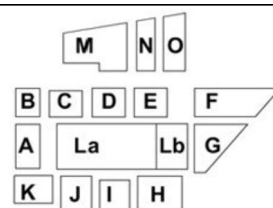




MAÎTRE D'OUVRAGE		MANDATAIRE DU MAÎTRE D'OUVRAGE	AMO BIM
 Centre Hospitalier Universitaire de Nantes Direction générale Immeuble Deurbroucq 1 ^{er} étage 5 allée de l'Île Gloriette 44093 Nantes Cedex 1 T : 02 40 08 72 42 F : 02 40 08 71 57 @ : direction.generale@chu-nantes.fr		 La Soderec 88-90 rue Cardinet 75017 Paris T : 01 44 70 98 70 F : 01 44 70 98 78 @ : contact@lasoderec.com	 Egis 4 rue Dolorès Ibarruri 93188 Montreuil T : 01 49 20 13 60 F : 01 49 20 16 69 @ : contact.egis-informatique@egis.fr
ÉQUIPE DE MAÎTRISE D'ŒUVRE			
ARCHITECTE MANDATAIRE	ARCHITECTE ASSOCIÉ	INGÉNIERIE	URBANISME PAYSAGE
 ART & BUILD ARCHITECTES 6 cité Paradis 75010 Paris T : 01 45 58 17 30 F : 01 45 58 11 95 @ : mandataire.idn@artbuild.eu	 PARGADE ARCHITECTES 36 boulevard de la Bastille 75012 Paris T : 01 43 40 41 00 F : 01 43 40 45 00 @ : idn-pargade@pargade.com	 ARTELIA Bâtiment & Industrie 47 avenue de Lugo 94600 Choisy le Roi T : 01 77 93 87 99 F : @ : artelia.idn@arteliagroup.com	 SIGNES 55 boulevard de Strasbourg 75010 Paris T : 01 40 22 95 95 F : 01 40 22 07 85 @ : groupe@signes-paysages.fr

Cahier des Charges BIM

Version 2



Émetteur : CHU de Nantes

Date: 10 février 2020

TABLEAU DE SUIVI DES MODIFICATIONS

Date	Indice	Modifications	Réalisées par
22-02-2018	V1.6	Elaboration du document	EGIS (AMO BIM)
21-01-2019	V1.7	Niveau d'Informations (Annexes – Mise à jour attributs phase PRO)	EGIS (AMO BIM)
04-03-2019	V1.8	- Niveau d'Informations (Annexes – Mise à jour attributs phase PRO_ contrôle technique) - Mise à jour sur chapitre Codification des équipements	EGIS (AMO BIM)
22-01-2020	V2	Mise à jour du document pour la phase réalisation	EGIS (AMO BIM)

SOMMAIRE

I. Introduction	5
I.1. Objet du Cahier des Charges BIM	5
I.2. Standards	5
I.3. Mise à jour	5
II. Objectifs BIM	6
III. Usages BIM	7
III.1. Définition	7
III.2. Adoption	7
III.2.1. Stratégie d'adoption	7
III.2.2. Adaptation des usages BIM	8
IV. Management BIM	11
IV.1. Équipe BIM	11
IV.1.1. Rôles BIM	11
IV.1.2. Rôle Classique	11
IV.1.3. Responsabilités	13
IV.1.4. Organigramme	14
IV.2. Stratégie de collaboration	15
IV.2.1. Processus de collaboration	15
IV.2.2. Plateforme collaborative	17
IV.2.3. Accès aux données	17
IV.2.4. Sauvegardes et sécurité des données	17
IV.2.5. Échanges des données	17
IV.3. Stratégie de contrôle qualité	18
IV.4. Convention BIM	18
IV.5. Suivi d'application de la convention BIM	20
IV.5.1. Audit	20
IV.5.2. Revue de maquette	20
IV.5.3. Journal BIM	20
IV.6. Consolidation de la maquette numérique	21
IV.7. Passation des marchés de travaux	21
IV.8. Élaboration de la maquette numérique de réalisation	21
IV.9. Élaboration de la maquette numérique DOE	22
IV.10. Études environnementales	22
IV.11. Contrôle technique	22
V. Livrables BIM	23
V.1. Classification	23

V.2. Livrables BIM	23
V.2.1. Maquette numérique	23
V.2.2. Plans 2D.....	23
V.2.3. Autres livrables	23
V.2.4. Contenu de livrable BIM par phase	24
V.3. Clauses techniques de la maquette numérique	24
V.3.1. Logiciel.....	24
V.3.2. Format.....	24
V.3.3. Taille.....	24
V.3.4. Géoréférencement	25
V.3.5. Localisation	25
V.3.6. Unités	25
V.3.7. Arborescence maquette numérique.....	25
V.3.8. Vue métiers	26
V.4. Clauses de contenu de la maquette numérique.....	26
V.4.1. Codification	26
V.4.2. Classe IFC des objets.....	29
V.4.3. Définition du niveau de développement.....	29
V.4.4. Récapitulatif du contenu de la maquette numérique par phase	30
VI. Charte d'import/export du Système d'information exploitation-maintenance.....	35

I. INTRODUCTION

I.1. OBJET DU CAHIER DES CHARGES BIM

Le présent **Cahier des Charges BIM** vise à préciser les exigences de la Maîtrise d'Ouvrage du Projet Île de Nantes vis-à-vis du BIM. La production de la maîtrise d'œuvre et des entreprises de travaux doit respecter ce cahier des charges.

Dans le cadre du Projet Île de Nantes, la maîtrise d'ouvrage entend avoir recours à une démarche de projet BIM de niveau de maturité 2 (voir « *BIM et maquette numérique : Guide de recommandations à la maîtrise d'ouvrage* », MIQCP & PTNB).

I.2. STANDARDS

Les standards appliqués au Projet Île de Nantes sont :

- **IFC** (Industry Foundation Classes) : le format IFC est le modèle de données utilisé dans les maquettes numériques dans le domaine de la construction. Il permet de décrire des objets (murs, fenêtres, espaces, poteaux, etc.), leurs caractéristiques et leurs relations. Les IFC font partie de la norme STEP ou « standard for Exchange of product data » (ISO 10 303). Depuis mars 2013, les IFC sont labellisés ISO 16 739. Les IFC ont pour but d'assurer l'interopérabilité des logiciels métiers BIM.
- **BCF** (Building Collaboration Format) : le BCF – basé sur IFC-XML – a été développé à l'initiative de Solibri et de Tekla dès 2009 dans une optique de communication entre logiciels, donc dans un souci d'interopérabilité. Cédée à la communauté BuildingSMART afin qu'elle soit gérée en opensource, cette solution est désormais reconnue comme un des standards de l'association au même titre que les IFC, le COBie ou les IDM.
- **COBie** (Construction Operations Building Information Exchange) : le format COBie est utilisé généralement pour l'échange des données non géométriques de la maquette numérique dans les pays anglo-saxons.

I.3. MISE A JOUR

En prenant en compte l'ampleur du Projet Île de Nantes et la durée de l'opération, le présent cahier des charges est susceptible d'être mis à jour en fonction de l'évolution technique et/ou réglementaire du BIM.

II. OBJECTIFS BIM

Les objectifs BIM sont la conversion en BIM des objectifs généraux du projet. Le Centre Hospitalier Universitaire de Nantes définit ses objectifs BIM pour le Projet Île de Nantes selon les priorités suivantes :

- **Priorité 1** : objectif BIM prioritaire.
- **Priorité 2** : objectif BIM optionnel. Option(s) à valider en fonction de la maturité des méthodes et des pratiques, de la performance des outils ainsi que de l'expérience réelle des intervenants n'engendrent que des faibles investissements.
- **Priorité 3** : objectif BIM non prioritaire du fait de la non-conformité des outils et des surcoûts engendrés.
- **Sans objet** : objectif BIM non-identifié. L'objectif ne répond pas aux attentes du maître d'ouvrage.

Le tableau ci-dessous décrit les objectifs BIM du CHU de Nantes (les numéros des usages BIM font référence aux numéros définis dans le chapitre *III.1 Définition*) :

Objectif BIM	Priorité					Usage BIM lié
	APD	PRO	DCE	EXE	DOE	
Aide à la décision	1	1		2		1, 2, 5
Aide à la réception			1		1	9, 15
Support de communication	1	1			2	4, 20
Maîtrise du temps	2	1		3		8, 20
Maîtrise des coûts	1	1	1	3		8, 20
Performance de conception	1	1	1			3, 7, 10, 19, 20, 21
Performance de réalisation			2	1		11, 12, 13, 20, 22, 23
Performance énergétique	1	1			1	14, 20
Gestion du patrimoine					1	16, 17, 20
Gestion de maintenance					1	16, 17, 20
Gestion de l'environnement de travail					1	16, 18, 20

III. USAGES BIM

III.1. DEFINITION

(Source : « Comment rédiger une convention BIM ? », Mediaconstruct, V2 Avril 2019)

Un usage BIM est une explicitation des processus intégrant des pratiques BIM, c'est-à-dire la description d'un processus concret, tel qu'il sera mis en œuvre sur un projet. Cela permet de décrire factuellement les usages voulus des maquettes numériques, les interactions des différents acteurs avec cette base de données, pour des actions métiers précises allant de la production d'images jusqu'à l'exploitation de bâtiment.

Liste des usages BIM identifiés dans le guide de Mediaconstruct :

1. Définition, analyse et vérification du programme.
2. Analyse du site.
3. Modélisation du site/données existantes.
4. Communication du projet.
5. Revue de projet.
6. Production des livrables.
7. Études analytiques (structure, lumière, performances environnementales, etc.).
8. Planification 4D et 5D (dimension temps et dimension ressources).
9. Extraction des quantités et valeurs significatives.
10. Gestion de conflits à partir de maquettes numérique (synthèse géométrique et technique).
11. Organisation et coordination tout corps d'état pour l'exécution.
12. Systèmes constructifs – préfabrication tous corps d'état pour l'exécution.
13. Support à la logistique.
14. Analyse des performances effectives de l'ouvrage (et comparaison aux performances simulées).
15. Opération préalable à la réception.
16. Consolidation des DOE et DIUO.
17. Gestion des ouvrages et équipements.
18. Gestion des espaces.
19. Contrôle de conformité aux exigences réglementaires à partir de la maquette numérique.
20. Modélisation de conception.
21. Modélisation des objets.
22. Consultation, mise au point et passation des marchés.
23. Modélisation de la constructibilité des ouvrages.

La définition détaillée de chaque usage BIM est précisée dans la version 1 du « Guide méthodologique pour des conventions de projets en BIM » de Mediaconstruct.

Un synoptique par usage BIM a été développé par le CHU de Nantes dans l'annexe II. *SYNOPTIQUES DES USAGES BIM*.

