



habitat 76

# CAHIER DES CHARGES BIM

Document intégrable dans tout programme fonctionnel de construction selon les termes de la [licence Creative Commons Attribution - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International](#)



Il est téléchargeable sur <http://ressourceslm.union-habitat.org/ush/Dossiers/Dossier+Maquette+num%C3%A9rique+++BIM>.

Auteurs :

Bernard FERRIES - société LAURENTI  
Jérôme LABBAYE - société 3ème OPUS  
Habitat 76

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>DEFINITIONS .....</b>	<b>3</b>
1.1	BIM ET MAQUETTE NUMERIQUE.....	3
1.2	DOCUMENTS ASSOCIES, DOCUMENTS LIES .....	3
1.3	SIGLES ET ABBREVIATIONS .....	4
<b>2</b>	<b>SPECIFICATIONS GENERALES.....</b>	<b>5</b>
2.1	VERSION DU MODELE .....	5
2.2	FORMATS DE FICHIER.....	5
2.3	UNITES.....	5
2.4	GEO REFERENCEMENT .....	6
2.5	ORGANISATION SPATIALE.....	6
2.6	LES NIVEAUX.....	7
2.7	LES LOCAUX (OU PIECES).....	7
2.8	LES GROUPEMENTS DE LOCAUX OU ZONES.....	7
2.9	GROUPEMENTS D'OUVRAGES ET D'EQUIPEMENTS.....	9
2.10	MODE DE DEFINITION DES OBJETS .....	9
2.11	UN NOM DE TYPE EXPLICITE POUR TOUS LES OBJETS.....	9
2.12	MODELISATION GEOMETRIQUE .....	9
2.13	PRECISION.....	10
2.14	COMPOSITION DES ELEMENTS .....	10
<b>3</b>	<b>CONTENU DES MAQUETTES NUMERIQUES .....</b>	<b>10</b>
3.1	CORRESPONDANCES AVEC LES CLASSES IFC .....	11
3.2	CONTENU DU BIM-APS .....	12
3.3	CONTENU DU BIM-AVP.....	13
3.4	CONTENU DU BIM-PRO .....	13
3.5	CONTENU DU BIM-EXE.....	13
3.6	CONTENU DU BIM-DOE .....	14
3.7	EVOLUTION DU CONTENU DES MAQUETTES NUMERIQUES SELON LES PHASES .....	15
<b>4</b>	<b>LIVRABLES .....</b>	<b>16</b>
4.1	MAQUETTE NUMERIQUE DE GESTION POUR INTEGRATION A ABYLA .....	17
4.2	CONTROLES QUALITE .....	19
<b>5</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>20</b>
5.1	LISTES DE VALEURS AUTORISES.....	20
5.2	SPECIFICATIONS RELATIVES AUX VISITES VIRTUELLES.....	25
5.3	VERIFICATIONS OPEREES PAR HABITAT 76 SUR LES MAQUETTES NUMERIQUES AU STADE PRO (OU EXE).....	26



# 1 Définitions

## 1.1 BIM et maquette numérique

L'acronyme anglais BIM se décline de diverses façons suivant qu'on désigne :

- Le processus de création, d'échange et de partage des informations sur un projet de bâtiment (Building Information Modeling)
- Le résultat de ce processus, c'est-à-dire une information riche et structurée sur un bâtiment existant ou projeté (Building Information Model)
- La gestion de cette information (Building Information Management)

L'expression Maquette numérique est également fréquemment utilisée comme un synonyme de BIM au sens de Model. Elle contient une représentation numérique des objets composant le bâtiment, de leurs caractéristiques et des relations entre ces objets. Ainsi, la composition détaillée d'un mur, ou la localisation d'un équipement dans une pièce, font partie de la maquette numérique au même titre que la modélisation purement géométrique de la forme des éléments.

Il est aujourd'hui courant de disposer de plusieurs maquettes numériques correspondant à différentes disciplines (architecture, structure, électricité,...).

De même, il convient de distinguer les maquettes numériques selon la phase car elle conditionne le niveau de détail attendu et les intervenants impliqués ne sont pas nécessairement les mêmes.

## 1.2 Documents associés, documents liés

De nombreux documents peuvent être générés de façon automatique à partir du contenu de la maquette numérique : plans de niveau, élévations, coupes, vues 3D, nomenclatures d'objets,...

D'autres documents sont produits manuellement à partir de la maquette numérique comme les plans de détail. Tous peuvent être qualifiés de documents associés pour indiquer qu'ils proviennent directement ou non de la maquette numérique. Ils doivent donc être produits en suivant un processus qui garantit la cohérence entre ces documents et la maquette numérique dont ils sont issus.

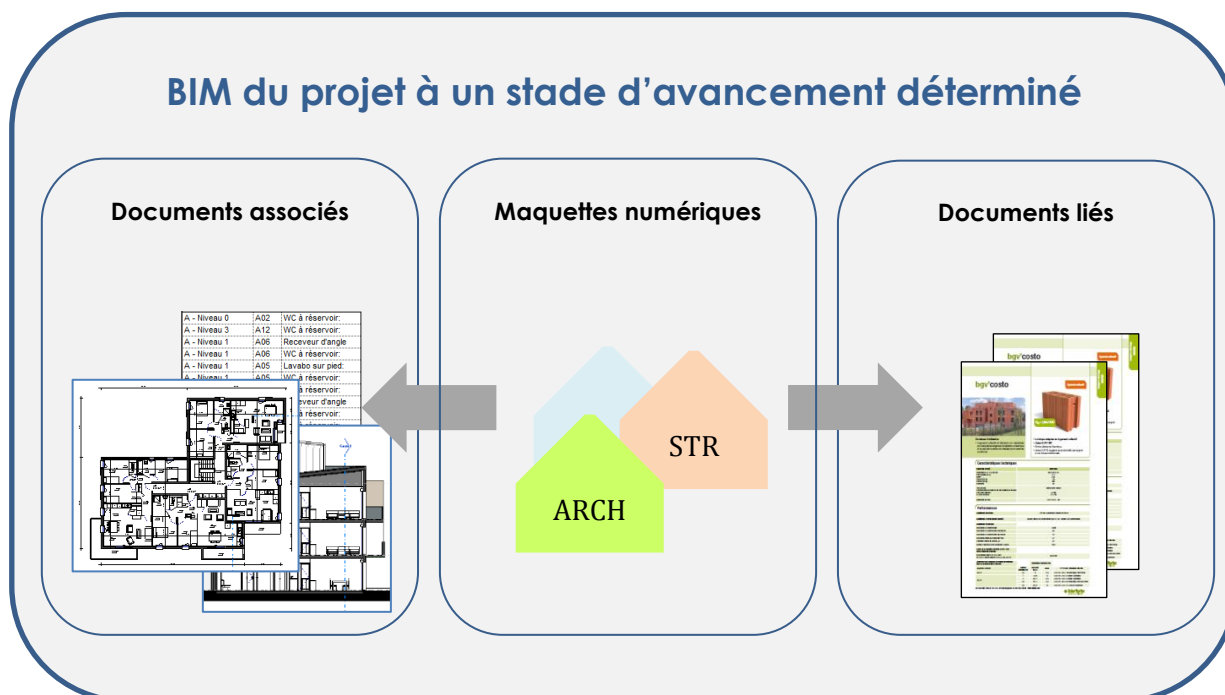
D'autres documents sont simplement liés à la maquette numérique ou à un de ses éléments : une fiche produit sera liée à un objet représentant un type d'équipement, une note présentant les résultats d'une simulation thermique dynamique sera liée globalement à la maquette.

