



SOMMAIRE

1.	Préambule	3
1.1.	objet de la charte	3
1.2.	historique du document	3
2.	Principes généraux de production de la maquette	4
2.1.	Format – Version des modèles	4
2.2.	Modélisation des objets	4
2.3.	Unités	4
2.4.	Précision	4
2.5.	Modélisation géométrique	4
2.6.	Arborescence spatiale	4
2.7.	Géoréférencement	5
2.8.	Composition des éléments	5
2.9.	Modélisation de l'existant	5
3.	Cadre de collaboration et de réalisation de la mission bim management	6
3.1.	Principaux intervenants bim et responsabilités	6
3.2.	Le bim management	6
3.3.	La plateforme collaborative	7
4.	Les livrables	8
4.1.	Format Natif et format IFC	8
4.2.	Un fichier par bâtiment et par discipline	8
4.3.	Instructions relatives aux plans	9
4.4.	Livrables bim par phase	9
4.5.	Portée des contrôles de conformité	10
5.	Maquette DUEM	11
5.1.	Espaces	11
5.1.1.	Codification des espaces	11
5.1.2.	Jeu de propriété	11
5.2.	Équipements	12
5.2.1.	Codification des équipements	12
5.2.2.	Jeu de propriété	12

1. PREAMBULE

1.1. OBJET DE LA CHARTE

Comme l'ensemble des gestionnaires techniques de patrimoine immobilier, l'Université de Poitiers témoigne de la nécessité d'une gestion technique efficace et pérenne, lui permettant de répondre à des exigences toujours plus nombreuses. À cette fin, l'Université a mis en place une gestion numérique de son patrimoine et de sa maintenance.

Les enjeux réglementaires et énergétiques, associés à une recherche d'optimisation des moyens de maintenance et des surfaces mises à disposition, rendent complexe l'exploitation et la maintenance d'un patrimoine immobilier sur l'ensemble de son cycle de vie. En conséquence, pour obtenir et gérer une information riche et structurée sur son patrimoine, l'Université de Poitiers a décidé de mettre en place la présente Charte BIM, propre à ses exigences et à son fonctionnement. Cette Charte BIM est applicable à l'ensemble des projets, de réhabilitation ou de construction, et vise notamment l'intégration des maquettes DUEM au sein de son logiciel de gestion et maintenance patrimonial.

En tant que maître d'ouvrage, l'Université de Poitiers associe des objectifs clairement attendus vis-à-vis de la constitution des maquettes numériques et de l'application d'un processus BIM sur ses opérations :

- Fiabiliser la conception et l'exécution en exploitant les modèles au moyen de revues de projet. En s'appuyant sur des processus, les parties intéressées exploitent les maquettes numériques pour évaluer (en vue de valider) plusieurs aspects du projet : technique, fonctionnalité, réglementation...
- Fiabiliser le DCE afin de transmettre des données les plus qualitatives possibles aux entreprises, en vue de leur chiffrage ;
- Accompagner l'ensemble des parties prenantes internes à l'Université de Poitiers dans le suivi, la compréhension et le pilotage de l'opération au moyen de maquettes numériques structurées et de processus métiers dédiés.
- Constituer un dossier pour l'exploitation, l'entretien et la maintenance de l'ouvrage fiable, exhaustif et en cohérence avec les attendus de l'Université de Poitiers. La livraison de ce dossier repose sur une fiabilité des processus de capitalisation de la donnée à la fois en phase conception mais surtout lors des missions d'exécution des marchés de travaux.

1.2. HISTORIQUE DU DOCUMENT

Version du document	Rédacteur	Date
V1.0	DLPI Université de Poitiers	03/05/2019

2. PRINCIPES GENERAUX DE PRODUCTION DE LA MAQUETTE

2.1. FORMAT – VERSION DES MODELES

Les fichiers IFC sont échangés en version 2x3 TC1, conforme à la norme ISO 10303-21:2002. Les versions antérieures ne sont pas acceptées.