III.2. ADOPTION

III.2.1. STRATEGIE D'ADOPTION

Le Centre Hospitalier Universitaire de Nantes définit les usages BIM pour le Projet Île de Nantes selon les priorités suivantes :

- **Priorité 1** : usage BIM prioritaire (si la maturité le permet, et que l'opportunité n'est pas démentie).
- **Priorité 2** : usage BIM optionnel. Option(s) à valider en fonction de la maturité des méthodes et des pratiques, de la performance des outils ainsi que de l'expérience réelle des intervenants n'engendrent que des faibles investissements.
- **Priorité 3** : usage BIM non prioritaire du fait de la non-conformité des outils et des surcoûts engendrés.
- **Sans objet** : usage BIM non-identifié. L'usage BIM ne répond pas aux attentes du maître d'ouvrage.

- **Option** : usage BIM en option. L'exécution de chaque option est subordonnée à une décision du maître d'ouvrage, notifiée au maître d'œuvre.

N°	Usage BIM	Priorité	
		Conception	Réalisation
1	Définition, analyse et vérification du programme.	1	2
2	Analyse du site.		
3	Modélisation du site/données existantes.		
4	Communication du projet.	1	1
5	Revue de projet.	1	1
6	Production des livrables.	1	1
7	Études analytiques (structure, lumière, performances environnementales, etc.).		
8	Planification 4D et 5D (dimension temps et dimension ressources).	Option	3
9	Extraction des quantités et valeurs significatives.	2	2
10	Gestion de conflits à partir de maquettes numérique (synthèse géométrique et technique).	1	1
11	Organisation et coordination tout corps d'état pour l'exécution.		2
12	Systèmes constructifs – préfabrication tous corps d'état pour l'exécution.		2
13	Support à la logistique.		3
14	Analyse des performances effectives de l'ouvrage (et comparaison aux performances simulées).		
15	Opération préalables à la réception.		1
16	Consolidation des DOE et DIUO.		1
17	Gestion des ouvrages et équipements.		
18	Gestion des espaces.		
19	Contrôle de conformité aux exigences réglementaires à partir de la maquette numérique.	1	1
20	Modélisation de conception.	1	
21	Modélisation des objets.	1	1
22	Consultation, mise au point et passation des marchés.	1	
23	Modélisation de la constructibilité des ouvrages.		1

La liste des usages BIM de priorité 1 définit un prérequis à l'attention de la maîtrise d'œuvre et des entreprises de travaux pour les phases de conception et de réalisation de l'opération.

La liste des usages BIM retenus pour les phases de conception et de réalisation sera étendue selon les contributeurs engagés dans le projet BIM.

III.2.2. ADAPTATION DES USAGES BIM

En supplément des définitions des usages BIM dans le Guide de Mediaconstruct, le tableau ci-après précise les attentes du maître d'ouvrage sur les usages BIM identifiés pour le projet Île de Nantes :

Usage	Définition Projet IDN
Définition, analyse et vérification du programme	Création du modèle COBie du programme, notamment, pour les locaux et les équipements définis dans le programme du projet. Comparaison et analyse du projet de la maîtrise d'œuvre/l'entreprise par rapport au modèle COBie du programme.

Usage	Définition Projet IDN
Communication du projet	Utilisation de la maquette numérique du projet pour s'immerger virtuellement dans le projet. Échange sur la maquette numérique du projet en utilisant les annotations en format BCF ou DWF.
Revue de projet	Réunion de coordination entre les parties intéressées pour évaluer (en vue de valider) plusieurs aspects du projet en utilisant la maquette numérique. La préparation de la maquette numérique pour ce type de réunion est à la responsabilité de la maîtrise d'œuvre/l'entreprise.
Production des livrables	Utilisation de la maquette numérique pour la production des livrables 2D, des nomenclatures des objets ou de la valeur des quantités. La maîtrise d'œuvre/l'entreprise doit garantir la conformité de ces livrables avec la maquette numérique du projet.
Planification 4D et 5D (dimension temps et dimension ressources) <i>Usage en option.</i>	4D : l'association du planning avec les objets de la maquette numérique, cette planification doit permettre de visualiser les étapes du projet en mode Film. La réalisation de la planification 4D exige la collaboration entre l'OPC et le BIM Management du projet. 5D : les coûts des objets de la maquette numérique doivent être renseignés. Cette planification est réalisée sur la base de planification 4D, les dépenses sont simulées au fil du temps dans le Film 4D. La réalisation de la planification 5D exige la collaboration entre l'OPC, l'économiste et le BIM Management du projet.
Extraction des quantités et valeurs significatives	Extraction des quantités ou des valeurs significatives directement depuis la maquette numérique du projet. La maîtrise d'œuvre/l'entreprise doit garantir la conformité de ces informations avec la maquette numérique du projet et le projet réel.
Gestion de conflits à partir de maquettes numérique (synthèse géométrique et technique)	L'équipe de présynthèse/synthèse est impliquée dans la démarche BIM du projet. Elle utilise un logiciel BIM pour détecter les conflits géométriques entre les objets de différentes maquettes numériques et gérer l'élimination de ces conflits.
Organisation et coordination tout corps d'état pour l'exécution	Utilisation de la maquette numérique pour analyser le projet dans son ensemble et produire les plans d'exécution.
Systèmes constructifs – préfabrication tous corps d'état pour l'exécution	Utilisation de la maquette numérique pour identifier et créer les composants préfabriqués.
Support à la logistique	Intégration des éléments de logistique dans la maquette numérique du projet. Simulation de la logistique du chantier en mode Planification 4D à l'aide de cette maquette numérique.
Opération préalables à la réception	Utilisation de la maquette numérique pour effectuer les OPR du projet. Les réserves doivent être intégrées dans la maquette numérique du projet. Le processus de levé des réserves doit être réalisé avec la maquette numérique, les statuts des réserves dans la maquette numérique doivent être mis à jour en temps réel.

Usage	Définition Projet IDN
Consolidation des DOE et DIUO	Les entreprises et le maître d'œuvre produisent une maquette numérique DOE qui représente l'ouvrage tel que construit, le maître d'œuvre doit valider cette maquette numérique avant la livraison au maître d'ouvrage. Les éléments DOE et DIUO du projet doivent être centralisés autour de la maquette numérique DOE à travers des liens créés dans la maquette.
Contrôle de conformité aux exigences réglementaires à partir de la maquette numérique	La maîtrise d'œuvre, l'entreprise et le contrôleur technique utilisent la maquette numérique pour vérifier les exigences du programme ou les contraintes réglementaires.
Modélisation de conception	Création de la maquette numérique du projet avec un logiciel de modélisation BIM.
Modélisation des objets	La maîtrise d'œuvre/l'entreprise crée les familles d'objet qui servent à la constitution de la maquette numérique du projet.
Consultation, mise au point et passation des marchés	Intégration de la maquette numérique de conception dans le dossier de consultation de l'entreprise. Création d'une maquette numérique Marché.
Modélisation de la constructibilité des ouvrages	L'entreprise utilise la maquette numérique pour étudier la méthode de construction de l'ouvrage.

IV. MANAGEMENT BIM

IV.1. ÉQUIPE BIM

Dans le cadre du Projet Île de Nantes, l'équipe BIM est composée de l'ensemble des entités intervenantes dans le projet qui souhaitent ou peuvent adhérer à la démarche BIM.

IV.1.1. ROLES BIM

Les principaux rôles BIM sont :

BIM Management avec un rôle à l'échelle du projet qui entre autre :

- Met en place la Convention BIM pour le projet.
- Assure la conduite BIM du projet par rapport à la Convention BIM.
- Est responsable du contrôle qualité.
- Consolide et publie la maquette numérique.

Coordinateur BIM avec un rôle à l'échelle d'une entité qui participe à la modélisation de la maquette numérique (MOE, Entreprise), ses responsabilités sont de :

- Assurer l'interface de sa discipline respective avec le reste de l'équipe projet.
- S'assurer de la conformité du contenu du modèle BIM à la Convention BIM.
- Coordonner les usages et simulations liés à sa discipline.
- Créer les contenus spécifiques.
- Opérer le contrôle qualité.
- Assurer la maintenance du modèle BIM.

Producteur BIM dont le rôle est :

- D'assurer la tâche quotidienne de modélisation du modèle BIM en respectant la Convention BIM.
- De créer et mettre à jour les livrables issus du modèles BIM.

Référent BIM avec un rôle à l'échelle d'une entité « BIM utilisateur » qui exploite les données de la maquette numérique (Contrôleur technique, AMO HQE, Coordinateur SPS, etc.), ses responsabilités sont de :

- Assurer l'interface de sa discipline avec le reste de l'équipe projet.
- Participer à la rédaction de la Convention BIM.
- Assurer le respect du Cahier des Charges BIM et de la Convention BIM.
- Contrôler la structuration de la maquette numérique en conformité avec sa discipline (par prélèvement).
- Informer le BIM Manager de l'état des maquettes numériques réceptionnées.
- Utiliser le système de communication établi par le BIM Manager dans la Convention BIM.

AMO BIM avec un rôle à l'échelle du projet qui a les responsabilités d'assister le MOA dans :

- La rédaction du Cahier des Charges BIM.
- Le contrôle des livrables BIM de la maîtrise d'œuvre et de l'entreprise.
- Le contrôle de la mise en place de la Convention BIM.
- La surveillance de la démarche BIM du projet.

IV.1.2. ROLE CLASSIQUE

IV.1.2.1. Contrôleur technique

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

Si aujourd'hui le contrôle technique (norme NFP 03-100) continue de s'opérer sur les livrables traditionnels remis par la maîtrise d'œuvre (ESQ, APS, APD, PRO, EXE) ou les entreprises (EXE) et qui seuls font foi aujourd'hui, les professionnels du contrôle technique s'engagent également dans les démarches BIM. Les contrôleurs techniques peuvent conforter leurs actions de contrôle en s'appuyant sur la maquette numérique

qui constitue un complément intéressant aux documents de conception et documents d'exécution traditionnels de la maîtrise d'œuvre et des entreprises. En effet, le contrôleur technique, à l'instar des autres acteurs, bénéficie ainsi d'une meilleure visualisation du projet. **La condition indispensable à l'utilisation de la maquette numérique par le contrôleur technique est que les documents de conception et document d'exécution sur lesquels il formalisera son avis soient extraits de la maquette numérique.** Le BIM devrait permettre au contrôleur technique de centrer encore davantage son action sur l'analyse de risque et la prévention des aléas techniques en le soulageant de certaines actions à moindre valeur ajoutée ou qui ne ressortent pas directement de sa mission (demande de documents, gestion d'interfaces...).

Le contrôleur technique se positionne en BIM utilisateur dans la mesure où il exploite les données de la maquette numérique mise à sa disposition par les contributeurs BIM sans y apporter de modification.