Dans le but d'obtenir une maquette numérique contenant des liens vers l'ensemble des fiches techniques des produits, le maître d'ouvrage expérimente actuellement une procédure consistant à :

1. compléter une base de données de produits pour qu'elle contienne tous ceux qui sont mobilisés pour une opération
2. établir les liens entre les objets représentant les équipements et les articles de cette base de données.

Dans ce document, nous appelons BIM l'ensemble constitué par les maquettes numériques, les documents associés et les documents liés qui sont livrés à un stade d'avancement déterminé du projet.

## BIM du projet à un stade d'avancement déterminé



### 1.3 Sigles et abréviations

BIM	Building Information Model/Modeling/Management
DEO	Dossier d'Exploitation des Ouvrages
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés
DPE	Diagnostic de Performance Energétique
IFC	Industry Foundation Classes
MN	Maquette numérique

## 2 Spécifications générales

Les spécifications ci-après portent sur les méthodes de production des maquettes numériques. Elles sont indépendantes du logiciel utilisé pourvu qu'il soit capable d'exporter la maquette numérique au format IFC.

### 2.1 Version du modèle

Les fichiers IFC sont conformes à la révision IFC 2x3 TC1 du modèle. Les versions antérieures et postérieures (IFC4) ne sont pas autorisées.

### 2.2 Formats de fichier

Le BIM est livré selon deux formats :

- 1) le format natif propre au logiciel utilisé. Si des bibliothèques sont requises, le prestataire choisit un format natif qui incorpore les éléments des bibliothèques utilisés.
- 2) le format IFC, conforme à la norme ISO 10303-21:2002

Les fichiers natifs et IFC sont produits en deux étapes consécutives afin de garantir qu'ils correspondent au même état de définition du bâtiment.

Le fichier IFC est exporté avec deux options proposées par la plupart des logiciels du marché :

- « quantités de base » pour obtenir des informations quantitatives normalisées.
- « limites d'espaces » pour obtenir des informations utiles aux logiciels de calcul thermique réglementaire, aux logiciels de simulation thermique dynamique ainsi qu'au logiciel de gestion de patrimoine Abyla.

Il est conseillé de livrer le fichier IFC sous la forme d'une archive car on obtient des taux de compression élevés.

### 2.3 Unités

Type	Unité	Décimales
Longueur	mètre (m)	2
Surface	Mètre carré (m <sup>2</sup> )	2
Volume	Mètre cube (m <sup>3</sup> )	2
Angle	Degré (°)	2

## 2.4 Géo référencement

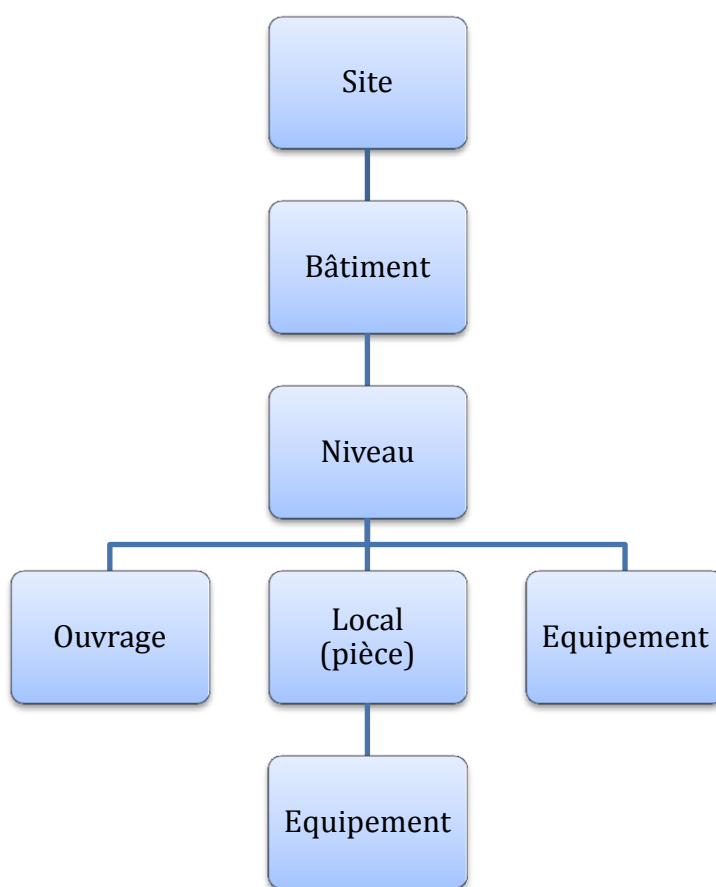
Le repère du bâtiment est libre.

Son origine est un point remarquable du site défini par ses coordonnées en Lambert 93 ou en conique conforme.

Le seul système de référence est celui de la maquette numérique produite par l'architecte. Il doit être utilisé par toutes les autres maquettes numériques.

## 2.5 Organisation spatiale

Les logiciels utilisés pour produire une maquette numérique permettent d'organiser le contenu du projet selon une arborescence spatiale de ce type :



Le bâtiment est implanté sur un site. Il est décomposé en niveaux par rapport auxquels sont localisés les ouvrages, les équipements et les locaux. La localisation d'un équipement peut-être plus précise et faire référence à un local particulier.

Cette arborescence est décrite dans une maquette numérique au format IFC par :

- des liens d'agrégation entre des objets des classes Site (*IfcSite*), Bâtiment (*IfcBuilding*), niveau (*IfcBuildingStorey*) et local (*IfcSpace*) ;
- des liens de localisation entre les objets représentant ouvrages et équipements et ceux qui composent l'arborescence spatiale.

## 2.6 Les niveaux

Ils correspondent à des niveaux altimétriques.

Les niveaux sont nommés selon la convention en annexe (§ 5.1.4).

La maquette numérique est purgée avant livraison de tout niveau qui ne correspondrait pas à une division du bâtiment prévue dans la convention.

