



**DELIBERATION N° 21/008 CP DE LA COMMISSION PERMANENTE
APPROUVANT LA CHARTE RELATIVE A LA MAQUETTE NUMERIQUE ET AU
PROJET D'AMELIORATION DES PERFORMANCES ENERGETIQUES DU
GRAN'PALAZZU DE LA COLLECTIVITE DE CORSE A AIACCIU**

**CHÌ APPROVA A CARTULA RILATIVA À U MUDELLU DIGITALE È À U
PRUGETTU DI MIGLIURAMENTU DI L'EFFICENZA ENERGETICA À U PALAZZU
DI A CULLETTIVITÀ DI CORSICA IN AIACCIU**

REUNION DU 24 FÉVRIER 2021

L'an deux mille vingt et un, le vingt quatre février, la commission permanente, convoquée le 10 février 2021, s'est réunie sous la présidence de Mme Mattea CASALTA, Vice-Présidente de l'Assemblée de Corse.

ETAIENT PRESENTS : Mmes et MM.

Marie-Hélène CASANOVA-SERVAS, Romain COLONNA, Christelle COMBETTE, Muriel FAGNI, Isabelle FELICIAGGI, Nadine NIVAGGIONI, François ORLANDI, Pierre POLI, Rosa PROSPERI, Petr'Antone TOMASI, Hyacinthe VANNI

ETAIENT ABSENTS ET AVAIENT DONNE POUVOIR :

M. Jean-Martin MONDOLONI à Mme Christelle COMBETTE
Mme Laura Maria POLI-ANDREANI à Mme Rosa PROSPERI
M. Jean-Guy TALAMONI à Mme Rosa PROSPERI

LA COMMISSION PERMANENTE

- VU** le Code général des collectivités territoriales, titre II, livre IV, IV^{ème} partie, et notamment ses articles L. 4421-1 à L. 4426-1 et R. 4425-1 à D. 4425-53,
- VU** la loi n° 2020-1379 du 14 novembre 2020 autorisant la prorogation de l'état d'urgence sanitaire et portant diverses mesures de gestion de la crise sanitaire,
- VU** la loi n° 2021-160 du 15 février 2021 prorogeant l'état d'urgence sanitaire,

- VU** l'ordonnance n° 2020-391 du 1^{er} avril 2020 visant à assurer la continuité du fonctionnement des institutions locales et de l'exercice des compétences des collectivités locales et des établissements publics locaux afin de faire face à l'épidémie de Covid-19,
- VU** le décret n° 2020-1257 du 14 octobre 2020 déclarant l'état d'urgence sanitaire,
- VU** le décret n° 2020-1310 du 29 octobre 2020 prescrivant les mesures générales nécessaires pour faire face à l'épidémie de Covid-19 dans le cadre de l'état d'urgence sanitaire et notamment son article 28,
- VU** la délibération n° 16/138 AC de l'Assemblée de Corse du 23 juin 2016 approuvant le Plan d'Amélioration des Performances Energétiques (PAPE) des bâtiments de la Collectivité Territoriale de Corse,
- VU** la délibération n° 18/139 AC de l'Assemblée de Corse du 30 mai 2018 portant adoption du règlement budgétaire et financier de la Collectivité de Corse,
- VU** la délibération n° 20/028 AC de l'Assemblée de Corse du 13 février 2020 adoptant le budget primitif de la Collectivité de Corse pour l'exercice 2020,
- VU** la délibération n° 20/127 AC de l'Assemblée de Corse du 24 septembre 2020 approuvant la prorogation de la délégation de l'Assemblée de Corse à sa Commission Permanente,
- VU** la délibération n° 20/001 CP de la Commission Permanente du 6 mai 2020 décidant du régime dérogatoire d'organisation et de déroulement des réunions de la Commission Permanente,
- SUR** rapport du Président du Conseil exécutif de Corse,
- APRES** avis de la Commission des Finances et de la Planification,

APRES EN AVOIR DELIBERE

À l'unanimité,

Ont voté POUR (15) : Mmes et MM.

Mattea CASALTA, Marie-Hélène CASANOVA-SERVAS, Romain COLONNA, Christelle COMBETTE, Muriel FAGNI, Isabelle FELICIAGGI, Jean-Martin MONDOLONI, Nadine NIVAGGIONI, François ORLANDI, Laura Maria POLI-ANDREANI, Pierre POLI, Rosa PROSPERI, Jean-Guy TALAMONI, Petr'Antone TOMASI, Hyacinthe VANNI.

ARTICLE PREMIER :

APPROUVE la charte de modélisation de la maquette numérique et ses annexes pour les bâtiments, hors EPLE et bâtiments patrimoniaux.

ARTICLE 2 :

APPROUVE les principales caractéristiques de l'opération d'amélioration des performances énergétiques HQE/BIM de l'Hôtel de la Collectivité à Ajaccio, telles que décrites au présent rapport.

ARTICLE 3 :

La présente délibération fera l'objet d'une publication au recueil des actes administratifs de la Collectivité de Corse.

Ajaccio, le 24 février 2021

Le Président de l'Assemblée de Corse,

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes that form a stylized, somewhat abstract shape.

Jean-Guy TALAMONI

COMMISSION PERMANENTE

REUNION DU 24 FÉVRIER 2021

RAPPORT DE MONSIEUR
LE PRESIDENT DU CONSEIL EXECUTIF DE CORSE

**APPROVU DI A CARTULA RILATIVA À U MUDELLU
DIGITALE È À U PRUGETTU DI MIGLIURAMENTU DI
L'EFFICENZA ENERGETICA À U PALAZZU DI A
CULLETTIVITÀ DI CORSICA IN AIACCIU**

**APPROBATION DE LA CHARTE RELATIVE A LA
MAQUETTE NUMERIQUE ET AU PROJET
D'AMELIORATION DES PERFORMANCES
ENERGETIQUES DU GRAN'PALAZZU DE LA
COLLECTIVITE DE CORSE A AIACCIU**

RAPPORT DU PRESIDENT DU CONSEIL EXECUTIF DE CORSE

I - Rappel du contexte

Par délibération n° 16/138 AC du 23 juin 2016, l'Assemblée de Corse a approuvé le Plan d'Amélioration des Performances Energétiques (PAPE) des bâtiments de la Collectivité territoriale de Corse et a retenu u Gran'Palazzu di a Cullettività à Aiacciu au titre de bâtiment prioritaire exemplaire.

Dans le même temps, le plan France très haut débit, prévoit la fin des zones blanches et l'accès à tous au haut débit d'ici 2022.

Ce plan prévoit également un volet consacré au secteur de la construction en vue de généraliser l'utilisation du numérique, et en particulier du *Bulding Information Modeling* (BIM) ou modélisation des données dans le bâtiment.

Il s'agit d'adopter des méthodes de travail et une maquette numérique paramétrique 3D qui contient des données intelligentes et structurées. Le BIM permet le partage d'informations fiables tout au long de la durée de vie d'un bâtiment ou d'infrastructures, de leur conception jusqu'à leur démolition. La maquette numérique quant à elle est une représentation digitale des caractéristiques physiques et fonctionnelles de ce bâtiment ou de ces infrastructures.

Ainsi, le plan transition numérique dans le bâtiment 2022, doit être moteur pour engager les acteurs vers l'utilisation de la maquette numérique du bâtiment et la maîtrise du BIM.

La loi ELAN et les engagements pris avec la filière de la construction visent à généraliser le recours à la maquette numérique dans le secteur du bâtiment à l'horizon 2022. C'est le plan BIM 2022.

Dans ce contexte, l'acte de bâtir est un processus complexe associant une multiplicité d'acteurs qui déploient d'importants efforts de coordination à la conception, pendant le chantier et jusqu'à la livraison pour gérer les aléas d'un projet. Le BIM doit permettre un travail collaboratif plus étroit, plus rapide et réactif à toutes les étapes, pour tous les projets et tous les acteurs.

Cette démarche vise à construire mieux, plus vite, améliorer l'exploitation et la maintenance des bâtiments et maîtriser les risques.

Ces bénéfices doivent être largement accessibles et partagés avec l'ensemble des acteurs de la construction, et en particulier avec les Architectes, bureaux d'études, les PME et entreprises artisanales qui font l'activité et la richesse de notre territoire.

Ainsi le plan BIM 2022 vise à généraliser l'utilisation de la maquette numérique en misant sur la montée en compétence et la diffusion d'outils destinés à l'utilisation du BIM.

La Collectivité de Corse a décidé de s'en saisir dans le cadre de sa politique de gestion patrimoniale.

Pour ce faire, le plan « BIM Bâtiments administratifs » va être déployé sur la base du projet de travaux d'amélioration des performances énergétiques du Gran'Palazzu di a Cullettività di Corsica.

C'est tout au long du déroulé de cette opération de travaux, que la CDC adoptera les procédures et outils indispensables à la mise en œuvre du BIM pour les bâtiments.

Pour cette opération de travaux de réhabilitation en un bâtiment certifié Haute Qualité Environnementale avec une cible énergie correspondant au label BBC-Effinergie Rénovation ou BBC compatible, la Collectivité de Corse, a souhaité se faire assister par un assistant à maîtrise d'ouvrage tant pour la désignation de l'équipe de maîtrise d'œuvre que pour la démarche HQE (AMOHQE) pour l'obtention du label Effinergie Rénovation ou BBC compatible, mais également lui confier la mission d'AMO BIM.

Ainsi la réalisation de cette opération permettra également l'élaboration d'une maquette numérique du bâtiment (BIM).

U Gran' Palazzu di a Cullettività di Corsica est composé de trois bâtiments juxtaposés de 4 ou 5 niveaux d'une surface utile d'environ 9 810 m², et s'inscrit dans le tissu urbain du centre-ville d'Aiacciu.

Il présente une façade principale sud, très exposée à l'ensoleillement (2 740 h/an) et une façade arrière exposée au nord, de surcroît très encaissé, et donc peu éclairée.

Le bâtiment abrite les institutions territoriales (Assemblée, Conseil exécutif).

La façade et les jardins sont classés.

Les travaux se dérouleront en milieu occupé.

II - Objectifs de l'opération

L'opération doit déboucher sur un programme de travaux, après actualisation du diagnostic de performance énergétique du bâtiment, qui sera en cohérence avec les attentes environnementales et énergétiques du PAPE.

Pour mener à bien le projet d'amélioration des performances énergétiques HQE/BIM du Gran'Palazzu à Aiacciu, retenu comme bâtiment prioritaire exemplaire, la Collectivité de Corse a confié une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage au Groupement SAMOP/SIGMALYNX/AMOSPICY/STERN.

Le programme de travaux permettra l'obtention :

- Du label HQE Effinergie Rénovation ou BBC compatible,
- La maquette numérique du bâtiment dite « as built » (tel que construit)
- D'outils collaboratifs de gestion patrimoniale

Afin de dérouler l'opération en mode projet BIM, la Collectivité de Corse doit se doter d'une charte de modélisation de la maquette numérique/BIM.

Après études, et de nombreux échanges, entre la mission BIM de la DCRB, et la société SIGMALYNX, cotraitant pour le volet BIM, il a été élaboré le projet de charte de modélisation de la maquette numérique joint en annexe au rapport.

Cette charte est destinée aux maîtrises d'œuvre impliquées dans des opérations de construction neuve ou sur l'existant ainsi qu'aux prestataires de relevé et de numérisation.

Elle décrit le contenu de la maquette numérique dans divers contextes.

Quatre cas d'usage sont prévus :

- La production par la maîtrise d'œuvre de la maquette numérique du bâtiment tel que construit ou tel que rénové à l'issue d'une opération ;
- La production par la maîtrise d'œuvre de la maquette numérique d'un projet de bâtiment(s) à différents niveaux de développement ;
- Un relevé préalable à une opération effectué par un géomètre. Le résultat de cette prestation est ensuite transmis à une maîtrise d'œuvre pour intégration à la maquette numérique d'un projet de rénovation ou d'extension ;
- La production de la maquette numérique de bâtiments existants, destinée à collecter des informations utiles à la gestion de patrimoine.

L'adoption de cette charte permettra de disposer d'un document de référence, contractuel, régissant les modalités de collaboration, décrivant les attendus et qualité des rendus pour la maquette numérique.

Sur la base de ce projet, il sera fourni aux utilisateurs et aux professionnels les méthodes et les outils pour intensifier les usages numériques autour de deux axes prioritaires :

- 1- Généraliser la commande en BIM dans l'ensemble des projets de construction, réhabilitation et rénovation des bâtiments en fiabilisant les pratiques et en sécurisant l'ensemble des acteurs grâce à des définitions claires et équilibrées des attentes et responsabilités de chacun.
- 2- Déployer le BIM en soutenant la montée en compétence de tous les acteurs en leur fournissant un système innovant d'outils numériques accessibles pour que l'acte de construire soit entièrement numérique.

Afin de généraliser l'utilisation du BIM, il convient, dès à présent, d'engager les actions suivantes sur la base de la charte de modélisation de la maquette numérique BIM :

- Action 1 - Fiabiliser et sécuriser la commande et les contrats BIM
- Action 2 - Simplifier le contrôle et l'autocontrôle du projet
- Action 3 - Constituer un système dynamique permettant à l'ensemble des acteurs d'échanger
- Action 4 - Permettre aux acteurs de collaborer concrètement en BIM avec la plateforme publique KROQI et son système d'outils simples et adaptés.

La mission BIM a pour objectif de sensibiliser et accompagner les utilisateurs dans la formulation d'une demande claire et structurée sur les attendus de la maquette numérique.

Des cahiers des charges types seront également élaborés et pourront être inclus dans les programmes de construction ou rénovation.

III - Principales caractéristiques de l'opération

Le programme de travaux prévoit de :

- Réaliser des travaux d'amélioration de la performance énergétique du bâtiment :
- Mise en œuvre d'un dispositif de protection ou occultation solaire en façade du bâtiment
- Amélioration de l'isolation thermique du bâtiment
- Mise à niveau ou remplacement de la GTC
- Mise à niveau du système de distribution de chauffage/climatisation et ventilation
- Mise à niveau du système d'éclairage
- Mise à niveau du système de production d'eau chaude sanitaire
- Mise à niveau des menuiseries extérieures (incluant PC si modification des façades et augmentation de la SHON en tenant compte des résultats du diagnostic énergétique du bâtiment).
- Obtenir le label Effinergie Rénovation ou BBC compatible
- Elaborer la Maquette Numérique du bâtiment
- Acquérir un outil de gestion du patrimoine, capable d'inter-opérer avec la maquette numérique du projet.

IV - Enveloppe Financière prévisionnelle

L'enveloppe prévisionnelle du montant des travaux a été estimée par les services en 2018 à 2 000 000 € HT.

INTITULE	€ HT	€ TTC
Travaux	2 000 000,00	2 200 000,00
Honoraires AMOA	184 572,03	221 486,44
Honoraires de maîtrise d'œuvre	200 000,00	240 000,00
Autres prestations (CT)	22 000,00	26 400,00
Autres prestations (CSPS)	22 000,00	26 400,00
Révisions, aléas	300 000,00	360 000,00
TOTAL	2 728 572,03	3 074 286,44
ARRONDI à :	2 750 000,00	3 100 000,00

Enveloppe financière prévisionnelle - 2021

Les travaux d'amélioration des performances énergétiques du Gran'Palazzu devraient mobiliser des soutiens financiers significatifs au titre du PO FEDER 2014/2020.

L'opération fera l'objet d'une programmation au budget primitif pour l'exercice 2021.

V - Echancier et Planning prévisionnel

Le calendrier prévisionnel de déroulement de cette opération est le suivant :

- 17 janvier 2020 : Notification du marché d'AMOA
- 20 mars 2020 : OS n° 1 suspension des études - Crise COVID-19
- Janvier 2021 : Mise à jour du diagnostic énergétique du bâtiment
- 1^{er} semestre 2021 : - Pré programme et rédaction du dossier de consultation pour la désignation de la Maîtrise d'œuvre
- Analyse des offres et aide à la désignation de la Maîtrise d'œuvre
- Etudes et concertation avec les directions opérationnelles à titre bâtementaires, et les directions supports pour la définition et le choix d'un outil de gestion patrimoniale.
- 2^{ème} semestre 2021 : Etudes et concertation avec la maîtrise d'œuvre pour travaux HQE/BIM : Lancement consultation travaux
- 2022 : OS Travaux. Délais : 18 mois
- 2023/2026 : Suivi et évaluation performances HQE et BIM maintenance

VI - Conclusion

Il vous est proposé **D'APPROUVER** la charte de modélisation de la maquette numérique et ses annexes pour les bâtiments, hors EPLE et bâtiments patrimoniaux.

Je vous prie de bien vouloir en délibérer.



COLLECTIVITE DI CORSICA

Charte de modélisation BIM

REV 04	03.11.2020

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	3
2	ASPECTS ORGANISATIONNELS.....	3
2.1	Organisation des maquettes BIM	3
2.2	Géoréférencement.....	4
2.3	Taille des maquettes.....	4
3	CODIFICATION / GESTION DES MODELES.....	4
3.1	Codification projet	4
3.2	Les objets BIM / IFC (cf Annexe)	5
3.3	Les objets BIM /codifications (cf Annexe).....	5
3.4	Les Familles BIM dans le logiciel de modélisation	7
3.5	Niveau de développement des objets BIM LODs (cf Annexe)	8
3.6	Arborescence et vues des maquettes STR-PLB-ELE (REVIT)	9
3.7	Palette navigateur de la maquette	10
3.8	Historique des documents de référence	10
3.9	Gestion des modifications	11
3.10	Feuilles / Carnet de mise en page.....	11
3.11	Extraction, tableaux	12
3.12	La diffusion des livrables.....	13
3.13	Nettoyage des fichiers avant envoi.....	13
4	REGLES GENERALES DE MODELISATION	13
4.1	Maquette structure. Cf Annexe	13
4.2	Maquette architecture. Cf annexe.....	14
4.3	Maquette des lots techniques. Cf annexe	15
4.4	Unités et précision	15
4.5	Nuages de révision.....	16

ANNEXE 1 - TABLEAU DE DEVELOPPEMENT DES OBJETS BIM

ANNEXE 2 - CODIFICATION ET PARAMETRES DES OBJETS BIM

ANNEXE 3 - REGLES DE MODELISATON STRUCTURE

ANNEXE 4 - REGLES DE MODELISATON ARCHITECTE

ANNEXE 5 - REGLES DE MODELISATON CET

1 INTRODUCTION

L'objet de la chartre de modélisation BIM est de préciser l'organisation des modèles, de la forme, des extractions, afin d'avoir une uniformisation des éléments et donc une exploitation fluide. La chartre de modélisation est en complément au Protocole BIM qui précise les différents objectifs BIM souhaités.

2 ASPECTS ORGANISATIONNELS

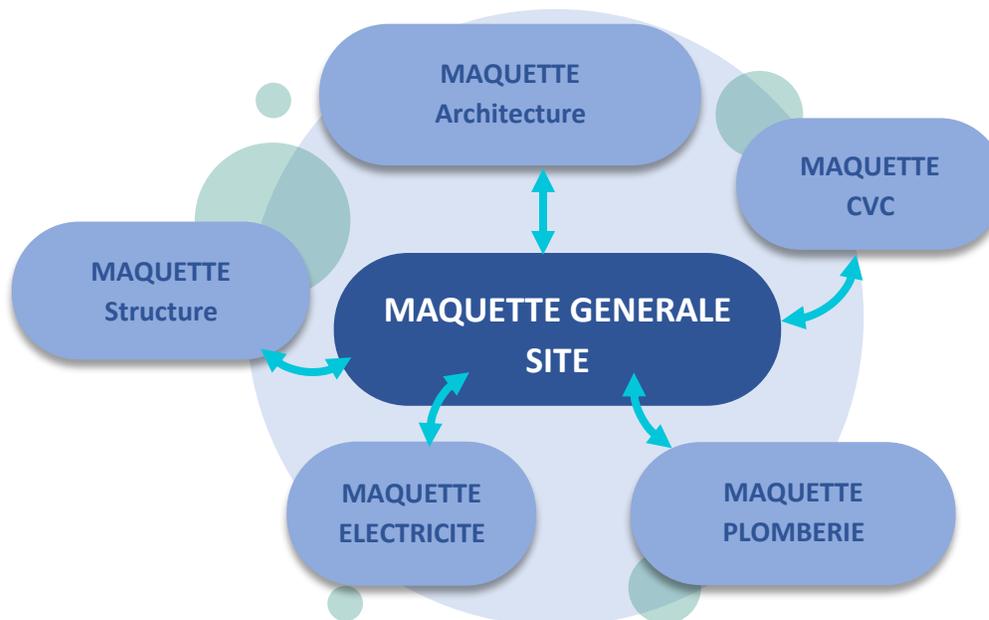
2.1 Organisation des maquettes BIM

Le projet sera décomposé en différents modèles / maquettes BIM par discipline :

- Un modèle architectural : ARC
- Un modèle structure : STR
- Un modèle plomberie : PLB
- Un modèle CVC et Désenfumage : CVC
- Un modèle électricité : ELE

La maquette générale site sera la maquette de « **projet** », ainsi toutes les autres maquettes seront liées à cette maquette.

Ci-dessous une proposition de découpage et d'organisation des maquettes



2.2 Géoréférencement

L'ensemble des maquettes seront géoréférencés de façon à permettre la collaboration entre les différentes maquettes. Les caractéristiques du système de référence géographique et planimétrique pour les plans de niveau sont les suivantes :

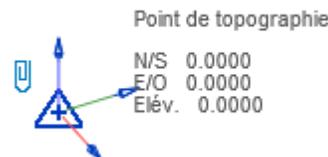
Les coordonnées du Point de base sont :

- N/S = 0.0000
- E/O = 0.0000
- Z = 35.1500



Les coordonnées du Point de topographie sont :

- N/S = 0.0000
- E/O = 0.0000
- Z = 0.0000



2.3 Taille des maquettes

Les maquettes ne feront pas plus de 200 MO maximum chacune pour une compilation et exploitation fluide. Si pour quelques raisons, elle devait faire plus il sera demandé de créer une maquette spécifique pour les éléments secondaire, type mobilier, etc.

3 CODIFICATION / GESTION DES MODELES

3.1 Codification projet

PROJET	BAT	ZONE	PHASE	LOT	LOG
--------	-----	------	-------	-----	-----

PROJET	Indique le code projet concerné en 4 lettres - HRAJ
BAT	Indique le n° du bâtiment concerné : - 001 : Bâtiment 001 - 002 : - Etc....
ZONE	Indique le n° de zone ou le niveau concerné : - TZ pour Toutes Zones - ZN pour Zone Nord - ZS pour Zone Sud
PHASE	Indique la phase du projet en cours : - APS, APD, PRO/DCE - EXE, DOE - ...

LOT	<p>Indique le lot concerné par la maquette en 3 lettres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - GOE pour le lot Gros-œuvres / Structure - STR pour le lot Charpente - ARC pour le lot Architecte - CVC pour le lot CVC - PLB pour le lot Plomberie - ELE pour le lot Electricité - FAC pour le lot Façades <p>...</p>
LOG	<p>Indique la version logicielle du modèle :</p> <p>X11</p>

Exemple :

TYPE FICHIER : Maquette électricité tout niveau du projet phase PRO
 VERSION REVIT : R19.1
 SOIT MAQUETTE : **HRAJ_001_TZ_PRO_ELE_R19.1**

3.2 Les objets BIM / IFC (cf Annexe)

Chaque objet de la maquette numérique est modélisé par la classe IFC appropriée, telle qu'indiquée dans le tableau des niveaux de développement en annexe du présent cahier des charges BIM.

Si un objet modélisé n'est pas exigé, il est alors modélisé par la classe IFC la plus adaptée à sa fonction. L'utilisation de l'ensemble des classes IFC est autorisée, excepté celle des IfcBuildingElementProxy qui n'est autorisée que sur demande. Ils restent limités aux dispositifs constructifs que ne sont pas intégrés dans les classes IFC natives.

Les objets logiciels doivent correspondre aux ouvrages dessinés. Ainsi, on utilise l'outil dalle (ifcSlab) pour modéliser une dalle, l'outil mur (ifcWall) pour un mur, l'outil poteau (IfcColumn) pour des poteaux, etc.

3.3 Les objets BIM /codifications (cf Annexe)

Pour permettre d'utiliser une maquette numérique pour la gestion et l'exploitation-maintenance du patrimoine, une codification spécifique des éléments modélisés c'est-à-dire les objets BIM sera mise en place afin de permettre leur exploitation et donc l'extraction des données géométriques et des données d'entrées (paramètres). En effet, les modèles BIM doivent pouvoir être exploités par tous les futurs utilisateurs et donc identifier, localiser et dénombrer l'ensemble des objets BIM modélisés, et ce en vue de la gestion du patrimoine, maintenance de l'ouvrage.

IDENTIFICATION

LOCALISATION

DENOMBREMENT

<Nomenclature des équipements de génie climatique>

A	B	C
CODE	Type	Identifiant
BECS	Mono 30L	312
BECS	Mono 30L	313
BECS	Mono 30L	314
BECS	Mono 30L	315
BECS	Mono 30L	316
BECS	Mono 30L	318
BECS	Mono 30L	319
BECS	Mono 30L	320
BECS	Mono 30L	321
BECS	Mono 30L	322
BECS	Mono 30L	323
BECS	Mono 30L	324
Total général: 12		

↓

Tableur (excel,...)

