

CHARTRE BIM DE L'UNICAEN



Dans le cadre de la mission d'assistance à la Maitrise d'Ouvrage BIM

000_TPH_BIM_GEN_XXX_CDC_UNI_005_A7

Clé Unicité : TPH_UNI_005_A7

**L'Université de Caen Normandie
Direction du Patrimoine et de la Logistique**



Date d'émission : 02/07/2024
Version : A7

SOMMAIRE

CHARTE BIM DE L'UNICAEN	1
.....	1
SOMMAIRE	2
I. SUIVI DES MODIFICATIONS :	5
II. INTRODUCTION :	6
1. Objet et champs d'application du document :	6
2. Limite	6
3. Démarche BIM de L'UNICAEN :	7
4. Présentation des acteurs et représentant :	7
III. TRANSFERT ET CONDITIONS D'UTILISATION :	8
1. Transfert des modèles numériques et conditions d'utilisation en phase conception : ..	8
2. Transfert des modèles numériques et conditions d'utilisation en phase EXE :	8
IV. RESPONSABILITES ET CONFIDENTIALITE :	10
1. Responsabilité et viabilité des informations :	10
2. Responsabilité concernant la modélisation :	10
3. Responsabilité concernant les documents livrables :	10
4. Confidentialité :	10
V. DROIT D'ACCES ET DE PROPRIETES :	11
1. Propriété des données 3D :	11
2. Dispositif d'utilisation des données BIM :	11
VI. PRESTATIONS :	12
1. Prestations :	12
2. Organisation :	12
3. Lots concernés :	13
4. Présentation des références :	13
5. Renseignements informatiques :	14
6. Préconisation de configuration matérielle (ordinateur) pour la production BIM :	14
7. Politique de sécurité des systèmes d'information de l'état :	15
VII. OBJECTIFS DU PROJET :	15
1. Niveau de maturité visé	15
2. Définition des objectifs par phases	15
3. Les cas d'usage attendus de la Maîtrise d'Ouvrage :	16

VIII.	ROLES DES INTERVENANTS BIM :	20
1.	Management : Standards et références documentaires	20
2.	Les intervenants du BIM :	21
3.	Le BIM Management :	21
4.	Niveau 1 : le BIM Manager :	21
5.	Niveau 2 : le Référent BIM (Coordinateur BIM) :	22
6.	Niveau 3 : le Modeleur BIM :	23
IX.	VERIFICATIONS :	25
1.	Contrôle qualité :	25
X.	INTEROPERABILITE, FORMAT ET TAILLE DES FICHIERS :	27
1.	Interopérabilité :	27
2.	Format des fichiers :	27
3.	Taille des fichiers :	28
XI.	GEO-REFERENCEMENT :	29
XII.	LOD ET LOI :	30
XIII.	CONTENU DES MAQUETTES BIM PAR PHASES :	31
1.	Généralités :	31
2.	Contenu des maquettes par phases :	31
3.	Evolution du contenu des maquettes numériques par phases :	32
XIV.	SPECIFICATIONS GENERALES :	34
1.	Unités et précisions :	34
2.	Modélisation géométrique	34
3.	Classification des objets	34
4.	Composition des éléments	35
5.	Usages de caractères accentués	35
6.	Organisation spatiale et découpage :	35
7.	Charte graphique des réseaux	35
8.	Organisation spatiale – Codification des sites	36
9.	Organisation spatiale - Codification bâtiments :	36
10.	Organisation spatiale - Codification niveaux :	36
11.	Organisation spatiale - Codification Typologie Espace :	37
12.	Organisation spatiale - codification Composantes, Services ou Départements :	39
13.	Organisation territoriale et limites parcellaires :	42
14.	Découpage et limite des espaces de travail :	42

15.	Objets BIM :	42
XV.	CHOIX DES LOGICIELS :	44
XVI.	ESPACE DE DEPOT DES MAQUETTES BIM (PLATEFORME):	46
1.	Management des maquettes numériques.....	46
2.	Nomenclature des documents	47
3.	Processus de dépôt des maquettes BIM :.....	47
4.	Organisation de la GED :	47
XVII.	LES LIVRABLES :	48
1.	La Convention BIM.....	48
2.	Les livrables BIM :.....	49
XVIII.	CONTRAINTE ET SECURITE D'ACCES SITE L'UNICAEN :	53
1.	Badges :	53
2.	Circulation et stationnement sur le Campus :.....	53
3.	Espaces verts et communs :.....	53
4.	Horaires ouvertures et jours de fermetures au public pour le Campus :	54
5.	Sureté et sécurités des biens et personnes :	54
GLOSSAIRE :		55

I. SUIVI DES MODIFICATIONS :

Suivi des modifications :

	Date de publication	Rédaction	Vérification	Validation	Modifications
Noms	20/01/2016	MBA	UNI	UNI	
A1	11/09/2017	MBA	UNI	UNI	
A2	29/09/2017	MBA	UNI	UNI	
A3	03/10/2017	MBA	UNI	UNI	
A4	16/10/2018	UNI	UNI	UNI	
A5		UNI	UNI	UNI	
A6		UNI	UNI	UNI	
A7	30/01/2020	UNI	UNI	UNI	Mise à jour pour la phase DCE et EXE

Les modifications apportées dans ce cahier des charges sont soumises à la validation du Maître d'ouvrage, l'Université de Caen.

Les modifications faites dans le présent document seront détaillées dans le tableau ci-dessus avec la date de publication sur la plateforme collaborative.

II. INTRODUCTION :

1. Objet et champs d'application du document :

Ce cahier des charges est un document évolutif. Il sera enrichi, complété ou modifié en fonction des spécificités et objectifs propres à chaque projet.

Ce cahier des charges donne les informations et directives nécessaires pour la mise en place d'une démarche BIM pour les opérations immobilières initiées par l'Université.

Le présent cahier des charges s'inscrit dans une démarche BIM de qualité, de cohérence et de maîtrise de l'information. Il est un outil de communication entre le maître d'ouvrage et ses interlocuteurs, qu'ils soient architectes, bureaux d'études, entreprises, ... Ce document propose un cadre de travail raisonné prenant compte les objectifs du maître d'ouvrage, la maturité des méthodes et des pratiques, la performance des outils ainsi que l'expérience réelle de la plupart des intervenants.

2. Limite

Le cahier des charges BIM de l'UNICAEN est l'expression des besoins du maître d'ouvrage en matière de BIM. En ce sens, il ne définit ni les processus, ni les méthodes, ni les outils qu'il revient aux contributeurs de définir et de mettre en place dans leur domaine de responsabilité, pour les satisfaire. Il revient à l'équipe de Maîtrise d'œuvre et au BIM Manager de les définir dans leur domaine de responsabilités.

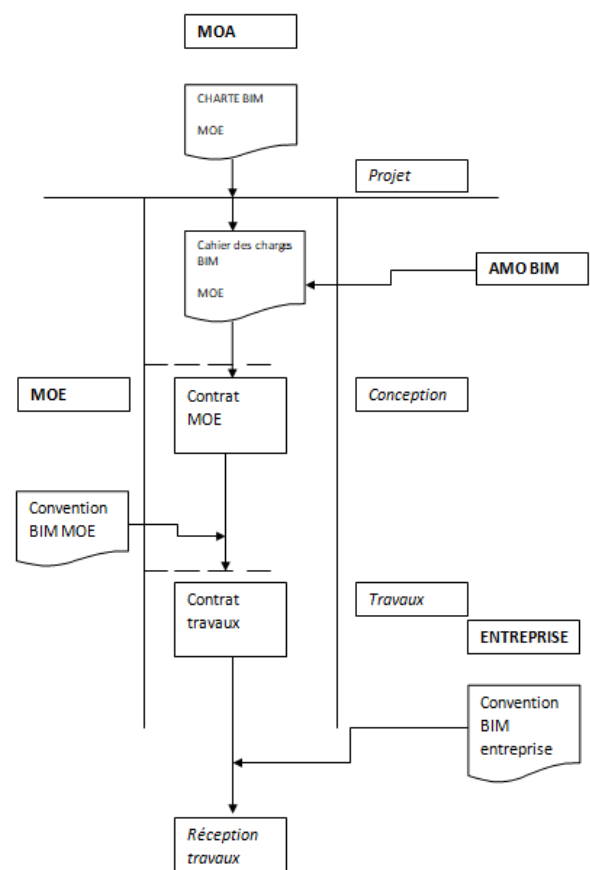
Le cahier des charges BIM est spécifique à chaque programme, il est un élément majeur à la mise en place des projets BIM de l'Université car il permet de définir clairement quels sont les modèles requis et les usages attendus.

Le cahier des charges BIM est issu de la charte BIM externe de la Maîtrise d'Ouvrage. Le cahier des charges BIM est un document contractuel et obligatoire.

Les éléments contenus dans la charte BIM externe et le Cahier des charges BIM seront contractualisés dans par la rédaction d'une convention BIM.

L'ordre de priorité des documents BIM dans la hiérarchie des documents est la charte BIM externe, le cahier des charges BIM, la convention (ou protocole) BIM.

Tous les documents d'organisation du processus BIM auront pour base la charte BIM externe de l'Unicaen.



3. Démarche BIM de L'UNICAEN :

L'UNICAEN fera réaliser un relevé du bâtiment par Scan 3D avec livraison d'un nuage de point. Les maquettes numériques seront modélisées par l'équipe de maîtrise d'œuvre dans le cadre de leurs études et pour la phase de conception. Ces maquettes serviront de base pour la phase EXE.

Dans le cadre d'une réhabilitation l'équipe de maitrise d'œuvre produira les maquettes de l'existant.

L'UNICAEN souhaite travailler avec les membres de la maîtrise d'œuvre et les entreprises au travers d'une démarche BIM qualitative de niveau 2. Les livrables BIM seront donc la base de développement des études, ils devront donc être justes et cohérents.

Il en résulte que tous les intervenants du projet auront accès, dans le cadre de l'élaboration de leur offre et/ou réalisation de leurs prestations, à la maquette numérique, soit en format natif, soit en format d'échange standard IFC.

Toutefois, l'utilisation de la maquette est nécessairement encadrée par des règles issues notamment de contraintes imposées par l'UNICAEN.

L'organisation et tous les échanges de documents se feront exclusivement par l'utilisation d'une plateforme collaborative mis en place pour le projet. La gestion de la plateforme et les autorisations liées aux accès sont en charge de la Maîtrise d'œuvre, via le BIM Manager. Les droits d'accès seront définis en fonction des besoins et du niveau d'intervention dans le BIM de chaque contributeur.

4. Présentation des acteurs et représentant :

Intervenant : Toute personne qui interagit dans le processus BIM (membres de la maîtrise d'œuvre + les entreprises y compris leurs sous-traitants, cotraitants et collaborateurs).

AMO : Assistant à maitrise d'ouvrage, il intervient en appui du maître d'ouvrage pour mener les études relatives à la réalisation et à la conduite d'un projet.

AMO BIM : Assistant à maître d'ouvrage BIM, il intervient en appui pour veiller à l'atteinte des objectifs BIM du maître d'ouvrage. L'AMO BIM contrôle la qualité des maquettes numériques et leur conformité vis-à-vis du présent cahier des charges BIM et de la convention BIM.

Direction de la Maîtrise d'Ouvrage : Conduit et coordonne les projets de constructions neuves et de réhabilitation dans le respect des objectifs de qualités, de coûts et de délais.

Chargé d'opérations : Il conduit et coordonne les projets de gros travaux de réhabilitation et de démolition dans le respect des objectifs de qualités, de coûts et de délais qui lui sont fixés. Il intervient depuis la conception jusqu'à la livraison.

Nom	Rôle	Société	E-Mail	Téléphone
Christophe BAUMGARTEN	Pôle CAO/DAO BIM	UNICAEN	Christophe.baumgarten@unicaen.fr	02.31.56.55.62 06.07.73.95.15

III. TRANSFERT ET CONDITIONS D'UTILISATION :

1. Transfert des modèles numériques et conditions d'utilisation en phase conception :

Chaque intervenant reconnaît avoir pris connaissance et s'engage à respecter les points suivants :

1. Le modèle et les données (data données) qui y sont contenus ne se substituent pas aux documents contractuels (dossier de plans 2D issu du dernier DOE transmis par l'UNICAEN) et dans lesdits documents produits par les prestataires de l'UNICAEN. En revanche, il est attendu que chaque livrable 2D remis à l'UNICAEN soit mis à jour en fonction des modifications effectuées sur la maquette et extrait directement via cette maquette numérique.
2. A compter de la première utilisation des maquettes numériques de l'existant, chaque intervenant qui les utilise ou les modifie, devient responsable de l'usage qu'il fait de celles-ci.
3. Le nuage de points transmis par l'UNICAEN aux mandataires en format .rcp et E57 ne pourra faire l'objet d'aucune demande de modification par le mandataire (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs). Les relevés complémentaires qui s'avèreraient nécessaires seront à charge
4. La mise à disposition du nuage de points du bâtiment existant par l'UNICAEN à l'ensemble des intervenants participant au projet se fait à titre gracieux.
5. Dans le cadre de la démarche, chaque intervenant du projet devra informer obligatoirement ses éventuels sous-traitants et cotraitants et collaborateurs du présent cahier des charges et des mesures qui s'imposent à lui dans l'utilisation de la maquette numérique. Les documents issus par l'ensemble des contributeurs ne doivent en aucun cas être en contradiction avec le présent cahier des charges BIM.
6. Les modèles 3D devront être utilisés en appliquant les préconisations d'emploi décrites dans le Cahier des Charges BIM (CCBIM) qui découlera de la charte BIM externe de l'UNICAEN à minima.
7. Chaque intervenant reconnaît que la maquette numérique contient des informations confidentielles et/ou dont l'UNICAEN détient l'entière propriété intellectuelle ainsi que tous autres droits liés à celle-ci.