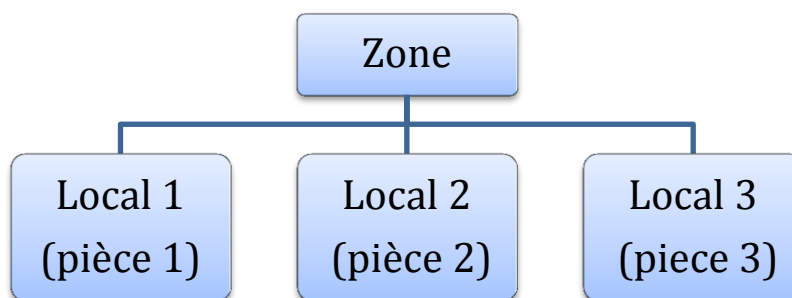
## 2.7 Les locaux (ou pièces)

Les attributs suivants doivent être renseignés pour chaque local :

Attribut	Attribut IFC	Commentaire	Exemple
Numéro	<i>Name</i>		1
Nom	<i>LongName</i>	Le nom est unique pour le groupement auquel appartient le local. Il ne doit pas avoir plus de 20 caractères	Chambre 2
Type	<i>ObjectType</i>	La valeur doit être un des types de pièces autorisés (§ 5.1.3)	Chambre

## 2.8 Les groupements de locaux ou zones

Le logement est l'unité de base du bailleur. Un logement est défini par la liste des locaux qui le composent. Il en est de même des parties communes.

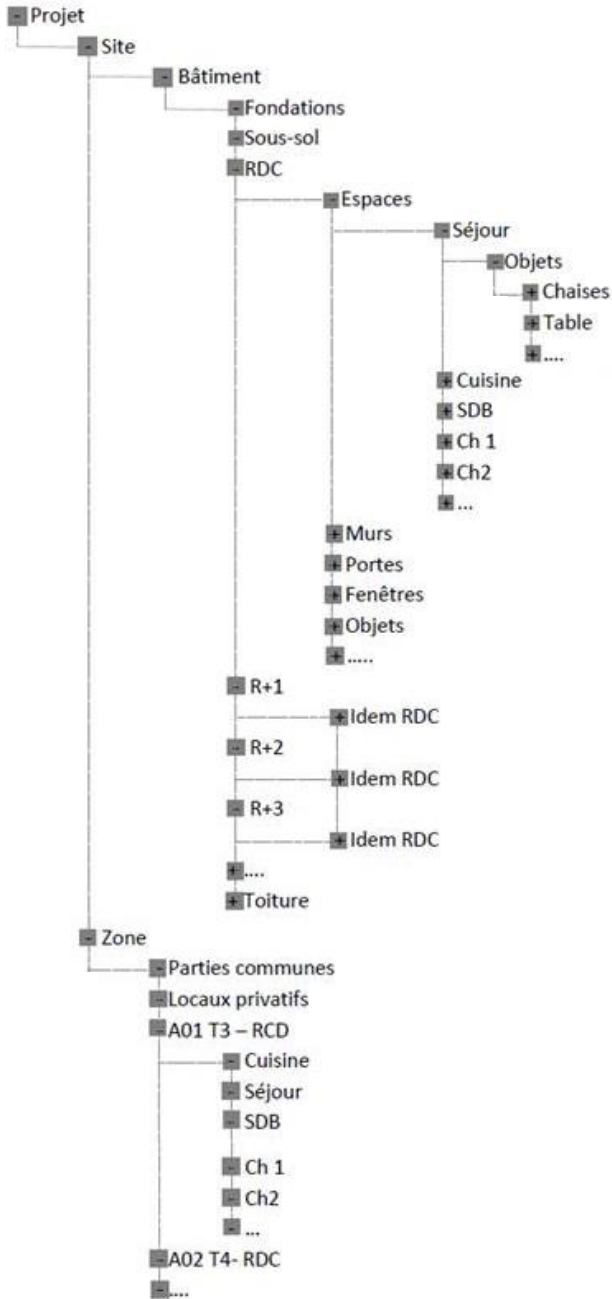


Les attributs suivants doivent être renseignés pour chaque zone :

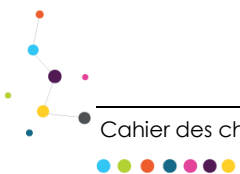
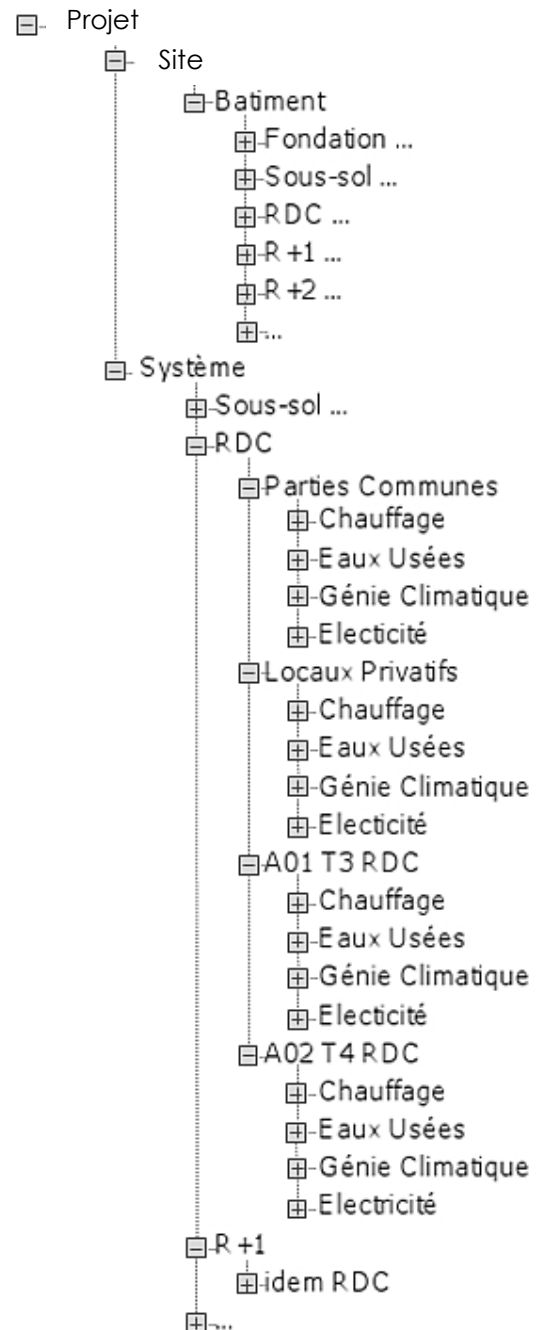
Attribut	Attribut IFC	Commentaire	Exemple
Nom	<i>Name</i>	Pour un logement, le nom est composé de l'identifiant du logement (unique pour l'opération), du nom du niveau et du type (T3, T4,...)	A01 T3 RDC
Type	<i>ObjectType</i>	La valeur doit être un des types de zones autorisés (§ 5.1.2)	Zone Logement T3

Les maquettes numériques sont organisées de façon à avoir à la fois une lecture par niveau et par logement, afin de faciliter l'analyse et la compréhension de leur contenu.

### Maquette architecte



### Maquette réseau





## 2.9 Groupements d'ouvrages et d'équipements

Les ouvrages et équipements sont regroupés par logement.