On prévoit une codification « CODE_HRA » pour l'ensemble des objets BIM modélisés respectant à minima les principes ci-dessous :

- Noms des objets 4 lettres en « MAJUSCULES »
- Sans « espace », sans « accent », et ce pour éviter tout doublon de familles
- Le séparateur « _ » est le tiret « underscore » (tiret du 8)
- Pas de caractères spéciaux

Le principe de codification est :



SYST	Indique le système concerné en 3 lettres : - DTA pour Détection et alarme - VID pour Vidéo - ...
SSSYST	Indique le sous-système concerné en 3 lettres : - CDI pour Centrale de Détection Incendie (système Détection et alarme) - CAM pour Caméra (système Vidéo) - ...
TYPE	Indique le type de l'objet par 3 chiffres : - 001 (type 1) - 010 (type 10) - ...

Exemple :

Caméra de type borne : **VID_CAM_003**

3.4 Les Familles BIM dans le logiciel de modélisation

Chaque objet BIM numérique est modélisé en respectant à minima les principes ci-dessous :

- Noms des objets en « MAJUSCULES »
- Sans « espace », sans « accent », et ce pour éviter tout doublon de familles
- Le séparateur « _ » est le tiret « underscore » (tiret du 8)
- Pas de caractères spéciaux

Le principe de nommage des éléments pour une exploitation simple et rapide est :

LOT	_	NOM	_	TYPE	_	SSTYPE	_	DIM
------------	---	------------	---	-------------	---	---------------	---	------------

LOT	Indique le lot concerné en 3 lettres - ARC pour le lot Architecte - STR pour le lot Structure - ...
NOM	Indique le nom en clair de la famille : - PORTE - POTEAU - MUR - ...
TYPE	Indique le type : - 1V (ex porte 1 vantail) - CIRCULAIRE (ex poteau) - ...
SSTYPE	Indique le sous-type de l'objet : - COULISSANT (ex porte coulissante) - ...
DIM	Indique les dimensions potentielles de l'objet : - 850x2000MM (ex dimensions porte) - 200MM (ex épaisseur de voile) - 300x500MM (ex section poteau) - ...

Exemples : Porte de 90cm : **ARC_PORTE_1V_COULISSANT_850x2000MM**
Poteau béton : **GOE_POTEAU_RECTANGULAIRE_400x500MM**

3.5 Niveau de développement des objets BIM LODs (cf Annexe)

Le « Level Of Development's » LODs précise la quantité d'information géométriques et de paramètres à préciser dans chaque objet BIM.

LODs, Level Of Development's = LOD (Level of Detail) + LOI (Level of Information), c'est à dire :

- LOD désigne le niveau de précision géométrique de chaque objet BIM
- LOI désigne le niveau de précision des paramètres, lien de chaque objet BIM

Ci-dessous, un schéma illustrant un objet associé à une nomenclature selon le niveau de définition de la maquette.

LEVEL OF DEVELOPEMENT = LODs
LODs = LOD + LOI

LOD	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 350	LOD 400	LOD 500	LOD 500
Exemple 01							
Exemple 02							
GEOMETRIE DETAILS	2D CONCEPT	3D ENVELOPPE	3D ENVELOPPE++ TYPE	3D ENVELOPPE++ TYPE INTERFACE SYSTEME	3D REALISTIC /CHOICE TYPE	3D AS BUILT TYPE	3D AS BUILT
LOI	LOI 100	LOI 200	LOI 300	LOI 350	LOI 400	LOI 500	LOI 600
DESIGN	DESIGN CONCEPT	DESIGN DEVELOPEMENT	DETAIL DESIGN	DETAIL DESIGN	CONSTRUCTION	RECEPTION	AMENAGEMENT
PARAMETRES		DIMENSIONS MATERIAUX	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES INTERFACE SYSTEME	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES INTERFACE SYSTEME AUTRES PARAMETRES	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES INTERFACE SYSTEME MISE A JOUR PARAMETRE	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES INTERFACE SYSTEME NETTOYAGE PARAMETRES PARAMETRE MAINTENANCE
LIEN					DOC TECHNIQUE	DOC TECHNIQUE	DOC TECHNIQUE

Cf en Annexe 1, le tableau des niveaux de développements des objets BIM par famille

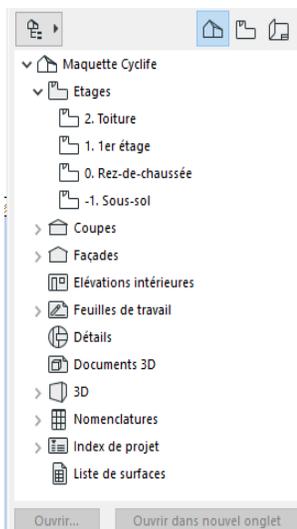
Le nommage des vues doit contenir les informations suivantes : le code émetteur, le code lot/discipline, le bâtiment/zone, le niveau (N0, N1, ...), le type de documents (PLN, COU, ...), le type de vues (ETU, LIV, TRA, COO).

Logique : **EMMETTEUR_LOT_ZONE_NIVEAU_ZONE_TYPE(PLN/COU)_VUES_DESCRIPTION**

Exemple : *DAL_ELE_TZO_N01_PLN_ETU_PLAN RESEAU*

3.7 Palette navigateur de la maquette

Elle sera organisée en interne par le cabinet d'architecture pour permettre une bonne navigation entre les différents niveaux du modèle et les documents à extraire.



3.8 Historique des documents de référence

Pour suivre les évolutions du projet, il est demandé pour chaque maquette de lister les documents de référence en créant un tableau de référence dans les quantités, son nom **DOCUMENT_REFERENCE_LOT**, ainsi que les maquettes de référence **MAQUETTE_REFERENCE_LOT**

DOCUMENTS DE REFERENCE ARCHITECTURE				
Date de diffusion	Nom Fichier	Révision	commentaires	
DOCUMENTS DE REFERENCE STRUCTURE				
Date de diffusion	Nom Fichier	Révision	commentaires	
DOCUMENTS DE REFERENCE MEP				
Date de diffusion	Nom Fichier	Révision	commentaires	

3.9 Gestion des modifications

Chaque intervenant doit préciser par l'ajout de notes les modifications dans le tableau de suivi des modifications qui est mis à jour à chaque dépose sur la plateforme pour contrôle de suivi.

REVISIONS DU MODELE			
NOM DE FICHIER	MAQUETTE_INDICE	MAQUETTE_DATE	COMMENTAIRES ADDITIONNELS
1ERE DIFFUSION	0	23-10-2019	Création du gabarit

3.10 Feuilles / Carnet de mise en page

Un cartouche sera fourni par Cylife France et devra être utilisé. Si, pour une raison particulière (format feuille par exemple) ce cartouche est amené à être modifié, celui-ci devra être soumis à validation auprès du BIM Manager.

Codification des feuilles à définir suivant principe ci-dessous :

PROJET	_	EMETTEUR	_	OBJET	_	ZONE	_	PHASE	_	NIVEAU	_	TYPE	_	NUMERO	_	INDICE
--------	---	----------	---	-------	---	------	---	-------	---	--------	---	------	---	--------	---	--------

PROJET	Indique le code projet concerné en 3 lettres - CYC
EMETTEUR	Indique l'émetteur concerné par la maquette en 3 lettres : - ARC pour PANORAMA - TPF pour TPF1 - SEC pour Secmo - DAL pour Dalkia
OBJET	Indique l'objet concerné par la maquette en 3 lettres - ARC pour le lot Architecte - STR pour la STR - PLB pour le lot Plomberie - ELE pour le lot Electricité
ZONE	Indique le n° de zone ou le niveau concerné : - TZO pour Toutes Zones - TNI pour Tout Niveau - XXX 3 premières lettres de la zone
PHASE	Indique la phase du projet en cours : - APD - EXE - DOE

NIVEAU	Indique L'étage concerné : - FON pour fondation - RDC pour le rez-de-chaussée - R+1 ...
TYPE	Indique le type de document : - PLN pour plan - COU pour coupe - ELV pour élévation
NUMERO	Indique le numero de plan selon codification choisie - Cette codification sera fourni par Cyclife
INDICE	Indique l'indice de révision : - 0 - A ...

Exemple :

TYPE FICHER : *Maquette électricité tout niveau du projet*
SOIT MAQUETTE : **CYC_DAL_ELE_TZO_APD_RDC_PLN_001_0**

3.11 Extraction, tableaux

Dans chaque maquette numérique, il est demandé une extraction à minima des quantités des différents objets BIM modélisés avec leurs principaux paramètres notamment pour superviser le programme: dénomination, code, type, dimensions. Une nomenclature sera créée et extraite ensuite sous format Excel à chaque livraison de maquette.

Le maître d'ouvrage a besoin également de connaître les différents types de surfaces en fonction des phases du bâtiment :

- **Dès le stade Offre/APS**, il est essentiel de déterminer la Surface Utile Nette (SUN) qui est l'ensemble des surfaces fonctionnelles non compris les locaux techniques et les circulations ;
- **A partir du stade APD**, les surfaces à distinguer sont :
 - la *Surface De Plancher (SDP)* ;
 - la Surface taxable, égale à la surface de plancher après addition des espaces de stationnement clos et couverts et les combles non aménageables ; en effet, les combles non aménageables développent de la surface taxable mais ne développent pas de surface de plancher ;
 - la *Surface Utile nette (SUN)* ;
 - la *Surface Utile (SU)*, égale à la somme de la SUN et des locaux techniques (SHAB + annexes/2) ; les annexes sont : ateliers, balcons, caves, terrasses, loggias, greniers, combles non aménageables, sous-sols non aménageables, espaces non qualifiés ;
 - la *Surface Hors Œuvre Nette (SHON = SHAB)* : emprise structure, cloisons, trémies, escaliers, ascenseurs, locaux dont plafond inférieur à 1,80 m ;
 - la *Surface Dans Œuvre (SDO)*, obtenue par la somme de la SU et des surfaces de circulation :
SDO = SHON + circulations + paliers + escaliers + ascenseurs + couloirs - **emprise structure**

- **En phase d'exploitation**, il est important de pouvoir distinguer les surfaces en fonction de leur type d'usage, de risques et besoins d'entretien et de maintenance ; il est par exemple nécessaire de connaître les surfaces à nettoyer, les locaux à risque tels que les laboratoires, etc.

3.12 La diffusion des livrables

- Maquette fichier natif (Revit)
- Maquette IFC
- Plans PDF
- Plans DWG
- Tableau d'extraction sous format Excel.

La maquette de chaque lot a un nom unique et invariable tout au long du projet.

Un bordereau de diffusion doit être transmis par chaque intervenant avec l'ajout de notes de modifications (annotations) à chaque envoi de maquettes pour contrôle de suivi.

Dans tous les cas, une taille de fichier supérieure à 200 Mo n'est pas acceptée et un découpage supplémentaire pourra être exigé.

Pour les réunions de coordination BIM ou revue de projet, il est fortement recommandé d'utiliser **NAVISWORKS 2020 FREEDOM** afin de se familiariser avec cet outil qui permet à la fois une visualisation simple de l'ensemble des maquettes avec une souplesse d'utilisation.

3.13 Nettoyage des fichiers avant envoi

L'utilisation du travail collaboratif est possible ainsi que les liens Revit ou AutoCAD, toutefois, à chaque transmission, les maquettes doivent être purgées et détachées du fichier central

Pendant l'élaboration du projet, les maquettes doivent être purgées de tout fond de plans et ne contenir que la maquette du lot indiqué.

En fin de collaboration, toutes les vues de travail temporaires doivent être supprimées afin de simplifier l'exploitation des données et seules les vues et mises en page des livrables doivent figurer dans l'arborescence du projet.

Pour les utilisateurs de REVIT, Il est nécessaire de conserver les liens RVT & IFC : ceux-ci doivent figurer dans l'arborescence même s'ils sont déchargés.

4 REGLES GENERALES DE MODELISATION

4.1 Maquette structure. Cf Annexe

La modélisation prévoit, les éléments suivants :

- Les éléments de structures neufs et existants en maçonnerie, béton et charpente métallique : poteaux, poutres, voiles/ murs existants, escaliers, maçonneries selon les épaisseurs précisées sur plans

- Les planchers modélisés en volumétrie, sans détail du complexe le composant, mais avec les éléments de structure (yc poutres métalliques les supportant).
- La charpente bois (hors détails de connections)
- Les ouvrages démolis et neufs avec la mise en place du phasage : démolis.

Notes : prévoir l'implémentation de paramètres (selon le tableau de développement).

La modélisation de la structure doit répondre aux besoins des équipes méthodes, et fournir des quantitatifs justes.

Pour chacun des éléments, Structure doit être coché dans les propriétés. (Mis à part les maçonneries).



Les éléments structurels doivent être dans le bon sous-projet.
Une cohérence est demandée entre le matériau Revit et le matériau réel.

4.2 Maquette architecture. Cf annexe

Les maquettes des lots architecturaux comprendront

- Les cloisons légères : épaisseur volumétrique (multicouche)
- La définition des pièces : nom, surface, destination
- Les Faux-plafonds avec le calepinage à minimum
- Les faux planchers, modélisation volumétrique
- Les niveaux finis architecte correspondant, modélisation volumétrique
- Les menuiseries intérieures : portes, fenêtres, etc...
- Tout autres finitions
- Les détails d'étanchéités, etc...
- Le mobilier fixes et sanitaires
- Les zones paysagers.

Elements à préciser selon besoin :

- Les éléments de décoration architecturaux dit éléments secondaires ne sont pas prévus dans la modélisation : boiseries, corniches, niches, etc....
- Le calepinage du carrelage
- Les suspentes des faux plafonds
- Le détail de composition des cloisons des planchers (= modélisation en multicouches des complexes).
- Les finitions <5mm (= mise en place des paramètres dans la pièce)
- Le mobilier mobiles

4.3 Maquette des lots techniques. Cf annexe

Les maquettes des lots techniques comprendront les réseaux principaux et secondaires si besoins ainsi que les terminaux

Les éléments à considérer sont :

- Les principaux lots techniques : CVC, PLB, CFO, CFA à préciser.
- Modélisations de l'ensemble des réseaux considérés, des connections principales
- Modélisation des luminaires, des terminaux impactant, etc..
- La modélisation des terminaux secondaires : prises, interrupteurs, etc...
- La modélisation des réservations correspondant aux impacts des lots CET dans les éléments de structure

Hors modélisation:

- Les câblages secondaires, post traitement en 2D
- Les détails de connections, boulons des réseaux

Dans la modélisation est compris la génération des informations nécessaires, cf tableau de développement

Les équipements

Les équipements sont définis par le codage suivant : **Code « métier » + xxxx**: numéro d'équipement.

Les codes « métiers » :

VDI : Voix, Données, Images

ASC : Ascenseurs

CVC : Chauffage, Ventilation, Climatisation

SSI : Système Sécurité Incendie

GTC : Gestion Technique Centralisée (dont télégestion)

SCA : Système de Contrôle d'Accès

SCN : Équipements scéniques

CUI : Cuisine

ELFO : Électricité courant fort

ELFA : Électricité courant faible

PLB : Plomberie/sanitaire

VRD : Voirie Réseaux Divers (dont éclairage...)

SPO : Équipements sportifs

L'affectation du numéro des équipements **xxxx** est laissée au choix du prestataire. Le BIM Manager intégrera la numérotation utilisée dans le protocole BIM.

Chaque équipement de l'ouvrage doit être localisé dans sa position exacte dans le local auquel il est rattaché.

4.4 Unités et précision

Les unités et le niveau de précision des grandeurs principales sont indiqués dans le tableau suivant :

Grandeur	Unités	Précision
Coordonnées de géo référencement	DD	0,000 000 1
Longueur	m	0,01
Surface	m ²	0,01
Volume	m ³	0,001
Angle	°	0,1
Masse	kg	0,01
Température	°C	0,1
Résistance mécanique	MPa	0,1
Résistance thermique	m ² .K/W	0,01

4.5 Nuages de révision

Les nuages de révisions seront de couleur **ROUGE**.

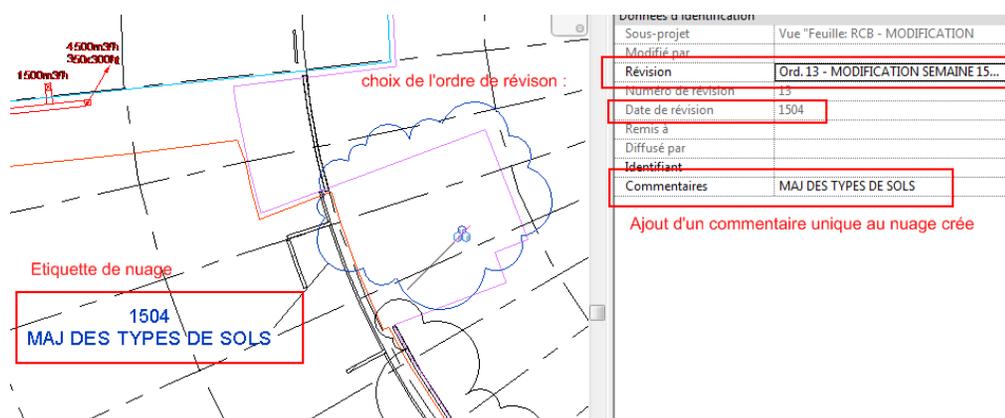
REVIT : Un outil est disponible pour gérer les nuages de révisions, il permet de garder l'historique des nuages, de les rendre visible ou non, mais également de les verrouiller lors d'une diffusion.

L'outil se trouve dans l'onglet Vue – Révisions et Revues des feuilles.

Chaque semaine un numéro d'ordre est incrémenté pour créer les nuages. On renseigne : la date avec le numéro de semaine, une description générale.

La coche diffusée permet de verrouiller l'esquisse des nuages, pour interdire toutes modifications après diffusion.

Sous afficher, il est possible via un menu déroulant de masquer les nuages et leurs étiquettes, juste les étiquettes ou l'ensemble.



Lors de la création des nuages, il est possible de choisir son ordre de révision qui comprendra le numéro de semaine, et d'ajouter un commentaire unique au nuage créé.

Une famille d'étiquette annote le nuage avec les informations saisis.

ANNEXE 1 – TABLEAU DE DEVELOPPEMENT DES OBJETS BIM

REVISION 00

HOTEL DE REGION AJACCIO			
IND	DATE	COMMENTAIRES	REDACTEUR
0	30/04/2020	-	KFR

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
1	Espace	Site	IfcSite	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	SITE
2		Bâtiment	IfcBuilding	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	BATTI
3		Niveau	IfcBuildingStorey	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	NIVE
4		Local/Espace	IfcSpace	ARCHI	LOD300	LOI300	Position	Nom du Local ; - Surface utile - Hauteur utile libre - Niveau fini	LOD400	LOI400	Position	Nom du Local ; - Surface utile - Hauteur utile libre - Niveau fini	LOD400	LOI400	Position	Nom du Local ; - Surface utile - Hauteur utile libre - Finition sols, murs et plafonds	PIEC
5	Infrastructure	Ouvrages soutènement et fondations spéciales	IfcInfra	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Objet multicouche Matériaux des couches Epaisseur des couches	INFR
6		Ouvrages spécifiques	IfcInfra	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	SPEC
7	Structure	Fondations	IfcFooting	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	FOND
8		Verticaux : Façades, mur extérieur	IfcWall	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	MURE
9		Verticaux : Voiles Intérieures	IfcWall	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	MUR
10		Poteaux	IfcColumn	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	POT
11		Poutres	IfcBeam	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	POU
12	Planchers	IfcSlab	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	DALL	
13	Autres éléments de structure	IfcStructure	GOE	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	STRU	
14	Charpente	Poutre métallique	IfcBeam	STR	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	POUM
15		Poteau métallique	IfcColumn	STR	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	POTM
16		Plancher collaborant	IfcSlab	STR	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	DALC
17		Détails de connections	IfcBeam ou IfcColumn	STR	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD300	LOI400			CONN

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
18	Toiture	Toiture	IfcRoof	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Objet multicouche Matériaux des couches Epaisseur des couches	TOIT
19	Couverture et étanchéité	Toiture-terrasse	IfcRoof	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Objet multicouche Code type	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Objet multicouche Code type	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Objet multicouche Matériaux des couches Epaisseur des couches	TERR
20		Départ Eaux Pluviales	IfcPipeSegment	ARCHI	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	DPEP
21		Caniveau et descente Eaux Pluviales	IfcPipeSegment	ARCHI	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	CAEP
22	Finitions architecturales	Faux plafond	IfcCovering	ARCHI	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Dimensions Modélisation de l'élément plaque et du calepinage (pas des supports, suspentes, etc...)	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Dimensions calepinage Marque-Modèle ref : Fiche produit	FXPF
23		Autre revêtement de plafonds	IfcCovering	ARCHI	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Dimensions Modélisation de l'élément plaque et du calepinage (pas des supports, suspentes, etc...)	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Dimensions Marque-Modèle ref : Fiche produit	HAEX
24		Revêtement de sol	IfcCovering	ARCHI	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Epaisseur y compris calepinage du pattern pour le carrelage	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Epaisseur modélisation en plaque (pas de calepinage) Marque-Modèle ref : Fiche produit	REVS
25		Plancher technique	IfcCovering	ARCHI	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type modélisation trappe	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Epaisseur du complexe modélisation en plaque (pas de calepinage, pas supports, etc...) modélisation trappe	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Epaisseur du complexe modélisation en plaque (pas de calepinage) pas supports, etc... Marque-Modèle ref : Fiche produit modélisation trappe	PLTE
26		Revêtement de murs	IfcCovering	ARCHI	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type Epaisseur Hors calepinage du pattern pour le carrelage mais avec hachurage correspondante type MOSA	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Epaisseur Hors calepinage du pattern pour le carrelage mais avec hachurage correspondante type MOSA	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Epaisseur Hors calepinage du pattern pour le carrelage mais avec hachurage correspondante type MOSA Marque-Modèle ref : Fiche produit	REVM
27		Cloisons, Murs rideaux	IfcCurtainWall	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Objet multicouche Epaisseur complexe	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Objet multicouche Epaisseur complexe	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Type Objet multicouche Epaisseur complexe Marque-Modèle ref : Fiche produit	CLOI

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
28	Menuiseries intérieures	Fenêtre Vitreie Volets roulants	IfcWindow	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Marque-Modèle ref : Fiche produit	FENE
29		Verrière	IfcCurtainWall	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Marque-Modèle ref : Fiche produit	VERR
30		Porte	IfcDoor	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Modélisation volumétrique	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Modélisation volumétrique cf paramètre tableau de portes à lier avec objet	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Marque-Modèle ref : Fiche produit cf paramètre tableau de portes à lier avec objet	PORT
31	Façade	Lanterneau (hors désenfumage)	IfcWindow	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Marque-Modèle ref : Fiche produit	LANT
32		Trappe de visite	IfcDoor	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique CF	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique CF	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Dimensions Type + CF Marque-Modèle ref : Fiche produit	TRAP
33	Façade	Fenêtre / Vitreie /	IfcWindow	FAC	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Marque-Modèle ref : Fiche produit	FENE
34		Verrière	IfcCurtainWall	FAC	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Marque-Modèle ref : Fiche produit	VERR
35		Porte / accès	IfcDoor	FAC	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique cf paramètre tableau de portes à lier avec objet	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique cf paramètre tableau de portes à lier avec objet	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Marque-Modèle ref : Fiche produit cf paramètre tableau de portes à lier avec objet	PORT
36	Enveloppe extérieure, finitions		IfcWindow	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code type Modélisation volumétrique	LOD300	LOI400	Position précise	Dénomination Code Matériaux Dimensions Type Marque-Modèle ref : Fiche produit	ENV

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipelement	Type d'Equipelement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
37	Escalier	Escalier	IfcStair	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Niveau de référence Niveau desservis	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Niveau de référence Niveau desservis	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Niveau de référence Niveau desservis Main courante	ESCA
38	Metallerie Architecte	Caillebotis	IfcBuildingElementProxy	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Ref : Fiche produit	CAIL
39		Escalier / Echelle métallique	IfcStair	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code	ESCM
40		Garde corps / Rambarde	IfcRailing	ARCHI	LOD300	LOI300	Position précise	Dénomination Code Dimensions Matériaux	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Dimensions Matériaux	LOD400	LOI400	Position précise	Dénomination Code Dimensions Matériaux Marque-Modèle Ref : Fiche produit	RAMB
41	Appareillage sanitaire	Douche	IfcSanitaryTerminalType	ARCHI/CET	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	DOUC
42		Lavabo	IfcSanitaryTerminalType	ARCHI/CET	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	LAVA
43		Sèche-mains	IfcSanitaryTerminalType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	SECH
44		Toilettes / WC / Sanitaires / Urinoir	IfcSanitaryTerminalType	ARCHI/CET	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	WC
45	Ascenseur et monte-charge	Cabine ascenseur	IfcTransportElement	ARCHI/CET	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	ASCE
46	Assainissement	Réseau Eaux Usées extérieur	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	RSEU
47		Réseau Eaux Pluviales extérieur	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	RSEP
48		Puisard eaux pluviales	IfcDistributionChamberElement	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions Marque-modèle ref : Fiche produit	PAEP
49		Regard / Tampon	IfcDistributionChamberElement	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions Marque-modèle ref : Fiche produit	REGA
50	SSI	Système d'extinction automatique	IfcFireSuppressionTerminalType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle ; ref : Fiche produit	SEXA
51		Clapet coupe-feu	IfcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	CCF