2. Transfert des modèles numériques et conditions d'utilisation en phase EXE :

Chaque intervenant reconnaît avoir pris connaissance et s'engage à respecter les points suivants :

1. Le modèle et les données (data données) qui y sont contenus ne se substituent pas aux documents contractuels (dossier de plans 2D issu du dernier DOE transmis par l'UNICAEN) et dans lesdits documents produits par les prestataires de l'UNICAEN. En revanche, il est attendu que chaque livrable 2D remis à l'UNICAEN soit mis à jour en fonction des modifications effectuées sur les maquettes et extrait directement via ces maquettes numériques.
2. A compter de la première utilisation des maquettes numériques DCE, chaque intervenant qui l'utilise ou la modifie, devient responsable de l'usage qu'il fait de celle-ci.
3. Les maquettes numériques transmises par la MOE aux mandataires seront en format d'export IFC pour la constitution de leur offre et ne pourront faire l'objet d'aucune demande de modification par le mandataire (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs).

4. Les maquettes numériques transmises par la MOE aux mandataires en format natif, après attribution du marché, serviront de base à leurs études. et à la réalisation des maquettes EXE, soit par modification et complétions de celle-ci soit elles serviront de base pour modéliser leurs maquettes.
5. Dans le cadre de la démarche, chaque intervenant du projet devra informer obligatoirement ses éventuels sous-traitants et cotraitants et collaborateurs du présent cahier des charges et des mesures qui s'imposent à lui dans l'utilisation des maquettes numériques. Les documents issus par l'ensemble des contributeurs ne doivent en aucun cas être en contradiction avec le présent cahier des charges BIM.
6. Les modèles 3D devront être utilisés en appliquant les préconisations d'emploi décrites dans la charte BIM externe de l'UNICAEN à minima.
7. Chaque intervenant reconnaît que la maquette numérique contient des informations confidentielles et/ou dont l'UNICAEN détient l'entière propriété intellectuelle ainsi que tous autres droits liés à celle-ci.

IV. RESPONSABILITES ET CONFIDENTIALITE :

1. Responsabilité et viabilité des informations :

La maquette numérique ne se substitue pas aux autres modalités d'exécution des missions confiées. Il est rappelé à chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) qu'il est le seul responsable de la validité des données et du traitement des données qu'il aura intégrées dans la maquette. Il est rappelé que toutes les informations sont portées par des objets de la maquette et non sous forme de simple annotation de vue. Les résultats obtenus, au moyen de la maquette numérique, depuis les données intégrées par l'utilisateur, ne sauraient engager l'UNICAEN.

2. Responsabilité concernant la modélisation :

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs), est responsable de sa maquette métiers¹. Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) ne doit modéliser que sa valeur ajoutée. La modélisation devra respecter le niveau de détail défini en fonction des phases, des objets et du type de maquette.

3. Responsabilité concernant les documents livrables :

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) est responsable des documents livrables qui le concerne, quels que soient les formats demandés (plan 2D, vues 3D, nomenclatures), c'est-à-dire : tous les documents livrables issus ou liaisonnés de la maquette numérique, renseignés par des étiquettes et des informations annotées secondaires à une bonne compréhension du document (titres de zones, pointillés représentant des éléments non directement visibles en coupe directe ...).

4. Confidentialité :

L'utilisation de la maquette numérique ainsi que ces modèles est non exclusive, non transférable et limitée au seul but de traitement d'information uniquement lié au projet immobilier dans les conditions d'utilisation ci-avant, chaque Intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) s'engage à utiliser la maquette et les modèles dans le respect du projet et à ne pas utiliser leurs contenus dans le cadre d'autres projets.

De plus chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) s'engage à ne pas divulguer, transférer ou échanger des informations confidentielles concernant le projet à des tiers sans l'autorisation ou le consentement de l'UNICAEN.

¹ Maquette métier : il s'agit d'une modélisation propre à une entité et discipline (Architecture, CVC, Electricité, ...)

v.DROIT D'ACCES ET DE PROPRIETES :

1. Propriété des données 3D :

La maquette 3D, les bases des données 3D, médias électroniques et autres documents similaires connectés à la maquette et au BIM appartiennent au maître d'ouvrage de l'opération : ceci est valable pour les données du DCE, ainsi que pour toutes les données qui seront produites et remises à l'UNICAEN jusqu'à la remise et validation du DOE compris.

Les droits de cession permettent aux maquettes numériques prévues dans le cadre des livrables du titulaire de devenir la propriété de l'Université de Caen. Ces droits de cession sont prévus dans l'offre : le titulaire ne pourra donc, en fin de mission, prétendre à de quelconques droits sur les maquettes numériques de l'UNICAEN.

2. Dispositif d'utilisation des données BIM :

En utilisant la maquette numérique, chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) s'engage aux dispositions suivantes :

- Utilisation autorisée des données : la maîtrise d'ouvrage accorde aux entrepreneurs et sous-traitants le droit non-exclusif d'utiliser la base des données BIM pour le projet en conformité avec les termes et conditions énoncés dans ce document.
- Utilisation non autorisée des données : les données ne doivent pas être utilisées par chaque Intervenant du projet (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs), ou transférées à une autre partie, pour une utilisation dans d'autres projets, ou pour tout autre objet non prévu par l'UNICAEN ou sans autorisation écrite expresse de l'UNICAEN.

Ces dispositions sont valables également pour tous documents BIM remis par chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs), DOE compris.

vi. PRESTATIONS :

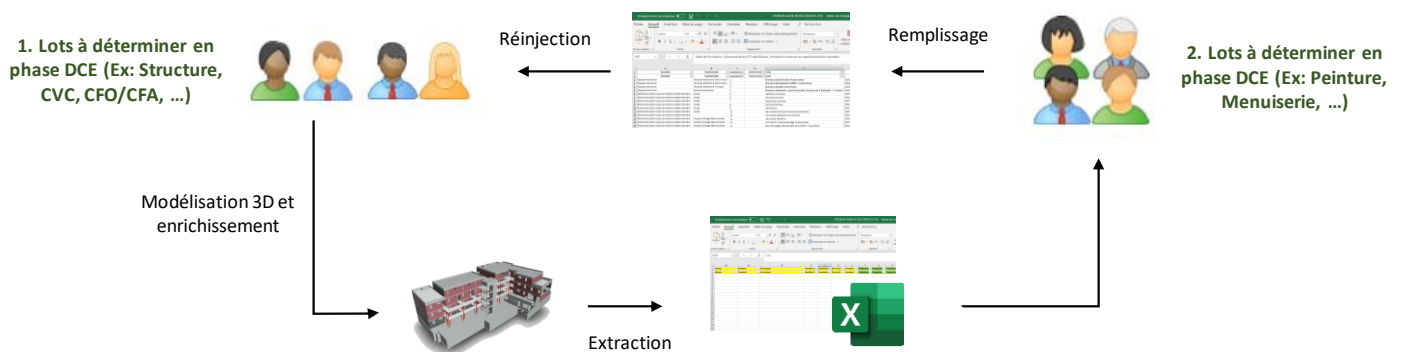
1. Prestations :

Tous les membres de la maîtrise d'œuvre (y compris leurs sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) en conception et exécution sont tenus de contribuer à la démarche BIM. La modélisation évoluera tout au long du processus BIM et pendant toute la durée du contrat : du démarrage des études jusqu'à l'achèvement d'une Maquette Numérique des Ouvrages Exécutés (MNOE) et de la maquette numérique d'exploitation-maintenance (MNEM). La mise à jour des modèles BIM se fera selon les règles décrites dans le document.

En revanche, on distingue en phase d'exécution 2 typologies de prestations :

1. Production de maquettes numériques correspondantes à la discipline du lot. Une réflexion sera engagée en phase DCE pour déterminer les lots dont une modélisation en produits 3D est exigée. Les livrables attendus correspondent en partie à une maquette numérique structurée et renseignée selon les règles décrites dans ce document.
2. Participation à la démarche BIM via des remontées d'informations en vue d'une intégration dans les maquettes numériques produites. Pour certains lots où il sera considéré qu'une production en produits 3D ne présente pas d'intérêt, il sera attendu une contribution forte à la démarche BIM. Le but étant d'optimiser, voire d'automatiser, les informations remontées de ces lots, dans les maquettes numériques en cours de production. Le titulaire, et plus particulièrement le BIM Management, aura donc pour mission de préparer ces gabarits (Tableaux extraits des maquettes en format Excel) lors de l'élaboration du DCE pour la sélection des entreprises.

Organisation en phase EXE autour de la maquette numérique



2. Organisation :

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) doit désigner son référent BIM (le coordinateur BIM). La personne désignée occupant ce rôle pourra éventuellement être changée selon les phases du projet. Dans ce cas chaque Intervenant devra informer l'UNICAEN dans les plus brefs délais en indiquant le nom de la personne remplaçante.

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) sera responsable de son équipement 3D et BIM (incluant tous les frais) ainsi que de celui de ses sous-traitants (déclarés et

approuvées par la MOA et MOE). Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) aura donc son personnel, ses licences et son matériel pour produire et analyser la maquette BIM.

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) et ses prestataires seront responsables de tous les coûts liés à la fourniture des outils BIM compris les frais de licence, le matériel, les logiciels, l'installation, l'entretien, l'exploitation, la formation, la coordination et le soutien technique.

La qualité de modélisation et le respect des normes propres à la sphère de responsabilité des intervenants, font parties des responsabilités de chaque Coordinateur BIM au sein de son équipe. De même chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) doit valider en interne sa production BIM (validation qualitative) avant de la donner à l'UNICAEN et aux AMO BIM. Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) sera donc uniquement et exclusivement responsables de l'exactitude et de la pertinence de toutes les données 3D et BIM qu'ils produiront.

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) a la charge de contrôler l'évolution de son modèle 3D, d'en assurer la cohérence entre 2D et 3D, mais également de l'utiliser pendant toutes les phases de synthèse et de fabrication afin de pouvoir à tout moment analyser l'environnement dans lesquels son lot évolue.

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) doit communiquer et documenter aux autres intervenants du projet tous les changements. Cette communication s'intègre dans le processus de qualité et de suivi en BIM.

Tous les livrables exigés contractuellement par l'UNICAEN devront être fournis obligatoirement aux dates indiquées dans le planning global du projet.

Le processus BIM visera à la livraison de maquettes numériques à chaque fin de phase et qui n'ont pas pour vocation de se substituer au dossier de recollement papier. L'ensemble des documents 2D transmis seront issus de la maquette numérique.

3. Lots concernés :

Tous les lots sont concernés par le BIM pour ce qui concerne l'insertion et la prise des données ainsi que leur cohérence dans toutes les phases de la conception et de l'exécution jusqu'à la livraison et validation du DOE.

4. Présentation des références :

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) qui participe au projet BIM devra être mentionné dans l'organigramme et devra fournir également, son CV et référence dans le BIM. La personne occupant les postes clés de référent BIM (Coordinateur BIM) pourra changer selon les phases du projet, dans ce cas chaque Intervenants (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) doit informer le BIM Manager et l'UNICAEN à chaque phase.

Dans le cadre de la consultation des entreprises, il sera remis dans le dossier et en annexe de ce présent document, une matrice de maturité. Il est attendu des candidats de remplir ce fichier le plus juste et cohérent possible. Cette analyse fera partie de la notation de chaque candidat.

5. Renseignements informatiques :

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) devra remettre lors de la réponse à l'appel d'offre les tableaux suivants complétés et renseignés de tous les éléments demandés.

LOGICIELS DE MODELISATION :

Intervenant	Logiciels CAO/DAO BIM	Éditeur	Version	Format Natif	Format Export

LOGICIELS DE VISUALISATION / GESTION DES MAQUETTES :

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs), devra également indiquer le matériel et l'architecture informatique mise à disposition pour le projet (serveur, hardware, etc....).

Intervenant	Logiciels	Éditeur	Version	Format Natif	Format Export

Il est également primordial de recenser les caractéristiques des suites de logiciels mises en œuvre par les contributeurs, notamment :

- Le protocole de collaboration sur la maquette numérique en interne (Serveur, cloud, poste à poste)
- Les contrats ou procédures de mise à jour des logiciels.

6. Préconisation de configuration matérielle (ordinateur) pour la production BIM :

Afin d'anticiper toute situation de blocage due aux écarts de puissance, d'incompatibilités (Mac, Windows, Version logiciel ...), il conviendra de recenser dans les offres les caractéristiques majeures de l'infrastructure informatique des contributeurs, notamment :

- Les matériels mobilisés par chaque contributeur (ordinateur portable, station de travail collaborative ...)
- RAM (Go)
- Système d'exploitation
- Carte graphique (GPU)
- CPU (Ghz)
- Débit internet

Management projet : accès internet, visionneuse IFC, visionneuse BCF

Production BIM : logiciel de modélisation BIM, accès internet, outils et plugins de visualisation et d'annotation des maquettes IFC, outils d'échanges des fichiers BCF.

