

Service d'infrastructure de la Défense

Etablissement du Service d'infrastructure de la défense de Rennes

Pôle de maîtrise d'œuvre de Rennes

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Annexe N°13 commune à tous les lots
Convention BIM SID

Identifiant COSI :

Saint jacques de la lande (35)
La Maltière – Quartier Stéphant

Construction d'un bâtiment tertiaire à forte dominante informatique

Janvier 2021

Nature	Convention BIM du SID
Mots clef	BIM, structure, maquette numérique, IFC, intervenants, projet, GED, LOD, synthèse



SOMMAIRE :

SOMMAIRE :	2
1. PREDISPOSITION	3
2. TERMES ET DEFINITIONS	3
3. OBJET DE L'OPERATION	8
3.1. DESCRIPTION DU PROJET	8
3.2. LISTE DES INTERVENANTS	8
4. OBJET DE LA CONVENTION	8
5. DOCUMENTS DE REFERENCE	8
6. ENTITÉS CHARGÉES DU MANAGEMENT/COORDINATION BIM	9
6.1. LE BIM MANAGER PRINCIPAL	9
6.2. LE BIM MANAGER – LOT 1	9
6.3. LE BIM MANAGER – LOT 2	10
6.4. LE BIM COORDINATEUR	10
6.5. LE BIM MODELEUR	10
6.6. LIMITES	11
7. LOGISTIQUE ET INFORMATIQUE	11
7.1. LOGICIELS	11
8. INFORMATIONS SUR LA MAQUETTE NUMERIQUE	12
8.1. FORMAT DU FICHIER	12
8.1.1. <i>Les modeleurs</i>	12
8.1.2. <i>Les non modeleurs</i>	12
8.2. UNITES	12
8.3. GEO REFERENCEMENT	12
8.4. REGLES DE NUMEROTATION	13
8.4.1. <i>Immeuble</i>	13
8.4.2. <i>Composant</i>	14
8.4.3. <i>Niveau</i>	14
8.4.4. <i>Local</i>	14
8.5. NOMENCLATURE	14
8.5.1. <i>Nomenclature des types d'ouvrage</i>	14
8.5.2. <i>Nomenclature des locaux</i>	14
8.5.3. <i>Nomenclature des objets</i>	14
8.6. STRUCTURATION DES FICHIERS	14
8.7. IFC	15
9. NIVEAU DE DEVELOPPEMENT ET DE DETAILS	16
9.1. LE NIVEAU DE DEVELOPPEMENT	16
9.2. LE NIVEAU DE DETAILS	16
10. CLASSIFICATION ET ORGANISATION DE LA MAQUETTE	16
11. ORGANISATION DES ECHANGES	17
11.1. ORGANIGRAMME FONCTIONNEL DU BIM	17
11.1. PLATEFORME D'ECHANGES	17
11.2. VERIFICATIONS ET MODIFICATIONS	17
11.3. GESTION DES DROITS D'USAGE ET DES DROITS D'AUTEUR	18
11.4. TRAÇABILITE	18
12. VALEUR JURIDIQUE DE LA MAQUETTE	19
12.1. MODALITES DE TRANSMISSION	19
12.2. SECURITE DES DONNEES	19
12.3. PENALITES	19

1. PREDISPOSITION

Les documents relatifs au BIM sont dans l'ordre suivant :

- La charte BIM du SID ;
- Les annexes de la charte BIM ;
- La convention BIM ;
- Les annexes de la convention BIM.

2. TERMES ET DEFINITIONS

La suivante liste définit les termes employés lors de l'utilisation du BIM. Toutes ces définitions sont issues du §7 de la charte BIM et elles seules sont applicables.

▪ BIM

Organisation qui développe des processus permettant de construire un modèle partagé et interopérable tout au long du cycle de vie d'un projet, basé sur des objets auxquels sont associées des informations. Il désigne à la fois un processus métier et un logiciel d'intégration, de génération et d'exploitation de données, permettant de concevoir, construire et exploiter (entretien, réparation, modification) un bâtiment.

▪ BIM coordinateur

Référent BIM, au sein de la maîtrise d'œuvre, de chaque cabinet d'architecture / bureau d'étude / entreprise, responsable de la qualité métier de la maquette du lot considéré. Il assure l'interface avec l'équipe de management BIM, la production de la maquette numérique grâce à la gestion d'une équipe BIM et la cohérence géométrique et technique de la maquette par rapport aux plans et études.

▪ BIM manager

Interlocuteur BIM principal de la MOA et de l'A(T)MO BIM, désigné par la maîtrise d'œuvre. Il constitue une procédure de contrôle - qualité des maquettes numériques par la mise en place, la coordination et la surveillance du processus BIM pour le projet, conforme au protocole BIM/MOE-EXE.

▪ BIModèle

Définition des caractéristiques et de la structuration de la maquette numérique (BIModel).

▪ BIModélisation

Définition des niveaux de détail et d'information des objets de la maquette numérique, de leur représentation graphique en 3D, de leur classification et de leur nomenclature (BIModeling).