La version IFC4, bien que publiée par BuildingSMART®, n'est pas implémentée dans les logiciels-métiers. La présente charte pourra être mise à jour en tenant compte de cette évolution.

2.2. MODELISATION DES OBJETS

Les éléments composant le bâtiment doivent être modélisés par les objets qui les décrivent le mieux. Par exemple, si la structure comprend des poteaux, ils doivent être décrits comme des objets de la classe des poteaux (*IfcColumn*) et non de la classe des murs (*IfcWall*).

Il est vivement recommandé d'utiliser les outils dédiés proposés par les logiciels avec lesquels on produit la maquette numérique (outil "mur" pour créer des murs, outil "dalle" pour créer des dalles ou des planchers, ...).

Revêtements de sols

Les revêtements de sols seront modélisés en tant que couche indépendante à partir de la phase APD. Le même niveau de détail n'est pas demandé pour les murs.

2.3. UNITES

Type	Unité	Décimales
Longueur	Mètre (m)	2
Surface	Mètre carré (m ²)	2
Volume	Mètre cube (m ³)	2
Angle	Degré (°)	2

2.4. PRECISION

Quelle que soit la phase du projet, la précision des informations contenues dans la maquette numérique n'est pas inférieure à celle requise pour la production des documents traditionnels, conformément aux règles de l'art.

2.5. MODELISATION GEOMETRIQUE

Tous les ouvrages, équipements et espaces contenus dans la maquette numérique sont représentés en 3D. Certains objets comme les garde corps ou les pare soleils font parfois l'objet d'une modélisation géométrique très détaillée. L'expérience montre que l'utilisation de certains éléments de bibliothèque peut alourdir considérablement la taille du fichier IFC. Il convient donc de choisir le modèle qui présente le meilleur compromis entre la fidélité de la représentation et la taille du fichier résultant.

2.6. ARBORESCENCE SPATIALE

Le projet est organisé selon une arborescence spatiale Site > Bâtiment > Niveau > Espace.

Les niveaux correspondent aux différentes altimétries des faces supérieures des planchers du bâtiment. Si un plancher est composé de plusieurs dalles dont les faces supérieures ont des altimétries différentes, on prendra comme référence celle de la dalle principale ou, si la dalle principale n'est pas déterminée, la dalle la plus basse. Les niveaux sont nommés suivant la convention suivante :

- RDC : N0
- Étages : N1, N2... Nⁿ
- Sous-sols : S1, S2... Sⁿ

2.7. GEOREFERENCEMENT

Le repère de chaque bâtiment est libre. Son origine est un point remarquable du bâtiment défini par ses coordonnées en Lambert 93. L'altimétrie sera conforme au nivellement général de la France (NGF).

2.8. COMPOSITION DES ELEMENTS

La composition des éléments est renseignée par la maîtrise d'œuvre pour l'ensemble d'un nouveau bâtiment ou pour les parties nouvelles dans le cas d'une extension ou d'une restructuration.

La nature et l'épaisseur de chaque couche sont renseignées. Toutes les couches sont traitées de sorte que la somme des épaisseurs de couches corresponde à l'épaisseur globale de la paroi.

Si une paroi contient des joints de dilatation, elle n'a pas à être scindée en fonction du joint en plusieurs éléments ; le joint peut être seulement matérialisé en 2D.

2.9. MODELISATION DE L'EXISTANT

Dans le cas d'une opération en rénovation, la modélisation et le renseignement des éléments existants conservés du projet seront faits de la même manière que les éléments construits. Ceux-ci seront placés dans une couche ou plusieurs couches spécifiques de la maquette numérique qui porteront des dénominations distinctes et identifiables.

L'Université de Poitiers a entrepris la modélisation de son parc immobilier. Lors d'un projet de réhabilitation, elle fournit donc aux équipes de maîtrise d'œuvre une ou plusieurs maquettes de l'existant au format IFC2x3, établies sur la base de campagnes de relevés.