7. Politique de sécurité des systèmes d'information de l'état :

Charte relative à l'usage du système d'information et des technologies de l'information et de la communication à l'Université de Caen Normandie :

Cette charte est consultable en annexe 02, elle est obligatoire à tous les participants du projet.

VII.OBJECTIFS DU PROJET :

1. Niveau de maturité visé

Dans le cadre de l'ensemble des projets initiés par l'UNICAEN, la Maîtrise d'Ouvrage entend avoir recours à une démarche de projet ayant une maturité de **niveau 2**.

(Voir : « BIM et maquette numérique : Guide de recommandations à la maîtrise d'ouvrage », MIQCP, 18 Juin 2016)

2. Définition des objectifs par phases

Les livrables BIM seront donc la base de développement des études d'exécution, ils devront donc être justes et cohérents.

Les objectifs de ce processus seront donc pour la MOE :

- Une meilleure coordination dans les échanges de projet (qualité de projet).
- Un calcul des métrés et estimatifs précis.
- Une coordination géométrique et synthèse TCE.
- Un suivi des évolutions de projet en conception et exécution.
- Une tenue des délais et du planning.
- Un dossier DCE 3D (en cohérence totale avec le dossier 2D).
- Un dossier DOE 3D (en cohérence avec le tel que construit, géométrie et information)
- Une optimisation de la mise en exploitation-maintenance via une maquette numérique Exploitation-Maintenance (MNEM) et l'utilisation d'une GMAO.

Les objectifs de ce processus seront donc en phase EXE :

- Modélisation des maquettes numériques d'exécution
- Un calcul des métrés et estimatifs précis.
- Coordination géométrique et synthèse TCE
- Maquette DOE tel que construit (géométrie)
- Maquette DOE tel que construit (informations)
- Maquette DOE tel que construit (documents)
- Echanges et collaboration sur la plateforme collaborative

L'objectif final pour la maîtrise d'ouvrage étant l'exploitation maintenance des bâtiments via une maquette numérique Exploitation-Maintenance (MNEM) et l'utilisation d'une GMAO.

3. Les cas d'usage attendus de la Maîtrise d'Ouvrage :

Ses usages s'appliquent à toutes les phases du projet y compris l'exploitation et la maintenance. Il est important de noter que la mise en place de certains usages dans les phases ultérieures du projet nécessitera une anticipation dans les phases initiales.

La liste des cas d'usage de la maquette numérique pour le projet est identifiée dans le tableau ci-dessous et ordonnancée par niveaux de priorité :

NB : L'objectif premier de L'UNICAEN reste l'acquisition d'expériences et la poursuite de sa montée en compétence. L'implication forte du titulaire est donc un prérequis fondamental pour le bon déroulé de sa mission.

1 USAGES TRES PRIORITAIRES (A) :

Il s'agit d'usages que l'UNICAEN exige strictement voir mis en place sur ces projets.

Usages BIM		Applications envisagées
A1	Intégration du BIM aux processus d'exploitation et de maintenance	Intégration du planning de maintenance au modèle, gestion de l'historique de maintenance, mise en place d'un système d'alarmes, localisation des pannes et optimisation des interventions, maîtrise des coûts, DOE accessible via la maquette, interopérabilité avec les logiciels existants, communication avec les automates, établissement et exploitation d'une GMAO.
A2	Etablissement d'indices de performance et évaluation de ces index de performance	Intégration des valeurs théoriques de performance du bâtiment (consommation, émissions, performance énergétique, éclairage, etc.), suivi de l'évolution des performances, création de scénarios et visualisation de l'évolution des performances dès la conception.
A3	Gestion des actifs	Organisation des actions de maintenance et d'exploitation, échanges plus précis avec les usagers, documentation du bâtiment centralisée sur le modèle, optimisation des coûts d'exploitation et de maintenance, simulation de futurs travaux ou des modifications, réalisation des audits (sécurité, accessibilité, etc.)
A4	Numérisation des DOE et intégration à la maquette	Connaissance et documentation du bâti, planification des futurs travaux, utilisation pour le lancement de consultations ou la demande d'autorisations, possibilité de consulter le DOE Numérique par l'UNICAEN, alimentation des maquettes exploitation maintenance par les prestataires de maintenance

A6	Revue de conception BIM	Réduire ou éliminer la nécessité de faire des témoins ou prototypes, évaluer plus rapidement des variantes de conception, améliorer la communication entre les parties et les revues de conception, limitation des pertes d'information.
----	-------------------------	--

A7	Gestion des coûts / Estimation des coûts (Attention, il n'est pas question ici d'imposer la planification 5D)	Estimation des coûts et réalisation de métrés en phase exploitation maintenance, simulations de modification ou travaux sur l'existant. En phase conception ou construction, sécurisation des travaux supplémentaires.
A8	Extraction de quantitatifs	Estimations financières lors des études de conception, élaboration du DCE et analyse optimisée des dossiers de réponse des entreprises

A9	Visualisation des actifs et communication avec les usagers	Communication avec les décideurs
----	--	----------------------------------

A10	Synthèse 3D	Détection de clash et de conflits de conception, synthèse, anticipation décisionnelle, réduction des modifications, meilleure précision dans la production de pièces graphiques, meilleure visualisation des problèmes et communication.
-----	-------------	--

A11	Utilisation de la maquette pour les calculs CVC	Simulation de dimensionnement des éléments de type CVC en tenant compte des contraintes réglementaires
A12	Utilisation de la maquette pour les simulations d'éclairage	Calcul et simulation FLJ. Simulation éclairage naturel et optimisation des ouvertures pour optimisation des consommations électrique futures.
A13	Utilisation de la maquette pour les simulations énergétiques	Possibilité de faire des exports aux outils de simulation. Evaluation, simulation et monitoring de l'impact des choix techniques.

2 USAGES PRIORITAIRES (B) :

Il s'agit d'usage que l'UNICAEN exige voir mis en place sur ces projets.

B14	Gestion des usages et répartition des espaces	Identification et caractérisation des espaces disponibles, optimisation des usages et des capacités.
B15	Intégration du planning à la conduite de projet sous BIM	Simulation 4D*, gestion du positionnement des espaces temporaires ou des flux, identification de conflits spatiotemporels, gestion des changements, communication sur le projet, gestion de l'avancement améliorée, logistique chantier intégration des coûts au planning et à la maquette et production de cashflows.

* La simulation 4D correspond à 2 objectifs :

1. A titre expérimental, l'Université souhaite acquérir de l'expérience sur l'utilisation de la maquette numérique pour suivre le projet via l'intégration du planning. Le but final étant d'apprécier la valeur ajoutée de la planification 4D et capitaliser sur cette expérience.

2. Le projet étant en site occupé, l'objectif de cet usage correspond à l'optimisation de la gestion des flux afin d'assurer le confort des usagers.

B16	Communication avec les partenaires	Mise à jour des bases de données pour communication avec les partenaires (pompiers, mairie, organismes de contrôle, etc.).
-----	------------------------------------	--

B17	Numérisation et caractérisation de l'existant (Scan 3D)	Meilleure capacité de planification des futurs travaux, meilleure connaissance des actifs
-----	---	---

B18	Evaluation ou mesure des contraintes liées à une certification environnementale	Mesure des performances liées à la certification, optimisation d'un éventuel projet de certification future ou de rectification (Objectif BBC, Effinergie rénovation). Découle indirectement des usages 11,12 et 13.
-----	---	--

B19	Vérification automatique ou semi-automatique du respect des normes	Vérification du respect des normes (accessibilité, SSI, etc.), évaluation des contraintes liées à une évolution de la réglementation.
-----	--	---

B20	Intégration du BIM à la phase de programmation ou consultation des entreprises	Analyse optimisée des données programmatiques (surfaces, ...) et des dossiers de réponse
-----	--	--

B21	Implémentation de règles de design	Audit semi-automatique de respect des règles de conception
-----	------------------------------------	--

3 USAGES FAIBLEMENT PRIORITAIRES (C) :

Il s'agit d'usages prioritaires et donc obligatoires qui intéressent l'UNICAEN : des ajustements et discussions pour leur mise en place sont possibles.

C22	Modélisation à l'échelle urbaine	Assemblage de modèle globale en passant par une conversion en IFC et CITYGML. Permet l'analyse et des simulations à grande échelle (ensoleillement, propagation acoustique, vent, incidence sur les flux routier, repérage de site Natura 2000).
C23	Préfabrication	Création de maquette BIM précise et détaillée pour synchronisation vers logiciel de fabrication assistée par ordinateur de machine de découpage ou de taille.

C24	Utilisation de la maquette pour les calculs de structure	Simulation et calcul de dimensionnement des éléments structurels en tenant compte des contraintes réglementaires.
C25	Utilisation de la maquette pour les simulations d'éclairage	Calcul et simulation FLJ. Simulation éclairage naturel et optimisation des ouvertures pour optimisation des consommations électrique futures.
C26	Utilisation de la maquette pour les simulations énergétiques	Simulation d'études thermiques. Simulations de positionnement de panneaux solaires photovoltaïque. RT GLOBAL
C27	Evaluation ou mesure des contraintes liées à une certification environnementale	NF HQE

VIII. ROLES DES INTERVENANTS BIM :

1. Management : Standards et références documentaires

Pour maîtriser les risques associés à la mise en place de ce projet en mode BIM, les références documentaires et standards internationaux suivants seront appliqués :

- **Gestion de projet BIM :**

Normes ISO 19650-1 et 19650-2.

- **Classification des données du bâtiment :**

La tables de classification de données du bâtiment utilisée par UNICAEN sont les tables **UNIFORMAT II** basée sur la norme ASTM E1557. Ces tables respectent la norme ISO 12006-2 :2015, Construction immobilière - Organisation de l'information des travaux de construction - Partie 2 : Plan type pour la classification de la donnée.

La classification des objets sera codifiée à minima avec le niveau 3. Ce système de classification est principalement utilisé en complément des classes d'objets Ifc pour préciser la qualification des ouvrages. Il sera donc, sous le paramètre IfcClassificationReference, attribué un code de la classification UNIFORMAT II 2015. (Voir l'Annexe 03 : guide pour l'UNIFORMAT)

- **Echanges de données via les IFC :**

Norme : ISO 16739

- **Niveaux de détails**

LOD du BIM Forum 2018 : <http://bimforum.org/lof/>

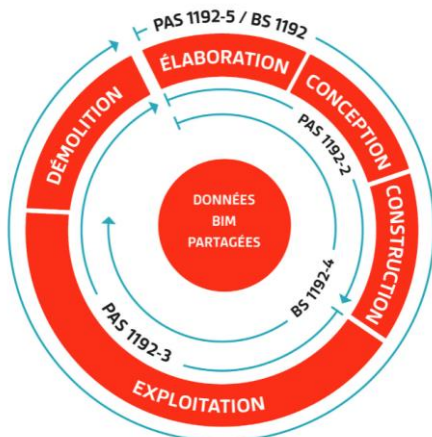
- **Convention BIM :**

Convention BIM type national : batiment-numerique.fr/news/110/27/Outil-d-aide-a-la-redaction-de-convention-BIM.htm

- **Sécurité informatique**

Référentiel : PAS 1192-5

Le PAS 1192-5 explique la nécessité d'appliquer des contrôles de fiabilité et sécurité tout au long du cycle de vie du bâtiment (y compris en exploitation/maintenance), il offre une approche holistique.



2. Les intervenants du BIM :

Ce sont des personnes aptes à travailler dans un environnement collaboratif en mode projet BIM, et désignés au sein d'une équipe d'intervenants pour suivre, assurer, gérer et livrer le projet dans une démarche BIM.

3. Le BIM Management :

Le BIM management comprend un ensemble de tâches et prestations qui peuvent être difficilement accomplies par une seule personne, surtout dans le cas de projets d'envergure. Il ne s'agit pas simplement d'une question de « charge de travail », mais d'un ensemble de compétences spécifiques, qui demandent l'intervention de professionnels avec des caractéristiques et connaissances précises.

Nous avons dans ce but identifié par « pôle de compétence », les rôles des professionnels en BIM.

Trois pôles sont identifiés :

- BIM MANAGEMENT : concerne l'organisation, la gestion, le management, l'analyse et les corrections des processus et des maquettes BIM.
- PRODUCTION BIM : concerne la modélisation des objets et maquettes BIM, ainsi que la production graphique annexe.
- DEVELOPPEMENT EN BIM : concerne mise en place des serveurs nécessaires aux productions ainsi que le développement d'outils spécifiques visant à l'optimisation et à la performance du processus.

4. Niveau 1 : le BIM Manager :

Le BIM Manager sera le référent et chef d'orchestre du processus BIM du projet pour l'ensemble des intervenants du projet. En termes de responsabilités, il ne se substitue pas à la MOE et aux autres intervenants.

Il gère les temporalités d'intervention sur la maquette numérique, les échanges d'informations et les interactions entre les différentes phases.

Tout au long du processus BIM, chaque participant à l'équipe de maîtrise d'œuvre dispose d'un référent BIM obligatoirement, qui puisse interagir directement avec le BIM Manager.

Le BIM Manager fournira des fichiers de référence ainsi que le protocole collaboratif BIM.

Chaque intervenant est responsable de sa production, de ses études, des documents fournis, des documents 2D /3D, de la cohérence des données intégrées et du respect de la charte externe et du Protocole définis par le BIM Manager du projet, ainsi que du respect du planning de production.

