MINISTÈRE
DES ARMÉES
ET DES ANCIENS
COMBATTANTS

Liberté
Égalité
Fraternité

Secrétariat général
pour l'administration
Service d'infrastructure
de la Défense

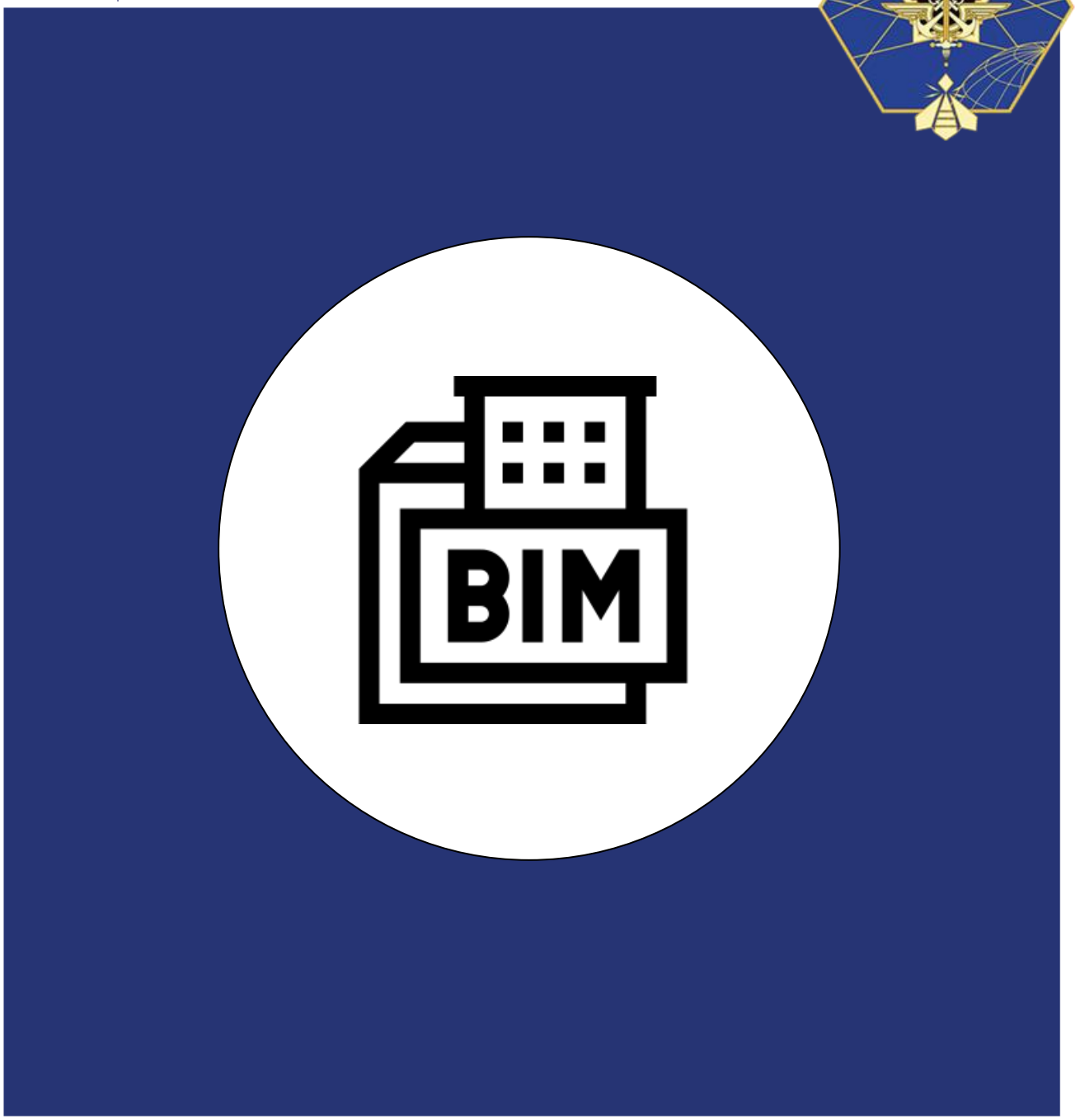
Versailles, le 23/01/2026
N° 500145 ARMAC/SGA/SID/EPN/SDPN/BPROD

GUIDE TECHNIQUE

CHARTE BIM

Normalisation de la démarche et des attendus BIM pour les opérations du SID

Auteur : SID – Expertise Production Nationale



Service d'infrastructure de la Défense

Version C

HISTORIQUE DES MISES A JOUR

Le SID utilise le BIM (Building Information Modeling) pour ses projets (neufs, rénovations ou numérisation). Le présent document permet aux maîtres d'œuvre de livrer des maquettes numériques exploitables pour la gestion des infrastructures au SID.

Les mises à jour répertoriées ci-dessous se réfèrent à la version C de la charte BIM du SID, approuvée par décision n° 500145 du 23/01/2026.

Indice de modification	Objet	Date de mise à jour	Paragraphe modifié	Paragraphe ajouté	Paragraphe supprimé
A	Charte BIM	05/06/2019			
B	Charte BIM	22/01/2024			
C	Charte BIM	12/12/2025	4.7 - 1.2.3 - 1.2.4	2.2.1.3	

Intervenants au guide technique

Grade	NOM	ENTITE	ACTIONS
ASC2	Vivian KRATZ	SID EPN/SDPN	Rédaction
ICDD	Nicolas BERTEAUD	SID EPN/SDPN	VISA
IC2MI	Jocelyn BLANC	SID EPN/SDPN	VISA
ASC1	Sofiane CHERMAK	DCSID/SSP/BNUM	VISA
IC2MI	Alexandre PIGNOT	DCSID/SSP/BNUM	VISA
IC1MI	Fabien PICAUD	Directeur Adjoint SID EPN	Approbation

IC1M1 Fabien PICAUD
Adjoint du Directeur, Chargé des Opérations
SID Expertise et Production Nationale

TABLE DES MATIERES

Historique des mises à jour 2
TABLE DES MATIERES 3
INTRODUCTION 7
1. OBJECTIFS ET USAGES BIM DES MAQUETTES NUMERIQUES 10
1.1. OBJECTIFS BIM 10
1.2. USAGES BIM 11
1.2.1. Tableau des 21 usages retenus en construction neuve et intervention sur l'existant (extension, réhabilitation…) 11
1.2.2. Tableau des 2 usages retenus en numérisation du patrimoine (Ajouter dans le cahier des charges numérisation) : 12
1.2.3. Tableau des 2 usages retenus en exploitation maintenance 12
1.2.4. Tableau des 5 usages en options en exploitation maintenance : 13
1.3. Profil générique des 21 usages + 7 UEM retenus en construction neuve et intervention sur l'existant (extension, réhabilitation, exploitation/maintenance, …) 14
2. BIM MANAGEMENT 18
2.1. ROLE ET ACTEURS DE L'EQUIPE PROJET DU SID 18
2.2. ROLE ET ACTEURS DE L'EQUIPE BIM DE LA MOE 19
2.2.1. Pour les constructions neuves : 19
2.2.1.1. Management concours – CRS 19
2.2.1.2. Management ESQ – APS – APD – PRO/DCE – EXE – DOE - GEM 19
2.2.1.3. Tableau RACI – Pilotage BIM – Phases Préparation et Exécution : 21
2.2.2. Pour la numérisation du patrimoine : 21
2.2.2.1. Management de la numérisation du patrimoine : phase consultation 21
2.2.2.2. Management de la numérisation du patrimoine : phase mise au point 22
2.2.3. Pour l'intervention sur l'existant : 23
2.2.3.1. Premier cas : absence de modèle d'information SID sur l'existant 23
2.2.3.2. Second cas : présence d'un modèle d'information du SID sur l'existant 23
2.3. REVUES ET MODALITES DE LIVRAISON DES MODELES D'INFORMATION 24
2.3.1. Conformité du modèle d'information 24
2.3.2. Planification de la livraison des livrables toutes opérations confondues 24
2.3.2.1. Le Plan Directeur de Livraison de l'Information (en anglais : Master Information Delivery Plan (MIDP)) 24
2.3.2.2. Le Plan de Livraison de l'Information par Tâche (en anglais Task Information Delivery Plan (TIDP)) 24
2.3.3. Revues - Construction neuve et intervention sur l'existant 25
2.3.4. Méthodologie de détection et traitement des conflits (clashs) 25
2.3.5. Revues - Numérisation du patrimoine 26
2.4. CORRECTION DES NON-CONFORMITES ET VALIDATION DES MAQUETTES 26
2.5. EXPERIMENTATION DES ECHANGES D'INFORMATIONS 26
2.6. GESTION DE LA PLATEFORME D'ECHANGE DE DONNEES 26
2.7. GESTION DE LA PROPRIETE DES MODELES D'INFORMATION 27
2.8. GESTION DE LA SECURITE DES MAQUETTES NUMERIQUES 27
2.8.1. Partie : RGPD Traitement de données personnelles 27
2.8.2. Sensibilité de la maquette 27
2.9. STOCKAGE ET CONSULTATION DE DONNEES OPERATION 27

2.10. PROCESSUS D'ECHANGE DES FICHIERS MAQUETTES NUMERIQUES 27
2.11. GESTION DES DROITS DES MAQUETTES NUMERIQUES 28
2.12. ARCHIVAGE DES MAQUETTES NUMERIQUES 28
3. BIM MODELISATION 29
3.1. ENVIRONNEMENT DE L'OBJET 29
3.1.1. ARBORESCENCE SPATIALE DES OBJETS 29
3.1.1.1. Numérotation site (IfcSite) 30
3.1.1.2. Numérotation du composant (IfcBuilding) 30
3.1.1.3. Numérotation du Niveaux (IfcBuildingStorey) 30
3.1.1.4. Numérotation des locaux (IfcSpace) 30
3.2. OUVRAGES ET EQUIPEMENTS 31
3.2.1. DESIGNATION DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS (OE) 31
3.2.2. POSITIONNEMENT SPATIAL DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS (OE) 31
3.3. MODELISATION GEOMETRIQUE DES OBJETS 31
3.3.1. CLASSE IFC DES OBJETS 31
3.3.2. CLASSIFICATION DES OBJETS 32
3.3.3. INFORMATION DES OBJETS 32
3.3.4. Représentations 2D : allègement des conventions DAO 32
3.4. NIVEAU DE DEVELOPPEMENT (ND) 33
GEOMETRIE - INFORMATION – DOCUMENTATION (GID) 33
3.5. SPECIFICATIONS DES MAQUETTES SELON LES PHASES ET TYPES D'OPERATION DU MODéLE D'INFORMATION 35
3.5.1. Les Maquettes 35
3.5.2. Attributs ou Exigences d'information 35
3.5.2.1 Exigences d'information du projet/opération (PIR) 35
3.5.2.2 Exigences d'information de l'actif immobilier (AIR) 35
4. BIM MODELE 37
4.1. VERSION IFC 37
4.1.1. Modèle concours – CRS 37
(construction neuve, intervention sur l'existant) 37
4.1.2. Modèles ESQ – APS – APD – PRO/DCE – EXE – DOE - GEM 37
(construction neuve, intervention sur l'existant) 37
Modèle GEM (numérisation du patrimoine) 37
4.2. GEO-REFERENCEMENT 38
4.3. UNITES DE TRAVAIL ET PRECISION 39
4.4. SEPARATION DES FICHIERS IFC 39
4.5. NOMMAGE DES FICHIERS IFC ET DES DOCUMENTS ASSOCIES 39
4.6. TAILLE MAXIMALE DES FICHIERS IFC 40
4.7. DOSSIER MODELE D'INFORMATION POUR LE DOE NUMERIQUE 40
4.8. MODALITES D'EXTRACTION DES PLANCHES GRAPHIQUES 40
DOCUMENTS DE REFERENCE 41
LISTE DES SIGLES 42
GLOSSAIRE 43
ANNEXES 50
ANNEXE 1 : PRESENTATION DES USAGES BIM DU SID 51
PAR PHASE ET TYPE D'OPERATION 51
Phase programmation 51
Usage 01, « définition et vérification du programme » 51
Usage 03, « données existantes et modélisation du site » 51
Phase conception 51