3. CADRE DE COLLABORATION ET DE REALISATION DE LA MISSION BIM MANAGEMENT

3.1. PRINCIPAUX INTERVENANTS BIM ET RESPONSABILITES

Différents acteurs sont amenés à participer à la démarche BIM, notamment :

- L'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage BIM ;
- L'équipe BIM Conception comprenant :
 - o Le BIM Manager ;
 - o Les architectes ;
 - o Les bureaux d'études ;
- L'équipe synthèse, le cas échéant.

Les rôles et responsabilités de chacun peuvent être synthétisés dans le tableau ci-dessous :

Rôles et responsabilités	Maîtrise d'ouvrage	AMO	BIM Manager	Architectes et bureaux d'études	Equipe synthèse
Expression des besoins	<i>R</i>				
Cahier des charges BIM	<i>I</i>	<i>R</i>			
Administration de la plateforme		<i>I</i>	<i>R</i>		
Convention BIM	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	
Modélisation des maquettes			<i>I</i>	<i>R</i>	
Collecte et compilation des maquettes		<i>I</i>	<i>R</i>	<i>P</i>	
Gestion de la plateforme BIM		<i>I</i>	<i>R</i>		
Contrôle qualité maquette	<i>I</i>	<i>R</i>	<i>R</i>		<i>I</i>
Pré-synthèse et synthèse			<i>P</i>	<i>P</i>	<i>R</i>
<i>R : réalise ; I : est informé de ; P : participe</i>					

Le maître d'ouvrage fourni à la maîtrise d'œuvre une Charte BIM et un Cahier des Charges BIM à jour vis-à-vis de ses exigences et des évolutions des pratiques BIM.

Dans le cadre de projet de réhabilitation, l'Université de Poitiers fourni une maquette au format IFC2x3 établie d'après une campagne de relevé.

La maîtrise d'ouvrage n'a pas vocation à effectuer un contrôle qualité des maquettes qui lui sont livrées. Néanmoins elle peut refuser de valider une phase s'il apparaît que ces maquettes ne respectent pas les spécifications indiquées dans la présente Charte BIM ou dans le Cahier des Charges BIM de l'opération.

3.2. LE BIM MANAGEMENT

Les équipes de maîtrise d'œuvre candidates comprendront au sein de leur groupement une personne en capacité de mettre en place une mission de BIM management sur l'ensemble du projet, depuis la conception jusqu'à la livraison du bâtiment. Cette mission devra être clairement identifiée et précisée dans la répartition des tâches au sein de l'équipe. La mission de BIM Management peut être assurée par l'architecte mandataire ou un membre de son équipe, à condition de disposer des compétences spécifiées dans le présent document.

Les missions et responsabilités du BIM Management sont développées ci-après. Elles se font en coordination avec l'ensemble des acteurs du projet.

- Définition du niveau de maturité des acteurs.
- Rédaction, animation et mises à jour de la convention du projet. Les parties prenantes du projet (MOE, Entreprises, ...) devront s'engager en signant ladite convention.
- Il dresse les objectifs et les usages du BIM sur le projet.
- De par les missions précédentes, établissement des processus de constitution des modèles (principes de découpage...), leurs évolutions (niveau de développement) et leurs contrôles. En établissant ces processus, les contributions des acteurs du projet seront identifiées et précisées dans la convention. Par ces processus, cela doit garantir la conformité des maquettes au projet et aux attentes de la MOA. Cela s'appuiera sur une identification des rôles, droits et responsabilités de chacun et une mise au point du mode collaboratif avec l'ensemble des acteurs du projet. Il s'assure du respect de ces procédures.
- Assurer l'opérationnalité des processus et de leur adaptabilité. Sur la base de ses observations, il doit être en capacité de détecter des difficultés et de procéder à des modifications de ces processus, dans le respect des objectifs et attentes du projet.
- Il organise et anime les réunions BIM du projet.
- Il historise l'ensemble des décisions.
- Assurer la construction virtuelle des modèles, leurs revues de projet (détection de conflits, gestion des modifications et des enrichissements mutuels) et la gestion des données (tableurs, plans, notices...).
- Dans le respect des droits de consultation, modification et diffusion des documents qu'il aura établi dans la présente Convention, il organise et se charge de la gestion de l'ensemble de la documentation BIM du projet.
- Pour la gestion documentaire, il met en place une plateforme collaborative et gère les modalités d'utilisation et d'accès par l'ensemble des intervenants du projet.