▪ BIManagement

Description du processus de travail avec la maîtrise d'œuvre visant à organiser les méthodes et processus et permettant l'établissement de la maquette numérique.

▪ BIM nD

- o BIM4D : outre les représentations en 2D et 3D, le BIM4D introduit le temps dans les informations des objets pour, par exemple, organiser et vérifier le chantier et son avancement.
- o BIM5D : le modèle intègre la dimension économique dans les informations des objets, concernant le coût de la construction, de l'exploitation - maintenance, de la déconstruction...
- o BIM6D : des informations relatives aux usages sont insérées dans la maquette numérique, comme les performances, les consommations et les impacts environnementaux des objets.
- o BIM7D : les informations nécessaires à la gestion du patrimoine et à l'exploitation – maintenance sont incluses dans la maquette numérique.

▪ Charte BIM SID

Document communiqué à la maîtrise d'œuvre, il définit les objectifs et usages attendus du BIM, la structuration et le niveau de développement des maquettes numériques aux diverses phases de projet et le processus de travail avec la maîtrise d'œuvre.

- **Classe**

Regroupement des objets de même type, possédant des propriétés et un comportement semblable.

- **Classification**

Processus de tri des objets intégrés à la maquette selon un standard, une norme ou une définition propriétaire

- **Codification**

Méthode d'identification des objets intégrés à la maquette selon un processus standardisé, défini dans la charte et la convention BIM du SID. Dans l'absolu, elle est uniforme pour un même objet sur des projets différents.

- **Composant**

Terme générique pour désigner un objet physique du bâtiment.

- **Configurateur IFC**

Outil à l'usage des acteurs de la construction, fabricants de matériaux, composants et systèmes en vue de normaliser les catalogues de composants au format IFC pour les importer dans la maquette numérique.

- **Configurateur objet**

Outil à l'usage des acteurs de la maquette numérique leur permettant d'automatiser la configuration des objets ou groupes d'objets au format d'échange de l'outil, notamment au format IFC, pour les importer dans la maquette numérique.

- **Convention BIM SID**

Document contractuel décrivant les méthodes organisationnelles et de représentation graphique d'un projet spécifique ainsi que les process, modèles et utilisations. Elaborée par l'interlocuteur BIM de la maîtrise d'ouvrage au sein du BIMmanagement, idéalement le plus tôt possible, elle est soumise à chacune des parties.

- **Droits d'accès, sécurité et confidentialité des données**

Droits d'accès à la maquette numérique dans la définition de la plateforme d'échange, fixés par le BIM manager, lequel est responsable de la sécurité et de la confidentialité des données durant toutes les phases de projet.

- **Format propriétaire**

Caractéristique du format de fichier d'un éditeur qui dispose d'une solution logicielle capable d'en exploiter les données. Ce format est régi par les lois relatives au copyright (©) et à la trademark (™) et n'est généralement pas compatible avec d'autres formats propriétaires.

- **Identifiant unique**

Code alphanumérique utilisé pour identifier un objet de façon unique.

- **Immeuble**

Un immeuble est constitué de tout ou partie d'une unité immobilière dotée d'une individualité propre. L'immeuble représente la cellule élémentaire du patrimoine militaire. L'emprise d'un immeuble ne peut être située que sur un seul département.

- **Industry Foundation Classes ou IFC**

Format de fichier ouvert, à l'inverse du format propriétaire, orienté objet, utilisé par l'industrie du bâtiment pour échanger et partager des informations entre logiciels et en assurer l'interopérabilité.

- **Interopérabilité**

Capacité que possède un produit ou un système à fonctionner avec d'autres produits ou systèmes, sans restriction d'accès ou de mise en œuvre, indépendante d'un acteur en particulier, reposant sur la présence d'un standard ouvert.

- **Level Of Development (LOD) – Level Of Information (LOI)**

Niveau de détail de la représentation et des informations des objets BIM.

▪ Livrable BIM

Remise au maître d'ouvrage par le BIM manager de la maquette, à chaque phase de projet faisant l'objet d'une revue générale, conformément aux cahiers des charges BIM (charte et convention BIM du SID). Il est distinct des autres livrables usuels constitués notamment par les documents en 2D.

▪ Maquette numérique BIM, documents associés, documents liés

Modèle BIM de représentation graphique d'une base de données numérique (organisation structurée d'informations numérisées), en 3D, contenant des objets BIM, portant les informations et propriétés du projet. Réalisée à partir d'outils informatiques BIM, elle est exploitée de différentes façons : représentation géométrique 3D, documents associés, c'est-à-dire provenant de la maquette numérique (planches graphiques...) et documents simplement liés (tableaux, nomenclatures d'objets, fiches produits...). La maquette numérique BIM permet d'intégrer, générer et exploiter les données pour concevoir, construire et exploiter (entretenir, réparer, modifier) un ouvrage sur l'ensemble de son cycle de vie. Elle est par essence évolutive et n'est figée qu'au moment elle devient un livrable BIM, mis à la disposition du maître d'ouvrage.