Usage 20A, « modélisation de conception » 51
Usage 21, « modélisation des objets » 52
Usage 07, « études analytiques » 52
Usage 06A, « production des livrables » 52
Usage 10A, « gestion des conflits » 53
Usage 04, « communication de l'opération » 53
Usage 05A, « revues de projet de la phase conception » et usage 05B, « revue de projet PRO/DCE » 54
Usage 22, « passation des marchés » 54
Phase réalisation 55
Usage 20B, « modélisation de réalisation » 55
Usage 21, « modélisation des objets » 55
Usage 05C, « revue de projet EXE » 55
Usage 06B, « production des livrables » 56
Usage 10B, « gestion des conflits » 56
Usage 08, « visualisation 4D de l'avancement de chantier » 57
Usage 25, « traitement des modifications en phase chantier » 57
Usage 15, « opérations préalables à la réception (OPR) » 58
Usage 16, « consolidation du DOE/BIM et du BIM/GEM » 58
Phase utilisation, cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels 59
Usage 17, « gestion des ouvrages et équipements dans un environnement BIM/GEM » 59
Usage UEM 1, « Mise à jour des données via GTP » 60
Usage UEM 2, « Visualisation mobile Maintenance préventive » 60
Usage UEM 3, « Visualisation d'un circuit CVC complet avant intervention technique » 60
Usage UEM 4, « Identification rapide d'un équipement critique via code GTP ou GMAO » 60
Usage UEM 5, « Lecture directe de la fiche technique depuis l'objet BIM » 60
Usage UEM 6, « Relevé de position ou d'état depuis le terrain avec mise à jour de la maquette » 60
Usage UEM 7, « Préparation de campagne de maintenance via extraction d'équipements filtrés » 60
ANNEXE 2 : SYNTHESE DU CONTENU PRINCIPAL DES CONVENTIONS DE LA MOE 61
ANNEXE 3 : SYNOPTIQUE DU PROCESSUS DE CONCEPTION BIM 62
ANNEXE 4 : SYNOPTIQUE DU PROCESSUS DE REALISATION BIM 63
ANNEXE 5 : SYNOPTIQUE D'UNE OPERATION DE NUMERISATION DU PATRIMOINE EXISTANT 64
ANNEXE 6 : TERMINOLOGIES DOMANIALES ET PRINCIPES DE NUMEROTATION EN USAGE AU MINARM – G2D 65
Site - IfcSite 65
Définition 65
Numérotation 65
Composant - IfcBuilding 65
Définition - Attribut 65
Numérotation 66
Niveau – IfcBuildingStorey 66

Définition Niveau 66
Numérotation 66
Local – IfcSpace 66
Définition Local 66
Définition Local – Attribut 66
Numérotation 67
Récapitulation : Numérotation des différents IFC 68
ANNEXE 7 : NOMENCLATURE DES TYPES D'OUVRAGES G2D 69
ANNEXE 8 : NOMENCLATURE DES CLASSES D'UTILISATION DES LOCAUX G2D 75
ANNEXE 9 : REGLES DE NOMMAGE DES FICHIERS GRAPHIQUES - SYGAP 79
Signification du caractère W : type de plan 79
Signification des caractères XX : particularisation du plan 79
Signification des caractères YYY 80
Signification du caractère ZZZ : stade d'avancement des études 81
Dénomination des fichiers graphiques dans l'outil SYGAP 81
ANNEXE 10 : INDICATIONS A FAIRE FIGURER DANS LES PLANCHES GRAPHIQUES 82
16 Indications à faire figurer dans les plans masse de site 82
15 Indications à faire figurer dans les plans de composant 83
ANNEXE 11 : TRAMES TYPES DE DOE, DIUO, DMLT 84
Article 40 du CCAG travaux 84
Trame type du DOE 84
DOE/DP : Dossier des Planches (DP) graphiques et des schémas conformes à l'exécution 84
DOE/DT : Dossier Technique (DT) 85
DOE/DC : Dossier de Contrôle (DC) des matériaux, produits, équipements, installations 85
DOE/DX : Dossier d'eXploitation (DX) et de maintenance 85
Trames types du DIUO et du DMLT 85
DIUO (dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage) 85
DMLT (dossier de maintenance des lieux de travail) 86
ANNEXE 12 : SURFACES EN USAGE DANS LES SI METIERS DU SID 87
Surface bâtie 87
Surface Hors Œuvre Développée (SHOD) 87
Surface De Plancher (SDP) 88
Surface de Local (SLCL) 89
Activité tertiaire : Surface Utile Nette (SUN) 90
Surface Utile Brute (SUB) 90
ANNEXE 13 : PRINCIPAUX SI METIERS DU SID 91
GTP : gestion technique du patrimoine 91
G2D : gestion domaniale de la défense 92
SYGAP : système de gestion et d'archivage des plans 92
GéoSID : système d'information géographique 92
SIMEO™ : outil de simulation, évaluation, optimisation du patrimoine 92
ANNEXE 14 : GUIDE D'INTEROPERABILITE SID 93
ANNEXE 15 : PSET-SID 93
ANNEXE 16 : PROCESSUS DE GESTION DE PROJET BIM DANS LE CONTEXTE SID 94

INTRODUCTION

En tant que maître d'ouvrage, le Service d'Infrastructure de la Défense (SID), en charge du patrimoine du ministère des Armées, utilise les pratiques et les modes de collaboration rendus possibles par le BIM. Dans ce contexte, la maîtrise d'œuvre est amenée à produire et livrer une Maquette Numérique selon un Modèle d'Information (MI) à tous les stades des opérations concernées.

Ce document définit la **charte BIM du SID**, applicable aux opérations utilisant la méthode BIM, entendue comme ensemble constitué par les maquettes numériques, les documents associés, c'est-à-dire issus de la Maquette Numérique (MN), et ceux qui lui sont liés.

La charte BIM décrit les exigences d'informations, au sens de l'ISO 19650, contenant les exigences d'informations propres à l'opération et les exigences d'informations nécessaires à la gestion, l'exploitation et la maintenance.

Elle doit être aooliquée pour les :

1. Constructions neuves ;
2. Prestations de numérisation du patrimoine, à partir de scan de plans et/ou de nuages de points issus de photogrammétrie et/ou de télémétrie laser ;
3. Opérations intervenant sur l'existant : extension, réhabilitation, déconstruction (dans ce dernier cas, l'ouvrage doit déjà être modélisé dans une maquette numérique BIM) ;

L'objectif final est de disposer, pour chacune des opérations concernées, d'un Dossier des Ouvrages Exécutés BIM (DOE/BIM) dont la structuration et le contenu permettent l'intégration dans les outils métiers du service et servent de base graphique et informative en phase exploitation – maintenance des bâtiments.
Les annexes 14 (guide interopérabilité) et 15 (Pset SID) servent de socle pour cette objectif.

Cette charte peut être amendée, au travers du Cahier des Charges BIM, en fonction de la spécificité de chaque opération et/ou d'usages locaux particuliers de la maquette numérique. Le principe fondamental d'interopérabilité avec les SI métiers du service est cependant *impérativement* respecté pour garantir son insertion et son utilisation ultérieure en phase utilisation.

Elle sera déclinée ultérieurement en :

- **Construction neuve**, par un **cahier des charges BIM**, décrivant en particulier les méthodes organisationnelles et de représentation graphique d'une opération spécifique ainsi que les process, modèles et utilisations ;
- **Numérisation du patrimoine**, par un **cahier des charges de numérisation**, décrivant en particulier les cas d'usage ultérieurs de la MN, l'étendue de la mission confiée au prestataire, les modalités spécifiques de l'opération de modélisation et les résultats attendus, suivant la méthode utilisée ;
- **Opération intervenant sur l'existant**, par d'abord le **cahier des charges de numérisation** si celui-ci est nécessaire (seule la MOA jugera ce point) puis par le **cahier des charges BIM.**

Elle doit permettre au maître d'œuvre, avec le guide d'interopérabilité SID et Pset SID qui la complètent, de livrer, sous la forme de fichiers au format natif et IFC (Industry Foundation Classes) 2x3, au terme de toutes les opérations menées en démarche BIM, un modèle d'information pour la gestion BIM de l'exploitation – maintenance (MN BIM/GEM).

Sous sa forme de maquette numérique, elle constitue une base de données graphique, informative et documentaire dont la structuration et le contenu permettent son intégration dans les SI métiers du SID.

Cet ensemble, élaboré par la maîtrise d'ouvrage, respecté par la maîtrise d'œuvre qui rédige en réponse en :

- **Construction neuve**, une **convention BIM**, précisant notamment la plateforme logicielle choisie, le mode opératoire de conception puis de réalisation sous BIM, le circuit de validation et les conditions de transfert et de mise à jour de la MN de conception vers la MN de réalisation[1] ;
- **Numérisation du patrimoine**, une **convention de numérisation**, précisant notamment les moyens mis en œuvre, le mode opératoire et les choix de structuration des données collectées.
- **Opération intervenant sur l'existant**, intégrant à la fois une **convention de numérisation et une convention BIM.**

Ces documents forment alors un corpus réglementaire et contractuel qui régit la démarche BIM pour chacune des parties, appliquée à une opération particulière.

Cela se représente comme suit :



Le processus de gestion de l'information est résumé dans la figure ci-dessus, compatible avec l'ISO 19650 et dont les modalités sont décrites dans l'ensemble du document. Elle schématise le processus documentaire et de regroupement des informations dans différents documents de référence, qui vont se nourrir les uns les autres et se compléter durant les différentes phases de l'opération. Le donneur d'ordres va formaliser ses exigences génériques (OIR-EIR) de haut niveau dans une Charte BIM, puis les exigences plus spécifiques dans les différents cahiers des charges BIM pour l'opération (PIR-AIR), puis pour la gestion de l'actif (PIM-AIM). Leurs rédactions seront détaillées dans la suite de ce document.