### 2.10 Mode de définition des objets

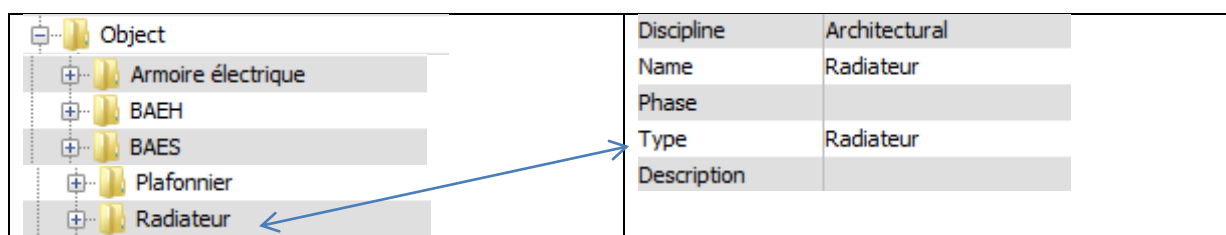
Les éléments composant le bâtiment sont modélisés par les objets adéquats. Par exemple, si la structure comprend des poteaux, ils sont décrits comme des objets de la classe des poteaux (*IfcColumn*).

Afin que les quantitatifs ne soient pas faussés, il est demandé :

- d'utiliser à bon escient les outils dédiés : outil « mur » pour créer des murs, outil « dalle » pour créer des dalles ou des planchers, etc.
- de ne pas détourner l'usage d'un outil en modélisant par exemple un poteau avec l'outil mur ou une fenêtre avec l'outil « Mur rideau ».

### 2.11 Un nom de type explicite pour tous les objets

Un projet contient des objets et des objets types. Tout objet est associé à un objet type et un seul. Cette information est très importante et elle permet notamment de classer et de sélectionner les objets selon leur type :



Les trois contraintes suivantes doivent impérativement être respectées :

- 1) Le type de tous les objets doit être indiqué.
- 2) Le nom du type doit être explicite
- 3) Le libellé doit être cohérent avec les valeurs des caractéristiques de l'objet type. Par exemple, le type de porte « Façade de gaine (0.40m x 2.04m) » ne s'appliquera qu'à une porte de 40 cm de large et de 204 cm de hauteur.

### 2.12 Modélisation géométrique

Sauf mention particulière, la forme des ouvrages, équipements et espaces contenus dans le BIM a une représentation tridimensionnelle.

Certains objets comme les gardes corps et les pare soleils comportent un grand nombre d'éléments. Une représentation très détaillée, notamment lorsqu'ils ont des formes courbes, peut alourdir considérablement la taille du fichier IFC.

Il convient de choisir le modèle qui présente le meilleur compromis entre la fidélité de la représentation et son poids.

## 2.13 Précision

Pour une phase donnée, la précision des informations contenues dans une maquette numérique ne doit pas être inférieure à celle requise pour la production des documents traditionnels.

## 2.14 Composition des éléments

La composition d'un élément peut être indiquée indirectement par la référence à un objet type. A partir de la phase APS, la composition des éléments est décrite explicitement selon la nature de l'élément :

Nature de l'élément	Description de la composition	Exemple										
Elément composé d'un seul matériau	Référence à un matériau.	Maçonnerie - Béton coulé sur place										
Elément composé d'une juxtaposition de couches homogènes	Liste ordonnée de couches. Le matériau et l'épaisseur de chaque couche sont indiqués.	<table border="0"> <tr><td>_Peinture_blanco_Demi_Mat</td><td>2 mm</td></tr> <tr><td>_Plaque_Platre</td><td>5 mm</td></tr> <tr><td>_Laine_Minérale</td><td>36 mm</td></tr> <tr><td>_Plaque_Platre</td><td>5 mm</td></tr> <tr><td>_Peinture_blanco_Demi_Mat</td><td>2 mm</td></tr> </table>	_Peinture_blanco_Demi_Mat	2 mm	_Plaque_Platre	5 mm	_Laine_Minérale	36 mm	_Plaque_Platre	5 mm	_Peinture_blanco_Demi_Mat	2 mm
_Peinture_blanco_Demi_Mat	2 mm											
_Plaque_Platre	5 mm											
_Laine_Minérale	36 mm											
_Plaque_Platre	5 mm											
_Peinture_blanco_Demi_Mat	2 mm											
Elément composé de plusieurs matériaux non localisés	Liste de matériaux.	<table border="0"> <tr><td>Métal-Inox</td></tr> <tr><td>Bois-Pin horizontal</td></tr> <tr><td>Plastique-Statifié</td></tr> <tr><td>Enduit-Chaux</td></tr> </table>	Métal-Inox	Bois-Pin horizontal	Plastique-Statifié	Enduit-Chaux						
Métal-Inox												
Bois-Pin horizontal												
Plastique-Statifié												
Enduit-Chaux												

## 3 Contenu des maquettes numériques

Habitat 76 distingue six livrables successifs qui lui sont remis en fin de phase :

- BIM APS : le BIM livré à l'issue de la phase APS par chaque candidat
- BIM AVP : le BIM livré à l'issue de la phase Avant-projet par le groupement
- BIM PRO : le BIM livré à l'issue de la phase Projet par le groupement
- BIM EXE : le BIM livré à l'issue de la phase projet par le groupement
- BIM DOE : le BIM livré à l'issue de la phase DOE par le groupement
- BIM DEO : le BIM livré à l'issue de la phase DEO par le groupement

Habitat 76 ne demande pas à être destinataire des versions intermédiaires du BIM.

### 3.1 Correspondances avec les classes IFC

Ce paragraphe établit les correspondances entre les principales catégories d'objets que peut contenir une maquette numérique et les classes IFC. Il précise le processus de modélisation.

