

CHU DE BORDEAUX

Cahier des charges BIM

TRAVAUX DE MODERNISATION DES RESEAUX PNEUMATIQUES DU
GROUPE HOSPITALIER PELLEGRIN

MARS 2026



Table des matières

1.	<i>PREAMBULE</i>	<i>3</i>
2.	<i>L'ORGANISATION.....</i>	<i>4</i>
3.	<i>ECOSYSTEME DE COLLABORATION ATTENDUE : LES SPECIFICATIONS ORGANISATIONNELLES</i>	<i>10</i>
4.	<i>LES SPECIFICATIONS TECHNIQUES</i>	<i>12</i>
5.	<i>MAQUETTES NUMERIQUES ATTENDUES.....</i>	<i>16</i>
6.	<i>CLASSIFICATION UNIFORMAT II.....</i>	<i>16</i>
7.	<i>PIECES, CODES RGU ET TYPES DE PIECES</i>	<i>16</i>
8.	<i>LIVRABLES, REVUES, ET REUNIONS DE LANCEMENT BIM.....</i>	<i>17</i>
9.	<i>CONTENU DES MODELES.....</i>	<i>18</i>
10.	<i>NOMMAGE ET CODIFICATION</i>	<i>19</i>
11.	<i>LOGICIELS UTILISES AU SEIN DE CHU DE BORDEAUX</i>	<i>25</i>
12.	<i>STRATEGIE DE MODELISATION</i>	<i>25</i>
13.	<i>PROCEDURE INTERNE POUR LE CONTROLE QUALITE DES MAQUETTES NUMERIQUES.....</i>	<i>26</i>
14.	<i>DOE NUMERIQUE BIM</i>	<i>26</i>
15.	<i>LE CADRE JURIDIQUE DE LA DEMARCHE BIM</i>	<i>31</i>
16.	<i>ANNEXE 1 - GLOSSAIRE</i>	<i>35</i>

1. PREAMBULE

1.1. TABLEAU DES HISTORIQUES DU DOCUMENT

VERSION	DATE	REDACTEUR	COMMENTAIRES	PARAGRAPHE CONCERNE
0	03/2026	ZE		

1.2. OBJET DU DOCUMENT

Ce présent cahier des charges constitue le volet BIM du programme pour les travaux de modernisation des réseaux pneumatiques du groupe hospitalier Pellegrin.

Il identifie les obligations, les spécificités et les prescriptions liées au processus BIM pour l'ensemble des intervenants du projet.

Le CHU de Bordeaux, souhaite avoir la mise en place de la démarche BIM dans le cadre des opérations neuves pour :

- ❖ Maîtriser le processus d'exécution,
- ❖ Optimiser les études via un outil d'aide à la conception et exécution,
- ❖ Avoir un DOE numérique BIM complet et fiable correspondant aux standards du CHU 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 la maintenance.

Ce document définit les besoins et les objectifs du CHU en matière du BIM et explique :

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

Le document a le but d'assurer la compréhension des attendus du processus BIM et de guider les parties prenantes du projet afin qu'ils puissent établir une méthodologie adaptée.

2. L'ORGANISATION

2.1. LES INTERVENANTS DU PROCESSUS BIM

Le MOA : explique ces besoins en matière du BIM. Certaines de ces missions sont les suivantes :

- ❖ Définir les objectifs BIM,
- ❖ Rédiger les documents contractuels spécifiques à l'opération, dont le cahier des charges BIM
- ❖ Contrôler la production des maquettes numériques (la qualité de la maquette, le niveau de développement demandé etc..) des entreprises par rapport au respect du CC BIM,
- ❖ Contrôler les DOE numériques des entreprises par rapport à leur conformité au cahier des charges et la convention.

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 le cahier des charges BIM,
- ❖ Mettre en place une démarche BIM,

- ❖ 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 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 le CHU de Bordeaux.

Le BIM Coordinateur : réalise l'interface entre le BIM Manager et le modelleur BIM. Certaines de ses missions sont les suivantes :

- ❖ Faire respecter l'ensemble des documents contractuels : cahier des charges BIM, règlement de synthèse
- ❖ 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 Bim manager.

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,
- ❖ Renseigner la maquette numérique suivant les annexes demandées avec le CC BIM
- ❖ Participer la synthèse (afin de régler les sujets liés à la superposition, interopérabilité des logiciels etc.)
- ❖ Assurer le suivi de ses rendus en s'appuyant sur la liste de livrables du CC BIM,
- ❖ Créer des objets nécessaires et s'assurer du bon niveau de détail selon la phase du projet,

Les entreprises : sont les responsables de la mise en exécution de leurs lots tout en respectant le budget et le planning du projet. Certains de ces missions sont les suivantes :

- ❖ Réaliser la modélisation de la maquette numérique de leur lot suivant les exigences du cahier des charges BIM,
- ❖ Réaliser la synthèse de leurs lots et participer à la cellule de synthèse afin de réaliser la synthèse avec les autres lots
- ❖ Renseigner la maquette numérique suivant les annexes demandées avec le CC BIM
- ❖ Contrôler les maquettes numériques pour garantir la qualité de ces derniers suivant les exigences demandées dans le CC BIM,
- ❖ Participer à 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 de son lot

2.2. LES AUTRES ACTEURS DE L'ACTE DE CONSTRUIRE ET LEUR ROLE DANS LA DEMARCHE BIM

- Le contrôleur technique

Grâce au processus BIM mis en place, le contrôleur technique peut exploiter la maquette numérique, extraire les données, visualiser les locaux pour réaliser une analyse plus fine qu'un simple plan 2D.