[1] *Cf. annexe 2 : SYNTHESE DU CONTENU PRINCIPAL DES CONVENTIONS DE LA MOE*

Limites de la charte :

La Charte BIM ne définit ni les processus, ni les méthodes, ni les outils qu'il revient aux contributeurs de définir et de mettre en place dans leur domaine de responsabilité, pour satisfaire à leurs besoins spécifiques.

Cependant, elle définit le cadre dans lequel les éléments précédemment cités doivent s'insérer dans les systèmes d'informations (SI) du SID.

La Charte BIM et sa déclinaison propre au projet qui est le cahier des charges BIM sont fournies dans le cadre des procédures de la commande publique du SID.

Elles sont les éléments majeurs à la mise en place du BIM dans le cadre d'une opération puisqu'elles permettent de définir clairement les modèles BIM requis et leurs usages.

Elle rentre dans le cadre des textes réglementaires suivant :

L'instruction interministérielle n° 901/SGDSN/ANSSI (II 901) du 28 janvier 2015 définit les exigences organisationnelles et techniques applicables aux systèmes d'information amenés à traiter des informations sensibles, dont celles portant la mention de protection Diffusion Restreinte

L'instruction ministérielle n° 900 du 15 Mars 2021 sur la protection du secret et des informations diffusion restreinte et sensibles.

1. OBJECTIFS ET USAGES BIM DES MAQUETTES NUMERIQUES

1.1. OBJECTIFS BIM

La méthode BIM, pour toutes les opérations qui l'utilisent, doit concourir à l'atteinte des objectifs suivants, par ordre décroissant d'importance.

- Dans tous les cas, construction neuve, intervention sur l'existant, numérisation du patrimoine :

    1. Optimiser la gestion de l'exploitation – maintenance (GEM) des ouvrages, en réduire les coûts, notamment les besoins énergétiques ;
    2. Construire un référentiel de données fiable, interopérable et gouverné ;

- En construction neuve et intervention sur l'existant, pour les phases préparation et réalisation :

    3. Accroître la performance économique :
        a. réduire les erreurs de conception et les travaux supplémentaires ;
        b. réduire les erreurs de réalisation et maîtriser les coûts de construction ;

    4. Améliorer la qualité environnementale, notamment les performances énergétiques et la performance à l'exploitation ;

    5. Maîtriser les risques :
        a. assurer la cohérence du niveau d'information ;
        b. réduire au maximum les ressaisies d'information ;
        c. mettre en évidence les incohérences, conflits, écarts ;

    6. Maîtriser les délais ;

    7. Favoriser une meilleure appropriation de l'opération, par le SID et d'éventuels acteurs extérieurs (bénéficiaires, collectivités territoriales, riverains…).

Ces objectifs BIM se retrouvent dans les usages BIM sélectionné ci-après.

1.2. USAGES BIM

La présente charte BIM du SID s'appuie sur le guide méthodologique pour les conventions de projets en BIM, édité par MEDI@CONSTRUCT. Celui-ci dresse, dans sa version V160401 du 06 avril 2016, une première liste de 23 usages BIM potentiels. Ils sont complétés par les travaux de l'association SBA (Smart Building Alliance), de juillet 2019[2], qui les portent au nombre de 32.
Chacun correspond à un processus. La charte opère la sélection de ceux dont la mise en œuvre, phase par phase de l'opération, permet l'atteinte des objectifs hiérarchisés précédents. Ils sont présentés dans quatre tableaux distincts :

- le premier liste les 20 usages retenus pour les opérations de construction neuve et d'intervention sur l'existant. Il convient dans un projet d'en sélectionner quelques-uns ;
- le second est dédié aux 2 usages mis en œuvre pour la numérisation du patrimoine ;
- le troisième liste les 2 usages retenus en exploitation maintenance ;
- le quatrième est dédié aux 5 usages en options en exploitation maintenance Il convient dans un projet d'en sélectionner quelques-uns.

1.2.1. Tableau des 21 usages retenus en construction neuve et intervention sur l'existant (extension, réhabilitation…)

Phases	Usages	Intitulés	Descriptions succinctes des processus
Préparation/ Définition-programme	**01**	Définition et vérification du programme	Permettre la définition et l'utilisation du programme de l'opération au sein de la démarche BIM pour être capable d'analyser les performances de l'opération lors de la conception et de la réalisation, voire de l'utilisation dans le cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels
	03	Données existantes et modélisation du site	Acquérir, collecter et traiter des données sous forme de socle numérique décrivant l'environnement de l'opération (site, ouvrages existants…) afin de préparer la base de la conception en prenant en compte la réalité de l'existant
Préparation/ Etudes de conception	**20A**	Modélisation de conception	Définir les conditions managériales et mettre en œuvre les outils collaboratifs pour la production de la modélisation de conception de l'opération - processus transverse indispensable à tous les autres usages BIM
	21	Modélisation des objets	Intégrer des familles de composants, recueillant, dans les étapes de l'opération et de la part des contributeurs, les valeurs d'exigences pour chacune des propriétés indexées et servant à définir les niveaux de détail attendus - processus transverse indispensable à tous les autres usages BIM
	07	Etudes analytiques	Utiliser la maquette numérique comme donnée d'entrée de simulations ou d'analyses thermiques, énergétiques, structurelles, environnementales, sismiques, économiques…
	06A	Production des livrables	Utiliser la maquette numérique pour créer des livrables (dessins, vidéos, extraits 3D…), cohérents entre eux et avec la maquette dont ils sont issus, celle-ci constituant elle-même un livrable
	10A	Gestion des conflits	Vérifier la coordination et la cohérence spatiale (technique, programmatique, réglementaire, fonctionnelle) de plusieurs éléments d'une même discipline et de plusieurs disciplines entre elles, au moyen des maquettes numériques, de la détection des conflits jusqu'à leur résolution
	04	Communication de l'opération	Utiliser la maquette numérique pour s'immerger virtuellement dans l'opération afin de mieux l'appréhender et d'aider à la décision quant à son développement
	05A	Revues de projet de conception	Permettre aux parties intéressées de s'appuyer sur la maquette numérique de synthèse et les livrables produits à chaque étape de la conception pour évaluer divers aspects de l'opération, selon les métiers impliqués, et de les faire évoluer, le cas échéant, avant validation
	05B	Revue de projet PRO/DCE	Permettre aux parties intéressées de vérifier la cohérence de la maquette numérique de synthèse et des livrables PRO/DCE, selon les métiers impliqués et les usages du processus BIM de la phase réalisation, et de les faire évoluer, le cas échéant, avant validation
	22	Passation des marchés	Exploiter la maquette numérique PRO/DCE pour la consultation des entreprises, l'établissement des marchés de travaux et les propositions de variantes
Réalisation	**20B**	Modélisation de réalisation	Définir les conditions managériales et mettre en œuvre les outils collaboratifs pour la production de la modélisation de réalisation de l'opération
	21	Modélisation des objets	Intégrer des familles de composants, recueillant, dans les étapes de l'opération et de la part des contributeurs, les valeurs d'exigences pour chacune des propriétés indexées et servant à définir les niveaux de détail attendus - processus transverse indispensable à tous les autres usages BIM Si conservé l'ajouter dans réalisation aussi
	05C	Revue de projet EXE	Permettre aux parties intéressées de s'appuyer sur la maquette numérique de synthèse et les livrables de la phase réalisation pour évaluer divers aspects de l'opération, selon les métiers impliqués et les usages du processus BIM de la phase construction, et de les faire évoluer, le cas échéant, avant validation

[2] Cadre de référence « BIM For Value » (B4V) pour la définition des usages de la maquette numérique BIM et des bénéfices attendus par le maître d'ouvrage, depuis la phase de programmation jusqu'à la phase d'utilisation, de l'association Smart Building Alliance (SBA), juillet 2019.

	06B	Production des livrables	Utiliser la maquette numérique pour créer des livrables (plans…), cohérents entre eux, répondant aux besoins d'information des divers acteurs, précisant la version de la maquette dont ils sont issus, celle-ci constituant elle-même un livrable
	10B	Gestion des conflits	Vérifier la coordination et la cohérence spatiale (technique, temporelle, programmatique, réglementaire, fonctionnelle) de plusieurs éléments d'une même discipline et de plusieurs disciplines entre elles, au moyen des maquettes numériques, de la détection des conflits jusqu'à leur résolution
	08	Visualisation 4D de l'avancement de chantier	Associer la maquette numérique à un planning pour permettre de visualiser l'avancement, prévu ou réalisé, de la phase de réalisation de l'opération (construction, rénovation, déconstruction) ou d'une zone particulière (parties d'ouvrage) ou d'un site (grande infrastructure ou quartier) Définir l'usage et le périmètre de la 4D pour l'opération dans le cahier des charges BIM.
	25	Traitement des modifications en phase chantier	Réaliser le traitement des modifications en phase chantier par rapport à la maquette numérique de synthèse et les livrables de la phase réalisation, dues à diverses origines, évolution du programme, du calendrier des travaux, changement lié à l'urbanisme, au site, à des variantes entreprise…
	15	Opérations préalables à la réception (OPR)	Effectuer les OPR en s'appuyant sur les maquettes numériques pour formaliser, suivre et lever les réserves en vue de la réception de l'ouvrage par le MOA
	16	Consolidation du DOE/BIM et du BIM/GEM	Produire la maquette numérique DOE/BIM (dossier des ouvrages exécutés) et BIM/GEM (gestion de l'exploitation – maintenance) à partir des maquettes numériques de l'opération, grâce à leur récolement, c'est-à-dire à leur mise à jour par rapport aux ouvrages tels que construits
Utilisation (Marchés publics globaux de performance et sectoriels)	**17**	Gestion des ouvrages et équipements dans un environnement BIM/GEM	Créer un environnement BIM pour la gestion de l'exploitation et de la maintenance (BIM/GEM) des ouvrages et équipements (OE), de manière bidirectionnelle avec les maquettes numériques (extraction des données des maquettes vers les outils de gestion, mise à jour des maquettes et des bases de données en cas de modification des OE)

1.2.2. Tableau des 2 usages retenus en numérisation du patrimoine (Ajouter dans le cahier des charges numérisation) :

Les deux cas d'usages ci-dessous, se veulent être génériques, le CDC de numérisation SID fait référence à d'autres cas d'usages plus exhaustives selon le besoin de l'opération

Phases	Usages	Intitulés	Descriptions succinctes des processus
Acquisition	**03**	Données existantes et modélisation du site	Acquérir, collecter et traiter des données sous forme de socle numérique décrivant l'environnement de l'opération (site, ouvrages existants…) afin de préparer la modélisation du patrimoine en prenant en compte la réalité de l'existant
Modélisation	**16**	Consolidation du BIM/GEM	Produire la maquette numérique BIM/GEM (gestion de l'exploitation - maintenance) à partir du socle numérique, des scans de plans et/ou des nuages de points issus de la photogrammétrie et/ou de la télémétrie laser pour obtenir la MN des ouvrages tels que construits

Les usages BIM, en construction neuve et intervention sur l'existant, en numérisation du patrimoine, étant fixés, l'annexe 1 : PRESENTATION DES USAGES BIM DU SID, définit le contenu de chacun de ces usages et les processus qui y sont attachés, par phase et type d'opérations.