Catégorie d'objets	Classe IFC	Instructions de modélisation
Site	<i>IfcSite</i>	La modélisation du site traite du terrain et des bâtiments existants ou des parties de ces bâtiments à prendre en considération. Cette modélisation est purement géométrique.
Bâtiment	<i>IfcBuilding</i>	
Niveaux	<i>IfcStoreyBuilding</i>	
Locaux	<i>IfcSpace</i>	Les limites des espaces coïncident avec le nu intérieur des parois qui les délimitent. Si la séparation entre deux espaces contigus n'est pas matérialisée, une cloison fictive est créée pour indiquer cette limite séparative.
Groupements de locaux / zones	<i>IfcZone</i>	Un groupement comprend au moins un local. Un local peut appartenir à plusieurs groupements.
Murs, cloisons et refends	<i>IfcWall</i> , <i>IfcWallStandard-Case</i> ,	Les parois verticales sont décomposées en autant d'éléments que de niveaux. L'épaisseur d'une paroi doit correspondre à son épaisseur globale et ne pas se limiter à sa partie porteuse. Si une paroi contient des joints de dilatation, elle n'a pas à être scindée en fonction du joint en plusieurs éléments.
Murs rideaux	<i>IfcCurtainWall</i>	
Dalles et planchers	<i>IfcSlab</i> , <i>IfcFloor</i>	La dalle est prolongée ou non jusqu'au nu extérieur des murs. Dans un souci d'homogénéité, l'option retenue est appliquée à tout le bâtiment.
Toitures	<i>IfcRoof</i> , <i>IfcSlab_roof</i>	Les pans de toiture sont représentés en 3D avec un niveau de détail adéquat en fonction de la phase. Les éléments de charpente ne sont pas décrits.
Portes, fenêtres et portes fenêtres	<i>IfcWindow</i> , <i>IfcOpeningElement</i> , <i>IfcDoor</i>	Une porte ou une fenêtre est associée à une ouverture ou fait partie des composants d'un mur rideau. Une baie libre est décrite par une instance de la classe <i>IfcOpeningElement</i>
Poteaux et poutres	<i>IfcColumn</i> , <i>IfcBeam</i>	Tous les poteaux et poutres sont décrits, qu'ils participent ou non à la structure. Les poteaux sont décomposés en autant d'éléments que de niveaux.
Fondations	<i>IfcFooting</i>	
Escaliers	<i>IfcStair</i> , <i>IfcStairFlight</i>	
Rampes d'accès	<i>IfcRamp</i> , <i>IfcRampFlight</i>	
Gardes corps	<i>IfcRail</i>	
Équipements électriques terminaux	La classe la plus adaptée à la fonction de l'équipement Exemple : <i>IfcFlowTerminal</i> pour les points lumineux). A défaut, <i>IfcBuildingElementProxy</i>	Les équipements électriques terminaux suivants sont décrits comme des objets afin qu'il soit possible de connaître leur localisation et de les dénombrer selon leur type : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prises de courant,</li> <li>• Interrupteurs</li> <li>• Points lumineux</li> <li>• Thermostats d'ambiance</li> <li>• Affichages des consommations</li> <li>• Vidéophones</li> </ul>

Autres équipements terminaux	La classe la plus adaptée à la fonction de l'équipement Exemple : <i>lfcFlowTerminal pour les sanitaires</i> . A défaut, <i>lfcBuildingElementProxy</i>	Les équipements terminaux suivants sont décrits comme des objets afin qu'il soit possible de connaître leur localisation et de les dénombrer selon leur type : <ul style="list-style-type: none"> <li>• équipements sanitaires,</li> <li>• équipements de cuisine,</li> <li>• équipements de production de chaleur (chaudière, générateur, radiateurs,...)</li> <li>• équipements de production d'eau chaude sanitaire (chauffe-eau, chauffe-bains à gaz,...)</li> <li>• équipements de ventilation (VMC, VMC gaz,...)</li> <li>• équipements de sécurité incendie (système de désenfumage, bloc de secours,...)</li> <li>• armoires électriques,</li> </ul>
Conduits, canalisations et gaines	<i>lfcFlowSegment</i> , <i>lfcFlowFitting</i>	Les conduits de fumée et colonnes sèches sont décrits comme des objets. Les canalisations et gaines sont décrits comme des objets ou, à défaut, sont seulement représentées dans des plans.
Gainés techniques	<i>lfcSpace</i>	

### 3.2 Contenu du BIM-APS

La maquette numérique livrée au stade APS contient à minima les éléments suivants :

- Site
- Bâtiment
- Niveaux
- Locaux
- Groupements de locaux (logements, parties communes)
- Murs, cloisons et refends
- Murs rideaux
- Dalles et planchers
- Escaliers
- Rampes d'accès + Equipements d'accessibilité PMR (ascenseurs...)
- Gardes corps
- Toitures
- Portes, fenêtres et portes fenêtres
- Portes palières
- Sanitaires
- Gainés techniques

#### Usages souhaités de la maquette :

Un parcours vidéo fait à partir de la maquette numérique, permettant de visiter virtuellement l'extérieur du projet ainsi qu'un logement.

**Composition des éléments :** Elle est facultative.

#### Maquette numérique de l'existant :

Dans le cas d'une réhabilitation lourde, Habitat 76 met à disposition des candidats, à titre indicatif, les maquettes numériques de l'existant au format IFC. Le titulaire doit s'assurer de l'exactitude des métrés qui pourraient être extraits de ces maquettes numériques.

Le candidat doit impérativement intégrer dans la maquette numérique au stade APS tous les éléments de l'existant conservés (notamment poutres, ascenseurs, poteaux, trémie...) ayant un impact sur les fonctionnalités des logements ou des parties communes.

### 3.3 Contenu du BIM-AVP

---

La maquette numérique livrée au stade Avant-Projet contient les éléments de la maquette APS complétés par :

- Réseaux extérieurs existants du bâtiment jusqu'aux points de raccordement avec les différents réseaux publics (conformité PC)
- Conduits, canalisations et gaines des installations intérieures au bâtiment
- Poteaux et poutres
- Fondations
- Equipements terminaux (dont corps de chauffe et protection incendie) hors électricité

#### Usages souhaités de la maquette :

Simulation phase chantier 4D

**Composition des éléments :** Elle est indiquée indirectement par la référence à un type.

### 3.4 Contenu du BIM-PRO

---

La maquette numérique livrée au stade PRO contient les éléments de la maquette AVP complétés par :

- Aménagements paysagers, traitements des surfaces extérieures et plantations
- Equipements électriques terminaux (interrupteurs, prises, visiophone)
- Systèmes de ventilation, de chauffage, et différents corps d'état technique

**Composition des éléments :** Elle est décrite explicitement (c.f. §2.14)

### 3.5 Contenu du BIM-EXE

---

La maquette numérique, issue de celle du PRO, sera alimentée et mise à jour en phase chantier.

Elle sera complétée des documents liés suivants :

- les « fiches produits » issues de catalogues électroniques (DAT BIM ou équivalent), afin de fournir les données des produits industriels avec toutes leurs caractéristiques ; les points de détails et de vigilance demandés au marché, tels que : liaison garde-corps / balcon et évacuation des eaux, détails d'étanchéité douche encastrée ou non, fenêtres, étanchéité terrasses,...

Le groupement est incité à utiliser la maquette pour réaliser les plans de coffrages.

#### Usages souhaités de la maquette :

Visite virtuelle de l'extérieur du projet et d'un appartement par typologie de logement. Voir les spécifications détaillées en annexe (§ 5.2).



### 3.6 Contenu du BIM-DOE

---

Les maquettes numériques livrées au stade DOE seront mises à jour pour correspondre au modèle du bâtiment tel que construit.

A partir de ces maquettes sera produite la maquette numérique dite de gestion, et destinée à être importée dans l'application de gestion de patrimoine Abyla. Son contenu est détaillé au §4.1.

Elle sera complétée des documents associés suivants :

- Une version de la maquette numérique Architecture au format pdf pour une visualisation 3D sur un poste doté seulement d'un lecteur Acrobat par des personnes non formées à l'utilisation d'une visionneuse IFC.

Elle sera complétée des documents liés suivants :

- les DPE de chaque logement conformément à la réglementation en vigueur.

