

Cahier des charges BIM

OPERATIONS DES TRAVAUX

LES TRAVAUX DE REMPLACEMENT DE LA PRODUCTION ECS ET DE LA
DISTRIBUTION ECS DE LA PEDIATRIE

« *HOPITAL PEDIATRIQUE* »

Février 2026

Table des matières

1.	PREAMBULE.....	3
2.	L'ORGANISATION.....	6
3.	LES OBJECTIFS GENERAUX DU CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE BORDEAUX.....	7
4.	ECOSYSTEME DE COLLABORATION ATTENDU : LES SPECIFICATIONS ORGANISATIONNELLES.....	12
5.	MAQUETTES NUMERIQUES ATTENDUES.....	13
6.	LES SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....	15
7.	GEOREFERENCEMENT.....	16
8.	UNITES.....	17
9.	NIVEAUX DE DEFINITION.....	18
10.	CLASSIFICATION UNIFORMAT II.....	19
11.	PIECES.....	19
12.	LIVRABLES, REVUES, ET REUNIONS DE LANCEMENT BIM.....	19
13.	CONTENU DES MODELES.....	20
14.	NOMMAGE ET CODIFICATION.....	21
15.	LOGICIELS UTILISES AU SEIN DE CHU DE BORDEAUX.....	27
16.	STRATEGIE DE MODELISATION.....	27
17.	QUADRILLAGES.....	28
18.	PROCEDURE INTERNE POUR LE CONTROLE QUALITE DES MAQUETTES NUMERIQUES.....	28
19.	DOE NUMERIQUE BIM.....	28
20.	LE CADRE JURIDIQUE DE LA DEMARCHE BIM.....	33
21.	GLOSSAIRE.....	36

1. PREAMBULE

1.1. TABLEAU DES HISTORIQUES DU DOCUMENT

VERSION	DATE DE MISE A JOUR	DATE DE MISE A JOUR	REDACTEUR	COMMENTAIRES	PARAGRAPHE CONCERNE
0			ZE		

1.2. OBJET DU DOCUMENT

Ce présent cahier des charges constitue le volet BIM de la consultation pour l'opération « Réfection de la sous-station du bâtiment Pédiatrique » située sur le site de Pellegrin à Bordeaux. Il identifie les obligations, les spécificités et les prescriptions liées au processus BIM de l'opération.

Le CHU de Bordeaux, souhaite avoir la mise en place de la démarche BIM pour la phase exécution de ces travaux afin de :

- ❖ Maîtriser le processus d'exécution,
- ❖ Optimiser les études via un outil d'aide à la conception et exécution,
- ❖ Anticiper les aléas du chantier,
- ❖ 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,
- ❖ Les standards pour le DOE numérique BIM.

Le document a pour but d'assurer la compréhension des attendus du processus BIM et de guider le titulaire d'entreprise afin qu'il puisse établir une méthodologie adaptée.