▪ Mission AMO et ATMO BIM

Accompagnement de l'équipe projet BIM du SID en vue du suivi de la démarche BIM opérée par la maîtrise d'œuvre, en conformité avec la charte et la convention BIM du SID.

○ L'Assistant à Maîtrise d'Ouvrage BIM (AMO BIM) intervient dans les phases de montage d'opération, de programmation et d'appel d'offres du projet et est en charge de :

- vérifier la conformité du besoin exprimé dans le Programme Technique Détaillé (PTD) avec le processus BIM ;
- rédiger la convention BIM du SID en conformité avec la charte BIM et les spécificités du projet ;
- définir les missions du BIM manager ;
- définir les modalités de consultation ;
- assister le jury pour le choix des offres, en déterminant les critères d'analyse de la maîtrise du processus BIM par les candidats et en aidant la MOA à l'évaluer ;
- vérifier la conformité de la MN de la maîtrise d'œuvre avec la charte et la convention BIM du SID.

○ L'Assistant Technique à Maîtrise d'Ouvrage BIM (ATMO BIM), en plus de la fonction d'AMO BIM, assure sur l'ensemble des étapes de conception, réalisation et réception :

- le suivi de la démarche BIM opérée par la maîtrise d'œuvre ;
- le respect du protocole BIM de la MOE, en conformité avec la charte et la convention BIM du SID ;
- le respect des missions qui sont confiées au BIM manager ;
- le contrôle de la désignation par chaque constructeur d'un coordinateur BIM, au plus tard au démarrage de leur intervention dans le projet de construction ;
- la participation aux revues générales de projet ;
- la vérification des livrables remis par le BIM manager, en conformité avec la charte et la convention BIM du SID ;
- le contrôle des actions correctives effectuées par la MOE – EXE pour éliminer les non-conformités et les points critiques (conflits/clash) ;
- le contrôle de l'interopérabilité de la maquette numérique avec les outils métiers du SID (G2D, GTP, SYGAP... logiciels techniques de calcul et simulation) ;
- la formalisation du contenu du DOE numérique défini par le SID, enrichi des informations liées aux modifications intervenues après réception.

▪ Model View Definition (MVD)

Définition d'un sous-ensemble du schéma IFC, nécessaire à la satisfaction des exigences pour l'échange de modèles. Le choix d'une MVD a un impact direct sur la présence ou non d'une information dans un fichier exporté en IFC.

▪ Niveau de développement (ND)

Niveau attendu en termes de détails, de coordination et d'informations, liés aux objets, selon l'avancement du projet.

▪ Note de synthèse

Document rédigé à chaque livraison de la maquette numérique et de ses documents associés et liés afin d'en clarifier le contenu en réponse à la charte et à la convention BIM du SID.

- **Nuage de points**

Fichiers obtenus à partir d'un scanner laser 3D, reconstituant le volume sous forme de points, importés dans un logiciel graphique pour visualiser l'espace, mesurer des dimensions, construire une maquette numérique de l'existant.

- **Objectifs BIM**

Traductions dans le processus BIM des objectifs généraux du projet, issus d'un donneur d'ordre, inscrits dans la charte et la convention BIM du SID.

- **Objet (dit également « composant »)**

Unité de base de la maquette numérique, il s'agit d'un élément de construction modélisé en 3D, défini par des propriétés graphiques et paramétriques, dites « attributs » ou « informations ». Le processus BIM classe les objets et les intègre dans une nomenclature.

- **Ouvrages et Equipements (OE)**

Composants inventoriés dans l'outil de Gestion Technique du Patrimoine du SID, identifiés grâce à un code, dit « code OE GTP ».

- **Photogrammétrie**

Procédé de construction d'un modèle numérique de représentation visuelle de bâtiment à partir d'une série de photographies prises sous différents angles de vue.

- **Plateforme collaborative**

Infrastructure d'échange de données d'un projet selon des méthodologies définies, centralisant les outils de conduite et gestion des connaissances et les mettant à disposition des acteurs concernés.

- **Protocole BIM/MOE-EXE**

Document contractuel de la maîtrise d'œuvre, soumis à la maîtrise d'ouvrage, complémentaire à la convention BIM SID, il décrit la plateforme logicielle choisie, le mode opératoire de conception sous BIM et le circuit de validation, en réponse à la charte BIM du SID.

- **Rapport de maquette**

Document élaboré par le BIM manager, transmis à la maîtrise d'ouvrage pour validation, afin d'explicitier les choix opérés dans le cas où une clause de la charte ou de la convention BIM du SID n'est pas respectée.