3.3. LA PLATEFORME COLLABORATIVE

La mise en place d'une plateforme collaborative est une composante indispensable d'un projet BIM, dès son origine. Elle est le support des échanges et soutient de façon fondamentale la constitution de la base de données liée au projet. L'ensemble des prescriptions techniques et organisationnelles de la Plateforme sont décrites dans la convention BIM (arborescences, droits d'accès...). La plateforme de la MOE devra permettre la visualisation des maquettes au format IFC directement en ligne.

Dans ce cadre, l'Université de Poitiers demande à disposer, dès la notification du marché à la MOE, d'un espace dédié sur la plateforme de la MOE uniquement dédié à cet effet. L'Université de Poitiers n'aura pas accès à des dossiers, autres que celui qui lui est alloué. Elle disposera des droits lui permettant notamment d'organiser son espace suivant ses process organisationnels.

On rappelle que dans le cadre d'une des actions du Plan de Transition Numérique du Bâtiment (PTNB), une plateforme numérique collaborative est mise à disposition de l'ensemble des acteurs de la filière. Elle est accessible gratuitement depuis le portail web du PTNB : www.batiment-numerique.fr

4. LES LIVRABLES

Seuls deux types de livrables sont décrits dans cette charte : la maquette numérique et les documents associés. On entend par documents associés ceux qui peuvent être produits à partir d'une maquette numérique de façon automatique ou semi-automatique : plans de niveau, élévations, coupes, axonométries, perspectives et nomenclatures d'objets. Le contenu des documents associés doit impérativement être cohérent avec celui de la maquette dont ils sont issus.

D'autres documents sont produits manuellement à partir de la maquette numérique comme les plans de détails, ou tout simplement liés à la maquette ou à un de ses éléments tels qu'une fiche-produit, une note présentant les résultats d'une simulation thermique dynamique.

4.1. FORMAT NATIF ET FORMAT IFC

La maquette numérique est livrée en deux formats : le format natif propre au logiciel utilisé et le format IFC 2x3 conforme à la norme ISO 10303-21 relative à la Classes de Fondation d'Industrie (IFC) pour le partage des données dans le secteur de la construction et de la gestion des installations.

Le format natif contient en général plus d'informations que celles contenues dans le fichier IFC et il constitue la référence à partir de laquelle le prestataire produit le fichier au format IFC et les documents associés. Si des bibliothèques sont requises, le prestataire choisit un format natif qui incorpore les éléments des bibliothèques utilisés.

Les fichiers aux formats Natif 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 généré avec l'option « quantités de base » présente dans les paramètres d'export. Cette option permet d'exporter sous une forme normalisée les quantités déductibles de la forme des objets (volume des murs, surface des pièces, ...).

Il est recommandé de fournir le fichier IFC sous une forme compactée (archive au format ZIP ou fichier au format IfcZIP produit directement par certains logiciels).

4.2. UN FICHIER PAR BATIMENT ET PAR DISCIPLINE

Une opération peut porter sur plusieurs bâtiments. Afin de distinguer les contributions des différents intervenants et d'être en mesure de détecter des conflits éventuels dans le cadre de la mission de synthèse, les maquettes numériques d'une opération sont livrées sous la forme d'un fichier par bâtiment et par discipline.

En fonction de la nature des projets, le nombre et la nature des disciplines et par conséquent des maquettes pourront varier. Néanmoins, les discipline Architecture, Fluides et Structure sont attendues quel que soit le projet.

Chaque objet ou catégorie d'objet ne sera porté que par une seule des maquettes. Il ne doit pas y avoir d'objet en double. La maquette Fluides portera l'ensemble des éléments CVC, électricité, ventilations...