Le contrôleur technique sera responsable de :

- Procéder à l'examen critique de l'ensemble des dispositions techniques du projet en se basant sur une analyse de risque sur les livrables BIM.
- Formuler des avis sur les différents aléas suivant les éléments techniques fournis en fonction du niveau d'avancement des études.
- Établir des plans d'intervention afin de cibler les actions d'inspection sur document en phase travaux.

Le contrôleur technique participera à l'élaboration de la Convention BIM en tant que BIM utilisateur. Les processus BIM spécifiques à la mission de contrôle technique et notamment aux modalités d'échanges du contrôleur technique avec la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et les entreprises doivent être documentés dans la Convention BIM.

IV.1.2.2. Coordonnateur SPS

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

Les professionnels de la coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé des travailleurs (SPS) deviendront également à plus ou moins court terme des acteurs du processus BIM lorsque des outils logiciels leur permettront de s'appuyer en partie sur les maquettes numériques pour remplir leur mission. Comme pour le contrôleur technique, le coordonnateur SPS deviendra utilisateur de la maquette numérique et un volet de la Convention BIM définira les modalités de ses échanges avec les autres acteurs.

IV.1.2.3. AMO HQE

Les professionnels de l'AMO en Haute Qualité Environnementale (HQE) deviendront également à plus ou moins court terme des acteurs du processus BIM lorsque des outils logiciels leur permettront de s'appuyer en partie sur les maquettes numériques pour remplir leur mission. Comme pour le contrôleur technique, l'AMO HQE deviendra utilisateur de la maquette numérique et un volet de la Convention BIM définira les modalités de ses échanges avec les autres acteurs.

L'AMO HQE se positionne en BIM utilisateur dans la mesure où il exploite les données de la maquette numérique mise à disposition par les contributeurs BIM sans y apporter de modification.

L'AMO HQE sera responsable de contrôler la légitimité des propriétés environnementales renseignées dans les maquettes numériques par la maîtrise d'œuvre.

L'AMO HQE participera à l'élaboration de la Convention BIM en tant que BIM utilisateur. Les processus BIM spécifiques à la mission de l'AMO HQE et notamment aux modalités d'échanges de l'AMO HQE avec la maîtrise d'ouvrage, la maîtrise d'œuvre et les entreprises doivent être documentés dans la Convention BIM.

IV.1.2.4. OPC

L'OPC planifie l'opération de construction et coordonne les différentes interventions afin de garantir au Maître d'ouvrage les délais d'exécution prévus. L'OPC optimise et met en place la meilleure organisation possible pour les travaux entrepris.

L'OPC produit, entre autres, '*Un planning traditionnel*' transcrit sous la forme d'un diagramme de Gantt qui permet ainsi de **définir** les tâches des différents intervenants et leurs apparitions dans le temps.

La maquette numérique 4D permet d'appliquer ce principe autrement. Il s'agit de **définir** et **localiser** les tâches des différents intervenants et leurs apparitions dans le temps.

La planification en BIM 4D ne se substitue pas au métier de l'OPC. Il s'agit d'un moyen d'optimisation de la coordination technique de la MOE. Elle permet de :

- Gérer les aléas futurs du chantier dès la phase de conception.
- Mieux appréhender les zones de conflits entre les différents corps d'état intervenants.
- Optimiser la sécurisation du chantier.

Ainsi, une coordination continue est prévue entre l'OPC et le BIM Management dans l'élaboration de la planification 4D sur la base des livrables OPC classiques issus des logiciels de planification tels que Primavera ou MS Project.

La mission prévoit :

- Coordination technique OPC par rapport au BIM 4D
- Participer à l'élaboration de la maquette numérique 4D ; l'OPC ne produit pas la maquette numérique 4D mais s'assurera de la bonne implémentation et de la cohérence entre la maquette numérique 4D et ses livrables.
- Lier le modèle au planning
- Production des livrables OPC par rapport au BIM 4D

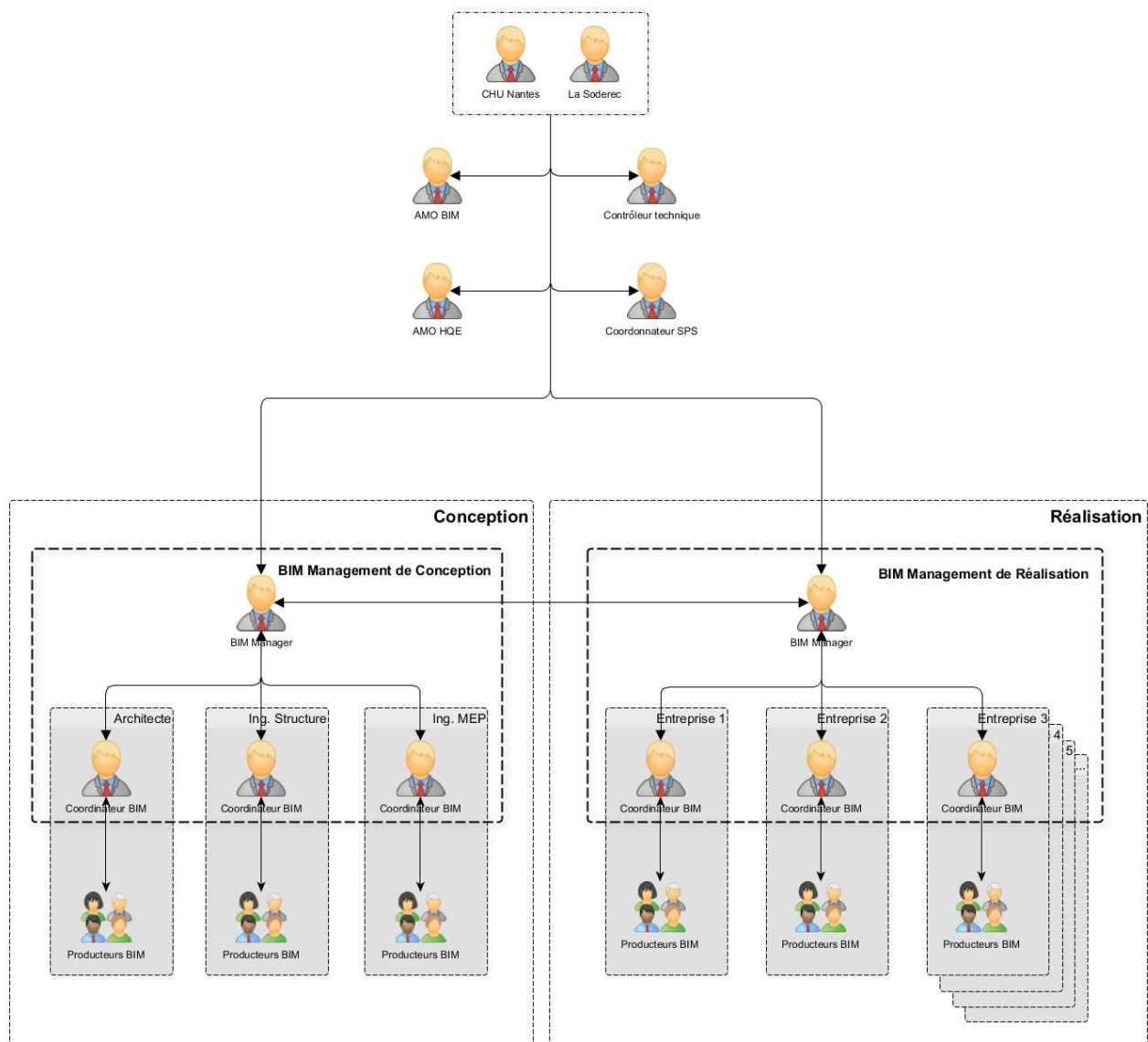
IV.1.3. RESPONSABILITES

Le tableau ci-après définit la répartition des responsabilités BIM entre les différents rôles du projet :

	Définition des besoins	Gestion de projet								Production		
E : Exécute P : Participe	Cahier des Charges BIM	Contrôle des livrables BIM	Contrôle des livrables via BIM	Consolidation de la maquette numérique	Convention BIM	Revue de projet	Revue de maquette	Revue de modèle	Coordination des modèles	Création de contenu	Modélisation	Livrables
BIM Manager		P		E	E	P	E	P	P			
Coordinateur BIM					P		P	E	E	E	E	P
Producteur BIM								P	P	E	E	E
Référent BIM	P		E		P	P						
AMO BIM	E	E			P	P	P					

IV.1.4. ORGANIGRAMME

La figure ci-après définit l'organigramme BIM du projet Île de Nantes :



Rôle	Entité
MAÎTRE D'OUVRAGE	CHU de Nantes
MANDATAIRE DU MAÎTRE D'OUVRAGE	La Soderec
AMO BIM	Egis
AMO HQE	EODD
CONTRÔLEUR TECHNIQUE	Groupeement Socotec et Bureau Veritas
COORDINATEUR SPS DE CONCEPTION	BECS
COORDINATEUR SPS DE REALISATION	DEKRA Industrial
ARCHITECTE MANDATAIRE	Art & Build Architectes
ARCHITECTE ASSOCIÉ	Pargade Architectes
BUREAU D'ÉTUDES	Artelia Bâtiment & Industrie
BIM MANAGER DE CONCEPTION	Artelia Bâtiment & Industrie
URBANISME PAYSAGE	Signes
BIM MANAGER DE REALISATION	A définir
OPC	AIA Management

Nota :

1. *Le BIM Management de Conception assure les missions de BIM Management durant les phases de conception. Le BIM Management de Réalisation assure les missions de BIM Management durant les phases de réalisation. Le BIM Management de Conception se coordonne avec le BIM Management de Réalisation en phase de passation du marché de travaux pour le transfert des missions de BIM Management.*
2. *Le BIM Management de Conception et le BIM Management de Réalisation peuvent être assurés par une même entité. Lorsque le BIM Management de Conception et le BIM Management de Réalisation sont assurés par deux entités différentes, le BIM Management de Réalisation doit poursuivre la stratégie BIM définie par le BIM Management de Conception, notamment :*
 - Les classifications.
 - Les processus.
 - Les organigrammes.
 - ...

