

**HCL**

HOSPICES CIVILS  
DE LYON

# GUIDE D'USAGE BIM

ÉDITION 2020



# SOMMAIRE

<b>CONTEXTE GÉNÉRAL</b>	<b>5</b>
<b>1. APPLICATION DU BIM AU PATRIMOINE HCL</b>	<b>8</b>
1.1 LES NOUVELLES CONSTRUCTIONS	8
1.2 LES PROJETS DE RÉHABILITATION SANS MODÉLISATION 3D EXISTANTE	8
1.4 LA DÉMARCHE COMMUNE ET TIROIRS	8
<b>2. PROCESSUS DE COLLABORATION</b>	<b>10</b>
2.1.1 LE RÉFÉRENT BIM	
2.1.2 LE BIM MANAGER	
2.1.3 LE BIM MANAGER EXE	
2.1.4 LE CORRESPONDANT BIM	
2.2 LES RÈGLES DE LA COLLABORATION	11
2.2.1 LES DOCUMENTS SUPPORTS DE L'ORGANISATION	
2.2.2 PLANNING	
2.3. NIVEAUX DE COLLABORATION DU BIM	12
2.3.1 DÉFINITION DES NIVEAUX DE COLLABORATION BIM	
2.3.2 NIVEAU DE COLLABORATION BIM APPLIQUÉ AUX HCL	
2.3.3 PARTAGE DES MAQUETTES NUMÉRIQUES	
2.4 ÉVOLUTION DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE À TRAVERS LES PHASES DU PROJET	12
2.5 VISAS	13
2.6 LA CELLULE DE COORDINATION BIM	13
<b>3. LES INTERVENANTS SPÉCIFIQUES</b>	<b>14</b>
3.1 LE GÉOMÈTRE	14
3.2 LE BUREAU DE CONTRÔLE	14
3.3 INGÉNIERIE BIOMÉDICALE	14
<b>4. MÉTHODE DE MODÉLISATION</b>	<b>15</b>
4.1 ORGANISATION DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE	15
4.2 TOPOGRAPHIE, VRD ET ORIGINE DES MAQUETTES NUMÉRIQUES	16
4.2.1 DÉFINITION DE LA MISSION DE RELEVÉS ET DE MODÉLISATION PAR UN GÉOMÈTRE	
4.2.2 ORIGINE DES MAQUETTES NUMÉRIQUES	
4.3 MÉTHODE MODÉLISATION BÂTIMENT TCE	17
4.3.1 MAQUETTE ARCHITECTURE / STRUCTURE (100)	
4.3.2 MAQUETTE PLOMBERIE (200)	
4.3.3 MAQUETTE CVC / DÉSENFUMAGE (300)	
4.3.4 MAQUETTE CFO / CFA / SSI (400)	
4.3.5 MAQUETTE BIOMÉDICALE (500)	
4.3.6 MAQUETTE FLUIDES MÉDICAUX (600)	
4.3.7 MAQUETTE PNEUMATIQUE (700)	
4.3.8 MAQUETTE VRD (800)	
4.3.9 MAQUETTE SYNTHÈSE (999)	
4.4 CONVENTION DE NOMMAGE	22
4.4.1 NOMMAGE DES FICHIERS	
4.4.2 NOMMAGE DES FAMILLES / ÉLÉMENTS	
4.4.3 L'ORGANISATION DE L'ARBORESCENCE	
4.4.4 LES SOUS-PROJETS	
4.4.5 NOMMAGE DES VUES DU PROJET	
4.4 PARAMÈTRES PARTAGÉS	24
<b>5. LES LIVRABLES PAR PHASE</b>	<b>25</b>
5.1 APPROCHE GÉNÉRALE DU LODs	25
5.2 APPROCHE GÉNÉRALE DU LOD	25
5.3 APPROCHE GÉNÉRALE DU LOI (LEVEL OF INFORMATION)	26
5.4 LES ATTENTES DES HOSPICES CIVILS DE LYON PAR PHASE	26

<b>6. PRÉ-SYNTÈSE ET SYNTHÈSE TECHNIQUES</b>	<b>28</b>
6.1 LE FONCTIONNEMENT DE LA SYNTHÈSE TECHNIQUE	28
6.3 LES MÉTHODES DE LA SYNTHÈSE TECHNIQUE	28
6.4 MODALITÉS ET COORDINATION	29
<b>7. EXÉCUTION DES TRAVAUX EN LOTS SÉPARÉS</b>	<b>30</b>
7.1 CONTEXTE D'APPLICATION	30
7.2 PRINCIPE D'ORGANISATION	30
<b>8. LE BIM EXPLOITATION</b>	<b>31</b>
8.1 PLAN DE CONFORMITÉ	31
8.2 LIAISON MN / GMAO	
8.3 PÉRIODE DE SUIVI DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE	
8.4 L'ORGANISATION DES MAQUETTES NUMÉRIQUES	31
8.5 LES PARAMÈTRES ET LEURS CODIFICATIONS	32
8.7 LES LIVRABLES DOE BIM	
8.8 CHECK-LIST DOE BIM	34
<b>9. LE BIM ET LA RÉGLEMENTATION</b>	<b>35</b>
9 LE BIM ET LES DROITS D'AUTEUR	35
<b>10. SPÉCIFICITÉS TECHNIQUES ET INFORMATIQUES</b>	<b>36</b>
10.1 LES LOGICIELS	36
10.2 LES FORMATS D'ÉCHANGES	36
10.3 DIFFUSION, ÉCHANGE ET GED	36
10.4 CONFIGURATION INFORMATIQUE MINIMALE REQUISE	36
<b>LEXIQUE</b>	<b>37</b>
<b>FICHE BIM CONCEPTION</b>	<b>40</b>
<b>FICHE BIM EXE</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE : LISTE DES ÉTABLISSEMENTS</b>	<b>46</b>

# CONTEXTE GÉNÉRAL

Les Hospices Civils de Lyon ont mis en place une démarche BIM dans le cadre de leurs projets immobiliers hospitaliers. Cette démarche se traduit par :

- Aspect projet/travaux : le développement d'un outil d'aide à la conception, à l'exécution et la synthèse afin de mieux maîtriser la réalisation, les coûts et les délais des projets.
- Aspect maintenance : la mise en place d'un système de gestion patrimoniale basé sur la maquette numérique fonctionnant en interopérabilité avec le logiciel de GMAO, l'ensemble formant un « avatar » des bâtiments et installations.

L'ensemble des modalités de mise en œuvre du BIM sont traduites dans le référentiel BIM des HCL, celui-ci est composé des éléments suivants :



Le présent document est composé de 3 parties :

- Une première partie théorique qui présente la démarche HCL et les choix faits dans le cadre de la gestion globale du patrimoine, c'est le référentiel BIM HCL
- Les 2 parties suivantes se destinent au BIM conception et BIM exécution. Elles sont synthétisées pour les rendre les plus accessibles et opérationnelles possibles.

Le présent document s'adresse à l'ensemble des acteurs de la construction : le Maître d'ouvrage, le Maître d'œuvre, les Entreprises, l'Exploitant, le Contrôleur technique, le Géomètre et les Biomédicaux.

Il est rédigé en différenciant le maître d'œuvre des entreprises. Dans le cas d'une opération en marché global de performance (ex-conception/réalisation), l'ensemblier regroupe alors le vocable « maîtrise d'œuvre et entreprise ». Les « entreprises sous-traitantes » sont alors l'équivalent « des entreprises » d'une opération loi MOP traditionnelle.

Enfin, il apparaît des redites sur des points fondamentaux qui montrent l'attachement du maître d'ouvrage au respect de ces éléments.

*Ce guide d'usage BIM a pour objectif d'inculquer une vision très opérationnelle du BIM aux HCL.*



# 01

**RÉFÉRENTIEL BIM  
DU PATRIMOINE  
IMMOBILIER**

# APPLICATION DU BIM AU PATRIMOINE HCL

La démarche BIM présentée dans ce document est mise en place sur l'ensemble des sites hospitaliers et définie en rapport avec l'activité hospitalière des Hospices Civils de Lyon.

Le patrimoine de l'hôpital représente aujourd'hui près de 950 000m<sup>2</sup>. Les règles générales de modélisation des bâtiments sont celles définies dans le chapitre 4. Mais face à l'étendue et la diversité du parc immobilier la volonté d'une démarche commune et homogène de mise en œuvre du BIM nécessite des adaptations pour chaque site voir chaque bâtiment.

Ces adaptations sont autorisées tant qu'elles s'inscrivent dans l'organisation de ce référentiel. Les points particuliers et les pratiques en fonction des sites sont présentés dans ce chapitre.

Si l'information sur la posture à adopter pour le projet n'est pas transmise à la MOE, cette dernière doit faire la demande au conducteur d'opération du MO. Les postures à adopter sont précisées ci-après :

## 1.1 LES NOUVELLES CONSTRUCTIONS

Les projets de nouvelles constructions seront directement initiés en maquette numérique par le MOE. Le socle topographique ainsi que l'environnement proche peuvent être fournis par le maître d'ouvrage.

## 1.2 LES PROJETS DE RÉHABILITATION SANS MODÉLISATION 3D EXISTANTE

Dans le cadre d'une réhabilitation d'un bâtiment existant qui n'a jamais fait l'objet d'une modélisation 3D, les plans, façades et coupes disponibles en 2D sont fournis au maître d'œuvre qui a à sa charge la modélisation du bâtiment. L'étendue des projets d'investissement ne correspondant pas toute à l'emprise du bâtiment, le projet peut se limiter à un secteur. Dans ce cas, il est demandé la modélisation complète du bâtiment (clos couvert et structure) si le projet représente plus de 80% de la surface du bâtiment. Dans le cas contraire la MOE modélisera uniquement son emprise projet y compris les éventuels locaux techniques déportés. Les HCL acceptent de réceptionner des «volumes flottants» dans

ce cas par exemple une zone projet qui intègre le niveau 2 et des locaux techniques au sous-sol -> la maquette DOE comportera uniquement le niveau 2 et les locaux techniques du sous-sol «flottants». **Cependant il est impératif que tous les repères de niveaux du bâtiment soient créés et à la bonne altimétrie.**

## 1.3 LES PROJETS DE RÉHABILITATION AVEC UNE MODÉLISATION 3D EXISTANTE

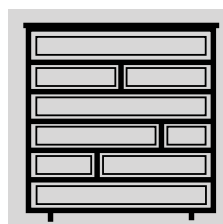
Certains bâtiments sont déjà modélisés totalement ou en partie lors des projets antérieurs. Dans ce cas la maquette existante est fournie à la maîtrise d'œuvre qui se l'approprie en modélisant son projet à l'intérieur. Cela est uniquement possible lorsqu'aucun autre projet n'est en cours sur le même bâtiment car le maître d'ouvrage se retrouverait avec 2 maquettes incomplètes à la fin des projets.

## 1.4 LA DÉMARCHE COMMUNE ET TIROIRS

La présente démarche est à utiliser sur les grands bâtiments des HCL, notamment l'hôpital Cardiologique - Louis PRADEL, l'hôpital Neurologique Pierre WERTHEIMER ou encore l'Hôpital Femmes, Mères, Enfants.

Etant donné la taille de ces bâtiments, ils accueillent en permanence plusieurs projets dans différents secteurs. La même maquette est alors utilisée pour plusieurs projets (MOE et entreprises différentes) ainsi que par l'exploitant qui assure la continuité des locaux et équipements toujours en activité.

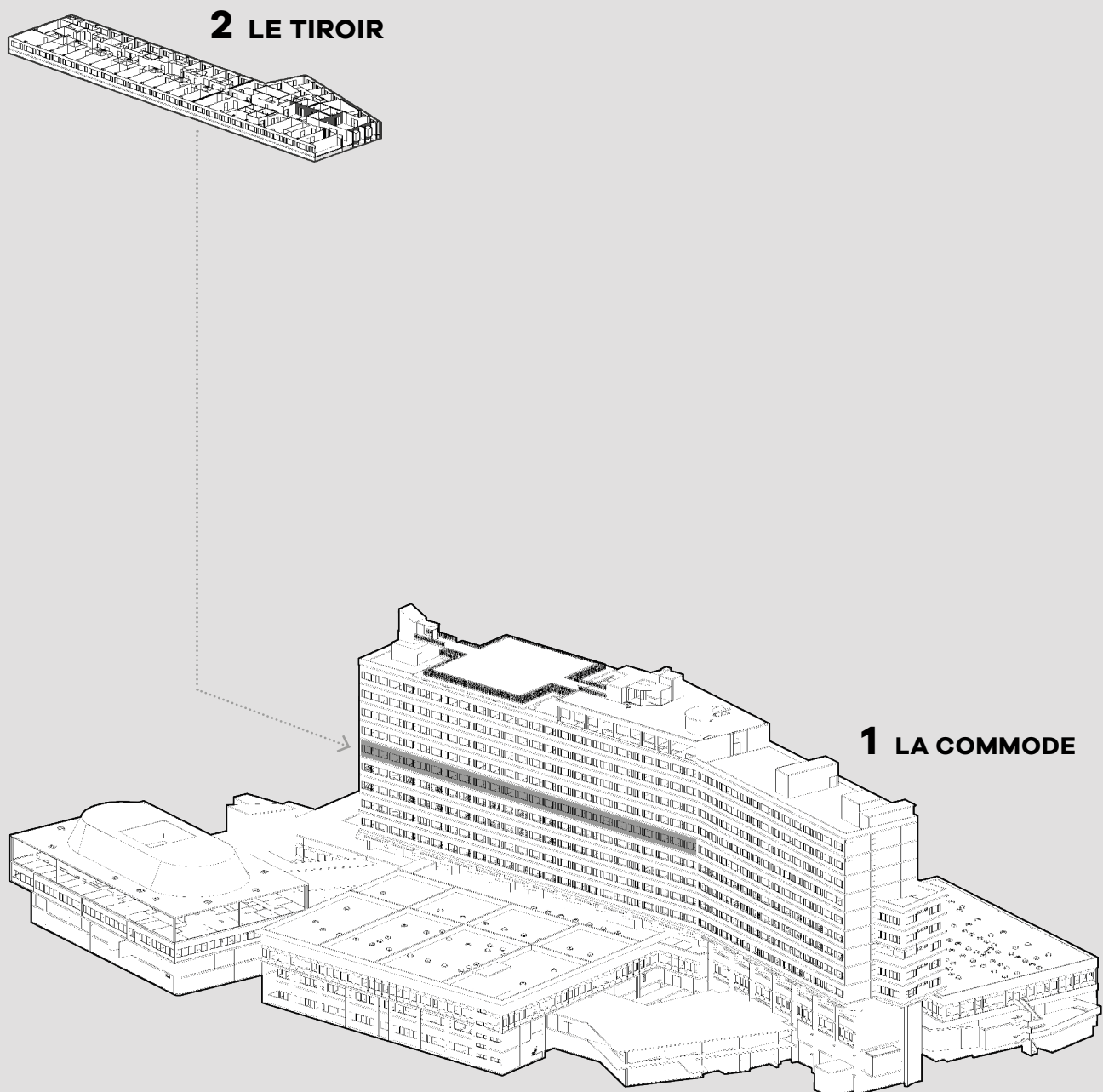
Dans ce cas la maquette n'est pas unique, c'est un assemblage de «sous maquettes»:



La maquette «commode» est la modélisation de la structure et du clos couvert de l'ensemble du bâtiment faite par les HCL.