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
52		Colonne sèche	IfcPipeSegmentType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	CLSH
53		Robinet d'Incendie Armés (RIA)	IfcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre	RIA
54		Exutoire / lanterneau de désenfumage	IfcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Surface	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Surface	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Surface	EXUT
55		Centrale SSI	IfcDistributionControlElement	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	SSIC
56		Decteur (SSI)	IfcSensorType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	DA
57		Déclencheur manuel	IfcAlarm	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	DM
58		Extincteur	IfcFireSuppressionTerminalType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	EXT
59		Sirène	IfcAlarm	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	DS
60		Flash	IfcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	DL
61		Volet de désenfumage	IfcWindow	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions	VLTF
62	Production frigorifique	Groupe froid	IfcChillerType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Puissance frigorifique Régime d'eau Dimensions Marque-modèle ref : Fiche produit	GFPD
63		Echangeur à plaques frigorifique	IfcHeatExchangerType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle Puissance Régime d'eau ref : Fiche produit	ECFD
64		Pompe de circulation production frigorifique	IfcPumpType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Débit nominal	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Débit nominal	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Débit nominal Marque-modèle ref : Fiche produit	PPFD
65		Aérocondenseur	IfcCondenserType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	AECD
66		Réseau hydraulique Eau Glacée (EG)	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Débit nominal Régime d'eau	RHEG
67	Production calorifique	Chaudière	IfcBoilerType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle Puissance Régime d'eau ref : Fiche produit	CHAU

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
68		Echangeur à plaques calorifique	IfcHeatExchangerType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle Puissance Régime d'eau ref : Fiche produit	ACCH
69		Ballon tampon / Vase d'expansion	IfcFlowStorageDevice	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Volume	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Volume	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Volume Marque - Modèle Ref : Fiche produit	BALL
70		Pompe à chaleur (PAC)	IfcPumpType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Puissance nominale Régimes d'eau Marque-modèle ref : Fiche produit	PAC
71	Distribution de chauffage	Pompe de circulation production calorifique	IfcPumpType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Débit nominal Marque - Modèle Ref : Fiche produit	PPCH
72		Réseau hydraulique Eau Chaude (EC)	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Débit nominal Régime d'eau	RHEC
73		Circulateur chauffage	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Débit nominal Marque - Modèle Ref : Fiche produit	CIRC
74	Traitement d'air / Réseau aérolique	Gaine de ventilation	IfcDuctSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions Matériau gaines Ref : Fiche produit	GNVE
75		Gaine de désenfumage	IfcDuctSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Section	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Section	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions Matériau gaines Ref : Fiche produit	GNDE
76		Centrale de Traitement d'Air (CTA)	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	CTA
77		Armoire de climatisation	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	ACLI
78		Soufflage / Système de VMC	IfcAirTerminalType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	SOUF
79		Aérotherme	IfcFanType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	AATH
80	Emetteurs chaleur	Radiateur / Convecteur	IfcSpaceHeaterType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	RADI

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
81		Plancher chauffant	IfcSlab	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	PLCH
82	Appareils de climatisation	Climatiseur	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	CLIM
83		Split et multisplits	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	SPLI
84		Rafraîchisseur d'air	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	RAFR
85	Appareils de ventilation	Déstratificateur	IfcFanType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	DEST
86		Ventilateur	IfcFanType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	VENT
87		Thermostats de régulation	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	TERM
88		Ventilo-convecteur et caissons	IfcSpaceHeaterType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions CTA Marque-modèle Ref : Fiche produit	VTCN
89	ECS	Circuit Eau Chaude Primaire	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code diamètre Débit nominal Régime d'eau	CECP
90		Calorifugeage	IfcCovering	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code matériaux Marque-modèle ref : Fiche produit	CALO
91		Réseau de distribution ECS	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code diamètre Débit nominal Régime d'eau	RECS
92		Ballon ECS	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Volume	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Volume	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Volume Capacité Marque-modèle ref : Fiche produit	BECS
93		Pompe de relevage	IfcPumpType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Débit nominal Marque-modèle ref : Fiche produit	PPRL
94	Pompe, circulateur	IfcPumpType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Débit nominal Marque-modèle ref : Fiche produit	PPEC	
95	Distribution hydraulique	Puisard de récupération	IfcDistributionChamberElement	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions Marque-modèle ref : Fiche produit	PUIS

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
96		Grille d'évacuation d'écoulement	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Dimensions	GREU
97		Réseau d'Eau potable	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Nature	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Nature	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Nature	EPOT
98		Réseau Eaux Pluviales (EP) intérieur	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Diamètre nominale Nature	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre nominale Nature	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre nominale Nature	REPI
99		Réseau Eaux Usées (EU) intérieur	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Diamètre nominale Nature	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre nominale Nature	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Diamètre nominale Nature	REUI
100		Bâche maintien en pression	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	BCMP
101	Distribution gaz	Réseau de distribution gaz	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Typen, nature	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Typen, nature	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Nature Marque-modèle ref : Fiche produit	RGAZ
102		Poste de détente gaz	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	PGAZ
103		Détecteur gaz	IfcBuildingElementProxy	CVC/PLB	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	DGAZ
104	Tableaux Electrique	Tableau général basse tension	IfcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Local	TGBT ; Dénomination ; Code ;	LOD400	LOI400	Local	TGBT ; Dénomination ; Code ; Marque-modèle ; ref : Fiche produit	LOD400	LOI400	Local	TGBT ; Dénomination ; Code ; Marque-modèle ; ref : Fiche produit	TGBT
105		Tableau divisionnaire	IfcDistributionControlElement	ELE	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Dimensions	TD
106	Chemin de cable	Chemin de cable	IfcCableCarrierSegmentType	ELE	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Taille chemin de câble	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Taille chemin de câble	CDC
107	Eclairage	Luminaire	IfcLightFixtureType	ELE	LOD300	LOI300	Etage	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Etage	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Etage	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	ECLA
108		Eclairage de secours	IfcLightFixtureType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	BAES
109	Alimentation onduleur	Onduleur	IfcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	ONDU
110	Distribution terminale	Interrupteur	IfcSwitchingDeviceType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	INT
111		Prise de courant	IfcOutletType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	PC
112		Détecteur	IfcSensorType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Local	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	DET

n° ligne	DESCRIPTION				ETUDES				EXE				DOE				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	LOD	LOI	Position	Paramètres minimum	IDENTIFICATION
113	Gestion Technique Centralisée	Dispositif de comptage d'énergie (calorie / frigorie)	ifcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Marque-modèle ref : Fiche produit	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	CTEN
114		Automate de gestion	ifcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	AGTC
115	Voie Données Image (VDI)	Prise RJ45	ifcOutletType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	RJ45
116		Baie Informatique	ifcOutletType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	BAIE
117	Vidéo-surveillance	Caméra de vidéo-surveillance	ifcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	CAM
118	SSS	Baie	ifcOutletType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	SSSC
119		Haut parleur	ifcOutletType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	HP
120	Anti-intrusion & Contrôle d'accès	Centrale (UTL)	ifcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	UTL
121		Decteur d'ouverture	ifcSensorType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	DO
122		Digicode	ifcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	DIGI
123		Decteur volumétrique	ifcSensorType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	DET
124		Alarme de sûreté	ifcAlarmType	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	ALAS
125		Lecteur de badge	ifcBuildingElementProxy	ELE	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	LB
126	Mobilier	Mobilier : bureaux, chaises, tables, rangements	ifcFurnishingElement	ARC	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	MOB
127		Equipement de bureaux (imprimante, ordinateur etc...)	ifcFurnishingElement	ARC	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	BURE
128		Equipement de cuisine	ifcFurnishingElement	ARC	LOD300	LOI300	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type	LOD400	LOI400	Position	Dénomination Code Type Marque-modèle ref : Fiche produit	CUIS

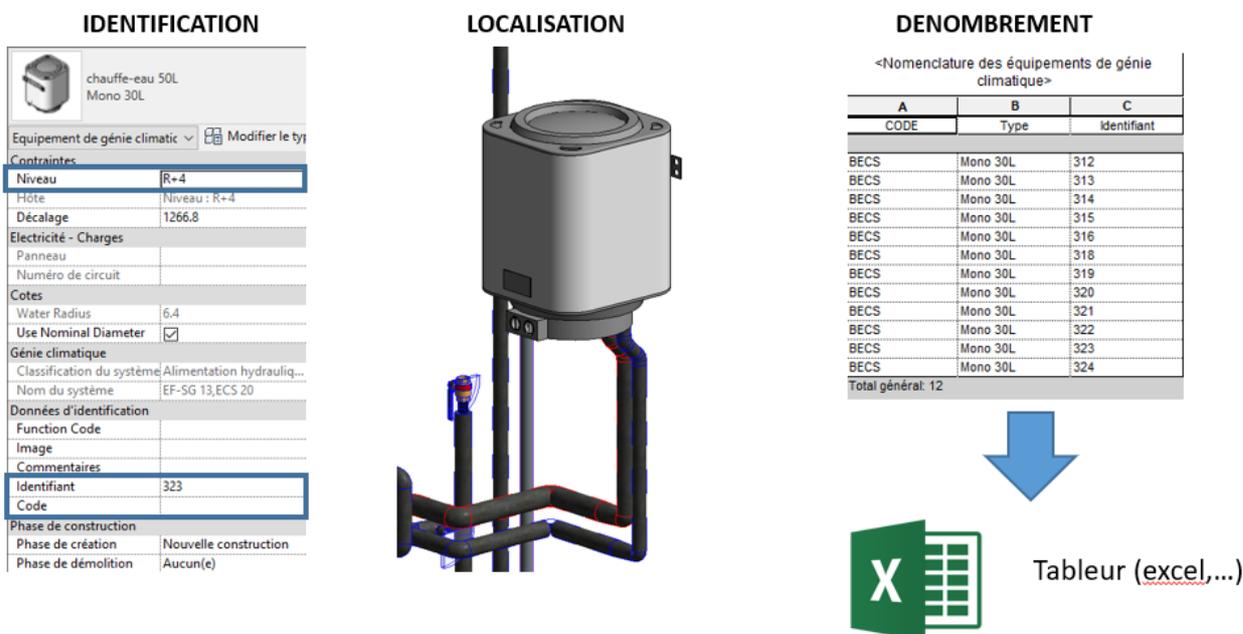
ANNEXE 2 – Codification et paramètres des objets BIM

REVISION 00

HOTEL DE REGION AJACCIO			
IND	DATE	COMMENTAIRES	REDACTEUR
0	30/04/2020	-	KFR

1) INTRODUCTION

Pour permettre d'utiliser une maquette numérique pour la gestion et l'exploitation-maintenance du patrimoine, une codification spécifique des éléments modélisés c'est-à-dire les objets BIM sera mise en place afin de permettre leur exploitation et donc l'extraction des données géométriques et des données d'entrées (paramètres). En effet, les modèles BIM doivent pouvoir être exploités par tous les futurs utilisateurs et donc identifier, localiser et dénombrer l'ensemble des objets BIM modélisés, et ce en vue de la gestion du patrimoine, maintenance de l'ouvrage.



On prévoit une codification « CODE_HRA » pour l'ensemble des objets BIM modélisés respectant à minima les principes ci-dessous :

- Noms des objets 4 lettres en « MAJUSCULES »
- Sans « espace », sans « accent », et ce pour éviter tout doublon de familles
- Le séparateur « _ » est le tiret « underscore » (tiret du 8)
- Pas de caractères spéciaux

ANNEXE 2 – Codification des objets BIM

Le principe de codification est :

SYST	_	SSSYST	_	TYPE
-------------	----------	---------------	----------	-------------

SYST	Indique le système concerné en 3 lettres : - DTA pour Détection et alarme - VID pour Vidéo - ...
SSSYST	Indique le sous-système concerné en 3 lettres : - CDI pour Centrale de Détection Incendie (système Détection et alarme) - CAM pour Caméra (système Vidéo) - ...
TYPE	Indique le type de l'objet par 3 chiffres : - 001 (type 1) - 010 (type 10) - ...

Exemple :

Caméra de type borne : **VID_CAM_003**

2) LISTE CODIFICATION

N°	DESCRIPTION				CODE
	Famille d'Equipement	Type d'Equipement	Classe IFC	Acteur	Identification
1	Espace	Site	IfcSite	ARCHI	SITE
2		Bâtiment	IfcBuilding	ARCHI	BATI
3		Niveau	IfcBuildingStorey	ARCHI	NIVE
4		Local/Espace	IfcSpace	ARCHI	PIEC
5	Infrastructure	Ouvrages soutènement et fondations spéciales	IfcInfra	GOE	INFR
6		Ouvrages spécifiques	ifcInfra	GOE	SPEC
7	Structure	Fondations	IfcFooting	GOE	FOND
8		Verticaux : Façades, mur extérieur	IfcWall	GOE	MURE
9		Verticaux : Voiles Intérieurs	ifcWall	GOE	MUR
10		Poteaux	ifcColumn	GOE	POT
11		Poutres	IfcBeam	GOE	POU
12		Planchers	IfcSlab	GOE	DALL
13		Autres éléments de structure	ifcStructure	GOE	STRU
14	Charpente	Poutre métallique	IfcBeam	STR	POUM
15		Poteau métallique	ifcColumn	STR	POTM
16		Plancher collaborant	ifcSlab	STR	DALC
17		Détails de connections	IfcBeam ou IfcColumn	STR	CONN
18	Toiture	Toiture	IfcRoof	ARCHI	TOIT

ANNEXE 2 – Codification des objets BIM

19	Couverture et étanchéité	Toiture-terrasse	IfcRoof	ARCHI	TERR
20		Départ Eaux Pluviales	ifcPipeSegment	ARCHI	DPEP
21		Caniveau et descente Eaux Pluviales	ifcPipeSegment	ARCHI	CAEP
22	Finitions architecturales	Faux plafond	IfcCovering	ARCHI	FXPf
23		Autre revêtement de plafonds	IfcCovering	ARCHI	HAEX
24		Revêtement de sol	IfcCovering	ARCHI	REVS
25		Plancher technique	IfcCovering	ARCHI	PLTE
26		Revêtement de murs	IfcCovering	ARCHI	REVM
27		Cloisons, Murs rideaux	ifcCurtainWall	ARCHI	CLOI
28	Menuiseries intérieures	Fenêtre, Vitrierie, Volets roulants	IfcWindow	ARCHI	FENE
29		Verrière	IfcCurtainWall	ARCHI	VERR
30		Porte	IfcDoor	ARCHI	PORT
31		Lanterneau (hors désenfumage)	IfcWindow	ARCHI	LANT
32		Trappe de visite	ifcDoor	ARCHI	TRAP
33	Façade	Fenêtre / Vitrierie /	IfcWindow	FAC	FENE
34		Verrière	IfcCurtainWall	FAC	VERR
35		Porte / accès	IfcDoor	FAC	PORT
36		Enveloppe extérieure, finitions	IfcWindow	ARCHI	ENV
37	Escalier	Escalier	IfcStair	ARCHI	ESCA
38	Métallerie Architecte	Caillebotis	ifcBuildingElementProxy	ARCHI	CAIL
39		Escalier / Echelle métallique	IfcStair	ARCHI	ESCM
40		Garde-corps / Rambarde	IfcRailing	ARCHI	RAMB
41	Appareillage sanitaire	Douche	ifcSanitaryTerminalType	ARCHI/CET	DOUC
42		Lavabo	ifcSanitaryTerminalType	ARCHI/CET	LAVA
43		Sèche-mains	ifcSanitaryTerminalType	CVC/PLB	SECH
44		Toilettes / WC / Sanitaires / Urinoir	ifcSanitaryTerminalType	ARCHI/CET	WC
45	Ascenseur et monte-charge	Cabine ascenseur	ifcTransportElement	ARCHI/CET	ASCE
46	Assainissement	Réseau Eaux Usées extérieur	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	RSEU
47		Réseau Eaux Pluviales extérieur	IfcPipeSegmentType	CVC/PLB	RSEP
48		Puisard eaux pluviales	ifcDistributionChamberElement	CVC/PLB	PAEP
49		Regard / Tampon	ifcDistributionChamberElement	CVC/PLB	REGA
50	SSI	Système d'extinction automatique	ifcFireSuppressionTerminalType	ELE	SEXA
51		Clapet coupe-feu	ifcBuildingElementProxy	ELE	CCF
52		Colonne sèche	IfcPipeSegmentType	ELE	CLSH
53		Robinets d'Incendie Armés (RIA)	ifcBuildingElementProxy	ELE	RIA
54		Exutoire / lanterneau de désenfumage	ifcBuildingElementProxy	ELE	EXUT
55		Centrale SSI	ifcDistributionControlElement	ELE	SSIC
56		Détecteur (SSI)	ifcSensorType	ELE	DA
57		Déclencheur manuel	ifcAlarm	ELE	DM
58		Extincteur	ifcFireSuppressionTerminalType	ELE	EXT
59		Sirène	ifcAlarm	ELE	DS
60		Flash	ifcBuildingElementProxy	ELE	DL

ANNEXE 2 – Codification des objets BIM

61		Volet de désenfumage	ifcWindow	ELE	VLTF
62	Production frigorifique	Groupe froid	ifcChillerType	CVC/PLB	GPDF
63		Echangeur à plaques frigorifique	ifcHeatExchangerType	CVC/PLB	ECFD
64		Pompe de circulation production frigorifique	ifcPumpType	CVC/PLB	PPFD
65		Aérocondenseur	ifcCondenserType	CVC/PLB	AECD
66		Réseau hydraulique Eau Glacée (EG)	ifcPipeSegmentType	CVC/PLB	RHEG
67	Production calorifique	Chaudière	ifcBoilerType	CVC/PLB	CHAU
68		Echangeur à plaques calorifique	ifcHeatExchangerType	CVC/PLB	ACCH
69		Ballon tampon / Vase d'expansion	ifcFlowStorageDevice	CVC/PLB	BALL
70		Pompe à chaleur (PAC)	ifcPumpType	CVC/PLB	PAC
71	Distribution de chauffage	Pompe de circulation production calorifique	ifcPumpType	CVC/PLB	PPCH
72		Réseau hydraulique Eau Chaude (EC)	ifcPipeSegmentType	CVC/PLB	RHEC
73		Circulateur chauffage	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	CIRC
74	Traitement d'air / Réseau aéraulique	Gaine de ventilation	ifcDuctSegmentType	CVC/PLB	GNVE
75		Gaine de désenfumage	ifcDuctSegmentType	CVC/PLB	GNDE
76		Centrale de Traitement d'Air (CTA)	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	CTA
77		Armoire de climatisation	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	ACLI
78		Soufflage / Système de VMC	ifcAirTerminalType	CVC/PLB	SOUF
79		Aérotherme	ifcFanType	CVC/PLB	AATH
80	Emetteurs chaleur	Radiateur / Convecteur	ifcSpaceHeaterType	CVC/PLB	RADI
81		Plancher chauffant	ifcSlab	CVC/PLB	PLCH
82	Appareils de climatisation	Climatiseur	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	CLIM
83		Split et multisplits	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	SPLI
84		Rafraîchisseur d'air	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	RAFR
85	Appareils de ventilation	Déstratificateur	ifcFanType	CVC/PLB	DEST
86		Ventilateur	ifcFanType	CVC/PLB	VENT
87		Thermostats de régulation	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	TERM
88		Ventilo-convecteur et caissons	ifcSpaceHeaterType	CVC/PLB	VTCN
89	ECS	Circuit Eau Chaude Primaire	ifcPipeSegmentType	CVC/PLB	CECP
90		Calorifugeage	ifcCovering	CVC/PLB	CALO
91		Réseau de distribution ECS	ifcPipeSegmentType	CVC/PLB	RECS
92		Ballon ECS	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	BECS
93		Pompe de relevage	ifcPumpType	CVC/PLB	PPRL
94		Pompe, circulateur	ifcPumpType	CVC/PLB	PPEC
95	Distribution hydraulique	Puisard de récupération	ifcDistributionChamberElement	CVC/PLB	PUIS
96		Grille d'évacuation d'écoulement	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	GREU
97		Réseau d'Eau potable	ifcPipeSegmentType	CVC/PLB	EPOT
98		Réseau Eaux Pluviales (EP) intérieur	ifcPipeSegmentType	CVC/PLB	REPI
99		Réseau Eaux Usées (EU) intérieur	ifcPipeSegmentType	CVC/PLB	REUI
100		Bâche maintien en pression	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	BCMP
101	Distribution gaz	Réseau de distribution gaz	ifcPipeSegmentType	CVC/PLB	RGAZ

ANNEXE 2 – Codification des objets BIM

102		Poste de détente gaz	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	PGAZ
103		Détecteur gaz	ifcBuildingElementProxy	CVC/PLB	DGAZ
104	Tableaux Électriques	Tableau général basse tension	ifcBuildingElementProxy	ELE	TGBT
105		Tableau divisionnaire	IfcDistributionControlElement	ELE	TD
106	Chemin de câble	Chemin de câble	IfcCableCarrierSegmentType	ELE	CDC
107	Eclairage	Luminaire	ifcLightFixtureType	ELE	ECLA
108		Eclairage de secours	ifcLightFixtureType	ELE	BAES
109	Alimentation onduleur	Onduleur	ifcBuildingElementProxy	ELE	ONDU
110	Distribution terminale	Interrupteur	IfcSwitchingDeviceType	ELE	INT
111		Prise de courant	IfcOutletType	ELE	PC
112		Détecteur	ifcSensorType	ELE	DET
113	Gestion Technique Centralisée	Dispositif de comptage d'énergie (calorie / frigorie)	ifcBuildingElementProxy	ELE	CTEN
114		Automate de gestion	ifcBuildingElementProxy	ELE	AGTC
115	Voie Données Image (VDI)	Prise RJ45	IfcOutletType	ELE	RJ45
116		Baie Informatique	IfcOutletType	ELE	BAIE
117	Vidéo-surveillance	Caméra de vidéo-surveillance	ifcBuildingElementProxy	ELE	CAM
118	SSS	Baie	IfcOutletType	ELE	SSSC
119		Haut-parleur	IfcOutletType	ELE	HP
120	Anti-intrusion & Contrôle d'accès	Centrale (UTL)	ifcBuildingElementProxy	ELE	UTL
121		Détecteur d'ouverture	ifcSensorType	ELE	DO
122		Digicode	ifcBuildingElementProxy	ELE	DIGI
123		Détecteur volumétrique	ifcSensorType	ELE	DET
124		Alarme de sûreté	ifcAlarmType	ELE	ALAS
125		Lecteur de badge	ifcBuildingElementProxy	ELE	LB
126	Mobilier	Mobilier : bureaux, chaises, tables, rangements	ifcFurnishingElement	ARCHI	MOB
127		Équipement de bureaux (imprimante, ordinateur etc...)	ifcFurnishingElement	ARCHI	BURE
128		Équipement de cuisine	ifcFurnishingElement	ARCHI	CUIS

ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATION STRUCTURE

REVISION 00

HOTEL DE REGION AJACCIO			
IND	DATE	COMMENTAIRES	REDACTEUR
0	30/04/2020	-	KFR

ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATION STRUCTURE

1 GENERALITE

La modélisation prévoit, les éléments suivants :

- Les éléments de structures neufs et existants en maçonnerie, béton et charpente métallique : poteaux, poutres, voiles/ murs existants, escaliers, maçonneries selon les épaisseurs précisées sur plans
- Les planchers modélisés en volumétrie, sans détail du complexe le composant, mais avec les éléments de structure (yc poutres métalliques les supportant).
- La charpente bois (hors détails de connections)
- Les ouvrages démolis et neufs avec la mise en place du phasage : démolis.

Notes : prévoir l'implémentation de paramètres (selon le tableau de développement).

La modélisation de la structure doit répondre aux besoins des équipes méthodes, et fournir des quantitatifs justes.

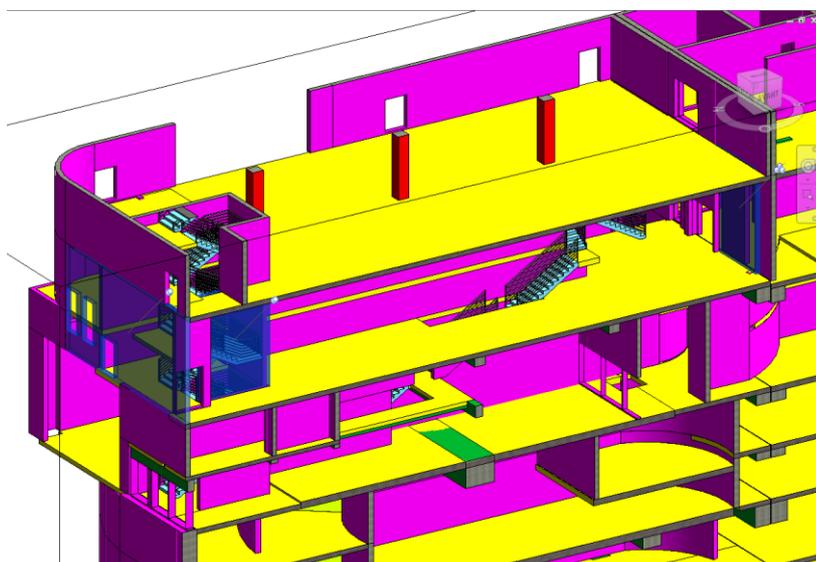
Pour chacun des éléments, Structure doit être coché dans les propriétés. (Mis à part les maçonneries).



Les éléments structurels doivent être dans le bon sous-projet.
Une cohérence est demandée entre le matériau Revit et le matériau réel.