IV.2. STRATEGIE DE COLLABORATION

IV.2.1. PROCESSUS DE COLLABORATION

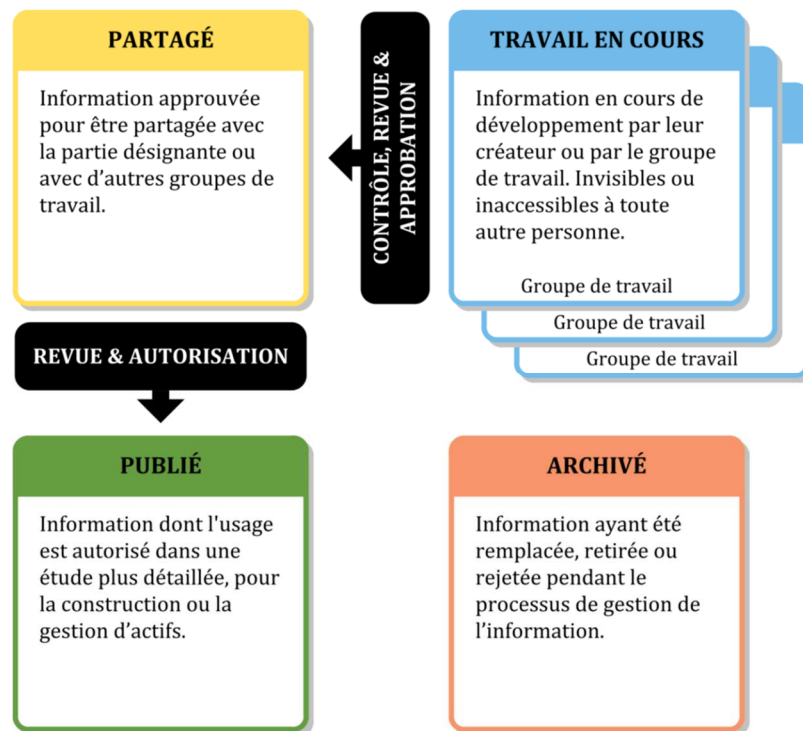
(Source : « ISO 19650 – 1 »)

L'environnement de données commun (CDE) est une source d'information unique sur un projet ou un actif donné, utilisée pour collecter, gérer et diffuser chaque élément du modèle d'information par le biais d'un process géré.

Un conteneur est un ensemble de données et d'informations au sein d'une hiérarchie de stockage de fichier, de système ou d'application.

Il convient de procéder à la révision courante de chaque conteneur dans l'environnement de données commun (CDE) dans l'un des trois états de conteneur suivants : Travail en cours ; Partagé ; ou Publié. Les données et informations actuelles peuvent exister dans les trois états, selon leur niveau de développement.

Il convient également de définir un état Archivé pour les conteneurs qui ont été remplacés ou retirés, afin de créer une trace d'audit de leur développement. Ces états sont représentés sur le schéma conceptuel ci-dessous :



État « Travail en cours »

L'état « Travail en cours » est utilisé pour les informations qui sont en cours de développement par leur créateur ou groupe de travail. Il convient que les conteneurs ayant cet état ne soient ni visibles ni accessibles aux groupes de travail, à l'exception de leur créateur.

Transition « Contrôle/revue/approbation »

La transition « Contrôle/revue/approbation » compare le conteneur au plan de livraison de l'information et aux normes, méthodes et modes opératoires convenus pour générer de l'information.

État « Partagé »

L'état « Partagé » est utilisé pour les informations dont le partage avec la partie désignante ou avec d'autres parties désignées ou groupes de travail appropriés, a été approuvé. Il convient qu'un conteneur ayant cet état soit visible et accessible à ces parties, mais non éditable. Si l'édition est exigée, il y a lieu de rétablir l'état « Travail en cours » pour ce conteneur.

Il convient que les conteneurs à l'état Partagé soient consultés par toutes les parties désignées appropriées et soient utilisées pour vérifier la coordination, l'exhaustivité et l'exactitude de leurs propres informations.

L'état Partagé est également utilisé pour les conteneurs dont le partage avec le maître d'ouvrage ou avec le propriétaire/l'exploitant d'actif a été approuvé et qui sont en attente d'autorisation. Il est possible d'utiliser un état d'information distinct, « Partagé avec le maître d'ouvrage », pour ces conteneurs dans les cas où le CDE est distribué dans différents systèmes ou lorsque la sécurité entre en jeu.

Transition « Revue/autorisation »

La transition « Revue/autorisation » vérifie, lors d'un échange d'informations, la coordination, l'exhaustivité et l'exactitude de tous les conteneurs par rapport aux exigences d'information. Si les conteneurs réussissent ces tests, leur état passe à Publié. L'autorisation sépare les informations (à l'état Publié) fiables pour la prochaine étape d'exécution du projet, y compris la conception ou la construction plus détaillée, ou pour la gestion d'actifs, des informations qui peuvent encore faire l'objet de modifications (à l'état Travail en cours ou Partagé).

État « Publié »

L'état « Publié » est utilisé pour les informations dont l'utilisation a été autorisée, soit dans la construction d'un nouveau projet soit dans l'exploitation d'un actif.

Le modèle d'information de projet à la fin d'un projet ou le modèle d'information d'actifs pendant l'exploitation d'un actif ne contient que des données et informations à l'état Publié ou Archivé.

État « Archivé »

L'état « Archivé » sert à conserver un enregistrement complet de tous les conteneurs remplacés qui ont été partagés et publiés au cours du processus de gestion de l'information. Un conteneur à l'état Archivé ayant précédemment été à l'état publié représente des informations qui ont pu précédemment servir de base pour un travail de conception plus détaillé, pour la construction ou pour la gestion d'actifs.

IV.2.2. PLATEFORME COLLABORATIVE

CHU de Nantes n'impose pas de plateforme collaborative pour ses projets. La plateforme collaborative sera mise en place pour la phase Exécution. Cette plateforme doit avoir à minima les fonctionnalités suivantes :

- Gestion documentaires.
- Gestion de la révision.
- Gestion du droit d'accès.

Les caractéristiques et fonctionnalités précises de la plateforme doivent être documentées dans la Convention BIM du projet.

L'échange des documents et la dépose des livrables doivent être réalisées via cette plateforme.

IV.2.3. ACCES AUX DONNEES

L'accès aux données ainsi que la transmission et la diffusion de celles-ci doivent se faire intégralement via la plateforme collaborative.

Le BIM Management définit les droits d'accès de différents contributeurs et demande la validation de la définition auprès de la maîtrise d'ouvrage.

IV.2.4. SAUVEGARDES ET SECURITE DES DONNEES

Afin de prévenir des pertes de données, un protocole de sécurité devra être mis en place pour :

- Attribuer les droits d'accès aux données adéquats à chaque utilisateur.
- Assurer une sauvegarde régulière des données BIM.
- Assurer la sauvegarde de la traçabilité des données.
- Prévenir les infections des données par des virus informatiques et piratage.
- Prévenir la corruption de données.

IV.2.5. ÉCHANGES DES DONNEES

Pour éviter les problèmes fréquemment rencontrés lors de l'échange de données, les contributeurs devront :

- Suivre les recommandations préalablement définies.
- S'accorder dès que possible sur le contenu et le format des données échangées, sur la méthode et la fréquence d'échange.
- S'accorder sur les versions des formats utilisés.
- Établir une procédure pour tester, contrôler et rapporter la qualité des transferts.
- Mettre en place des essais préliminaires de transferts, à partir de la maquette numérique par exemple.

Afin d'assurer l'interopérabilité du projet, la maquette numérique doit être fournie en format IFC et en format natif. Régulièrement, la maquette numérique doit être transmise à tous les contributeurs afin de vérifier que les objets de la maquette numérique au format IFC sont correctement intégrés.

La méthode d'échange de données du projet doit supporter le format BCF.

Les données non-géométriques du projet peuvent être également échangées en format COBie.

Les versions courantes des formats IFC, COBie, BCF sont :

-
- **IFC4.1** : https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4_1/FINAL/HTML/
 - **IFC2x3 TC1** : <https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC2x3/TC1/HTML/>
 - **BCF v2.1** : https://github.com/BuildingSMART/BCF-XML/tree/release_2_1/Documentation
 - **COBie2.4** : <http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-view-definition/fm-handover-aquarium/fm-aquarium-cobie2-description>

IV.3. STRATEGIE DE CONTROLE QUALITE

Avant chaque soumission de leur(s) modèle(s) BIM aux autres contributeurs, toutes les disciplines impliquées devront procéder à un contrôle qualité de leur(s) modèle(s) BIM.

La responsabilité de la qualité de la maquette numérique du point de vue de sa cohérence au projet, et d'un point de vue du respect des objectifs et de la Convention BIM incombe aux auteurs de différentes maquettes numériques.

Le coordinateur doit un contrôle de la maquette numérique du point de vue de la cohérence au projet.

Le BIM Management doit un contrôle de la maquette numérique d'un point de vue des objectifs BIM et de la Convention BIM.

Le BIM Management doit documenter dans la Convention BIM :

- Une liste de contrôle par type de vérification.
- Le processus de contrôle qualité.
- Les fréquences et les typologies de contrôle.

Un journal BIM doit être mis en place par le BIM Management pour suivre la modification et la mise à jour de la maquette numérique.

Avant chaque remise des livrables, la maquette numérique devra à minima être vérifiée par le BIM Management (BIM Manager + Coordinateurs BIM) pour les aspects suivant :

- La conformité de la maquette numérique avec les référentiels du projet (ex. PTD COBie).
- Les caractéristiques techniques de la maquette numérique par rapport aux exigences du Cahier des charges BIM.
- La complétude de la maquette numérique par rapport aux exigences du Cahier des charges BIM.
- Le renseignement du code Classification des éléments de la maquette numérique par rapport aux exigences du Cahier des charges BIM.
- La dénomination des éléments de la maquette numérique par rapport aux exigences du Cahier des charges BIM.
- Le niveau de détail géométrique de la maquette numérique par rapport aux exigences du Cahier des charges BIM.
- Le niveau d'information de la maquette numérique rapport aux exigences du Cahier des charges BIM.
- La cohérence des plans 2D et des pièces écrites rapport à la maquette numérique.
- La conformité de la maquette numérique avec la construction réelle.

Le maître d'ouvrage réalisera un contrôle des livrables BIM remis par le BIM Management. Le BIM Management devra corriger tous les problèmes des livrables BIM signalés par le maître d'ouvrage.

IV.4. CONVENTION BIM

La Convention BIM est un document décrivant les méthodes organisationnelles, de représentation graphique, la gestion et le transfert des données du projet, ainsi que les processus, les modèles, les utilisations, le rôle de chaque intervenant, et l'environnement collaboratif du BIM. À chaque étape du cycle de vie du projet la convention évolue et s'adapte aux nouveaux acteurs, à des nouveaux usages ou à des nécessités du projet.

L'élaboration de la Convention BIM est à la responsabilité du BIM Management. Un projet de Convention BIM sera soumis à validation du Maître d'Ouvrage qui émettra les réserves nécessaires le cas échéant.