Les maquettes « tiroirs » sont celles faites pour les différents projets, elles contiennent uniquement la modélisation du second œuvre et réseaux techniques de l'emprise du projet. L'assemblage est supervisé par le technicien dessinateur du site HCL du lieu de réalisation.





# PROCESSUS DE COLLABORATION

**La mise en place du BIM repose avant tout sur la collaboration des acteurs du projet. Les HCL tiennent particulièrement à ce que cela soit appliqué aux projets menés sous un processus BIM. Pour le bon fonctionnement global et le respect de chaque profession il est nécessaire de mettre en place une organisation de travail. Pour le bon déroulement du projet, chaque entité aura un interlocuteur BIM unique défini de façon nominative en début de projet et acté dans le protocole BIM.**

## 2.1 Les acteurs de la collaboration BIM - LEURS RÔLES ET RESPONSABILITÉS

Les différents intervenants du processus BIM seront dénommés comme suit :

- la maîtrise d'ouvrage : Référent BIM.
- la maîtrise d'œuvre : BIM Manager.
- l'entreprise : BIM Manager EXE.
- les éventuelles entreprises sous-traitantes : Correspondants BIM.

### 2.1.1 LE RÉFÉRENT BIM

Sa mission est d'expliquer si besoin le présent document. Il élabore les protocoles BIM avec les autres acteurs en début de projet et veille à la conformité des maquettes numériques DOE et la compatibilité avec le système de GMAO des Hospices Civils de Lyon.

### 2.1.2 LE BIM MANAGER

Sa mission comprend à minima :

- l'élaboration du protocole BIM avec les autres acteurs en début de projet.
- des échanges avec le Référent BIM sur les problématiques opérationnelles afin de confirmer la démarche collaborative.
- la gestion des maquettes numériques de la Maîtrise d'œuvre et il assure leur conformité avec le protocole BIM.
- la définition et l'établissement des maquettes numériques d'études, il met en place l'arborescence du projet, le point de référence, les files et niveaux.
- la vérification du découpage des maquettes en conformité avec le guide d'usage BIM.
- la vérification du niveau de détail des MN par phase

- l'élaboration, avec le BIM Manager EXE et les correspondants BIM des entreprises du protocole BIM EXE dans le respect du protocole BIM et du guide d'usage BIM.
- les échanges avec le BIM Manager EXE et les correspondants BIM des entreprises sur les éventuelles évolutions de procédures.
- l'organisation des séances de coordination BIM avec l'ensemble des interlocuteurs BIM,
- il doit être intégré à la cellule de synthèse suivant un degré d'implication à définir dans le protocole

### 2.1.3 LE BIM MANAGER EXE

Sa mission comprend à minima :

- l'élaboration avec le BIM Manager et les correspondants BIM le protocole BIM EXE dans le respect du protocole BIM et du guide d'usage BIM.
- l'assistance au correspondant BIM pendant la phase de prise en main du processus BIM.
- la vérification de la conformité informatique des MN des correspondants BIM (point d'insertion, nommage, niveaux, files, sous-projet, avertissements, erreurs...).
- la vérification du niveau de détail demandé par phases (EXE et DOE).
- rendre compte de façon régulière auprès du BIM Manager sur l'avancement des MN.
- la définition, en accord avec le BIM Manager et le Référent BIM des maquettes d'exécutions secondaires (MN coffrage, MN Méthode...).
- le dépôt régulier des MN à jour et vérifiées sur la GED.
- l'administration de la MN de coordination (MN de compilation de tous les corps d'état),
- la participation aux séances de coordination BIM
- selon les projets, il peut avoir la mission de synthèse BIM

#### 2.1.4 LE CORRESPONDANT BIM

Sa mission comprend à minima :

- il structure le projet en sous-projets conformément au protocole avec la validation du BIM Manager EXE
- il crée une arborescence de travail propre à ses méthodes sans supprimer l'arborescence de la maîtrise d'œuvre
- il contrôle les informations modélisées, leurs qualités et leurs niveaux de détail
- il assure les règles de nommage et de codification
- il modélise le contenu de la (ou des) maquette(s) propre(s) à son lot
- il produit les plans, coupes, façades, nomenclatures...

S'il n'y a pas de Correspondant BIM, ces fonctions sont à la charge du BIM manager EXE :

#### 2.2 LES RÈGLES DE LA COLLABORATION

La collaboration des acteurs du projet étant au cœur du processus BIM, l'organisation de celui-ci doit s'adapter à chaque fois que de nouveaux collaborateurs s'ajoutent à l'opération. Ainsi le processus BIM est pensé comme adaptatif au fil des phases du projet. Pour structurer cette démarche, 3 documents permettent de définir les modalités propres à chaque projet.

#### 2.2.2 PLANNING

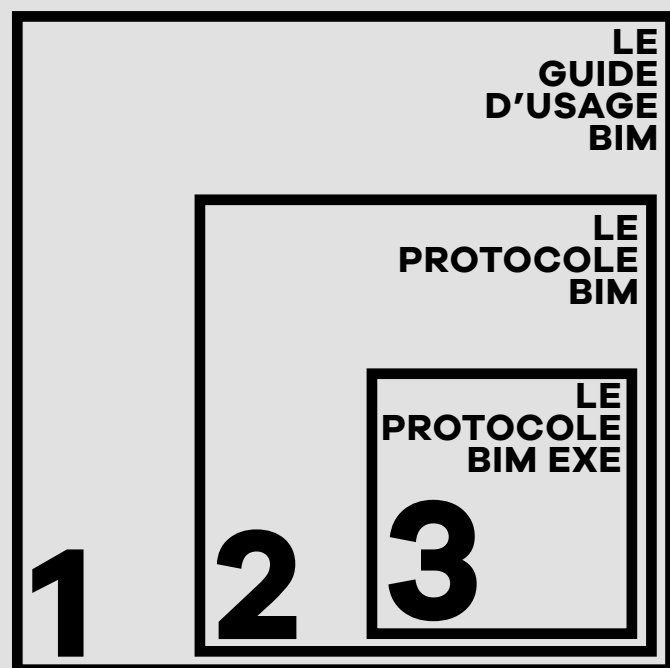
Un planning BIM est à réaliser et à intégrer dans le protocole BIM par le BIM Manager ; il doit respecter le planning général de l'opération. Le planning BIM comprend les éléments suivants :

- la date de début du processus BIM
- les dates de remise des livrables par phase
- les dates des séances de coordination BIM

Le détail du planning de la phase EXE sera réalisé par le BIM Manager EXE. Il sera intégré au protocole BIM EXE et devra être conforme au planning BIM et par conséquent au planning général de l'opération. Le planning BIM EXE comprend les éléments suivants :

- la date de début des études d'exécution BIM
- les dates des « sous-rendus » du projet (niveaux, lots...); le découpage sera déterminé dans le protocole BIM EXE
- les dates de synthèse BIM
- les dates des séances de coordinations BIM

#### 2.2.1 LES DOCUMENTS SUPPORTS DE L'ORGANISATION



**Le guide d'usage** pose le cadre général du BIM aux HCL. Il est remis à l'appel d'offres et en début de projet. Il s'applique à tous les acteurs du projet.

**Le protocole BIM** est un document établi entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Il précise les méthodes et les outils pour chaque opération tout en s'inscrivant dans le cadre du GUBIM - dans cette version du référentiel BIM HCL, le protocole BIM est synthétisé en **Fiche BIM Conception** disponible en annexe 2, à remplir par le MOE en début d'étude et intégrée au DCE.

**le protocole BIM EXE** est un document établi par l'entreprise en accord avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Il respecte le cadre du guide d'usage BIM et du protocole BIM - dans cette version du référentiel BIM HCL, une **Fiche BIM EXE** est disponible en annexe 3, elle liste les points que la ou les entreprises doivent présenter et définir.

# PROCESSUS DE COLLABORATION

## 2.3. NIVEAUX DE COLLABORATION DU BIM

### 2.3.1 DÉFINITION DES NIVEAUX DE COLLABORATION BIM

<b>NIVEAU 0</b>	<b>PLAN PAPIER PLAN DAO</b>	<b>TRAVAIL ISOLÉ</b>
<b>NIVEAU 1</b>	<b>PLAN DAO 2D PLAN DAO «2.5D»  3D ISOLÉE ARCHITECTURALE / COMMUNICATION</b>	
<b>NIVEAU 2</b>	<b>ÉCHANGE DE MAQUETTE NUMÉRIQUE DANS UNE SEULE DIRECTION  ÉCHANGE BIDIRECTIONNEL EN MAQUETTES SÉPARÉES</b>	<b>TRAVAIL COLLABORATIF</b>
<b>NIVEAU 3</b>	<b>MAQUETTE NUMÉRIQUE UNIQUE TCE ET PARTAGÉE SUR UN CLOUD</b>	

### 2.3.2 NIVEAU DE COLLABORATION BIM APPLIQUÉ AUX HCL

Les HCL appliquent le niveau de collaboration 2.

Il est défini par la mise en place du processus de travail collaboratif - toutes les parties prenantes du projet utilisant leur propre Maquette Numérique, mais ne travaillant pas sur une maquette unique et partagée.

La collaboration dépend de la façon dont l'information est échangée entre les différentes parties. Les informations du projet sont partagées sous un format de fichier interopérable, (natif et .ifc pour permettre à tous de visualiser les maquettes numérique) ce qui permet à toute organisation d'être en mesure de combiner ces données avec leurs propres données afin de réaliser un modèle BIM fédéré et central et d'effectuer des requêtes sur la maquette.

Par conséquent, il est rappelé que tout logiciel BIM utilisé par chacune des parties doit être interopérable et compatible avec les logiciels de la maîtrise d'ouvrage.

### 2.3.3 PARTAGE DES MAQUETTES NUMÉRIQUES

Les modalités de partage et d'envoi des fichiers seront définies dans la fiche BIM conception, elles devront définir les éléments suivants qui sont les points habituels de gestion d'une Gestion Electronique des Documents (GED) :

- la procédure de dépôt des fichiers sur la GED
- la fréquence de dépôt des fichiers sur la GED
- les éléments à déposer sur la GED
- les procédures mises en place pour garantir l'interopérabilité entre les logiciels
- la gestion des droits de la GED

### 2.4 ÉVOLUTION DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE À TRAVERS LES PHASES DU PROJET

La maquette numérique (ensemble de maquettes architecturales / structurelles et techniques) est unique. Elle évolue au fil des phases en s'incrémentant des nombreux éléments et données. Dans un premier temps, elle est alimentée par la MOE jusqu'au PRO/DCE. Elle est ensuite transmise à l'entreprise pour la réalisation des documents d'exécution et le renseignement des paramètres des équipements et installations. Cette maquette, qui aura évolué tout au long du processus des

études et des visas, constitue enfin une partie du DOE remis au maître d'ouvrage en fin d'opération.

Dans le cas de réhabilitation et si le maître d'ouvrage possède la maquette numérique du bâtiment, elle sera transmise à la maîtrise d'œuvre en amont du projet.

L'expérience montre que l'évolution des maquettes numérique d'un projet n'est pas aussi simple qu'une «passation de relais» entre les acteurs. Même si la maîtrise d'œuvre transmet ses fichiers à l'entreprise, elle conserve sa propre maquette.

#### Quelques explications :

Les HCL confient généralement une mission de visa du MOE sur les documents d'EXE de l'entreprise. Dans ce cas la logique de passation des maquettes numériques fonctionne, partant du postulat qu'en phase EXE la MOE n'intervient plus sur la maquette.