Il est attendu que les modalités d'implication du bureau de contrôle soient indiquées dans son contrat afin de pouvoir répondre au processus BIM.

- L'économiste

L'utilisation du BIM permet une meilleure fiabilité des chiffrages, extraire les données de la maquette numérique permet d'avoir des estimations d'une manière quasi-automatiquement.

Il est attendu que les modalités d'implication de l'économiste soient indiquées dans son contrat afin de pouvoir répondre au processus BIM.

- L'Ordonnancement, le Pilotage et Coordination (OPC)

L'organisation du chantier et le planning des travaux mis en place par l'OPC doivent prendre en compte le travail en BIM ainsi que la synthèse technique.

La production des maquettes numériques, les plans d'exécution des entreprises ainsi que la période de synthèse devront être identifiés dans le planning des travaux.

- Le coordinateur de sécurité et la protection de la santé (CSPS)

Le CSPS peut utiliser les différentes maquettes numériques pour :

- Définir les mesures de prévention pour les interventions
- Prévenir les risques
- Faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage

2.3. 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 ci-dessous (pour la phase exécution, l'exploitation et la maintenance) :

Mars 2026

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.

EXECUTION

- Optimisation des études d'exécution / visa / synthèse,
- 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,
- Maîtriser 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.

2.4. 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 :

Conception et Exécution :

USAGE 4 :	Communication
Equipe concernée : • ENTREPRISES • EXECUTION • MOA	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, ...

Attendus :	Définition des livrables de communication par la MOA pendant la phase exécution au fur et à mesure du projet afin de suivre l'évolution de projet
USAGE 9 :	Extraction des quantités et valeurs significatives
Equipe concernée : - MOA - ENTREPRISES EXECUTION	Cet usage est un processus d'extraction à partir de maquettes numériques structurées pour avoir des quantitatifs globaux ou par type d'ouvrage.
Attendus :	- Extractions quantitatives du nombre d'équipements techniques, mobilier, des longueurs des réseaux etc. - Extractions des données avec les nomenclatures prédéfinies suivant l'annexe LOIN transmises par le CHU de Bordeaux
USAGE 5B :	Revue de projet DCE vers exécution
Equipe concernée : - ENTREPRISES EXECUTION - MOA	Cet usage est un processus dans lequel les parties intéressées s'appuient sur les maquettes numériques proposées pour le marché à signer pour initier la phase exécution.
Attendus :	- Mise en place d'une réunion de lancement avec les entreprises désignées par le responsable BIM de la MOA pour la présentation du processus BIM et les documents contractuels qui les décrivent - L'identification des équipes BIM des entreprises et leur organisation autour du processus BIM - Point sur le cahier des charges BIM - Présentation de la démarche BIM aux entreprises retenues - Mise en place d'un planning des revues BIM
USAGE 5C :	Revue de projet en phase construction
- ENTREPRISES EXECUTION - MOA	Cet usage est un processus dans lequel les parties intéressées s'appuient sur la maquette numérique développée par l'entreprise pendant la phase construction pour évaluer et valider différents aspects du projet.
Attendus :	- Mise en place d'un planning par le responsable BIM de la MOA pour les différentes revues BIM pendant la phase exécution - Validation de ce planning par les entreprises (voir chapitre 8 « PLANNING DES REVUS ») - Utilisation de la maquette numérique comme support à toutes les réunions et visite de chantier
USAGE 6B :	Production des livrables
ENTREPRISES EXECUTION	Cet usage est un processus dans lequel les parties intéressées 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 pour la phase exécution. 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.
Attendus :	- Établissement de la liste des livrables, mentionnant les livrables extraits ou non de la maquette numérique. - Respect de la codification des maquettes numériques demandée dans le cahier des charges BIM afin d'identifier les différentes versions de la maquette. - Établissement de la liste des livrables spécifiques exprimés par le Maître d'Ouvrage.
USAGE 10B :	Gestion des conflits
ENTREPRISES EXECUTION	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 (synthèse).

	Le processus doit permettre de déterminer les conflits en confrontant les modèles 3D, les données programmatiques, les propriétés de 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.
Attendus :	• Compilation, détection des conflits entre les ouvrages et propositions de résolution de ces derniers par l'entreprise • Gestion / suivi des annotations bcf • Validation des réservations
USAGE 11 :	Organisation et Coordination TCE
• MOA • ENTREPRISES EXECUTION	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.
Attendus :	• Mise en place d'une plateforme collaborative permettant les échanges entre les maquettes numériques par le CHU de Bordeaux. • Utilisation des outils collaboratifs pour annoter les maquettes numériques par les différentes parties prenantes du projet. • Suivi des annotations par le directeur de la synthèse. • Rédaction des comptes rendus pour assurer la traçabilité.
USAGE 15 :	Opération préalable à la réception
• MOA • ENTREPRISES EXECUTION	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.
Attendus :	• Utilisation d'un support numérique contenant les informations de prescriptions attendues au marché pour un ou plusieurs lots, afin de suivre les différentes réserves (le CHU de Bordeaux utilise l'outil Revizto ; il est possible de partager les réserves par le biais de cet outil). • Association des informations (photos, plans, détails, etc.) à chaque réserve sur un outil central, afin de permettre le partage de l'ensemble des réserves avec les personnes concernées.
USAGE 16 :	Consolidation du DOE et du DIUO
• ENTREPRISES EXECUTION • MOA	Processus par lequel les DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) sont produits (totalement ou partiellement en fonction de la demande de documents contractuels BIM) à partir des maquettes numériques du projet. Ce processus s'appuie sur le récolement des maquettes (à jour tout au long du chantier, conformes aux ouvrages réalisés).
Attendus :	Identification d'un chapitre spécifique au DOE numérique expliquant les attendus à savoir : • Mise en place d'un environnement commun des données (CDE) spécifique au DOE numérique par le CHU de Bordeaux • Mise en place une arborescence DOE numérique BIM pour le dépôt des documents par le CHU de Bordeaux • Mise en place d'un processus de consolidation du DOE numérique pendant le chantier : Visites sur site, contrôle des maquettes tel que construit via un scan 3D • Mise en place d'un planning de constitution et le contrôle DOE par le CHU de Bordeaux • Mise en place d'un processus de consolidation des équipements dans les outils envisagés pour l'exploitation (les données liées aux équipements qui seront saisis dans la GMAO • Mise en place des fiches équipements (par catégorie revit) intégrant plusieurs informations relatives aux équipements • Vérification du DOE numérique en vue des attendus exploitation-maintenance : conformité fiches techniques (poids, identification de la référence produit etc..)