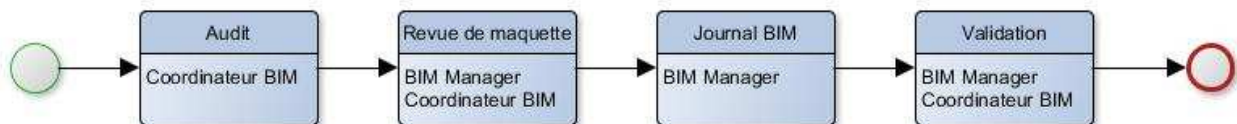
Il est recommandé au BIM Management de faire référence à la version 2 du « *Comment rédiger une convention BIM ?* » de Mediaconstruct dans l'élaboration de la Convention BIM. Les principaux éléments qui doivent être définis dans la Convention BIM sont :

- Présentation générale :
 - Élaboration.
 - Mise à jour.
- Présentation du projet.
- Équipe BIM :
 - Présentation.
 - Liste des contributeurs et Codes projet.
 - Formation et prestation.
 - Échéancier du projet / Phases / Jalons BIM.
- Rôles de l'équipe BIM :
 - AMO BIM.
 - BIM Manager.
 - Coordinateur BIM.
 - Producteur BIM.
 - Liste des contributeurs.
- Objectifs BIM :
 - Objectifs généraux.
 - Valorisation des usages BIM.
- Processus BIM :
 - Processus BIM Management.
 - Suivi d'application de la Convention BIM.
 - Modélisation de la maquette numérique.
 - Consolidation de la maquette numérique.
 - Processus BIM par usage BIM.
- Niveaux de développement :
 - Définition de niveau de détail géométrique (NDG).
 - Définition du niveau de détail d'information (NDI).
 - Définition des modèles.
 - Classification des éléments.
- Procédures de collaboration :
 - Stratégie de collaboration.
 - Typologie de collaboration.
 - Plateforme de collaboration.
 - Processus de collaboration.
- Contrôle de qualité :
 - Stratégie ;
 - Typologie des contrôles.
 - Unités, précision et tolérance.
- Infrastructure informatique :
 - Solutions logicielles.
 - Postes informatiques.
 - Bibliothèques et standards.
- Convention de nommage :
 - Contributeur.
 - Site / bâtiment.
 - Zone.
 - Local / Espace.
 - Discipline.
 - Type de fichier.
- Structure de la maquette numérique :

- Modèle de référence.
- Structuration des modèles.
- Format standards.
- Classe IFC des catégories d'élément.
- Charte d'export DWG.
- Charte d'export IFC.
- Données partagées :
 - Environnement du (logiciel de modélisation).
 - Cartouches et formats.
- Livrables :
 - Liste des livrables.
 - Livrables 2D.
 - Livrables 3D.

IV.5. SUIVI D'APPLICATION DE LA CONVENTION BIM

Le BIM Management assure le suivi d'application de la Convention BIM, selon un processus périodique. La fréquence du processus de suivi doit être documentée par le BIM Management dans la Convention BIM, cette fréquence doit être validée auprès du maître d'ouvrage.



Le processus comprend notamment :

- Audit en amont de la revue BIM.
- Revue de maquette.
- Émission du journal BIM issu de la revue BIM.
- Validation des modèles selon le journal BIM pour diffusion MOA.

IV.5.1. AUDIT

L'audit est une action menée par le Coordinateur BIM de chaque contributeur. L'audit est mené selon la liste de contrôle établie par le BIM Management en fonction des usages BIM retenus pour le projet.

IV.5.2. REVUE DE MAQUETTE

Le BIM Management doit assurer la revue de maquette numérique du projet.

Il s'agit d'une réunion plénière de tous les contributeurs BIM :

- Le BIM Management valide les audits des Coordinateurs BIM.
- Le BIM Management et les Coordinateurs BIM passent en revue l'avancement de la maquette numérique selon les jalons BIM établis dans la Convention BIM.
- Le BIM Management met à jour les jalons BIM.
- Le BIM Management passe en revue les usages BIM.
- Le BIM Management présente le résultat des tests de Coordination 3D. Les Coordinateurs BIM et le BIM Management s'accordent sur ce qui relève des jalons BIM, de la présynthèse ou de la synthèse.
- Le BIM Management met à jour la Convention BIM.
- Le BIM Management met à jour le Journal BIM.

IV.5.3. JOURNAL BIM

Le BIM Management dirige le Journal BIM du projet. Le journal rapporte toutes les remarques, observations, décisions et dispositions prise pendant la revue de maquette.

Les éléments du journal peuvent être spécifiés selon les propriétés suivantes :

- Numéro d'ordre : unique

- Date : la date du jour
- Catégorie : pratique, méthode, convention...
- Libellé : l'énoncé de la remarque, du problème, de la décision...
- Criticité : haute, moyenne, basse...
- Implication : les noms des contributeurs qui sont à l'origine de la remarque
- Assignment : les noms des contributeurs qui sont engagés dans la résolution de la remarque/du problème...
- Échéance : date limite pour l'action
- Commentaire
- État : nouveau, en cours, reporté, résolu...

IV.6. CONSOLIDATION DE LA MAQUETTE NUMERIQUE

Le BIM Management doit assurer la consolidation de la maquette numérique à chaque remise des livrables. Le processus consiste notamment à :

- L'audit des modèles et validation de la compilation.
- La consolidation de la maquette numérique.
- L'émission au MOA.



IV.7. PASSATION DES MARCHES DE TRAVAUX

À la remise des offres des entreprises, le BIM Management de Conception se charge de l'analyse des aspects BIM dans les offres des entreprises. Un rapport d'analyse sur les aspects BIM des offres doit être rédigé par le BIM Management de Conception.

Le BIM Management de Conception doit accompagner le maître d'ouvrage dans la mise au point du marché sur les aspects BIM.

Au moment de la désignation des entreprises, la maîtrise d'œuvre doit transmettre la maquette numérique de conception aux entreprises désignées en format IFC et format natif.

IV.8. ÉLABORATION DE LA MAQUETTE NUMERIQUE DE REALISATION

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

La maquette numérique de conception développée et complétée progressivement par les études d'exécution et de synthèse devient la maquette numérique de réalisation. Cette mise à jour doit être réalisée au fur et à mesure du fonctionnement du chantier.

L'ensemble des composants de la construction n'a pas forcément vocation à apparaître sous la forme d'objets 3D dans la maquette numérique de réalisation afin de ne pas avoir à manipuler des fichiers de données trop lourds qui pourraient nécessiter des équipements et des logiciels informatiques hors du commun. Ce sera notamment le cas du ferrailage dans les structures en béton armé coulé en place. Les plans de ferrillages 2D seront associés aux éléments de la structure et viendront ainsi caractériser ces éléments. Il en sera généralement de même pour le câblage terminal des réseaux électriques et informatiques.

La maquette numérique de réalisation sera une référence sur laquelle s'appuiera la maîtrise d'œuvre pour assurer sa mission de suivi de la bonne exécution des travaux et de leur conformité aux prescriptions des marchés de travaux.

Cela nécessite bien sûr que cette maquette soit en totale conformité avec les pièces écrites et graphiques des marchés de travaux et avec celles issues des études d'exécution et de synthèse, ce qui sera le cas si toutes ces pièces sont bien à l'origine produites par extraction d'une maquette numérique (maquette numérique de conception ayant servi à la consultation des entreprises et maquettes numériques métiers).

IV.9. ÉLABORATION DE LA MAQUETTE NUMERIQUE DOE

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

À l'issue des travaux, le maître d'œuvre pourra utiliser la maquette numérique de réalisation comme support à la conduite des opérations préalables à la réception des travaux et notamment pour l'établissement des réserves à formuler dans la décision de réception prise par le maître d'ouvrage.

Un des points forts de la démarche BIM, au-delà de l'obtention d'une construction de qualité, réside dans la fourniture au maître d'ouvrage d'une maquette numérique de DOE. C'est la maquette numérique de réalisation dans son état lors de la réception des travaux, donc parfaitement représentative de la construction réalisée, qui devient la maquette numérique de DOE.

Les entreprises devront fournir à la maîtrise d'ouvrage une maquette numérique DOE, au format natif et au format IFC, 3 mois avant la date prévisionnelle d'achèvement des travaux.

IV.10. ÉTUDES ENVIRONNEMENTALES

La maquette numérique constitue une opportunité pour la démarche environnementale. En fonction de la maturité des outils de calcul environnemental, la maquette numérique pourra être utilisée directement comme outil de calcul environnemental.

Dans l'immédiat, la maquette numérique BIM doit pouvoir être mise à profit pour la vérification quantitative de certains objectifs environnementaux réglementaires et programmatiques. Il s'agit d'une part de la vérification du respect de la nouvelle réglementation relative au référentiel technique E+C-, en particulier pour le calcul de l'indicateur relatif à la performance du bâtiment relative aux émissions de gaz à effet de serre. Cela nécessitera de renseigner pour tous les composants du bâtiment qui disposent d'une FDES, l'indicateur n°5 – changement climatique de la norme NF P0-P01. Corollairement il sera étudié l'implémentation simultanée des 9 autres indicateurs ACV de cette norme.

D'autre part, la maquette numérique BIM sera également mise à profit pour le suivi du respect de l'exigence programmatique en termes de bois comme produit de construction.

IV.11. CONTROLE TECHNIQUE

Le contrôleur technique pourra conforter certains contrôles de conformité aux exigences réglementaires en utilisant la maquette numérique qui contiendra quelques informations relatives à l'acoustique, à la thermique, à la résistance au feu et à la solidité.

V. LIVRABLES BIM

V.1. CLASSIFICATION

Pour la classification des éléments du bâtiment, le CHU de Nantes adopte la classification des éléments dit « Classification Bâtiment CHU Nantes », voir l'annexe *III.CLASSIFICATION BÂTIMENT CHU NANTES*. **La propriété « Code_IDN » de chaque type d'objet du projet doit être renseigné selon cette classification.**

En supplément de la Classification Bâtiment CHU Nantes, deux autres classifications sont créées pour bien distinguer les différents types de locaux et équipements du projet Île de Nantes, elles sont :

- Classification Pièces CHU Nantes : la classification des locaux. Voir l'annexe *V.CLASSIFICATION PIÈCES CHU NANTES*.
- Classification Équipements CHU Nantes : la classification des équipements. Voir l'annexe *IV. CLASSIFICATION ÉQUIPEMENTS CHU NANTES*.

Le **Code_IDN** de tous les locaux du projet est : ESP 002.

Le **P_ID_Fiche** de chaque local du projet doit être renseigné selon la Classification Pièces CHU Nantes.

Le **Code_IDN** et le **nom** de chaque type équipement doivent être renseignés selon la Classification Équipements CHU Nantes.

V.2. LIVRABLES BIM

V.2.1. MAQUETTE NUMERIQUE

La responsabilité de la qualité de la maquette numérique du point de vue de sa cohérence au projet, et d'un point de vue du respect des objectifs et de la Convention BIM incombe aux auteurs de différentes maquettes numériques.