Mais les différents projets que nous avons réalisés en BIM nous montrent que le MOE continue d'intervenir sur sa maquette soit pour des modifications importantes du projet dues à des imprévus en EXE (sur les projets de réhabilitations) soit pour des modifications de programme.

Le processus de gestion des modifications mis en place pour l'opération n'est pas modifié par l'adoption d'une démarche BIM. Deux points sont à noter :

- L'étude des modifications est faite par la MOE.
- Une fois actées par la MO et la MOE, les modifications notifiées à l'entreprise sont intégrées dans la maquette numérique EXE par l'entreprise à partir de la maquette de la MOE.

## 2.5 VISAS

Le processus de visa n'est pas modifié par la démarche BIM. Le visa se fait toujours sur un export pdf de la maquette. Le BIM apporte une facilité de visualisation des incohérences.

## 2.6 LA CELLULE DE COORDINATION BIM

Le rôle de la cellule de coordination BIM est d'échanger avec la MO afin d'établir la démarche collaborative du projet et d'en assurer son fonctionnement. Elle est portée par la MOE en cas de lots séparés / Macro lots

ou par l'entreprise dans le cas d'une entreprise générale. Ses missions sont :

- définir le processus BIM du projet en accord avec le référentiel
- assurer la conformité des MN par rapport au référentiel
- fournir les maquettes numériques compilées pour le support de travail de la cellule de synthèse.

# 3

## LES INTERVENANTS SPÉCIFIQUES

Ce chapitre évoque les différents acteurs intervenants sur un projet. Leur implication est spécifique à chaque opération.

### 3.1 LE GÉOMÈTRE

Le géomètre peut être mandaté par la MO, la MOE ou l'entreprise. Dans tous les cas il intervient et restitue selon les modalités présentées dans le §4.2

### 3.2 LE BUREAU DE CONTRÔLE

A la demande du MO, le contrôleur technique peut effectuer sa mission en intégrant le processus BIM du projet. Dans ce cas le prestataire doit fournir aux HCL une note méthodologique expliquant son mode d'intervention dans le projet, les logiciels et support utilisés.

Pour réaliser sa mission le contrôleur technique aura besoin des maquettes numériques, elles lui seront fournies par le MOE, y compris en format .ifc si nécessaire. Les remarques du bureau de contrôle sont réalisées sous forme d'annotations sur la maquette et transmises au format .bcf. Ce rapport numérique est fourni en complément des documents traditionnels  
Ce fichier sera codifié comme suit :

210295_BRED_AR.bcf			
210295 : Numéro d'opération fourni par les HCL	BRED : Type de document (Bordereau récap. d'examen de doc.) codification à préciser par le CT dans sa note méthodologique BIM	AR : Corps d'état du document cf tableau 4.4.5	.bcf : Format du fichier

### 3.3 INGÉNIERIE BIOMÉDICALE

Il peut s'avérer nécessaire d'intégrer les équipements biomédicaux dans le processus BIM. Cela facilite grandement la conception du projet ainsi que la bonne réalisation de la synthèse technique. La maquette numérotée 500 à pour but d'accueillir la modélisation de ces équipements. Par modélisation, les HCL entendent une volumétrie juste et représentative de l'emprise de l'équipement, il n'est pas demandé le détail (vis, écrou...) encore moins le détail de la technologie de l'équipement biomédical. Il est de la responsabilité du fournisseur de transmettre le modèle numérique de l'équipement et de faire en sorte que cette modélisation soit adaptée en terme de détail pour qu'elle ne puisse pas être considérée comme une propriété intellectuelle.

Lorsque les équipements sont suspendus (type scialytique, bras anesthésique...) le support d'accroche est également fourni.

Les fichiers sont au format .rfa (famille Révit) modélisés dans la catégorie «Équipement spécialisé» du logiciel Révit.

# MÉTHODE DE MODÉLISATION

**Ce chapitre présente les structures et méthodes à respecter pour la modélisation des maquettes numériques. Le respect de la structure est essentiel pour la bonne uniformité du patrimoine numérisé des HCL. Ceci concerne autant la modélisation du «socle topographique» que des bâtiments et réseaux. La modélisation du patrimoine immobilier se faisant essentiellement sur des sites existants, au travers des travaux de réhabilitation, des cas particuliers sont à adapter en fonction des opérations**

## 4.1 ORGANISATION DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE

La maquette numérique qui compose le projet est une coordination d'un ensemble de maquettes numériques. Le projet est découpé en 10 maquettes numériques. C'est un découpage par corps d'état, il est impératif de le respecter. Avec l'accord du Référent BIM, des sous-maquettes numériques sont créées pendant les phases d'études. Ces sous-maquettes doivent obligatoirement s'inscrire dans l'organisation générale (cf schéma ci-après).

Peu importe le nombre de sous-maquettes créées, elles devront être fusionnées avant la remise du DOE avec le point de référence commun pour que le rendu soit conforme au découpage attendu par les Hospices Civils de Lyon.

Des plages de numérotation de sous-projets sont imposées (ex : entre le numéro 110 et 119 pour la structure). Il est à la charge du BIM Manager de créer l'ensemble des sous-projets ; ils pourront être complétés par l'entreprise en phase EXE afin de répondre aux besoins des études d'exécution.

<b>000 TOPOGRAPHIE</b> 000-009 - Topographie 010-019 - Voirie/Espaces verts 020-029 - Mobilier Urbain 030-039 - Équipements de stationnement	<b>500 BIOMEDICAL / PROCESS INDUSTRIEL</b>
<b>100 ARCHITECTURE /GÉNIE CIVIL</b> 100-109 - Files, Trames, Fichier .dwg 110-119 - Structures 120-129 - Clos-couvert 130-139 - Second-œuvre	<b>600 FLUIDES MÉDICAUX</b> 600-609 - Réseaux 610-619 - Équipements, terminaux
<b>200 PLOMBERIE</b> 200-209 - Appareils sanitaires 210-219 - Réseaux 220-229 - Équipements et terminaux	<b>700 PNEUMATIQUE</b> 700-709 - Réseaux 710-719 - Équipements, terminaux
<b>300 CVC / DÉSENFUMAGE</b> 300-309 - Aéraulique 310-319 - Hydraulique 020-029 - Équipements terminaux 030-039 - Désenfumage	<b>800 VRD</b> 800-809 - Réseaux hydraulique 810-819 - Réseaux CFO 820-829 - Réseaux CFA 830-839 - Réseaux fluides médicaux 840-849 - Réseaux pneumatique
<b>400 CFO / CFA / SSI</b> 400-409 - CFO 410-419 - CFA 420-429 - SSI	<b>999 SYNTHÈSE</b>

# MÉTHODE DE MODÉLISATION

## 4.2 TOPOGRAPHIE, VRD ET ORIGINE DES MAQUETTES NUMÉRIQUES

La modélisation de la topographie, des voiries et des réseaux enterrés fait partie de la maquette dédiée : Numérotée 000.

Cette maquette est réalisée par un géomètre. Elle peut être partielle, c'est à dire uniquement dans l'emprise utile au projet. Le récolement des différentes parcelles modélisées est à la charge des HCL.

**Il est impératif de respecter l'origine commune selon la norme en vigueur dans le Grand Lyon : RGF 93 – CC45 pour la planimétrie et NGF – IGN 69 pour l'altimétrie.**

La modélisation peut être portée par les différents acteurs du projet (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise...) selon les spécificités de chaque projet.

### 4.2.1 DÉFINITION DE LA MISSION DE RELEVÉS ET DE MODÉLISATION PAR UN GÉOMÈTRE

La mission de modélisation doit présenter le type de modélisation : topographie et/ou bâtiment. Pour cela un plan de masse avec l'emprise du terrain à modéliser sera transmis et/ou la localisation des bâtiments à relever.

Le niveau de détail de la modélisation topographique attendu par les HCL est le suivant :

- la topographie avec des points de nivellement et indication des niveaux NGF sur un maillage moyen de 25 mètres au carré.
- les voiries et bordures.
- les réseaux enterrés et regards qui auront pu être repérés.
- le report des éléments des plans existants relatifs à l'implantation des réseaux secs et humides identifiables sur la parcelle. Il sera indiqué la nature de chaque réseau, les tampons visibles sur la parcelle, les sections des canalisations, les altimétries des tampons et fils d'eau des réseaux humides, ainsi que l'altimétrie en surface et en profondeur des réseaux secs.
- les limites de propriété.
- les alignements entre les bâtiments, leurs emprises actuelles, les côtes périmétriques, les coordonnées et angles, la superficie numérique de l'emprise au sol.
- les bornes (définition cadastrale et apposition du

bornage, levée des bornes sur le plan topo).

- Les arbres et végétations diverses
- Toutes les variations de relief.

*Un sondage des réseaux enterrés peut être demandé selon les besoins du projet.*

Les techniques de relevés autorisées sont multiples et à adapter à chaque projet :

- Les relevés orthophotos par drone sont possibles, il faudra une autorisation du site hospitalier les jours de vol. Cependant ce relevé devra être conforté par des levés de points ou scan 3D.
- Le relevé par scan 3D.
- Le relevé par station GPS.

Les livrables sont toujours des maquettes Révit, la version du logiciel est à déterminer en fonction de chaque projet. Il appartient au géomètre missionné de modéliser cette maquette Révit à partir de ses différents relevés.

Les maquettes numériques sont réalisées à partir des plans de niveaux, coupes et façades (informatisés au format .dwg ou documents papier/scannés disponibles) fournis par le maître d'ouvrage et des relevés faits sur le site. Les plans, coupes et façades fournis par les HCL feront l'objet d'une vérification de conformité par rapport à la réalité sur les points suivants :

- les longueurs de façades / coupes.
- les hauteurs de façades / coupes.
- les emprises globales extérieures en nu fini.
- les dimensions et l'implantation des porteurs (murs / poteaux / dalles / poutres) dans le cas où ceux-ci sont accessibles.

Le relevé de base des bâtiments se limite :

- aux extérieurs des bâtiments.
- à la modénature des façades.
- aux percements des façades et les menuiseries.
- aux altimétries des planchers des bâtiments.

Il peut être précisé des éléments supplémentaires en fonction des besoins du projet.

Les maquettes numériques sont découpées par bâtiment et intègrent les éléments architecturaux et structurels. Les plans de niveaux .dwg fournis par les HCL sont à importer (par l'outil importer CAO) en fond de plan de chaque niveau des maquettes numériques.



#### 4.2.2 ORIGINE DES MAQUETTES NUMÉRIQUES

**Les acteurs du projet doivent tous prendre la même origine pour constituer leurs MN** ; cette origine est unique. Les maquettes doivent être liées entre elles par leurs coordonnées «**origine à origine**» de la maquette numérique topographique (numérotée 000). A défaut d'avoir une maquette topographique les coordonnées d'origine sont définies dans la maquette Architecture / Génie Civil (numérotée 100)

Dans les maquettes architecture/génie civil et technique un point de base du projet peut être créé en cohérence avec l'origine générale selon la norme en vigueur. Ces valeurs seront inscrites dans la fiche BIM conception :

- Coordonnées N/S
- Coordonnées E/O
- Angle par rapport au Nord
- Altimétrie du projet (par défaut l'altimétrie NGF du niveau RDC fini)

#### 4.3 MÉTHODE MODÉLISATION BÂTIMENT TCE

Afin d'assurer l'homogénéité des maquettes numériques des HCL, il convient de respecter certaines règles de modélisation

##### 4.3.1 MAQUETTE ARCHITECTURE / STRUCTURE (100)

La maquette architecture et structure constitue une seule et même maquette. Si en phases de conception et d'exécution les maquettes architecturales et structurelles sont séparées il est impératif qu'elles soient fusionnées à la remise du DOE. De la même façon l'ensemble des sous maquettes créées pendant les phases du projet doivent respecter la structure du §4.1. **Si ce n'est pas le cas le DOE ne pourra pas être validé.**

Les éléments seront modélisés de niveau altimétrique fini à niveau fini, (pas de mur ou poteaux toute hauteur, multi niveaux).

L'utilisation de composant «in-situ» est à éviter notamment lorsque l'objet est répété. La création d'une «famille» est à privilégier.

En DOE, les documents sont monochromes (noir) dépourvus de toutes annotations d'exécution. Les documents doivent intégrer des lignes de cotes principales et les étiquettes de pièces (code gmao, nom du local, surface)

En maîtrise d'œuvre interne, pendant les phases de projet, l'existant est représenté en gris (RVB 128,128,128) et le projet en bleu (RVB 0,0,255).


L'utilisation de famille en 2D est à privilégier pour le mobilier, à l'exception des locaux témoins détaillés.

##### 4.3.2 MAQUETTE PLOMBERIE (200)

En DOE la maquette de plomberie devra intégrer les réseaux, depuis l'extérieur du bâtiment (1m à l'extérieur du bâtiment) jusqu'aux terminaux desservis.

Afin de conserver la logique réseau, les connexions entre les différents éléments d'un système doivent être vérifiées.