- **Revue de maquettes et de projet**

- Les revues des maquettes de présynthèse 3D permettent l'intégration globale des maquettes numériques de tous les corps d'état, organisées par les BIM coordinateurs des différentes disciplines, sous la responsabilité du BIM manager.
- Les revues de la maquette de synthèse 3D permettent au BIM manager de procéder aux vérifications qui lui incombent, avec la contribution des BIM coordinateurs.
- Les revues générales de projet, impliquant le MOA / A(T)MO BIM, organisées par le BIM manager, constituent des points d'arrêt pour le contrôle de la conformité de la maquette de synthèse 3D et des documents qui lui sont associés et liés par rapport à la charte et à la convention BIM du SID, accompagné, le cas échéant, de la mise en place de principes de résolution des anomalies

- **Socle numérique**

Ensemble des données constituant la maquette à l'échelle des sites (échelle urbaine), comportant le géo-référencement du projet et permettant le positionnement des différentes maquettes BIM.

- **Synthèse sous BIM**

Synthèse technique en phase exécution des différents lots issus des technologies, utilisant les outils de détections de clash et de comparaison de maquettes 3D.

- **Système d'Information Géographique ou SIG**

Système capable d'organiser et de présenter des données spatialement référencées, de produire des plans et des cartes. Il représente l'équivalent du BIM pour les infrastructures à l'échelle des sites (échelle urbaine), linéaires et géographiques. Le SIG du SID est l'outil GéoSID.

- **Système d'objets**

Ensemble de plusieurs objets respectant des règles d'assemblage (relations) représentant un système constructif au sein d'un modèle numérique.

- **Usages BIM**

Explicitation de processus, intégrant des pratiques BIM, pour décrire concrètement les usages voulus des maquettes numériques, les interactions des divers intervenants avec la base de données, pour des actions métiers précises allant de la production d'images à l'exploitation du bâtiment.

- **Viewer ou visualiseur**

Logiciel utilitaire, souvent gratuit, permettant d'afficher, de visualiser et de manipuler un fichier lorsqu'on ne dispose pas de son logiciel d'origine.

3. OBJET DE L'OPERATION

3.1. DESCRIPTION DU PROJET

Ce projet est réalisé en BIM.

3.2. LISTE DES INTERVENANTS

	Nom et Prénom	Société
Maître d'ouvrage :		
Conducteur d'opération :	Baptiste DESSERME	ESID de Rennes – Pôle conduite d'opérations Cyber
Maître d'œuvre :	Christophe RATEAU	ESID de Rennes – Pôle Maîtrise d'Œuvre de Rennes
Bureau d'études :		
Structure	M. DURET	Ouest structure
Thermique	M. DEBROIZE	Aunéa
Géotechnique	M. CAUDAL	Ginger
Géomètre	A proposer par le lot 1	A proposer par le lot 1
Dessinatrice :	M. QUENOUILLE	ESID de Rennes – Pôle Maîtrise d'Œuvre de Rennes
BIM manager principal :	A proposer par le lot 1	A proposer par le lot 1
BIM manager lot 1	A proposer par le lot 1	A proposer par le lot 1
BIM manager lot 2	A proposer par le lot 2	A proposer par le lot 2
BIM coordinateur	A proposer par le lot 1	A proposer par le lot 1
BIM modelleur	A proposer par le lot 1	A proposer par le lot 1

4. OBJET DE LA CONVENTION

Selon le §4.1 de la charte BIM, la présente convention a pour but de décliner l'ensemble des acteurs de la maquette BIM et le processus du projet selon cette méthode. Elle définit les règles et utilisations du BIM tout au long du projet, de sa conception à sa maintenance.

La convention BIM encadre :

- Les procédures d'échanges entre les titulaires et la maîtrise d'œuvre ;
- Clarifie les missions de chaque intervenant ;
- Définit les rôles et responsabilités des acteurs du projet ;
- Énonce les modalités de collaborations entre chaque acteur ;
- La méthodologie de travail BIM par tous les intervenants pour produire, calibrer, valider et transmettre les données constitutives de la maquette.

Ce document est contractuel et est applicable durant la phase de réalisation. Il est susceptible d'être modifié en cours de réalisation en cas d'optimisation du processus, de changement d'intervenants BIM ou de modalité de validation de la documentation.

5. DOCUMENTS DE REFERENCE

La convention BIM fait référence à :

- La charte BIM du SID ;
- Norme ISO-IFC n°16739 de mars 2013 ;

- Cahier pratique du Moniteur n°5763 « BIM/Maquette numérique, contenu et niveaux de développement » du 09 mai 2014 ;
- Guide méthodologique pour les conventions de projet en BIM, MEDI@CONSTRUCT, version C160401 du 06 avril 2016 ;
- BIM Project Execution Planning Guide V2.1. ;
- AIA®Document E202™ – 2008, Building Information Modeling Protocol Exhibit;
- Arrêté du 08 septembre 2009, portant approbation du cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux ;
- Instruction ministérielle n°1016 DCSID/RLT, relative à l'organisation de la maîtrise d'ouvrage pour les opérations d'infrastructure de la Défense, du 23 juillet 2013 (documentation fournie en annexe) ;
- Note n°502731/DEF/SGA/DCSID/RLT/SDGP/BGP/SG, concernant la directive des ressources immobilières pour les applications G2D – GTP – SYGAP, du 29 mai 2012 (documentation fournie en annexe).