1.2.3. Tableau des 2 usages retenus en exploitation maintenance

Ce chapitre présente une série de 2 cas d'usage concrets illustrant comment le BIM facilite l'accès à l'information, la localisation rapide des équipements, la préparation des interventions et la traçabilité des opérations de maintenance. Il est libre à la Conduite d'Opération de les intégrer dans le CDC BIM, selon le besoin et la maturité BIM des acteurs SID.

Phases	Usages	Intitulés	Descriptions succinctes des processus
Exploitation	**UEM 1**	Mise à jour des données via GTP / GMAO SID	Les modifications réalisées sur site doivent être synchronisées avec la maquette via GTP/GMAO, afin de maintenir un modèle BIM à jour, fiable et exploitable sur toute la durée de vie du bâtiment.
Exploitation	**UEM 2**	Maintenance préventive / curative via la maquette	La maquette doit intégrer les consignes de maintenance, fréquences d'intervention et seuils d'alerte pour chaque équipement. Le lien bidirectionnel avec GTP/GMAO SID doit permettre de générer des tickets et de localiser les équipements en anomalie directement depuis le modèle.

1.2.4. Tableau des 5 usages en options en exploitation maintenance :

Ce chapitre présente une série de cas d'usage concrets (UEM 3 à UEM 7) en option illustrant comment le BIM facilite l'accès à l'information, la localisation rapide des équipements, la préparation des interventions et la traçabilité des opérations de maintenance. Il est libre à la Conduite d'Opération de les intégrer dans le CDC BIM, selon le besoin et la maturité BIM des acteurs SID.

Phases	Usages	Intitulés	Descriptions succinctes des processus
Exploitation	**UEM 3**	Visualisation d'un circuit CVC complet avant intervention technique	La visualisation du réseau CVC dans la maquette permet au technicien d'identifier les connexions et équipements associés, facilitant ainsi la compréhension du système et la préparation de l'intervention.
Exploitation	**UEM 4**	Identification rapide d'un équipement critique via code GTP/GMAO	L'exploitant peut localiser rapidement un équipement dans la maquette via son identifiant (code GTP, UID…), ce qui facilite le traitement des alarmes, la maintenance ciblée ou le remplacement d'éléments critiques.
Exploitation	**UEM 5**	Lecture directe de la fiche technique depuis l'objet BIM	Chaque équipement de la maquette donne accès en un clic à ses documents associés (fiches techniques, notices, DOE…), permettant aux intervenants de disposer immédiatement des informations nécessaires à la maintenance.
Exploitation	**UEM 6**	Relevé de position ou d'état depuis le terrain avec mise à jour de la maquette	Lors d'une intervention, l'agent peut remonter des modifications ou anomalies depuis le terrain via une application ou la GMAO ; ces données sont ensuite intégrées à la maquette pour en garantir l'exactitude.
Exploitation	**UEM 7**	Préparation de campagnes de maintenance via extraction d'équipements filtrés	Le gestionnaire peut filtrer les objets de la maquette selon divers critères pour planifier des opérations groupées, optimiser les ressources et fiabiliser le suivi des interventions.

1.3. *Profil générique des 21 usages + 7 UEM retenus en construction neuve et intervention sur l'existant (extension, réhabilitation, exploitation/maintenance, …)*

Les 21 usages + les 7 UEM (incluant ceux en option), retenus dans les tableaux du paragraphe précédent, forment le socle initial d'atteinte des objectifs BIM que s'est fixé le SID en construction neuve et en intervention sur l'existant. Déclinés en bénéfices attendus, ils sont articulés au long du cycle de vie d'une opération et forment le profil générique des usages BIM du SID. Ils peuvent utilement être complétés dans le cahier des charges BIM d'une opération spécifique pour tenir compte de besoins particuliers.

Les usages de chaque projet devront être définis dans le cahier des charges de chacun des projets afin d'arbitrer les besoins de l'opération et les coûts de l'opération

Objectifs BIM priorisés	Sous-objectifs BIM	Bénéfices attendus	Profil générique des usages BIM du SID																												
			Prog.		Conception									Réalisation										Expl. (MGP / MGS)							
			1	3	20A	21	7	06A	10A	4	05A	05B	22	20B	21	05C	06B	10B	8	05C	25	15	16	17	UEM1	UEM2	UEM3	UEM4	UEM5	UEM6	UEM7
1. Optimisation de l'exploitation-maintenance		Obtention d'un DOE/BIM et d'un BIM/GEM complets et accessibles	x	x	x	x		x	x				x	x	X	X	x	x				x	x					x	x	x	x
		Accessibilité et structuration des données pour la gestion patrimoniale (cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels)	x	x	x	x		x	x				x	x	X	X	x	x				x	x	x	x			x	x	x	x
		Anticipation et traitement des interventions de maintenance (cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels)	x	x	x	x		x	x				x	x	X		x	x				x	x	x	x	x		x	x	x	x
2. Performance économique	Réduction des erreurs de conception et	Conformité des surfaces par rapport au	x												X	X															

	des travaux supplémentaires	programme																													
		Conformité des livrables de la phase conception	x	x	x	x		x	x		x				X	X															
	Réduction des erreurs de réalisation et maîtrise des coûts de construction	Conformité des livrables PRO/DCE, notamment leur cohérence avec les pièces du marché	x	x	x	x		x	x			x	x		X	X															
		Conformité des livrables de la phase réalisation	x	x	x	x		x	x				x		X					x								x	x	x	x
3. Qualité environnementale		Optimisation de la conception grâce à l'exploitation d'un modèle BIM unique pour les simulations techniques et environnementales, en lien avec les logiciels métiers	x	x	x	x	x								X																
		Visualisation de l'impact environnemental des variantes		x	x	x	x	x	x				x	x	X																
4. Maîtrise des risques	Cohérence du niveau d'information	Mise en évidence des modifications au fur et à mesure de l'avancement de l'opération		x	x	x		x	x				x	x	X						x										
		Production, cohérence et mise à jour des livrables selon les évolutions de l'opération		x	x	x		x							X		x						x					x	x	x	x

												NON PROTEGE																				
	Réduction maximale des ressaisies d'information	Intégration de l'opération dans l'existant (socle numérique initial)		x	x	x		x	x				x	x	X		x	x													
		Modèle numérique unique pour la fiabilisation des données		x	x	x							x	x	X								x	x							
	Mise en évidence des incohérences, conflits, écarts	Traçabilité de la détection et de la résolution des conflits entre les lots à partir d'un modèle BIM unique		x	x	x		x	x				x	x	X	X	x	x									x				
		Cohérence des livrables entre eux et avec la maquette numérique dont ils sont issus		x	x	x		x					x	x	X		x										x				
		Identification des écarts entre la maquette exécution et l'ouvrage tel que construit		x	x	x		x	x				x	x	X						x		x				x				
5. Maîtrise des délais		Visualisation de l'avancement du planning de chantier		x	x	x		x	x				x	x	X		x	x	x												
		Gestion des OPR et traitement des réserves	x	x	x	x		x	x					x	X		x	x			x	x										
6. Appropriation de l'opération		Immersion dans l'opération (réalité virtuelle)		x	x	x		x		x				x			x										x				
		Aide à la décision pour le développement de l'opération		x	x	x		x		x				x	X		x														

Les objectifs visés et les usages retenus étant énoncés, il reste à définir les différentes exigences de réalisation et de gestion des maquettes numériques pour les atteindre :

1. *le processus de travail avec la maîtrise d'œuvre :*
   BIM management

2. *les contraintes de modélisation des maquettes numériques :*
   ***BIM modélisation** (BIM modeling)*

3. *les caractéristiques des maquettes numériques :*
   ***BIM modèle** (BIM model)*

Voir annexe 16 Processus gestion de projet contexte SID

2. BIM MANAGEMENT

Les exigences de BIM management s'appliquent à toutes les opérations menées en démarche BIM, construction neuve, intervention sur l'existant, numérisation du patrimoine, sauf précision explicitement apportée dans les paragraphes suivants.

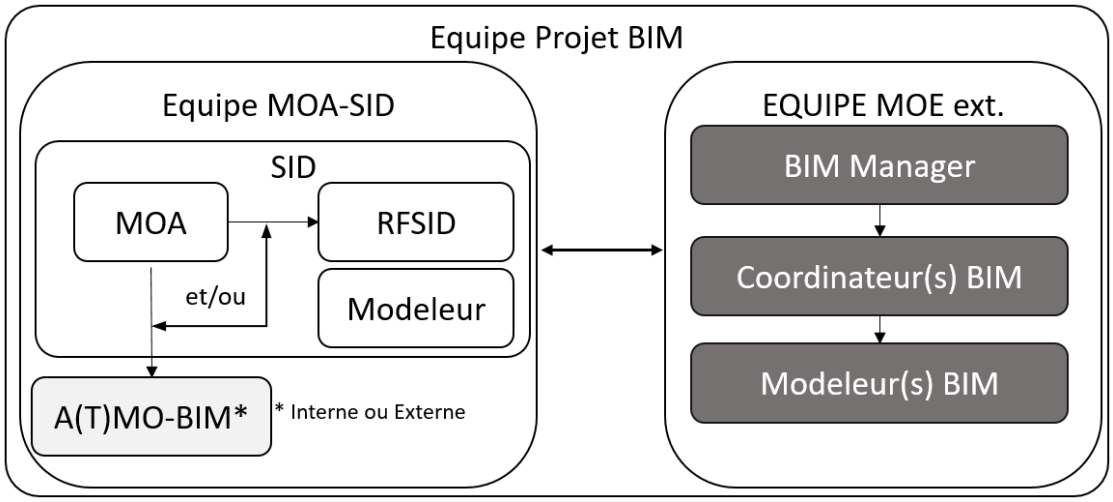
L'équipe BIM pour le BIM management est constitué au sein :

- De l'équipe de Maîtrise d'Ouvrage SID (MOA-SID) :
  - Du Conducteur d'Opération (CO) ;
  - D'un Référent BIM SID (RFSID) ;
  - Ou d'un Assistant (Technique) à Maîtrise d'Ouvrage BIM – (A(T)MO BIM) ;
  - D'un modeleur.
- De l'équipe de Maîtrise d'œuvre externe (MOE) :
  - Du BIM manager ;
  - Du corps d'état technique : (des) BIM coordinateur(s) et (des) BIM modeleur(s).

La présente charte fait référence à un PCO qui correspond à <u>un type A</u> voir Concept d'emploi.

Chacun des acteurs détiennent des responsabilités particulières.

Cela se présente comme suit :



C'est une figure non contractuelle et non représentative d'une équipe réelle avec tous les acteurs de l'équipe projet BIM d'une opération dans le cadre d'un BIM type A (Type PCO).

2.1. ROLE ET ACTEURS DE L'EQUIPE PROJET DU SID

Afin de gérer son patrimoine, le SID met en place la présente charte BIM spécifiant les attendus génériques des maquettes numériques fournies par la maîtrise d'œuvre :

1. Objectifs et Usages ;
2. Contraintes de modélisation (BIM modélisation) ;
3. Caractéristiques du modèle (BIM modèle).

Sur cette base intangible pour garantir l'intégration des MN dans les SI métiers du service, le **RFSID** constitue le point d'interface entre la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage de l'opération BIM.