USAGE 20B :	Modélisation en phase exécution
ENTREPRISES EXECUTION	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 :	- Modélisation d'une maquette numérique par lot intégrant le renseignement demandé dans l'annexe LOIN_CHU. - Contrôle des maquettes numériques suivant les documents contractuels : Cahier des charges BIM

Exploitation :

USAGE 17 :	Constitution de l'environnement BIM GEM
Equipe concernée : - ENTREPRISES EXECUTION - ATELIERS DE MAINTENANCE, - INGENIEURS DE MAINTENANCE, - BUREAU DE DESSIN INTERNE AU CHU DE BORDEAUX	Ce cas d'usage décline deux utilisations principales : - La constitution des données nécessaires à l'exploitation et la maintenance des ouvrages - La création d'un environnement BIM pour la gestion de l'exploitation et de la maintenance Processus par lequel les ouvrages physiques, systèmes techniques, équipements et éléments de l'environnement sont définis, maintenus, mis à jour en cas de modification, et servent la gestion opérationnelle et maintenance préventive. Ce processus implique la gestion des ouvrages avec les maquettes numériques. Ce processus utilise les données de la maquette pour alimenter un système de gestion des ouvrages et des équipements dont l'objectif peut conduire à : - Maintenir une base de données complète et à jour dans les outils de maintenance
Attendus :	- Identification des données attendues issues de la maquette numérique par le tableau LOIN (transmis avec ce présent cahier des charges) - Transmissions des fiches catégories pour le renseignement des caractéristiques techniques des équipements définies par le CHU - Utilisation du DOE numérique : Présence des données contractuelles / livrables - Description de l'environnement BIM-GEM par le CHU de Bordeaux - Organisation pour le maintien de la mise à jour de donnée au sein de l'environnement BIM-GEM par les équipes de maintenance

3. ECOSYSTEME DE COLLABORATION ATTENDUE : LES SPECIFICATIONS ORGANISATIONNELLES

3.1. 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 (CDE) », et elle est obligatoire dans le cadre d'une démarche BIM respectant la norme ISO 19650.

Mars 2026

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.

Le CHU de Bordeaux utilise la plateforme KROQI. Le responsable du projet du CHU de Bordeaux va gérer les points suivants :

- l'arborescence de la plateforme pour la phase exécution,
- la gestion des droits d'accès,
- la procédure de dépôt des fichiers,
- la fréquence des dépôts.

3.2. 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 EXECUTION	MOA	ENTREPRISES PRODUCTRICES	ENTREPRISES CONTRIBUTRICES
Production des maquettes numériques suivant le niveau de détail demandé (information + graphique)	C	E	
Production des livrables issus des maquettes numériques	C	E	
Tableaux des quantitatifs et des surfaces issues des maquettes	I	E	P
Contribution à la maquette de l'existant pour le renseignement de la donnée via les nomenclatures	P		E
Participation à la synthèse technique		P	P
Compte-rendu des revues BIM	E	P	
Contrôle des maquettes numériques	E	C	

Rédaction des rapports du contrôle	E		
Mise à jour des maquettes suivant le tel que construit	C	E	

4. LES SPECIFICATIONS TECHNIQUES

4.1. 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.

4.2. 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.

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.

- ARBORESCENCE SPATIALE IFC

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

Entité IFC	Attribut Ifc	Paramètre Revit
IfcProject	Nom	Numéro de projet
	Phase	Etat du projet
IfcSite	Nom	SiteName
IfcBuilding	Nom	Nom du bâtiment
	Description	Building Description

• CONFIGURATION DES EXPORTS IFC

Une configuration spécifique peut être communiquée sous format .json pour les utilisateurs du logiciel Revit ou équivalent. D'une manière générale, l'export IFC doit être configuré en intégrant les options suivantes :

- Export des quantités de base (Base Quantities)
- Export des paramètres demandés dans l'annexe du CC BIM.

4.3. 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 d'avoir des maquettes numériques géo référencées avec des coordonnées conformes **au système RGF93 mais également,**

- **Au système de référence planimétrique** : projections associées : Lambert93, coordonnées planes (Est, Nord) et ;
- **Au système de référence altimétrique** : IGN69, coordonnée H (altitude normale).

Le CHU de BORDEAUX va transmettre des maquettes existantes des bâtiments concernés ultérieurement. Ces maquettes sont déjà géoréférencées. Le point topographique respectif pour le site de Pellegrin est le suivant :



Le point de base est identifié dans chaque maquette de l'existant par un objet, cet objet sera positionné et orienté la même façon dans chaque maquette avant la production conformément à la maquette de l'existant.