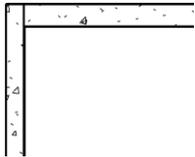
2 REGLES DE MODELISATION

2.1 Modélisation des voiles béton.

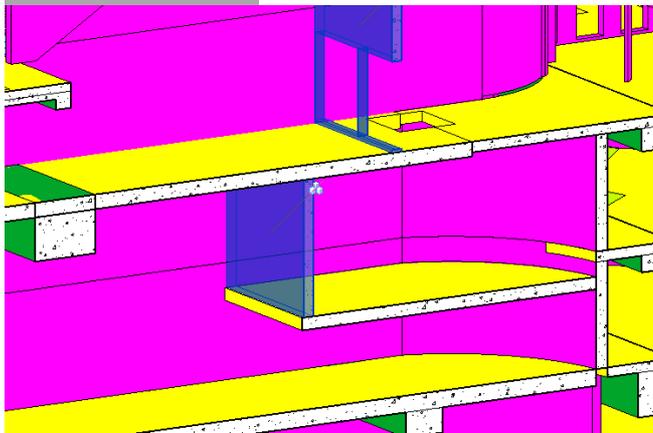


ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATION STRUCTURE

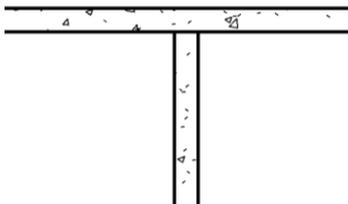
Voiles extérieurs, Voiles des cages d'escaliers, Voiles des J.D.
L'arase supérieure du voile atteint la face supérieure de la dalle.



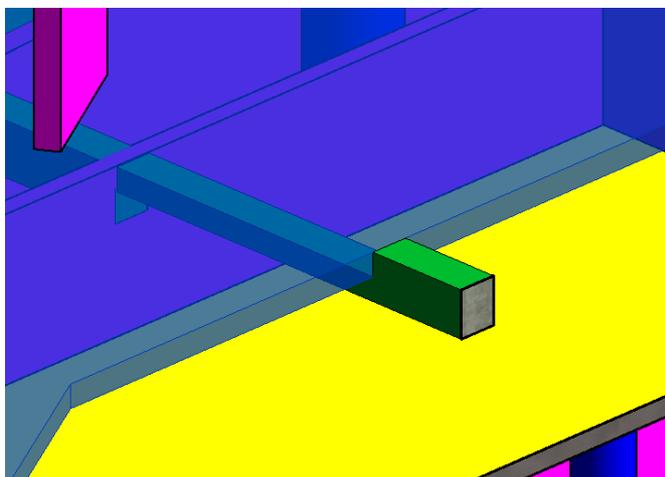
De niveau à niveau



Voiles intérieurs et maçonneries.
L'arase supérieure du voile atteint la face inférieure de la dalle.

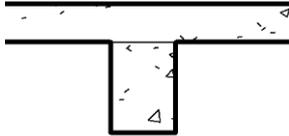


2.2 Modélisation des poutres.

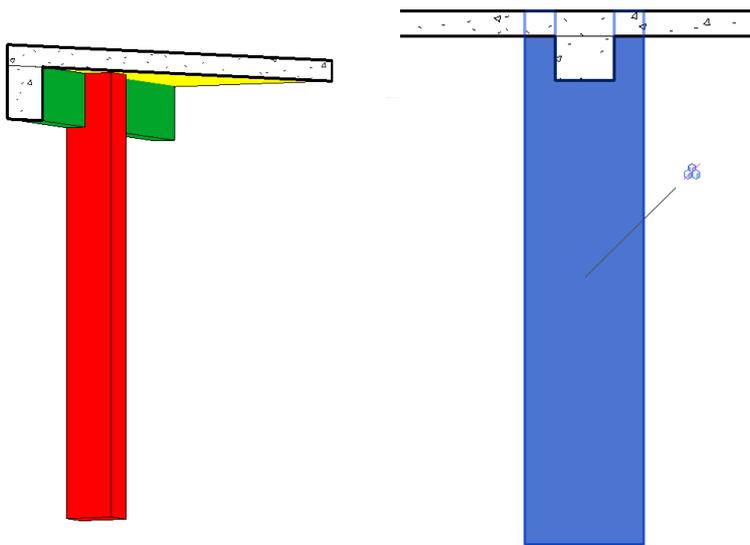


ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATON STRUCTURE

L'arase supérieure de la poutre atteint la face supérieure de la dalle. Revit laisse apparent la retombée uniquement.



2.3 Modélisation des poteaux



De niveau à niveau

L'arase supérieure du poteau atteint la face supérieure de la dalle. Revit fait le découpage.
Les éléments temporaires dus au phasage de chantier doivent être modélisés et classés dans une phase démolition.

2.4 Processus de réservation

Cf Annexe 5 CET

ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATION STRUCTURE

2.5 Autres ouvrages

	Observations	Représentation
<p>(1): Le volume concerné par le ratio d'acier correspond à celui utilisé pour le calcul BAEI, ou Eurocodes</p> <p>(2): Les surfaces de coffrage sont données pour des ouvrages supposés coulés en place</p> <p>Ce que donne le mètre Revit</p> <p>Volumes concernés par le ratio d'acier (1)</p> <p>Données BET à intégrer</p> <p>et surfaces coffrages:</p> <p>HA : kg/m³</p> <p>TS : kg/m²</p>	<p>Intervention : données utilisateur</p> <p>hauteur coffrage pas correcte</p> <p>épaisseur plancher à renseigner</p> <p>solution : créer distinction entre rive et intérieure dans 2 nomenclatures</p> <p>Intervention : ajustement utilisateur</p>	
<p>Longrine de rive</p> <p>HA : kg/m³</p> <p>TS : kg/m²</p>	<p>Nombre Linéaire</p> <p>Volume Béton = Volume Revit ok si modélisation respectée</p> <p>Volume Acier = Volume Revit ok si modélisation respectée</p> <p>Surface coffrage (pas complet et si ép renseignée)</p> <p>Ratio HA kg/m³</p> <p>Masse HA</p>	
<p>Longrine intérieure</p> <p>HA : kg/m³</p> <p>TS : kg/m²</p>	<p>Nombre Linéaire</p> <p>Volume Béton = Volume Revit ok si modélisation respectée</p> <p>Volume Acier (valeur calculée)</p> <p>Surface coffrage (ok si ép renseignée)</p> <p>Ratio HA kg/m³</p> <p>Masse HA</p>	
<p>Semelle isolée</p> <p>HA : kg/m³</p> <p>TS : kg/m²</p>	<p>Nombre</p> <p>Volume Béton = Volume Revit</p> <p>Volume Acier = Volume Revit</p> <p>Surface coffrage</p> <p>Ratio HA kg/m³</p> <p>Masse HA</p>	
<p>Semelle filante</p> <p>HA : kg/m³</p> <p>TS : kg/m²</p>	<p>Nombre</p> <p>Volume Béton = Volume Revit</p> <p>Volume Acier = Volume Revit</p> <p>Surface coffrage</p>	
<p>Libège</p> <p>HA : kg/m³</p> <p>TS : kg/m²</p>	<p>Unités, Linéaire, Béton, Coffrage (ml de banche 2 faces), Aciers.</p>	
<p>Radier</p> <p>HA & TS : kg/m²</p>	<p>Unités, Linéaire, Béton, Coffrage (ml de banche 2 faces), Aciers.</p>	
<p>Dallage</p> <p>HA & TS : kg/m²</p>	<p>Unités, Linéaire, Béton, Coffrage (ml de banche 2 faces), Aciers.</p>	
<p>Dalle portée</p> <p>HA & TS : kg/m²</p>	<p>la dalle est modélisée au nu intérieur des voiles de façade ou de cage d'ascenseur</p> <p>Nota : Volume Acier complé vide 1</p>	

ANNEXE 4 – REGLES DE MODELISATION ARCHITECTE

REVISION 00

HOTEL DE REGION AJACCIO			
IND	DATE	COMMENTAIRES	REDACTEUR
0	30/04/2020	-	KFR

ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATION ARCHITECTE

1 GENERALITE

Les maquettes des lots architecturaux comprendront

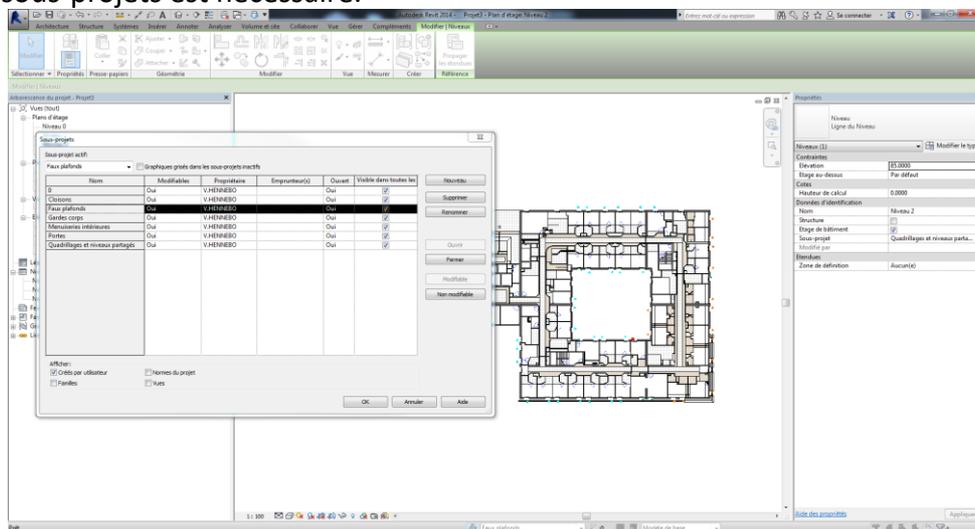
- Les cloisons légères : épaisseur volumétrique (multicouche)
- La définition des pièces : nom, surface, destination
- Les Faux-plafonds avec le calepinage à minimum
- Les faux planchers, modélisation volumétrique
- Les niveaux finis architecte correspondant, modélisation volumétrique
- Les menuiseries intérieures : portes, fenêtres, etc...
- Tout autres finitions
- Les détails d'étanchéités, etc...
- Le mobilier fixes et sanitaires
- Les zones paysagers.

Elements à préciser selon besoin :

- Les éléments de décoration architecturaux dit éléments secondaires ne sont pas prévus dans la modélisation : boiseries, corniches, niches, etc....
- Le calepinage du carrelage
- Les suspentes des faux plafonds
- Le détail de composition des cloisons des planchers (= modélisation en multicouches des complexes).
- Les finitions <5mm (= mise en place des paramètres dans la pièce)
- Le mobilier mobiles

2 GESTION DES SOUS-PROJETS

Dans le cas ou plusieurs personnes sont amener à travailler en même temps sur la même maquette, l'utilisation des sous-projets est nécessaire.



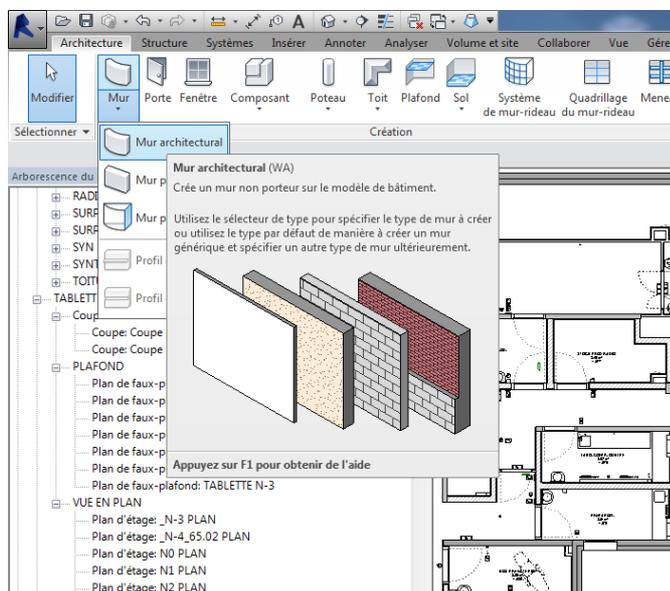
3 REGLES DE MODELISATION

3.1 Modélisation des cloisons

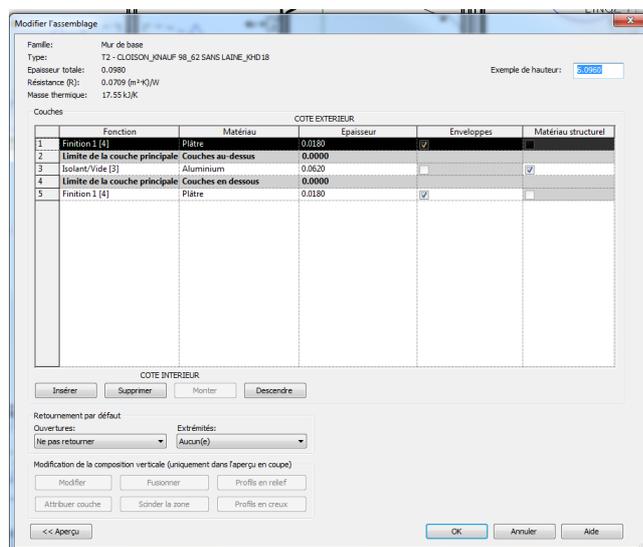
Pour chacun de ces éléments, structure ne doit pas être cochée dans les propriétés.

Structure	<input type="checkbox"/>
Activer le modèle analytique	<input type="checkbox"/>

Les cloisons sont à créer dans la catégorie architecture (mur non porteur) de Revit.
Les maçonneries dans le lot Structure > 5cm.



La composition des cloisons sera détaillée en respectant les priorités des différentes couches. Ex : Finition(4) pour les plaques BA, isolant/vide(3) pour leurs supports.

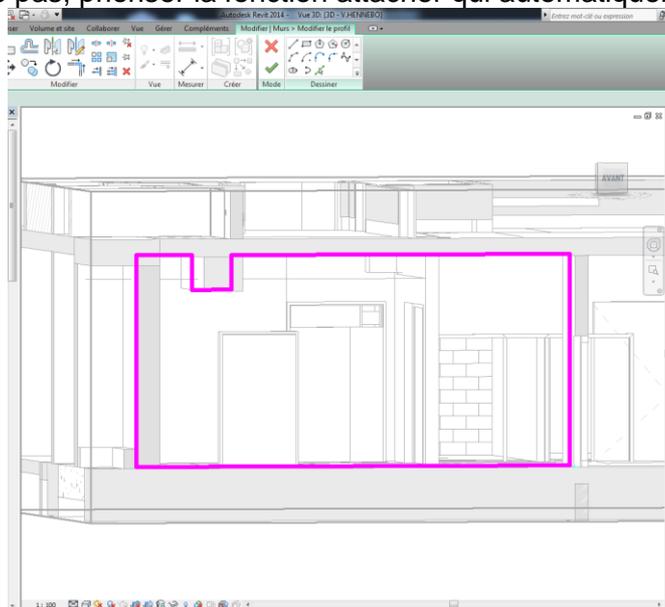


Les types de cloisons seront nommés de façon cohérente selon la charte graphique pour permettre l'application d'un futur filtre. Cloisons... Agglo... ½ Still...

ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATION ARCHITECTE

Les murs s'arrêteront en sous face de dalle selon les demandes du projet (sauf autre cas, ex : cloisons WC). Leur profil sera lié pour suivre les décalages créés par les différentes épaisseurs de dalles, et les poutres.

Si les l'élément ne s'attache pas, prioriser la fonction attacher qui automatiquement ajustera le profil.



Attention : les réservations ne sont pas des ouvertures obtenues par modification de profil mais des familles à part entière.

3.2 Processus de réservation

Cf Annexe – voir convention BIM SYNTHESE

3.3 Modélisation des faux-plafonds et des isolants horizontaux.

Les faux-plafonds seront réalisés par l'outil « Plafond ».

La composition des faux-plafonds sera détaillée en respectant les priorités des différentes couches.

Ex : Finition(4) pour les dalles, isolant/vide(3) pour leurs supports.

L'encombrement total du faux-plafond comprend l'épaisseur des finitions, du support, mais également le fait de pouvoir soulever la dalle pour accéder au plenum.

Les **isolants horizontaux** sont à créer dans une famille de plafond.

Les **plafonds inclinés** sont à créer en tant que composant in-situ de la famille plafond.

Le **calepinage** devra être grisé pour bien le démonter.

Les suspentes ne doivent pas être modélisées.

ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATON ARCHITECTE

Modifier l'assemblage

Famille: Plafond composé
Type: DALLES - 600x600
Epaisseur totale: 0.1200
Résistance (R): 0.0000 (m²·K)/W
Masse thermique: 0.00 kJ/K

Couches

	Fonction	Matériau	Epaisseur	Enveloppes
1	Limite de la couche principale	Couches au-dessus	0.0000	
2	Isolant/Vide [3]	<Par catégorie>	0.1000	<input type="checkbox"/>
3	Limite de la couche principale	Couches en dessous	0.0000	
4	Finition 2 [5]	Faux-plafond - Trame 600 x 600	0.0200	<input type="checkbox"/>

3.4 Modélisation des portes, portes de gaine, menuiseries et trappes.

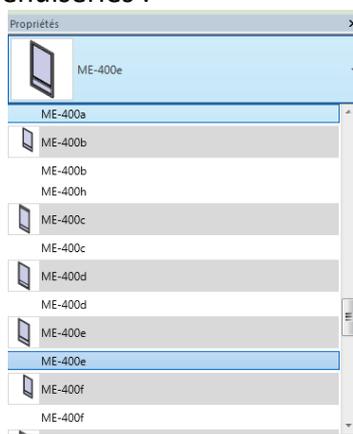
Des familles paramétriques sont à créer en fonction de leur apparence géométrique (exemple pour les portes, les vantaux qui la composent : Simple – Double – Tierce – Va et vient – Coulissante...)

Des types sont créés par la suite dans chaque famille pour définir leur dimension.

Exemple de type de portes :



Exemple de type de menuiseries :

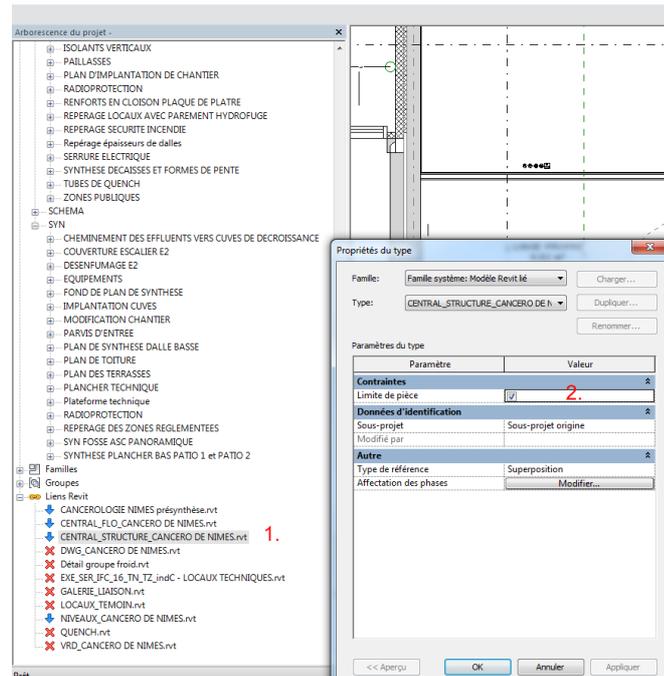


ANNEXE 3 – REGLES DE MODELISATION ARCHITECTE

Les menuiseries extérieures sont nommées avec un identifiant de type de menuiserie permettant de créer un carnet de menuiserie et son repérage.

3.5 Création des pièces.

La maquette structure lié doit être en corrélation avec le lot cloison et doit délimiter les pièces pour cela :

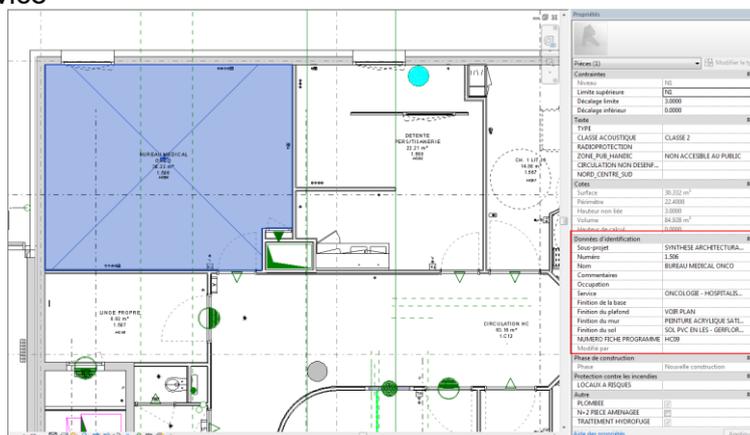


1. Sélectionner le lien de la maquette structure, clic droit : propriétés du type
2. Cocher Limite de pièce.

Il suffit ensuite de placer et de renseigner les pièces. Le modèle doit être correctement modélisé, tout raccord doit être fait entre les murs et les dalles pour la création des pièces.

La pièce doit être attachée à :

- un niveau sous dalle ou sous plafond
- Ou bien classer par :
- 'Occupation' et 'Service'



3.6 Étiquette des éléments.

Les éléments comprendront un identifiant et une description pour leur repérage dans les diverses vues (plans, coupes...).

ANNEXE 5 – REGLES DE MODELISATION CET

REVISION 00

HOTEL DE REGION AJACCIO			
IND	DATE	COMMENTAIRES	REDACTEUR
0	30/04/2020	-	LCH

1 GENERALITE

Les maquettes des lots techniques comprendront les réseaux principaux et secondaires si besoins ainsi que les terminaux

Les éléments à considérer sont :

- Les principaux lots techniques : CVC, PLB, CFO, CFA à préciser.
- Modélisations de l'ensemble des réseaux considérés, des connections principales
- Modélisation des luminaires, des terminaux impactant, etc..
- La modélisation des terminaux secondaires : prises, interrupteurs, etc...
- La modélisation des réservations correspondant aux impacts des lots CET dans les éléments de structure

Hors modélisation:

- Les câblages secondaires, post traitement en 2D
- Les détails de connections, boulons des réseaux

Dans la modélisation est compris la génération des informations nécessaires, cf tableau de développement

2 Equipements

Les équipements sont définis par le codage suivant : **Code « métier » + xxxx**: numéro d'équipement.

Les codes « métiers » :

VDI : Voix, Données, Images

ASC : Ascenseurs

CVC : Chauffage, Ventilation, Climatisation

SSI : Système Sécurité Incendie

GTC : Gestion Technique Centralisée (dont télégestion)

SCA : Système de Contrôle d'Accès

SCN : Équipements scéniques

CUI : Cuisine

ELFO : Électricité courant fort

ELFA : Électricité courant faible

PLB : Plomberie/sanitaire

VRD : Voirie Réseaux Divers (dont éclairage...)

SPO : Équipements sportifs

L'affectation du numéro des équipements **xxxx** est laissée au choix du prestataire. Le BIM Manager intégrera la numérotation utilisée dans le protocole BIM.

Chaque équipement de l'ouvrage doit être localisé dans sa position exacte dans le local auquel il est rattaché.

3 Représentation des réseaux et des fluides

Les réseaux et les fluides doivent être représentés par des couleurs spécifiques :

Eau potable chaude	ROSE
Eau potable froide	BLEU
Eau adoucie	VERT CLAIR
Assainissement unitaire / eaux sales	MARRON
Eaux pluviales	GRIS
Eau de chauffage	VIOLET
Fluides dangereux (acide, base...)	ORANGE
Énergie (fuel, gaz...)	JAUNE
Ventilation air neuf	BLEU CLAIR
Ventilation air vicié	BRUN
Electricité	ROUGE
Télécommunications	VERT

4 Reservations

Gestion des reservations à définir

5 Modélisation des réseaux

Règles principales



COLLECTIVITE DI CORSICA

Cahier des charges BIM – Maitrise d’Oeuvre



REV 04	04.11.2020
REV 05	17.11.2020

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	4
1.1	Préambule.....	4
1.2	Le BIM : définition.....	5
1.3	Définition des objectifs généraux.....	6
1.4	Objectifs BIM et usages BIM -EXE.....	6
2	Aspects organisationnels liés à la démarche BIM.....	13
2.1	Acteurs BIM du projet.....	13
2.1.1	<i>Obligations de la Maitrise D'Œuvre.....</i>	<i>13</i>
2.1.2	<i>L'organigramme / organisation BIM.....</i>	<i>13</i>
2.1.3	<i>Le rôle du de l'AMO BIM.....</i>	<i>15</i>
2.1.4	<i>Le rôle du BIM Manager Maitrise d'Œuvre.....</i>	<i>15</i>
2.1.5	<i>Le rôle du BIM Coordinateur métier.....</i>	<i>16</i>
2.1.6	<i>BIM Modeleur.....</i>	<i>16</i>
2.1.7	<i>Le rôle de l'Architecte.....</i>	<i>17</i>
2.1.8	<i>Le rôle du BET Structure.....</i>	<i>17</i>
2.1.9	<i>Le rôle du BET FLUIDES/ELEC.....</i>	<i>17</i>
2.1.10	<i>Répartition des tâches.....</i>	<i>18</i>
2.2	Contrôle Qualité.....	18
3	Profondeur de la maquette BIM.....	19
3.1	Niveaux de collaboration.....	19
3.2	La hiérarchie des objets BIM.....	20
3.3	Niveaux de développement.....	21
3.3.1	<i>Niveaux d'information.....</i>	<i>21</i>
3.3.2	<i>Niveaux de détail.....</i>	<i>21</i>
4	Préconisations techniques liées à la modélisation BIM.....	24
4.1	Préambule.....	24
4.2	Décomposition de la maquette numérique.....	24
4.3	L'organisation des maquettes BIM :.....	25
4.4	Type de projets possibles.....	25
4.5	Réhabilitation, la maquette existante du bâtiment actuel.....	26
4.6	Géoréférencement.....	27
4.7	L'export IFC.....	27
4.8	La diffusion des livrables.....	27
4.9	Nettoyage des fichiers avant envoi.....	27
4.10	Codification des objets BIM.....	27
4.11	Codification projet.....	29
4.12	Extraction, tableaux.....	29
5	Livrables BIM et modalités de vérification.....	30
5.1	Formats des maquettes numériques.....	30
5.2	Convention BIM phase Etudes.....	30
5.3	Audit compétence BIM.....	31

5.4	Livrables / rendus maquettes et extraction.....	31
5.4.1	<i>Généralités</i>	31
5.4.2	<i>Livrables phases Etudes</i>	31
5.4.3	<i>Livrables phase de réalisation / EXE</i>	33
5.4.4	<i>Livrables DOE / maquettes DOE</i>	34
5.4.5	<i>Livrables Gestion Exploitation et Maintenance / GEM</i>	35
5.4.6	<i>Modalités de vérification et d'approbation des livrables</i>	35
6	Aspects matériels liés à la démarche BIM	36
6.1	Logiciels BIM	36
6.2	Caractéristiques de l'environnement informatique	36
6.3	Plateforme d'échanges de fichiers.....	37
7	Le contrôle qualité BIM	37
7.1	Les acteurs	37
7.2	Les types de contrôles	37
8	Les droits de propriété intellectuelle	38
9	Sécurité des données	38
10	Glossaire et abréviations	40

+ Annexes la charte de modélisation BIM avec les annexes s'y rapportant

+ Questionnaire BIM

1 INTRODUCTION

1.1 Préambule

La Collectivita di Corsica a la responsabilité d'un patrimoine important, réparti sur l'ensemble du territoire régional. Pour obtenir et gérer une information riche et structurée sur ce patrimoine, il a été décidé de fonder des outils et méthodes basés sur la maquette numérique (MN). L'objectif visé consiste à développer une stratégie de gestion efficace, offrant des outils d'aide à la décision basée sur des informations pertinentes et actualisées pour les projets portés la Direction de la Construction et de la Réhabilitation.