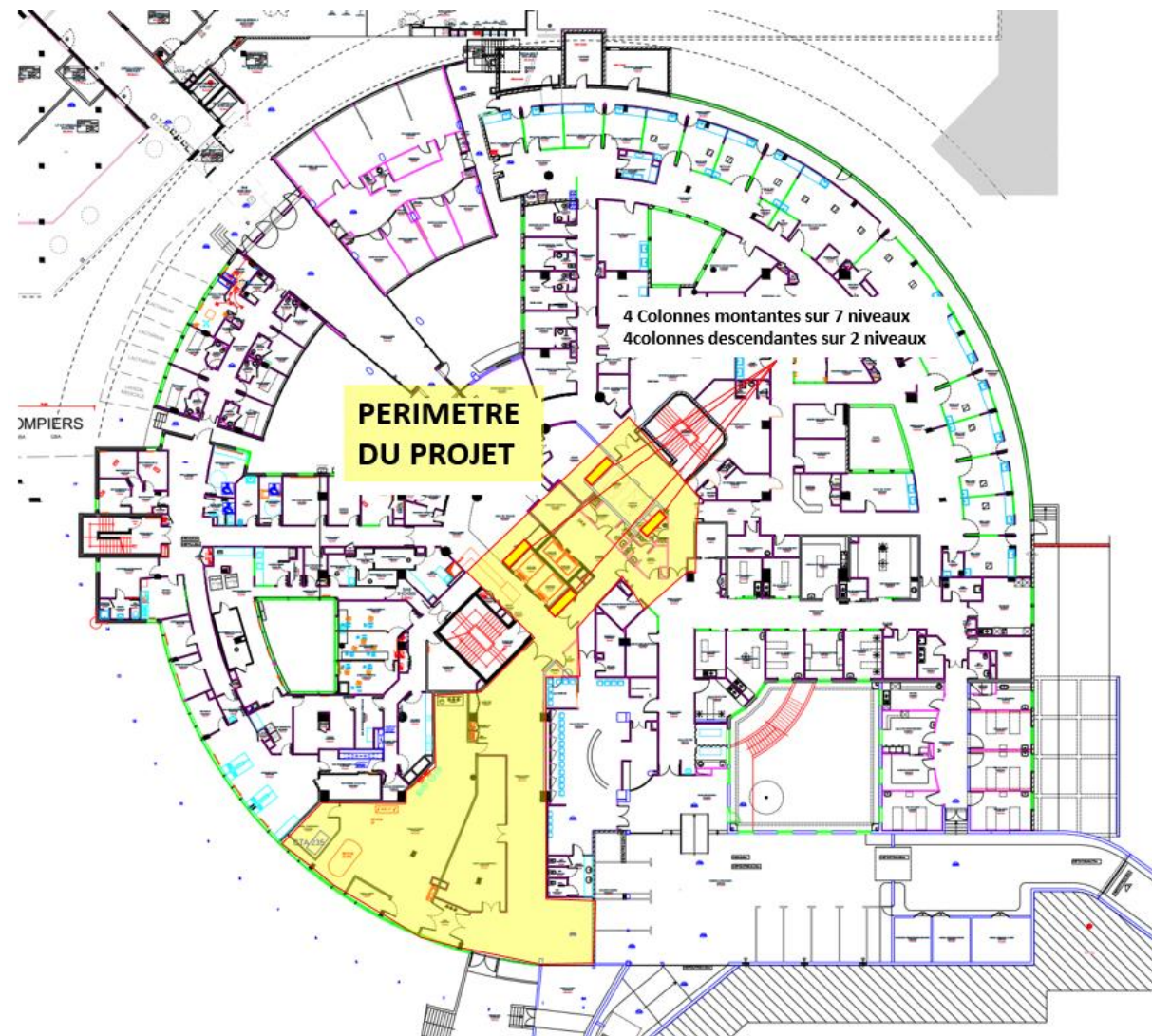
1.3. CONTEXTE PROJET

Le titulaire de l'opération devra créer une production d'eau chaude sanitaire instantanée, des réseaux ECS et BECS dans la circulation du sous-sol du bâtiment Pédiatrie. Le titulaire a également sa charge de créer et raccorder les 4 colonnes montantes / descendantes sur les 9 niveaux du bâtiment.

La surface de l'opération est d'environ 631 m².

1.4. PERIMETRE PROJET

Le périmètre du projet est identifié comme ci-dessous :



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 ainsi qu'il produit une maquette de l'existant pour transmettre aux équipes de la MOE afin que cette dernière puisse servir de base pour les études.

Le titulaire d'entreprise : est la responsable des études de conception, exécution garant du respect du programme, de délai, de coût et des objectifs du projet.

BIM modelleur est responsable de la modélisation d'une 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 cahier des charges 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.

Responsable BIM au CHU de Bordeaux : est le responsable de la mise en œuvre et le suivi de la démarche BIM du projet. Certaines de ces missions sont les suivantes :

- ❖ Rédiger le cahier des charges BIM (CC BIM),
- ❖ Mettre en place une démarche BIM répondant aux objectifs BIM du MOA,
- ❖ Contrôler les maquettes numériques pour garantir la qualité de ces dernières suivant les exigences demandées dans le CC BIM,
- ❖ Réaliser une réunion de lancement ainsi que des revues BIM avec l'équipe de MOE ainsi que les entreprises pour contrôler l'avancement du projet et le suivi du projet,
- ❖ Vérifier la complétude, la qualité des livrables du DOE numérique BIM des entreprises,
- ❖ Mettre en place un environnement commun des données (CDE) – une plateforme collaborative- suivant la norme ISO 19650-1 afin de garantir le dépôt et le contrôle du DOE numérique BIM.

Le BIM Coordinateur du titulaire d'entreprise : réalise l'interface entre le responsable BIM du CHU de Bordeaux 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 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.

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 pour la phase d'exécution ci-dessous :

EXECUTION

- Optimisation des études d'exécution / visa / synthèse,
- Gestion du chantier facilitée : Réduction des aléas, gestion des approvisionnements, déroulement du chantier,
- Suivi des travaux modificatifs,
- Réduction des sinistres,
- Gestion de délais du chantier,
- Maîtrise du coût,
- Constitution d'un DOE numérique BIM structuré.

Obtenir un DOE numérique structuré permettra d'avoir :

- une meilleure prise en compte en amont de l'exploitation et de 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,
- une meilleure gestion des surfaces.