Le SID par sa maîtrise d'ouvrage peut être accompagné par un AMO BIM ou un ATMO BIM par son RFSID ou par un BIM Manager en interne.

Cela constitue l'équipe MOA-SID qui rédige les différents cahiers des charges BIM en fonction du type d'opérations cités en introduction.

2.2. ROLE ET ACTEURS DE L'EQUIPE BIM DE LA MOE

2.2.1. Pour les constructions neuves :

2.2.1.1. Management concours – CRS

Les candidats remettent une **pré-convention BIM** présentant le processus opératoire BIM envisagé pour les **7 points** suivants :

- équipe projet BIM, compétences mobilisées et organisation entre acteurs ;
- méthodologie BIM pour atteindre les objectifs de la maîtrise d'ouvrage ;
- équipements *software* (offices system d'exploitation, logiciels CAO, outils de stockage et d'analyse des maquettes numériques) ;
- équipements *hardware* (internes et externes, y compris les dispositifs mobiles) ;
- plateforme collaborative (sans omettre le niveau de protection et de sécurisation des données, notamment vis-à-vis du Cloud Act[3]) ;
- principe d'échange des données BIM et soin apporté à l'interopérabilité IFC ;
- gestion des annotations en format BCF pour les échanges entre la MOE et la MOA ;
- procédure qualité de contrôle et d'analyse des maquettes.

2.2.1.2. Management ESQ – APS – APD – PRO/DCE – EXE – DOE - GEM

En phase de mise au point, la maîtrise d'œuvre développe une stratégie BIM pour l'opération. Elle le soumet à la MOA, pour approbation, par la **convention BIM** qui est une réponse de la MOE à la charte BIM et au cahier des charges BIM du SID. L'ensemble de ces trois documents forme alors un corpus réglementaire et contractuel encadrant la démarche BIM de l'opération concernée[4].

Evolutive au long du cycle de vie de l'opération, la **convention BIM** clarifie les conditions de transfert et de mise à jour de la MN de conception (convention BIM Conception) vers la MN de réalisation (convention BIM / Réalisation), voire de la MN de réalisation (convention BIM Réalisation) vers la MN d'exploitation – maintenance (convention BIM/GEM) dans les cas de marchés publics globaux de performance et sectoriels.

La convention BIM doit en outre en **13 points** *à minima* :

- identifier les solutions mises en œuvre pour répondre aux exigences de la charte et du cahier des charges BIM de la maîtrise d'ouvrage ;
- définir l'équipe de management BIM mobilisée ;
- développer les processus BIM et la stratégie d'implémentation sur l'opération ;
- inventorier les logiciels utilisés pour la création des maquettes et ceux permettant d'analyser, de stocker et d'échanger des données BIM ;
- préciser la solution de stockage collaboratif et les processus d'échanges utilisés ;
- fournir les garanties pour la sécurité et la confidentialité des données pour la durée de l'opération ;
- définir le mode opératoire d'intégration de l'équipe BIM dans le suivi de chantier et de mise à jour de la maquette en fonction des éléments construits ;
- retenir un rythme de dépôt et de mise à disposition des maquettes au profit de la MOA ;
- lister les livrables BIM (pièces graphiques et écrites), leur normalisation et les échéances ;
- fixer la fréquence des revues de maquettes et de l'opération[5] ;
- décrire la procédure et le circuit de validation et de visa ;
- arrêter une période de validation au profit du MOA / A(T)MO BIM ;
- spécifier la valeur juridique de la MN durant les différentes phases de l'opération.

[3] Les Etats-Unis ont adopté, dans leur loi sur le budget 2018, un volet, le Cloud Act, qui permet à ses autorités de demander à leurs entreprises technologiques de leur fournir des informations personnelles sur leurs utilisateurs et ce, même en dehors du territoire américain. Le gouvernement peut ainsi requérir un accès à toutes les données de n'importe quel citoyen, quelle que soit sa nationalité, à partir du moment où les données sont stockées chez des fournisseurs de service américains, quelle que soit la localisation géographique du data center. En outre, le citoyen concerné n'est pas nécessairement prévenu de cette demande et ne peut donc exercer de recours. Le Cloud Act s'applique aux entreprises françaises qui confient leurs données aux entreprises américaines ainsi qu'à leurs filiales implantées en Europe. Ces données concernent l'entreprise, son activité, ainsi que ses utilisateurs.

[4] *Cf. annexe 2 : SYNTHESE DU CONTENU PRINCIPAL DES CONVENTIONS DE LA MOE et annexe 3 : SYNOPTIQUE DU PROCESSUS DE CONCEPTION BIM*

[5] *Cf. article 3 : REVUES ET MODALITES DE LIVRAISON DES MODELES D'INFORMATION*

L'équipe de maîtrise d'œuvre désigne un **BIM manager.** Il est l'interface BIM de la MOA et de l'A(T)MO BIM. En conformité avec la convention BIM, Il met en œuvre une procédure de contrôle de la qualité des MN par la coordination et la surveillance du processus BIM pour l'opération en **11 points** :

- établissement des MN (modèles contexte du site, architecture, structures, lots techniques, synthèse des MN) ;
- élaboration du programme de la MN (environnement informatique, interopérabilité des logiciels, formats d'échange, partage des documents, répartition des charges par phase…) ;
- définition des droits et des accès à la MN sur la plateforme d'échange, garantie de la sécurité et de la confidentialité de l'hébergement de la MN et durée de vie de la plateforme ;
- supervision de la production BIM (respect de la méthode de collaboration, des gabarits) ;
- contrôle de la présence des informations demandées dans la charte et le cahier des charges BIM du SID et de leur cohérence avec la conception technique ;
- mise en évidence des points critiques (conflits, clash) et contrôle de leur résolution ;
- vérification de la cohérence technique de la maquette au regard des plans publiés, notamment au moment du récolement final de la MN ;
- rédaction de rapport de maquette pour expliciter les choix opérés dans le cas où une clause de la charte ou du cahier des charges BIM du SID n'est pas respectée ;
- participation aux réunions de chantier et à la rédaction des CR en phase réalisation ;
- gestion des revues qui lui incombent[6] ;
- garantie de la traçabilité des analyses de la MN (plateforme PLM, format BCF ou rapport écrit) par la mise en place d'un système d'archivage.

De manière générale, le BIM manager n'interfère pas dans la conception et la réalisation de l'ouvrage.

En effet, la notion de synthèse technique est de la responsabilité de la direction MOE / entreprises.

En revanche, il doit identifier les incohérences, les défaillances et le non-respect des spécifications de la charte et du cahier des charges BIM du SID et les transmettre à la MOA.

Au sein de la maîtrise d'œuvre, chaque cabinet d'architecture / bureau d'étude / entreprise (fonction du mode de dévolution, entreprise générale ou lots séparés) désigne un référent BIM appelé **BIM coordinateur**, responsable de la qualité métier de la maquette du lot considéré.

Il assure en **4 points** :

- l'interface avec l'équipe de management BIM ;
- la production de la MN grâce à la gestion d'une équipe BIM comprenant, notamment, les BIM modeleurs, chargés de la production des maquettes numériques ;
- la résolution technique des points critiques (conflits, clash) ;
- la cohérence géométrique et technique de la maquette numérique par rapport aux plans et études menées, en particulier vis-à-vis des plans d'exécution puis des plans DOE.

Les BIM coordinateurs et le BIM manager valident la maquette BIM dans leur champ de responsabilité respectif avant de la livrer à la maîtrise d'ouvrage, qui peut être l'interlocuteur BIM SID ou au cas échéant d'un A(T)MO BIM.

L'équipe MOA-SID vérifiera alors sa conformité avec la charte et le cahier des charges BIM du SID.

[6] *Idem.*

2.2.1.3. Tableau RACI – Pilotage BIM – Phases Préparation et Exécution :

Tâches clés BIM	RFSID	AMOA BIM	PCO-SID	MOE (Chef projet)	BIM Manager (MOE/ENT)	BIM Coordinateur (MOE/ENT)
Définir les objectifs BIM de l'opération	C	R	A	I	I	I
Rédiger les CDC BIM à partir de la charte BIM SID	C	R	A	I	I	I
Évaluer les pré-conventions BIM	C	R	A	I	C	I
Rédiger la convention BIM	I	I	I	C	R	C
Valider la convention BIM	C	R	A	I	I	I
Suivre les revues de maquette (validation MOA)	C	R	A	C	R	C
Contrôler la conformité aux exigences SID	C	R	A	I	R	C
Planifier les livrables et vérifier le MIDP/TIDP	C	R	A	R	R	I
Piloter l'intégration des modèles dans les SI du SID	C	A	A	I	R	I
Gérer la plateforme de données BIM	C	R	A	C	R	I
Traiter les non-conformités/modifications post-revue	C	I	I	R	R / A	R

Légende :

- R (Responsible) : réalise l'action.
- A (Accountable) : porte la responsabilité finale.
- C (Consulted) : doit être consulté.
- I (Informed) : doit être informé.

2.2.2. Pour la numérisation du patrimoine :

2.2.2.1. Management de la numérisation du patrimoine : phase consultation

L'offre du candidat comprend une **pré-convention de numérisation** qui précise notamment les **14 points** suivants :

- l'exploitation des données d'entrée disponibles ;
- les relevés sur site du nuage de points, le choix du dispositif envisagé en fonction des caractéristiques du patrimoine et des usages attendus de la MOA et le calendrier prévisionnel de leur réalisation ;
- les modalités de création du prototype de MN demandée par la maîtrise d'ouvrage à partir du nuage de points ;
- les choix de modélisation, de modèle et de management opérés pour répondre aux exigences de la charte BIM et du cahier des charges de numérisation du SID : méthodologie de prise en compte des contraintes liés aux outils métiers du SID, approche retenue en

matière de précision géométrique de la modélisation, processus de contrôle qualité des maquettes avant leur livraison, procédure de correction des maquettes après vérification par la maîtrise d'ouvrage…
- les conditions de sécurité et de sûreté mises en œuvre ;
- les droits d'accès à la plateforme collaborative du SID ;
- les mesures prises pour la protection des données et la cyber-sécurité ;
- la réalisation d'une proposition justifiée du délai pour la première transmission du livrable final ;
- le détail des livrables ;
- les moyens humains dédiés à la mission (effectif, expérience, compétences, CV…) ;
- le calendrier prévisionnel de la mission ;
- la présentation de l'entreprise ;
- les références (dont marchés publics) ;
- la liste des sous-traitants, le cas échéant, et les montants estimés de leurs prestations.

2.2.2.2. Management de la numérisation du patrimoine : phase mise au point

Le titulaire développe une stratégie pour la numérisation du patrimoine et soumet à la MOA, pour approbation, la **convention de numérisation**, réponse du prestataire à la charte BIM et au cahier des charges de numérisation du SID. Celui-ci définit, notamment, un périmètre représentatif pour la réalisation d'un échantillon préalable qui permettra à la MOA de vérifier la conformité de la prestation sur un élément partiel déterminé. L'ensemble de ces trois documents forme alors un corpus réglementaire et contractuel encadrant la démarche BIM de l'opération concernée[7].