En tant que Maître d'Ouvrage, la Collectivita di Corsica souhaite développer ces nouvelles pratiques et modes de collaboration rendus possibles par la maquette numérique BIM.

La Collectivita di Corsica s'est fixée l'objectif de la mise en place d'une démarche BIM pour les projets de constructions neuves et de réhabilitation ainsi que pour la gestion, l'exploitation et la maintenance de son patrimoine.

Tous les futurs projets neufs, de rénovation, d'extension de la collectivité de Corse devront respecter les cahiers des charges BIM nécessaires pour l'exploitation et la maintenance du cadre bâti, des équipements, des infrastructures, et des réseaux techniques. Les données pourront varier d'un site à l'autre, il sera nécessaire de faire un inventaire des prises en compte spécifiques à un projet.

Dans le cadre de l'exploitation et la gestion des bâtiments et équipements, il sera nécessaire de maintenir, voire d'enrichir et de gérer l'évolution de ces maquettes numériques en fonction des besoins évolutifs dans le temps. De plus, cette démarche BIM vous permettra d'apporter une cohérence et un processus de travail optimisé et rationalisé.

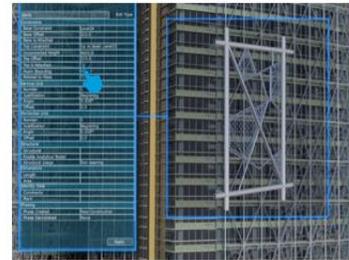
Ainsi, la collectivité Di Corsica a décidé dans le cadre de la réhabilitation énergétique de l'Hôtel de Région de Ajaccio de mettre en place une démarche BIM (Building Information Modeling), dont la production, la gestion, l'exploitation des données, l'animation et la livraison de la Maquette Numérique sont définies au présent cahier des charges. Ce projet sera un projet pilote BIM.

L'objet du cahier des charges BIM est de décrire les préconisations générales de la Maîtrise d'Ouvrage, La Collectivita di Corsica dans la mise en place de la démarche BIM ainsi que le niveau de développement souhaité dans le cadre de la modélisation BIM du projet de l'Hôtel de Région à Ajaccio et ce jusqu'à la livraison de la maquette DOE /MAINTENANCE tout en précisant les obligations des Intervenants dans cet environnement collaboratif « BIM ».

1.2 Le BIM : définition

Le BIM « Bâtiment et Informations Modélisés » n'est ni un logiciel, ni une maquette numérique, mais plutôt une méthode de travail. Sa définition peut être très différente d'un projet de construction à un autre, c'est un ensemble des processus et méthodes mises en œuvre pour organiser et structurer les informations relatives à un ouvrage de construction, projeté sous forme d'un modèle exploitable (la maquette numérique).

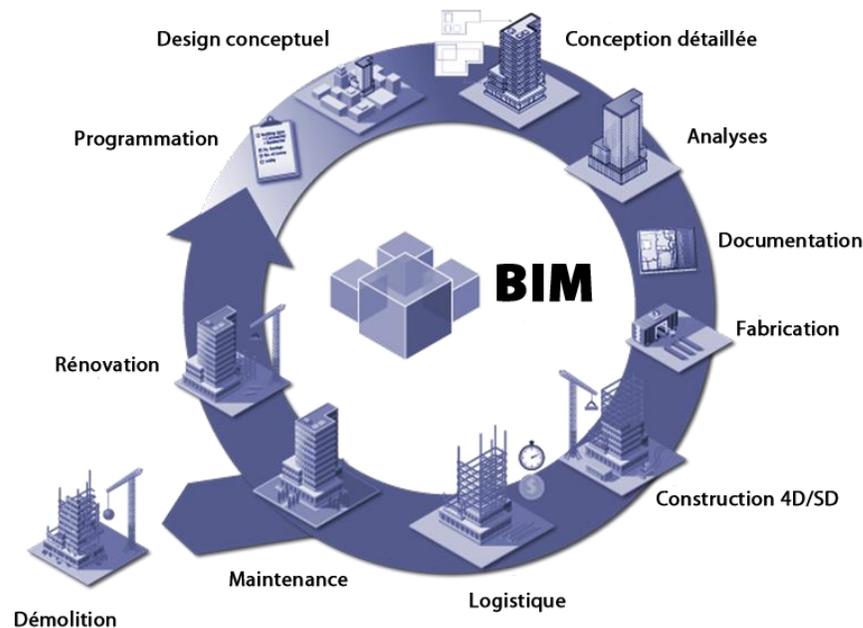
- UNE MODELISATION 3D DE L'OUVRAGE
- UN PARAMETRAGE DES OBJETS 3D



- UNE ORGANISATION SPECIFIQUE AUTOUR DU BIM OU TOUS NOUS SOMMES ACTEURS



Ci-dessous un schéma montrant les différents usages du BIM à travers le cycle de vie d'un ouvrage de construction/ d'aménagement.



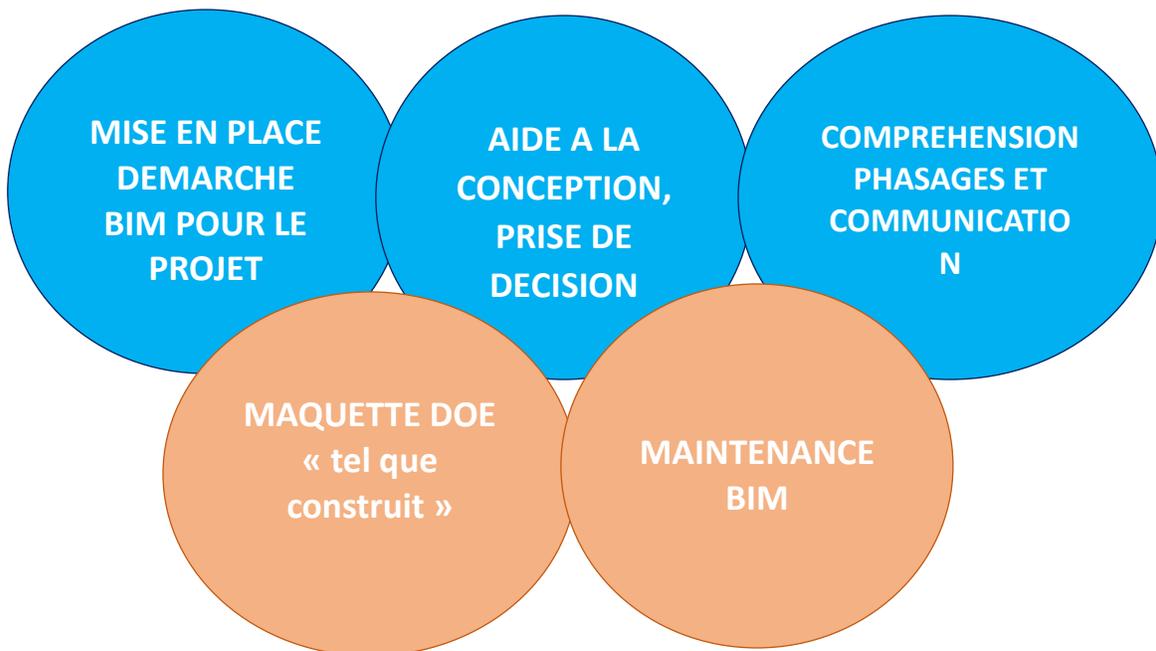
1.3 Définition des objectifs généraux

La Collectivita di Corsica s'est engagée dans une démarche de conduite des projets de construction et de réhabilitation permettant d'obtenir une maquette numérique (MN) du bâtiment basé sur un protocole BIM.

Cette démarche vise les objectifs suivants :

- Gain de qualité et de performance du projet
- Fiabilité des délais prévus et optimisation par le BIM quand cela est possible.
- Meilleure compréhension du projet.
- Meilleur confort des prestations de service à travers la communication
- Recherche d'information facilitée
- Optimisation de l'exploitation et de la maintenance.

Ci-dessous la traduction des objectifs généraux en **objectifs BIM**



Pour répondre à ces objectifs BIM il est demandé de travailler avec **le niveau de maturité du BIM « niveau 2 »**, ce qui a pour effet, la mise en place d'une organisation collaborative entre les différents acteurs tout au long du projet (cf. définition §4.2.).

1.4 Objectifs BIM et usages BIM -EXE

Ci-dessous la traduction des **objectifs BIM en usages BIM** pour une explicitation du processus intégrant des pratiques BIM, c'est-à-dire la description d'un processus concret, tel qu'il sera mis en œuvre sur le 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 conception jusqu'à la réception du bâtiment.

OBJECTIF 01

**MISE EN PLACE D'UNE
DEMARCHE BIM POUR
LE PROJET**

**USAGES BIM 1.1
MODELISER L'ENSEMBLE DES CORPS DE METIERS DANS LES MODELES
BIM**

MOYENS

- Désignation d'un BIM Manager, de BIM coordinateurs pour la coordination, le suivi et la mise en place du processus BIM.
- Modélisation de l'ensemble des disciplines sous BIM

OUTILS

- Suivre le cahier des charges BIM pour la définition, l'uniformisation des processus BIM pour toutes les disciplines selon les objectifs définis.
- Le BIM Coordinateur en charge des maquettes du lot considéré s'assure de la collaboration des maquettes et du respect du cahier des charges BIM.
- Organisation de réunions BIM avec les BIM référents par discipline



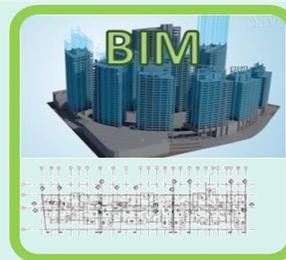
**USAGES BIM 1.2
SUIVI ET CONFORMITE DU PROJET VIS-A-VIS DU PROGRAMME
TECHNIQUE**

MOYENS

- Modélisation des objets BIM selon le tableau des niveaux de développements
- Une nomenclature réalisée de manière automatique à partir du modèle BIM
- Les informations sont intégrées dans les modèles BIM selon les niveaux de développement de chaque phase

OUTILS

- Premier contrôle en interne des maquettes
- Extractions depuis les maquettes des différents tableaux de suivi du projet.



OBJECTIF 01

MISE EN PLACE D'UNE
DEMARCHE BIM POUR
LE PROJET

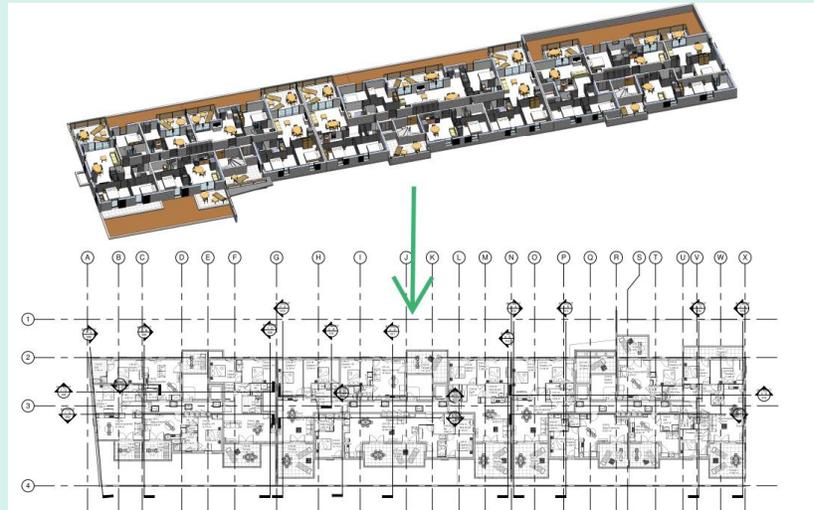
USAGES BIM 1.3
PRODUIRE TOUS LES PLANS DEPUIS LES LOGICIELS 3D POUR EN ASSURER LA COHERENCE.

MOYENS

- Les plans 2D seront extraits de la maquette numérique, les informations s'y trouvant seront donc géométriquement subordonnées et cohérentes.

OUTILS

- Production d'une liste de plans précisant les plans issus des maquettes selon les différentes phases



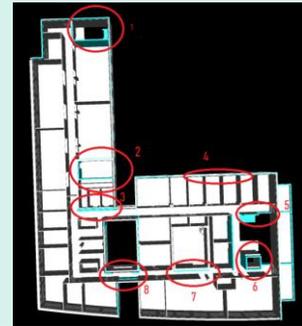
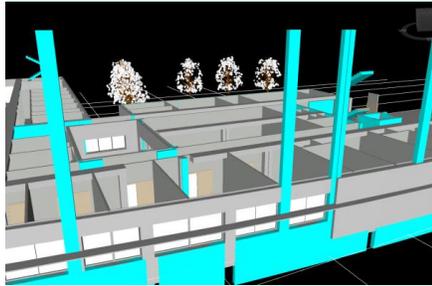
USAGES BIM 2.1 REALISER LA COORDINATION DE TOUS LES CORPS DE METIERS

MOYENS

- La coordination de tout corps d'états est réalisée à travers l'outil BIM.
- L'expertise humaine et l'analyse des conflits sont primordiales dans la gestion de la synthèse technique.

OUTILS

- Mise à disposition d'un outil BIM de visualisation et analyse des maquettes BIM compilées
- Coordination régulière des maquettes entre elles :
 - o Contrôle des maquettes par BIM manager
 - o Réunion de coordinations



OBJECTIF 2

AIDE A LA CONCEPTION, PRISE DE DECISION

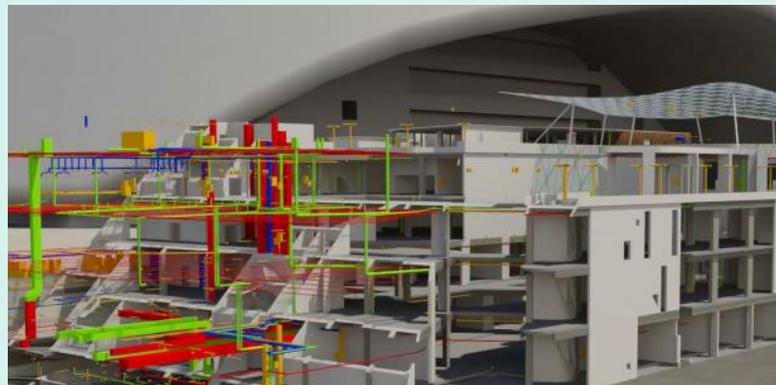
USAGES BIM 2.2 FACILITER LES REUNIONS DE CONCEPTION, FAIRE DES REVUES DE PROJETS

MOYENS

- La maquette numérique doit pouvoir être utilisée comme support visuel et informatif : présenter l'état d'avancement du projet et aborder les problématiques de conception, revues de projet

OUTILS

- Diffusion des modèles de chaque bâtiment sous IFC pour une visualisation 3D
- Préparation par le BIM Coordinateur des réunions thématiques, des vues selon demandes, réunions.



OBJECTIF 3
COMPREHENSION
PHASAGE ET
COMMUNICATION

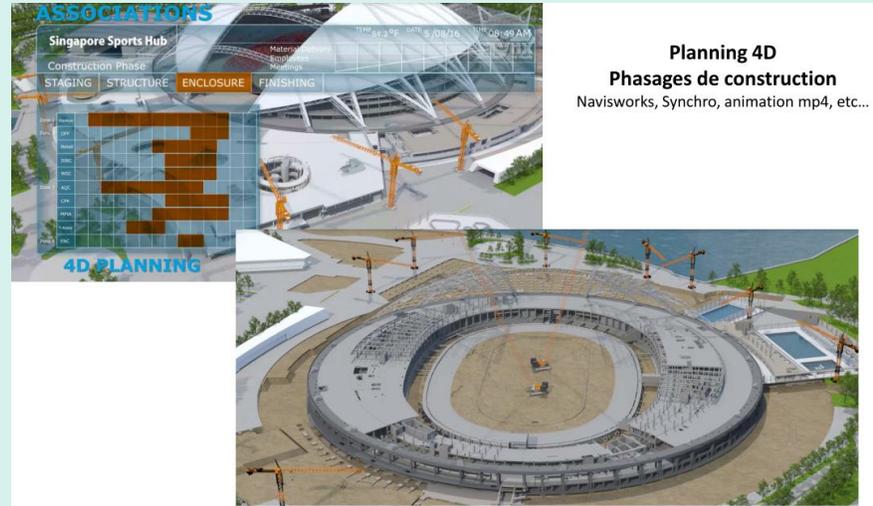
USAGES BIM 3.1
PLANNING 4D / GESTION DES PHASAGES

MOYENS

- Réaliser un planning 4D en mettant en lien le planning des principales tâches (par zone et par lot) avec le modèle BIM, pour effectuer l'analyse des écarts, les évolutions, l'enchaînement des tâches et leurs incidences pour permettre une validation.
- Définir les différentes phases des travaux et gestion des interfaces

OUTILS

Utiliser un logiciel type Navisworks ou équivalent et gestion des phases dans le logiciel de modélisation



Planning 4D
Phasages de construction
Navisworks, Synchro, animation mp4, etc...

USAGES BIM 3.2
COMMUNIQUER SUR LE PROJET

MOYENS

- Utiliser les outils de visualisation mis à disposition
- Réaliser des rendus de qualités pour une communication externe

OUTILS

- Utiliser un logiciel type Navisworks ou équivalent
- et travailler sur des rendus de qualités, hautes définitions.



OBJECTIF 4
MAQUETTE DOE BIM

USAGES BIM 4.1
MAQUETTE DOE COMPILEE

MOYENS

- Mettre à jour les données géométriques et alphanumériques / paramètres en fonction des éléments réellement construits.
- Le BIM manager analyse et compile les maquettes entre-elles pour livrer une maquette DOE



OUTILS

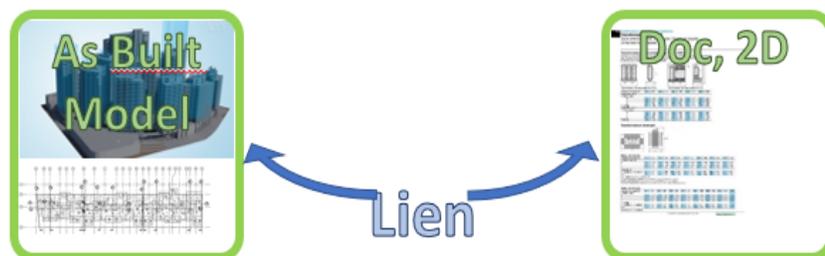
- Retour du site sur les modifications apportées
- Le BIM manager précise les attendus de la maquette DOE, fait des audits et définit les actions de corrections

USAGES BIM 4.2
MAQUETTE DOE LIEES AUX DOCUMENTS TECHNIQUES et DONNEES

MOYENS

Mise en place d'une plateforme collaborative permettant de :

- Lier les documents à la maquette BIM, aux objets BIM
- Visionner la maquette BIM depuis la GED
- Identifier les propriétés des objets et voir faire des extractions



OUTILS

voir GED collaborative ou mise en lien url

**OBJECTIF 5
ASSURER LES BESOINS
EN EXPLOITATION DU
PATRIMOINE**

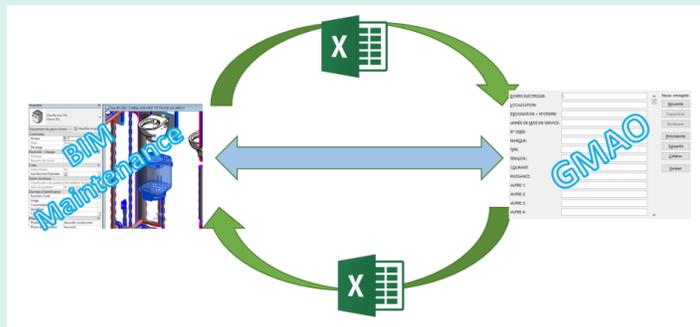
**USAGES BIM 5.1
MISE EN LIEN AVEC GMAO.**

MOYENS

- Mise en place d'une codification spécifique des objets bim
- Mise en lien des paramètres BIM définis dans le tableau de développement avec la GMAO
- Mise en lien avec le futur mainteneur, paramétrages / codifications

OUTILS

- A développer en partenaire avec les utilisateurs futurs et mise à jour du tableau des niveaux de développements en correspondance.
- A défaut le titulaire exportera les données de la maquette numérique sous un fichier au format XLS afin qu'elles puissent être exploitées dans la GMAO utilisée en exploitation-maintenance.



**USAGES BIM 5.2
LA MAQUETTE BIM PERMET UNE GESTION DYNAMIQUE DU PATRIMOINE.**

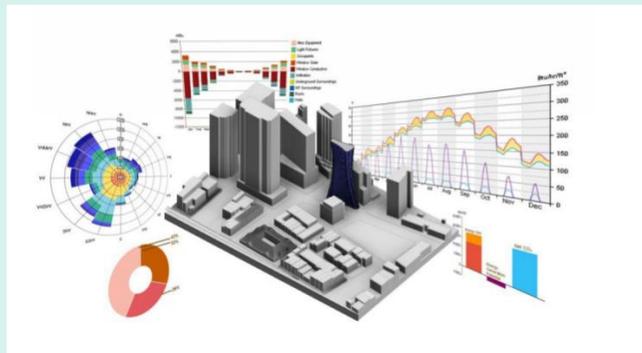
MOYENS

Pour une extraction rapide et exploitable, le cahier des charges BIM précise :

- Par des exports de données d'entrée (surfaces des typologies de sols, surfaces d'entretien, vitrages, ...etc.
- Via des visualisations géométriques 3D

OUTILS

- Les paramètres et données du modèles BIM
- Les extractions sous format excels, etc....



2 Aspects organisationnels liés à la démarche BIM

2.1 Acteurs BIM du projet

2.1.1 Obligations de la Maitrise D'Œuvre

Le titulaire de la mission devra :

- Assurer la qualité de l'ensemble des Maquettes Numériques du projet et garantir de l'atteinte des objectifs BIM de MOA.
- Proposer un BIM Manager au sein de la Maitrise d'Œuvre, garant durant tout le processus de conception puis de réalisation du projet, de la gestion des procédures BIM et de la vérification sur les maquettes numériques.
- Etablir la convention BIM Etudes et la convention BIM Réalisation par le biais du BIM Manager.
- Respecter le présent cahier des charges BIM du Maître d'Ouvrage.
- Effectuer une compilation géoréférencée régulière de l'ensemble des Maquettes Numériques du projet (superposition des liens et transmission auprès de la MOA).
- Elaborer un planning de modélisation et de livraison des maquettes BIM conformément au planning du projet.
- Gérer les pré-synthèses durant la phase de conception.
- S'assurer du respect de la démarche BIM (charte BIM) par tous les contributeurs BIM et ce jusqu'à la livraison du bâtiment.
- S'assurer de la transmission d'une maquette DOE conforme au charte BIM.
- Transmettre au Maître d'Ouvrage tous les documents associés constituant le DOE.