3.1. 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
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	L'usage « communication » est un processus 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, etc...
Attendus :	• Définition des livrables de communication, • Utilisation des maquettes numériques comme des supports,
USAGE 5A :	Revue de projet
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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.
Attendus :	• Mise en place d'un planning de revue de projet, • Réalisation d'une revue de projet avec les maquettes numériques pré-validées par le responsable BIM du CHU de Bordeaux • Avoir une traçabilité pour chaque revue sur la plateforme collaborative intégrant le compte-rendu ainsi que les maquettes concernées.
USAGE 6A :	Production des livrables
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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 l'objet d'un livrable à part de la maquette (détails de construction, synoptiques techniques etc.)
Attendus :	• Obtention des multiples vues (plans, élévations, coupes, nomenclature) depuis un seul modèle à plusieurs formats dwg, pdf, Excel, • Amélioration de la qualité des rendus avec des vues en 3D pour une meilleure compréhension, • Identification des livrables issus des maquettes numériques, • Possibilité des mises à jours des livrables dans la maquette numérique,

USAGE 9 :	Extraction des quantités et valeurs significatives
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	Cet usage est un processus d'extraction à partir de maquettes numériques structurées pour avoir des quantitatifs globaux ou par type d'ouvrage.
Attendus :	- Extraction quantitatives du nombre d'équipements techniques, des longueurs des réseaux etc. - Evaluation du projet en temps réel à chaque phase du projet
USAGE 21 :	Modélisation des objets
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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.
Attendus :	- Représentation géométrique cohérente, - Spécification des informations : Système de classification, codification, propriétés etc... - Qualité des livrables, - Aide à la décision.
USAGE 5C :	Revue de projet en phase construction
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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 à jour du cahier des charges BIM EXE - Mise en place d'un planning pour les différentes revues BIM - Organisation de l'équipe autour du processus BIM - Utilisation de la maquette numérique comme support à toutes les réunions et visite de chantier
USAGE 6B :	Production des livrables
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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 :	- Etablissement de la liste des livrables mentionnant les livrables extraits ou non de la maquette numérique, - Etablissement de la liste des livrables spécifiques exprimés par le Maître d'Ouvrage
USAGE 11 :	Organisation et Coordination TCE
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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 :	- Identification des différents lots / intervenants qui contribuent à la coordination en BIM, - Définition les règles de modélisation permettant de coordonner les maquettes numériques des différents intervenants, - Mise en place d'une plateforme collaborative permettant les échanges entre les maquettes numériques (géré par la MOA), - Utilisation des outils collaboratifs pour annoter les maquettes numériques, - Suivi des annotations, - Rédaction des comptes rendus pour la traçabilité.

USAGE 15 :	Opération préalable à la réception
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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, - Renseignement des réserves liées à un objet dans la maquette numérique, - Association des informations associées (photos, plans, détails, etc.) à la réserve depuis la maquette numérique.
USAGE 16 :	Consolidation du DOE et du DIUO
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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. Ce processus s'appuie sur le récolement des maquettes (à jour tout au long du chantier, conformes aux ouvrages réalisés).
Attendus :	- Identification d'une annexe spécifique au DOE numérique expliquant les attendus, le conteneur d'information : livrables par lots, - Mise en place d'un environnement commun des données (ECD) spécifique au DOE numérique (géré par la MOA), - Mise en place d'une arborescence DOE numérique BIM pour le dépôt des documents (géré par la MOA), - Mise en place d'un processus de consolidation du DOE numérique pendant le chantier : Visites sur site, contrôle des maquettes tel que construit, - Mise en place d'un planning de constitution et le contrôle DOE, - Mise en place d'un processus de consolidation des équipements dans les outils envisagés pour l'exploitation, - Vérification du DOE numérique en vue des attendus exploitation-maintenance,
USAGE 20B :	Modélisation en phase exécution
Equipe concernée : titulaire d'entreprise	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 :	- Identification du besoin en termes de la matière BIM, - Réalisation d'une réunion de lancement avec les entreprises d'exécution pour la présentation du processus BIM et les documents contractuels qui les décrivent (géré par la MOA), - Identification de l'organisation collaborative liée au processus BIM (géré par la MOA), - Contrôle des maquettes numériques suivant le cahier des charges BIM.

Exploitation :