Le coordinateur doit un contrôle de la maquette numérique du point de vue de la cohérence au projet.

Le BIM Management doit un contrôle de la maquette numérique d'un point de vue des objectifs BIM et de la Convention BIM.

À chaque remise des livrables du projet, le BIM Management remet une maquette numérique dont le niveau de développement est en cohérence avec les exigences du présent cahier des charges.

La maquette numérique n'est pas exclusive des livrables contractuels habituels, définis au contrat de la maîtrise d'œuvre, demandés et font office de références contractuelles. La maquette numérique est ainsi livrée en complément des pièces usuelles qui constituent l'objet du marché.

Les documents graphiques présentés sous forme de plans et prévus par le contrat de maîtrise d'œuvre doivent être issus de la maquette numérique.

V.2.2. PLANS 2D

Les livrables 2D (plans de niveaux, élévations, coupes...) du projet doivent être produits par l'extraction depuis la maquette numérique, les informations s'y trouvant doivent être géométriquement subordonnées et cohérentes avec la maquette numérique.

Les cartouches des plans 2D doivent mentionner la maquette numérique dont ils ont été issus.

V.2.3. AUTRES LIVRABLES

Des documents liés (« fiche produit », note de calcul, diagnostic de performance énergétique...) doivent être rattachés à la maquette numérique ou à l'un de ses objets.

V.2.4. CONTENU DE LIVRABLE BIM PAR PHASE

1 : MOA

2 : MOE

3 : Entreprises

LIVRABLES ATTENDUS		PHASE DE PROJET							
LIVRABLES	DETAILS	APD		PRO		EXE		DOE	
		Livrables	Responsable	Livrables	Responsable	Livrables	Responsable	Livrables	Responsable
Document	Convention BIM	X	2	X	2	X	2		
	Rapport d'analyse des livrables BIM	X	1	X	1	X	1	X	1
Maquette numérique (Formats : IFC et natif)	Architecture	X	2	X	2	X	2	X	2
	Structure	X	2	X	2	X	3	X	3
	Lots Techniques	X	2	X	2	X	3	X	3
Documents liés à la MN	Note de calcul	X	2	X	2	X	3	X	3
	Fiches produits					X	3	X	3
	Diagnostic de performance énergétique							X	2
	Plan de maintenance					X	3	X	3
Documents créés depuis la MN	Plan de niveau	X	2	X	2	X	2, 3	X	2, 3
	Élévation	X	2	X	2	X	2, 3	X	2, 3
	Coupe	X	2	X	2	X	2, 3	X	2, 3

V.3. CLAUSES TECHNIQUES DE LA MAQUETTE NUMERIQUE

V.3.1. LOGICIEL

Aucun logiciel n'est prescrit. En revanche, les logiciels utilisés pour la modélisation de la maquette numérique doivent être capable de produire une maquette numérique aux formats IFC2x3 et IFC4.

V.3.2. FORMAT

La maquette numérique doit être livrée en **format IFC2x3** et en **format natif**. Les versions antérieures de l'IFC ne sont pas autorisées.

Les documents graphiques issus de la maquette numérique doivent être livrés au **format DWG** et au **format PDF**.

Nota : le format IFC4 pourra être exigé au lieu du format IFC2x3 dans les futures versions du cahier des charges BIM.

V.3.3. TAILLE

Un fichier IFC doit contenir au plus un bâtiment. Les fichiers IFC livrés au maître d'ouvrage ne doivent pas dépasser 500 Mo en Conception et 350 Mo en Exécution.

Si les 500 Mo en conception, ou 350 Mo en exécution, sont dépassés, le BIM Management doit découper le fichier IFC en sous maquettes selon un principe de découpage que le maître d'ouvrage validera au préalable (par discipline, par niveau, par zone...).

V.3.4. GEOREFERENCEMENT

Le géo référencement de la maquette numérique doit être renseigné au niveau du site.

Son origine est un point remarquable du site qui est positionné au plus près de la maquette numérique du bâtiment et identifié par l'intersection de deux axes ou d'un volume 3D.

Celui-ci est précisé et défini par ses coordonnées en RGF93.

Le seul système de référence doit être publié par le BIM Management dans un modèle de référence du projet. Ce modèle de référence doit être utilisé par tous les autres modèles.

V.3.5. LOCALISATION

La localisation du projet, c'est-à-dire les coordonnées postales et cadastrales, doit être renseignée au niveau du bâtiment.

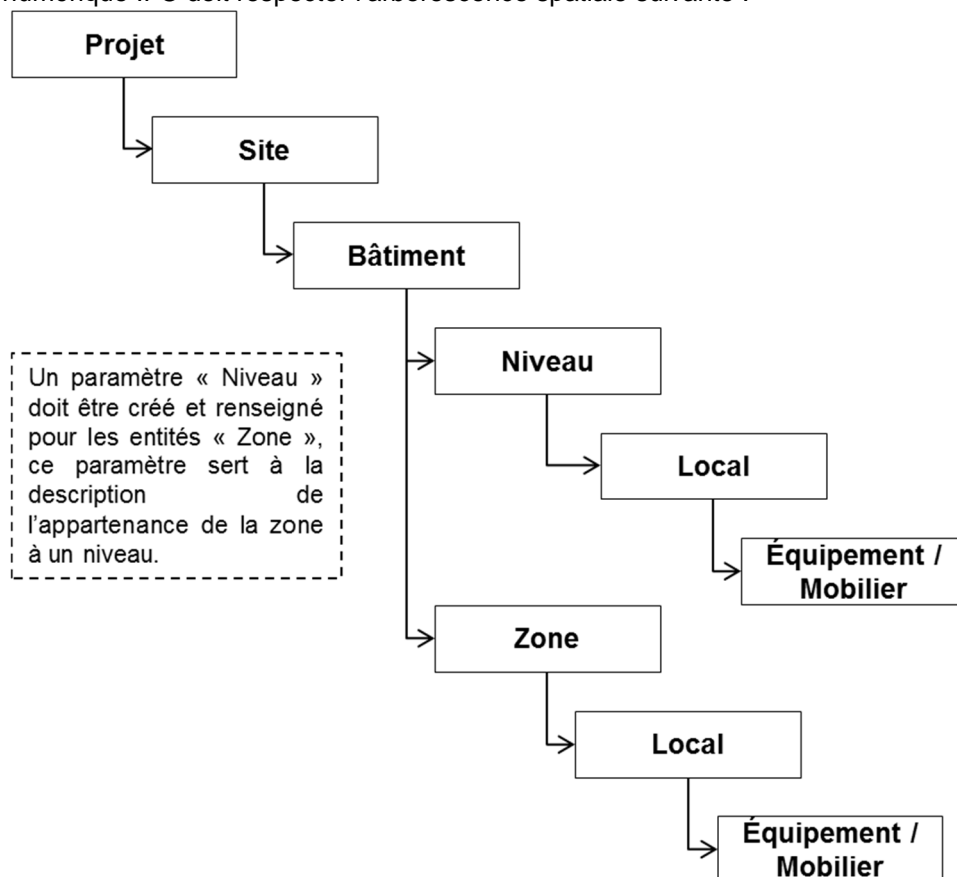
V.3.6. UNITES

Les unités sont exprimées dans le système métrique :

Mesure	Unité	Nombre de décimales
Longueur	Mètre (m)	2
Surface	Mètre carré (m²)	2
Volume	Mètre cube (m³)	3
Angle	Degré (°)	2
Inclinaison	Degré (°)	2
Masse volumique	Kilogramme par mètre cube (kg/m³)	2

V.3.7. ARBORESCENCE MAQUETTE NUMERIQUE

La maquette numérique IFC doit respecter l'arborescence spatiale suivante :



Une « Zone » est un ensemble des locaux ou des espaces qui partage des attributs spécifiques, tel que l'activité, l'accès, la gestion ou le traitement...

Nota : Le paramètre « Niveau » de l'entité « Zone » n'est pas demandé pour la phase APD du projet.

V.3.8. VUE METIERS

Lors de la publication de la maquette numérique, la maîtrise d'œuvre doit conserver les vues métiers dans la maquette numérique au format natif (format RVT).

Ces vues métiers pourront éventuellement être utilisées par le contrôleur technique pour effectuer les contrôles.

Il n'y a pas d'exigences spécifiques pour les vues métiers dans la maquette numérique au format natif de la maîtrise d'œuvre.

V.4. CLAUSES DE CONTENU DE LA MAQUETTE NUMERIQUE

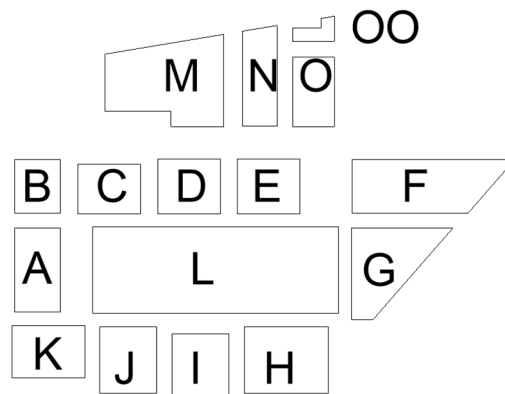
V.4.1. CODIFICATION

V.4.1.1. Codification des noms de Sites

Noms de site	Localisation	Code
Ile de Nantes	NANTES	IDN

V.4.1.2. Codification des noms de Bâtiments

Les libellées des bâtiments du Projet Île de Nantes affectés en phase APS sont applicables pour toutes les phases du projet, les numéros sont définis de la façon suivante :



V.4.1.3. Codification des noms de Niveaux

Intitulés d'étage	Code
Galerie	GT
Vide sanitaire	VS
Sous-sol	1S
Rez de chaussée	RC
1er étage	1E
2 ^{ème} étage	2E
3 ^{ème} étage	3E
4 ^{ème} étage	4E
5 ^{ème} étage	5E
6 ^{ème} étage	6E
7 ^{ème} étage	7E
Étage technique	ET

Toiture terrasse	TT
Surfaces externes	EX

V.4.1.4. Codification des locaux

Pour chaque local du projet, les attributs à renseigner sont précisés dans l'annexe VI. *NIVEAUX DE DÉVELOPPEMENT*. Les exigences du maître d'ouvrage sur le renseignement de certains attributs sont précisées ci-après :

- Code_IDN : ESP 002.
- P_ID_Fiche : à renseigner selon la définition dans l'annexe V. *CLASSIFICATION PIÈCES CHU NANTES*.
- Nom : à renseigner selon la définition dans l'annexe V. *CLASSIFICATION PIÈCES CHU NANTES*.
- N° du local : renseigné en Conception selon la méthode « Numérotation du local » décrite ci-dessous.