Le BIM Manager n'interviendra pas directement dans les productions au format natif ou export produits par les membres de la Maîtrise d'œuvre. Il ne pourra donc pas être tenu responsable des problématiques et erreurs présentes dans ces éléments numériques.

Le BIM Manager assurera à minima les tâches suivantes :

Exemple de missions (liste non exhaustive) attendues de la part du BIM Manager au **démarrage du projet** :

- Formation d'initiation sur les fondamentaux du BIM.
- Rédaction du pré-protocole BIM en phase d'exécution.

- Etat des lieux organisationnels des intervenants et de leur expertise BIM (certaines équipes peuvent avoir déjà des méthodologies de travail efficaces en BIM, à intégrer dans le processus pour qu'il soit encore plus qualitatif)
- Formation à l'utilisation de la visionneuse BIM.
- Mise en place du serveur du projet.
- Formation à l'utilisation du logiciel du serveur du Projet.
- Le BIM Manager est l'interface BIM pour tous les intervenants.

Exemple de missions attendues de la part du BIM Manager en phase **EXECUTION PROJET** :

- Formation d'initiation pour les entreprises participantes à l'exécution
- Organisation de la plateforme collaborative en phase EXE
- Mise en place des procédures d'échanges entre les entreprises et la MOA, la MOE et l'AMO BIM
- Mission de validation des maquettes EXE avant envoi à la MOA
- Validation la qualité des informations contenue dans les maquettes
- Suivi de la modification des maquettes pendant l'exécution
- Veille qualitative sur l'organisation de la maquette DOE

5. Niveau 2 : le Référent BIM (Coordinateur BIM) :

Il sera le référent BIM de son entreprise et le correspondant du BIM Manager.

Chaque intervenant devra avoir obligatoirement son référent BIM. Il sera chargé de faire respecter le protocole, les processus et les règles établis et diffusés par le BIM Manager au sein de son équipe pour le projet.

Tous les livrables exigés contractuellement par l'UNICAEN devront être fournis obligatoirement aux dates indiquées.

Chaque référent BIM est responsable de sa production, de ses études, de ces documents fournis, et documents 2D /3D, de la cohérence des données intégrées et du respect de la charte et du protocole définis par le BIM Manager du projet, ainsi que du respect du planning de production.

Exemple de missions (liste non exhaustif) attendues pour le Référent BIM (Coordinateur BIM) au démarrage du projet :

- Assurer l'interface de leur discipline respective avec le reste de l'équipe projet.
- S'assurer de la conformité du contenu du modèle BIM de leur discipline aux exigences du projet.
- S'assurer du respect du cahier des charges BIM et des différentes chartes BIM dans le cadre du projet.
- Superviser la modélisation des projeteurs BIM.
- Coordonner les usages et simulations liés à leur discipline.
- Mettre à jour et dépôt régulier de la maquette, sous des versions successives de leur lot, sur la plateforme GED suivant un calendrier défini par le BIM Manager.
- Créer de copies locales (contenant encore tous les fichiers de travail utilisés), des documents diffusés.
- Extraction et conversion des données.
- Créer les contenus spécifiques.

- Opérer le contrôle qualité.
- Assurer la maintenance du modèle BIM.
- Vérifier le tel que construit et réaliser les récolements.

6. Niveau 3 : le Modeleur BIM :

Au sein de sa discipline, le rôle du Modeleur BIM est :

- D'enrichir le modèle BIM quotidiennement en respectant le plan d'exécution du BIM.
- Créer et mise à jour des livrables issus du modèles BIM.
- Vérification primaire des livrables avant de la mise en validation

Dans le tableau ci-dessous, sont listées les types de tâches et les acteurs BIM concernés attendus par L'UNICAEN :

Types de tâches		MOA	Coordination BIM						Production BIM		
			BIM MANAGER	MOE	MOEx	OPC	ENTREPRISES	AUTRE CONTRIBUTEUR	PRODUCTEUR MAQUETTE	PRODUCTEUR MAQUETTE REALISTE	AUTRE PRODUCTEUR BIM
DIRECTION DE PROJET	Contrats	R	P								
	Veille technologique.	P	R								
	Déploiement en BIM du projet.	P	R								
	Etat des lieux organisationnels des acteurs.	P	R								
	Audit concernant le niveau de maturité et connaissance en BIM des intervenants du projet.	P	R								
	Comité de pilotage.	R	P								
GESTION DE PROJET	Cahier des charges BIM MOA.	R	P								
	BIM Implémentation Plan.	P	R								
	BIM Exécution plan.	P	R								
	Chartes de modélisations.	P	R								
	Revue de projet.	P	P	P							
	Revue de maquette.	R	R								
	Coordination des études.	P	P	P	P	P	R				
	Formation initiation BIM.	P	R	P			P	P	P	P	P
	Formation utilisation de la visionneuse.	P	R	P			P	P	P	P	P
	Formation utilisation du serveur.	P	R	P			P	P	P	P	P
PRODUCTION BIM	Scan par nuage de points de l'existant	R									
	Création de contenu			R			R	R			
	Modélisation			R			R	R	R	R	R
	Analyse et vérification des maquettes par lot.	P	R	P	P	P	P				

	Détection des clashes	P	R	P	P	P	P				
	Synthèse	P	R	P	P	P	P				
	Définition des cas d’usages de la maquette numérique	R	P	P	P	P	P				

Tableau 1 : Tableau de répartition des tâches des acteurs BIM du projet.

Légende : P = Participe R = Rédige / Réalise

IX. VERIFICATIONS :

1. Contrôle qualité :

Avant chaque soumission de son ou ses modèles BIM, chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs), devra procéder à un contrôle qualité, comme par exemple :

- Les modèles BIM sont correctement assemblés, géo localisés.
- Les modèles BIM ont été développés dans le respect des lignes directrices et besoins de l'UNICAEN.
- L'information requise est présente et est correctement renseignée dans le modèle BIM.
- Les codification et règles de nomenclatures sont respectées.
- Les modèles BIM ne contiennent pas d'éléments dupliqués ou inutiles.
- Les modèles BIM sont purgés et compressés.
- Les modèles BIM ne sont pas trop volumineux (200 Mo max par modèle métier Ifc et 1 Go pour le format natif).
- Les modèles BIM exportés en format IFC 2X3 et seront conformes aux exigences de la norme ISO 16739.

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs), devra en particulier veiller à la vérification et correction des éléments BIM afin de respecter la qualité du livrable à chaque étape. En particulier, concernant les exports, il devra vérifier qu'ils sont conformes aux exigences de la norme et que les informations contenues dans le fichier export, ne sont pas altérés (ni par géométrie, ni dans la composition des data), par rapport au natif.

Ainsi, afin d'assurer le respect des attentes de l'Université par rapport à la tenue du plan des livrables et de la Convention BIM tout au long du projet, un Plan d'Assurance Qualité doit être mis en œuvre.

L'ensemble des autocontrôles présentés dans la table ci-après doivent être mis en œuvre dès le début de la production BIM et ce jusqu'à la livraison du projet :

CONTRÔLES	DEFINITION	RESPONSABLE
Contrôle visuel	Vérifier la concordance du modèle avec le projet	BIM Management
Contrôle géographique	Vérifier le positionnement géo-référencé du projet	Coordination BIM BIM Management
Contrôle d'interférence	Détecter des incohérences physiques et logiques entre 2 éléments des modèles de projet	BIM Management Coordination BIM Production BIM
Contrôle de niveau de détail et d'information	Vérifier que les attributs des objets respectent bien le niveau de développement convenu pour la phase considérée	BIM Management

Contrôles des modèles	Vérifier l'adéquation des modèles géométriques, alpha numériques et analytiques vis à vis des objectifs définis dans les cas d'usages.	Coordination BIM
Contrôle des standards graphiques	Vérifier des standards graphiques CAD	Coordination BIM
Contrôle des processus	Vérifier que les processus des cas d'usage sont suivis.	BIM Management
Contrôle des notes et observations	Vérifier les processus de prise en compte des notes	BIM Management Coordination BIM
Contrôle des livrables	Vérifier la liste des livrables avec ceux attendus.	Coordination BIM
Contrôle la qualification des codes et nomenclatures	Vérifier le respect des classifications retenues pour le projet ou par les usages BIM.	Coordination BIM
Contrôle de l'environnement BIM	Vérifier le bon fonctionnement du serveur ou de la plateforme comme définie par la convention	BIM Management

x.INTEROPERABILITE, FORMAT ET TAILLE DES FICHIERS :

1. Interopérabilité :

L'interopérabilité est la capacité à échanger des données entre logiciels sans altérations ou perte de toute ou partie des données échangées.

D'une manière générale le mandataire (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) privilégiera des outils BIM qui lui permettront de collaborer d'une manière native directe et totalement interopérable sans aucun risque de corruption ou de perte de données.

En cas d'impossibilité d'échange direct et de nécessité d'échanger à travers d'un format tiers, le format IFC est à privilégier dans la mesure du possible. Une procédure d'export au format IFC2x3 à minima doit être mise en place, afin de garantir que le fichier IFC exporté contienne les données géométriques et l'information requises d'une manière strictement équivalente au modèle BIM original qui a servi de base à l'export IFC. Cette procédure doit inclure une étape de vérification visuelle du contenu du fichier IFC à l'aide d'une visionneuse IFC certifiée pour le format en question

2. Format des fichiers :

Les formats requis pour chaque soumission de maquette sont les suivants :

- Modèles BIM au format natif : c'est-à-dire, propre au logiciel CAO BIM utilisé. Si des bibliothèques sont requises, le prestataire devra choisir un format natif qui incorpore des éléments de bibliothèques utilisés.
- Modèles BIM au format d'échange standard : Comme par exemple le format IFC dont l'export devra être conforme à minima avec le schéma 2X3 de la norme ISO 16739.

Les formats issus d'extractions ou d'export requis pour chaque soumission de maquette sont les suivants :

- PDF ;
- DWG (format 2010) ;
- XSL ou CSV.

Une configuration d'exportation au format DWG devra être mise en place au préalable en concertation avec la Maîtrise d'Ouvrage.

Les autres formats spécifiques sont les suivants :

- IFC : IFC ou Industry Foundation classes, est un terme anglais. Chaque objet qui compose un fichier en format IFC se détermine à travers trois types d'informations : Une classification qui permet de catégoriser l'objet (murs, fenêtres, portes, etc.) des relations entre les objets et des propriétés (attributs) contenues dans les objets.
- NATIFS : Format de base de la modélisation. Les fichiers natifs sont demandés par la MOA pour chaque fin de phase distincte : conception/exécution/exploitation et si besoin à la demande pendant une phase. L'Unicaen souhaite faire du BIM de niveau 2, chaque corps de métier conçoit sa maquette, il n'y aura pas de modèle central.
- SIG : Les fichiers en format SIG (Système d'Informations Géographique, en anglais GIS) jouent un rôle important dans le cycle de vie d'un ouvrage. En effet ce système sert de référentiel de

données pour des éléments clés capables d'échanger des informations géo spatiales. Ce format est conçu pour analyser, capturer, manipuler et stocker des données géographiques.

Pour tout livrable requis, son contenu (compilation de vues & présentations) doit être mis en place dans le modèle BIM avant d'être exporté dans les différents formats demandés. En aucun cas le travail d'habillage et de présentation des dessins ne doit être coupé du modèle BIM et effectué dans un contexte externe à ce dernier.

Tous les livrables et leur degré de détail devront être conformes aux prescriptions du livre 4 du code de la commande publique.

3. Taille des fichiers :

Pour l'ensemble des phases, la taille maximale des fichiers (maquette par lot) est de **200 Mo** pour chacun des modèles en format d'échange standard (Ifc 2x3).

Il sera de **1 Go** pour chacun des modèles en format natif.

La qualité des objets BIM impacte directement la performance et la qualité des modèles BIM ainsi que celle du travail collaboratif.

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs), veillera à mettre en place et ce dès le début du projet, une bibliothèque d'objets BIM de références en s'assurant que :

- Les objets ne contiennent que la géométrie et l'information nécessaires : Sont interdits l'utilisation des objets importés en format DWG 3D, SketcUP, 3Ds Max, ainsi que toute utilisation d'objets téléchargés depuis des bibliothèques publiques sur internet. Les objets doivent être modélisés dans le logiciel de modélisation BIM ;
- Les objets contiennent l'information nécessaire (nom, type, description, matériau) au minima.
- Leur géométrie soit optimisée ;
- Le poids de leur fichier soit le plus réduit possible.

La taille maximale des modèles est de 200 Mo en format d'échange standard IFC (2x3) et 1 Go en format natif. Il conviendra de découper le projet en plusieurs fichiers, selon le processus défini par l'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager. Ces découpages devront être validés par L'UNICAEN. La nomenclature devra être conservée et chacune des maquettes devra garder sa bonne localisation relative.

xi. GEO-REFERENCEMENT :

Un modèle BIM de géoréférencement spécifique doit être mis en place et servira de référence pour coordonner spatialement tous les autres modèles BIM de toutes les disciplines.