USAGE 17 :	Constitution de l'environnement BIM GEM
Equipe concernée : MOA	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 pour alimenter un système de gestion des ouvrages et des équipements dont l'objectif peut conduire à : • Maintenir une base de donnée complète et à jour, • Renseignement des données (demandées par la MOA à travers l'annexe LOIN_CHU) par les entreprises
Attendus :	• Identification des données attendues issues de la maquette numérique, (géré par la MOA), • Utilisation du DOE numérique : Présence des données contractuelles / livrables, • Description de l'environnement BIM-GEM, (géré par la MOA), • Organisation pour le maintien de la mise à jour de donnée au sein de l'environnement BIM-GEM. (géré par la MOA),
USAGE 18 :	Gestion des ouvrages et équipements dans l'environnement BIM GEM
Equipe concernée : MOA	Ce cas d'usage décline trois utilisations principales : • La gestion d'exploitation et de la maintenance (GEM) dans un environnement connecté (GMAO, GTB, IOT...), • La gestion du patrimoine, • La gestion d'usage des locaux. C'est un processus par lequel le système de gestion et de maintenance (GMAO) du bâtiment est lié à la maquette numérique dans l'environnement BIM GEM, (IT, GTC) des ouvrages et équipements de manière bidirectionnelle. Ces données doivent servir efficacement les besoins du CHU et des utilisateurs pour optimiser les coûts, le confort d'utilisation tout en maîtrisant les usages et consommations énergétiques. Ce processus peut également impliquer la gestion des actifs avec les maquettes numériques. Il utilise les données pour alimenter un système de gestion de l'actif, dont l'objectif peut conduire à : • Maintenir une base de données complète et à jour.
Attendus :	• Identification des personnes responsables de la production des données, (géré par la MOA), • Identification de l'environnement BIM GEM, (géré par la MOA), • Identification des échanges de format (capacité d'interopérabilité), (géré par la MOA), • Identification des liens fonctionnels entre équipements (lien père et fils), (géré par la MOA), • Organisation pour le maintien à jour de la donnée au sein de l'environnement BIM, (géré par la MOA),

4. ECOSYSTEME DE COLLABORATION ATTENDU : LES SPECIFICATIONS ORGANISATIONNELLES

4.1. ENVIRONNEMENT COMMUN DES DONNEES

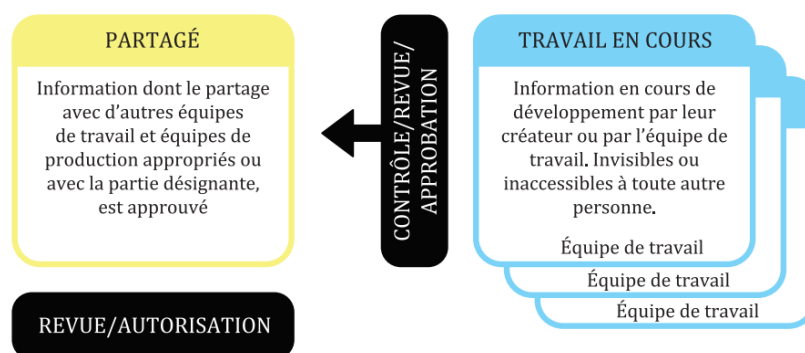
Plateforme collaborative : C'est une des composantes majeures de la mise en place d'une démarche BIM. Cet environnement numérique clé pour la gestion de projet permet les échanges documentaires entre les acteurs et constitue la base de données de l'opération en cours. Elle peut être également appelée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

La plateforme collaborative et son administration seront gérées par CHU de Bordeaux. Il est attendu que cette plateforme soit utilisée par toutes les entreprises pour venir déposer leurs rendus. **Tout échange du projet passe par cette plateforme. Aucun envoi de dossier / fichier par mail, ou une autre plateforme quelconque type « wetransfer » ne sera autorisé.**

Le responsable BIM du CHU de Bordeaux va :

- Mettre en place une arborescence de dépôt pour les phases conception / 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 à l'action (P)
- Le contrôle : L'intervenant contrôle l'action (C)