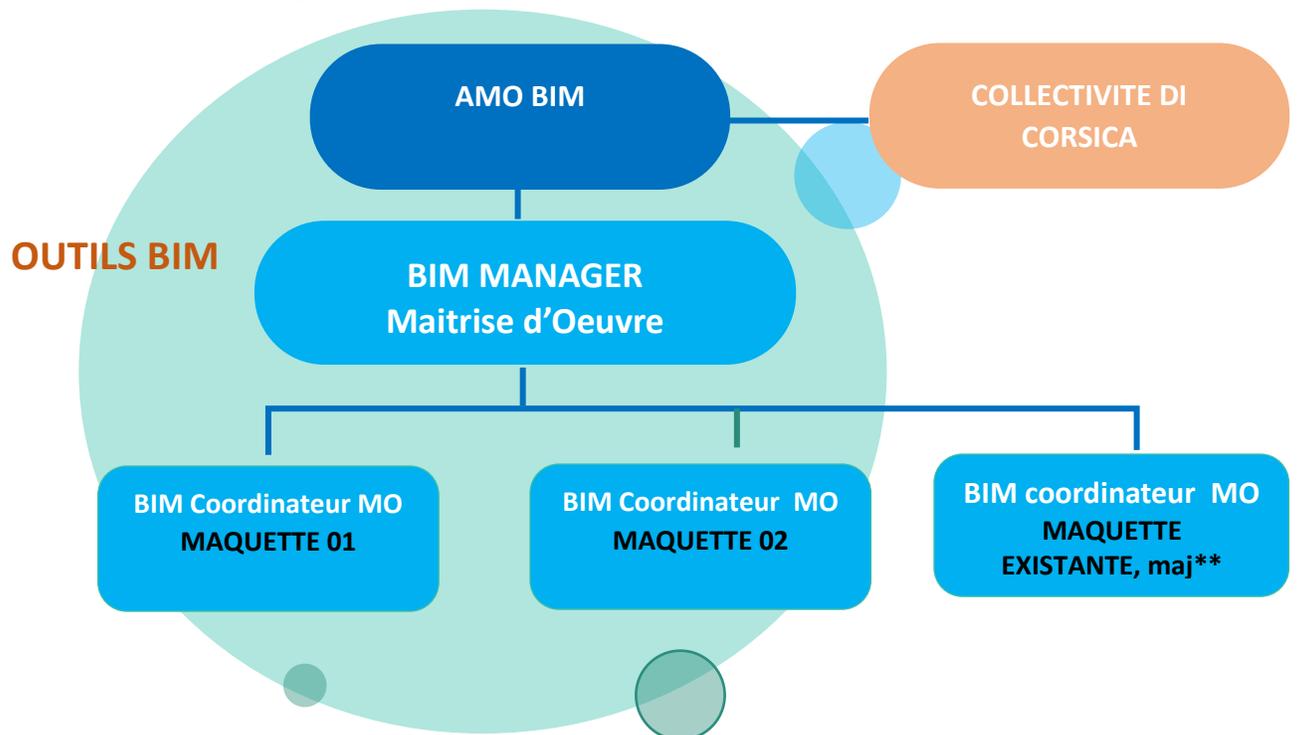
2.1.2 L'organigramme / organisation BIM

Le titulaire doit être organisée pour permettre un travail collaboratif avec le BIM comme étant l'outil central à la collaboration. Pour cela, l'équipe devra désigner un **BIM MANAGER référent** et **des BIM coordinateurs** pour chaque corps de métiers. L'organigramme identifié de l'équipe de maîtrise d'œuvre en phase conception, puis des différents lots en phase réalisation, devra apparaître dans les conventions relatives à chaque phase.

Notes :

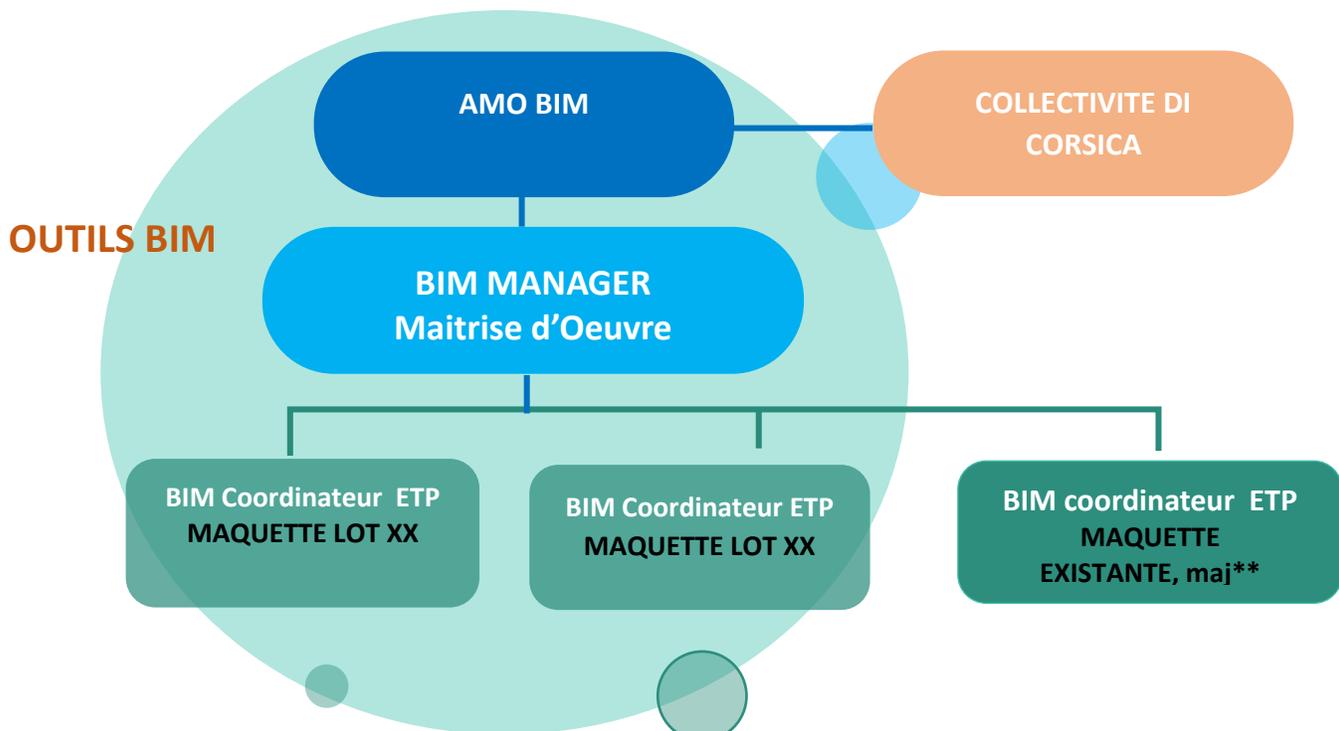
- le nombre de BIM coordinateur / maquette est à définir selon l'organisation de la Maitrise d'œuvre.
- La maquette existante enveloppe / architecte étant réalisée par un prestataire extérieur, celle-ci sera transmise à la Maitrise d'œuvre qui devra la mettre à jour en fonction des évolutions des relevées, et autre, dans le domaine du raisonnable (<10 à 15% de ajustements).

Ci-dessous une proposition d'organisation en phase conception :



** si besoin dans le cadre d'une réhabilitation

En phase EXE, la Maitrise d'œuvre sera garante du suivi de la démarche BIM en tant que BIM manager du projet.
Ci-dessous l'organigramme proposée en phase de réalisation : EXE/DOE



2.1.3 Le rôle du de l'AMO BIM

L'AMO BIM est le représentant BIM dans l'équipe du Maître d'Ouvrage,

- Il accompagnera le Maître d'ouvrage en tant qu'expert BIM
- Il vérifiera que la convention /protocole BIM établis par la Maitrise d'Oeuvre pour s'assurer qu'elle soit en adéquation avec les objectifs / finalité définis avec le Maître d'Ouvrage, le planning BIM, et ce selon pour les différentes phases de développement du projet.
- Il auditera les maquettes BIM et le protocole BIM du groupement, notamment
 - La qualité et la cohérence de la modélisation,
 - La cohérence des informations géométriques et alphanumériques, et notamment le respect des niveaux de développement des objets modélisés (et notamment niveau d'information, de positionnement et de détail)
 - La cohérence entre la maquette numérique et les documents remis en format PDF.
- Il s'assure du respect du planning BIM : production des livrables

L'AMO BIM formulera en tant que besoin les mesures correctives et présentera ce rapport lors de la réunion de revue de conception BIM. Une nouvelle analyse des maquettes mises à jour sera alors effectuée afin de vérifier que ses réserves ont bien été levées et le rapport sera mise à jour en faisant apparaître clairement les réserves levées et celles non traitées, et ce à chaque phase d'études.

Il est en particulier précisé que des contrôles de conformité entre la maquette BIM seront effectués par échantillonnage.

2.1.4 Le rôle du BIM Manager Maitrise d'Œuvre

Le BIM Manager effectue les missions suivantes :

En phase de CONCEPTION :

- Il accompagne l'équipe en tant qu'expert BIM, référent BIM
- Il établit de la convention BIM reprenant les objectifs BIM et les outils qui en découlent selon les attentes de tous : livrables, extractions, etc. pour s'assurer d'une modélisation uniforme et collaborative.
- Il audite et contrôle des maquettes BIM Techniques. S'assurer du niveau de collaboration et de la qualité des maquettes conformément au charte et chartes de modélisation BIM et celles des livrables.
- Il contrôle l'avancement de la modélisation des Maquettes,
- Il met à disposition une Maquette gabarit.
- Il effectue une compilation géoréférencée régulière de l'ensemble des Maquettes Numériques du projet.
- Il assure la qualité des maquettes vis à vis la MOA.
- Il assure la coordination BIM à l'échelle du groupement.
- Il organise et anime des réunions BIM nécessaires au bon déroulement de la production BIM.
- Il coordonne le développement technique de spécifications BIM, normes, exigences relatives aux données, au besoin avec l'équipe de conception.

En phase de REALISATION : EXE/DOE :

- Il est le BIM MANAGER générale de l'opération et suit la démarche BIM auprès des BIM coordinateurs des différentes entreprises.
- Et s'assure du respect des objectifs BIM et les outils qui en découlent selon les attentes de tous : livrables, extractions, etc. pour s'assurer d'une modélisation uniforme et collaborative.

- Il audite et contrôle des maquettes BIM Techniques.
- Il s'assure du respect de la charte de modélisation BIM.
- Il contrôle l'avancement de la modélisation des Maquettes,
- Il effectue une compilation géoréférencée régulière de l'ensemble des Maquettes Numériques du projet.
- Il assure la qualité des maquettes vis à vis la MOA.
- Il organise et anime des réunions BIM nécessaires au bon déroulement de la production BIM.
- Il délivre au maître d'ouvrage une maquette BIM DOE : propre et compilée et fait une présentation

2.1.5 Le rôle du BIM Coordinateur métier

Le BIM Coordinateur est le responsable de l'équipe de dessinateurs dans chaque entreprise ou bureau d'étude. Il aide le BIM Manager dans toutes les tâches techniques de coordination, contrôle qualité et extraction d'information pour un corps de métier. Il rend des comptes au BIM Manager du projet. Il effectue les missions suivantes :

- Il est responsable, BIM référent, du ou des modèles BIM du lot ou des lots considérés.
- Il doit faire un contrôle de la qualité des maquettes dans les limites de son lot.: contrôles visuels et des paramètres avant dans transmettre la maquette au BIM Manager
- Il s'assure du respect de la charte BIM, de ses annexes et notamment des niveaux de développements des objets BIM.
- Il s'assure de la coordination des modèles, des objets BIM de son propre lot ou des lots entre-deux dont il a la responsabilité.
- Il rassemble et documente les changements à mettre en œuvre dans les modèles,
- Il élabore les rapports de collisions, comprenant l'identification et la résolution de tous les conflits identifiés dans son corps de métier,
- Il s'assure que tous les fichiers et documents fournis sur la plateforme collaborative répondent bien aux spécifications de la charte BIM

2.1.6 BIM Modeleur

Le modeleur BIM élabore les modèles de projet pour la production des livrables en s'assurant de respecter les procédures BIM du projet.

Ses responsabilités sont de rendre compte de l'élaboration des modèles du projet auprès du BIM Coordinateur en respectant les règles définies par la convention BIM, le charte et ses annexes.

Ainsi chaque Intervenant BIM doit :

- Respecter la convention BIM, le charte BIM dont il découle.
- Produire les Maquettes Numériques conformément au niveau de détail défini.
- Utiliser les Maquettes Numériques des autres Intervenants en accord avec les processus établis dans le Charte BIM.
- S'assurer que les Maquettes Numériques de Travail contiennent tous les éléments d'informations nécessaires (ex : feuilles de présentation, nomenclatures, objets paramétrés etc.).
- Fournir toutes les annotations nécessaires à la compréhension dans la Maquette Numérique.
- Gérer les avertissements générés par le Logiciel de Conception.
- Rendre une Maquette Numérique de Travail avec une note justifiant les avertissements non traités.
- Chaque référent BIM est responsable de la maquette numérique de son lot.

2.1.7 Le rôle de l'Architecte

Selon les besoins du projet, en complément des obligations ci-dessus, le rôle de l'Architecte est de :

- Modéliser l'ensemble des lots architecturaux (façades, second œuvre, décoration...) La partie Structurale devra être modélisée dans un sous-projet spécifique afin de pouvoir être isolée lors de la superposition avec la Maquette Numérique de Référence du BET structure.
- S'assurer que la Maquette Numérique de Travail contient toutes les informations nécessaires à la compréhension du Projet (Etiquette de pièces, niveaux, faux plafonds, faux planchers etc.).
- Il est garant de la coordination des maquettes entre-elles, liens notamment avec le lot Structure et les lots techniques.
- Il réalise les métrés et quantitatifs, notamment e tableau des surfaces pour s'assurer du respect du programme.

2.1.8 Le rôle du BET Structure

Selon les besoins du projet, en complément, le Rôle du BET Structure est de :

- Modéliser l'ensemble des éléments de structures : béton, charpente métallique, fondations, bois, etc...conformément au niveau de développement des objets BIM.
- Fournir toutes les informations structurelles (annotations des Poutres, Niveaux et épaisseurs des dalles etc.).
- Réaliser tous les détails techniques correspondant au Niveau de Développement.
- Réaliser les métrés et quantitatifs, pour s'assurer du respect du programme
- Travailler en collaboration avec la maquette Architecte et des lots techniques en lien.

2.1.9 Le rôle du BET FLUIDES/ELEC

En complément, le Rôle du BET Fluides/ELEC est de :

- Modéliser l'ensemble des lots techniques : CFO, CFA, CVC, DESenfumage, SSI, PLB, etc...conformément au niveau de développement des objets BIM.
- Fournir toutes les informations techniques (annotations de dimensionnement des réseaux, types de réseaux, fonctions de ces réseaux, etc...).
- Réaliser les métrés et quantitatifs.
- Travailler en collaboration avec la maquette Architecte, maquette existante : structure et des autres lots techniques en lien.

Remarque : Seuls les schémas et synoptiques pourront être réalisés sur des logiciels spécifiques.

2.1.10 Répartition des tâches

		R Réalise / Responsable								
		P Participe / Consultation	Maitrise d'oeuvre							
			Maitre d'Ouvrage, & AMO BIM	BIM Manager	BIM Coordinateur	BIM Modeleur	Synthèse	Architecte	BET	ENTREPRISES : EXE/DOE
Processus initiaux	Mise en place des processus et réalisation de la convention BIM en réponse au charte BIM du MOA	P	R							
	Mise en place de la plateforme d'échange de données	P	R							R
	Définition Version logiciel	R	R	P	P	P	P	P	P	P
Processus organisationnels	Vérification de l'application de la charte BIM dans la convention BIM	P	R	R	P			P	P	P
	Contrôle des maquettes BIM (visuel et formes)	P	R	R	P			P	P	P
	Contrôle des maquettes BIM (fonds)			P	R			R	R	R
	Compilation des modèles et mise à disposition		R	P	P			P	P	P
	Réunion BIM + compte rendu	P	R	P	P	R		P	P	P
Processus de production	Respecter la charte de modélisation BIM		P	R	R			R	R	R
	Respecter les attendus du Niveau de développement		P	R	R			R	R	R
	Saisir toutes les informations nécessaires à la compréhension du projet		P	R	R			R	R	R
	Rendre une maquette sans avertissements et une note justifiant ceux non traités		P	R	R			R	R	R
	Réaliser la coordination/ synthèse avec l'ensemble des maquettes		P	P	P	R		P	P	R
	Compilation et détection des interférences		R	P	P	P		P	P	R
Synthèse et visa	Maquette d'EXEcution		R					P	P	R
	Maquette DOE	P	R					P	P	R
	Maquette Exploitation / Maintenance	P	R					P	P	P

2.2 Contrôle Qualité

Le BIM Manager de la Maitrise d'œuvre met en place un plan de contrôle de qualité BIM. Ce document a notamment pour objet de s'assurer, tout au long du projet, de la qualité de modélisation des maquettes numériques, de vérifier le respect du présent charte BIM, de s'assurer de la fiabilité des maquettes numériques. Chaque contributeur doit procéder au contrôle de la qualité et de la complétude de l'ensemble des données des modèles qu'il produit avant de les transmettre au BIM Manager.

Le BIM Manager procède également au contrôle de la qualité des maquettes.

Le plan de contrôle de qualité BIM comprend à minima les éléments suivants :

- Contrôle visuel,
- Détection de conflit interne à chaque contributeur,
- Conformité des maquettes numériques au présent charte BIM (notamment respect des niveaux de développement exigés).

Un registre détaillant les mesures de contrôle de qualité réalisées, et une mise à jour du plan de contrôle de qualité BIM fera partie de chaque livrable BIM

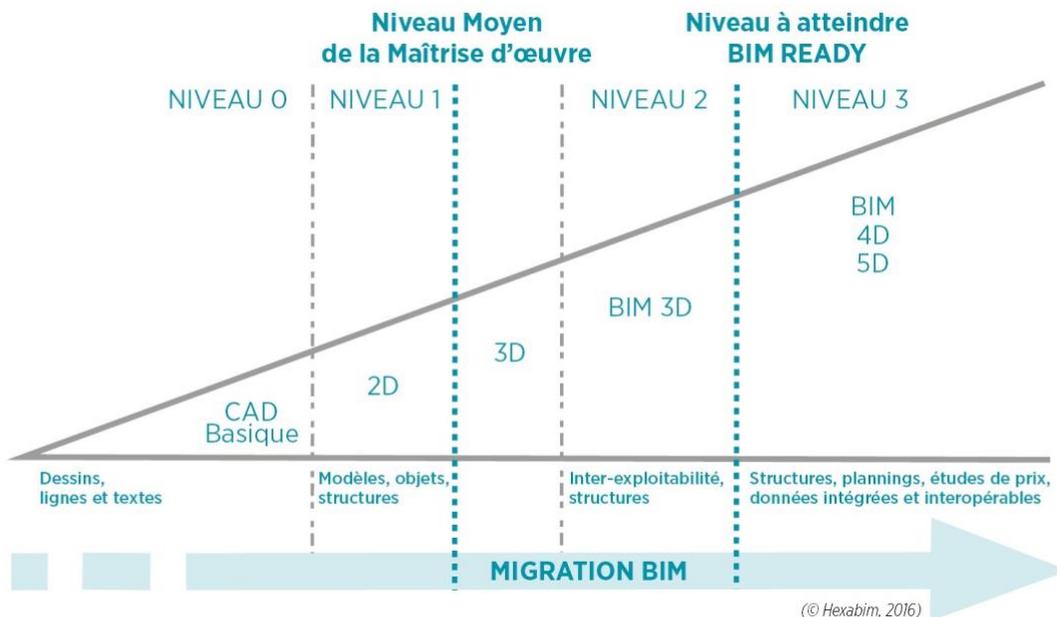
Note : A la suite de l'audit du BIM Manager du groupement, un contrôle de la globalité des maquettes sera assuré par la AMO BIM de la MOA.

3 Profondeur de la maquette BIM

3.1 Niveaux de collaboration

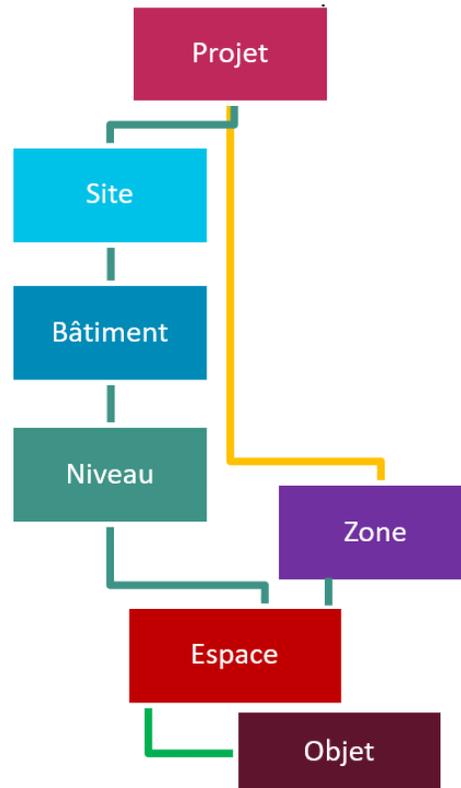
Le niveau de collaboration BIM fixé pour le projet est le **Niveau 2 minimum**.

Le BIM Niveau 2 se distingue par la mise en place du processus de travail collaboratif. La collaboration dépend de la façon dont l'information est échangée entre les différentes parties - et représente l'aspect central et essentiel de ce niveau. Les Informations du projet sont partagées sous un format de fichier commun, 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 cette maquette. Par conséquent, tout logiciel de CAO / BIM utilisé par chacune des parties doit être capable d'exporter vers l'un des formats de fichiers courants tels que le format IFC (Industry Foundation Classes) ou COBie (Construction Building Information Exchange).



3.2 La hiérarchie des objets BIM

La hiérarchie des objets BIM se décline de la manière suivante :



Chacun des éléments décrits a une classe IFC correspondantes

Site	IfcSite
Bâtiment	IfcBuilding
Niveau	IfcBuildingStorey
Zone	IfcZone
Espace	IfcSpace

Dans cette arborescence, chaque bâtiment du site est décomposé en niveaux.

Un **niveau** constitue la subdivision spatiale intermédiaire, comprenant les espaces et les composants physiques (éléments verticaux et surfaces horizontales). Par convention, un niveau contient la dalle du plancher bas de l'étage considéré et les murs intérieurs sont découpés par niveau.

Les **objets sont** identifiés et nommés individuellement, dont les propriétés sont sujettes aux actions de gestion, telles que l'inspection, la maintenance, l'entretien et le remplacement, pendant la durée d'exploitation.

Les **espaces** représentent les volumes contenant les activités, y compris les espaces non-occupés ou non-habitables, mais pas nécessairement les vides sanitaires inaccessibles.

3.3 Niveaux de développement

Le tableau de développement précise le contenu des maquettes numériques attendu pour chaque livrable BIM.

Ce guide présente des niveaux de développement minimaux. Il sera mis à jour en fonction de l'évolution du projet, et compléter notamment dans le cas d'utilisation des données des fournisseurs industriels. Il en va de même pour les niveaux de détail ou de positionnement, qui peuvent être supérieurs aux préconisations du présent protocole. Les éléments allant au-delà des préconisations ne seront pas forcément pris en compte dans les vérifications.

3.3.1 Niveaux d'information

Le niveau d'information décrit le type et la quantité d'information alphanumérique contenue dans chaque objet BIM. Le niveau d'information est précisé pour chaque objet pour chaque livrable du projet dans le guide l'interopérabilité.

3.3.2 Niveaux de détail

Le niveau de détail précise la qualité géométrique et la quantité d'information géométrique dans chaque objet BIM pour chaque objet BIM à chaque livrable du projet.

Définition des différents niveaux de détail : LOD (Level Of Developpement)

- **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 spécifique en tant qu'objet ou assemblage. Les dimensions, quantités, formes, positions et orientations sont spécifiques aux éléments.
- **LOD 400** : 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 et avec sur le détail, la fabrication, l'assemblage et l'installation sont contenues dans les éléments.
- **LOD 500**: idem LOD 400 mais tel que construit et vérifié sur place.
- **LOD 600** : A partir de ce niveau de détail on peut associer aux nomenclatures les éléments liés à la maintenance de l'ouvrage (niveau ND6) : durée de vie des appareils, type de maintenance, etc...

A noter que des informations non graphiques peuvent être attachées aux éléments à tous les niveaux : la nomenclature renseignée.

Selon la phase considérée et la nature des livrables, la modélisation des informations de la construction se décline en deux grandes catégories :

- pendant la **phase de conception/réalisation**, les informations doivent permettre de gérer le projet de façon optimale et de prendre des décisions (modèles, plans et autres livrables graphiques pour l'appréciation architecturale du projet ; rapports d'études pour l'appréciation des performances du bâtiment ; suivis des plannings ; suivis budgétaires, etc.). Les informations relatives aux différentes étapes de conception et de construction sont regroupées et structurées dans un « modèle d'information du projet » (i.e. *Projet Information Model* « PIM ») ;
- pendant la **phase d'exploitation**, les informations doivent permettre de gérer le bâtiment. La définition de ces exigences est amorcée en début de projet car une partie des informations devra être livrée au cours du projet (ex. nomenclatures des espaces, description des espaces, données techniques des équipements, informations concernant les garanties, gammes de maintenance, etc...). Les informations de la phase d'exploitation sont organisées, capitalisées et mises à jour dans le « modèle d'information de l'actif » (i.e. *Asset Information Model* « AIM »).

Les besoins en termes d'informations sont assez différents entre les phases de projet et les phases d'exploitation. Les informations géométriques en phase d'exploitation sont beaucoup moins importantes qu'en phase de conception-réalisation.

Par contre, d'autres informations complémentaires sur les processus opérationnels sont essentielles, au même titre que les interactions avec les autres bases de données et outils du système d'information du maître d'ouvrage.