Les intervenants devront respecter à minima les clauses suivantes :

- Le géoréférencement (coordonnées : longitude, latitude, orientation, hauteur) du projet doit être exact et identique sur les fichiers natifs mais également sur les fichiers en DWG et IFC site lors d'export en format IFC.
- Ce modèle de géoréférencement devra :
 - Être établi sur la base du fichier relevé topographique (Lambert 93)
 - Mentionner les coordonnées en x, y, z d'un point de référence qui sera l'origine commune pour le projet à tous les modèles BIM de toutes les disciplines
 - Prendre en compte un point remarquable sur le site établi par l'UNICAEN.
- La définition des points de base du projet est à la charge de la MOE.
- Le seul système de référence est celui de la maquette numérique ZERO (0). Il doit être utilisé par toutes les autres maquettes numériques.
- Le ZERO PROJET dont les coordonnées en XYZ à l'origine globale du projet doivent être identique pour l'ensemble des modèles (maquette par lot) y compris les extractions des fichiers en format DWG à partir des maquettes en format natif.
- Le seul système de référence est celui issu de la maquette de la MOE, qui doit être utilisé par toutes les autres maquettes numériques.
- Les maquettes BIM de tous les intervenants du projet, devront faire référence à un système de coordonnées géographique. La préférence du système sera indiquée par la maîtrise d'ouvrage selon la position ou l'étendue du projet.
- Les maquettes ou objets non géoréférencés ne seront pas tolérés. Les mêmes principes doivent s'appliquer à toutes les phases du projet.

xii.LOD ET LOI :

Le Niveau de Développement (LOD) identifie les exigences de contenu minimal associées à chaque modèle d'élément. Les LOD se développent selon 5 niveaux, du moins détaillé au plus détaillé.

L'utilisation de cette règle de modélisation permet aux intervenants du projet de communiquer efficacement entre eux, selon une même échelle de détails et également de connaître l'usage possible de ces données. Il est inopportun de supposer que parce qu'un élément est représenté de façon très détaillée, il a été suffisamment développé pour des utilisations particulières. Le niveau de développement décrit donc un niveau de modélisation à respecter, mais également le niveau de développement d'étude de cet élément afin de l'exploiter correctement.

Etant donnée la double fonctionnalité du LOD, il n'y a aucune correspondance entre LOD et les phases de conception ou exécution traditionnelles : il sera donc possible que selon l'avancement des phases le modèle se trouve composé d'éléments à des niveaux de LOD différents.

La spécification LOD aborde donc la question de la communication et de la compréhension de l'élément communiqué et de ses caractéristiques en fournissant un standard, qui permet de définir par chaque étape jalon le niveau d'information à apporter en fonction des livrables BIM définis avec tous les intervenants.



Figure 1 : Livre référence : « Level Of Development Specification - BIM FORUM - <http://bimforum.org/lod/> »

La maîtrise d'œuvre définira en accord avec l'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager une nomenclature et codification explicite des objets, composants, systèmes constructifs, maquettes et documents extraits des maquettes. Cette nomenclature devra correspondre aux besoins métiers et au référentiel des ouvrages de l'UNICAEN pour toutes les phases y compris pour l'exploitation.

xiii. CONTENU DES MAQUETTES BIM PAR PHASES :

1. Généralités :

Le présent cahier des charges définit les besoins à minima de l'UNICAEN concernant le niveau de développement de la maquette numérique pour chacune des phases (DIA – APS - APD – PRO – EXE – DOE – EXPL) décrites ci-après.

Elle contient des indications sur le niveau de détail ou niveau de représentation en 3D des éléments (LoD), de la maquette ou granularité et le niveau d'information (LOI) de la maquette correspondant aux propriétés associées aux différents objets. Il convient de choisir en amont des études, le niveau de détail adapté selon la phase de conception et l'usage de la maquette numérique (voir liste ci-après des usages de la maquette numériques).

L'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager sera en charge de vérifier, définir et contrôler pour chacune des phases :

- Le niveau de détail ou niveau de représentation en 3D des objets (LOD).
- La présence des informations correspondant au niveau d'information exigé par la maîtrise d'ouvrage (Loi) et de documentation.
- Le respect des règles de nomenclatures des objets (nomenclature UNICAEN – UNIFORMAT II 2015).
- La granularité des objets.
- Le respect de la classification en IFC des objets s'ils existent pour les catégories d'objets concernés. Dans le cas où cette catégorie n'existerait pas, l'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager devra informer obligatoirement la Maîtrise d'Ouvrage afin de trouver des solutions en commun.

Dans le cas où une spécification ne pourrait s'appliquer par la Maîtrise d'œuvre ou les entreprises, une proposition de solution devra être défini dans le protocole BIM de la MOE et soumis à validation par l'UNICAEN.

2. Contenu des maquettes par phases :

UNICAEN distingue en termes de maquette numérique sept livrables qui seront remis en fin de chaque phase (suivant la structuration de la loi MOP 85-704 du 12 juillet 1985 et son arrêté du 21 décembre 1993), à savoir (liste non exhaustive) :

- Maquette numérique correspondant à la phase DIA qui sera livrée en fin de phase par le groupement de MOE.
- Maquette numérique correspondant à la phase APS qui sera livrée en fin de phase par le groupement de MOE.
- Maquette numérique correspondant à la phase APD qui sera livrée en fin de phase par le groupement de MOE.
- Maquette numérique correspondant à la phase PRO / DCE qui sera livrée en fin de phase par le groupement de MOE.

- Maquette numérique correspondant à la phase EXE / SYN qui sera livrée en fin de phase par le groupement de MOE.
- Maquette numérique correspondant à la phase DOE qui sera livrée en fin de phase par le groupement de MOE.
- Maquette exploitation maintenance à la phase DOE qui sera livrée en fin de phase par le groupement de MOE et mise en cohérence pendant la période de GBF (2 ans).

En phase DIA : Les maquettes attendues en phases DIA devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 200.

En phase APS : Les maquettes attendues en phases APS devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 200.

En phase APD : Les maquettes attendues en phases APD devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 200.

En phase PRO : Les maquettes attendues en phases PRO devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 200.

En phase ACT : Les maquettes attendues en phases ACT devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 300.

En phase EXE : Les maquettes attendues en phases EXE devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 300.

En phase DET : Les maquettes attendues en phases DET devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 300.

En phase AOR : Les maquettes attendues en phases AOR devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 300.

En phase DOE : Les maquettes attendues en phases DOE et EXPL devront avoir un niveau de détail globalement équivalent au LOD 350 d'ordre générale En revanche, certains objets pourront nécessiter un LOD plus faible : le titulaire fera les propositions qui s'imposent et soumettra à validation de la MOA En fin de chantier, suivant le calendrier qui a été défini les équipes des MOE et les entreprises fourniront une maquette par lot technique suivant le processus établi. Cette maquette contiendra l'ensemble des équipements associés et devra avoir un niveau de détail correspondant à un LOD 350. Celle-ci permettra l'exploitation et la maintenance du projet par L'UNICAEN.

Pour plus de précisions concernant les LOD, consulter le livre de référence des LOD « Level Of Développement Spécification - BIM FORUM - <http://bimforum.org/lod/> ».

3. Evolution du contenu des maquettes numériques par phases :

Catégorie d'objets	DIA	APS	APD	PRO	DCE	ACT	EXE	DET	AOR	DOE
Site	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Bâtiments	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Niveaux	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Locaux	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Groupement de locaux	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Murs, cloisons et refends	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Murs rideaux	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Dalles et planchers	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Toiture	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Portes, fenêtres et portes fenêtres	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Portes palières	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Sanitaires	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Conduits, canalisations et gaines	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Gaines techniques	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Poteaux et poutres	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Fondations	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Escaliers	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Rampes d'accès	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Gardes corps	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Trémie /réservations	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Equipement électriques terminaux	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Autres équipements terminaux	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Système de CVC et autres CET	NON	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Réseaux extérieurs existant	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Points de raccordement avec les différents réseaux publics	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Aménagements paysagers, traitements des surfaces extérieures et plantations	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

Suivant les besoins, la spécificité du projet et selon le processus défini par l'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager en accord avec l'UNICAEN, les indications concernant le contenu des maquettes par phase sont évolutives et pourront être modifiées, améliorées ou complétées.

xiv. SPECIFICATIONS GENERALES :

1. Unités et précisions :

Les objets, composants, systèmes constructifs et maquettes BIM, devront être dimensionnellement exacts. La précision de mesure doit être compatible avec la précision exigée par les réglementations techniques des lots concernés.

Les unités et degrés de précision du tableau suivant seront à respecter.

Type	Unité	Décimale
Longueur	Mètre (m)	2
Surface	Mètre carré (m ²)	2
Volume	Mètre cube (m ³)	2
Angle	Degré (°)	2
Masse volumique	Kilogramme par mètre cube (kg/m ³)	2

2. Modélisation géométrique

Sauf mention contraire, la forme des ouvrages, équipements et espaces contenus dans la maquette numérique a une représentation 3D. Certains objets comme les garde-corps et les pare-soleils peuvent comporter un grand nombre d'éléments, de même qu'une représentation très détaillée, notamment des formes courbes, peuvent alourdir considérablement la taille du fichier IFC. Il revient à la maîtrise d'œuvre de choisir le modèle qui présente le meilleur compromis entre la fidélité de la représentation et son poids selon les nécessités d'une représentation graphique compte tenu des modes usuels.

Sont interdits :

- L'import d'objets 3D en format DWG 3D, SketchUP, 3DS MAX.
- La présence des fonds des plans (images en DWG) dans les exports en format IFC et natif.

La modélisation des objets doit être organisée par niveaux/étages conformément aux plans d'architecture. Chaque objet doit appartenir au bon niveau du bâtiment.

3. Classification des objets

La codification Unifomat II ASTM 2015 sera utilisée par défaut. Une attention particulière sera donnée lors du lancement de la production BIM afin de valider la version de l'Unifomat utilisée par chaque contributeur avec les libellés en français.

Aussi, les codes UNIFORMAT II 2015 s'arrêteront au rang n°3, c'est-à-dire B1020, C1010, ...

4. Composition des éléments

La composition des murs, cloisons et dalles est décrite sous la forme d'une liste ordonnée de couches homogènes. 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 la largeur ou épaisseur globale de l'élément.

En somme, la superposition de plusieurs éléments du même type pour représenter les différentes couches d'un élément hétérogène est à proscrire pour ce projet.

5. Usages de caractères accentués

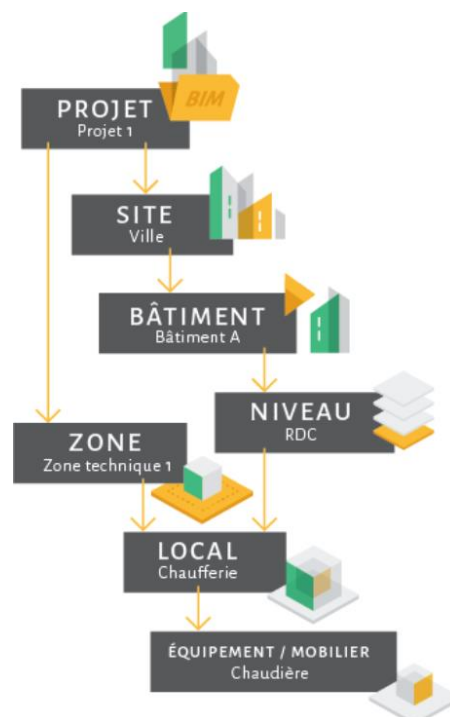
L'usage de caractères accentués pour le nommage d'éléments, d'espaces et de zones est à proscrire tant que possible, dans la mesure où les logiciels d'import d'IFC ne gère pas ces types de caractères.

6. Organisation spatiale et découpage :

Les outils CAO BIM permettent d'organiser le contenu et la structuration du projet selon une arborescence spatiale. L'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager devra définir une arborescence spatiale qui sera soumise et validée par l'UNICAEN.

Détail des éléments structurant l'organisation spatiale des modèles métiers respectant le format IFC tel que présenté sur la figure ci-contre :

Les objets BIM doivent correspondre au bon niveau de hiérarchie, et doivent bien être géo référencés dans les maquettes.



7. Charte graphique des réseaux

Afin de faciliter la compréhension des lots CVC, un code couleur spécifique sera à respecter dès la phase APS. Ainsi les réseaux et les fluides sont identifiés et représentés suivant la norme NF P 98-332, par les codes couleur suivant :

Alimentation en Eau Potable	Bleu Foncé	Réseaux spéciaux	Orange
Eaux pluviales	Marron clair	CFO	Rouge foncé
Eau de mer	Bleu Clair	CFA	Vert foncé

Eau usées	Marron foncé		
Chauffage	Violet		
Gaz	Jaune		

Le cas échéant, le titulaire proposera un code couleur qui sera soumis à validation de la MOA.

8. Organisation spatiale – Codification des sites

Pour notre projet, le code du site utilisé est **200** (IfcSite)

9. Organisation spatiale - Codification bâtiments :

Pour notre projet, le(s) code(s) bâtiment(s) utilisé(s) sera(ont) **à définir** dans le cadre de l'opération (IfcBuilding).