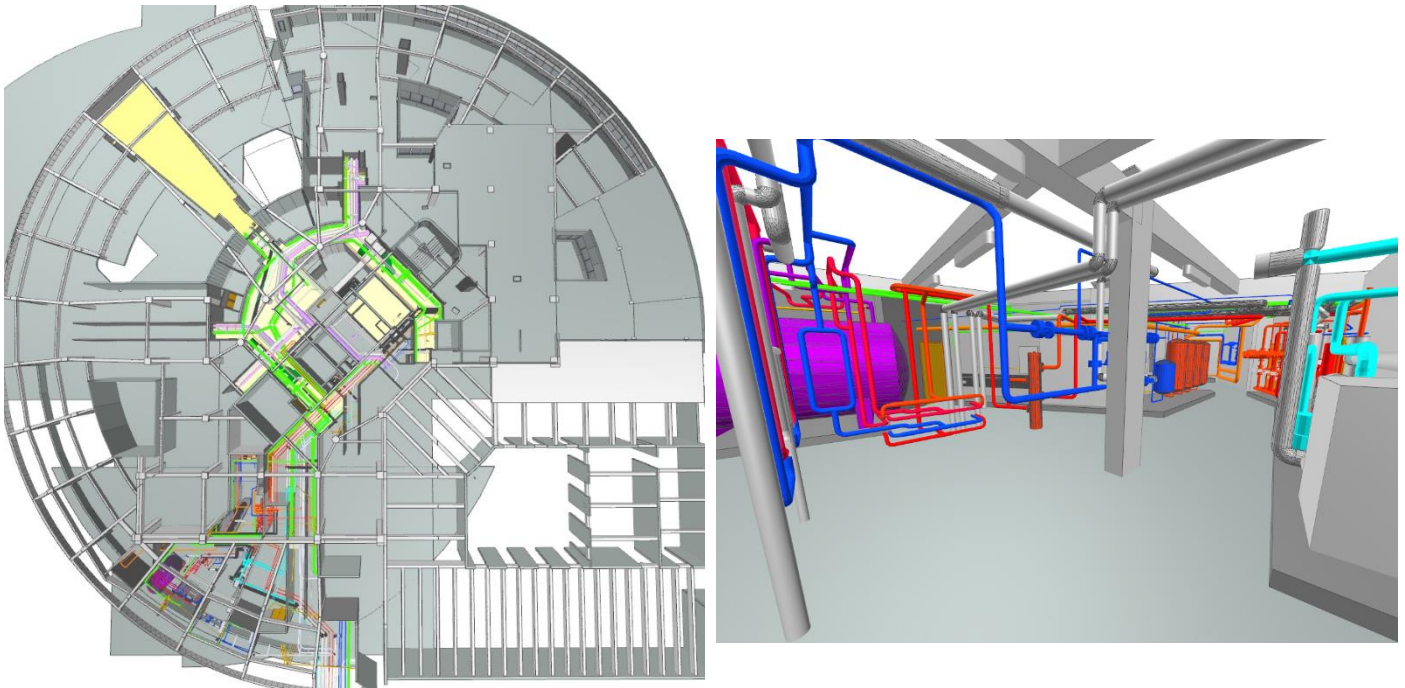
RACI PHASE EXECUTION		CHEF DE PROJET CHU	RESPONSABLE BIM CHU BIM	TITULAIRE D'ENTREPRISE	
				ENTREPRISES PRODUCTRICES BIM	ENTREPRISES CONTRIBUTRICES BIM
MISSION ORGANISATIONNELLES					
	Compte-rendu des revues BIM		E	P	
	Contrôle des maquettes numériques		P	E	
	Rédaction des rapports du contrôle		E		
LIVRABLES A ETABLIR					
Pièces graphiques					
	Maquettes numériques suivant le niveau de détail demandé		C	E	
	Documents graphiques 2D issus de la maquette numérique		C	E	
	Tableaux des quantitatifs et des surfaces issus des maquettes		C	E	
	Mise à jour des maquettes suivant le tel que construit		C	E	
	Contribution de renseignement de la donnée		C		E

5. MAQUETTES NUMERIQUES ATTENDUES

Le CHU de Bordeaux utilise le logiciel « Autodesk Revit » pour dessiner et gérer ses patrimoines. Les maquettes sont attendues au format rvt afin de pouvoir les exploiter. Deux maquettes seront transmises pour l'état existant des réseaux ainsi que les lots architecturaux. **La version du logiciel est du Revit 2023. Il est indispensable de travailler avec la même version afin que la maquette soit exploitable par le CHU de Bordeaux.**

MAQUETTE DE L'EXISTANT	LOGICIEL	ATTENDUES
*Maquette des réseaux existants transmise par le CHU,	Maquette rvt 2023	Maquette de l'existant géoréférencée
*Maquette de la sous station existante transmise par le CHU,	Maquette rvt 2023	Maquette de l'existant géoréférencée
*Maquette de l'existant architecture du bâtiment pédiatrie transmise par le CHU	Maquette rvt 2023	Maquette de l'existant géoréférencée
MAQUETTES EXE		
Maquettes entreprises : Pour les lots techniques, notamment : CVC et PLB	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 - Cheminement des réseaux, chemins des câbles, gaines etc. - Implantation des équipements terminaux principaux relatifs aux fluides sont dimensionnés et saisis sous forme d'objets détaillés suivant l'annexe LOIN_CHU - Les renseignements demandés dans l'annexe LOIN_CHU - Les URL de la documentation technique intégrés suivant l'annexe LOIN
MAQUETTES DOE		
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.
- Ci-dessous, les images des maquettes existantes qui seront transmises au titulaire de l'entreprise :



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 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 suivant l'annexe LOIN_CHU transmise avec ce présent cahier des charges BIM.

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

- > 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	XXX
		Nom du client	CHU DE BORDEAUX
		Nom du projet	REFECTION SOUS- STATAION PEDIATRIE
		Nom de l'organisation	NOM DE PRESTATAIRE
		Description de l'organisation	DESCRIPTION DE PRESTATAIRE
		Site Name	PELLEGRIN
IfcBuilding	Bâtiment	Nom du bâtiment	PEDIATRIE

7. 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 de la maquette de l'existant conformes au système RGF93.