Numérotation du local

La numérotation des locaux est réalisée à partir d'un quadrillage dessiné sur le plan de masse du site. Chaque case du quadrillage mesure 1 cm de côté à l'échelle 1/1000^{ème}. Chaque case est identifiée par ses coordonnées :

- Alphabétiques en abscisse.
- Numériques en ordonnée.

Pour le projet Île de Nantes (IDN), le quadrillage devra prendre tout le site du projet et **la case « A1 » sera positionnée au Nord/Ouest** du site.

L'identification complète d'un local est composée successivement de :

- Un tiret de séparation
- Deux caractères de désignation de l'étage
- Un tiret de séparation
- Deux à quatre caractères de désignation des coordonnées
- Un tiret type « under-score » de séparation
- Deux chiffres pour le numéro d'ordre du local dans le carré du quadrillage

Les codes sites ne sont pas pris en compte explicitement dans cette codification car le code bâtiment désigne implicitement le site.

Les codes bâtiments et étages ne sont jamais portés sur les plans pour repérer chaque local. Le nom du bâtiment et l'étage doivent être désigné explicitement dans le cartouche de plan 2D.

L'identification d'un local est déterminée par les coordonnées de la case dans laquelle est situé le côté paumelle de la porte d'accès principale. Le numéro du local est un numéro croissant, attribué à chaque local intégré dans un carré du quadrillage.

Exemple de code d'identification complète d'un local :

JM-2E-AG19_04

JM = Bâtiment Jean Monnet (situé sur le site HD)

2E = 2^{ème} étage

AG19 = Coordonnées (case AG19)

04 = Numéro du local

Dans ce cas, le code étiqueté sur le chambranle de la porte du local sera : 2E-AG19_04

Le code renseigné au paramètre « N° du local » du local sera : AG19_04

Les locaux secondaires intégrés dans un local principal sont identifiés par une lettre supplémentaire ajoutée au code d'identification du local principal. Cette lettre est incrémentée alphabétiquement suivant le nombre de locaux secondaires.

Exemple de code d'identification complète d'une chambre comprenant un cabinet de toilette :

HD-8E-V18_02 pour la chambre
HD-8E-V18_02A pour le cabinet de toilette

Dans ce cas, le numéro étiqueté sur le chambranle de la porte sera :

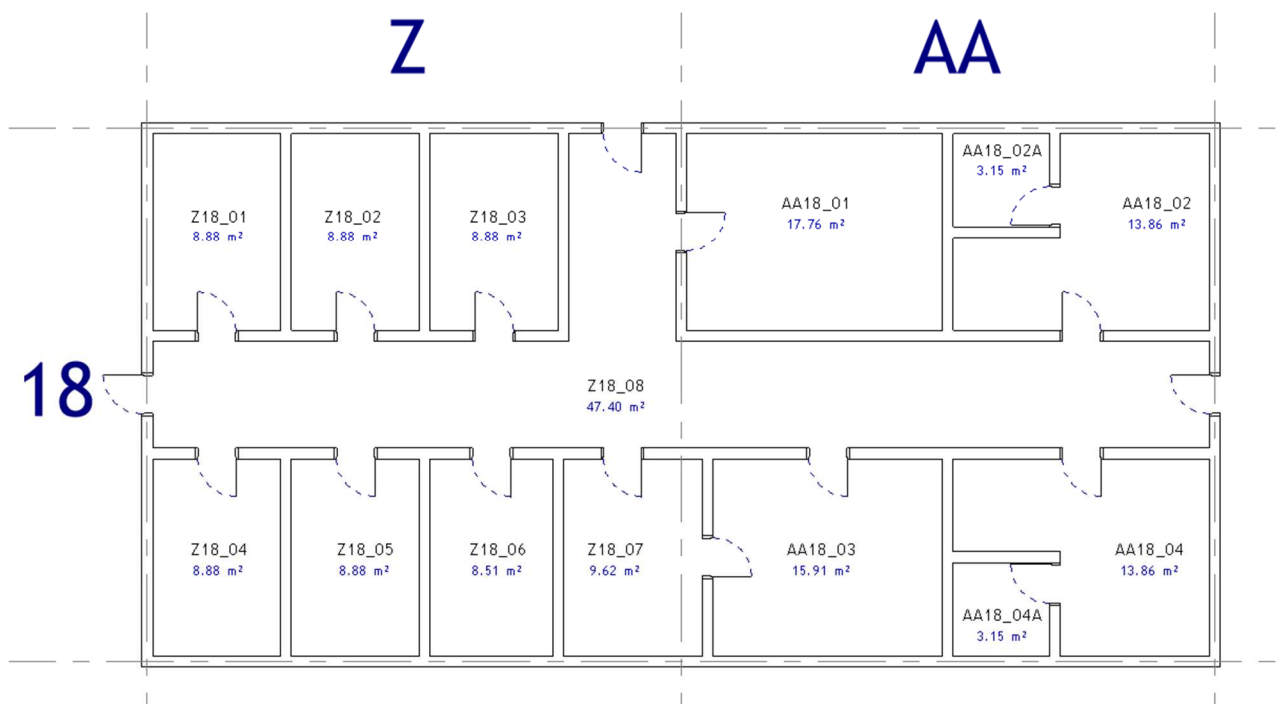
8E-V18_02 pour la chambre
8E-V18_02A pour le cabinet de toilette

Les codes renseignés au paramètre « N° du local » des locaux seront respectivement :

V18_02 pour la chambre
V18_02A pour le cabinet de toilette

L'identification d'une circulation ou d'un hall est déterminée par les coordonnées de la case dans laquelle est situé le côté paumelle de la porte la plus en haut puis à la plus gauche de la circulation ou du hall concerné.

Dans la présente version du cahier des charges, les surfaces qui ne sont pas des locaux (parkings extérieurs, voirie...) ne sont pas complètement codifiées.



V.4.1.5. Codification des équipements

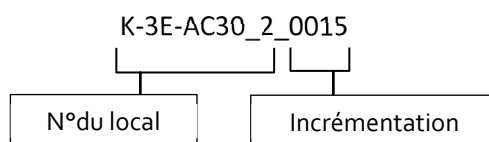
Pour chaque type d'équipement du projet, le nom du type doit être renseigné selon la définition dans l'annexe IV. *CLASSIFICATION ÉQUIPEMENTS CHU NANTES*. Le « Code_IDN » de chaque type d'équipement est précisé dans cette annexe.

Le maître d'ouvrage a accusé réception de la codification des équipements transmise par le maître d'œuvre et l'intègre au titre de données d'entrée pour un développement et une mise au point de la codification des équipements propre au CHU.

Le CHU se réserve ainsi la possibilité d'apporter des modifications à cette codification et la création d'un tableau de correspondance reliant les deux systèmes de classification.

V.4.1.6. Codification des portes

Chaque porte doit avoir un numéro unique construit de la manière suivante :



Le numéro du local est le numéro de local exploitation CHU décrit au §V.4.1.4.

L'incrémentation est un code à 4 chiffres. L'incrémentation est réinitialisée à chaque niveau et chaque bâtiment. L'incrémentation doit démarrer au même point de départ que le numéro du local.

Nota : Uniquement le numéro d'incrémentation doit apparaître sur les plans des menuiseries intérieures. La codification complète est nécessaire à l'exploitation maintenance.

V.4.2. CLASSE IFC DES OBJETS

Lors de l'export IFC depuis la maquette numérique en format natif, les catégories d'objets doivent être exportées selon la définition dans l'annexe *III.CLASSIFICATION BÂTIMENT CHU NANTES*.

Si certaines catégories de la maquette numérique ne sont pas définies dans l'annexe *III*, la maîtrise d'œuvre doit proposer la configuration d'export IFC pour ces catégories et demander la validation auprès de la maîtrise d'ouvrage.

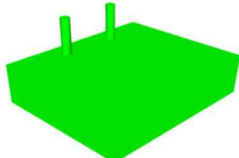


V.4.3. DEFINITION DU NIVEAU DE DEVELOPPEMENT

Le niveau de développement est le niveau nécessaire d'informations liées aux objets en termes de détails, de coordination et d'information. C'est la somme de :

- **Niveau de détail géométrique (NDG)** : description des granularités de la propriété géométrique des maquettes numériques qui seront attendues aux différents stades du projet de construction.
- **Niveau d'information (NI)** : description de la granularité des données et propriétés incluses pour un objet dans la maquette numérique.

V.4.3.1. Niveau de détail géométrique

Le CHU de Nantes définit le Niveau de Détail Géométrique (NDG) des éléments selon le tableau suivant :

Niveau de détail géométrique			
NDG	Libellé	Description	Représentation
1	Encombrement	Représentation 3D défini par une forme simple. Les dimensions, formes et positions et orientations des éléments peuvent être approximatives.	
2	Représentation	Représentation 3D permettant de reconnaître l'objet. Les dimensions, formes et positions et orientations sont spécifiques aux éléments au niveau tel que conçu.	
3	Représentation réaliste	Représentation 3D réaliste. Les dimensions, formes et positions et orientations sont spécifiques aux éléments au niveau tel que construit.	

Indice

Les indices suivants peuvent être attachés au Niveau de Détail Géométrique (NDG) :

- α : les objets sont connectés intelligemment entre eux.
- β : le niveau de détail géométrique des objets doit permettre de créer les modèles analytiques.

Exemple : 1_α , 2_β ...

V.4.3.2. Niveau d'information

Le CHU de Nantes définit le Niveau d'Information (NI) des objets selon les catégories de propriétés suivantes :

Niveau d'Information		
Catégorie de propriété	Description	Abréviation
Commune	Les propriétés communes.	P_c
Environnementale	Les propriétés environnementales.	P_e
Fabrication	Les propriétés de fabrication.	P_f
Maintenance	Les propriétés de maintenance.	P_m
Quantité	Les propriétés quantitatives.	P_q
Matériaux	Les matériaux.	M
Document	Les documents liés.	D

Nota : le CHU de Nantes publie dans le programme du projet, un GUID (Global Unique Identifier, en français « identificateur global unique ») pour chaque local. La maîtrise d'œuvre doit renseigner ce paramètre pour tous les locaux dans la maquette numérique selon la définition du programme.