La convention de numérisation peut reprendre les éléments de la pré-convention et procéder, en les identifiants clairement, à de simples mises à jour, par ajustements et/ou compléments rendus nécessaires suite aux échanges avec la maîtrise d'ouvrage et/ou à la prise de connaissance de données d'entrée complémentaires.

L'équipe de maîtrise d'œuvre désigne un **BIM manager**, interface BIM de la MOA et de l'A(T)MO BIM, qui doit identifier les incohérences, les défaillances et le non-respect des spécifications de la charte et du cahier des charges de numérisation du SID et les transmettre à la MOA. En conformité avec la convention de numérisation, Il met en œuvre une procédure de contrôle de la qualité des MN par la mise en place, la coordination et la surveillance du processus de numérisation pour l'opération, en **6 points** :

- établissement et synthèse de la MN ;
- garantie de la sécurité et de la confidentialité de l'hébergement de la MN ;
- supervision de la production BIM de nuages de points et des MN issus (respect des gabarits) ;
- contrôle de la présence des informations demandées dans la charte BIM et le cahier des charges de numérisation du SID ;
- rédaction de rapport de maquette pour expliciter les choix opérés dans le cas où une clause de la charte ou du cahier des charges de numérisation du SID n'est pas respectée ;
- garantie de la traçabilité des analyses de la MN (plateforme PLM, format BCF ou rapport écrit) par la mise en place d'un système d'archivage.

[7] *Cf. annexe 5 : SYNOPTIQUE D'UNE OPERATION DE NUMERISATION DU PATRIMOINE EXISTANT*

2.2.3. Pour l'intervention sur l'existant :

2.2.3.1. Premier cas : absence de modèle d'information SID sur l'existant

L'équipe MOA-SID devra établir les deux cahiers des charges conformément aux articles 2.2.1. et 2.2.2.

L'équipe de la MOE devra y répondre par une unique **convention BIM numérisation & de modélisation BIM** et effectuer les demandes conformément aux articles 2.1 et 2.2.

Les deux parties Numérisation et modélisation BIM doivent être clairement identifiables dans cette convention pour faciliter la lecture par l'équipe MOA-SID.

2.2.3.2. Second cas : présence d'un modèle d'information du SID sur l'existant

Si le SID, possède un modèle d'information sur l'existant en rapport avec l'intervention, seul l'article 2.2.1. est appliqué.

Cela implique que l'équipe MOA-SID exprime la non nécessité de la numérisation de l'existant au regard des données qu'elle possède en interne.

Si la MOE considère, qu'il manque de la donnée dans le modèle d'information pour réaliser l'intervention sur l'existant, elle doit en faire part au plus tôt à l'équipe MOA-SID.

L'équipe MOA-SID se charge de vérifier si elle dispose de la donnée que la MOE lui a indiquée comme manquante :

- Si elle la possède, la MOE peut continuer sa prestation, conformément à l'article 2.1.
- Sinon, l'équipe MOA-SID demande à la MOE de réaliser un complément à la convention établie, qu'il nomme **convention BIM numérisation & de modélisation BIM** Cette fiche repend les dispositions de l'article 2.2.2., tout en les adaptant à la situation de l'opération.

Après réception de la fiche, l'équipe MOA-SID juge de la pertinence ou non de la demande.

Si la demande est validée, l'équipe MOA-SID se charge de la partie financière.

Sinon, l'équipe MOE est tenue de réaliser la prestation sans ces données.

Une revue de situation doit être programmée pour s'assurer que l'ensemble des parties a une idée exacte de la situation et valider cette convention.

2.3. REVUES ET MODALITES DE LIVRAISON DES MODELES D'INFORMATION

2.3.1. Conformité du modèle d'information

Que ce soit en construction neuve, en intervention sur l'existant ou en numérisation du patrimoine les modèles d'information produits devront être vérifiés selon les exigences ci-dessous. Les modèles d'information correspondant feront l'objet de revues dont les modalités sont présentées dans les **6 points** suivants :

- **Compatibilité avec l'Environnement Commun de Données (CDE) :** il s'agit de vérifier que les exigences de structuration de la donnée (nommage, métadonnées) sont respectées, et ainsi que l'informations livrée sera compatible avec le CDE ;
- **Conformité :** Il s'agit de vérifier la conformité des données aux exigences et aux formats de données formulés par la partie désignante ;
- **Continuité – Stabilité des données :** il s'agit de vérifier que certaines informations ne varient pas au cours du temps ;
- **Non-dégradation :** Il s'agit de vérifier que les informations échangées n'ont pas été corrompues lors d'une éventuelle conversion, d'une extraction ou tout autre manipulation ;
- **Cohérence :** Il s'agit vérifier l'absence d'informations conflictuelles de différents types ;
- **Complétude :** Il s'agit de vérifier la présence de tous les types de données attendus par rapport au besoin d'information spécifié dans les exigences de l'opération ou de l'actif.

2.3.2. Planification de la livraison des livrables toutes opérations confondues

Une fois que la MOA du SID a attribué le contrat, le titulaire de l'opération organisera une première réunion pour collaborer à l'élaboration du MIDP issu du TIDP des membres de l'équipe.
Les sections suivantes abordent plus en détail ces deux formes.

2.3.2.1. Le Plan Directeur de Livraison de l'Information (en anglais : Master Information Delivery Plan (MIDP))

Le titulaire principal contractant utilisera le MIDP pour gérer la prestation d'informations au cours de l'opération.
Il dresse la liste (non-exhaustive) des informations livrables pour l'opération :

» modèles ; » plans ; » spécifications ; » échéanciers des équipements ; » descriptifs des pièces.

2.3.2.2. Le Plan de Livraison de l'Information par Tâche (en anglais Task Information Delivery Plan (TIDP))

Le TIDP est une liste fédérée d'informations livrables qui sont décomposées pour chaque tâche, avec leur format, leur date de diffusion et les responsabilités associées, et il fait partie de la convention BIM de tous type de l'opération.

Le titulaire principal contractant doit utiliser les informations du TIDP quand il étudie la séquence nécessaire de préparation du modèle, pour les lots de travaux dans le cadre de la réalisation de l'opération.
Le contractant utilise en 3 points le TIDP, pour indiquer :

- quel membre de l'équipe est responsable de chaque tâche ou de chaque produit livrable ;
- que les étapes de chaque TIDP sont en phase avec les programmes de conception et de construction pour produire le MIDP ;
- que chaque groupe de travail a la responsabilité de la préparation de son TIDP au niveau de l'étape correspondante.

2.3.3. Revues - Construction neuve et intervention sur l'existant

On distingue **trois types de revues** :

Les 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 ;
Les 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 de l'opération :	impliquant le MOA / A(T)MO BIM, organisées par le BIM manager un mois avant échéance, 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 documents contractuels BIM (charte et cahier des charges BIM du SID), accompagné, le cas échéant, de la mise en place de principes de résolution des anomalies ; *a minima* à chaque phase de l'opération correspondant à la remise de livrables (CRS - ESQ, APS, APD…), leur fréquence peut être augmentée pour les opérations majeurs ou sur demande du MOA.

Le rythme de livraison des maquettes à la MOA est calqué sur celui des revues de l'opération, en conformité avec les dispositions inscrites à la convention BIM. Une **note de synthèse** est rédigée à chaque livraison afin de clarifier le contenu de la MN et des documents qui lui sont associés et liés, en réponse au cahier des charges BIM du SID.

En phase de réception et de mise en exploitation, une procédure spécifique est mise en place :

- les modèles d'information DOE/BIM et BIM/GEM sont réceptionnées dans un délai d'un mois suivant la date de notification de la décision de réception des travaux ;
- avant cette échéance, les avis de non-conformité avec les ouvrages exécutés sont de la responsabilité du constructeur et font l'objet d'un contrôle par l'exploitant ;
- les informations des attributs IFC sont de la responsabilité de la MOE jusqu'à la fin de la période de parfait achèvement.

2.3.4. Méthodologie de détection et traitement des conflits (clashs)

Les conflits de coordination technique entre modèles (clashs) doivent faire l'objet d'un processus rigoureux et documenté tout au long des phases de conception et de réalisation.

Des revues de clashs doivent être organisées à une fréquence minimale mensuelle pendant les phases actives de modélisation, avec une intensification à chaque jalon critique (APS, APD, PRO, EXE).

Les outils recommandés pour la détection des conflits sont notamment Solibri, Navisworks ou tout autre logiciel validé dans la convention BIM. Les maquettes doivent être exportées dans un format compatible (IFC coordonné) permettant l'analyse interdisciplinaire.

Chaque conflit détecté devra être documenté au format BCF (BIM Collaboration Format) avec :

- un identifiant unique,
- une capture d'écran du conflit,
- un statut (non traité, en cours, résolu, refusé),
- l'auteur de l'observation,
- la discipline concernée,
- la date de détection et de résolution.

La traçabilité est assurée via une plateforme collaborative supportant le format BCF, ou via un export structuré Excel listant tous les conflits et leurs statuts d'avancement, annexé aux comptes rendus de réunion.

Le BIM manager est garant de la consolidation, du suivi et de la remontée de ces données dans les rapports de revue de maquettes. Un rapport synthétique des conflits non résolus devra être transmis avant chaque revue de synthèse ou de validation.

2.3.5. Revues - Numérisation du patrimoine

Le rythme des revues des maquettes est fixé dans le cahier des charges de numérisation du SID. *A minima*, **deux revues** sont programmées :

- à la remise du modèle test (voir section 5 : expérimentation des échanges d'information) ;
- à la livraison finale de la modélisation complète du patrimoine faisant l'objet de la numérisation.

Le rythme de livraison des maquettes à la MOA est calqué sur celui des revues des maquettes, en conformité avec les dispositions inscrites à la convention de numérisation.
Une **note de synthèse** est rédigée à chaque livraison afin de clarifier le contenu de la MN et des documents qui lui sont associés et liés, en réponse au cahier des charges de numérisation du SID. Elle actualise, le cas échéant, la méthodologie proposée en amont et fournit toute information utile à l'exploitation ultérieure de la maquette. La partie modélisation est particulièrement soignée et détaillée, notamment concernant les difficultés rencontrées et les arbitrages effectués.

2.4. CORRECTION DES NON-CONFORMITES ET VALIDATION DES MAQUETTES

Les livraisons, intervenant à chaque revue, comprennent une période de validation par le MOA / A(T)MO BIM, inscrite, selon le cas, pour toutes les conventions BIM, pour permettre **en 3 points** :

- à la maîtrise d'ouvrage, de signifier à la MOE les non-conformités majeures (empêchant la validation) et mineures des maquettes numériques, dans un **rapport de détection** ;
- à la MOE, de procéder aux actions correctives, décrites dans une **fiche de contrôle** ;
- au MOA / A(T)MO, de contrôler les actions correctives, la conformité finale et la traçabilité du processus.