La definition

Le LODs, Level Of Development's = LOD (Level of Detail) + LOI (Level of Information), c'est à dire :

- LOD désigne le niveau de précision géométrique de chaque objet BIM
- LOI désigne le niveau de précision des paramètres, lien de chaque objet BIM

Avec un exemple ci-dessous

LEVEL OF DEVELOPEMENT = LODs
LODs = LOD + LOI

LOD	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 350	LOD 400	LOD 500	LOD 500
Exemple 01							
Exemple 02							
GEOMETRIE	2D	3D	3D	3D	3D	3D	3D
DETAILS	CONCEPT	ENVELOPPE	ENVELOPPE++ TYPE	ENVELOPPE++ TYPE INTERFACE SYSTEME	REALISTIC/CHOICE TYPE	AS BUILT TYPE	AS BUILT
LOI	LOI 100	LOI 200	LOI 300	LOI 350	LOI 400	LOI 500	LOI 600
DESIGN	DESIGN CONCEPT	DESIGN DEVELOPEMENT	DETAIL DESIGN	DETAIL DESIGN	CONSTRUCTION	RECEPTION	AMENAGEMENT
PARAMETRES		DIMENSIONS MATERIAUX	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES INTERFACE SYSTEME	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES INTERFACE SYSTEME AUTRES PARAMETRES	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES INTERFACE SYSTEME MISE A JOUR PARAMETRE	DIMENSIONS MATERIAUX CARACTERISTIQUES INTERFACE SYSTEME NETTOYAGE PARAMETRES PARAMETRE MAINTENANCE
LIEN					DOC TECHNIQUE	DOC TECHNIQUE	DOC TECHNIQUE

Ci-dessous les niveaux de développement souhaités par famille d'objets BIM

LOI - Level of Information	ETUDES	EXE	DOE	MAINTENANCE	Commentaires
Tous objets BIM TCE	LOI300	LOI400	LOI500	LOI600	Selon tableau ci-dessus

Ce tableau fera l'objet de la production d'un tableau de développement des objets BIM.

LOD – Level Of Detail	ETUDES	EXE	DOE	MAINTENANCE	Commentaires
MAQUETTE STRUCTURE					
Structure béton	LOD300	LOD400	LOD400	LOD400	Tel que construit
Structure charpente métallique	LOD300	LOD400	LOD400	LOD400	Tel que construit, hors détails de connections (sauf exceptions le nécessitant – ex : pont roulant)
MAQUETTE ARCHITECTE					
Façade : isolations / enveloppes	LOD300	LOD300	LOD300	LOD300	Modélisation volumétrique
Façade existante	LOD300	LOD400	LOD500	LOD600	A définir selon attente Maître d'Ouvrage (façade classée ou non)
Menuiseries extérieurs	LOD300	LOD300	LOD300	LOD300	Modélisation volumétrique
Fx plafonds	LOD300	LOD400	LOD500	LOD600	Calepinage inclus, hors suspentes et rails
Sols/ carrelages	LOD300	LOD400	LOD500	LOD600	Dimensions carreaux inclus, hors pattern (texture) exact
Cloisons et revêtement	LOD300	LOD400	LOD500	LOD600	Multicouches, hors rails de fixations
Lumières	LOD300	LOD400	LOD500	LOD600	Modélisation volumétrique
Détails étanchéité	LOD300	LOD400	LOD500	LOD600	Modélisation des détails, interfaces
MAQUETTE EXTERIEURE					
Espaces extérieurs	LOD300	LOD400	LOD500	LOD600	
MAQUETTE CET					
Réseaux	LOD300	LOD400	LOD500	LOD600	Tel que construit, diamètres, matériaux,
Terminaux impactants	LOD300	LOD400	LOD400	LOD400	Modélisation volumétrique
Petits terminaux	LOD300	LOD400	LOD400	LOD400	
Détails de connections	LOD300	LOD400	LOD400	LOD400	Pas nécessaires, sauf si impact volumétrique ou demandes spécifiques
Locaux techniques	LOD300	LOD400	LOD400	LOD400	Modélisation volumétrique
Réservations	LOD300	LOD300	LOD400	LOD400	Modélisation réservations

Ce tableau n'est pas exhaustif et est un travail collaboratif entre l'équipe BIM MOE. Ainsi si un objet n'est pas listé dans ce tableau, l'équipe BIM devra l'ajouter à et se faire valider par l'équipe technique BIM, l'objet lui-même, c'est à dire son niveau de détail, la codification (SYS_SOUS SYS) ainsi que les paramètres à intégrer (Etudes et Maintenance DOE). Et tout ajustement devra être soumis à validation.

4 Préconisations techniques liées à la modélisation BIM

4.1 Préambule

Parmi les prérequis nécessaires pour une utilisation optimale de la maquette, il est notamment nécessaire de respecter les points suivants :

- Une codification commune à tous les intervenants de la maquette et des intitulés clairement définis pour éviter les confusions et les doublons.
- Une corrélation dans les intitulés et la numérotation des articles dans les différentes pièces du dossier (CCTP, DPGF, maquette...). Des intitulés différents ouvrent la porte à une interprétation des prestations et constituent une perte de temps dans la recherche d'une correspondance.
- Une maquette aboutie sur laquelle les incohérences ont été corrigées, les doublons supprimés et les différents éléments rigoureusement dessinés (surface des pièces fermées, éléments rattachés entre eux)
- Des objets créés dans une logique de chiffrage pour lesquels l'AMO Economie de la construction de peut rapidement identifier la localisation (zone, étage...) et une correspondance avec les articles décrits dans les différentes pièces.
 - Pour les lots techniques, il est important de respecter une logique de système. Par exemple, préciser pour les conduits à quelle CTA ils sont rattachés. Distinguer les réseaux en fonction de la décomposition (ne pas mutualiser les gaines d'extraction et les gaines de soufflage sur la maquette s'ils font l'objet de deux postes distincts dans la décomposition)
 - Pour les lots architecturaux, chaque pièce doit avoir une dénomination à laquelle sont associées les prestations.
- Des sous-maquettes qui permettent d'isoler au choix le clos/couvert, les lots techniques ou le second œuvre pour une lecture facilitée.

En conclusion, l'objectif est de produire une maquette rigoureusement renseignée qui s'associe facilement aux différentes pièces du dossier afin de permettre une extraction de nomenclatures de quantités fiable et complète. D'où l'importance d'une désignation unique pour tous et pour l'ensemble des éléments constitutifs du dossier. En d'autres termes, la dichotomie utilisée pour décomposer le coût d'un bâtiment doit être strictement suivie dans la maquette.

4.2 Décomposition de la maquette numérique

Le BIM sera décomposé en différents modèles / maquettes BIM par discipline :

- Un modèle architectural : ARC
- Un modèle façade : FAC

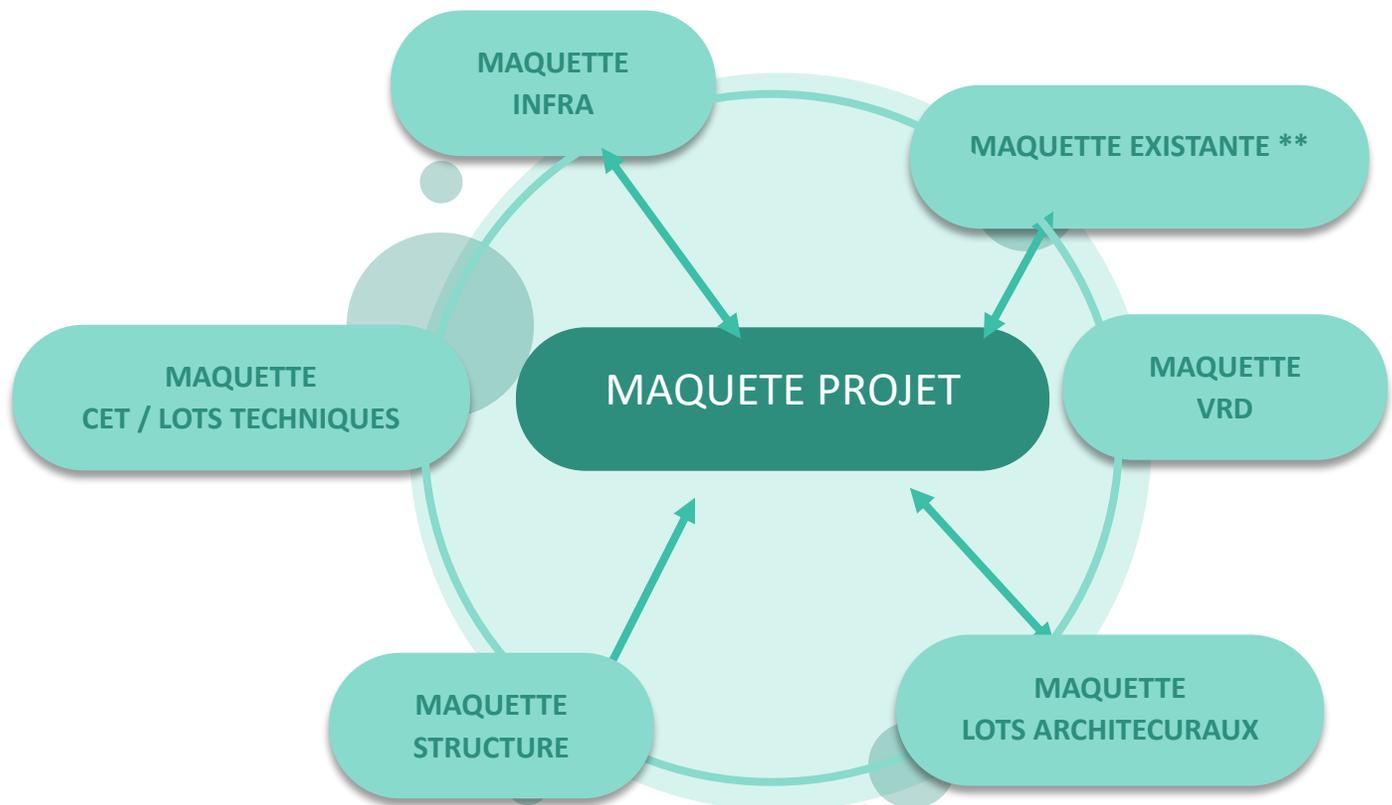
- Un modèle structure : STR
- Un modèle CET, Lots Techniques CVC/DES, PLB et ELEC
- Un modèle VRD : VRD
- Etc.....

Cette décomposition devra être validée dans le cadre de la convention BIM.

4.3 L'organisation des maquettes BIM :

La maquette générale site sera la maquette de « **projet** », ainsi toutes les autres maquettes seront liées à cette maquette.

Ci-dessous une proposition de découpage et d'organisation des maquettes types (à ajuster selon le type d'ouvrage).



** si besoin, dans le cadre d'un projet de réhabilitation

4.4 Type de projets possibles

Selon le type de projet, il peut être envisagé :

- Un projet neuf, dans ce cas l'ensemble des maquettes seront réalisées par la Maitrise d'œuvre et décomposées comme proposées auparavant.
- Une réhabilitation, et dans ce cas une maquette existante sera nécessaire, cf. paragraphe ci-après.

- Un projet d'infrastructure, VRD, dans ce cas il est prévu la modélisation des réseaux existants & projets, et la modélisation du site et des aménagements

Il est demandé à la Maitrise d'œuvre de bien travailler dans un environnement BIM et de s'assurer de la bonne interopérabilité des logiciels entre-eux et de fournir à l'AMO BIM les fichiers natifs, les maquettes décomposées et une maquette compilée, au format natif et IFC du projet avec en lien les autres maquettes, afin de s'assurer du bon géoréférencement des différentes maquettes.

4.5 Réhabilitation, la maquette existante du bâtiment actuel

Dans le cadre d'une réhabilitation, la maquette existante du bâtiment actuel sera réalisée par un prestataire extérieur et transmis à la Maitrise d'œuvre pour la modélisation des lots techniques existant et futur (à la charge du titulaire du marché).

La maquette du bâti existant prévoit

- Les éléments structurels primaires :
 - Les éléments de structures existants en maçonnerie, béton et charpente : poteaux, poutres, voiles/ murs existants, maçonneries selon les épaisseurs précisées sur plans, escaliers
 - Les planchers modélisés en volumétrie, sans détail du complexe le composant, mais avec les éléments de structure (yc poutres métalliques les supportant).
- La modélisation consiste aux éléments architecturaux primaires volumétrique :
 - La définition des pièces : nom, surface, destination
 - Les cloisons légères : épaisseur volumétrique
 - Les Faux-plafonds en plaque (altimétrie à confirmer)
 - Les niveaux finis architecte correspondant
 - Les menuiseries intérieures : portes, fenêtres, etc...
 - Mobiliers sanitaires,
- La modélisation des éléments primaires des lots techniques / organes clés conservés : dans le cadre de la modélisation existante et selon les données d'entrées, le modèle existant pourra intégrer :
 - Les réseaux primaires
 - Les équipements clés
- Non inclus :
 - Les éléments de décoration architecturaux dit éléments secondaires ne sont pas prévus dans la modélisation : boiseries, corniches, niches, etc....
 - Le calepinage du carrelage (= modélisation volumétrique).
 - Les suspentes des faux plafonds
 - Le détail de composition des cloisons des planchers (= modélisation en multicouches).
 - Les finitions, le mobilier
 - Les zones paysagers

La modélisation de l'existant se fera sur la base des plans DOE et si besoin de quelques relevés scannes en site occupé, à la charge de la Maitrise d'ouvrage, dans le cadre d'un marché spécifique. Par contre, il sera à la charge de la Maitrise d'œuvre de compléter la maquette existante pour les zones localisées non relevées ou pour des

compléments nécessaires à la finalisation de la maquette BIM. On considère qu'il est acceptable d'affiner la maquette existante pour un nombre d'objets < 15% par rapport aux éléments modélisés.

Note : s'il y avait de gros écarts ou des zones importantes à remodeliser (>15%), la Maitrise d'œuvre devra alerter la Maitrise d'ouvrage pour qu'elle puisse remettre à jour le modèle existant. Dans le cadre d'un marché spécifique.

Il sera demandé à la Maitrise d'œuvre sous 20 jours de valider la maquette existante telle que fournie

4.6 Géoréférencement

Tous les points composant la maquette sont localisés en XYZ :

- XY sont géo référencées dans un système RGF93.
- Z (altitude) référence d'altitude NGF-IGN78. Une précision adéquate doit être définie en fonction de la qualité des moyens de mesures et de traitements GPS.

Pour chaque bâtiment, le **point de référence** du géo référencement dans les maquettes correspondant aux différents corps de métiers doit être spécifié **après l'assemblage des différentes maquettes**, afin de garantir leur cohérence globale.

4.7 L'export IFC

Les exports au format IFC demandés pour la diffusion des maquettes sont transmis au format IFC 2x3.

Les réglages de l'export IFC doivent correspondre aux spécifications enregistrées dans le paramètre « IFC2x3 Extended FM Handoverview », qui est la configuration par défaut.

Echanges de données via les IFC : Norme : ISO 16739

4.8 La diffusion des livrables

La maquette de chaque lot a un nom unique et invariable tout au long du projet.

- Maquette fichier natif
- Maquette IFC 2x3 (Voir chapitre 2.9)
- Plans PDF
- Plans DWG v2013
- Tableau d'extraction sous format Excel.

Dans tous les cas, une taille de fichier supérieure à 200 Mo n'est pas acceptée et un découpage supplémentaire pourra être exigé.

4.9 Nettoyage des fichiers avant envoi

L'utilisation du travail collaboratif est possible ainsi que les liens Revit ou AutoCAD, toutefois, à chaque transmission sur la plateforme d'échange, les maquettes doivent être purgées et détachées du fichier central en conservant les sous projets.

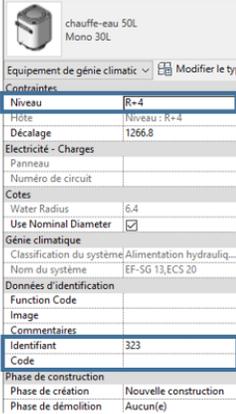
Toutes les vues de travail temporaires doivent être supprimées afin de simplifier l'exploitation des données et seules les vues et mises en page des livrables doivent figurer dans l'arborescence du projet.

4.10 Codification des objets BIM

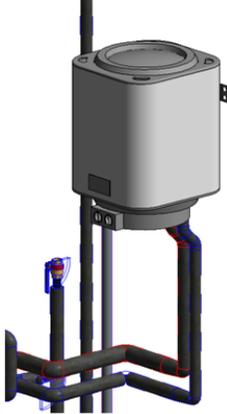
Pour permettre d'utiliser une maquette numérique pour la gestion et l'exploitation-maintenance du patrimoine, une codification spécifique des éléments modélisés c'est-à-dire les objets BIM sera mise en place afin de

permettre leur exploitation et donc l'extraction des données géométriques et des données d'entrées (paramètres). En effet, les modèles BIM doivent pouvoir être exploités par tous les futurs utilisateurs et donc identifier, localiser et dénombrer l'ensemble des objets BIM modélisés, et ce en vue de la gestion du patrimoine, maintenance de l'ouvrage.

IDENTIFICATION



LOCALISATION



DENOMBREMENT

<Nomenclature des équipements de génie climatique>

A	B	C
CODE	Type	Identifiant
BECS	Mono 30L	312
BECS	Mono 30L	313
BECS	Mono 30L	314
BECS	Mono 30L	315
BECS	Mono 30L	316
BECS	Mono 30L	318
BECS	Mono 30L	319
BECS	Mono 30L	320
BECS	Mono 30L	321
BECS	Mono 30L	322
BECS	Mono 30L	323
BECS	Mono 30L	324

Total général: 12

↓



Tableur (excel,...)

On prévoit une codification « CODE_HRA » pour l'ensemble des objets BIM modélisés respectant à minima les principes ci-dessous :

- Noms des objets en « MAJUSCULES »
- Sans « espace », sans « accent », et ce pour éviter tout doublon de familles
- Le séparateur « _ » est le tiret « underscore » (tiret du 8)
- Pas de caractères spéciaux

Le principe de codification est :



SYST	Indique le système concerné en 3 lettres : <ul style="list-style-type: none"> - DTA pour Détection et alarme - VID pour Vidéo - ...
SSSYST	Indique le sous-système concerné en 3 lettres : <ul style="list-style-type: none"> - CDI pour Centrale de Détection Incendie (système Détection et alarme) - CAM pour Caméra (système Vidéo) - ...
TYPE	Indique le type de l'objet par 3 chiffres : <ul style="list-style-type: none"> - 001 (type 1) - 010 (type 10) - ...

Exemple :

Caméra de type borne : **VID_CAM_003**

4.11 Codification projet

PROJET	BAT	ZONE	PHASE	LOT	LOG
--------	-----	------	-------	-----	-----

PROJET	Indique le code projet concerné en 4 lettres - HRAJ
BAT	Indique le n° du bâtiment concerné : - 001 : Bâtiment 001 - 002 : - Etc....
ZONE	Indique le n° de zone ou le niveau concerné : - TZ pour Toutes Zones - ZN pour Zone Nord - ZS pour Zone Sud
PHASE	Indique la phase du projet en cours : - APS, APD, PRO/DCE - EXE, DOE - ...
LOT	Indique le lot concerné par la maquette en 3 lettres : - GOE pour le lot Gros-œuvres / Structure - STR pour le lot Charpente - ARC pour le lot Architecte - CVC pour le lot CVC - PLB pour le lot Plomberie - ELE pour le lot Electricité - FAC pour le lot Façades - ...
LOG	Indique la version logicielle du modèle : - X11

4.12 Extraction, tableaux

Dans chaque maquette numérique, il est demandé une extraction à minima des quantités des différents objets BIM modélisés avec leurs principaux paramètres notamment pour superviser le programme: dénomination, code, type, dimensions. Une nomenclature sera créée et extraite ensuite sous format Excel à chaque livraison de maquette.

Le maître d'ouvrage a besoin également de connaître les différents types de surfaces en fonction des phases du bâtiment :

- **Dès le stade Offre/APS**, il est essentiel de déterminer la Surface Utile Nette (SUN) qui est l'ensemble des surfaces fonctionnelles non compris les locaux techniques et les circulations ;
- **A partir du stade APD**, les surfaces à distinguer sont :
 - la *Surface De Plancher* (SDP) ;
 - la Surface taxable, égale à la surface de plancher après addition des espaces de stationnement clos et couverts et les combles non aménageables ; en effet, les combles non aménageables développent de la surface taxable mais ne développent pas de surface de plancher ;

- la *Surface Utile nette* (SUN) ;
 - la *Surface Utile* (SU), égale à la somme de la SUN et des locaux techniques (SHAB + annexes/2) ; les annexes sont : ateliers, balcons, caves, terrasses, loggias, greniers, combles non aménageables, sous-sols non aménageables, espaces non qualifiés ;
 - la *Surface Hors Œuvre Nette* (SHON = SHAB) : emprise structure, cloisons, trémies, escaliers, ascenseurs, locaux dont plafond inférieur à 1,80 m ;
 - la *Surface Dans Œuvre* (SDO), obtenue par la somme de la SU et des surfaces de circulation :
SDO = SHON + circulations + paliers + escaliers + ascenseurs + couloirs - **emprise structure**
- **En phase d'exploitation**, il est important de pouvoir distinguer les surfaces en fonction de leur type d'usage, de risques et besoins d'entretien et de maintenance ; il est par exemple nécessaire de connaître les surfaces à nettoyer, les locaux à risque tels que les laboratoires, etc.

5 Livrables BIM et modalités de vérification

5.1 Formats des maquettes numériques

Les maquettes numériques sont livrées sous formats :

- Au format IFC version 2x3
- Au format natif du logiciel BIM

La maquette numérique sera également accompagnée de fichiers au format XLS et PDF.

Il sera demandé une maquette compilée à chaque phase en format natif et IFC ainsi qu'une maquette séparée de l'enveloppe du projet.

5.2 Convention BIM phase Etudes

Il sera demandé à la Maitrise d'œuvre de rédiger dès le début des études, **une convention BIM** pour s'assurer de la bonne compréhension du présent charte qui reprendra les différents points et plus particulièrement :

- Le cadre de la mission BIM
- Les objectifs de la démarche BIM : quels moyens seront mis en œuvre, outils pour répondre aux objectifs définis au §1.2 & 1.3 ainsi que la définition des éventuels objectifs propres aux besoins de l'équipe.
- L'organisation BIM :
 - Présentation du BIM Manager : rôle au sein de l'entreprise, organisation, moyens, etc...
 - Présentation des BIM coordinateurs : rôle au sein de l'entreprise, organisation, moyens, etc...
 - Organigramme.
- Préconisations BIM :
 - Organisation des modèles,
 - Niveau de collaboration,
 - Niveau de détail, cf. tableau de développement.
- Contrôle qualité : les outils mis en place.
- Les livrables prévus.
- Le planning prévisionnel de livraison BIM conformément au planning du projet.

Note : cette convention devra être remise à jour au début de chaque phase : APS, APD et PRO

Il sera également demandé à la Maitrise d'œuvre de réaliser sur la base du présent cahier des charges, le dossier technique DCE BIM. Document soumis à visa à l'AMO BIM

5.3 Audit compétence BIM

Dans le cadre de la réponse, il sera demandé au groupement de remplir un questionnaire BIM afin d'évaluer leur niveau d'expertise BIM et les retours d'expérience.

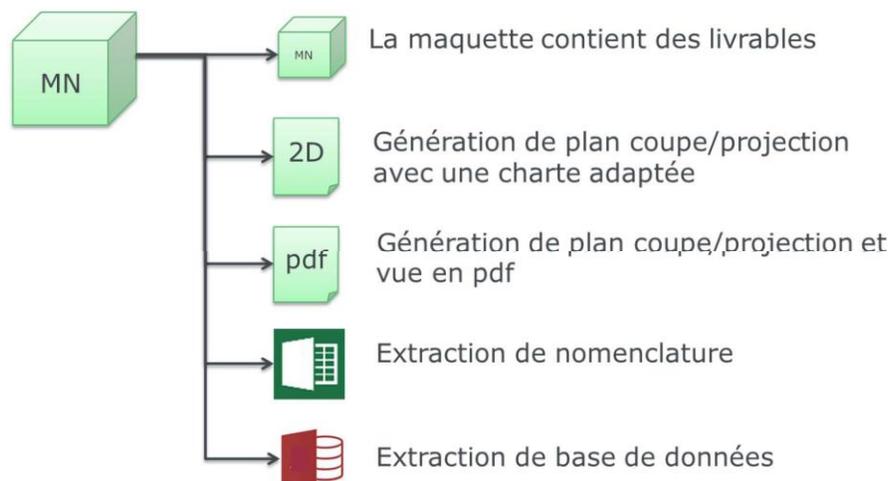
Cf. Annexe 01

5.4 Livrables / rendus maquettes et extraction

5.4.1 Généralités

La compilation de ces multiples bases de données doit permettre d'extraire de nouvelles informations augmentant la qualité de définition du projet.

Pour chaque niveau il est alors possible d'extraire les livrables suivants de la Maquette Numérique (MN) :



Cf. les pièces marchées pour la définition des livrables.

Le principe général est que l'ensemble des plans soient extraits des modèles BIM.

Néanmoins, certains documents pourront être produits indépendamment des modèles BIM (par exemple plan de schémas). Cependant, toute production graphique en dehors de modèles BIM doit, au préalable, être validée. Pour cela, une liste des livrables devra être produite précisant les livrables extraits ou non des modèles BIM et ce sans post-traitement.

Il sera demandé au BIM Manager de transmettre à chaque livrable de maquette, la liste de plans 2D précisant s'ils sont extraits ou non des modèles BIM.

5.4.2 Livrables phases Etudes

Une attention particulière sera portée sur la continuité entre les phases études et la phase construction.

Phase Concours

Les candidats doivent remettre à l'issue de cette phase :

- Une notice BIM, un document explicatif de l'organisation BIM et des moyens informatiques et techniques mis à disposition pour la réalisation du projet.
- Une maquette numérique du projet au niveau de détail Esquisse.

- Plans 2D, produits par extraction depuis la maquette numérique.

Phase CONCEPTION, APS/APD :

Il sera demandé

- Une convention BIM, accompagnée d'un protocole BIM, formalisant les dispositions organisationnelles et techniques mises en œuvre pour définir les modalités d'utilisation de l'outil BIM pendant toute la phase conception et garantir le succès de la démarche BIM du lauréat. Ce document contractuel précise les modalités par lesquelles la maîtrise d'œuvre s'organise pour répondre aux objectifs du cahier des charges. La première version de la convention BIM doit être fournie à l'APS.
- Une maquette numérique aux formats IFC et natif, correspondant au niveau de détail selon les phases.
- Plans 2D, extraits à partir de la maquette numérique.