La codification et les couleurs des réseaux de fluides sont définis comme suit:

 <b>Classification et codification des réseaux de plomberie par système</b>		
<b>Eau chaude sanitaire</b>		
→	aller distribution	<b>AE-EAU-ECS</b>
→	bouclage distribution	<b>AE-EAU-BECS</b>
<b>Eau froide sanitaire</b>		
→	distribution	<b>AE-EAU-EFS</b>
<b>Eau adoucie</b>		
→	distribution	<b>AE-EAU-EA</b>
<b>Eau osmosée</b>		
→	distribution	<b>AE-EAU-EO</b>
<b>Effluents</b>		
→	évac. eaux pluviales	<b>AE-EAU-RASS-EP</b>
→	évac. eaux vannes	<b>AE-EAU-RASS-EV</b>
→	évac. eaux usées	<b>AE-EAU-RASS-EU</b>

## MÉTHODE DE MODÉLISATION

Couleurs des réseaux de plomberie		
<b>Eau chaude sanitaire</b>		
→ aller distribution	■ RVB 255;0;0	
→ bouclage distribution	■ RVB 255;127;0	
<b>Eau froide sanitaire</b>		
→ distribution	■ RVB 0;0;255	
<b>Eau adoucie</b>		
→ distribution	■ RVB 0;255;255	
<b>Eau osmosée</b>		
→ distribution	■ RVB 31;127;0	
<b>Effluents</b>		
→ eaux pluviales	■ RVB 0;191;255	
→ eaux vannes	■ RVB 255;0;255	
→ eaux usées	■ RVB 0;255;0	

Ces configurations sont intégrées dans le gabarit Révit numéroté 200 comme gabarit de vue.

Le nom des canalisations modélisées à partir des «familles système» sous Révit sont codifiées. Le nom de la famille doit reprendre le code du fluide (AE-EAU-EFS...). Les données de type de fluide, de matériaux et de diamètre ne sont pas à mettre dans le nom de la famille étant donné que ce sont des données déjà présentes dans les propriétés de la canalisation.

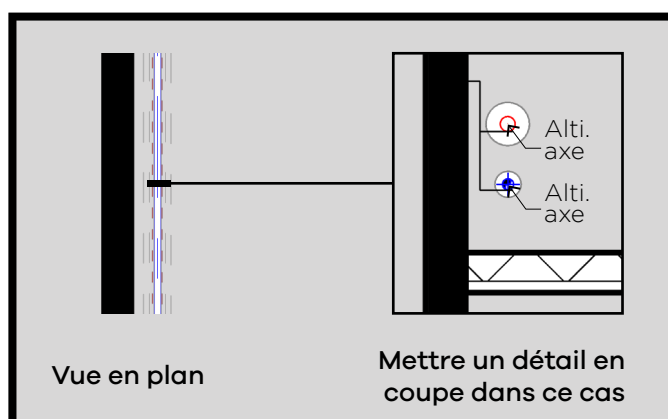
Tous les terminaux des réseaux doivent être modélisés dans la catégorie «appareil sanitaire» de Révit et bien connecté aux canalisations.

Les réseaux doivent être renseignés des repérages de chaque tronçon tels que définis dans la note de calcul de dimensionnement du réseau. Chaque terminal (appareils sanitaires) doit être renseigné avec ses débits unitaires dans ses propriétés.

La représentation graphique 2D doit permettre la compréhension du ou des réseaux notamment pour les plans d'installation à destination des compagnons. Il convient d'appliquer les principes suivants :

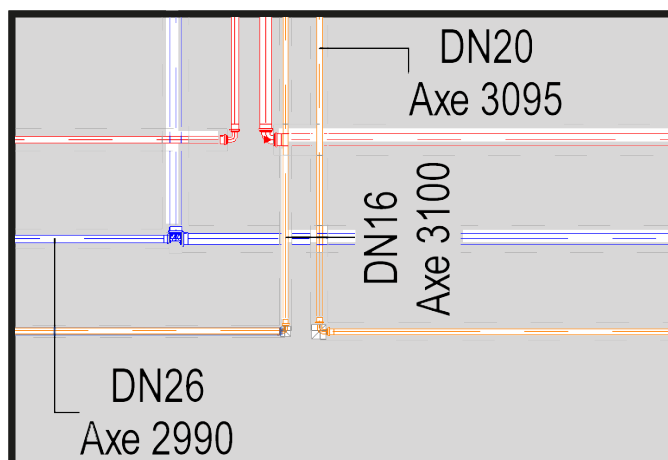
- Pose de réseaux en drapeau :

Du fait de la modélisation en 3D, la vue en plan ne permet pas de visualiser les différentes canalisations d'une pose en drapeaux. Dans ce cas voici ce qui est attendu :

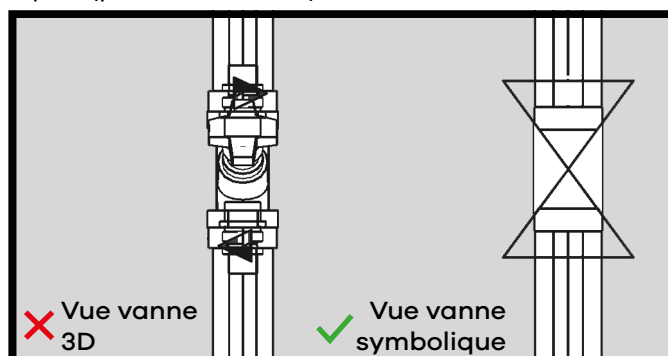


- Vue en plan :

Les canalisations doivent porter les annotations de diamètres et d'altimétries à l'axe à chaque changement de valeur.




- Les vannes doivent être représentées de façon symbolique et non par la représentation 2D du modèle 3D. Cette représentation doit être intégrée directement dans la famille par des lignes symboliques sur la vue en plan (plan de référence).



#### 4.3.3 MAQUETTE CVC / DÉSENFUMAGE (300)


L'ensemble des réseaux, des équipements et des terminaux doivent être modélisés. Pour éviter un poids de maquette trop important, des éléments génériques doivent être utilisés avec une volumétrie globale représentative de l'équipement avec un niveau de détail faible.

La codification et les couleurs des réseaux de fluides sont définis comme suit :

 <b>Classification et codification des réseaux de CVC et Désenfumage par système</b>		
<b>Reseaux aérauliques</b>		
→ Air neuf	<b>AE-CLM-RAEN</b>	
→ Air extrait	<b>AE-CLM-RAEE</b>	
→ Soufflage	<b>AE-CLM-RAES</b>	
→ Recyclage	<b>AE-CLM-RAER</b>	
<b>Reseaux aérauliques ZEM</b>		
→ Air neuf	<b>AE-CLM-RANZ</b>	
→ Air extrait	<b>AE-CLM-RAEZ</b>	
→ Soufflage	<b>AE-CLM-RASZ</b>	
→ Recyclage	<b>AE-CLM-RARZ</b>	
<b>Eau glacée</b>		
→ Froid primaire	<b>AE-CLM-RFP</b>	
→ Froid par puisage	<b>AE-CLM-RFPP</b>	
→ Froid secondaire	<b>AE-CLM-RFS</b>	
<b>Chauffage</b>		
→ Chauffage primaire	<b>AE-CLM-RDPC</b>	
→ Chauffage secondaire	<b>AE-CLM-RDCC</b>	
→ Secondaire station	<b>AE-CLM-RDCS</b>	
<b>Désenfumage</b>		
→ Air neuf	<b>INC-DF-AN</b>	
→ Air extrait	<b>INC-DF-EX</b>	

Les principes de graphisme pour les vues en plans et en coupes sont les mêmes que pour la plomberie (cf §4.3.2).

Ces configurations sont intégrées dans le gabarit Révit numéroté 300 comme gabarit de vue.

 <b>Classification et codification des réseaux de CVC et Désenfumage par système</b>		
<b>Reseaux aérauliques</b>		
→ Air neuf		■ RVB 0;255;0
→ Air extrait		■ RVB 255;0;0
→ Soufflage		■ RVB 0;0;255
→ Recyclage		■ RVB 255;127;0
<b>Reseaux aérauliques ZEM</b>		
→ Air neuf		■ RVB 0;255;0
→ Air extrait		■ RVB 255;0;0
→ Soufflage		■ RVB 0;0;255
→ Recyclage		■ RVB 255;127;0
<b>Eau glacée</b>		
→ Froid primaire		■ RVB 0;0;255
→ Froid par puisage		■ RVB 0;150;150
→ Froid secondaire		■ RVB 0;255;255
<b>Chauffage</b>		
→ Chauffage primaire		■ RVB 255;0;0
→ Chauffage secondaire		■ RVB 255;0;0
→ Secondaire station		■ RVB 255;0;0
<b>Désenfumage</b>		
→ Air neuf		■ RVB 0;0;255
→ Air extrait		■ RVB 255;0;0

# MÉTHODE DE MODÉLISATION

## 4.3.4 MAQUETTE CFO / CFA / SSI (400)

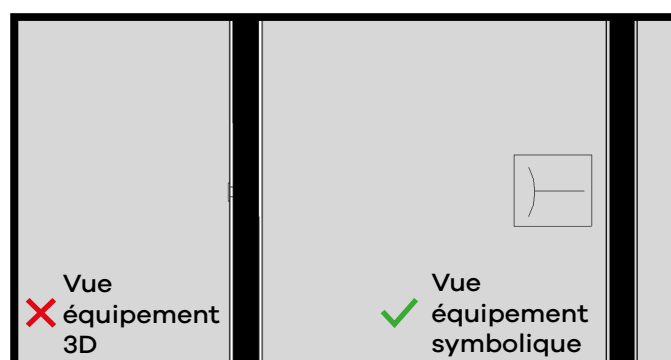
Les 3 spécialités d'électricité sont modélisées dans une même maquette. Pour les distinguer elles sont modélisées dans des sous-projets différents.

Les couleurs des réseaux sont définies comme suit:

Couleur des réseaux d'électricité		
<b>CFO</b>		
→ Chemin de câble	■	RVB 0;0;255
→ Terminaux	■	RVB 0;0;255
→ Armoire Elec	■	RVB 255;0;0
→ BAES	■	RVB 41;165;0
<b>CFA</b>		
→ Controle d'accès	■	RVB 255;0;255
→ VDI	■	RVB 0;0;255
→ Appel malade	■	RVB 255;0;0
→ Chemin de cable CFA	■	RVB 0;176;240
→ GTB	■	RVB 0;255;255
→ Anti-fugue / Anti-rapt	■	RVB 0;150;150
<b>SSI</b>		
→ Réseaux et terminaux	■	RVB 255;127;0
→ Détection SDI	■	RVB 255;0;0

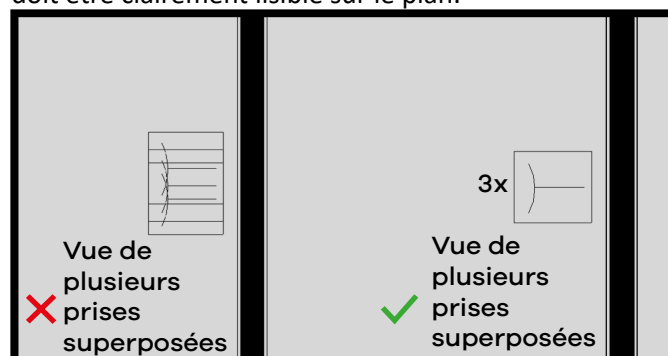
La représentation graphique 2D doit permettre la compréhension des réseaux et de l'implantation des équipements. Il convient d'appliquer les principes suivants :

- Les équipements sont modélisés de façon symbolique conventionnelle et non par la vue 2D d'une modélisation 3D.



L'implantation d'équipements proches ou superposés

doit être clairement lisible sur le plan.



- La modélisation des terminaux muraux est réalisée à partir d'élément 2D. Seul les terminaux de plafond (luminaires) et autre gros équipements ayant un impact sur la synthèse technique sont modélisés.

## 4.3.5 MAQUETTE BIOMÉDICALE (500)

La maquette biomédicale accueille les familles des équipements biomédicaux.

## 4.3.6 MAQUETTE FLUIDES MÉDICAUX (600)

La codification et les couleurs des réseaux de fluides sont définis comme suit:

Classification et codification des réseaux de fluides médicaux par système		
<b>Oxygène</b>		
→ Primaire		<b>MG-FM-02P</b>
→ Secondaire		<b>MG-FM-02S</b>
<b>Air médical</b>		
→ Primaire		<b>MG-FM-AIRP</b>
→ Secondaire		<b>MG-FM-AIRS</b>
<b>Protoxyde</b>		
→ Primaire		<b>MG-FM-PROTOP</b>
→ Secondaire		<b>MG-FM-PROTOS</b>
<b>Vide</b>		
→ Primaire		<b>MG-FM-VIDEP</b>
→ Secondaire		<b>MG-FM-VIDES</b>
<b>Air moteur</b>		
→ Primaire		<b>MG-FM-AMOP</b>
<b>CO2</b>		
		<b>MG-FM-CO2</b>
<b>Air SEGA</b>		
		<b>MG-FM-AS</b>
<b>Rejet SEGA</b>		
		<b>MG-FM-VS</b>

Couleurs des réseaux de fluides médicaux		
Oxygène	→ Primaire	RVB 255;0;255
	→ Secondaire	RVB 255;0;0
Air médical	→ Primaire	RVB 0;255;255
	→ Secondaire	RVB 0;255;255
Protoxyde	→ Primaire	RVB 160;0;255
	→ Secondaire	RVB 0;0;0
Vide	→ Primaire	RVB 0;100;0
	→ Secondaire	RVB 0;255;0
Air moteur	→ Primaire	RVB 0;150;255
CO2		RVB 50;50;50
Air SEGA		RVB 40;40;100
Rejet SEGA		RVB 0;0;0

Les principes de graphisme pour les vues en plans et en coupes sont les mêmes que pour la plomberie (cf §4.3.2). La légende des symboles à utiliser est intégrée au gabarit 600 des HCL

#### 4.3.7 MAQUETTE PNEUMATIQUE (700)

L'ensemble des réseaux, des équipements et des terminaux doivent être modélisés.