Le point de base du projet indiqué ci-dessous va être positionné dans l'ensemble des maquettes numériques par un objet physique, et orienté de 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, il est également attendu le renseignement des coordonnées GPS correspondant au système géodésique RGF 93. Les coordonnées sont les suivantes :

Le point topographique du site de Pellegrin :

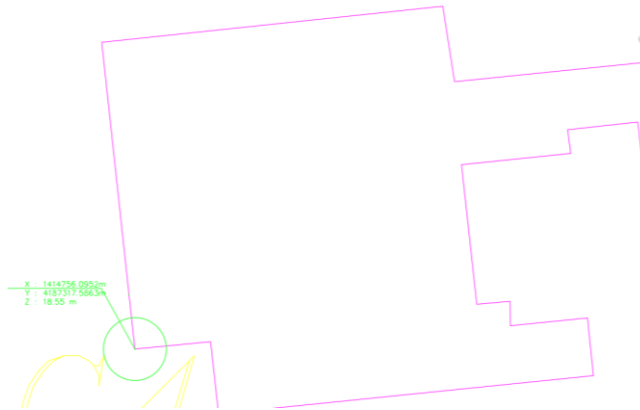
POINT TOPOGRAPHIQUE

SITE DE PELLEGRIN

X: 1415165.6792 m

Y: 4187193.8828 m

Z: 15.17 m



Le point de base du bâtiment Pédiatrique indiqué en vert ci-dessus avec les coordonnées suivantes :



8. 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)	

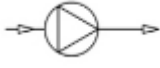
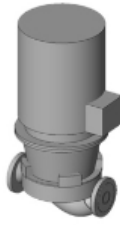
9. NIVEAUX DE DEFINITION

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 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_PED.

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 « [TRierstanding LOD | World of BIM](https://trierstanding.com/LOD-World-of-BIM/) »

10. 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 expliquée dans l'annexe LOIN_CHU_PED.

11. PIECES

Les pièces de la maquette de l'existant ainsi que **les étiquettes des pièces sont à récupérer dans les maquettes des lots techniques afin de pouvoir récupérer les pièces ainsi que les codes RGU lié à cette pièce.**

Le code RGU est un élément important pour lier la GMAO à la maquette. Il est indiqué pour chaque pièce dans la maquette de l'existant.

Le code est constitué en 3 paramètres notamment : RGU-Niveau, RGU-Secteur, et RGU-Pièce.

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

Les espaces des lots techniques sont à créer dans Revit à partir des pièces de la maquette existante transmise par le CHU de Bordeaux.

12. LIVRABLES, REVUES, ET REUNIONS DE LANCEMENT BIM

12.1. FORMAT DES LIVRABLES PAR PHASE

Les différents livrables attendus sont listés ci-dessous :

LIVRABLES	FORMAT	PHASE	
		EXE	DOE
Maquettes numériques natives	Format rvt version 2023	✓	✓
Maquettes numériques IFC	IFC 2X3	✓	✓
Maquette numérique compilée	Format rvt version 2023	✓	✓
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	PDF et EXCEL	✓	✓
Fiches Techniques, Certificats	PDF	✓	✓
Notes de calcul	PDF	✓	✓

Synoptiques, schémas	PDF et DWG	✓	✓
Rapport, essais	PDF	✓	✓

*Liste non-exhaustive

12.2. REVUES ET REUNION DE LANCEMENT BIM

Le CHU de Bordeaux souhaite organiser une réunion de lancement avec le titulaire d'entreprise au début de la phase préparation en présence avec les BIM Coordinateurs.

Suite à cette réunion, un planning des revues est à définir en collaboration avec les équipes.

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

13. CONTENU DES MODELES

13.1. TAILLE DES MAQUETTES NUMERIQUES

Pour la bonne exploitation des maquettes numériques, aucun fichier ne devra dépasser 350 Mo. Un découpage projet est possible, si nécessaire à discuter avec le responsable BIM du CHU de Bordeaux.

13.2. 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 :

Document technique attendu	Localisation arborescence DOE
CHU_Fiche technique	Déposé au répertoire « DOSSIER MATERIEL » du lot concerné
CHU_Fiche_equipement	Déposé au répertoire « DOSSIER MATERIEL » du lot concerné
CHU_Liste des points automatés	Déposé au répertoire « GTB_GTC » 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

CHU_Attestation d'essais de fonctionnement	Déposé au répertoire « MISE EN SERVICE » du lot concerné
--	--

- 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 :

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 CVC, PLB, DES, ÉLE, 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.

14. 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 « _ ».