Précision concernant les attendus de la maquette : niveau de définition permettant de positionner et décrire tous les éléments constitutifs de l'ouvrage. Elle devra comprendre les éléments suivants :

- Objets structuraux positionnés y compris fondations et incluant les informations techniques (forme et nature) associées ;
- Objets constituant l'ensemble des parois intérieures positionnées, qualification des parois des volumes internes et localisation des ouvertures y compris les équipements participant à la protection incendie ;
- Définition de tous les matériaux de surface (sols, murs, plafonds) ;
- Maquettage des locaux techniques, définition des trémies principales, cheminements des réseaux principaux, implantation des équipements terminaux principaux relatifs aux fluides (CFO, CFA, CVC, Plomberie, protection incendie) ;
- Définition de la nature des surfaces et infrastructures (voiries et aménagements paysagers) environnant le projet et inscrites dans celui-ci ;
- Cheminement de l'ensemble des réseaux extérieurs en coordination avec les réseaux existants ;
- Implantation des points de connexion avec les concessionnaires (y compris équipements associés) en limite de propriétés/bâtiment.
- Y compris l'usage des valeurs extraites de la maquette numérique de conception.

Phase PRO/DCE :

Il sera demandé

- Une convention BIM, accompagnée d'un protocole BIM, formalisant les dispositions organisationnelles et techniques mises en œuvre pour définir les modalités d'utilisation de l'outil BIM pendant toute la phase conception et garantir le succès de la démarche BIM du lauréat. Ce document contractuel précise les modalités par lesquelles la maîtrise d'œuvre s'organise pour répondre aux objectifs du cahier des charges. La première version de la convention BIM doit être fournie à l'APS.
- Une maquette numérique aux formats IFC et natif, correspondant au niveau de détail selon les phases.
- Plans 2D, extraits à partir de la maquette numérique.
- Le cahier des charges BIM DCE.

- Transmettre une maquette numérique aux entreprises dans le cadre de la consultation pour la réalisation du projet.

Précision concernant les attendus de la maquette : Niveau de définition avancé permettant d'arrêter l'ensemble des prestations ; elle vise à déterminer l'attribution par corps d'état des ouvrages qui composent le bâtiment à construire et à préparer la phase de travaux.

Niveau de développement présentant de manière exhaustive les composants de la maquette numérique : ils sont repérés et renseignés et permettent une description détaillée de l'ouvrage.

Niveau de développement permettant l'établissement d'un coût prévisionnel des travaux décomposés par corps d'état, sur la base d'un avant-métré. Elle devra comprendre les éléments suivants :

- Ensemble des composants de l'ouvrage définis, positionnés et dimensionnés sous forme d'objets renseignés et référencés par rapport au découpage en lots envisagé pour la consultation des entreprises (désignation, nature, composition, géométrie, propriétés physiques, performances) :
- Objets relatifs aux ouvrages de fondation et de structure ;
- Objets constituant les enveloppes (Les différents types de façades sont définis, positionnés et dimensionnés sous forme d'objets génériques renseignés (désignation, nature, composition, propriétés physiques, performances) ;
- Objets constituant les ouvrages intérieurs (Les différents ouvrages intérieurs et leurs ouvertures sont définis, positionnés et dimensionnés sous forme d'objets génériques renseignés (désignation, nature, composition, géométrie, propriétés physiques, performances, calpinage). Notamment figurent les faux plafonds, faux planchers, cloisons, portes, revêtement et habillage, façade intérieure, aménagements) ;
- Objets relatifs aux fluides (CFO, CFA, CVC, Plomberie, protection incendie) (Les principaux équipements et réseaux sont dimensionnés et saisis sous forme d'objets détaillés et génériques (désignation, dimensions, fonction, spécification technique) ;
- Objets relatifs aux VRD, aménagements paysagers (Les principaux réseaux sont dimensionnés et saisis sous forme d'objets gabarits (désignation, fonction, informations techniques nécessaires). Niveau de définition permettant l'établissement de quantitatifs nécessaires à l'estimation financière.

5.4.3 Livrables phase de réalisation / EXE

Ce niveau de définition est celui de l'exécution des travaux. La maquette numérique intègre progressivement les caractéristiques des éléments définitifs. La Maitrise d'Œuvre développe la maquette et produit ses documents d'exécution. Cette maquette permet d'apprécier les impacts éventuels des modifications pendant la phase exécution.

Elle devra comprendre les éléments suivants :

- L'ensemble des composants de la maquette numérique ; renseignés par les données des entreprises et fournisseurs ;
- L'ajustement des locaux techniques, des trémies, des réseaux ;
- L'implantation des équipements et terminaux ;
- L'ensemble des détails relatifs aux objets figurant dans la maquette.

- Y compris l'usage des valeurs extraites de la maquette numérique de conception.

Rendu précédent complété des éléments techniques définitifs constituant l'enveloppe du bâtiment ainsi que les réseaux primaires avec les caractéristiques techniques générales définitives des équipements.

Les livrables attendus.

Ils seront déterminés en fonction du type de montage de l'opération ; les livrables sont donc spécifiés selon les trois cas suivants :

- La maquette numérique est utilisée en réunion de chantier pour étudier les problèmes rencontrés.
- Le BIM manager de la maîtrise d'œuvre met à jour le protocole BIM pour intégrer le fonctionnement en réalisation. Notamment, la synthèse technique de réalisation devra être organisée autour de la maquette numérique.
- La maquette numérique est mise à jour par la maîtrise d'œuvre suite à ses visas. Les modifications du projet et les informations sur les produits et équipements mis en œuvre sont intégrées à la maquette.
- La maquette numérique aux formats IFC et natifs mise à jour selon les niveaux de développements définis au CCBIM à chaque grande phase de construction : gros œuvre, hors d'eau hors d'air, cloisonnement, etc. à définir avec la maîtrise d'œuvre.

5.4.4 Livrables DOE / maquettes DOE

Les maquettes numériques DOE doivent être mises à jour pour être représentative de la construction telle qu'elle est au moment de la réception et de la livraison de l'ouvrage. Dans le cas où des nuages de points sont réalisés, les maquettes DOE devront être mise à jour en intégrant ces derniers éléments.

Notamment :

- Les objets BIM doivent respecter le tableau de niveau de développement, vis-à-vis de l'implémentation des paramètres BIM. Les paramètres devront être prévus dès la phase de modélisation des objets BIM et seront implémentés au fur et à mesure de l'exécution du projet et de la connaissance des données.
- La maquette générale doit lier l'ensemble des maquettes et chaque maquette doit être nettoyée afin de faciliter son utilisation (purgée).
- Les maquettes doivent être fournies au format natif et au format IFC.
- La maquette DOE TCE devra être liée à la plateforme collaborative BIM et/ou GED permettant de lier l'ensemble des plans, fiches techniques, documents DOE avec les objets BIM correspondants, les niveaux, zones ou bâtiments.

Rappel : dans le cadre du processus BIM, la maquette DOE résulte d'une mise à jour, finalisation de la maquette utilisée en phase Exécution et non une nouvelle maquette. Celle-ci provient d'un processus collaboratif depuis la phase de conception/EXE et est enrichie au fur et à mesure du projet.

Un contrôle sera fait par l'équipe de L'AMO BIM à la réception de la maquette DOE, et si celle-ci n'est pas conforme aux ouvrages tels que construits, relevés nuages de points, etc.... et non exploitable ; Les entreprises d'exécutions et/ou les bureaux d'études devront remettre à jour à leur charge la maquette DOE et ce jusqu'à la validation de ladite maquette par L'AMO BIM, et sans que la Maitrise d'Oeuvre ne puisse opposer une quelconque réclamation.

L'ensemble du dossier DOE sera également livré sous format PDFformat figé, intégrant tous les documents rattachés à la maquette numériques (plans, fiches techniques, schémas, etc...) et tous les livrables extraient de

la maquette numérique de coordination et maquettes métiers rattachées (ensemble des feuilles et nomenclatures).

Livrable attendu : une maquette numérique finale du bâtiment tel que construit ou tel que rénové à l'issue d'une opération aux formats Ifc et natif

5.4.5 Livrables Gestion Exploitation et Maintenance / GEM

Le tableau de niveau de développement (en cours de rédaction) donnera les premiers besoins par équipement attendus en exploitation / maintenance : les attributs ou paramètres seront créés en reprenant les intitulés exacts et seront complétés en données maintenance par les entreprises attributaires des lots concernés. Il sera également précisé dans cet annexe le niveau de détail graphique attendu par équipement. Ce tableau n'étant pas exhaustif, il sera demandé à l'équipe du groupement de se rapprocher du MOA, notamment de la cellule Ingénierie Maintenance, pour compléter cette liste pour l'adapter et la rendre spécifique à un projet donné.

Pour permettre d'utiliser une maquette numérique pour la gestion et l'exploitation-maintenance du patrimoine, une codification spécifique des éléments modélisés c'est-à-dire les objets BIM sera mise en place afin de permettre leur exploitation et donc l'extraction des données géométriques et des données d'entrées (paramètres) : c'est le « CODE_ ». En effet, les modèles BIM doivent pouvoir être exploités par tous les futurs utilisateurs et donc identifier, localiser et dénombrer l'ensemble des objets BIM modélisés, et ce en vue de la gestion du patrimoine, maintenance de l'ouvrage. Cf § 6.6 codifications objet BIM.

Les maquettes ainsi transmises doivent être exploitables directement par les futurs utilisateurs pour l'entretien / maintenance, et qu'elle sera la pleine propriété du Maître d'Ouvrage.

Ces maquettes Exploitation Maintenance seront des « *copies allégées* » des maquettes DOE, avec la suppression de toutes les documents techniques non nécessaires à l'exploitation maintenance (plans de ferrailage, détails EXE fondation, autre détails techniques spécifiques...). Une liste de ces documents à supprimer sera diffusée et soumis en amont à validation auprès du MOA.

Les livrables attendus

- La maquette numérique obtenue en phase de réception est enrichie et mise à jour avec les données venant de la gestion-exploitation-maintenance ; ces données proviennent non seulement du maître d'ouvrage ou des usagers, mais aussi de l'ensemble des acteurs et prestataires intervenants sur le bâtiment et ses équipements.
- Les interfaçages avec les bases de données et les outils administratifs, financiers et stratégiques, doivent être mis en place pour garantir la pérennisation et l'exploitation des informations.
- Le BIM GEM Manager établit un protocole BIM spécifique à la phase d'exploitation, précisant les processus et les rôles et responsabilités des acteurs.

5.4.6 Modalités de vérification et d'approbation des livrables

Pour chaque livrable, Le BIM Manager MO procédera à une vérification de la qualité des informations et de leur conformité par rapport au cahier de charges BIM. Cette vérification donnera lieu à un rapport d'analyse. Le BIM Manager sera chargé de répondre aux réserves présentées dans les rapports d'analyse.

Conformément à la procédure de vérification, en cas d'observations émises, la Maitrise d'Œuvre réalise à ses frais les études complémentaires nécessaires à la levée de ces observations et soumet les livrables complétés ou modifiés, sans pour autant pouvoir prétendre à une augmentation des délais définis dans les pièces.

Ces nouveaux éléments sont analysés dans les mêmes conditions et les mêmes délais que le livrable initial.

6 Aspects matériels liés à la démarche BIM

6.1 Logiciels BIM

Les logiciels seront capables de réaliser des modélisations 3D orientées objet compatibles BIM. Les logiciels devront pouvoir exporter et importer le format IFC version 2x3.

6.2 Caractéristiques de l'environnement informatique

Les fichiers des maquettes et l'ensemble des données relatives à la gestion-exploitation-maintenance seront disponibles aux utilisateurs par l'intermédiaire d'applications web pour la consultation et l'édition. En outre des espaces de partage seront mis en place pour faciliter les échanges et le téléversement de nouveaux fichiers. Cette architecture répondra aux besoins de :

- **Disponibilité** : les données doivent être disponibles sans interruption, et ce afin de pallier toute éventualité comme par exemple la nécessité de connaître rapidement et précisément les plans de réseaux en cas d'intervention d'urgence des pompiers...
- **Pérennité** : afin de pallier toute altération des données, celles-ci devront être sauvegardées quotidiennement et stockées sur des environnements différents. Les fichiers de la base documentaire devront également être sauvegardés quotidiennement et « versionnés ». Il sera conservé un historique des versions des fichiers en cas d'erreur ou de mauvaise manipulation d'un utilisateur. Il est recommandé de définir des critères de sauvegarde sur plusieurs paramètres, par exemple la conservation de toutes les versions d'un fichier sur les 7 derniers jours avec un minimum de 3 versions.
- **Accessibilité** : l'accès aux données doit être simple et efficace afin de faciliter l'action des utilisateurs au quotidien. On notera par exemple la possibilité de classer les données par « code métier » pour éviter que l'utilisateur ne soit submergé de données qui ne sont pas liées à son activité (exemple les données des systèmes de sécurité pour l'intervention d'un plombier). La consultation des documents associés nécessite également d'être simple et intuitive, pour les utilisateurs autorisés, afin d'être utilisable aux instants clés (entretien de chaudière...). La mise en place de répertoires partagés, nommés par les identifiants uniques des éléments auxquels ils se rapportent et suivant leur hiérarchie de filiation dans la maquette.
- **Sécurité** : aucun utilisateur ne doit pouvoir accéder à des données jugées sensibles, ou qui dépassent le cadre de son travail. La mise en place de filtre de visibilité, dépendant de chaque utilisateur est ainsi indispensable. Elle permet d'attribuer à chaque élément (composant ou équipement), un niveau d'accréditation nécessaire pour le visualiser. Chaque utilisateur se verra attribuer un niveau d'accréditation sous la forme d'un entier (1 à 5). Celui-ci ne pourra ensuite visualiser ou analyser (par requête) que les éléments dont le niveau de sécurité est inférieur ou égal à son niveau d'accréditation.
- **Interopérabilité** : l'environnement proposé se doit d'être basé sur des formats standards open-source notamment dans les protocoles d'accès et d'échange de données. La connectivité et l'accès aux données ne devront en aucun cas être restreints à un type ou une gamme de logiciels pour la communication avec d'autres systèmes gérant les données BIM. Ainsi les architectures fournissant des API REST au format JSON ou XML, selon les standards définis par l'IETF, facilitant l'interconnexion des différents outils de la chaîne, seront privilégiées.

La sécurité des échanges de données entre ces outils devra être assurée et sera contrôlée, de même que le respect des formats standards de communication afin d'éviter le développement de modules ou d'outils intermédiaires permettant les communications.

6.3 Plateforme d'échanges de fichiers

Pour garantir une plus grande maîtrise du suivi de la démarche BIM, une plateforme BIM collaborative sera déployée de façon transverse pour la totalité du programme.

Plateforme sera à la charge de la Maitrise d'œuvre durant la phase de conception et mise à disposition à la Collectivité di Corsica.

Cette dernière permettra entre autres de :

- Fournir un outil de Gestion Electronique Documentaire (GED) commun aux différents projets offrant un accès simplifié au Maitre d'ouvrage sur l'ensemble des données tout au long du programme ;
- Maîtriser les flux de transfert de données numériques entre les différents acteurs internes et externes aux projets ;
- Fournir un espace de travail commun aux projets facilitant l'exécution d'usages BIM collaboratifs ;
- Faciliter la gestion du cycle de vie des fichiers (BIM et non BIM) créés par chaque acteur du programme.

La plateforme centrale de partage de données et de documents proposée est KROQI, la plateforme du PTNB (Plan pour la Transition Numérique du Bâtiment)



Des accès à notre espace de travail devront être fournis

La plateforme collaborative sera administrée par le BIM Manager global, MO

7 Le contrôle qualité BIM

7.1 Les acteurs

Les BIM coordinateurs de chaque discipline doivent faire un contrôle de la qualité des maquettes : contrôles visuels et des paramètres avant dans transmettre la maquette au BIM Manager.

Le BIM Manager MO audite et contrôle les maquettes BIM afin de s'assurer du niveau de collaboration et de la qualité des maquettes conformément au charte, charte de modélisation BIM et livrables demandés.

7.2 Les types de contrôles

L'Audit de la maquette consiste à l'analyse de la qualité de la maquette numérique rendue et notamment

- La qualité et la cohérence de la modélisation,
- Le respect de la charte de modélisation BIM,
- La conformité avec la charte BIM,
- La cohérence des informations géométriques et alphanumériques, et notamment le respect des niveaux de développement des objets modélisés,
- Le respect des nomenclatures et classifications, codifications,
- La cohérence géométrique des objets modélisés dans la maquette (en procédant notamment à une détection de collisions).

Les analyses et vérifications portent exclusivement sur le respect des pièces de la charte BIM ainsi que sur la qualité et la cohérence de la modélisation. Elles ne portent pas sur la conformité aux exigences programmatiques ou aux règles de l'art, ces vérifications étant réalisées par le conducteur d'opération, notamment l'architecte.

8 Les droits de propriété intellectuelle

Droits de propriété – gestion des droits patrimoniaux

L'ensemble des entreprises attributaires des marchés de travaux, et, d'une manière générale de tous ceux qui sont appelés à intervenir à l'élaboration de la maquette numérique, conviennent de céder leurs droits protégés par les dispositions des articles L.111-1 et suivants du Code de la Propriété Intellectuelle

Ces droits sont attachés tant à chacune des données (transférées sur la plateforme d'échange) qu'à la maquette numérique en elle-même constituée pour les besoins du projet. Ces droits sont strictement limités à ce projets.

Il est à ce titre convenu que la rémunération fixée dans chacun des contrats intègrera la contrepartie de la cession de tous les droits patrimoniaux dont le titulaire est propriétaire au profit du Maître d'ouvrage, de manière exclusive et irrévocable.

9 Sécurité des données

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

Chaque Constructeur, intervenant, producteur, contributeur ou utilisateur s'engage :

- à respecter la plus grande discrétion et confidentialité quant à l'intégralité des Eléments Protégés de toute nature auxquels il a eu ou aura accès ;
- à ne pas reproduire, utiliser ou favoriser une utilisation des Eléments Protégés d'une façon susceptible de porter atteinte directement ou indirectement à l'exploitation de ceux-ci ;
- sauf accord écrit et préalable du BIM Manager, à ne pas diffuser directement ou indirectement à des « intervenants extérieurs hors BIM », par exemple des perspectivistes ou graphistes, sous quelque forme que ce soit les Eléments Protégés auxquels il a eu ou aura accès. Notamment aucune maquette, aucune information ou donnée ne doivent être diffusées ou communiquées par les Constructeurs, intervenants, producteurs, contributeurs ou utilisateurs. Toute transmission à des « intervenants

extérieurs hors BIM » ne pourra intervenir que par l'intermédiaire du BIM Manager qui se chargera de la transmission des informations nécessaires. Les intervenants extérieurs hors BIM doivent être informés de la présente charte ;

- à répercuter ces strictes obligations de confidentialité sur ses salariés, collaborateurs, préposés, par toute personne physique ou morale et par tout tiers qui interviendraient au titre du processus BIM et à leur faire signer un engagement de confidentialité au moins équivalent à celui figurant à la présente clause ;
- à ne divulguer de manière interne les Eléments Protégés qu'aux seuls membres de leur personnel ayant à en connaître le contenu afin qu'ils ne soient utilisés par ces derniers que dans le but d'exécution de leurs prestations ;
- l'utilisation des Eléments Protégés par les Constructeurs, utilisateurs, producteurs, contributeurs et intervenants est strictement limitée au projet et aux fins de réalisation de leurs apports ou contributions respectives. Ils s'engagent à faire usage des modèles BIM et des Eléments Protégés dans le respect du projet et à ne pas étendre leur utilisation dans le cadre d'autres projets.

10 Glossaire et abréviations

BIM	Building Information Model/Modeling/Management
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
IFC	Industry Foundation Classes
FLJ	Facteur Lumière Jour

Les maquettes numériques. Les maquettes numériques sont des ensembles de modèles en trois dimensions orientés objet qui respectent une classification spécifique pour bâtiment. Dans le cadre de projets de construction sous une démarche BIM, les maquettes numériques respectent la classification des classes de l'IFC.

Les documents associés. Les documents associés sont les documents qui peuvent être générés de façon automatique à partir du contenu de la maquette numérique, et notamment, sans être exhaustif, les plans de niveau, élévations, coupes, vues 3D, et les nomenclatures d'objets, ou manuellement à partir de la maquette numérique comme les plans de détail. Ils doivent donc être produits en suivant un processus qui garantit la cohérence entre ces documents et la maquette numérique dont ils sont issus.

Les documents liés. Les documents sont liés à la maquette numérique ou à un de ses éléments. Par exemple, une fiche produit sera liée à un objet représentant un type d'équipement, une note présentant les résultats d'une simulation thermique dynamique sera liée globalement à la maquette numérique.

Les niveaux de développement. Les niveaux de développement sont les différents descriptifs du contenu des maquettes numériques. Ils sont explicités à travers un tableau de niveau de développement. Les niveaux de développement contiennent trois types de niveaux : le niveau d'information, le niveau de détail et le niveau de positionnement.

Les niveaux de collaboration. Les niveaux de collaboration sont les différentes modalités de partage et collaboration au sein d'une démarche BIM. Les niveaux de collaboration sont décrits à travers trois niveaux : le modèle isolé, le modèle fédéré et le modèle intégré.

Modèle fédéré ou BIM Niveau 2. Chacun produit une maquette numérique 3D indépendamment (architecte, structure, fluides et économiste). Les modèles évoluent de concert et sont échangés en utilisant un format de fichier IFC. Cet échange va permettre de combiner tous les modèles en un seul modèle unique ou fédéré. C'est avec ce modèle unique que seront effectuées les détections de conflits.

Open BIM

Il s'agit d'une approche open-source pour la conception, la réalisation et l'exploitation en collaboration de bâtiments, basée sur des normes et des flux de travail ouverts. Open BIM s'appuie sur les structures standardisées des données, des inventaires et des règles d'échanges, telles que les normes ISO 16739, ISO 12006-3 et ISO 29481-1.

BIM MANAGEMENT

Le BIM Management vise à l'organisation des méthodes et processus permettant notamment l'établissement et le suivi de la maquette numérique. Il sera en charge de piloter l'élaboration de la convention BIM. Selon la nature du BIM Management, notamment sa contractualisation de mission auprès du donneur d'ordre, la convention BIM sera élaborée, rédigée et mise à jour en coordination et accord avec l'ensemble des parties intervenantes concernées.

Charte BIM

La charte BIM est un document générique élaboré par le maître d'ouvrage traduisant sa politique en objectifs de qualité et de performances attendues. Elle recense notamment les exigences et les objectifs à satisfaire pour que le processus BIM des opérations puisse alimenter son processus exploitation maintenance BIM de son patrimoine.

Convention BIM

Document décrivant les méthodes organisationnelles et de représentation graphique d'un projet spécifique ainsi que les processus, les modèles et les utilisations. Elle définit le niveau de détail et de renseignement souhaité de la maquette pour chaque étape du projet.

La Convention BIM est élaborée par le BIM Manager à n'importe quelle étape du cycle de vie d'ouvrage, mais idéalement le plus tôt possible. Elle est soumise à chacune des parties lors du démarrage du projet BIM, de préférence au début de phase. La convention BIM est un document contractuel.

Protocole BIM

Document complémentaire à la Convention BIM. Il regroupe un ensemble de règles et de procédures à respecter, qui définissent les axes principaux du processus BIM au sein de chaque entité. Il s'agit d'un avenant aux conditions générales (définies dans la charte et la convention) permettant de rajouter des droits et obligations supplémentaires pour le maître d'ouvrage et les parties contractantes afin de faciliter le travail collaboratif, tout en préservant les droits de propriété intellectuelle et en différenciant les responsabilités entre les parties impliquées.

Le protocole BIM peut servir de socle pour l'élaboration d'une Convention BIM.

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. Depuis mars 2013, les IFC sont labellisés ISO 16 739. Les IFC ont pour but d'assurer l'interopérabilité des logiciels métiers BIM.

Interopérabilité

L'interopérabilité est la capacité d'échanger par la présence d'un standard neutre et ouvert des données entre les différents « modèles » **sans dépendre d'un acteur ou d'un outil en particulier.**

LOD : Niveau de détail

Description des granularités de la représentation géométrique des maquettes numériques qui seront attendues aux différents stades de projet et d'exploitation.

LOI : Niveau d'information

Description de la granularité des données et propriétés, principalement non géométriques, incluses pour un objet dans le modèle aux différents stades de projet et d'exploitation.

Objectifs BIM

Les objectifs BIM sont des traductions des objectifs généraux du projet ou peuvent être issus d'un donneur d'ordres, dans une Charte BIM, un Cahier des Charges BIM, etc.

La liste d'objectifs BIM peut être complétée par certaines entités intervenantes dans le projet.

Usages BIM

C'est une explicitation du 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.

BIM EXE

Il s'agit de la maquette BIM contenant les informations pour les phases de projet, conception et réalisation. Cette maquette pourrait être appelée : « Modèle d'information du projet » (ou *Project Information Model* « PIM »).

BIM GEM

Il s'agit de la maquette BIM contenant les informations pour les phases post-construction : Gestion-Exploitation-Maintenance. Cette maquette pourrait être appelée : « Modèle d'information de l'actif » (ou *Asset Information Model* « AIM »).

Sources principales:

PTNB / GUIDE DE RECOMMANDATIONS À LA MAÎTRISE D'OUVRAGE

MEDIACONSTRUCT / GUIDE METHODOLOGIQUE POUR LES CONVENTIONS DE PROJET EN BIM