La codification et les couleurs des réseaux de fluides sont définis comme suit:

Classification et codification des réseaux de pneumatique par système	
Ligne pneumatique	MG-PNE-PNEL
Fibre	MG-PNE-PNEF

Couleur des réseaux de pneumatique	
Ligne pneumatique	Une couleur par ligne
Fibre	RVB 0;0;255
Terminaux	RVB 0;255;0

Les principes de graphisme pour les vues en plans et en coupes sont les mêmes que pour la plomberie (cf §4.3.2)

#### 4.3.8 MAQUETTE VRD (800)

On entend par VRD les différents réseaux TCE qui cheminent à l'extérieur des bâtiments ainsi que ceux présents dans les galeries techniques. La limite entre la maquette VRD et les différentes maquettes de spécialités techniques est définie par une limite d'un mètre en périphérie des bâtiments. Tout ce qui se trouve dans l'emprise du bâtiment + une sur-largeur d'un mètre appartient aux maquettes de spécialités, au-delà de cette limite les réseaux sont dans le VRD. Cette maquette contient l'ensemble des réseaux, des équipements et des terminaux (borne incendie, compteur...)

La codification et les couleurs des réseaux sont définis comme suit:

Classification et codification des réseaux de VRD par système	
Plomberie	
→ eau froide	AE-EAU-EFS
→ eau chaude	AE-EAU-ECS
→ eau pluviale	AE-EAU-RASS-EP
→ eau vanne	AE-EAU-RASS-EV
→ eau usée	AE-EAU-RASS-EU
→ eau adoucie	AE-EAU-EA
→ eau incendie	AE-EAU-EI
CVC	
→ eau chaude chauffage	AE-CLM-RDPC
→ eau glacée	AE-CLM-RFP
Electricite	
→ haute tension	CF-DEP-HT
→ basse tension	CF-DEP-BT
→ SSI	CF-INC-SSI
→ fibre	CFB-CAB-FO
Fluides médicaux	
→ oxygene	MG-FM-O2P
→ air médical	MG-FM-AIRP
→ protoxyde	MG-FM-PROTOP
→ vide	MG-FM-VIDEP
Pneumatique	
→ tube	MG-PNE-PNEL
→ fibre	MG-PNE-PNEF

# MÉTHODE DE MODÉLISATION

Classification et codification des réseaux de VRD par système		
<b>Plomberie</b>		
→ eau froide	■	RVB 0;0;255
→ eau chaude	■	RVB 255;0;0
→ eau pluviale	■	RVB 0;191;255
→ eau vanne	■	RVB 255;0;255
→ eau usée	■	RVB 0;255;0
→ eau adoucie	■	RVB 0;255;255
→ eau incendie	■	RVB 190;22;34
<b>CVC</b>		
→ eau chaude chauffage	■	RVB 255;0;0
→ eau glacée	■	RVB 0;255;255
<b>Electricite</b>		
→ haute tension	....	
→ basse tension	....	
→ SSI	....	
→ fibre	....	
<b>Fluides médicaux</b>		
→ oxygene	■	RVB 255;0;255
→ air médical	■	RVB 0;255;255
→ protoxyde	■	RVB 160;0;255
→ vide	■	RVB 0;100;0
<b>Pneumatique</b>		
→ tube	■	RVB 255;0;0
→ fibre	■	RVB 0;0;255

## 4.3.9 MAQUETTE SYNTHÈSE (999)

La maquette de synthèse est une maquette «conteneur». Elle contient uniquement des liens vers les maquettes de spécialité. Son objectif est d'avoir une vision complète du bâtiment. Elle permet également de fournir un support à la synthèse technique (cf partie 6).

## 4.4 CONVENTION DE NOMMAGE

Il convient de respecter le nommage et la codification des différents éléments présenté ci-après :

### 4.4.1 NOMMAGE DES FICHIERS

Les fichiers doivent respecter la codification suivante pour le rendu des MN DOE (Exemple : la maquette numérique architecture du bâtiment 2 de l'Hôpital Edouard Herriot ) Les éléments qui composent le nom du fichier doivent être séparés par un « underscore » \_

• Fichier Révit :

21_B02_V18_100.rvt				
<b>21</b> : Numéro d'établissement Cf Annexe : liste des établissements	<b>B02</b> : Numéro du bâtiment Fourni par les HCL	<b>V18</b> : Version de la maquette Révit V18 pour Révit 2018	<b>100</b> : Corps d'état de la maquette Cf organisation des MN chapitre 4	<b>.rvt</b> : Format du fichier

• Fichier .ifc

21_B02_IFC4_100.ifc				
<b>21</b> : Numéro d'établissement Cf Annexe : liste des établissements	<b>B02</b> : Numéro du bâtiment Fourni par les HCL	<b>IFC4</b> : Version du format ifc	<b>100</b> : Corps d'état de la maquette Cf organisation des MN chapitre 4	<b>.ifc</b> : Format du fichier

Le nom des fichiers des phases d'études et d'exécution sera complété par différents éléments (Phase, Émetteur, Spécialité...) détaillés dans les protocoles BIM.

#### 4.4.2 NOMMAGE DES FAMILLES / ÉLÉMENTS

La codification des familles doit être explicite par catégorie, il n'y a pas de limite de caractère de codification.

Exemple :

- Porte tierce : PO\_tierce\_01
- Fenêtre coulissante : FE\_coulissante\_01
- Poteau circulaire : POteau\_circulaire\_01

#### 4.4.3 L'ORGANISATION DE L'ARBORESCENCE

L'arborescence des vues devra être épurée de toutes les vues de travail, les vues utilisateurs et autres vues de détails qui ne seraient pas utiles pour la suite.

L'arborescence est décomposée en deux GROUPE DE VUES, l'un appelé TRAVAIL et l'autre appelé IMPRESSION. Les vues « travail » sont des vues «brutes» sans annotation. Le groupe « impression » contient les vues insérées sur les feuilles, annotées et prêtes pour l'impression. Si aucune vue de «Travail» n'est utile, le fichier peut contenir uniquement le groupe «impression». Dans les gabarits HCL les vues se trient avec le paramètre «GROUPE DE VUES» dans *Propriété / Données d'identification* de la vue.

#### 4.4.4 LES SOUS-PROJETS

Si les sous-projets sont utilisés, ils doivent respecter les plages de numérotation (cf § 4.1) par corps d'états ou type de systèmes. Les sous-projets utilisateurs ou de travail seront renommés ou redistribués afin d'être conformes à la demande.

#### 4.4.5 NOMMAGE DES VUES DU PROJET

Cette nomination est valable pour le rendu des fichiers en DOE ; pendant les autres phases elle sera adaptée au même titre que le nom des MN. Les éléments du code de vue sont séparés par un «underscore» \_ (cf ci-dessous).

AR      _____      01      _____      100è      _      P			
<b>AR : Spécialité :</b> <b>ST :</b> Structure <b>SITE :</b> Géomètre <b>MA :</b> Plan de Masse <b>AR :</b> Architecture (plan) <b>CP :</b> Coupe <b>FA :</b> Façade <b>PS :</b> Plafonds suspendus <b>RS :</b> Revêtements de sols <b>Cdd :</b> Carnet de détail <b>PB :</b> Plomberie <b>CVC :</b> Clim./Ventil./Chauffage <b>CFO :</b> Courant Fort <b>CFA :</b> Courant Faible <b>SSI :</b> Système de Sécurité Incendie <b>FM :</b> Fluides Médicaux <b>PN :</b> Pneumatique <b>VRD :</b> Voirie et Réseaux Divers	<b>01 :</b> Etage / Niveau <b>RDC ou 00 :</b> Rez-de-chaussée <b>RDJ :</b> Rez-de-jardin <b>01, 02, 03... :</b> Etage <b>ES :</b> Entresol <b>MZ :</b> Mezzanine <b>TT :</b> Terrasse et toiture <b>S1, S2... :</b> Sous-sol <b>TM :</b> Technique Médicale <b>GT :</b> Galerie technique <b>CB :</b> Combles <b>HL :</b> Héliport <b>GC :</b> Galerie de circulation	<b>Echelle</b>	<b>P :</b> plan projet <b>E :</b> plan existant

#### 4.4 PARAMÈTRES PARTAGÉS

On distingue 2 types de paramètres partagés possibles dans la maquette numérique :

- Les paramètres des HCL liés à la GMAO. Ces paramètres sont intégrés dans les gabarits, ils sont positionnés dans le groupe de paramètre «données» de Révit. Ils ne doivent pas être modifiés. Si un paramètre est supprimé il peut être réimporté soit à partir des nomenclatures du gabarits soit à partir du fichier .txt des paramètres partagés HCL fournis dans le référentiel. **Modifier ces paramètres entraîne la perte de liaison avec la GMAO.**
- Les paramètres propres à chaque intervenant / phase... Ceux-ci sont libres dans leurs nombres et leurs usages il faut cependant que la codification respecte la règle de nommage ci-dessous, et qu'ils soient organisés par groupe logique de paramètres :

**Emetteur\_nom-paramètre**



# LES LIVRABLES PAR PHASE

**Actuellement la réglementation ne définit pas les niveaux des livrables BIM par phase. Pour la bonne compréhension de tous, il est précisé ce que représente les LODs (level of développement) mis en perspective avec les phases de la loi MOP. Cependant les livrables réglementaires de la loi MOP sont des extractions de la Maquette Numérique, ce qui permet d'estimer le niveau de modélisation de la maquette.**

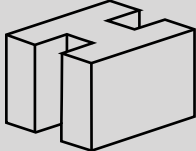
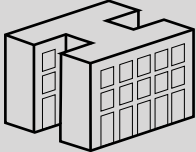
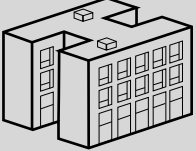
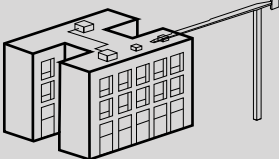
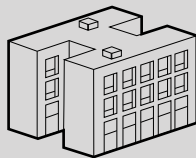
## 5.1 APPROCHE GÉNÉRALE DU LODS

Le LODs représente le niveau de détail de la géométrie (LOD) et de l'information (LOI) de la maquette. C'est le niveau de maturité globale de la modélisation 3D. Le niveau de détail attendu en géométrie peut être différent du niveau de détail attendu en information. C'est le cas des HCL (précisé au §5.4) qui attendent un niveau de modélisation moyen et un niveau d'information important. Cette démarche a pour but de favoriser une facilité d'utilisation (poids des fichiers)

## 5.2 APPROCHE GÉNÉRALE DU LOD

Le LOD (Level of Détails) est une vision américaine du niveau de détail d'une maquette numérique. Il définit la géométrie des éléments dessinés.

Les LOD n'ont pas de valeur contractuelle, ils permettent uniquement une meilleure compréhension des attentes de la maîtrise d'ouvrage.

<b>LOD 100</b>		Un modèle conceptuel incluant les surfaces, volumes, et orientations de base.
<b>LOD 200</b>		Un modèle de conception intégrant les principaux systèmes, quantités approximatives, la taille, forme, emplacement et orientation, les tracés filaires des réseaux
<b>LOD 300</b>		Un modèle de pré-construction, finalisant la conception. Le modèle contient des éléments précis et coordonnées et permet l'estimation de l'ouvrage ainsi que la conformité réglementaire
<b>LOD 400</b>		Un modèle précis de construction pluri disciplinaires. Il permet l'édition de documents d'exécution/fabrication
<b>LOD 500</b>		Un modèle tel que construit incluant les données de l'ouvrage. Ce modèle intègre la notion de Facility Management (FM)

# LES LIVRABLES PAR PHASE

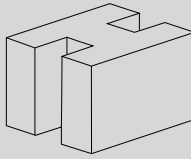
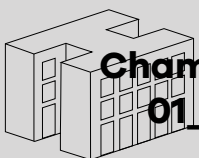
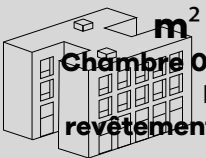


## 5.3 APPROCHE GÉNÉRALE DU LOI (LEVEL OF INFORMATION)

Le LOI est également une vision anglo-saxonne qui représente le niveau d'information (que l'on nomme parfois «data») associé aux objets modélisés. Le LOI se traite indépendamment du LOD (*le tableau ci-dessous présente les différents LOI*)

## 5.4 LES ATTENTES DES HOSPICES CIVILS DE LYON PAR PHASE

Le tableau de la page suivante présente les attendus BIM des HCL par phase. Il est précisé que les maquettes numériques ne dispensent pas la production des documents habituels (plans coupes façades... pdf.....) attendus par phase comme défini dans la loi MOP.

Tous les documents graphiques doivent être produits à partir de la maquette numérique. Les dessins 2D sont autorisés pour les éléments de détails mais ils doivent être faits sur les vues de la maquette, vue de dessin pour le logiciel Révit.