4.4. 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)	

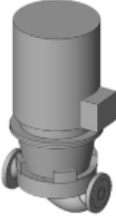
4.5. NIVEAUX DE DEFINITION

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, **version 2023**. Pour cette opération, un LOG attendu est de 300 pour les phases conception ainsi qu'exécution. Pour LOIN, une annexe spécifique est fournie avec le CC BIM, à prendre en compte.

Par ailleurs, il est attendu que l'ensemble des équipes et de ses sous-traitants respectent les règles ci-après :

- Respect des niveaux de dessins Loi MOP par phase,
- 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 pour chaque phase du projet.

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 appartient au site « Understanding LOD World of BIM »		

5. MAQUETTES NUMERIQUES ATTENDUES

Le CHU de Bordeaux utilise le logiciel « Revit, version 2023 » pour dessiner et gérer ses patrimoines. Les maquettes attendues par phase sont expliquées ci-dessous :

MAQUETTE CONCEPTION	FORMAT	ATTENDUES
Maquettes d'architecture des bâtiments existants transmises par le CHU de Bordeaux :	Rvt 2023	Maquettes déjà géoréférencées
MAQUETTES EXE	FORMAT	ATTENDUES
Maquettes entreprises : Pour les lots techniques, notamment : PNEU, (en cas du besoin CVC-PLB, ELE, et SSI)	Maquette rvt (version à voir avec la MOA) ou équivalent +IFC	- Géo référencement de la maquette suivant la maquette de l'existant transmise par le CHU de Bordeaux - Les noms des locaux / pièces récupérés automatiquement depuis la maquette architecte - La distribution des réseaux ; - L'implantation des terminaux ; - Les renseignements demandés dans l'annexe LOIN_CHU - Les URL de la documentation technique intégrés suivant l'annexe LOIN
MAQUETTES DOE	FORMAT	ATTENDUES
Maquettes entreprises	Maquette rvt ou équivalent +IFC	Maquettes numériques à jour par rapport au tel que construit renseignées suivant l'annexe LOIN_CHU

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

6. CLASSIFICATION UNIFORMAT II

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

7. PIECES, CODES RGU ET TYPES DE PIECES

Les pièces projet et leurs codes RGU ont été modélisés dans la maquette de l'existant. Ces noms et codes sont à récupérer par les entreprises afin de pouvoir localiser les équipements techniques.

Mars 2026

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.

8. LIVRABLES, REVUES, ET REUNIONS DE LANCEMENT BIM

8.1. FORMAT DES LIVRABLES PAR PHASE

Les différents livrables attendus par phase sont listés ci-dessous :

LIVRABLES	FORMAT	EXE	DOE
Maquettes numériques natives	Format rvt ou équivalent	✓	✓
Maquettes numériques IFC	IFC 2X3	✓	✓
Maquettes numériques compilées	Format rvt ou équivalent	✓	✓
Plans, coupes, élévations,	PDF et DWG	✓	✓
Détails	PDF et DWG	✓	✓
Tableau de surfaces	EXCEL	✓	✓
Nomenclature des locaux	EXCEL	✓	✓
Nomenclature des finitions	EXCEL	✓	✓
Nomenclature des équipements par lot	EXCEL	✓	✓
Fiche de maintenance (Gamme de maintenance)	PDF / EXCEL		✓
Rapport d'analyse des maquettes numériques	PDF et BCF	✓	✓
Fiches Techniques, Certificats	PDF	✓	✓
Notes de calcul	PDF	✓	✓
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.

8.2. REVUES ET REUNIONS DE LANCEMENT BIM

Le CHU de Bordeaux souhaite organiser une réunion de lancement avec les entreprises au début de la phase exécution.

Le planning des revues BIM ci-dessous sera à compléter par le MOA dès le début du projet avec les entreprises.

Revues BIM phase EXE	Les échéances des revues BIM sont à identifier pendant la phase d'exécution par le BIM manager
----------------------	--

9. CONTENU DES MODELES

9.1. TAILLE DES MAQUETTES NUMERIQUES

Afin d'assurer une bonne exploitation des maquettes numériques, aucun fichier natif ne devra dépasser 350 Mo.

9.2. L'ANNEXE LOIN

- LIEN URL

Une annexe de renseignement des données par lot est jointe au présent cahier des charges BIM. Cette annexe, de nature générique, ne couvre pas l'ensemble des équipements et réseaux prévus dans le projet.

Pour les équipements ou réseaux non mentionnés dans l'annexe, il est demandé de renseigner les mêmes informations que celles exigées pour un équipement ou réseau similaire figurant dans l'annexe.

Les URL de la documentation technique indiqués dans l'annexe LOIN devront pointer les dossiers expliqués ci-dessous :

<i>Document technique attendu</i>	Localisation arborescence DOE
<i>CHU_Fiche technique</i>	Déposé au répertoire « DOSSIER MATERIEL » du lot concerné
<i>CHU_Fiche_equipement</i>	Déposé au répertoire « DOSSIER MATERIEL » du lot concerné
<i>CHU_Liste des points automatés</i>	Déposé au répertoire « GTB_GTC » du lot concerné
<i>CHU_Attestation d'essais de fonctionnement</i>	Déposé au répertoire « MISE EN SERVICE » du lot concerné

Arborescence DOE Type pour le lot CVC
1 PLANS_COUPES
2 MAQUETTES
3 NOTES DE CALCUL
4 DOSSIER MATERIEL
5 SYNOPTIQUES_SCHEMAS
6 GAMMES DE MAINTENANCE
7 GTB_GTC
8 MISE EN SERVICE

- NOMENCLATURES REVIT PREDEFINIES

Le CHU de Bordeaux met à disposition plusieurs gabarits Revit : architecture, MEP et électricité. L'utilisation de ces gabarits n'est pas obligatoire ; en revanche, les nomenclatures qui y sont préconfigurées doivent être récupérées et complétées par les entreprises.