14.1. CODES DISCIPLINES

Architecture :	ARC
----------------	-----

Chauffage / Ventilation / Climatisation :	CVC
Désenfumage :	DES
Plomberie :	PLB

14.2. CODES SITES

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

14.3. CODES ETABLISSEMENT

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

14.4. 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

14.5. CODE BATIMENT

PEDIATRIE	PED
-----------	------------

14.6. CODIFICATION DES DOCUMENTS

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

14.7. CODIFICATION DES MAQUETTES NUMERIQUES

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT / DISCIPLINE / EMETTEUR / PHASE / TYPEDEDOCUMENT

03	P	PED	CVC	XXX	EXE	MNU
----	---	-----	-----	-----	-----	-----

14.8. CODIFICATION DES PLANS / SYNOPTIQUES / SCHEMAS

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT /

DISCIPLINE_EMETTEUR_PHASE_TYPEREDEDOCUMENT_DESIGNATION DU PLAN_NIVEAU_N°PLAN_INDICE

03	P	PED	CVC	XX	EXE	PLN	VENTILATION	00	XX	A
03	P	PED	PLB	XX	EXE	PLN	RESEAUX HYDRAULIQUES	00	XX	A

14.9. CODIFICATION DES COUPES

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT /

DISCIPLINE_EMETTEUR_PHASE_TYPEREDEDOCUMENT_DESIGNATION COUPE_INDICE

03	P	PED	CVC	XXX	EXE	COU	1-1	A
----	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

14.10. CODIFICATION DES OBJETS DANS LES MAQUETTES NUMERIQUES

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	

14.11. CODIFICATION DES RESEAUX

La codification sera en majuscule, sans espace, sans accent ou caractère spéciaux avec un « _ » pour les espaces. Notamment :

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 REPRISE	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

14.12. CODIFICATION DES FICHES TECHNIQUES / CERTIFICATS

CODE ETABLISSEMENT / CODE SITE / CODE BATIMENT / DISCIPLINE_EMETTEUR_PHASE_TYPE DE DOCUMENT DESIGNATION DOCUMENT

03	P	TRI	PED	DOE	FTQ	BOUCHE_AERATION
----	---	-----	-----	-----	-----	-----------------

14.13. CODIFICATION DES EQUIPEMENTS TECHNIQUES SUIVANT LE REFERENTIEL GMAO CHU DE BORDEAUX – 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

	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

15. LOGICIELS UTILISES AU SEIN DE CHU DE BORDEAUX

Modélisation 3D, conception dessin :	Revit (3 dernières versions)
Visionneuse maquette numérique :	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

16. 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 structurels verticaux doivent être dessinés 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 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 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.

17. QUADRILLAGES

Les quadrillages du projet sont à dessiner sur les maquettes des lots techniques conformément à la maquette de l'existant.

18. PROCEDURE INTERNE POUR LE CONTROLE QUALITE DES MAQUETTES NUMERIQUES

Le CHU de Bordeaux utilise le logiciel BIM COLLAB ZOOM pour contrôler la qualité et la conformité des maquettes numériques. Grâce aux règles prédéfinies du logiciel, le contrôle sera simplifié. Les jalons sont les suivants pour le contrôle :

PHASE	NOMBRE DE CONTROLE
EXE	Défini en fonction du planning des travaux, à minima 4 contrôles dans l'année
DOE	Défini en fonction du planning des travaux pour réaliser des contrôles de renseignement des maquettes numériques ainsi que tel que construit de l'ouvrage via les maquettes numériques

19. DOE NUMERIQUE BIM

19.1. 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 les points suivants :

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

19.2. 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 ECD (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.

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

Un conteneur d'information constitué de l'ensemble 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 (Level Of InformationNeed) 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, et il est important de les classer en UNIFORMAT II 2015 et en IFC suivant l'annexe.

19.4. 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.

19.5. 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.

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 leur lot respectif.
- Les entreprises contributrices qui ont la charge de produire leurs livrables, et renseigner les paramètres via les nomenclatures venant de la maquette de l'architecte. Ces données renseignées par les entreprises vont être injectées à la maquette. Les entreprises seront responsables de la donnée renseignée.

Ci-dessous une liste non exhaustive récapitule les attendues en termes des maquettes numériques par lots des travaux :

LOTS TRAVAUX		PRODUCTEURS BIM
LOT XX	CVC	X
LOT XX	PLOMBERIE	X

*Liste est non exhaustive.