6. ENTITÉS CHARGÉES DU MANAGEMENT/COORDINATION BIM

6.1. LE BIM MANAGER PRINCIPAL

En complément du §4 de la charte BIM du SID, sur ce projet, le BIM Manager est proposé par le titulaire du lot n°1. Il est l'interlocuteur BIM principal et assure l'interface entre la maîtrise d'œuvre et les différents BIM managers des lots 1 et 2. Il introduit une démarche de collaboration de projet afin de permettre la réalisation de la maquette numérique. Pour ce faire, il trouve les solutions adéquates en fonction des membres de son groupement.

Il assure :

- L'application de la présente convention ;
- Le respect de toutes les modalités intégrées ;
- Les mesures de contrôle de qualité de la maquette numérique ;
- L'identification des conflits et clashes et leurs résolutions ;
- Le respect de la présente convention et de la charte BIM du SID ;
- La rédaction de rapport pour transmission au maître d'œuvre.

6.2. LE BIM MANAGER – LOT 1

Le BIM manager du lot 1 a à sa charge la supervision des BIM coordonnateurs, responsables de la qualité de la maquette du lot considéré. Il s'assure ainsi :

- L'application de la présente convention ;
- Le respect de toutes les modalités intégrées ;
- Les mesures de contrôle de qualité de la maquette numérique ;
- L'identification des conflits et clashes et leurs résolutions ;
- Le respect de la présente convention et de la charte BIM du SID ;
- La participation aux réunions BIM.

Sur le présent projet, le BIM manager du lot 1 est le BIM manager principal.

6.3. LE BIM MANAGER – LOT 2

Le BIM manager du lot 2 a à sa charge la supervision des BIM coordonnateurs, responsables de la qualité de la maquette du lot considéré. Il s'assure ainsi :

- L'application de la présente convention ;
- Le respect de toutes les modalités intégrées ;
- Les mesures de contrôle de qualité de la maquette numérique ;
- L'identification des conflits et clashes et leurs résolutions ;
- Le respect de la présente convention et de la charte BIM du SID ;
- La transmission des maquettes au BIM manager principal ;
- La participation aux réunions BIM.

6.4. LE BIM COORDINATEUR

Le BIM coordinateur est défini par sous-traitant, bureau d'études ou prestataire. Il est responsable de la qualité métier de la maquette de la section considérée. En plus des rôles qui lui sont données au §4.2 de la charte BIM, ses attributions s'articulent autour des activités suivantes :

- Garantir le respect des processus et règles BIM pour les modélisations de son entité ;
- Gérer la production de la maquette numérique grâce à la gestion d'une équipe de BIM modelleur ;
- Assurer le lien avec le BIM manager du projet ;
- Participer aux réunions BIM et synthèse lorsque nécessaire et résoudre les clashes et conflits qui l'incombe ;
- Contrôler les livrables natifs et IFC produits par son entité.

En fonction du lot, il est supervisé par le BIM manager principal et/ou le BIM Manager lot 2.

6.5. LE BIM MODELEUR

Le BIM modelleur est chargé de dessiner sur le logiciel les différents plans exigés tout au long du projet. En fonction de la stratégie choisie par chaque titulaire de la section technique, il s'entend qu'un BIM modelleur peut aussi avoir le rôle de BIM coordinateur, selon accord du maître d'œuvre.

Ses attributions sont :

- Le respect des caractéristiques et de la structuration de la maquette numérique ;
- La définition des niveaux de détails et d'informations des objets de la maquette ;
- La représentation graphique RD ;
- L'application des procédures et règles de modélisation définies pour le projet ;
- Le contrôle des modèles et échanges de modèles ;
- Le développement des objets en modélisation ;
- L'extraction des documents incombant au projet (plan 2D, maquette numérique etc.) ;
- La classification et la nomenclature conforme à tous les documents y référents.

6.6. LIMITES

Les limites entre chaque intervenant sur la maquette sont définies par le BIM manager.

7. LOGISTIQUE ET INFORMATIQUE

7.1. LOGICIELS

Le titulaire possède le choix du logiciel qu'il souhaite utiliser pour effectuer sa maquette numérique. Il revient au BIM manager d'assurer la conformité entre les règles de la présente convention et l'ouverture par tous des fichiers. Tous les intervenants doivent avoir un logiciel avec un langage commun. Le logiciel REVIT sera utilisé de manière préférentielle. Tous les échanges sont au format IFC.

Logiciel	Collaborateurs
TEKLA® BIM Sight	Tous les utilisateurs. Possibilité d'échange en BCF
TEKLA® Structure	ASCIA Ingénierie - Structure
Maître d'œuvre	
BIM manager principal	A proposer par le lot 1
BIM manager lot 1	A proposer par le lot 1
BIM manager lot 2	A proposer par le lot 2
BIM coordonnateur	A proposer par les lots 1 et 2
BIM modelleur	A proposer par les lots 1 et 2

8. INFORMATIONS SUR LA MAQUETTE NUMERIQUE

Les suivantes spécifications indiquent les modes et méthodes de production de la maquette numérique. Le format du fichier IFC est donc indépendant du logiciel utilisé tant que ce dernier puisse exporter le fichier au format voulu.