Ce code sera composé de 2 caractères Alphanumériques (2 lettres ou 1 lettre et 1 chiffre)

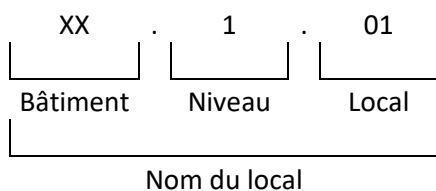
10. Organisation spatiale - Codification niveaux :

CODE NIVEAU	TYPE DE NIVEAU (IfcBuildingStory)
FDT	Fondations
SS1	Super Sous-Sol
SS2	Sous-Sol
RDJ	Rez de Jardin
RDC	Rez de Chaussée
R+1	Etage 1
R+2	Etage 2
R+3	Etage 3
R+4	Etage 4
R+5	Etage 5
TTE	Toiture

11. Organisation spatiale - Codification Typologie Espace :

Pour la codification et le renseignement des locaux, il est attendu la structuration suivante :

- IfcSpace : Nom des locaux du programme
- Attributs IFC :
 - ➡ **Code Ministériel**, renseigné suivant le tableau des typologies des surfaces de l'état ci-dessous.
 - ➡ **Numéro du local**



CODE NIVEAU LOCAL	NIVEAU	
SS	Super sous-sol	Exemple : XX SS01, ...
S	Sous-sol	Exemple : XX S01, ...
J	Rez de jardin	Exemple : XX J01, ...
0	Rez de chaussée	Exemple : XX 001, ...
1	Etage 1	Exemple : XX 101, ...
2	Etage 2	Exemple : XX 201, ...
3	Etage 3	Exemple : XX 301, ...
4	Etage 4	Exemple : XX 401, ...
5	Etage 5	Exemple : XX 501, ...
T	Toiture	Exemple : XX T01, ...

- ➡ **Code Affectation**, renseigné dans le tableau de la partie 12. Organisation spatiale – codification Composantes, Service ou Départements, dans la colonne « CODE »

Ce qui pourra donner par exemple :

IfcSpace	Attributs IFC		
	Code Ministériel	Code UNICEAN	Code Affectation
Bureau Directeur	1-Bureau fermé	XX 005	C68
Bureau Directeur adjoint	11-Bureau fermé	XX 006	C68
Salle de cours	12-Salle de cours	XX 007	G72
...			

TYPOLOGIE DES SURFACES DE L'ETAT						
RUBRIQUE	N°	TYPLOGIE	SBA	SUB assortie du ratio	SUB	SDP Hors SDP
		définition	Précisions pour les surfaces de l'Etat		Article L111-14 et R. 111 22 code de l'urbanisme	
Surface de Bureau (SB)	1	Bureau fermé, Open space (yc Standard téléphonique)	X	X	X	X
	2	Bulle de confidentialité	X	X	X	X
	3	Placard, rangement	X	X	X	X
Surface de Réunion	4	Salle d'attente à usage exclusif de l'occupant	X	X	X	X
	5	Salle de réunion, audio, visioconférence	X	X	X	X
	6	Salle d'équipe, salle de projet	X	X	X	X
	7	Salle de crise et de commandement, salle opérationnelle	X	X	X	X
	8	Salle de formation, salle de séminaire (formation du personnel de l'administration yc salle d'instruction, laboratoire de langues)	X	X	X	X
Surface Annexe de Travail	9	Bibliothèque, documentation	X	X	X	X
	10	Salle d'exposition, show-room	X	X	X	X
	11	Salle de pause, de repos, de détente, lounge	X	X	X	X
	12	Salle de cours (cours destinés au public (non au personnel de l'administration)	X	X	X	X
	13	Salle & salon de réception (yc salle d'honneur)	X	X	X	X
Circulations	14	Accueil, Attente, Orientation, Atrium (yc entrée, hall)	X	X	X	X
	15	Circulation primaire (Circulation générale principale)	X	X	X	X
	16	Dégagement, circulation interne (Circulation résultant de cloisonnement)	X	X	X	X
	17	Véranda	X	X	X	X
	18	Palier d'étage	X	X	X	X
	19	Galerie non technique	X	X	X	X
Locaux supports,	20	Salle photocopieuse, reprographie légère	X	X	X	X
	21	Salle d'archive	X	X	X	X
Surface Légale & Sociale	22	Infirmier, cabinet médical	X	X	X	X
	23	Locaux syndicaux et assistants sociaux	X	X	X	X
	24	Local courrier, local chauffeur	X	X	X	X
Espace mixte restauration / travail	25	Tisanerie d'étage	X	X	X	X
	26	Part du restaurant, (ex : RIA, salle à manger, club, cafétéria, mess, espace social de restauration) accueillant des positions de travail	X	X	X	X
Locaux en infrastructure	27	Caves et sous-sols en lumière naturelle	X	X	X	X
Surface des services généraux (SGG)	28	Local gardiennage, poste de garde (yc PC de sécurité)		X	X	X
	29	Local spécifique pour services généraux (ménage...)		X	X	X
	30	Lieux de stockage		X	X	X
	31	Locaux techniques d'étage dédiés à l'usage de l'occupant		X	X	X
	32	Imprimerie, reprographie centrale		X	X	X
Autres locaux supports	33	Amphithéâtre, Salle de conférence, Salle d'audience, Auditorium		X	X	X
	34	Salle serveur, salle informatique, locaux techniques "occupants"		X	X	X
	35	Espace de réception du public		X	X	X
	36	Locaux de sport, studio de répétition non nécessaires à l'exercice du métier		X	X	X
	37	Locaux accueillant des activités culturelles		X	X	X
	38	Sanitaire, vestiaire, douche		X	X	X
Restauration	39	Part du restaurant, réfectoire, club, espace social, à seule fonction de restauration		X	X	X
	40	Kitchenette et locaux techniques des espaces de restauration		X	X	X
	41	Cuisine		X	X	X
Locaux en infrastructure	42	Caves et sous-sols sans lumière naturelle (non inclus dans les lignes 43 à 82)		X	X	X
Logement de fonction (Surface	43	Logement de fonction			X	X
	44	Logement pour Utilité de Service ou NAS			X	X
	45	Salle collective de logement (détente, cuisine, séchoir, sanitaires)			X	X
	46	Résidence			X	X
	45	Casernement			X	X
	46	Hébergement (Ecoles, CRS)			X	X
Locaux spécifiques	47	Salle de crise et de commandement, salle opérationnelle dont la surface représente une part substantielle du bâtiment			X	X
	48	Locaux de sports nécessaires à l'exercice du métier y compris vestiaire et douche			X	X
	49	Crèche, halte-garderie			X	X
	50	Stand de tir (si fermé)			X	X
	51	Armurerie (salle), soute à munitions (local spécifique contenant armes et/ou munitions) dont la surface représente une part substantielle du bâtiment			X	X
	52	Hôpital (yc centre de traitement spécialisé, salle d'opérations)			X	X
	53	Locaux de rétention, garde à vue, salle de levée de doute			X	X
	54	Surface de production, laboratoires, salle blanche ou grise dont la surface représente une part substantielle du bâtiment			X	X
	55	Espaces verts intérieurs (type patio) (et hors espaces verts en pleine terre)			X	X
	56	Espace pour animaux si fermé (yc local vétérinaire, chenil, fauconnerie)			X	X
Eléments structurels	57	Murs, voiles, cloisons fixes, gaines, poteaux				X
	58	Refends				X
Autres surfaces	59	Hangar, Entrepôt, Stockage extérieur				X
	60	Station service, garage auto, atelier lourd				X
Eléments techniques	61	Gaine technique				X
Combles, caves et sous-sol	62	Combles < hauteur 1,80m et sous sol < hauteur 1,80m				X
	63	Combles non aménageables par son encombrement				X
	64	Combles non aménageables par impossibilité de supporter la charpente				X
	65	Hauteur<1,80m (Quelle que soit la désignation de la surface et son emplacement)				X
Locaux techniques	66	Local technique (chauffage, ventil. EDF, tél, déchets...) nécessaires au fonctionnement de l'ensemble du bâtiment				X
	67	Ouvrages techniques extérieurs (ouvrages hydrauliques (châteaux d'eau, station de pompage...) ouvrage de télécom (radio balise))				X
Prolongement extérieur	68	Surfaces non closes en RDC (Sous pilotis ou arcade)				X
	69	Balcon				X
	70	Loggia				X
	71	Coursive protégée (type loggia) permettant un accès aux étages				X
	72	RDC et étage couvert et non fermé				X
Parking Souterrain	73	Aire de stationnement, y compris destinés aux deux roues, motorisés ou non				X
	74	Aire de manœuvre				X
	75	SAS de sécurité				X
	76	Rampe d'accès au parking				X
Toiture terrasse accessible ou non	77	Toiture terrasse accessible ou non				X
Vides dont ceux constitués par des trémis	78	Escalier				X
	79	Ascenseur				X
Marches et rampes	80	Monte Charge				X
	81	cabine d'ascenseur				X
	82	Rampe d'accès au parking				X

12. Organisation spatiale - codification Composantes, Services ou Départements :

CODE	COMPOSANTES, SERVICES OU DEPARTEMENT
C45	C45 - Service Universitaire de la Formation Continue et de l'Apprentissage (SUFGA)
C452	C452 - CFA Public de l'Enseignement Supérieur de Basse-Normandie (CFA PESBN)
C51	C51 - Service Commun de la Documentation (SCD)
C53	C53 - Centre d'Enseignement Multimédia Universitaire (CEMU)
C57	C57 - Service Universitaire de Médecine Préventive et de Promotion de la Santé (SUMPPS)
C61	C61 - Service Universitaire des Activités Physiques et Sportives (SUAPS)
C64	C64 - Espace orientation insertion (ex SUAOP)
C65	C65 - Presses Universitaires de Caen (PUC)
C68	C68 - Direction du système d'information (DSI)
C8	C8 - Centre Universitaire de Ressources Biologiques (CURB)
E01	E01 - Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education (ESPE)
E01A	E01A - ESPE, centre d'Alençon
E01B	E01B - ESPE, centre de Caen
E01C	E01C - ESPE, centre de Saint-Lô
G72	G72 - Direction des Ressources Humaines (DRH)
G72S	G72S - Assistante sociale
G72T	G72T - Bureau des affaires transversales
G73	G73 - Direction de la Recherche et de l'Innovation (DRI)
G75	G75 - Direction du Patrimoine et de l'Immobilier (DPL)
G78	G78 - Direction Générale des services (DGS)
G78B	G78B - Cellule d'aide au pilotage
G78E	G78E - Médecine des personnels
G79	G79 - Présidence
G81	G81 - Direction de la Communication
G82	G82 - Maison de l'étudiant
G83	G83 - Direction des Etudes et de la Vie Etudiante (DEVE)
G88	G88 - Agence Comptable
G89	G89 - Direction des affaires financières (DAF)

G90	G90 - Direction des Affaires Juridiques et Institutionnelles (DAJI)
G90A	G90A - Bureau du conseil juridique et des conventions
G91	G91 - Direction de la prévention
G98	G98 - Direction de la commande publique
I11	I11 - IUT d'Alençon
I12	I12 - IUT Cherbourg Manche
I121	I121 - IUT Cherbourg Manche, antenne de Saint-Lô
I121Z	I121Z - Département des Métiers du multimédia et de l'internet
I13	I13 - IUT de Caen
I131	I131 - IUT de Caen, antenne d'Ifs
I132	I132 - IUT de Caen, antenne de Lisieux
I133	I133 - IUT de Caen, antenne de Vire
S23	S23 - Maison de la Recherche en Sciences Humaines (MRSH) [USR-3486]
S56	S56 - Centre de Recherche en Environnement Côtier (CREC)
UNIV	UNIV - Université de Caen Normandie
U01	U01 - UFR de Droit et Sciences Politiques
U011	U011 - UFR de Droit, antenne d'Alençon
U014	U014 - Institut Demolombe [EA 967]
U07	U07 - UFR des Langues Vivantes Étrangères
U071	U071 - UFR LVE, antenne de Cherbourg
U10	U10 - IAE Caen, École universitaire de Management
U104	U104 - IAE, antenne de Cherbourg
U14	U14 - UFR des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives
U24	U24 - UFR de Psychologie
U36	U36 - ESIX Normandie
U362	U362 - ESIX Normandie, site de Cherbourg
U364	U364 - ESIX Normandie, site de Caen
U55	U55 - Carré international
U55D	U55D - Office franco-norvégien d'échanges et de coopération (OFNEC)
Y01	Y01 - Centre Régional des Œuvres Universitaires et Scolaires (CROUS)
Y03	Y03 - Normandie Incubation
Y05	Y05 - Polytechnicom
Y06	Y06 - Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs de Caen (ENSICAEN)

Y06A	Y06A - Laboratoire de Chimie Moléculaire et Thio-organique (LCMT) [UMR 6507]
Y06B	Y06B - Laboratoire de Physique Corpusculaire (LPC) [UMR 6534]
Y06D	Y06D - Laboratoire Catalyse et Spectrochimie (LCS) [UMR 6506]
Y06E	Y06E - Laboratoire de Cristallographie et Sciences des Matériaux (CRISMAT) [UMR 6508]
Y06G	Y06G - Groupe de Recherche en Informatique, Image, Automatique & Instrumentation de Caen (GREYC/E) [UMR 6072]
Y06H	Y06H - Centre de Recherche sur les Ions, les Matériaux et la Photonique (CIMAP) [UMR 6252]
Y06J	Y06J - Direction des Relations avec les Entreprises et des Partenariats
Y06K	Y06K - Centre National de Recherche Technologique
Y061	Y061 - Site de Flers
Y08	Y08 - Association Handiuni
Y10	Y10 - Choeur et Orchestre Universitaire Régional de Caen Normandie
Y12	Y12 - Observatoire Régional des Formations Supérieures (ORFS)
Y18	Y18 - CRITT-CORRODYS
Y21	Y21 - Comité d'Action Sociale (CASUC)
Y22A	Y22A - IFSI du centre hospitalier de l'Aigle
Y22B	Y22B - IFSI du centre hospitalier de Flers
Y22C	Y22C - IFSI du centre hospitalier universitaire de Caen
Y22D	Y22D - IFSI du centre hospitalier de Falaise
Y22E	Y22E - IFSI du centre hospitalier de Robert Bisson de Lisieux
Y22F	Y22F - IFSI du centre hospitalier de Cherbourg-Octeville
Y22G	Y22G - IFSI du centre hospitalier d'Avranches-Granville
Y22H	Y22H - IFSI du centre hospitalier mémorial de Saint Lô
Y22I	Y22I - IFSI du centre hospitalier de Vire
Y22J	Y22J - IRFSS de la Croix-Rouge Française à Alençon
Y22L	Y22L - IFE d'Alençon
Y22M	Y22M - IFMEM de Caen
Y22N	Y22N - Lycée Jean-Guéhenno de Flers
Y23	Y23 - Visuel Langue des Signes Française Basse-Normandie
Y24	Y24 - Institut Régional du Développement Durable (IRD2)
Y25	Y25 - Normandie Université
Y25A	Y25A - Média Normandie
Y33	Y33 - Université Inter-Âges de Basse-Normandie (UIA)