### 3.7 Evolution du contenu des maquettes numériques selon les phases

Catégorie d'objets	APS	AVP	PRO au DOE
Site	Oui	Oui	Oui
Bâtiments	Oui	Oui	Oui
Niveaux	Oui	Oui	Oui
Locaux	Oui	Oui	Oui
Groupements de locaux	Oui	Oui	Oui
Murs, cloisons et refends	Oui	Oui	Oui
Murs rideaux	Oui	Oui	Oui
Dalles et planchers	Oui	Oui	Oui
Toiture	Oui	Oui	Oui
Portes, fenêtres et portes fenêtres,	Oui	Oui	Oui
Portes palières	Oui	Oui	Oui
Sanitaires	Oui	Oui	Oui
Conduits, canalisations et gaines	Non	Oui	Oui
Gainés techniques	Oui	Oui	Oui
Poteaux et poutres	Non	Oui	Oui
Fondations	Non	Oui	Oui
Escaliers	Oui	Oui	Oui
Rampes d'accès	Oui	Oui	Oui
Gardes corps	Oui	Oui	Oui
Equipements électriques terminaux	Non	Non	Oui
Autres équipements terminaux	Non	Oui	Oui
Système de CVC et autres CET	Non	Non	Oui
Réseaux extérieurs existants	Non	Oui	Oui
points de raccordement avec les différents réseaux publics	Non	Oui	Oui
Aménagements paysagers, traitements des surfaces extérieures et plantations	Non	Non	Oui

## 4 Livrables

Conformément aux définitions initiales, un livrable BIM est composé de trois parties :

- Les maquettes numériques
- Les documents associés
- Les documents liés

Les résultats des évaluations effectuées à partir des informations extraites des maquettes numériques seront livrés dans des formats ne nécessitant pas de disposer du logiciel de calcul (ex : note de calcul en pdf) et, chaque fois que disponible, sous la forme du fichier IFC généré par le logiciel de calcul. Suivant le cas, ces résultats viennent compléter les maquettes numériques et/ou les documents liés.

	APS	AVP	PRO	EXE	DOE	DEO
<b>Maquette s numériques (aux formats IFC et natif)</b>						
MN Architecture (ARCHI)	●	●	●	●	●	
MN Structure (STR)		●	●	●	●	
MN Fluides (FLU)		●	●	●	●	
MN Courants forts et faibles (FO-FA)			●	●	●	
MN de gestion						●
<b>Documents associés</b>						
Plans de niveaux (pdf et natif)	●	●	●	●	●	
Elévations (pdf et natif)	●	●	●	●	●	
Coupes (pdf et natif)			●	●	●	
MN Architecture pour visualisation 3D (pdf)					●	
<b>Documents liés</b>						
Notes de calcul (pdf)		●	●	●	●	
Fiches produits (pdf)				●	●	
Points de détails et de vigilance (pdf)				●		
Diagnostics de Performance Energétique (pdf)					●	



## 4.1 Maquette numérique de gestion pour intégration à Abyla

Les instructions suivantes portent sur la maquette numérique dite de gestion destinée à être importée dans le logiciel de gestion de patrimoine Abyla.

Elles prennent en compte le processus d'import (un seul fichier IFC par bâtiment) et les capacités de traitement actuelles du logiciel Abyla.

Cette prestation correspond à la livraison de données numériques propres à la gestion identifiée dans l'objet du marché. Le titulaire est tenu de participer aux tests préalables à l'import IFC dès la phase PRO. Il modifiera si nécessaire le contenu de la maquette numérique en cas de non-respect des spécifications.

### 4.1.1 Contenu de la maquette numérique de gestion

A partir des maquettes numériques produites au stade DOE, le titulaire générera un fichier IFC par bâtiment. Il contiendra impérativement les éléments suivants :

- 1) Ceux qui font l'objet d'un traitement lors de l'import IFC
  - Locaux
  - Zones
  - Murs, cloisons, refends
  - Menuiseries intérieures et extérieures
  - Equipements terminaux meublants
  - Mobilier
  - Equipements électriques terminaux
  
- 2) Ceux qui ne font pas l'objet d'un traitement lors de l'import IFC
  - Dalles, planchers
  - Escaliers
  - Gardes corps
  - Poteaux
  - Poutres

### 4.1.2 Compléments de modélisation

Une pièce sera créée pour chaque étage afin de représenter son emprise totale, balcons non inclus. Les limites de cette pièce correspondront au nu extérieur des murs du pourtour de l'étage. Elle aura pour hauteur la hauteur moyenne des pièces de l'étage, comptée de dalle à dalle. Elle aura pour nom « Etage » afin de la différencier des autres pièces de l'étage.

**Les revêtements de sol, murs et plafonds seront indiqués pour chaque local.**

Attribut	Propriété IFC
Revêtement de sol	<i>PsetSpaceCommon/FloorCovering</i>
Revêtement de murs	<i>PsetSpaceCommon/WallCovering</i>
Revêtement de plafond	<i>PsetSpaceCommon/CeilingCovering</i>

### 4.1.3 Mise en correspondance des types avec la bibliothèque Abyla

Le libellé du type de certains objets est utilisé pour établir une correspondance univoque avec un élément de la bibliothèque Abyla. Dans l'exemple ci-après, toutes les portes de type « Façade de gaine » sont associées, quelles que soient leurs dimensions, avec le code D50415 de la bibliothèque des ouvertures Abyla.



Cette mise en correspondance s'applique aux objets suivants :

Catégorie d'objets	Attribut IFC porteur du libellé	Le libellé doit permettre une correspondance univoque avec
Zone	<i>ObjectType</i>	Types de zones (§ 5.1.2)
Pièce	<i>LongName</i>	Types de pièce (§ 5.1.3)
Equipements	<i>ObjectType</i>	Types d'équipements (§ 5.1.1)

Elle est réalisée par Habitat 76 au moment de l'import dans Abyla de la maquette numérique du bâtiment et lors de tests préalables à cet import.

### 4.1.4 Rappel des options d'export IFC

L'export IFC doit impérativement être effectué avec les options suivantes :

- Quantités de base
- Limites d'espaces
- Murs et poteaux scindés par niveaux

Ces options font partie des paramètres de réglage de l'export IFC de la plupart des logiciels.

## 4.2 Contrôles qualité

---

Le maître d'ouvrage contrôle la qualité des livrables qui lui sont remis et en particulier le contenu et l'organisation des maquettes numériques. Dans un souci d'indépendance vis-à-vis des logiciels utilisés par les maîtres d'œuvre et les entreprises pour produire ces maquettes, les contrôles s'appliquent aux livrables au format IFC.

Habitat 76 s'est doté de diverses applications lui permettant notamment de :

- Visualiser et analyser le contenu d'un fichier IFC afin de s'assurer qu'il respecte bien les spécifications du présent document
- Identifier les changements entre les versions successives d'une même maquette numérique
- Ouvrir simultanément plusieurs fichiers IFC et détecter d'éventuels conflits
- Extraire des informations pour des quantitatifs divers (surfaces de pièces,...)

Le maître d'ouvrage n'entend pas se substituer aux concepteurs ou aux réalisateurs. Ces contrôles ont seulement pour but d'apprécier la qualité des informations et la conformité au programme.