Le renseignement de ces nomenclatures prédéfinies permettra au CHU de générer automatiquement des fiches catégories en fonction des équipements identifiés dans les nomenclatures.

- FICHES CATEGORIES EQUIPEMENTS

Le tableau LOIN du CHU de Bordeaux intègre deux types des données à renseigner :

Mars 2026

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.

Les données à renseigner dans la maquette numérique : Il s'agit des données génériques nécessaires à la modélisation, telles que le nom de l'équipement, son niveau, sa localisation, ou encore l'identification des systèmes. Ces informations doivent être directement renseignées dans la maquette numérique.

Les données à renseigner dans la fiche catégorie : Pour les équipements techniques relevant des lots techniques tels que CVC, PLB, DES, ÉLE, PNEU, SSI et FLM, une fiche catégorie (au format XML) sera transmise à l'entreprise concernée. L'entreprise devra y renseigner les données identifiées comme « à renseigner dans la fiche » dans le tableau LOIN, puis lier cette fiche à la maquette numérique.

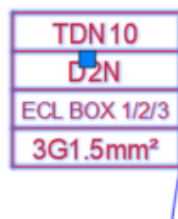
- FICHES TECHNIQUES DOE

Les fiches techniques groupées — que ce soit par lot ou par type d'équipement — seront strictement interdites. Dans le cas où une fiche technique inclurait plusieurs références, la référence concernée devra être explicitement indiquée. La taille de la fiche technique ne devra pas dépasser 10 Mo.

- PLANS SYNOPTIQUES DWG -ATTRIBUTS ELECTRIQUES ET SSI

Les données liées aux départs d'alimentation dans les plans synoptiques d'électricité et de SSI devraient intégrer des attributs dans les plans dwg. Les champs renseignés seront ensuite visibles dans les étiquettes et exportables depuis les plans 2D. Voir la capture d'écran ci-dessous :

Facteur d'unité	1
Attributs	
ARMOIRE	TDN10
DEPART	D2N
NOM	ECL BOX 1/2/3
CABLE	3G1.5mm ²



10. 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 « _ ».

10.1. CODES DISCIPLINES

Architecture :	ARC
Structure :	STR
Chauffage / Ventilation / Climatisation :	CVC
Chauffage	CHA
Ventilation	VEN
Climatisation	CLI

Mars 2026

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.

Désenfumage :	DES
Plomberie :	PLB
Cuisine	CUI
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
Voirie Réseaux Divers :	VRD
Paysage :	PAY
Equipements BIOMEDICAUX	EQB

10.2. CODES SITES

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

10.3. CODES ETABLISSEMENT

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

10.4. 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

10.5. CODES BATIMENTS

PEDIATRIE :	PED
URB :	URB
MATERNITE :	MAT

10.6. CODIFICATION DES DOCUMENTS

Maquettes numériques :	MNU
Plan :	PLN
Coupe :	COU
Élévation :	FAC
Convention :	CVB
Notes de calcul :	NDC
Synoptiques :	SYN
Fiche Technique :	FTQ
Certificat :	CER
PV :	PV

10.7. CODIFICATION DES MAQUETTES NUMERIQUES PHASE EXECUTION

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT / DISCIPLINE / LOT / EMETTEUR / PHASE / TYPEDEDOCUMENT / VERSIONLOGICIEL / INDICE MAQUETTE

03	P	PED	PNE	XX	XXX	EXE	MNU	R23	V1
----	---	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	----

10.8. CODIFICATION DES PLANS

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT / DISCIPLINE_EMETTEUR_PHASE_TYPEDEDOCUMENT_DESIGNATION DU PLAN_NIVEAU_N°PLAN_INDICE PLAN

03	P	PED	PNE	XX	EXE	PLN	XXXX	00	XX	A
----	---	-----	-----	----	-----	-----	------	----	----	---

10.9. CODIFICATION DES FICHES TECHNIQUES / CERTIFICATS

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT / DISCIPLINE_ TYPEDEDOCUMENT_DESIGNATION DOCUMENT

03	P	PED	PNE	FTQ	TURBINE
----	---	-----	-----	-----	---------

10.10. CODIFICATION DU CODE GMAO

EQUIPEMENTS TECHNIQUES SUIVANT LE REFERENTIEL GMAO CHU DE BORDEAUX – (UNIQUEMENT POUR LES EQUIPEMENTS SAISIS DANS LA GMAO)

CODE GMAO : TRIGRAMME D'EQUIPEMENT ABBREVIATION DU SITE_ABBREVIATION DU BATIMENT___ NUMERO EQUIPEMENT

Exemple :

	Equipement	Site	underscore	Bâtiment	underscore	n° Equipement
Nbre de Car.	3	2 ou 3	—	3	—	5
Exemple	ADO	PEL	—	ATE	—	00001

-80 - Congélateur -80°C	HL - Haut Lévêque	TZN - Toutes Zones	00001
ADO - Adoucisseur	PEL - Pellegrin	ADM - Administration	00002
AEC - Armoire Elec. de Commande	SA - Saint André	ATE – Ateliers	00003
.....			