La représentation attendue est une **modélisation graphique 3D**.

8.1. FORMAT DU FICHIER

8.1.1. LES MODELEURS

Selon le §3-1.1.2 de la charte SID, l'utilisation de logiciels certifiés pour l'export IFC 2X3 avec un MVD est imposé. Il est rappelé au BIM modelleur de vérifier dans son logiciel métier la bonne exportation du fichier. Il s'assure donc que le fichier exporté est visible sur le viewer IFC.

8.1.2. LES NON MODELEURS

Afin de faciliter l'utilisation les échanges, le type de format qui est utilisé par les personnes qui ne modélise pas la maquette est le **format BCF**.

8.2. UNITES

D'après la charte SID §3-1.3 les unités de travail sont les suivantes :

Types de mesures	Unités	Décimales
Longueur	m	3
Surface	m ²	2
Volume	m ³	2
Angle	Degré (°)	2
Poids	kg	2
Température	°C	1
Ratio d'acier	kg/m ³	2
Résistance thermique	m ² .K/W	2

8.3. GEO REFERENCEMENT

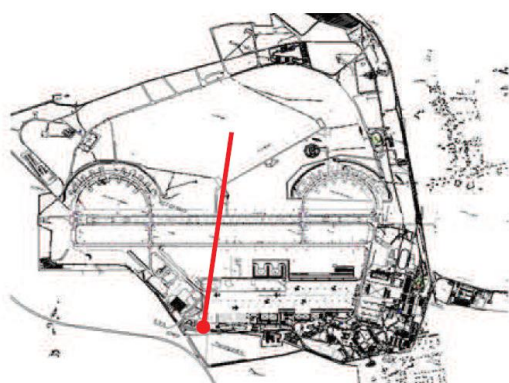


Figure 1 – plan de masse

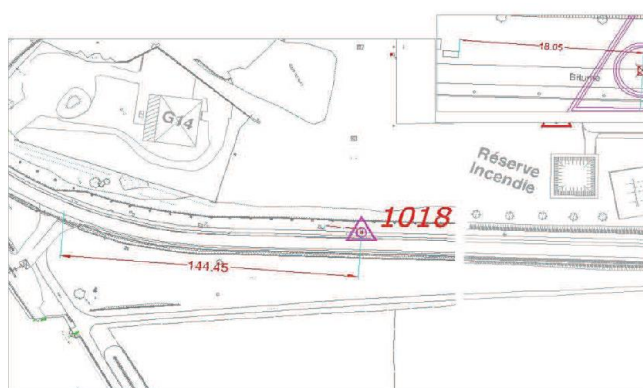


Figure 2 – point n°1018

Le géo-référencement est donné ci-dessous :

Point n°		1018
X =	557 171.723	Lambert II
Y =	331 265.842	
Z =	128.969	NGF Normal

Le point est matérialisé par le **clou d'arpentage**.



Figure 3 – Vue 1



Figure 4 – Vue 2

D'après la charte §3-1.2, le titulaire respecte les clauses suivantes :

- Le géo-référencement du projet est exact et identique pour l'ensemble des IFC site (longitude, latitude, orientation, hauteur) dans un système de coordonnées reconnu (WGS84 ou RGF93) ;
- Le zéro du projet, correspondant à son origine globale, est identique pour l'ensemble des modèles.

8.4. REGLES DE NUMEROTATION

D'après l'annexe 3 de la charte BIM, une numérotation est donnée pour compatibilité avec les logiciels utilisés par le Ministère des Armées.

8.4.1. IMMEUBLE

La numérotation de l'immeuble (code immeuble) est composée de **dix** caractères : neuf chiffres et une lettre.
La numérotation sera fournie par le SID.

8.4.2. COMPOSANT

La numérotation est donnée par **quatre** chiffres. Elle correspond à un numéro chronologique dans l'immeuble dont le départ est donné à 0001. A chaque nouveau composant est édité un nouveau numéro. Pour ce bâtiment, le n° G2D sera donné en phase de préparation.

8.4.3. NIVEAU

Le niveau est numéroté comme :

- -n, pour les sous-sols ;
- 0, pour le rez-de-chaussée ;
- N, pour les étages aériens.

Le libellé est précédé du préfixe « étage » ou « entresol ».

8.4.4. LOCAL

La numérotation comporte **trois** chiffres. Ces numéros sont attribués dans le sens horaire à partir de l'entrée principale.

En cas de modifications durant le projet s'il y a :

- Fusion de deux locaux : le numéro le plus petit est conservé ;
- Division d'un local : un local conserve le numéro existant, l'autre possède un nouveau numéro calculé en ajoutant 1 au dernier numéro utilisé dans l'étage correspondant.

Exemple :

IMMEUBLE — COMPOSANT — NIVEAU — LOCAL
DEPCOMIMMX_NNNN_±n_xxx

8.5. NOMENCLATURE

8.5.1. NOMENCLATURE DES TYPES D'OUVRAGE

La nomenclature du type d'ouvrage est donnée en annexe 4 de la charte BIM.