Tous les échanges sont réalisés au format standard BCF. Les vérifications / validations des maquettes sont réalisées à l'aide d'un plugin qui sera greffé à un viewer ou à un checker au format IFC. En cas de projet interne PMO SID des viewers et checkers sont testés et mis à disposition par le SID et peuvent être téléchargés via le DIRISI Store. La **validation par la MOA est impérative** pour passer à la phase suivante et initier le paiement des prestations afférentes.

2.5. EXPERIMENTATION DES ECHANGES D'INFORMATIONS

Dans tous les cas, construction neuve, numérisation du patrimoine, intervention sur l'existant ; la démarche BIM reposant sur un échange transverse d'informations entre les acteurs impliqués, il apparaît opportun de réaliser un essai sur les procédés et modes opératoires de cet échange, afin d'en finaliser les exigences.
Il peut ainsi être profitable de mener une sorte de « preuve de concept d'échange d'informations » pour s'assurer, sur des données synthétiques et simplifiées, que tous les éléments techniques (serveurs, formats de données, versions des logiciels, notamment CAO/BIM) et méthodologiques sont en place et bien compris des personnes concernées.
Dans le cas d'opérations exigeant une maquette numérique, le mandataire devra fournir, à l'obtention du marché, une maquette simplifiée (modèle test) dans un délai d'un mois après l'obtention du marché.
Elle doit être correctement géoréférencée et contenir quelques espaces et équipements intégrant les informations demandées dans les annexes de la charte avec la structure d'information demandée.
Cette maquette servira de test pour l'intégration dans les SI et d'ajustement pour les gabarits utilisés pour la CAO.

2.6. GESTION DE LA PLATEFORME D'ECHANGE DE DONNEES

La maîtrise d'ouvrage peut confier à la maîtrise d'œuvre l'hébergement et la gestion de la plateforme BIM :

- de la phase APS à la remise du DOE/BIM et de la maquette BIM/GEM, en construction neuve et intervention sur l'existant ;
- lors de la numérisation du patrimoine jusqu'à la livraison du modèle d'information BIM/GEM.

	NON PROTEGE	

Cependant la plateforme et son utilisation doivent respecter les exigences organisationnelles et techniques applicables aux systèmes d'information amenés à traiter des informations sensibles (II 901). L'Officier Sécurité (OS) du bénéficiaire émettra un avis de conformité et effectuera les préconisations et/ou ajustement issue de la fiche de sécurité du projet.

Un accès au profit de la MOA y est créé pour échange avec la MOE.
Cette gestion de cette plateforme d'échanges de données doit faire l'objet d'un document formalisant la procédure d'échanges et des droits de chacun :

Types de droits possible	
BIM - Propriétaires [Contrôle total]	Décideurs [Collaboration, Lecture, Approbation]
BIM - Chefs de l'opération [Collaboration, Lecture, Approbation]	Diffuseurs [Conception, Lecture, approbation)]
BIM – Groupe Travail [Lecture, approbation]	Obsolescence [Lecture]

Ce tableau n'est pas une obligation, mais constitue un exemple qui peut être adapté à l'opération par l'équipe MOE.
L'adaptation doit être explicitée par un document auprès de l'équipe MOA-SID.

2.7. GESTION DE LA PROPRIETE DES MODELES D'INFORMATION

La valeur juridique de la maquette numérique durant les différentes phases de l'opération, les applications et droits de propriété sont spécifiés, selon le cas, dans les trois types de conventions.

Pendant les phases de conception et de réalisation ou de numérisation du patrimoine, la MN reste la propriété de son concepteur.

A l'issue de chaque phase, le modèle d'information livré et consolidé devient la propriété du SID.

2.8. GESTION DE LA SECURITE DES MAQUETTES NUMERIQUES

2.8.1. Partie : RGPD Traitement de données personnelles

Conformément à l'article 121 de la loi informatique et libertés modifiée, chacune des parties s'engage à prendre toutes les précautions utiles afin de préserver la sécurité des informations et notamment d'empêcher qu'elles ne soient déformées, endommagées ou communiquées à des personnes non autorisées.

2.8.2. Sensibilité de la maquette

La présente charte ne s'applique qu'aux opérations d'un niveau de classification inférieur ou égal à la **Diffusion Restreinte (DR)**. La mise en place d'un serveur collaboratif répondant au minimum aux exigences de sûreté du ministère des Armées (DR) est requise. **Il est demandé obligatoirement que ce serveur soit hébergé en France.** Le BIM manager est responsable de la sécurité et de la confidentialité des données durant toutes les phases de l'opération. Il doit faire également attention sur la sensibilité de la maquette numérique qui peut évoluer au cours de l'opération. Une **clause de sécurité et de confidentialité** est indexée au contrat et implique toute la chaîne de diffusion des documents. Ainsi, les données contenues sur les supports numériques et tous les autres documents sont strictement couvertes par le secret professionnel (article 226-13 du code pénal).

NB : Les opérations dites « sensibles » sont soumises à une charte BIM sécurisée en cours de rédaction.

2.9. STOCKAGE ET CONSULTATION DE DONNEES OPERATION

Les modèles d'information de l'équipe MOE sont stockés sur le serveur local du SID. Les membres de l'équipe MOE doivent s'équiper et utiliser leurs propres serveurs numériques répondant aux exigences de sûreté et de confidentialité des données (DR) pour élaborer leurs propres MN et les stocker.
Article applicable, sauf s'il y a dérogation exprimée par l'équipe MOA-SID.

2.10. PROCESSUS D'ECHANGE DES FICHIERS MAQUETTES NUMERIQUES

Les fichiers « maquette » doivent être transmis cryptés sous format ACID par CD-Rom, clefs USB, DVD-Rom ou plateforme type France Transfert pour les envois sur Internet (niveau « Non protégé »), à l'équipe Projet BIM (cellule BIM d'ensemble).

La liste des personnes à mettre en destinataire et en copie de chaque transmission doit être réalisée à l'enclenchement des échanges et pourra évoluer tout au long de l'opération sous validation de l'équipe Projet BIM ou de l'équipe MOA-SID.

L'ensemble des échanges doit se faire en **diffusion restreinte (DR)**. Le niveau de confidentialité restant de la responsabilité de l'émetteur.

Les membres de l'équipe MOE doivent rappeler dans leurs conventions BIM, ce processus d'échange de fichiers.

Article applicable, sauf s'il y a dérogation exprimée par l'équipe MOA-SID.

2.11. GESTION DES DROITS DES MAQUETTES NUMERIQUES

Le BIM manager fixe les **droits d'accès** au modèle d'information dans la définition de la plateforme d'échange.
Pour chacune des actions sur la MN et/ou chaque cas d'usage, il liste dans la convention BIM les différents contributeurs et identifie leurs interventions dans trois catégories :

- Participation (P) ;
- Exécution (E) ;
- Consultation (C).

Au besoin une matrice de forme RACI pourra également être établie par l'équipe MOE et validée par l'équipe MOA-SID avec l'avis de l'OS.

2.12. ARCHIVAGE DES MAQUETTES NUMERIQUES

Que ce soit sur la plateforme collaborative ou dans les systèmes d'informations internes des mandataires, un système d'archivage des données et documents stockés doit être mis en place pendant toutes la durée de l'opération.

A l'issue de la durée de conservation, l'archivage peut être prolongé sur une durée identifiée et fournie par le SID. Dans le cas contraire elle devra être éliminée.

3. BIM MODELISATION

Les contraintes de BIM modélisation énoncées dans les paragraphes suivants s'appliquent à toutes les opérations menées en démarche BIM, construction neuve, numérisation du patrimoine et intervention sur l'existant. Cette partie est en lien avec l'annexe 6, 12, 14 et 15 du présent document.

Dans cette partie nous parlerons plus de l'objet dans la maquette numérique du modèle d'information.

3.1. ENVIRONNEMENT DE L'OBJET

3.1.1. ARBORESCENCE SPATIALE DES OBJETS

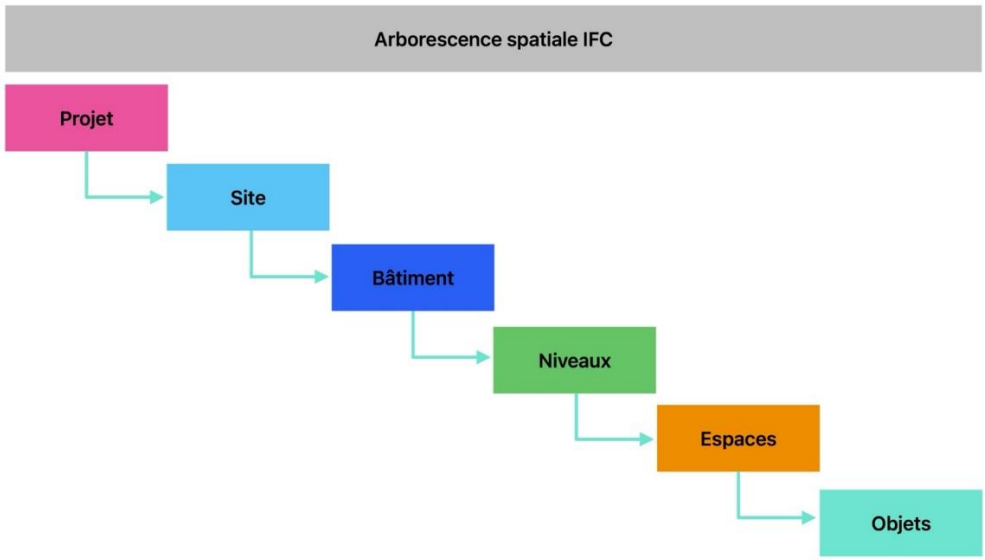
Tous les objets de la maquette numérique doivent être organisés selon une hiérarchie conforme au schéma IFC correspondant aux nomenclatures utilisées au sein du ministère[8] :

, garantissant la cohérence spatiale, l'interopérabilité avec les SI métiers du SID et l'intégration des objets dans les systèmes patrimoniaux.

Cette structuration suit l'arborescence suivante :

- IfcProject : racine du projet BIM, identifiant unique global.
- IfcSite : localisation géographique du projet, codifiée selon G2D.
- IfcBuilding : composant bâti du site, identifié individuellement.
- IfcBuildingStorey : niveaux (étages, entresols) associés à chaque bâtiment.
- IfcSpace : espaces internes (locaux), définis selon la nomenclature G2D.
- IfcElement : éléments constructifs ou équipements intégrés dans les espaces (ex. IfcWall, IfcColumn, IfcWindow…).

Chaque objet doit impérativement être rattaché à un parent dans cette hiérarchie, selon sa nature fonctionnelle et spatiale. L'arborescence doit être présente dans tous les modèles, indépendamment de la discipline, afin de garantir la traçabilité transverse des données.



[8] *Cf. annexe 6 : TERMINOLOGIES DOMANIALES ET LES PRINCIPES DE NUMEROTATION EN USAGE AU MINARM*

L'IfcSite, l'IfcBuilding et les IfcSpace doivent contenir impérativement l'information relative à la codification G2D du composant considéré. Cette information sera donnée dès le début de la phase conception.

Les espaces sont modélisés dans l'ensemble des fichiers, quelle que soit leur discipline, afin d'assurer la continuité du modèle. Ils conservent l'unicité de leurs GUID (Globally Unique Identifier = identifiant unique) et leurs nomenclatures entre les disciplines.