Exemple : ADOPEL_ATE_00001

10.11. CODIFICATION DES OBJETS TECHNIQUES DANS LA MAQUETTE NUMERIQUE

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

CVC	BOUCHE_EXTRACTION	CIRCULAIRE
CVC	BOUCHE_REPRISE	CARREE
PLB	SIPHON_DE_SOL	CIRCULAIRE
ELE	SONO_HAUT_PARLEUR	MURAL
ELE	DETECTEUR_DE_PRESENCE	CIRCULATION

10.12. CODIFICATION DES SYSTEMES TECHNIQUES DANS LA MAQUETTE NUMERIQUE

Les systèmes techniques seront nommés conformément à la liste ci-dessous :

Abréviation du système	Type de système	Classification du système
GAZ	CVC - GAZ -GAZ DE VILLE	Autre
AE	CVC - AE - AIR EXTRAIT	Extraction d'air
AN	CVC - AN - AIR NEUF	Soufflage
ANDES	CVC - AND - AIR NEUF DESENFUMAGE	Soufflage
EXDES	CVC - EXD - EXTRACTION DESENFUMAGE	Extraction d'air
AR	CVC - AR - AIR REPRIS	Reprise
AS	CVC - AS - AIR SOUFFLE	Soufflage
VMC	CVC - VMC- AIR EXTRAIT VMC	Extraction d'air

EC105a	CVC - EC105a - EAU CHAUDE 105 ALLER	Alimentation hydraulique
EC105r	CVC - EC105r - EAU CHAUDE 105 RETOUR	Retour hydraulique
ECCa	CVC - ECCa - EAU CHAUDE A T° CONSTANTE - ALLER	Alimentation hydraulique
ECCr	CVC - ECCr - EAU CHAUDE A T° CONSTANTE - RETOUR	Retour hydraulique
ECRa	CVC - ECRa - EAU CHAUDE REGULEE - ALLER	Alimentation hydraulique
ECRr	CVC - ECRr - EAU CHAUDE REGULEE - RETOUR	Retour hydraulique
EGa	CVC - EGa - EAU GLACEE - ALLER	Alimentation hydraulique
EGr	CVC - EGr - EAU GLACEE - RETOUR	Retour hydraulique
FF	CVC - FF - FLUIDE FRIGORIGENE	Alimentation hydraulique
ACEp	FM - ACEp - ACETHYLENE PRIMAIRE	Autre
ACEs	FM - ACEs- ACETHYLENE SECONDAIRE	Autre
ACM4	FM - ACM4 - AIR COMPRIME MEDICAL 4 BAR	Autre
ACM8p	FM - ACM8p- AIR COMPRIME MEDICAL 8 BAR PRIMAIRE	Autre
ACM8s	FM - ACM8s- AIR COMPRIME MEDICAL 8 BAR SECONDAIRE	Autre
ACT	FM - ACT- AIR COMPRIME TECHNIQUE	Autre
ALip	FM - ALip - ALIGAL PRIMAIRE	Autre
ALIs	FM - ALIs - ALIGAL SECONDAIRE	Autre
AZOp	FM - AZOp - AZOTE (N2) PRIMAIRE	Autre
AZOs	FM - AZOs - AZOTE (N2) SECONDAIRE	Autre
BUT	FM - BUT- BUTANE	Autre
CO2p	FM - CO2p - GAZ CARBONIQUE PRIMAIRE	Autre
CO2s	FM - CO2s - GAZ CARBONIQUE SECONDAIRE	Autre
HYDp	FM - HYDp - HYDROGENE PRIMAIRE	Autre
HYDs	FM - HYDs - HYDROGENE SECONDAIRE	Autre
N2Op	FM - N2Op - PROTOXYDE AZOTE PRIMAIRE	Autre
N2Os	FM - N2Os - PROTOXYDE AZOTE SECONDAIRE	Autre
OXYp	FM - OXYp - OXYGENE PRIMAIRE	Autre

OXYs	FM - OXYs - OXYGENE SECONDAIRE	Autre
PRO	FM - PRO - PROPANE	Autre
SEGA	FM - SEGA - AIR MEDICAL SEGA	Autre
SEGA _r	FM - SEGA _r - REJET SEGA	Autre
VIDEp	FM - VIDE _p - ASPIRATION PAR LE VIDE PRIMAIRE	Autre
VIDEs	FM - VIDE _s - ASPIRATION PAR LE VIDE SECONDAIRE	Autre
BECS	PB - BECS - BOUCLAGE EAU CHAUDE SANITAIRE	Eau chaude sanitaire
ECS	PB - ECS - EAU CHAUDE SANITAIRE	Eau chaude sanitaire
ES	PB - ES - EAU SURPRESSEE	Autre
EF	PB - EF - EAU FROIDE	Eau froide sanitaire
EFA	PB - EFA - EAU FROIDE ADOUCIE	Eau froide sanitaire
EFNP	PB - EFNP - EAU FROIDE NON POTABLE	Eau froide sanitaire
EFS	PB - EFS - EAU FROIDE SANITAIRE	Eau froide sanitaire
EM	PB - EM - EAU MITIGEE	Eau chaude sanitaire
EP	PB - EP - EAUX PLUVIALES	Sanitaire
EU	PB - EU - EAUX USEES	Sanitaire
EUC	PB - EUC - CONDENSATS	Sanitaire
EUG	PB - EUG - EAUX USEES GRASSES	Sanitaire
EV	PB - EV - EAUX VANNES	Sanitaire
RIA	PB - RIA - RESEAU INCENDIE ARME	Système sous eau de protection contre les incendies
SPK	PB - SPK - SPRINKLEUR	Système sous eau de protection contre les incendies
VAP	CVC - VAP - VAPEUR	Autre
CVAP	CVC - CVAP - CONDENSATS VAPEUR	Autre
VP	PB - VP - VENTILATION PRIMAIRE	Aération
PNE	PNE - PNEUMATIQUE	Autre

11. LOGICIELS UTILISES AU SEIN DE CHU DE BORDEAUX

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

12. STRATEGIE DE MODELISATION

La stratégie de modélisation sera élaborée dans la convention BIM en revanche, 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 structurels verticaux doivent être dessinés par étage.