8.5.2. NOMENCLATURE DES LOCAUX

Les locaux sont définis selon la note n°502731/DEF/SGA/DCSID/RLT/SDGP/BGP/SG, concernant la directive des ressources immobilières pour les applications G2D – GTP – SYGAP, du 29 mai 2012.

La nomenclature se trouve en annexe 5 de la charte BIM.

8.5.3. NOMENCLATURE DES OBJETS

Tous les objets modélisés sur les maquettes numériques sont conformes à la norme IFC et possède le niveau d'informations adéquat à la phase du projet. L'annexe 7 de la charte BIM renseigne l'ensemble des propriétés des objets IFC.

8.6. STRUCTURATION DES FICHIERS

La structuration des fichiers respecte la méthode énoncée §3-1.4 de la charte BIM. Cette dernière spécifie :

- L'arborescence spatiale ;

- La séparation des fichiers IFC ;
- La taille maximale des fichiers graphiques ;
- Le nommage des fichiers graphiques ;
- Les modalités d'extraction des planches graphiques.

8.7. IFC

Le titulaire se conforme à la norme ISO-IFC n°16739. La codification des fichiers remis sur la plateforme d'échange électronique est compatible avec les logiciels CAO utilisés par chaque BIM modelleur. Compte tenu de la répartition sur ce projet, chaque section technique possède son propre fichier IFC.

Le format natif du fichier est livré en complément sur la GED. Tous les éléments se conforment à l'annexe 7 de la charte BIM.

Les formats d'échanges d'export et d'import de chacun des logiciels utilisés par les BIM Modelleur doivent être à la fois lisibles et exploitables.

9. NIVEAU DE DEVELOPPEMENT ET DE DETAILS

9.1. LE NIVEAU DE DEVELOPPEMENT

Le niveau de définition est conforme au §1.2 de la charte du SID. Par ailleurs, durant toutes les phases du projet, les informations fournies dans les maquettes numériques ne doivent en aucun cas être inférieure à celles requises par la méthode traditionnelle.

9.2. LE NIVEAU DE DETAILS

Le niveau de détails est conforme au §2-2.2 de la charte du SID. Le niveau de détails évoluera tout au long du projet et seront donc modulé en fonction des usages, de la phase et des caractéristiques techniques incombant aux différents corps d'états.

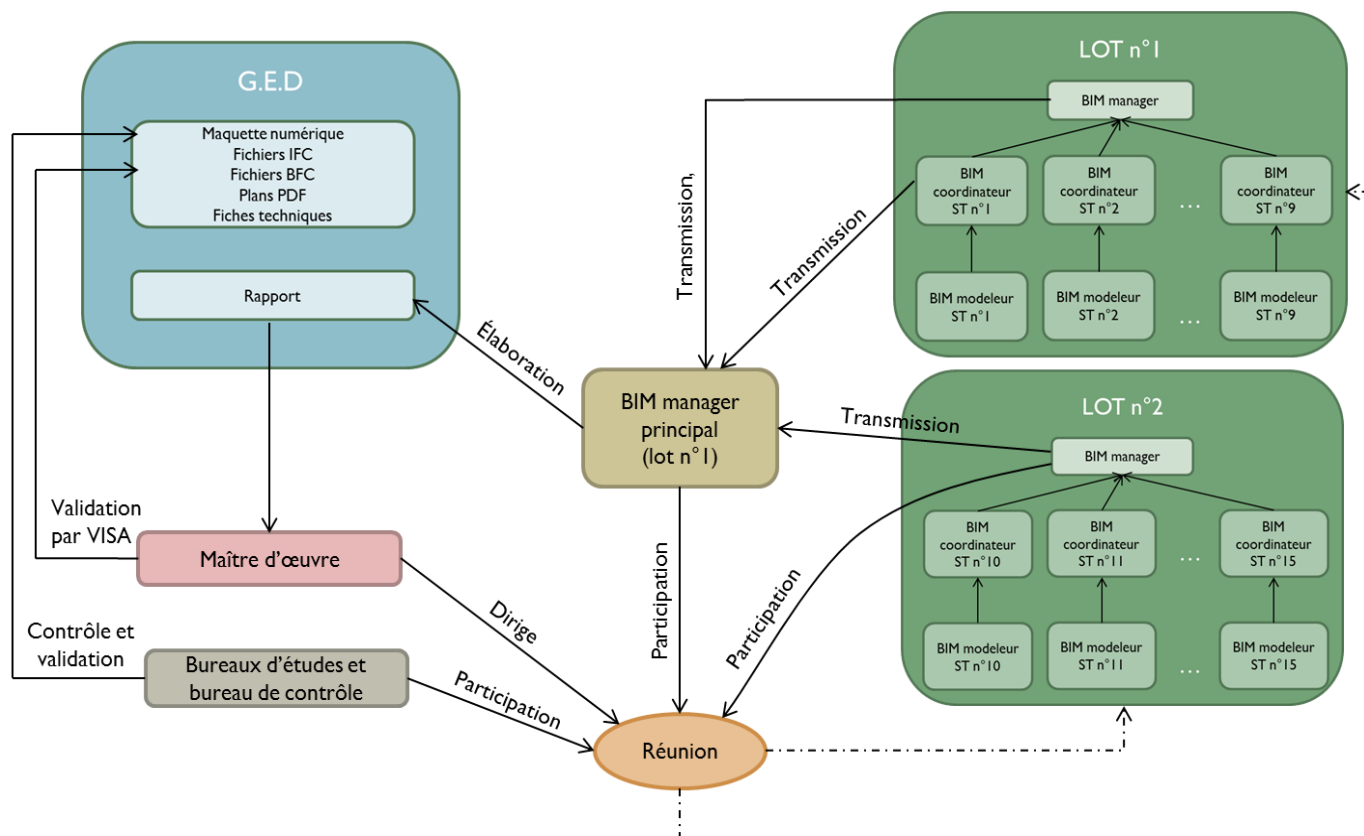
10. CLASSIFICATION ET ORGANISATION DE LA MAQUETTE