<b>LOI 100</b>	 <b>m<sup>2</sup></b>	A ce niveau les données sont macro : elles représentent l'emprise au sol du projet, les hauteurs ainsi que les superficies de planchers
<b>LOI 200</b>	 <b>m<sup>2</sup></b> <b>Chambre 01_022</b>	Dans ce niveaux de détail il est attendu les précédents ainsi les superficies par secteur fonctionnel / par fonction. Les usages et surfaces de locaux, la codification des locaux. Les matériaux et linéaires / quantitatifs des réseaux.
<b>LOI 300</b>	 <b>m<sup>2</sup> / m<sup>3</sup></b> <b>Chambre 01_022</b> <b>Béton</b> <b>revêtement PVC</b>	Ce niveau inclut les données précédentes plus les données liées à la quantité et la nature des matériaux. La structure des données d'exploitation est intégrée et les codes de locaux et d'équipements sont intégrés.
<b>LOI 400</b>	 <b>m<sup>2</sup> / m<sup>3</sup></b> <b>Chambre 01_022</b> <b>Béton C20/25</b> <b>Acier ø16</b> <b>revêtement PVC</b>	Les données liées à la quantités et la nature des matériaux sont précisés et ajustés. Les données liées à la nécessité de construction sont intégrées. Les données liées à la GMAO sont injectées au fur et à mesure de la construction.
<b>LOI 500</b>	 <b>m<sup>2</sup> / m<sup>3</sup></b> <b>Chambre 01_022</b> <b>revêtement PVC</b> <b>CODE GMAO</b> <b>Numéro de série</b>	L'ensemble des données liées à l'exploitation sont intégrées et la maquette est épurée des donnée de conception et d'exécution non utile à l'exploitant

		Documents attendus	Contenu et niveau des documents
<b>ESQ</b>	<b>MOE</b>	-Une note méthodologique BIM -Une maquette de site -Une maquette architecturale <i>Natif et ifc</i>	La note méthodologique présente les moyens, ressources et méthodologies de la MOE. Les maquettes numériques seront du niveaux LOD 100 et LOI 100. Une structure particulière de la donnée peut-être imposée selon les projets.
<b>APS</b>	<b>MOE</b>	-Un protocole BIM -Une maquette de site -Une maquette architecturale -Des maquettes techniques <i>Natif et ifc</i>	Le protocole BIM précise les éléments demandés en partie 2 du présent document Les maquettes numériques seront du niveaux LOD 200 et LOI 200.
<b>APD</b>	<b>MOE</b>	-Une maquette de site -Une maquette architecturale -Des maquettes techniques <i>Natif et ifc</i>	Les maquettes numériques seront du niveaux LOD 300 et LOI 300.
<b>DCE</b>	<b>MOE</b>	-Une maquette de site -Une maquette architecturale -Des maquettes techniques -Le protocole BIM <i>Natif et ifc</i>	Le protocole BIM est intégré dans le DCE pour que les entreprises aient la connaissance du fonctionnement BIM du projet. Les maquettes numériques seront du niveaux LOD 300 et LOI 300.
<b>Réponse Appel d'offre</b>	<b>ENT</b>	-Une note méthodologique	La note méthodologique présentera, les références, les moyens et méthodes de l'entreprise.
<b>EXE</b>	<b>ENT</b>	-Un protocole BIM EXE -Une maquette de site -Une maquette architecturale -Des maquettes techniques <i>Natif et ifc</i>	Le protocole BIM EXE précise les éléments demandés en partie 3 du présent document. Les maquettes numériques seront du niveaux LOD 400 et LOI 400.
<b>DOE</b>	<b>ENT</b> Validation MOE	-Une maquette de site -Une maquette architecturale -Des maquettes techniques <i>Natif et ifc</i>	Les maquettes numériques seront du niveaux LOD 300 et LOI 500 -> épuration des géométries et données à faire par l'entreprise

# 6

## PRÉ-SYNTHÈSE ET SYNTHÈSE TECHNIQUES

**La réussite de la synthèse technique est l'un des enjeux de la mise en place du BIM aux Hospices Civils de Lyon. A ce titre, ce chapitre, décrit la procédure globale de fonctionnement d'une synthèse technique avec les différents acteurs.**

### 6.1 LE FONCTIONNEMENT DE LA SYNTHÈSE TECHNIQUE

Le processus BIM et la maquette numérique ne se substituent pas aux modalités d'organisation des cellules de synthèses définies dans les pièces administratives du marché. Ils apportent une aide notamment en terme de visualisation du projet. Comme indiqué en paragraphe 2.5 les projets des HCL sont réalisés avec la mission de Visa du MOE sur les études d'exécution de l'entreprise. Cela implique une forte collaboration et un suivi entre le MOE et l'entreprise afin de s'assurer de la bonne exécution du projet. Le contrôle de l'évolution se fait en partie grâce aux réunions de synthèses techniques. Lorsque le projet comporte des lots séparés ou macro-lots, la synthèse est collective et peut être organisée en phase d'étude et en phase de construction par le MOE ou une entreprise identifiée.

Lorsque le projet comporte une entreprise générale, la synthèse est collective et à la charge de l'entreprise.

### 6.2 LES OUTILS DE LA SYNTHÈSE TECHNIQUE

Pour effectuer la synthèse technique la maquette numérique apporte de nouveaux outils de visualisation et de compréhension des problématiques techniques.

La maquette numérique de synthèse (numérotée 999) a pour but de servir la synthèse technique : c'est une maquette «conteneur» qui appelle en lien toutes les autres maquettes du projet permettant de superposer

l'ensemble des lots et ainsi d'avoir la vision complète du projet. Cette maquette permet de mettre en avant les annotations de clash si nécessaire. Selon les outils de chaque MOE ou entreprise les outils de synthèse peuvent être différents. Les HCL acceptent différents modes et outils de synthèse. Elle peut se faire sur Navisworks par détection automatique de clash. Les retours d'expériences montrent que la détection automatique n'est pas forcément la meilleure : beaucoup de clashes ne sont pas pertinents et d'autres importants ne sont pas relevés. Elle peut également être réalisée sur Tekla BIM sight ou autre (Solibri...) avec une compilation d'export .ifc de l'ensemble des maquettes numériques des différents lots. Dans ce cas la synthèse consiste à balayer en 3D coupée mètre après mètre le bâtiment à la façon d'une IRM.

Les retours et modifications de chaque entreprise sont retranscrits soit dans la maquette 999 directement sous forme d'annotation avec l'identifiant de l'entreprise concernée par la modification, soit dans un compte-rendu qui affiche un «screen shot» du clash repéré et des indications sur la solution validée en séance.

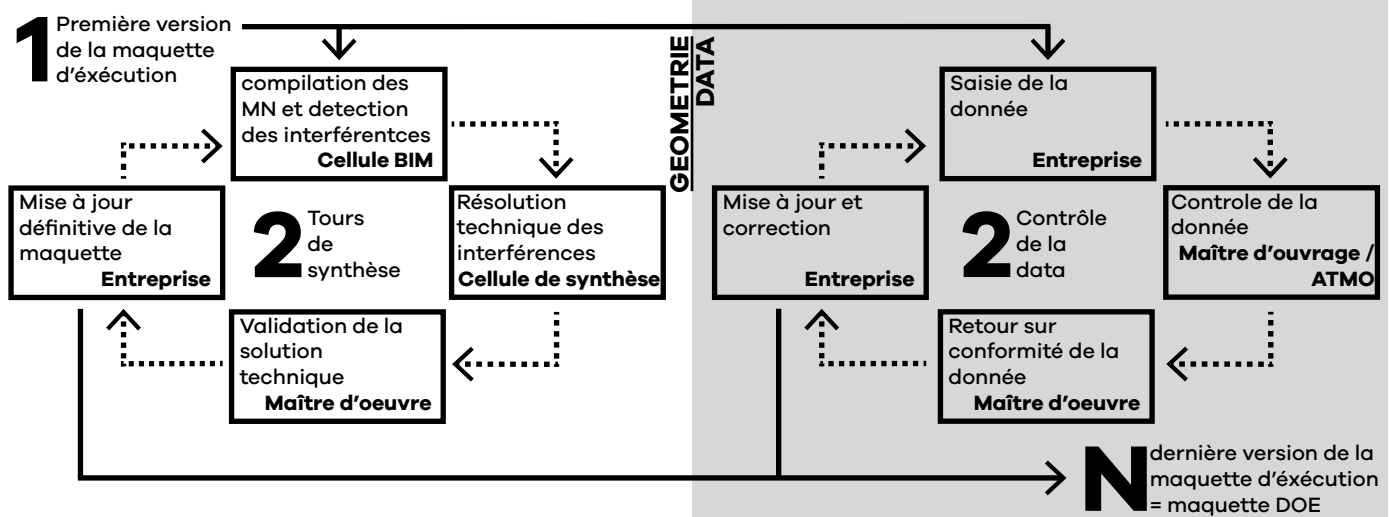
### 6.3 LES MÉTHODES DE LA SYNTHÈSE TECHNIQUE

Le processus BIM ne révolutionne pas la démarche de synthèse, il apporte uniquement des outils comme précisé auparavant et une dimension supplémentaire qui est la data. Le fonctionnement général de la synthèse est défini par le schéma ci-contre :

## 6.4 MODALITÉS ET COORDINATION

Le protocole BIM EXE devra définir les éléments qui concernent la coordination et la détection d'interférences :

- Le choix du logiciel de détection de compilation et détection de « clash »,
- La mise en place du processus de fonctionnement entre la cellule BIM (chargée de compiler et détecter les interférences) et la cellule de synthèse (chargée de résoudre les interférences),
- La fréquence de la mise en place de la maquette de coordination,
- La démarche de mise à jour de la MN après résolution des interférences,
- La responsabilité de chacun dans ce processus.



# 7

## EXÉCUTION DES TRAVAUX EN LOTS SÉPARÉS

**Ce chapitre définit les modalités d'usage du BIM dans le cadre de la réalisation des travaux en lots séparés, tant pour les prestations architecturales que techniques.**

### 7.1 CONTEXTE D'APPLICATION

Dans une volonté du «BIM continuum» tous les acteurs du projet doivent intégrer le processus BIM. Dans le cadre de lots séparés il convient de définir plus encore les rôles et les cadres d'interventions de chacun. Les limites d'interventions seront fixées par la maîtrise d'œuvre dans le protocole BIM.

### 7.2 PRINCIPE D'ORGANISATION

Le principe est explicité pour les lots séparés des prestations architecturales tels que lot plâtrerie / peinture, lot faux plafond, lot menuiserie intérieure, lot revêtement de sols..

L'ensemble de ces lots est regroupé au sein d'une seule maquette (100 - architecture / génie civil).

Les différents lots ont chacun une copie de la maquette globale et réalisent les documents d'exécution sur des maquettes parallèles. De ce fait la coordination entre les lots et les échanges de fichiers doivent être réguliers. Une communication entre les différents lots est indispensable.

Les différents lots peuvent isoler les éléments qui les concernent dans les sous-projets de la maquette et mettre en lien les maquettes des autres lots.

L'ensemble est piloté par la maîtrise d'œuvre qui assure le récolement en une seule maquette (conformément au §4.1) lors de la remise des DOE y compris pour les données attendues dans le cadre du BIM exploitation.

La démarche est similaire pour le découpage éventuel d'un lot technique : exemple maquette 200-plomberie pour un lot plomberie et un lot eau osmosée.

# LE BIM EXPLOITATION

**La finalité de la maquette numérique DOE est de servir la maquette numérique d'exploitation. Pour cela, les données intégrées dans la MN doivent respecter la codification définie par les Hospices Civils de Lyon. Les paramètres et leurs codifications sont transmis en annexe du présent document.**

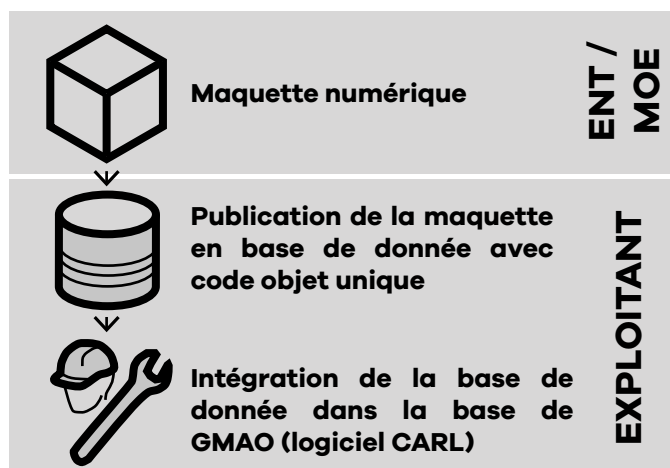
## 8.1 PLAN DE CONFORMITÉ

La mise en place de ces paramètres intervient au cours de la phase EXE. Des échanges seront réalisés avec le Département Maintenance et Exploitation des Hospices Civils de Lyon pour expliquer, voire accompagner la démarche. La structure des paramètres est intégrée aux gabarits HCL sous forme de « paramètres partagés » et organisés dans des nomenclatures.

A la réception de la MN DOE, une vérification et validation des paramètres est effectuée par le Département Maintenance Exploitation des Hospices Civils de Lyon.

## 8.2 LIAISON MN / GMAO

Le logiciel de GMAO (Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur) des HCL est CARL. Les paramètres de la MN sont extraits à l'aide des nomenclatures et importés dans CARL. Les nomenclatures des gabarits HCL sont construites pour permettre l'interopérabilité entre la MN et CARL. Il est important de ne pas modifier leurs structures.