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

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.

Repère de localisation dans la pièce : Pour tous les équipements, il est attendu que dans les paramètres de la famille, l'option « Repère de localisation dans la pièce » soit cochée pour les utilisateurs de Revit.

Quadrillage et Niveaux : Les quadrillages du bâtiment ainsi que les niveaux seront copiés depuis la maquette de référence (Maquette architecte). 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 ne 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 désigner le matériau dans les familles mais les indiquer plutôt dans le projet.

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.

13. PROCEDURE INTERNE POUR LE CONTROLE QUALITE DES MAQUETTES NUMERIQUES

Le CHU de Bordeaux utilise le logiciel SOLIBRI pour contrôler la qualité et la conformité des maquettes numériques.

13.1. JALONS DE CONTROLE

PHASE	NOMBRE DE CONTROLE
EXE	Défini en fonction du planning des travaux
DOE	Défini en fonction du planning des travaux

14. DOE NUMERIQUE BIM

14.1. 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, c'est-à-dire une arborescence de dépôt propre à chaque lot de travaux puis un planning de contrôle pour la documentation du DOE et de la conformité tel que construit des maquettes numériques.

14.2. ENVIRONNEMENT COMMUN DES DONNEES DOE

La constitution du DOE numérique en 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 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 et économiser les coûts d'exploitation ou rénovation. La production destinée à l'exploitation et la maintenance est un processus qui doit être organisé et anticipé.

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 de mettre en place un CDE (Environnement de données commun) pour ces projets. 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.

14.3. ARBORESCENCE 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.

L'arborescence DOE sera mise en place par le CHU de Bordeaux sur la plateforme collaborative KROQI à la phase d'exécution.

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

14.4. NATURE DE DEPOTS DOE

Les formats attendus pour le dossier DOE Numérique sont :

- Les maquettes IFC en format IFC 2x3
- Les maquettes natives (en rvt ou équivalent)
- Les plans, synoptiques en dwg et / ou pdf
- Les fiches techniques, PV, Certificats en pdf
- Les quantitatifs en .xlsx

14.5. 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.

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.

La manière d'organiser l'information dans les maquettes numériques conception aide à fiabiliser le DOE. Elle simplifie également les échanges entre MOE, crée une base fiable pour la consultation des entreprises et fluidifie le travail collaboratif. L'accès à l'information est alors amélioré tout au long du projet.

Il est attendu que le processus BIM mis en place prend en compte une méthodologie sur la structuration des données et ainsi qu'une organisation dans les maquettes dès la phase conception notamment :

- Un système de nomenclatures bien cadrées qui sera ensuite complété par les entreprises suivant l'annexe « CHU_LOIN » ;
- Les plans de repérage permettant la gestion du patrimoine et le Space management.

14.6. 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 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 :

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

Le tableau ci-dessous récapitule les attendues en termes des maquettes numériques par lots des travaux

LOTS TRAVAUX		PRODUCTEURS BIM	CONTRIBUTEURS BIM
LOT XX	LOT ELECTRICITE – SSI (s’il existe dans le projet)	X	
LOT XX	PNEUMATIQUE	X	
LOT XX	CVC- PLOMBERIE (s’il existe dans le projet)	X	
* La liste des lots n’est pas exhaustive, cela peut être modifiée en fonction de l’évolution et des besoins du projet.			

14.7. RACI DOE

Concernant la répartition des rôles pour la constitution du dossier DOE numérique, la responsabilité définie dans la loi MOP reste la même pour l’ensemble des intervenants.

La MOE est responsable de tous les visas de plans d’exécution des entreprises. Les plans à viser seront issus des maquettes DOE pour tous lots producteurs BIM.

Les fiches techniques des équipements mises en œuvre seront associées à des liens URL dans les maquettes numériques. Ces liens ne vont pas adresser aux objets directement mais aux dossiers contenant l’information liée à ces objets nommés « Dossier Matériel ». Une arborescence spécifique DOE sera précisée lors de la phase EXE par le CHU de Bordeaux.

La conformité du contenu de la maquette numérique DOE (récolement) reste sous la responsabilité de l’entreprise titulaire du lot en phase EXE.