Si des non conformités sont détectées, elles font l'objet d'un rapport transmis par Habitat 76 au producteur de la maquette numérique afin qu'il procède aux modifications nécessaires à la levée de la non-conformité.

On trouvera en annexe (§ 5.3) la liste des vérifications actuellement effectuées par Habitat 76 au stade PRO ou EXE. Il s'agit de contrôles qui portent sur les livrables au format IFC.

Habitat 76 procède également par sondage à la vérification de l'implantation des ouvrages et des équipements ainsi qu'à la vérification des surfaces de locaux.

## 5 Annexes

### 5.1 Listes de valeurs autorisés

#### 5.1.1 Types d'équipements

La bibliothèque des équipements en vigueur chez Habitat 76 sera fournie au titulaire sous la forme d'un tableur. Elle est organisée selon une hiérarchie à 4 niveaux définie comme suit :

- Niveau 1 : systèmes
- Niveau 2 : sous-systèmes
- Niveau 3 : constituants
- Niveau 4 : caractéristiques

Extrait de la bibliothèque des portes :

D0-Portes	D001-Porte à 1 vantail	Non asservie-Bois
D0-Portes	D001-Porte à 1 vantail	Non asservie-Aluminium
D0-Portes	D001-Porte à 1 vantail	Non asservie-Verre
D0-Portes	D001-Porte à 1 vantail	Non asservie-P.V.C.

Extrait de la bibliothèque des équipements de génie climatique :

J0-Equipements Terminaux	J001-Radiateur	Gaz naturel-Collectif
J0-Equipements Terminaux	J001-Radiateur	Gaz naturel-Individuel
J0-Equipements Terminaux	J001-Radiateur	Gaz propane-Collectif
J0-Equipements Terminaux	J001-Radiateur	Gaz propane-Individuel
J0-Equipements Terminaux	J001-Radiateur	Réseau urbain-Collectif
J0-Equipements Terminaux	J001-Radiateur	Réseau urbain-Individuel

Extrait de la bibliothèque des appareils sanitaires :

K0-Plomberie-Sanitaire : Appareils	K004-Evier de cuisine individuelle	1 cuve à gauche-Grès émaillé
K0-Plomberie-Sanitaire : Appareils	K004-Evier de cuisine individuelle	1 cuve à gauche-Inox
K0-Plomberie-Sanitaire : Appareils	K004-Evier de cuisine individuelle	2 cuves à gauche-Porcelaine
K0-Plomberie-Sanitaire : Appareils	K004-Evier de cuisine individuelle	2 cuves à gauche-Grès émaillé
K0-Plomberie-Sanitaire : Appareils	K004-Evier de cuisine individuelle	2 cuves à gauche-Inox

## 5.1.2 Types de zones

Zone Annexes
Zone Annexes Logt
Zone Bureaux
Zone Combles
Zone Commerces
Zone Copropriété
Zone Duplex
Zone Entretien
Zone Extérieure
Zone Gaines Tech.
Zone Indetermine
Zone Logement CH
Zone Logement D2
Zone Logement D3
Zone Logement D4
Zone Logement D5
Zone Logement D6
Zone Logement D7
Zone Logement FT4
Zone Logement FT5
Zone Logement FT6
Zone Logement Studio
Zone Logement T1
Zone Logement T1 Bis
Zone Logement T2
Zone Logement T3
Zone Logement T4
Zone Logement T5
Zone Logement T6
Zone Logement T7
Zone Logement T8
Zone Logement T9
Zone Logement TR6
Zone Logement Vendu
Zone Parkings



Zone Part. Communes
Zone Technique
Zone Terrasse/Toit.
Zone Triplex
Zone Vide Sanitaire

### 5.1.3 Types de pièces

Libellé	Code
Accueil	ACC
Archives	ARC
Ascenseur M.C. (démarrage)	ASC
Ascenseur M.C. (trémie)	AST
Atelier	ATE
Balcon	BAL
Box	BOX
Bureau	BUR
Cave	CAV
Cellier	CEL
Chambre	CHA
Circulation parking	CIR
Commerce	CMR
Comble aménageable	COM
Coursive	COU
Cuisine	CUI
Débarras	DEB
Dégagement	DEG
Escalier extérieur (démarrage)	ECD
Escalier extérieur (trémie)	ECT
Entrée	ENT
Escalier (démarrage)	ESC
Escalier (trémie)	EST
Local extérieur	EXT
Gaine technique	GAI
Garage	GAR
Garage communiquant	GRC



Grenier	GRE
Hall d'entrée	HAL
Salle informatique	INF
Laboratoire	LAB
Local commun	LCO
Local non aménageable	LNA
Loggia	LOG
Local perdu	LPE
Local technique en superstructure	LTE
Local technique en infrastructure	LTS
Local vide ordures	LVO
Local médicalisé	MED
Mezzanine	MEZ
Palier	PAL
Parking	PAR
Patio	PAT
Penderie	PEN
Placard	PLA
Placard technique	PLT
Rampe	RAM
Salle de repos	REP
Restaurant	RES
Salle de réunion	REU
Annexes RS	RSA
Salon	SAL
Salle à manger	SAM
Sanitaires	SAN
Séjour / Cuisine	SCU
Salle de bains	SDB
Salle d'eau	SDE
Séchoir	SEC
Séjour	SEJ
Stockage	STO
Studio	STU
Terrasse	TER
Toiture	TOI

Verrière	VER
Vestiaire	VES
Vide	VID
Véranda	VRD
WC	WC
Non défini	XXX

#### 5.1.4 Niveaux altimétriques

Rez de chaussée	<b>00</b> dans le cas le plus courant <b>0B</b> et <b>0H</b> s'il convient de différencier le RDC bas et le RDC haut
Etages intermédiaires	<b>01, 02,...</b>
Sous-sols	<b>S</b> si le bâtiment ne comprend qu'un seul sous-sol <b>S1, S2,...</b> s'il faut différencier plusieurs niveaux de sous-sols
Mezzanines	<b>M</b> si le bâtiment ne comprend qu'une seule mezzanine <b>M1, M2,...</b> s'il faut différencier plusieurs niveaux de mezzanine
Vides sanitaires	<b>V</b> si le bâtiment ne comporte qu'un seul niveau de vide sanitaire <b>V1, V2,...</b> s'il faut différencier plusieurs niveaux de vide sanitaire
Niveau supérieur	<b>TO</b> qui correspond pour une toiture terrasse à la face supérieure du plancher haut et, pour les autres types de toiture, à la face supérieure du plancher supportant l'espace réservé aux combles





## 5.2 Spécifications relatives aux visites virtuelles

---

### 5.2.1 Résultats attendus

La visite virtuelle offrira une vue interactive à 360° de la maquette numérique, pour un ensemble de points de vue déterminés. L'utilisateur aura la sensation de se trouver au centre d'un hémisphère et pourra contrôler librement à la fois le point d'observation et le zoom.