Y34	Y34 - Bureau d'Aide Psychologique Universitaire de l'Association Gaston Mialaret (BAPU)
Y36	Y36 - Institut de Elevage (IDELE)
Y37	Y37 - ETAP-Lab
Y38	Y38 - Kad I
Y39	Y39 - V@Si
11	11 - UFR de Sciences Économiques, de Gestion, de Géographie et d'Aménagement des Territoires (SEGGAT)
12	12 - UFR Humanités et Sciences Sociales (HSS)
13	13 - UFR des Sciences
13L	13L - Laboratoire Automatique de Caen (LAC)
131	131 - UFR des Sciences, antenne du Campus 1
132	132 - UFR des Sciences, antenne de Cherbourg
14	14 - UFR Santé
14S	14S - Génomique et médecine personnalisée du cancer et troubles neurologiques [UMR 1079]
141	141 - UFR Santé, département de Maïeutique

13. Organisation territoriale et limites parcellaires :

Afin de permettre à l'UNICAEN d'apprécier le projet dans son environnement, et de permettre à la MOE de présenter son projet dans les meilleures conditions possibles, la MOE fournira sur une zone qui s'étend de 100 mètres autour du projet, un socle numérique territorial constitué par l'ortho-photographie vraie, les représentations des bâtiments et équipements existants dans la dite la zone.

La maquette BIM du terrain comportant les bâtiments et équipements existants sera fournie par la MOE à l'issue de chaque livrable se rapportant aux éléments existants et leurs abords.

14. Découpage et limite des espaces de travail :

Les espaces de travail des outils CAO BIM, ne permettant pas de travailler dans une zone allant au-delà de 33km, l'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager devront faire une proposition de découpage soumis à validation à l'UNICAEN. Ce découpage peut se faire par exemple en ayant plusieurs zones entre deux points kilométriques.

15. Objets BIM :

Les objets logiciels doivent correspondre aux ouvrages dessinés. Ainsi, on utilisera l'outil dalle (ifcSlab) pour modéliser une dalle, l'outil mur (ifcWall) pour un mur, l'outil colonne (IfcColumn) pour des colonnes, etc. Cela est nécessaire pour un usage « intelligent » de la maquette : le bon usage des IFC permettra de classer et d'extraire des quantitatifs exacts et éventuellement la réalisation d'études énergétiques, structures et économiques à partir des maquettes.

La qualité des objets BIM impacte directement la performance et la qualité des modèles BIM ainsi que celle du travail collaboratif.

Le BIM Manager ainsi que les Coordinateurs BIM veilleront à mettre en place et ce dès le début du projet, une bibliothèque d'objets BIM de références en s'assurant que :

- Les objets ne contiennent que la géométrie et l'information nécessaires ; Le niveau d'information correspond à minima au niveau de LOI demandé dans le cahier des charges de la maîtrise d'ouvrage. L'intérêt de l'intégration d'objets fabriquant est justement d'avoir un niveau de détails d'information plus exhaustif.
- Leur géométrie soit optimisée ; Ces objets correspondent au niveau de détails géométrique demandé dans le présent cahier des charges. Un niveau de détails trop élevé risque d'alourdir la maquette et d'être un frein à son utilisation par les différents intervenants

Le poids de leur fichier soit le plus réduit possible (200 Mo/ maquette en Ifc par lot, 1 Go/ maquette en natif par lot)). Ainsi, chaque objet BIM crée sera entièrement réalisé par un seul et même logiciel. Par exemple, une bibliothèque de porte sera entièrement réalisée sous logiciel X. L'objectif est d'éviter les conversions de bibliothèques d'un logiciel à un autre qui engendre des fichiers lourds et non optimisés.

Chacune des bibliothèques sera soumise pour avis au BIM Manager et à l'UNICAEN pour validation.

Pour plus d'informations, se référer à **l'annexe 01_Table des attributs par éléments V2**.

xv. CHOIX DES LOGICIELS :

L'UNICAEN poursuit son apprentissage via des formations sur des outils spécifiques BIM. L'université n'a donc pas encore arrêté sa décision sur les outils à utiliser pour le futur.

Les logiciels utilisés par l'UNICAEN sont décrits dans le tableau ci-dessous :

USAGE	NOM	EDITEUR	VERSION
Viewer	BIMCollab ZOOM	KUBUS	7.0
Coordination	Naviworks Manage	Autodesk	2024
Modélisation	Revit	Autodesk	2024
Modélisation	Autocad	Autodesk	2024
Numérisation 3D	Recap Pro	Autodesk	
Collaboration	<i>Proposée par le titulaire devant contenir à minima les fonctionnalités suivantes :</i> <ul style="list-style-type: none">- Données stockées en France ou dans l'Union Européenne- Gestion du versioning des documents- Gestion des droits d'accès des utilisateurs- Accessible via un navigateur Web		

Chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) est libre de travailler sur les outils informatiques qui lui sont habituels. Avant que son produit 3D intègre les modèles dans la boucle des études, le BIM Manager devra vérifier la méthodologie BIM que les intervenants souhaitent mettre en place, et ce dans le planning imposé. Cette méthodologie devra être commune à tous les intervenants qui l'appliqueront sous la direction du BIM Manager (protocole BIM, convention BIM, charte graphique, protocole d'échange, etc.).

Tous les logiciels utilisés doivent être capables de fournir et recevoir des 2D et 3D exploitables par les autres intervenants. Ils doivent aussi être en mesure de fournir des formats communs de fichiers pouvant être utilisés par d'autres intervenants afin de garantir la coordination.

Chaque intervenant qui produit des fichiers 3D est responsable de la qualité et cohérence de sa production au format 3D natif ainsi que de la cohérence géométrique de son extraction 3D.

La compatibilité entre les logiciels de chaque intervenant (y compris ses sous-traitants, cotraitants et collaborateurs) est nécessaire pour le bon échange des informations. Afin que les sous-traitants et entreprises qui ne modélisent pas puissent bénéficier des informations de la maquette numérique et

puissent y injecter des informations, le BIM Manager doit identifier le meilleur moyen de traduction de l'information 3D vers ces intervenants.

Tout changement de logiciel ou évolution de version de logiciel intervenant en BIM ne peut être envisagée sans en avoir préalablement déterminé les modalités avec le BIM Manager de projet. La validation finale du changement sera donnée par l'UNICAEN

La modification des logiciels et de leurs versions peut se révéler nécessaire le long du processus d'exécution. Cette demande de modification peut être faite par les entreprises ou par l'UNICAEN. Aucune incidence financière ne sera prise en compte par l'UNICAEN pour cette adaptation.

Les éléments natifs, ainsi que les exports seront remis dans leur intégralité à l'UNICAEN avec chaque rendu.

xvi. ESPACE DE DEPOT DES MAQUETTES BIM (PLATEFORME):

L'objectif de la formalisation de l'organisation du projet et des données est de mettre en place un environnement commun de partage des informations accessible aux équipes projet permettant :

- Un accès multi-utilisateur
- Une efficacité opérationnelle
- Une collaboration inter discipline
- Une sécurité de la donnée (accès crypté et sauvegardes redondantes)
- Une chaîne de validation

1. Management des maquettes numériques

Les versions actuelles des logiciels BIM ont des limites de performances. Celles-ci se caractérisent le plus souvent par une taille maximale recommandée de fichier. La taille maximale recommandée est de 200 Mo par fichier.

Si nécessaire, le découpage doit être unique pour tous les métiers. Il doit répondre à des contraintes constructives. Il est important de limiter au maximum le nombre de découpage. Un schéma en plan précisant le découpage choisi doit être intégré. Une segmentation qui peut être nécessaire selon l'organisation logicielle retenue et notamment les contraintes des références de niveau, grilles et zones.

Par anticipation d'un découpage des modèles nécessaires, la méthode sera définie dans la Convention BIM, selon par exemple :

- Segmentation en Métiers
- Liste des disciplines
- Liste des lots, macro-lots
- Segmentation en Zones
- Programme (global, pièces par pièces...)
- Systèmes architecturaux (système fonctionnels...)
- Structure (Façades, JD, matériaux...)
- Système des lots techniques (aéraulique, hydraulique...)
- Segmentation par Phasage
- La Topographie (parcelle, relevé de l'existant...)
- Les Niveaux et Files
- La Segmentation par séquence de construction : Existant, Projet, Tranche A...

Discipline	Autres exemples de ruptures dans la conception
Architecture	Etage par étage
Structure	Ruptures majeures de la géométrie telles que les ailes d'un bâtiment ou les joints de dilatation
CVC	Les joints de construction tels que les socles et la tour
Electrique	Travailler par zone ou par phase de travail
Civil (VRD)	Groupe de données

2. Nomenclature des documents

Se référer au document « 000_TPH_QUA_GEN_GEN_NOG_UNI_006_A3_nomenclature_documents »

Le cas échéant, le titulaire proposera une nomenclature qui sera soumis à validation de la MOA.

3. Processus de dépôt des maquettes BIM :

L'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager devra fournir à l'ensemble des intervenants, après validation de l'UNICAEN, les processus de dépôt des maquettes BIM dans la GED suivant la spécificité de la GED et l'organisation du projet.

Chaque intervenant suivant son organisation ou spécificité métier devra au préalable indiquer au BIM Manager ses processus de validation.

4. Organisation de la GED² :

L'équipe en charge du BIM Management du projet ou le BIM Manager devra fournir à l'ensemble des intervenants, après validation de l'UNICAEN, un principe d'organisation de La GED suivant la spécificité de la GED et l'organisation du projet.

Cette structure de dossier ne devra pas dépasser 3 niveaux et sera numérotée par incrémentation. Le titulaire proposera une structure d'organisation qui sera validée au préalable par la MOA.

² GED :

1. La Convention BIM

Objectif : Ce document a pour objet de définir précisément les processus de production liés au BIM. Il est fortement encouragé à utiliser le modèle de document proposé par le PTNB (voir Convention BIM national sur le site du PTNB)

Livraison : Avant la contractualisation sur la base du présent cahier des charges y compris ses mises à jour au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Une pré-convention BIM est attendus en phase Offre.

Contenu : La convention BIM abordera et apportera une réponse à l'ensemble des points détaillés ci-dessous. En outre, il définira les points suivants :

- **Clauses techniques et de contenu de la maquette**
 - Les logiciels utilisés par la maîtrise d'œuvre
 - Formats d'échange
 - Géo référencement et localisation
- **Modélisation**
 - Les Maquettes
 - Arborescence spatiale
 - Modélisation géométrique
 - Niveau de détail de la maquette numérique associés à chaque livrable. Respectant à minima les informations nécessairement contenus directement dans la maquette numérique. Les autres informations accessibles depuis les documents liés sont également précisées.
- **Formations, certifications et compétences**
- **Management**
 - Standards et références documentaires
 - Rôle et responsabilités
 - Organisation projet et des livrables
 - Model management
 - Volumes, Zones, Espaces
 - Convention de nommage
 - Structure des dossiers projet
 - Sécurité
 - Processus de coordination et de détection de clash
 - Collaboration
 - Planning des réunions de travail
 - Exemple de journal BIM pour le suivi du projet
 - Plateforme centrale de partage de données et de documents
 - Processus de publication de données
 - Performance des systèmes du MOE
 - Programme de conformité
 - Stratégie de production des livrables, et plus particulièrement la maquette numérique DOE (description de la structuration des données de la maquette numérique) en

précisant :

- La provenance, la référence et la date de publication des documents EXE utilisé comme base de modélisation
- La liaison de documents externes (fiche espaces, fiche produits, rapports d'essai, manuels d'exploitation, certification, etc.)
- La structuration de l'arborescence de la maquette numérique finale
- Les liens entre les fichiers qui la constituent, et sa décomposition par rapport au corps d'états mise en œuvre dans le projet

Une convention BIM est demandée pour la suite à chaque phase de conception et lors des étapes clé de l'exécution.