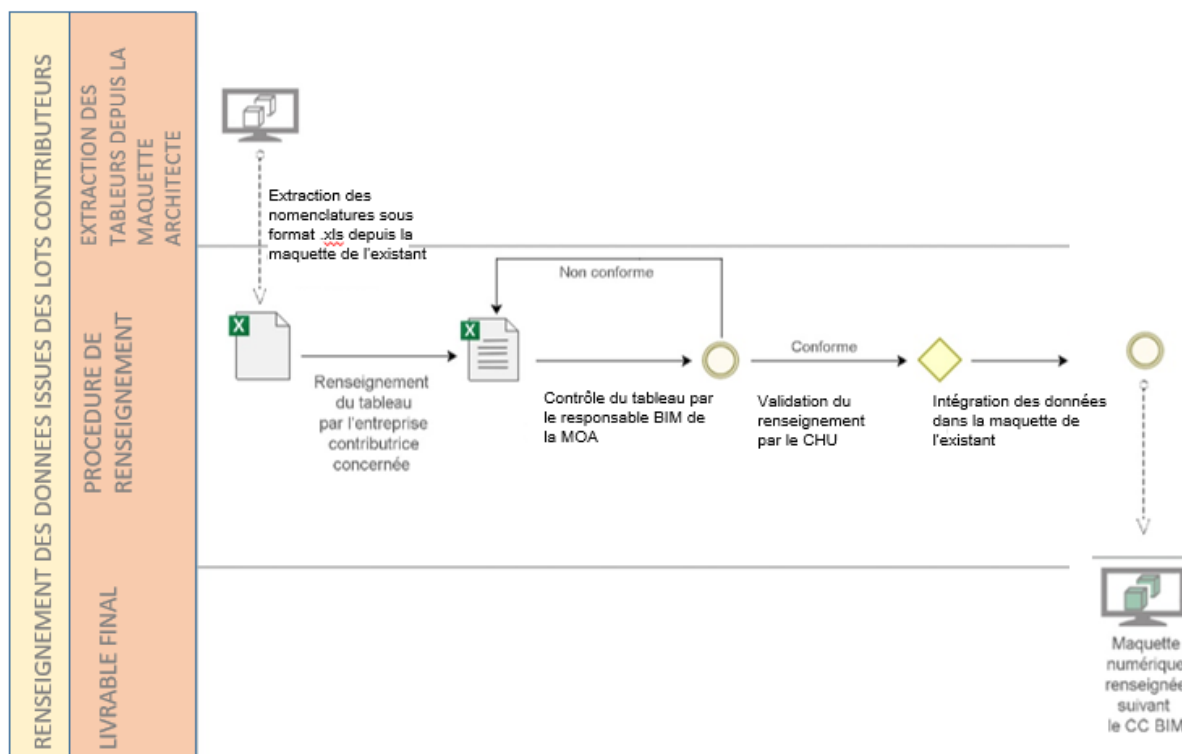
Le tableau ci-dessous récapitule le RACI ainsi que les différentes missions attendues liées à la constitution du DOE numérique :

		ENTREPRISES EXECUTION	
REPARTITION DES ROLES DOE NUMERIQUE BIM		MOA	ENTREPRISES PRODUCTRICES
MISSION ORGANISATIONNELLES			ENTREPRISES CONTRIBUTRICES
	Mise en place d'un CDE pour le DOE numérique BIM sur la plateforme collaborative	E	
	Gestion de la plateforme collaborative	E	
	Mise en place un planning de contrôle pour le DOE numérique BIM	E	
	Identification des lots producteurs / contributeurs BIM	E	
	Contrôle maquettes numériques suivant le niveau de détail demandé	E	P
	Contrôle codification et nommage des maquettes numériques	E	P

	Contrôle organisation des maquettes natives : Présence des documents graphiques de repérage permettant d'appréhender le projet ainsi que les tableaux des quantitatifs et les surfaces issues des maquettes	C	E	
	Contrôle codification et nommage des livrables issus des maquettes : plans, nomenclatures	C	E	
	Contrôle codification et nommage des livrables hors maquettes : l'ensemble documentation technique : fiches techniques, rapports, notes de calcul etc.	C		E
	Contrôle des nomenclatures issues de la maquette architecte renseignées par les entreprises contributrices	C		E
	Contrôle les maquettes numériques suivant le tel que construit	C	E	
	Mise à jour des maquettes suivant les visites sur site		E	
	Contrôle des maquettes numériques à jour	E	P	

14.8. PROCESSUS DE CONTRIBUTION POUR LES LOTS CONTRIBUTEURS

Le processus de contribution des maquettes numériques a été expliqué ci-dessous :



14.9. PLANNING DU CONTROLE DE LA DOCUMENTATION DU DOE

Tel qu'expliqué dans le chapitre 14.3 Arborescence DOE, une arborescence va être mise en place pour le dépôt du DOE afin de pouvoir gérer le contrôle de la documentation DOE en plusieurs phases pendant la phase exécution.

Au fur et à mesure de l'avancement du chantier, suivant le planning travaux mis en place, tous les lots réalisés vont déposer leurs éléments exécutés (plans, notes de calculs, certificats, fiches techniques etc) sur la plateforme permettant de réaliser le contrôle.

14.10. PLANNING DU CONTROLE TEL QUE CONSTRUIT / DOE

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

- **Fin gros œuvre,**
- **Pose réseaux avant la pose des faux plafonds,**
- **Fin second œuvre,**
- **La livraison.**

A chaque phase identifiée, il est demandé de réaliser les visites sur site permettant le contrôle de maquettes « tel que construit » vis-à-vis de l'ouvrage exécuté, et prendre en compte les adaptations du chantier dans les livrables finaux DOE.

15. 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.

15.1. 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.

16. ANNEXE 1 - 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 16 739 depuis mars 2013.

UNIFORMAT II ASTM E1557-09 : La classification UNIFORMAT II de la norme ASTM permet d'améliorer la gestion de projet à tous les stades du cycle de vie de la construction d'un ouvrage, notamment : planification, programmation, conception, construction et la démolition.

Elle est constituée de 4 niveaux différents, chaque niveau identifie les informations liées aux éléments puis aux sous-éléments.

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 informatique 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.