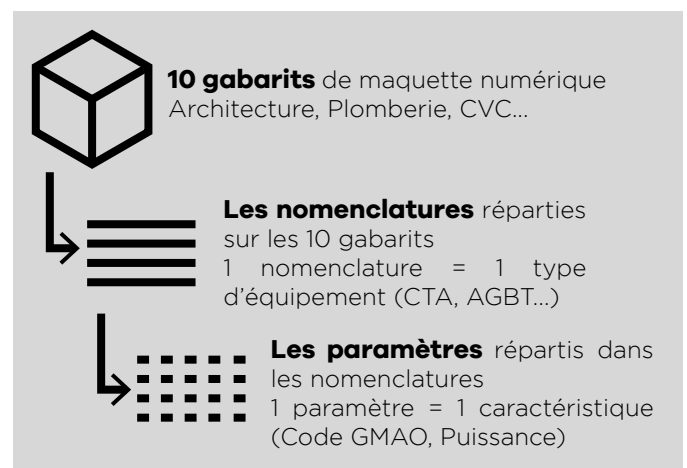


## 8.3 PÉRIODE DE SUIVI DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE

La MN DOE est utilisée pour la maintenance et l'exploitation du bâtiment pendant toute sa durée de vie et jusqu'aux futurs travaux. Il est important que la construction de la MN prenne en compte la notion de pérennité du fichier.

## 8.4 L'ORGANISATION DES MAQUETTES NUMÉRIQUES

La structure des maquettes numériques remises au DOE devra respecter l'organisation des HCL. Les éventuelles sous-maquettes numériques créées devront être liées pour former une seule MN par corps d'état (cf schéma d'organisation de maquettes numériques). Si l'entreprise s'aperçoit qu'une des MN devient très lourde (avec un volume excédant les 200 Mo), même une fois la purge et la simplification des familles effectuées, elle est tenue d'en informer le Référent BIM et le BIM Manager pour définir un découpage et une organisation acceptable par les HCL. La maîtrise d'ouvrage tient à sensibiliser l'équipe BIM du projet au fait que les MN ont pour finalité l'exploitation du bâtiment. De fait, elles doivent être constituées de façon pérenne dans une démarche collaborative avec le Référent BIM et le Département Maintenance et Exploitation des HCL afin d'ajuster tout au long du projet les MN pour une conformité aux exigences HCL.

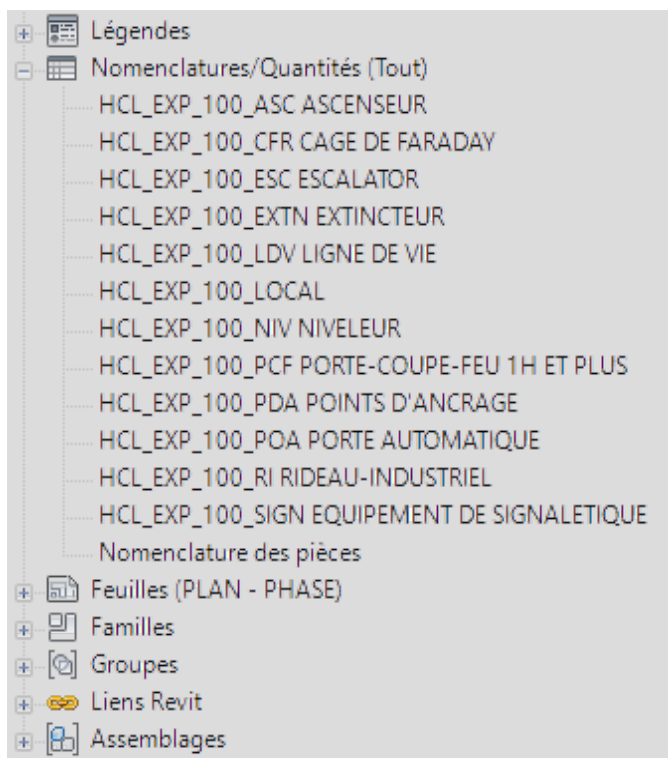


# LE BIM EXPLOITATION

## 8.5 LES PARAMÈTRES ET LEURS CODIFICATIONS

Il est demandé de renseigner certaines caractéristiques techniques des installations, des équipements... L'ensemble de ces paramètres est détaillé en annexe. Ils représentent les données nécessaires à l'exploitation de l'ouvrage.

Ces paramètres sont organisés dans des nomenclatures réparties dans les différentes maquettes des corps d'état. Le respect du formatage de la donnée est primordial afin d'assurer la bonne interopérabilité avec le logiciel de GMAO. Cette codification est détaillée en annexe. pour renseigner les paramètres, la procédure est la suivante :



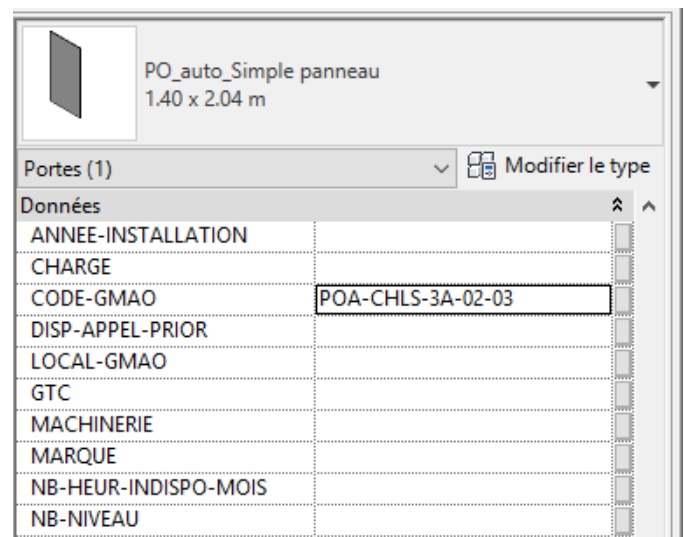
EXEMPLE : MAQUETTE 100 -ARCHITECTURE / GÉNIE CIVIL 100

- Le projet est initié à partir des gabarits HCL :

Dans ce cas les renseignements des paramètres se font dans les nomenclatures existantes (codifiées HCL\_EXP\_XXX\_XXXXX). La structure et le nom de ces nomenclatures ne doivent en aucun cas être modifiés.

Par défaut, les nomenclatures sont vides, les éléments s'ajoutent aux nomenclatures lorsque le paramètre **CODE-GMAO** est complété.

Les nomenclatures fonctionnent par filtres basés sur le paramètre **CODE-GMAO** ; de ce fait l'équipement s'ajoute à la nomenclature qui lui correspond lorsque son code GMAO contient le code de l'équipement en question. Exemple : une porte automatique du niveau 2, bâtiment 3A du Centre Hospitalier Lyon Sud :



- Le projet est initié à partir d'autres gabarits

Si le projet est établi à partir des gabarits de la maîtrise d'œuvre ou de l'entreprise, il faut importer les nomenclatures des fichiers de gabarits HCL (données en début de projet) : *Sous Révit, utiliser l'outil « Insérer des vues à partir du fichier »*

Sélectionner ensuite le gabarit HCL concerné (000, 100, 200...) et importer les nomenclatures.

**Nota:** Les paramètres étant attribués à une catégorie (dans le cas de l'exemple, la catégorie est « équipement spécialisé») la rubrique **Données d'identification** contient l'ensemble des paramètres de la catégorie. Ils ne sont donc pas tous à remplir, il faut privilégier le renseignement des données par les nomenclatures qui contiennent uniquement les paramètres demandés par équipement. Des exports/imports de tableaux liés (type Excel) sont conseillés pour faciliter la saisie des données.



## 8.6 LES ÉTAPES DE LA SAISIE DE LA DONNÉE

Pour faciliter la compréhension de la méthode d'intégration des données dans les maquettes numériques une liste «étape par étape» est présentée ci-contre.

## 8.7 LES LIVRABLES DOE BIM

La mise en place du BIM ne dispense pas du DOE classique. Il est demandé en livrable BIM les éléments suivants :

- Les maquettes numérique de tous les lots du projet au format natif
- Les maquettes numériques de tous les lots du projet au format IFC
- Les exports .dwg des plans des maquettes : les plans seront exporté depuis la norme HCL.
- Les plans, coupes et façades en pdf.
- Les exports Excel des nomenclatures.

### 1 Modéliser les locaux et équipements

### 2 Intégrer les nomenclatures et paramètres partagés des HCL

Cf § 7.6

Une nomenclature «MULTICATEGORIE» apparait, elle liste tous les objets de la maquette.

La première étape de saisie est de remplir le code GMAO des équipements attendus.

⚠ Une partie des objets modélisés n'ont aucune donnée attendue.

Cf Tableau Liaison BIM-GMAO en annexe

### 3 Le CODE-GMAO

Les codes GMAO des locaux et équipements sont à intégrer dans le paramètre partagé (sous Révit) CODE-GMAO. Ce paramètre est celui des gabarits Révit fournis par le maître d'ouvrage.

#### 3.1 Comment définir le CODE-GMAO ?

La définition des codes GMAO sont expliqués dans le fichier Excel joint à ce document :

*Liaison BIM - GMAO -> onglet FICHE GMAO PROJET*

### 4 Validation

Une fois les codes GMAO saisis une étape de validation de la MO / MOE est importante avant de continuer la saisie des données.

### 5 Saisie du reste des données

Une fois les codes gmao validés : les équipements sont identifiés automatiquement dans leur nomenclatures respectives.

Il faut alors saisir le reste des paramètres demandés pour chaque équipement à partir de ces nomenclatures.

### 6 Validation finale

Une fois tous les paramètres renseignés la validation finale du MO / MOE est faite

## 8.8 CHECK-LIST DOE BIM

Le DOE BIM est analysé suivant la check-list ci-après. Chaque entreprise et maîtrise d'œuvre doivent vérifier la conformité de sa maquette au référentiel BIM, selon les critères suivants, avant dépôt à la maîtrise d'ouvrage.

### **Critères de contrôle Partie fichier et géométrie**

- ☐ La nomination des fichiers
- ☐ Le géoréférencement du modèle et des modèles entre eux
- ☐ La version du logiciel utilisée
- ☐ La structure de l'arborescence
- ☐ La nomination des vues

#### La qualité de la modélisation :

- ☐ Utilisation des bons objets dans les bonnes catégories
- ☐ Pas d'objet volant
- ☐ Pas de clash
- ☐ Pas de mauvaise liaison d'éléments
- ☐ La bonne continuité des réseaux techniques
- ☐ La représentation 2D graphique adaptée
- ☐ Le respect des couleurs et codification des réseaux
- ☐ La lisibilité des vues 2D
- ☐ La présence de mise en page avec cartouche HCL et vue prêtes à l'impression

### **Critère de contrôle Partie information (data)**

- ☐ L'intégration des nomenclatures HCL
- ☐ La présence des codes GMAO
- ☐ La qualité des codes GMAO
- ☐ La saisie des autres paramètres de GMAO
- ☐ La qualité de la donnée saisie

### **Rendu des fichiers**

- ☐ Maquette numérique native
- ☐ Maquette numérique IFC
- ☐ Export .dwg
- ☐ Export .pdf
- ☐ Export Excel

# 9

## LE BIM ET LA RÉGLEMENTATION

### 9 LE BIM ET LES DROITS D'AUTEUR

La maquette numérique est soumise à la réglementation sur la propriété intellectuelle au même titre qu'un plan DWG. Chaque acteur du projet est responsable de son (ou ses) corps d'état ainsi que de sa (ou ses) maquette(s) numérique(s). Les maquettes numériques livrées en DOE deviennent propriété des Hospices Civils de Lyon. Elles pourront être reprises et rediffusées dans le cadre de l'exploitation/maintenance ainsi que de futurs projets.

Dans un processus BIM (de niveau 2), la maquette numérique est définie comme une œuvre composite: « *L'auteur de la première contribution conserve ses droits sur sa contribution qui est incorporée dans la seconde contribution et ainsi de suite. Les contributeurs peuvent céder leurs droits successivement pour plus de simplicité. L'œuvre composite devient alors propriété du dernier contributeur. Les cessions de droit peuvent intervenir au fur et à mesure. Les cessions doivent respecter le formalisme prévu à l'article L.131-3 du Code de la Propriété Intellectuelle.* »

La cession des droits d'auteur de la MOE ou de l'entreprise se fera par accord tacite à la remise des maquettes aux HCL.

# 10

## SPÉCIFICITÉS TECHNIQUES ET INFORMATIQUES

### 10.1 LES LOGICIELS

Les HCL travaillent avec les logiciels définis ci-après :

- Modélisation de maquette numérique : Révit (avec la nouvelle version de chaque année, la version en cours sera indiquée dans le protocole BIM)
- Maquette de coordination et détection d'interférence : Navisworks Manage
- Etudes CFO : Caneco
- Etudes fluides : ClimaWin
- GMAO : CARL
- Plan 2D : AutoCAD (enregistrement en version 2010)

Les intervenants extérieurs peuvent utiliser d'autres outils sous réserve de garantir la parfaite interopérabilité vérifiée au démarrage de chaque usage.

### 10.2 LES FORMATS D'ÉCHANGES

Format	Contenu	Logiciels
<b>.rvt</b>	Maquette numérique	Révit <i>version à définir par projet</i>
<b>.ifc</b>	Maquette numérique	Tous les logiciels BIM
<b>.dwg</b>	Plan 2D	AutoCAD
<b>.bcf</b>	Annotations	Tous les logiciels BIM
<b>.pdf</b>	Tous documents	Tous les logiciels

### 10.3 DIFFUSION, ÉCHANGE ET GED

La mise en place d'une démarche collaborative BIM impose la mise en place d'une Gestion Electronique des Documents, ainsi tous les acteurs pourront l'alimenter et recevoir les mises à jour en temps réel.