4.3. INSTRUCTIONS RELATIVES AUX PLANS

Les plans seront fournis au format DWG (version 2013). Ils seront issus des maquettes numériques, et devront respecter les dénominations de calques de l'Université de Poitiers suivantes :

	Nom du calque	Commentaire
Contour des espaces/pièces	1-contour	Polylignes fermées
Contour bâtiment	1-contour ext	Polylignes fermées
Menuiseries	A BLOC LIEN	
Trame	A PLAN TRAM	
Poutres	A PLAN STRUC	
Gros œuvre	A PLAN G O	
Hachures murs	A PLAN G O HACH	
Cloisons	A PLAN CLOIS	
Hachures cloisons	A PLAN CLOIS HACH	
Hachures isolation	A ISOLATION HACH	
Escaliers et ascenseurs	A PLAN ESCA ASC	
Mobilier	A PLAN MOB	
WC, lavabo ...	A PLAN EQUI	
Radiateurs	A RADIATEUR	
Tableau électrique, compteur ...	A PLAN ELECT	
Divers	A DIVERS	
Traits de coupe	B COUPE	
Cotes extérieures	B COTATION EXT	
Cotes intérieures	B COTATION INT	

Tout plan est doté d'un cartouche contenant les éléments suivants :

- Département
- Commune
- Code Postal
- N° PROGRAMME / TRANCHE
- Nom de l'opération

4.4. LIVRABLES BIM PAR PHASE

Maquette IFC2x3 + Maquette native								
Discipline	ESQ	APS	APD	PRO	DCE	EXE	DOE	DUEM
Architecture	X*	X	X	X	X	X	X	X**
Fluides			X	X	X	X	X	
Structure			X	X	X	X	X	
Autre Discipline			X	X	X	X	X	

* optionnel

** maquette unique fusionnée, seulement en IFC2x3 voir "4. Maquette DUEM"

4.5. PORTEE DES CONTROLES DE CONFORMITE

L'Université de Poitiers attends du BIM Manager retenu dans l'équipe de maîtrise d'œuvre qu'il vérifie la conformité des maquettes livrées à la Charte BIM et au Cahier des Charges BIM et ce, à chaque phase du projet.

Ces contrôles portent notamment sur les points suivants :

- Structuration spatiale de la maquette :
 - o Les étages doivent être correctement nommés, les niveaux nécessaires à la conception ("niveau sous-dalle", "niveau structurel" ...) ne doivent pas être exportés en tant qu'étages (IfcBuildingStorey) ;
 - o Les objets doivent être rattachés au bon étage ou, le cas échéant, au bon espace (IfcSpace) ;
 - o Les murs doivent être modélisés d'étage à étage (et non tout hauteur);
- Classe IFC :
 - o L'ensemble des objets doivent être exportés dans la classe IFC adéquate. Celle-ci sont décrites par l'association BuildSMART® – responsable du développement du format IFC – à l'adresse suivante : <http://www.buildingsmart-tech.org/ifc/IFC2x3/TC1/html/> ;
 - o Certains objets n'ont pas de classe IFC correspondante. Ils sont à classer en tant qu'IfcBuildingElementProxy ;
- Espaces (IfcSpace) :
 - o Chaque espace fermé doit être matérialisé dans la maquette par un espace (IfcSpace), gaines techniques comprises ;
 - o Les espaces doivent respecter la nomenclature indiquée dans le cahier des charges BIM de l'opération ;
 - o Le cas échéant, les espaces doivent être regroupés en zones, selon les associations indiquées dans le cahier des charges BIM ;
- Modélisation :
 - o Seul le projet et son contexte doivent être représentés dans les maquettes livrées. Les objets "flottants" facilitants la modélisation (type bibliothèque intégrée à côté du projet) ne doivent pas apparaître dans les maquettes livrées à l'Université de Poitiers.
- Codification et propriétés :
 - o Dans la maquette DUEM, la codification des espaces et des équipements doit être appliquée.
 - o Dans la maquette DUEM, le jeu de propriété *Pset_DLPI_POITIERS* doit être présent et l'ensemble de propriétés renseignées.