- RACI DOE

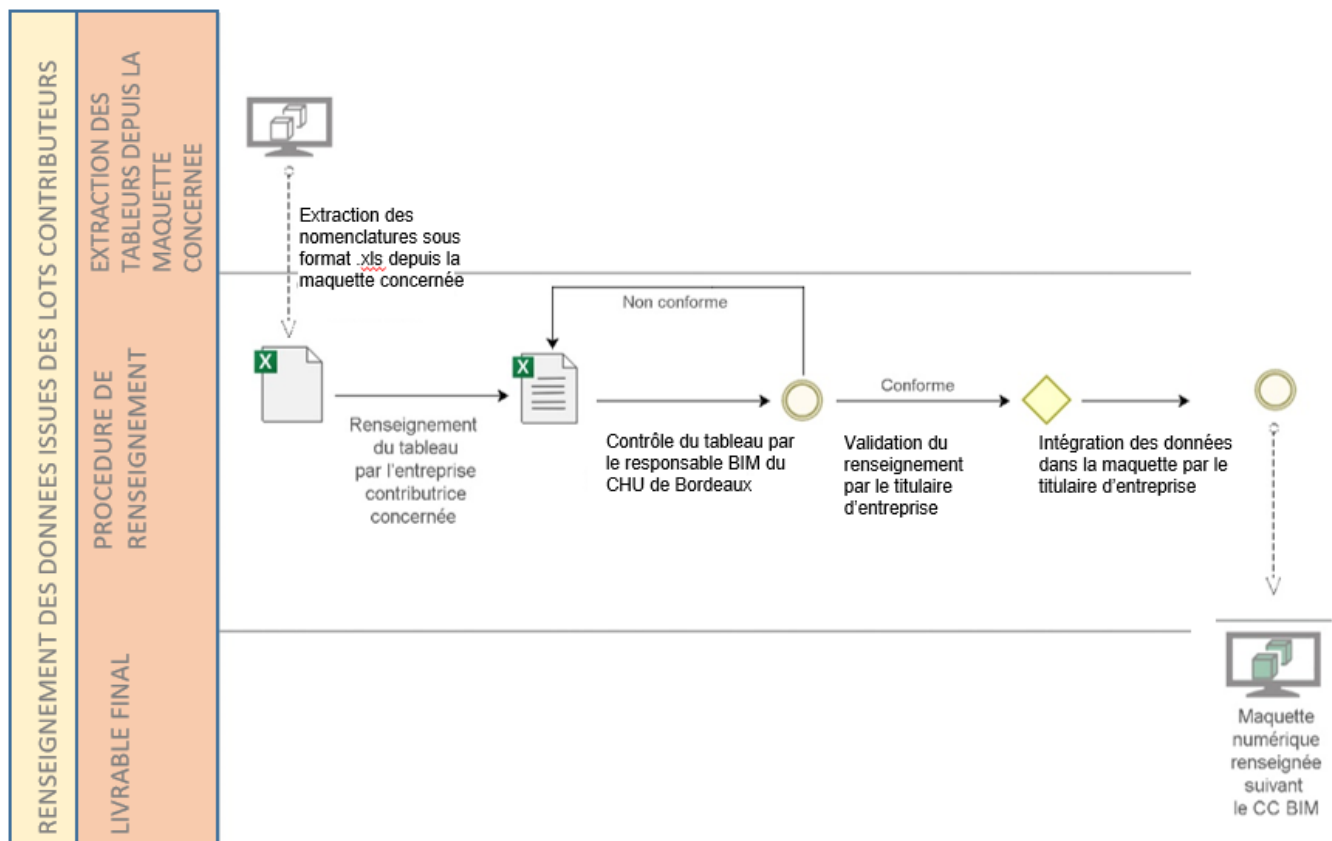
Le CHU de Bordeaux propose comme ci-dessous sa matrice de responsabilité sous forme d'un tableau pour identifier les rôles et les missions des intervenants concernant la constitution du dossier DOE :

		TITULAIRE D'ENTREPRISE		
REPARTITION DES ROLES DOE NUMERIQUE BIM		RESPONSABLE BIM CHU	ENTREPRISES PRODUCTRICES	ENTREPRISES 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	E	P	P
	Identification des lots producteurs / contributeurs BIM	E		
MISSION DE CONTRÔLE DOE NUMERIQUE BIM				
Maquettes numériques DOE				
	Contrôle maquettes numériques suivant le niveau de détail demandé	C	E	
	Contrôle codification et nommage des maquettes numériques	C	E	
	Contrôle organisation des maquettes natives : Présence des documents graphiques de repérage permettant d'appréhender le projet ainsi que les tableaux des quantitatifs et des surfaces issus des maquettes	C	E	
Livrables DOE				
	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 de l'existant renseignées par les entreprises contributrices	C		E

MISSION DE VERIFICATION TEL QUE CONSTRUIT				
	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	C	E	

19.6. PROCESSUS DE CONTRIBUTION POUR LES LOTS CONTRIBUTEURS

Le processus prévu est expliqué ci-dessous :



19.7. 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,
- Pose réseaux projets 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.

20. 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.

20.1. 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 « **Éléments Protégés** ».

Le Cahier des Charges BIM emporte cession au profit du CHU de Bordeaux de tous les droits de propriété intellectuelle auxquels les Éléments 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.

21. 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 2015 : 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.

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.