L'entreprise hébergeant la GED doit s'assurer de la sûreté informatique tant du point de vue des pertes de

données que celui du piratage informatique. Les données déposées devront être protégées et vérifiées contre les virus informatiques.

Les services attendus de la GED sont à minima :

- le dépôt, le partage et la diffusion de document,
- le dépôt, le partage et la diffusion de maquette IFC, natif
- le contrôle et la validation de document (visa),
- la gestion des bordereaux de diffusion,
- la gestion des droits d'accès.

Un viewer intégré de .pdf et de maquette numérique est également apprécié.

L'outil devra être ergonomique et facile d'accès, un accès full Web est privilégié.

Afin d'assurer un échange fluide des maquettes numériques il convient de d'éviter les fichiers supérieurs à 200 Mo. Dans le cas contraire, plusieurs solutions peuvent être mises en place :

- Alléger les familles/éléments de leur géométrie trop détaillées.
- Nettoyer le modèle (purger, détacher les liens/import inutile...).
- Purger les familles/éléments non utilisés.
- Si ces solutions ne suffisent pas, un découpage du projet pourra être créé. Il se fait en accord avec le Référent BIM et le BIM Manager.

### 10.4 CONFIGURATION INFORMATIQUE MINIMALE REQUISE

- Windows 7 64-bit Entreprise, Ultimate ou Professional ou Windows 8 64-bit Entreprise ou Professional
- Multi-coeur – Xeon, i-Series, AMD ou équivalent avec technologie SSE
- 32 Go de RAM
- 10 Go d'espace disque dur disponible
- Carte Graphique compatible DirectX11
- Résolution 1280x1024 minimum recommandée
- Internet Explorer 7 minimum recommandé

# LEXIQUE

## A

APD  
Avant Projet Détaillé, phase.

APS  
Avant Projet Sommaire, phase.

## B

BIM  
Building Information Modeling.

## C

CCBIM  
Cahier des Charges BIM 28

CFA  
Courant Faible 15

CFO  
Courant Fort 15

CVC  
Climatisation Ventilation Chauffage 15

## D

DCE  
Dossier de Consultation des Entreprises, phase.

DOE  
Dossier des Ouvrages Exécutés.

## E

ESQ  
Esquisse, phase.

EXE  
Exécution, phase.

## G

GED  
Gestion Electronique des Documens.

GMAO  
Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur.

GUBIM  
Guide d'Usage BIM.

## L

LOD  
Level of Details.

LODs  
Level of Développement 25

LOI  
Level of Informations 26

## M

MO  
Maître d'Ouvrage.

MOE  
Maîtrise d'oeuvre.

MOP, loi  
loi Maîtrise d'ouvrage publique.

## S

SSI  
Système de Sécurité Incendie 15

## T

TCE  
Tout Corps d'Etat 21

## V

VRD  
Voirie et Réseaux Divers.



# 02

**FICHE BIM  
CONCEPTION**

# FICHE BIM CONCEPTION

Document à remplir par le MOE

externe ou interne

## INFORMATIONS DU PROJET

SITE :  
BÂTIMENT :  
OPÉRATION :

## INTERVENANTS DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage : Hospices Civils de Lyon  
Maîtrise d'œuvre :

## LOTS UTILISANTS LA MAQUETTE NUMÉRIQUE

## INTERLOCUTEURS BIM

Maîtrise d'ouvrage - Référent BIM :  
Baptiste BOSSER - baptiste.bosser@chu-lyon.fr

Maîtrise d'œuvre - BIM Manager :

**POSTURE DE MODÉLISATION** (cf partie 1 du GUBIM)

## COORDINATION ET BIM MANAGEMENT

(cf partie 2 du GUBIM)

Le porteur de cette tâche a pour mission de mettre au point le processus de travail BIM avec les différents interlocuteurs, de définir le contenu et le niveau de détail des maquettes numériques en phase EXE et DOE. Il a également à charge d'assembler les maquettes des différents corps d'état pour fournir le support de travail BIM à la cellule de synthèse. La coordination et le BIM management est assurée :

- en conception par :
- en exécution par :

## ORIGINE DES MAQUETTES NUMÉRIQUES (cf §4.2.2 GUBIM)

Coordonnées N/S :

Coordonnées E/O :

Angle par rapport au Nord :

Altimétrie du RDC :

## GED

(cf partie 9 du GUBIM)

## LES MAQUETTES DU PROJET (cf partie 4 du GUBIM)

	Nom du fichier	Logiciel / version	Émetteur / mise à jour		
			Conception	Exécution	DOE
000					
100					
200					
300					
400					
500					
600					
700					
800					
999					

Découpage particulier précisé en annexe de ce document

## COMMENTAIRES

Le MOE souhaite préciser des éléments en annexe libre de ce document :



## PLAN DE CONFORMITÉ

Le responsable BIM de chaque lot ou discipline devra appliquer en interne la procédure suivante :

Procédure de vérification (sur la Maquette de travail – Phase en cours) :

- Vérifier que tous les utilisateurs ont bien « abandonné » les droits en leur possession
- Vérifier les coordonnées partagées
- Vérifier les niveaux
- Vérifier les quadrillages
- Vérifier si les règles de nommage sont respectées (familles, vues, sous-projets,...)
- Vérifier que chaque élément est bien dans son sous-projet dans la vue {3D} par défaut
- Vérifier et mettre à jour le cas échéant les informations sur le projet
- Vérifier les nuages de révision et mettre à jour les dates et indices

Avant l'envoi de maquette numérique, il devra également effectuer la procédure suivante :

PROCÉDURE DE VALIDATION :

- Faire une copie de la maquette « en cours »
- Ouvrir le fichier central de la maquette X à partager en utilisant l'option « détacher du fichier central », en cochant l'option « Vérifier » et en préservant les sous-projets
- Renommer le fichier conformément aux règles de nommage (voir le tableau : règles de nommage et codifications)
- Purger le fichier du contenu non utilisé : purger plusieurs fois jusqu'à « 0 objet retrouvé », car les matériaux ne s'effacent qu'une fois leurs objets parents supprimés.
- Supprimer toutes les vues/ feuilles / légendes images non nécessaires
- Supprimer les fichiers liés (RVT, DWF...) autres que ceux nécessaires au partage
- Supprimer les variantes non nécessaires
- Compacter le fichier (cochez dans la fenêtre « synchronisation et modifier les paramètres »)
- Mettre à jour la vue d'ouverture (avec la date de l'envoi)

Le MOE à la charge d'assurer la conformité des maquettes numériques au guide BIM HCL tout au long des phases de conceptions.

## CADRE GUIDE DES RENIIONS DE COORDINATION BIM

Potentiels participants :

- Le(s) BIM Manager(s) (MOE)
- Réfèrent BIM (HCL)
- les correspondants BIM de chaque lot

Fréquence : Séances préparatoires au début pour la bonne mise en place du flux de travail (fréquence à définir selon le besoin du projet)

## RÈGLES DE CODIFICATION DES FICHIERS

La codification des fichier doit être conforme au guide d'utilisation BIM HCL. Si le MOE souhaite ajouter des complément (indice, émetteur...) dans le nom des fichier, il joint à cette présente fiche la nomenclature de nommage des documents.

Toute les maquettes numériques doivent contenir les informations d'identification suivantes dans les paramètres partagés dédiés (information du projet):

NOM DE L'ÉTABLISSEMENT

NOM DU BÂTIMENT

NOM DU PROJET

NUMÉRO DU PROJET

NOM DU CLIENT : Hospices Civils de Lyon

ADRESSE DU PROJET

## DIFFUSION DES MAQUETTES NUMÉRIQUE

Le MOE diffuse ses maquette numérique au MO à minima à la fin de chaque phase de conception. Il est également tenu de les remettre en cas de demande du MO

## PROTOCOLE BIM EXE

Le « protocole BIM – EXE » sera fourni par l'entreprise. Il sera analysé et validé par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage afin de s'assurer qu'il n'y a pas d'information contradictoire avec le présent document ainsi que le GUBIM HCL.

Le « protocole BIM-EXE » sera réalisé et validé en amont des études d'exécution.



# 03

**PROTOCOLE BIM EXE  
ET FICHE BIM  
EXECUTION**

# FICHE BIM EXE

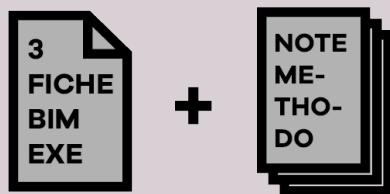
Document à remplir par l'entreprise

La présente annexe est à remplir par la ou les entreprise(s) retenue(s) en amont des études d'exécution. Elle est constituée en 2 parties :

- La première présente synthétiquement les informations du projet en œuvre pour le projet.

- La deuxième partie liste les points que l'entreprise doit définir et présenter. L'entreprise développera les points demandés sur un document libre sous forme de notice technique ou note méthodologique jointe à cette présente Fiche BIM EXE, l'ensemble forme le protocole BIM EXE

## PROTOCOLE BIM EXE



## PARTIE 1 : INFORMATION DU PROJET

### INFORMATIONS DU PROJET

SITE :  
BÂTIMENT :  
OPÉRATION :

### INFORMATIONS DE L'ENTREPRISE

NOM :  
LOT(S) :  
Maquette(s)  
numérique  
concernée(s) :

### INTERLOCUTEURS BIM

Maîtrise d'ouvrage - Référent BIM :  
Baptiste BOSSER - baptiste.bosser@chu-lyon.fr

Entreprise - BIM Manager EXE:

## PARTIE 2 : POINTS À DÉVELOPPER DANS LE PROTOCOLE BIM EXE

### 1 INFORMATIONS GÉNÉRALES

Les informations générales doivent présenter :

la bonne compréhension des attentes du MO la capacité y répondre

la position de l'entreprise face aux maquettes de conceptions

Et le fonctionnement global de l'entreprise dans un processus BIM (références, retour d'expériences...)

### 2 LES INTERVENANTS DU PROJET ET LEURS MISSIONS

Les intervenants doivent être présentés y compris les éventuels sous-traitants ainsi que les responsabilités de chacun

### 3 DÉCOUPAGE DES MAQUETTES D'EXÉCUTION

Le découpage des maquettes par corps d'état est présenté dans ce chapitre, il s'appuie sur l'organisation présentée en §4.1 du cahier des charges BIM. Si un sous-découpage est fait en exécution, il doit être indiqué. L'entreprise doit également présenter la façon dont elle assemblera les sous-maquettes avant le rendu DOE ainsi que le contrôle final de l'assemblage.

### 4 LES LOGICIELS ET VERSIONS UTILISÉS

Présentation des différents logiciels utilisés, leur versions et leur capacité à échanger avec les logiciels de la MO. L'entreprise présente la méthode mise en place pour que le DOE BIM soit parfaitement compatible avec les logiciels de la MO y compris la qualité de la donnée intégrée.

### 4 LE NOMMAGE DES DOCUMENTS

L'entreprise codifie sous forme de nomenclature l'ensemble des documents qu'elle échangera sur la GED

### 6 DIFFUSION ET ÉCHANGE DES MAQUETTES

Si la GED est portée par l'entreprise, elle présentera son fonctionnement et les méthodes liées à son utilisation par tous les membres du projet.

### 7 LA SYNTHÈSE TECHNIQUE

Si l'entreprise porte la synthèse technique elle présente les moyens, outils et méthodes mise en place pour compiler et visualiser la maquette de coordination et détecter les interférences. Si non elle présente les documents qu'elle remet à la cellule de coordination BIM

### 8 LA CONSTRUCTION DU DOE BIM

L'entreprise intègre la bonne prise en compte des demandes des HCL vis à vis du DOE notamment sur la donnée à intégrer. L'entreprise présente un planning (cohérent avec le projet) de livraisons intermédiaires de maquette pour valider au fur et à mesure l'intégration de données tel que défini §7.6

### 9 CONTRÔLE QUALITÉ ET LIVRABLE

L'entreprise présente les méthodes qu'elle met en place pour assurer la qualité de la maquette numérique pendant les études d'exécution et au rendu du DOE

# 04

## **ANNEXE : LISTE DES ÉTABLISSEMENTS**

# ANNEXE : LISTE DES ÉTABLISSEMENTS

NOM DE L'ÉTABLISSEMENT	CODE
PLATEFORME LOGISTIQUE / ARCHIVES	18
UNITE CENTRALE DE PRODUCTION ALIMENTAIRE	18
PHARMACIE CENTRALE	19
STERILISATION CENTRALE	19
HÔPITAL EDOUARD HERRIOT	21
HÔPITAL DE LA CROIX ROUSSE	24
HÔPITAL FREDERIC DUGOUJON	24
HÔPITAL RENÉE SABRAN	25
HÔPITAL DES CHARPENNES	28
HÔPITAL HENRY GABRIELLE	30
GROUPEMENT HOSPITALIER EST	31
HÔPITAL PIERRE GARRAUD	32
CENTRE HOSPITALIER LYON SUD	36
HÔPITAL ANTOINE CHARIAL	37
SERVICE DE CONSULTATIONS ET DE TRAITEMENTS DENTAIRES	50
SIEGE ADMINISTRATIF DES CELESTINS	91
SIEGE ADMINISTRATIF LACASSAGNE	91
SIEGE ADMINISTRATIF VILLON	91



**DIRECTION DES AFFAIRES TECHNIQUES  
DÉPARTEMENT ARCHITECTURE ET  
MAÎTRISE D'ŒUVRE**

**ÉDITION 2020**

**HCL**  
HOSPICES CIVILS  
DE LYON