2. Les livrables BIM :

	DIA	APS	APD	PRO	DCE	ACT	EXE	DET	AOR	DOE	EXPL
Maquette numérique en format natif et IFC											
Maquette Architecture	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Maquette Structure	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Maquette Fluides		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Maquette CFO / CFA		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Maquette VRD		X	X	X	X		X			X	
Maquette compilée					X		X			X	
Documents associés											
Plans des niveaux (dwg, pdf et natif)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Plans des élévations (Dwg, pdf et natif)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Coupes (dwg, pdf et natif)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Points singuliers (Dwg, pdf et natif)			X	X	X	X	X	X	X	X	
Carnet de détails (Dwg, pdf et natif)				X	X	X	X	X	X	X	
Images pour visualisation (pdf)			X	X	X					X	X
Tableaux des quantités (Xls, xlsx, csv, pdf)				X	X	X	X	X	X	X	
DEQ ³ par catégorie et type d'objets (prix fourniture / posé)				X	X	X	X	X	X	X	
Documents liaisonnés											
Note d'hypothèses (pdf)			X	X	X		X				
Notes de calcul (pdf)			X	X	X		X	X	X	X	
Fiches produits (pdf)										X	X
Fiche FDES ⁴										X	X
Fiche technique d'entretien des produits										X	X

³ DEQ : Détail des quantitatifs et estimatifs des produits (référence prix fourniture / posé propre au projet).

⁴ FDES : Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)

N° de rapport d'essais (Classement réaction feu)										X	X
N° Réf. EUROCLASSE (Classement réaction feu)										X	X
Marquage CE (références)										X	
Points de détails et de vigilance (pdf)				X	X	X	X	X	X	X	X
Diagnostics de performance énergétique (pdf)			X	X	X	X	X	X	X	X	
Autres documents BIM											
Convention BIM Etudes	X	X	X	X							
Convention BIM EXE					X	X	X	X	X	X	

*S'agissant de la maquette VRD :

- Les réseaux extérieurs sont demandés en DIAG et APS
- Les raccordements des réseaux au domaine public sont demandés à l'APS.
- Les aménagements paysagers sont demandés à l'APS.
- Confère le tableau de l'article 3 « Evolution du contenu des maquettes ».

L'UNICAEN distingue les maquettes suivantes en livrable à la fin de chaque phase. Chaque document devra être livré au format natif et export IFC. Les formats de livrables sont spécifiés au « chapitre VII - INTEROPERABILITE, FORMAT ET TAILLE DES FICHIERS, point 2 » de ce document.

S'agissant de la maquette Fluides et CFO/CFA, il pourra être demandé en cours de projet de les diviser en plusieurs modèles à savoir :

- Maquette Fluides :
 - o Maquette PBS (Plomberie)
 - o Maquette VEN (Ventilation)
 - o Maquette CLIM : Climatisation
 - o Maquette CHA (Chauffage)
- Maquette ELE (Electricité) :
 - o Maquette CFO (Courant Fort)
 - o Maquette CFA (Courant Faible)
 - o Maquette SSI (Sécurité incendie)

Dans le cadre d'une utilisation future de la maquette numérique pour sa gestion et la maintenance de son patrimoine, l'UNICAEN souhaite que soit correctement renseigner les maquettes de tous les intervenants du projet. Il appartient donc à l'AMO BIM ainsi qu'au BIM Manager d'être extrêmement vigilant sur le contenu des maquettes lors des périodes d'analyse et vérification des maquettes pour validation.

NB : Attention, le niveau de détail de certains attributs ou objets pourront être détaillés à l'avancement des études de conception. Ce tableau décrit ci-après n'est pas exhaustif et ne fige pas un niveau de travail définitif. Ce tableau trace le niveau d'exigence des renseignements à minima des maquettes par lot et par phase et renseigner par tous les intervenants (chaque intervenant renseigne sa maquette, selon les exigences de l'UNICAEN).

Se référer à l'Annexe 01 – Table des attributs par éléments

NB : Cette annexe est susceptible d'évoluer au cours du projet, il est donc possible que de nouvelles versions viennent compléter ce document, notamment suite à l'analyse critique du titulaire, lors des phases de négociation.

Aussi, le nommage des équipements est attendu homogène et cohérent entre les maquettes numériques. Le titulaire pourra pour cela s'appuyer sur Les Termes Français des Objets IFC telles que décrit dans le BIMStandards : <https://bimstandards.fr/data-bim/objets-ifc/>

Accès et utilisation des enceintes et locaux sur le Campus (extrait du règlement intérieur de l'université de CAEN)

1. Badges :

Article 32 – : « Toute personne présente dans les locaux de l'université doit être en mesure de justifier le caractère régulier de sa présence dans les enceintes et les locaux universitaires sur demande des personnes habilitées à cet effet par le président de l'université...

A défaut, ces personnels peuvent demander aux personnes en cause de quitter les lieux sans délai. »

Le titulaire du marché devra donc à chaque visite sur le site porter un badge d'autorisation d'accès, fourni par la DPL.

Le badge <<visiteur DPL>> sera remis au candidat qui s'engage à le porter pendant toute la durée de la visite sur le site et à le remettre au secrétariat de la DPL, au 5ème étage du bâtiment K ou à l'agent qui vous l'aura procuré.

Toutes les personnes travaillant sur le site devront donc être identifiables avec un logo ou par badge de l'entreprise sur un vêtement de travail.

Une autorisation d'accès permanente au campus pour les véhicules (durant la période des travaux) pourra être délivrée par la DPL (badge d'accès) sous conditions d'obtentions.

Une demande écrite sera faite à la DPL.

2. Circulation et stationnement sur le Campus :

Article 33 - : « Les dispositions du code de la route s'appliquent sur l'ensemble des voies de circulation et aires de stationnement de tous les campus de l'université. La vitesse des véhicules automobiles est limitée à 30km/h.

Les membres de la communauté universitaire sont tenus de respecter la signalisation relative à la circulation et au stationnement. Il est notamment strictement interdit de stationner sur les voies d'accès des services de secours. Les contrevenants s'exposent à l'enlèvement de leurs véhicules.

Sur certaines zones des campus, délimitées par arrêté du président de l'Université, le stationnement est réservé aux véhicules des personnels.

En cas d'abandon d'un véhicule sur le campus, une mise en fourrière sera effectuée, après un préavis d'une semaine, aux frais du propriétaire. »

3. Espaces verts et communs :

Article 34 - : « L'ensemble des espaces verts et des espaces communs doit être respecté (végétation, pelouse etc.).

Aucun déchet, produit, matériel ou carton ne doit être abandonné à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments sans avoir été trié et mis dans les containers ad hoc ou transmis au service compétent. »

4. Horaires ouvertures et jours de fermetures au public pour le Campus :

Article 38 - : « La présence de personnels travaillant seuls en dehors des horaires d'ouverture ou pendant les périodes de fermeture des locaux est interdite.

Une personne dont le travail en situation isolée et/ou en horaire décalée est indispensable doit se signaler à son responsable pour une analyse de risque et mise en place de mesures de prévention. Le PC Sécurité ou à défaut le gardien d'astreinte le jour concerné seront prévenus systématiquement de l'arrivée et du départ de la personne en situation isolée.

Tout travail de nuit ou en horaire décalé doit être signalé en amont à la Direction de la Prévention, y compris lorsqu'il n'y a pas de situation de travail isolé. »

Attention pour l'année scolaire 2024/2025, l'université sera fermée :

- du mardi 23 juillet 2024 au soir au lundi 19 août 2024 au matin
 - du vendredi 23 décembre 2024 au soir au lundi 06 janvier 2025 au matin
- Durant la période de fermeture, la Direction de l'Immobilier suivra les travaux engagés. Il conviendra cependant de prendre contact avec la Direction de la Prévention pour toute situation potentielle de travail isolé.

En début de chaque année universitaire le planning annuel de fermeture de l'université sera communiqué à l'ensemble des Intervenants.

5. Sureté et sécurités des biens et personnes :

Article 37 - : « Le comportement (actes, attitudes, propos ou tenue) des personnes présentes dans les enceintes et locaux de l'université doit être respectueux de la légalité. Sont notamment strictement interdits dans les enceintes et locaux de l'université l'ivresse publique et la consommation de produits stupéfiants. »

GLOSSAIRE :

Dans le cadre du projet, les définitions retenues sont les suivantes :

BIM : Building Information Modeling peut être résumé par le processus par lequel est créée, enrichie et maintenue toute base de données structurée servant à simuler les caractéristiques physiques et fonctionnelles d'un ouvrage existant ou à construire. Cette base de données permet entre autres avantages, l'exploration et la résolution d'une manière virtuelle des conflits avant le démarrage de la construction physique de l'ouvrage, d'en optimiser le coût global et le planning créant ainsi des bâtiments à forte valeur ajoutée.

Revue de projet BIM : Processus itératif de suivi de l'avancement BIM du projet.

Niveau de développement (LOD & LOI) : Niveau de détail et de précision physique (LOD) et d'information (LOI) attendu pour chaque élément contenu dans la maquette.

IFC : Industry Foundation Classes : Classes d'objets fondamentaux dans le domaine de l'AEC, utilisés dans le modèle conceptuel et le modèle physique des données pour les échanges de données informatisées proposés par buildingSmart. Format de fichier orienté objet permettant d'échanger des informations entre des logiciels d'éditeurs et de format différent obéissant à la norme : ISO 16739 de 2013, révisée en 2018.

Interopérabilité : Capacité offerte à des utilisateurs d'un système à partager une interface commune grâce à des outils qui communiquent à l'aide d'un même standard d'échanges de données. Les logiciels BIM édités par Autodesk sont interopérables, ou openBIM®, puisqu'ils peuvent utiliser le format ouvert IFC en import et en export. Architectes, ingénieurs ou encore économistes de la construction peuvent intégrer des données aux objets de la maquette partagée.

LOD : Level Of Detail (Niveau des détails des objets, qui concerne principalement la géométrie 3D).

LOI : Level Of Information (Niveau des Informations (attributs) contenues dans les objets).

Plateformes collaboratives : Une plate-forme de travail collaboratif est un espace de travail virtuel. C'est un outil, parfois sous la forme d'un site internet, qui centralise tous les outils liés à la conduite d'un projet, la gestion des connaissances ou au fonctionnement d'une organisation et les met à disposition des acteurs. L'objectif du travail collaboratif est de faciliter et optimiser la communication entre les individus dans le cadre du travail ou d'une tâche non liée au travail, généralement en mesurant également leur impact sur le comportement des groupes.

Maquette numérique : La maquette numérique correspond à un ou plusieurs modèles virtuels 3D paramétriques intelligents et structurés qui seront utilisés tout au long de la conception, de la construction et même de l'utilisation d'un bâtiment. Ces modèles virtuels permettent d'effectuer des analyses et simulations (énergétiques, calcul structurel, détections des conflits, etc.), des contrôles (respect des normes, du budget, etc.) et des visualisations.

La maquette numérique structurée permet une collaboration entre tous les intervenants d'un projet, soit par des échanges de données, soit en permettant une intervention sur un seul et même modèle.

Grâce à la maquette numérique constamment tenue à jour, les coûts de construction sont mieux maîtrisés car extraits en temps réel. La qualité des bâtiments se trouve globalement améliorée grâce aux différentes analyses et simulations effectuées à un stade précoce du projet, avant que les coûts des modifications n'aient trop de répercussions.

Charte BIM : Document décrivant l'organisation des maquettes et les représentations graphiques contenues dans celles-ci.

CCBIM : Cahier des charges BIM

Conflit (ou clash) : Collision spatiale (physique ou réglementaire) entre objets d'une ou de plusieurs maquettes.

Détection des clashes / collisions : Une détection de clashes est un ensemble prédéfini d'éléments qui doivent être vérifiés pour les interférences physiques ou fonctionnelles. Il y a généralement 2 types de vérifications : une analyse de collision/croisement et une analyse de zone d'encombrement de certains équipements afin d'être conforme à certaines règles propres à certains métiers.

DCE : Dossier de consultation des entreprises.

DOE : Dossier des ouvrages exécutés.

GED : Gestion Electronique de Document.

Interopérabilité : Capacité offerte à des utilisateurs d'un système à partager une interface commune grâce à des outils qui communiquent à l'aide d'un même standard d'échanges de données. Les logiciels BIM édités par Autodesk sont interopérables, ou openBIM®, puisqu'ils peuvent utiliser le format ouvert IFC en import et en export. Architectes, ingénieurs ou encore économistes de la construction peuvent intégrer des données aux objets de la maquette partagée.

LOD : « level of developement » Les éléments du modèle seront représentés graphiquement en 3D de manière complète et vérifiés sur place. Les objets sont des objets génériques ou fabricant et sont représentés en 3D suivant le linéaire du projet d'infrastructure avec la représentation des sous objets significatifs et leur connexion à d'autres surfaces 3D ou solides. Pour plus de précisions concernant le découpage des modèles, consulter document en annexe « The Level of Development (LOD) Specification – BIM FORUM - <http://bimforum.org/lod/> »

Maître d'Ouvrage (MOA) : Personne physique ou morale porteuse du besoin, initiatrice du projet et définissant les objectifs, le calendrier et le budget consacré à ce dernier.

Modèle Global : Maquette numérique issue de la compilation des différentes maquettes numériques métiers.

Modèle métiers : Maquette numérique constituée uniquement des éléments propres à une discipline.

Plateformes collaboratives : Une plate-forme de travail collaboratif est un espace de travail virtuel. C'est un outil, parfois sous la forme d'un site internet, qui centralise tous les outils liés à la conduite d'un projet, la gestion des connaissances ou au fonctionnement d'une organisation et les met à disposition des

acteurs. L'objectif du travail collaboratif est de faciliter et optimiser la communication entre les individus dans le cadre du travail ou d'une tâche non liée au travail, généralement en mesurant également leur impact sur le comportement des groupes.