5. MAQUETTE DUEM

La maquette DUEM a vocation à être intégrée au sein du logiciel de gestion et de maintenance du patrimoine immobilier de l'Université de Poitiers. Il s'agit d'un modèle synthétisant les maquettes DOE mais ne comportant pas l'intégralité des éléments portées par celle-ci.

L'intégration de cette maquette dans ce logiciel nécessite la définition de jeux de propriétés spécifiques à l'Université de Poitiers. Ces jeux de propriétés sont décrits dans les paragraphes suivants. Ils concernent uniquement la maquette DUEM.

5.1. ESPACES

5.1.1. Codification des espaces

Chaque espace devra être identifiable par un code alphanumérique. Il est composé du code du bâtiment, du niveau et d'un numéro d'ordre. Tous les locaux – y compris les gaines, les vides d'escaliers, etc – doivent être codifiés dans la maquette.

Exemple : le premier local situé au premier étage du bâtiment A01 a pour code : A011001

<u>A01</u>	<u>1</u>	<u>001</u>
Code bâtiment	Étage	N° d'ordre de 001 à 999

Pour les étages en sous-sol, un "S" est ajouté au code.

Exemple : le premier local situé au deuxième sous-sol du bâtiment A01 a pour code : A01S1001

5.1.2. Jeu de propriété

Chaque espace aura un jeu de propriété nommé Pset_DLPI_POITIERS renseigné des propriétés suivantes :

Champs	Type de donnée	Observations
<i>CODE</i>	Chaîne de caractères	Code explicité ci-dessus
<i>Désignation</i>	Chaîne de caractères	La désignation des espaces peut être hérité du programme ou des maquettes et/ou plans fournis par la maîtrise d'œuvre dans le cas d'une réhabilitation.
<i>N° de pièce</i>	Chaîne de caractères	Ce numéro est celui qui est ou sera apposé physiquement sur la porte du local. Il répond à la logique d'organisation de l'utilisateur. Ce numéro de pièce diffère du n° d'ordre comprise dans le Code.
<i>Nature de sol (souple)</i>	Chaîne de caractères	Au choix : <ul style="list-style-type: none"> - Autre - Caoutchouc - PVC

		<ul style="list-style-type: none"> - Moquette - Linoléum
<i>Nature de sol (dur)</i>	Chaîne de caractères	Au choix : <ul style="list-style-type: none"> - Autre - Béton - Pierre naturelle - Carrelage - Parquet
<i>Local sous contrôle d'accès</i>	Booléenne	Oui / Non

5.2. ÉQUIPEMENTS

5.2.1. Codification des équipements

Les équipements devront être identifiés par un code selon leur nature/fonction. Les équipements sont distingués en deux catégories : ceux nécessaires au fonctionnement du bâtiment, et ceux nécessaires à l'exploitation des locaux (enseignement/recherche/administration...).

	Code	Type d'équipement	Code	Code total
Équipement bâtiment	02	Sécurité incendie	01	0201
		Chauffage/Ventilation	02	0202
		Informatique/Télécom	03	0203
		Climatisation	04	0204
		Ascenseur/Monte-charge	05	0205
		Plomberie	06	0206
		Contrôle d'accès	07	0207
		Électricité courant fort	08	0208
		Logistique	09	0209
Équipement d'exploitation	10	Équipement lié à la recherche et à l'enseignement	01	1001
		Matériel de bureau	02	1002
		Matériel médical	03	1003
		Matériel d'entretien	04	1004
		Matériel de restauration	05	1005
		Audio/Vidéo/Données	06	1006

5.2.2. Jeu de propriété

Les équipements auront également un jeu de propriété nommé Pset_DLPI_POITIERS. Les propriétés contenues dans ce jeu de propriété diffèrent selon les équipements. Elles sont décrites dans le tableau des objets en annexe.