La classification et l'organisation de la maquette présente des contraintes de modélisation. Ces contraintes sont listées au §2-2.1 de la charte BIM. Elle définit :

- La modélisation géométrique ;
- La modélisation des objets ;
- La classification des objets ;
- L'information des objets ;
- La désignation des locaux ;
- La désignation des ouvrages et équipements.

11. ORGANISATION DES ECHANGES

11.1. ORGANIGRAMME FONCTIONNEL DU BIM



11.1. PLATEFORME D'ÉCHANGES

Le titulaire du lot 1 propose une Gestion Électronique des Documents (GED). Il définira une arborescence qui est validée par le maître d'œuvre. Il met à disposition du maître d'œuvre tous les moyens nécessaires (voir 7.2) pour l'ensemble du marché et pour tous les intervenants.

11.2. VERIFICATIONS ET MODIFICATIONS

Les types de revues sont les suivantes :

- Revues des maquettes de présynthèse 3D, organisées par les BIM coordinateurs, pour l'intégration globale des MN de tous les corps d'état, sous la responsabilité du BIM Manager ;
- Revues de la maquette de synthèse 3D, organisées par le BIM manager, pour la réalisation des vérifications qui lui incombent, impliquant les BIM coordinateurs ;
- Les revues générales de projet, impliquant le MOE, le BIM manager principal du lot n°1 et le BIM manager du lot n°2, organisées par le BIM Manager constituant des points d'arrêt pour le contrôle de la conformité de la maquette de synthèse 3D et des documents qui lui sont associés et liés par rapport aux cahiers des charges (charte et convention BIM).

Le BIM manager doit élaborer un planning pour chaque phase du projet afin d'indiquer la périodicité des revues de maquette. L'ensemble de ces plannings sera validé par le maître d'œuvre avant chaque début de phase.

11.3. GESTION DES DROITS D'USAGE ET DES DROITS D'AUTEUR

Les dispositions concernant les dépôts et publication sont définies par le BIM manager conformément au §4.4 de la charte BIM su SID. Il lui revient la définition des droits en fonctions des différents collaborateurs BIM.

Collaborateurs	Droits sur la Gestion Électronique des Documents (G.E.D)
Maître d'œuvre	À proposer par le lot 1
Bureaux d'études	À proposer par le lot 1
Bureau de contrôle	À proposer par le lot 1
BIM Manager principal	À proposer par le lot 1
BIM Manager lot 1	À proposer par le lot 1
BIM Manager lot 2	À proposer par le lot 1
BIM Coordonnateur	À proposer par le lot 1
BIM Modeleur	À proposer par le lot 1

Exemple de différents droits d'usage :

- Dépose ;
- Lecture ;
- Ecriture ;
- Restreint ;
- Etc.

11.4. TRAÇABILITE

Le titulaire définit une méthode de traçabilité des différents fichiers.

12. VALEUR JURIDIQUE DE LA MAQUETTE

12.1. MODALITES DE TRANSMISSION

L'ensemble des documents est fourni sous format numérique via la plateforme électronique choisi par le titulaire. Les documents sont visés avec signature électronique. Les plans les plus importants sont transmis sous format papier au maître d'œuvre afin de faciliter la lecture.

Le maître d'œuvre rappelle toutefois que les documents transmis par la plateforme sont considérés comme des supports et seuls les formats papiers font foi.

12.2. SECURITE DES DONNEES

Comme énoncé dans la charte BIM §4.4, la mise en place d'un serveur collaboratif doit répondre aux exigences de sûreté du ministère des Armées. Le BIM manager est responsable de la sécurité et de la confidentialité des données durant toutes les phases du projet.

Il est demandé au titulaire de sauvegarder et stocker sur le territoire national l'ensemble des fichiers.

12.3. PENALITES

Les pénalités de remise de documents sont conformes à celles du CCAG.