V.4.4. RECAPITULATIF DU CONTENU DE LA MAQUETTE NUMERIQUE PAR PHASE

CODE_IDN			Nom en français	APD	PRO	EXE	DOE
ESP	001		Bâtiment	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$
ESP	002		Local	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$
ESP	003		Niveau	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$	$1P_{cq}D$	$1P_{cq}D$
ESP	004		Site	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$	$1P_{cq}$
GPE	001		Système	P_c	P_c	P_c	P_c
GPE	002		Système de distribution	P_c	P_c	P_c	P_{cm}
GPE	003		Zone			P_c	P_c
ARC	001		Accessoire composé	$2P_{ceM}$	$2P_{ceM}$	$3P_{cefM}$	$3P_{cefmM}$
ARC	002		Cloison	$2P_{ceqM}$	$2P_{ceqM}$	$3P_{cefqMD}$	$3P_{cefmqMD}$
ARC	003		Élément d'assemblage	$2P_{ceM}$	$2P_{ceM}$	$3P_{cefM}$	$3P_{cefmM}$
ARC	004		Élément de construction non défini	$2P_{ceqM}$	$2P_{ceqM}$	$3P_{cefqMD}$	$3P_{cefmqMD}$
ARC	005		Élément de l'ameublement	$2P_{ce}$	$2P_{ce}$	$3P_{cefD}$	$3P_{cefmD}$
ARC	006		Élément géographique	2	2	$3P_f$	$3P_{fm}$
ARC	007		Équipement de transport	$2P_{ce}$	$2P_{ce}$	$3P_{cefD}$	$3P_{cefmD}$
ARC	008		Fenêtre	$2P_{ceqM}$	$2P_{ceqM}$	$3P_{cefqMD}$	$3P_{cefmqMD}$
ARC	009		Garde-corps	$2P_{ceqM}$	$2P_{ceqM}$	$3P_{cefqMD}$	$3P_{cefmqMD}$
ARC	010		Mobilier	$2P_{ceM}$	$2P_{ceM}$	$3P_{cefMD}$	$3P_{cefmMD}$
ARC	011		Mur rideau	$2P_{ceqM}$	$2P_{ceqM}$	$3P_{cefqMD}$	$3P_{cefmqMD}$
ARC	012		Ouverture	$1P_{ceq}$	$1P_{ceq}$	$1P_{ceq}$	$1P_{ceq}$
ARC	013		Plaque	$2P_{ceqM}$	$2P_{ceqM}$	$3P_{cefqM}$	$3P_{cefmqM}$

CODE_IDN			Nom en français	APD	PRO	EXE	DOE
ARC	014		Porte	2P _{ceq} M	2P _{ceq} M	3P _{cefq} MD	3P _{cefmq} MD
ARC	015		Protection solaire	2P _{ce} M	2P _{ce} M	3P _{cef} MD	3P _{cefm} MD
ARC	016		Revêtement	P _{ceq} M	P _{ceq} M	P _{cefq} MD	P _{cefmq} MD
ARC	016	001	Revêtement de sol	P _{ceq} M	P _{ceq} M	P _{cefq} MD	P _{cefmq} MD
ARC	016	002	Revêtement de mur	P _{ceq} M	P _{ceq} M	P _{cefq} MD	P _{cefmq} MD
ARC	017		Toiture	2P _{ceq} M	2P _{ceq} M	3P _{cefq} MD	3P _{cefmq} MD
STR	001		Ancrage	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	002		Barre d'armature	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	003		Câble	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	004		Dalle	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	005		Élément d'assemblage mécanique	2 β P _{ce} M	2 β P _{ce} M	3 β P _{cef} MD	3 β P _{cefm} MD
STR	006		Escalier	2 β P _{ce} M	2 β P _{ce} M	3 β P _{cef} MD	3 β P _{cefm} MD
STR	007		Excavation	1P _{ce}	1P _{ce}	1P _{cef} D	1P _{cefm} D
STR	008		Fondation	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	009		Membre	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	010		Mur	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	011		Pieu	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	012		Poteau	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	013		Poutre	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
STR	014		Rampe	2 β P _{ce} M	2 β P _{ce} M	3 β P _{cef} MD	3 β P _{cefm} MD
STR	015		Traitement de surface	2 β M	2 β M	3 β P _f MD	3 β P _{fm} MD
STR	016		Treillis	2 β P _{ceq} M	2 β P _{ceq} M	3 β P _{cefq} MD	3 β P _{cefmq} MD
CVC	001		Appareil de mesure de débit	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	002		Bobine	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	003		Brûleur	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	004		Chaudière	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	005		Cheminée	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	006		Compresseur	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	007		Condenseur	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	008		Diffuseur d'air	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	009		Échangeur air-air	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	010		Échangeur de chaleur	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	011		Entrée ou sortie d'air	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	011	001	Aérotherme Convecteur	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	011	002	Bouche de VMC	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	011	003	Ventilo – Convecteurs	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	012		Équipement médical	2 α P _{ce}	2 α P _{ce}	3 α P _{cef} D	3 α P _{cefm} D
CVC	013		Équipement unitaire	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D
CVC	013	001	CTA	2 α P _{ceq}	2 α P _{ceq}	3 α P _{cefq} D	3 α P _{cefmq} D

CODE_IDN			Nom en français	APD	PRO	EXE	DOE
CVC	014		Évaporateur	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	015		Faisceau tubulaire	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	016		Filtre	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	017		Humidificateur	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	018		Isolation anti-vibratoire	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	019		Moteur	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	020		Pompe	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	021		Poutre froide	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	022		Raccord de gaine	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	023		Raccord de tuyauterie	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	024		Radiateur	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	025		Refroidisseur	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	026		Refroidisseur évaporatif	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	027		Réservoir	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	028		Silencieux circulaire	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	029		Tour de refroidissement	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	030		Tronçon de gaine	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	031		Tronçon de tuyauterie	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	032		Vanne	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	033		Ventilateur	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefqD}	3 _a P _{cefmqD}
CVC	034		Compteur Énergie	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	035		Échangeur à plaque	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	036		Désemboueur	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	037		Dosage Anti-Corrosion	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	038		Unité VRV autonomes ou monoblocs	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	039		Groupe de maintien de pression	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	040		Surpresseur	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	041		Vase d'expansion	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	042		Adoucisseur CVC	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	043		Disconnecteur	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
CVC	044		Clapet Coupe-feu	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cefD}	3 _a P _{cefmD}
ELE	001		Alarme	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	002		Appareil audiovisuel	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	003		Appareil de communications	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	004		Appareil électrique	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	004	001	Cellule HTA	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	004	002	Poste de livraison HTA / BT	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	004	003	Cellule de protection transformateur	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}

CODE_IDN			Nom en français	APD	PRO	EXE	DOE
ELE	004	004	Disjoncteur	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	004	005	Onduleur	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	004	006	Bloc Autonome d'Éclairage de Sécurité	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	004	007	Appareil électrique	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	005		Appareillage de commande	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	006		Boîte de jonction	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	007		Capteur	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	008		Capteur solaire	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	009		Connection du moteur	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	010		Dispositif de stockage d'électricité	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	011		Élément de contrôle du temps	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	011	001	Panneau de comptage	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	012		Élément de contrôle unitaire	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	013		Équipement de protection	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	014		Fixation de lampe	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	015		Générateur électrique	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	016		Instrument d'installations fluides	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	017		Interrupteur	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	018		Lampe	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	019		Moteur électrique	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	020		Organe de contrôle	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	021		Prise	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	022		Raccord de câble	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	023		Raccord de chemin de câble	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	024		Segment de câble	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	025		Segment de chemin de câble	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	026		Tableau de distribution électrique	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	026	001	Tableau Général de sécurité	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	026	002	Tableau Général Basse Tension	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	026	003	Armoire électrique de puissance	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	026	004	Armoire électrique	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	026	005	Coffret électrique	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	027		Transformateur	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	027	001	Cellule de protection transformateur	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}
ELE	028		Unité de déclenchement d'équipement de protection	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefqD}	3P _{cefmqD}

CODE_IDN			Nom en français	APD	PRO	EXE	DOE
ELE	029		Paratonnerre	2P _{ce}	2P _{ce}	3P _{cef} D	3P _{cefm} D
SSI	001		Détecteur d'incendie	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefq} D	3P _{cefmq} D
SSI	002		Déclencheur manuel d'alarme	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefq} D	3P _{cefmq} D
SSI	003		Module déporté	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefq} D	3P _{cefmq} D
SSI	004		Diffuseur sonore d'alarme	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefq} D	3P _{cefmq} D
SSI	005		Flash lumineux d'alarme	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefq} D	3P _{cefmq} D
SSI	006		SSI/Tableau report d'exploitation	2P _{ceq}	2P _{ceq}	3P _{cefq} D	3P _{cefmq} D
PLB	001		Appareil terminal d'extinction d'incendie	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	002		Équipement sanitaire (Éviers, Lavabos, Lave Mains, Toilettes, Urinoirs...)	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	003		Intercepteur	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	004		Stockage des déchets	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	005		Trémie	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	006		Bac à graisse	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	007		Ballon d'eau chaude électrique	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	008		Clapet anti retour	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	009		Compteur Eau	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	010		Filtre	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	011		Groupe de maintien de pression	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	012		Réducteur de pression	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	013		Raccord de tuyauterie	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	014		Tronçon de tuyauterie	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	015		Robinet électronique	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	016		Surpresseur	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	017		Vanne (Vannes d'isolement, Vannes de régulation...)	2 _a P _{ceq}	2 _a P _{ceq}	3 _a P _{cefq} D	3 _a P _{cefmq} D
PLB	018		Vase d'expansion	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
PLB	019		Dispositif d'obturation	2 _a P _{ce}	2 _a P _{ce}	3 _a P _{cef} D	3 _a P _{cefm} D
VRD	001		Voirie et réseaux divers	2P _c	2P _c	3P _{cf} D	3P _{cfm} D
MEP	001		Élément de chambre de distribution	2P _{cq}	2P _{cq}	3P _{cfq} D	3P _{cfmq} D

La définition du niveau de développement de la maquette numérique du projet Île de Nantes selon la classification « Classification Bâtiment CHU Nantes » est détaillée dans l'annexe VI. NIVEAUX DE DÉVELOPPEMENT.

Si un élément au 3^{ème} niveau de la classification « Classification Bâtiment CHU Nantes » n'est pas défini dans l'annexe VI. NIVEAUX DE DÉVELOPPEMENT, les exigences pour cet élément sont identiques à celles de l'élément ascendant au 2^{ème} niveau de la classification.

VI. CHARTE D'IMPORT/EXPORT DU SYSTEME D'INFORMATION EXPLOITATION-MAINTENANCE

La charte d'import/export du système d'information Exploitation-Maintenance du CHU de Nantes sera communiquée à la maîtrise d'œuvre et aux entreprises travaux lorsque le système d'information aura été choisi.

Le Maitre d'Ouvrage se réserve le droit de compléter le présent Cahier des Charges BIM par une annexe « spécifications BIM GEM ». Cette annexe détaillera les attributs nécessaires à implémenter dans la maquette numérique DOE afin de satisfaire son objectif d'étendre le BIM à la phase Exploitation Maintenance.

La structuration de la maquette numérique produite par la maîtrise d'œuvre et les entreprises devra être conforme à la charte d'import du système d'information Exploitation-Maintenance du CHU de Nantes.