Pour chaque type de logement, une page HTML rassemblera les accès aux éléments suivants :

- 1) Une vue interactive à 360° depuis un point situé à l'extérieur du logement
- 2) Une vue interactive à 360° depuis un point situé dans une partie commune (Hall,...)
- 3) Une vue interactive à 360° depuis un point situé à l'intérieur du logement
- 4) Une vue axonométrique présentant l'intérieur du logement, le mobilier et les équipements meublants
- 5) Un plan du logement téléchargeable au format pdf

Toutes les vues seront en rendu réaliste ou photoréaliste.

Le livrable devra être conforme au modèle « web » joint en annexe

### 5.2.2 Contraintes techniques

Les visites virtuelles s'effectueront à l'aide d'un simple navigateur Internet, sur un ordinateur doté d'une connexion Internet offrant un débit minimum de 512 Kilo octets. La navigation devra être fluide même pour la valeur minimale de ce débit.

La solution mise en œuvre ne doit pas imposer à l'utilisateur l'installation d'une extension. En conséquence, Flash, Java et Quicktime, ou tout autre format nécessitant une installation sur le poste utilisateur ne sont pas autorisés.

Il est attendu que le procédé de visite virtuelle retenu soit compatible avec le maximum de navigateurs et de périphériques du marché (ordinateurs et tablettes).

Toutes les visites virtuelles pourront être affichées en plein écran.

### 5.2.3 Livrables

L'ensemble des fichiers nécessaires à la visite sera livré sous la forme d'un dossier. Tous les liens hypertextes de navigation doivent être en relatif de manière à ce que le dossier racine puisse être déposé sur un serveur web et que la visite soit fonctionnelle sans aucune retouche des fichiers.

Le dossier racine aura pour nom le code sur 7 chiffres de l'ensemble immobilier (exemple 5400201). Ce code sera fourni par habitat 76.

Le dossier relatif à la vue de l'extérieur aura pour nom le code sur 7 chiffres de l'ensemble immobilier concaténé avec le texte \_EXT (exemple 5400201\_EXT). Une page index.html présente dans ce dossier permettra l'ouverture de la page d'accueil de la visite des extérieurs.

Le dossier relatif à la vue du(des) logement(s) aura pour nom le code sur 7 chiffres de l'ensemble immobilier concaténé avec le type du logement (exemple 5400201\_T1). Une page index.html présente dans ce dossier permettra l'ouverture de la page d'accueil de la visite du logement.

## 5.3 Vérifications opérées par Habitat 76 sur les maquettes numériques au stade PRO (ou EXE)

---

### Espaces extérieurs :

#### Parking :

- Nature des équipements d'éclairage extérieur (mat, borne, etc...),
- Type de traitement des sols,
- Type des équipements de contrôle d'accès sur différent accès à la résidence ( /!\ référen-tiel H76 = IMMOTEC)

#### Espaces verts :

- Nature des clôtures,
- Types de traitement des sols

### Enveloppe extérieure :

#### Façades :

- Réseau d'évacuation des Eaux pluviales (Descentes EP, Boîtes à eau, Barbacane)
- Nature des Gardes corps sur Balcon ( /!\ traitement des nez de balcon), Loggias, Terrasses
- Terminaux Elec pour éclairage extérieur des parties communes du groupe
- Emplacement des coffrets concessionnaires (Gaz, Eau, Elec, FT)

#### Toitures :

- Gardes corps
- Equipements techniques

#### Moyens d'accès

### Parties Communes :

#### Généralités :

- Position et type des organes de sécurité incendie (Bloc Autonome de sécurité, Colonne Sèche, DAD, etc....)

#### Hall :

- Nature de l'ensemble d'entrée
- Position des éléments mobiliers (BàL, Corbeille, Tableau d'affichage, plan d'évacuation)
- Position des équipements de vidéosurveillance
- Position des terminaux électricité
- Contrôle d'accès (position et type de terminaux)
- Type revêtement sols/murs/Plafond
- Type Tapis de sol

#### Escalier :

- Mains courante/Garde-corps
- Equipement accès Terrasse
- Position des terminaux électricité
- Type revêtement sols/murs/Plafond
- Nature escalier /Stilobat

#### Pallier :

- Type et tracé des Réseaux entre Gaine et logement
- Type revêtement sols/murs/Plafond

#### Local Divers (OM, Cycles, Local Encombrants) :

Borne VIGIK, Type de fermeture

Locaux H76 (Bureau Correspondant, local vidéo surveillance, local technique, vestiaire) :

Sous-Sol :

- Terminaux contrôle d'accès (Borne Vigik)
- Equipements divers

### Logements :

Généralités :

- Surface habitable Globale
- Pénétration réseaux y compris organes de coupure, Comptage le cas échéant, position des trappes de visite des Gaines
- Géométrie des Soffites
- Position des équipements de production de chaleur et les départs réseaux correspondant (nourrice)
- Nature des Menuiseries extérieures (sens d'ouverture des ouvrants, partie fixe, oscillo battant, entrée d'air, Volet Roulant)
- Nature des Menuiseries intérieures (sens d'ouverture, dimension)

Entrée :

- Surface habitable
- Positionnement des terminaux électricité (PC, interrupteur, DCL, Visiophone)

Séjour :

- Surface habitable
- Conception générale de la pièce selon position des terminaux électricité (PC, interrupteur, TV, TEL, DCL, Thermostat) , des corps de chauffe et nature des menuiseries extérieures

Cuisine/Cellier :

- Surface
- Conception générale avec vérification des cotes bloquées par rapport au positionnement des équipements électroménagers (Cuisson, Réfrigérateur, LV, LL et SL), et selon position terminaux élec (PC, interrupteur, DCL, Réglette), attentes plomberie, bouche VMC, ROAI, Equipement de production de chaleur et nature des menuiseries extérieures
- Métré de Faïence

SdB/SdD

- Surface habitable
- Conception générale selon position des équipements sanitaires, des terminaux Elec (PC, interrupteur, DCL) et corps de chauffe (avec type ex : Sèche-serviette double énergie)
- Métré de Faïence
- Revêtement de sol avec précision sur plinthes

WC

- Surface habitable
- Type cloison si mitoyenne avec SdB/SdD avec caractère démontable (selon réglementation)
- Position des terminaux Elec (PC, interrupteur, DCL)
- Position équipement sanitaire

Chambre(s)

- Surface habitable
- Conception générale de la pièce selon position des terminaux élec (PC, interrupteur, TV, TEL, DCL, Thermostat) , des corps de chauffe et nature des menuiseries extérieures

Dégagement

- DAF
- Collision des portes
- Terminaux élec



### Placard

- Surface habitable
- Type de porte et ameublement intérieur

### GTL

- Type (porte, encastrement,...)

### Espaces extérieurs privatifs (terrasse, balcon, loggias) :

- Type de revêtement de sols
- Précision Graphique sur la Gestion seuil PMR
- Terminaux Elec

### Garage (maison individuel) :

- Terminaux Elec, Point de puisage EF, Siphon de sol

---

FIN DU DOCUMENT