3.1.1.1. Numérotation site (IfcSite)

La numérotation site suit la nomenclature de G2D[9].
Le SID fournit à la maîtrise d'œuvre les codes de site.

3.1.1.2. Numérotation du composant (IfcBuilding)

Les composants de site sont répartis suivant une nomenclature de types d'ouvrages[10]. La désignation des composants de site est exigée par la MOA dès la phase esquisse - concours.
Le SID fournit à la maîtrise d'œuvre le numéro G2D de composant.

3.1.1.3. Numérotation du Niveaux (IfcBuildingStorey)

Chaque niveau d'un composant de site bâti contient les informations de hauteur, surfaces, volume ainsi que l'ensemble des objets de construction s'y rattachant (murs, poteaux…).

Les outils G2D et GTP[11] prend en compte l'entresol et l'étage, chacun associé à un numéro.
Par convention, une dalle plancher appartient au niveau courant, calculé à l'altimétrie de sa face supérieure, et la dalle plafond appartient à l'étage supérieur. Si un plancher est composé de plusieurs dalles dont les faces supérieures ont des altimétries différentes, la référence est celle de la dalle principale ou, si la dalle principale n'est pas déterminée, la dalle la plus basse.

Les noms des niveaux sont homogènes et cohérents entre toutes les maquettes.
La répartition des niveaux correspond à celle indiquée dans les plans issus de la MN.

3.1.1.4. Numérotation des locaux (IfcSpace)

Un étage comprend un certain nombre de locaux.
La nomenclature des classes d'utilisation des locaux[12] et le principe de leur numérotation sont exigés par la MOA à partir de la phase avant-projet sommaire pour désigner les locaux et leur IfcSpace. Ils portent le numéro des locaux G2D et non ceux du programme.

Les IfcSpace vont de dalle à dalle afin de permettre d'englober certains équipements de type plafonnier.

La modélisation BIM applique rigoureusement la codification spécifique des espaces[13] afin de permettre leur transmission dans l'outil de gestion domaniale G2D, pour les informations concernant les surfaces, dimensions, affectation.

Cette codification, détaillée dans la convention BIM du prestataire, est validée par le SID.

[9] *Cf. annexe 6 : TERMINOLOGIES DOMANIALES ET LES PRINCIPES DE NUMEROTATION EN USAGE AU MINARM*
[10] *Cf. annexe 7 : NOMENCLATURE DES TYPES D'OUVRAGES*
[11] *Cf. annexe 13, : PRINCIPAUX SI METIERS DU SID*
[12] *Cf. annexe 8 : NOMENCLATURE DES CLASSES D'UTILISATION DES LOCAUX*
[13] *Cf. annexe8 & annexe 12 : SURFACES EN USAGE DANS LES SI METIERS DU SID*

3.2. OUVRAGES ET EQUIPEMENTS

3.2.1. DESIGNATION DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS (OE)

Les propriétés des OE qui ont vocation à être intégrés dans GTP sont regroupés dans le guide d'interopérabilité (voir annexe 14) et préfixé.

Les codes OE de GTP sont impératifs et uniques pour chaque type d'équipement. Leur liste est fournie dans le guide d'interopérabilité SID joint.

3.2.2. POSITIONNEMENT SPATIAL DES OUVRAGES ET EQUIPEMENTS (OE)

Certains objets ont vocation à être intégrés dans GTP sous forme d'Ouvrages – Equipements (OE). Tous les OE sont liés à un espace :

- la plupart le sont à un local ;
- d'autres à un niveau (il peut être nécessaire de créer un IfcSpace en toiture ou en vide sanitaire) ;
- certains, au composant de site ;
- d'autres enfin, au site lui-même.

Le guide d'interopérabilité SID joint fournit le positionnement spatial des OE. Il constitue la base du processus d'exploitation – maintenance.
Les objets BIM correspondent au bon niveau de hiérarchie et y sont exactement situés (mappage exact) afin de permettre la transmission des informations relatives aux OE dans l'outil de gestion technique du patrimoine GTP.
Les champs « équipements » de la nomenclature technique sont donc attachés à l'un des champs de l'arborescence spatiale « site », « composant de site », « niveau » ou « local ».

3.3. MODELISATION GEOMETRIQUE DES OBJETS

Sauf mention particulière, les ouvrages, équipements et espaces sont représentés en 3D. Certains objets complexes (garde-corps, brise-soleil…), comportent un nombre important d'éléments et risquent d'alourdir considérablement la taille des fichiers IFC. Dans ce cas, il convient de choisir le modèle assurant le meilleur compromis entre la fidélité de la représentation et son poids, en cohérence avec le niveau de détail géométrique - GID[14] - demandé objet par objet et phase par phase. Ces ajustements sont décrits dans la convention BIM du prestataire, à l'aide du tableau proposé, à l'article 4.

Pour faciliter la modélisation, il peut être judicieux d'intégrer, directement dans la MN, les objets issus des bibliothèques Web des fabricants, en veillant toutefois à leur poids numérique.

3.3.1. CLASSE IFC DES OBJETS

Tous les éléments de la maquette numérique sont modélisés avec l'outil de CAO approprié. Ils doivent respecter la classe d'objet IFC demandée, conformément au guide d'interopérabilité SID joint. Par exemple, un mur est modélisé avec l'outil mur et génère un IfcWall, une dalle avec l'outil dalle (IfcSlab), un poteau avec l'outil poteau (IfcColumn), …

Les fenêtres ne sont pas modélisées avec l'outil « mur rideau ».

Cette rigueur est nécessaire à un usage « intelligent » des maquettes : le respect des IFC permet la réalisation d'études énergétiques, structures, économiques… à partir des modélisations.

[14] *Cf. paragraphe « NIVEAU DE DEVELOPPEMENT (ND), GEOMETRIE - INFORMATION - DOCUMENTATION (GID) » infra.*

3.3.2. CLASSIFICATION DES OBJETS

Tout objet est associé à un objet type et un seul dont la désignation est indiquée dans l'attribut « object type » afin, notamment, de pouvoir les classifier et les sélectionner. La constitution d'une bibliothèque d'objets types est demandée pour la modélisation des éléments qui sont présents en plusieurs exemplaires.

Chaque occurrence d'un même élément de la maquette est identifiée selon un libellé identique.

En vue d'une exploitation des ouvrages par la maquette numérique, le BIM manager choisit un format de classification répondant au minimum aux normes ISO 22274 : 2013 et ISO 12006 : 2015 permettant :

- l'élaboration des systèmes de classification ;
- le stockage et la gestion des dictionnaires de données.

L'utilisation de l'Uniformat II 2015™ est préconisée.

3.3.3. INFORMATION DES OBJETS

Les objets respectent *à minima* le niveau d'information – GID - phase par phase décrit ci-dessous, la nomenclature IFC et les champs de Pset[15]. Les informations sont cohérentes entre les différents types d'objets BIM. Les attributs doivent être clairement identifiables dans les propriétés IFC, grâce à une nomenclature spécifique des Pset.

3.3.4. Représentations 2D : allègement des conventions DAO

Les exigences actuelles en matière de représentation 2D, principalement issues des pratiques DAO traditionnelles sous AutoCAD/ MicroStation /OBD (gestion des calques, couleurs, trames, épaisseurs…), doivent être reconsidérées dans le cadre d'une démarche BIM native.

La charte recommande désormais de limiter les contraintes spécifiques liées aux conventions DAO, notamment :

- la nomenclature rigide des calques,
- les codes couleur associés aux couches,
- les exigences de style graphique en plan hors normes IFC.

Ces règles historiques, issues de l'outil AutoCAD/Microstation/OBD, sont peu adaptées aux workflows BIM, nuisent à l'interopérabilité et alourdissent inutilement les exigences de production.

Désormais, la production des livrables 2D (plans, coupes, élévations) doit être générée automatiquement à partir de la maquette numérique, à l'aide d'outils BIM (Revit, Archicad, etc.) garantissant une cohérence directe entre la vue 2D et le modèle 3D.

Les exports doivent être livrés :

- au format PDF ou DWG/DGN si requis, mais sans reconstitution manuelle,
- avec une structure de calques simple et standardisée (par discipline, non par élément),
- avec une légende issue du modèle, reflétant les propriétés réelles des objets BIM.

Les exigences DAO détaillées dans les Annexes 9 et 10 peuvent être adaptées, allégées ou supprimées, sous réserve de validation par le SID, lorsque les exports 2D proviennent d'un processus certifié de génération depuis la maquette.

Si y'a nécessité d'avoir des plans 2D compatibles à la Charte graphiques 2D, le SID doit le spécifier dans son cahier des charges BIM, en y adjoint le ledit document en annexe.

NB : Cela pourrait donner lieu à une prestation supplémentaire à intégrer dans l'étude.

[15] *Cf. annexe 14 : GUIDE D'INTEROPERABILITE SID et annexe 15 : Pset SID*

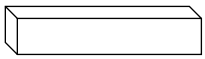
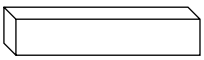
3.4. NIVEAU DE DEVELOPPEMENT (ND) GEOMETRIE - INFORMATION - DOCUMENTATION (GID)

Le niveau de développement (ND) est le niveau nécessaire et suffisant d'informations des objets modélisés en termes de détails, de propriétés et de documentation.

Le SID dans le cadre du BIM emploie le GID qui est composé de trois chiffres.
Il correspond à la concaténation :

1. du niveau de détail géométrique – GXX - c'est-à-dire le niveau de précision pour la représentation des objets dans les maquettes numériques, basé sur le principe des LOD (Levels Of Detail) :
   0XX/1XX/2XX/3XX/4XX/5XX
2. du niveau d'information - XIX – autrement dit, la granularité des propriétés des objets qui s'inspire des LOI (Levels Of Information) :
   X1X/X2X/X3X/X4X/X5X
3. du niveau de documentation - XXD - correspondant au corpus documentaire lié à un objet (schéma de principe, détail d'exécution, fiche technique…) :
   XX0/XX1/XX2/XX3/XX4/XX5

Selon la norme ISO 19650-1, il convient de déterminer les niveaux du besoin d'information, autrement dit, le GID de chaque objet afin de servir le but pour lequel il est exigé et pas davantage. Dans cet objectif, le tableau ci-après présente la définition de G, I et D et une échelle générique de valeurs, par phase et type d'opérations.

GID	CRS – ESQ	APS/PDC	APD – PRO/DCE	EXE – DOE	GEM
G	1XX Encombrement	2XX Représentation générique	3XX Représentation détaillée	4XX /5XX Représentation réaliste	1XX, voire 0XX Encombrement, voire absence[16]
	Modèle 'tel que conçu - sommaire » pour validation des premiers choix conceptuels : les objets sont représentés schématiquement par leur gabarit 	Modèle « tel que conçu - à valider » notamment pour le dossier PDC : les objets sont représentés de manière générique par leurs formes et dimensions générales 	Modèle « tel que prescrit » en vue de l'appel d'offre des entreprises : les objets sont représentés de manière détaillée par leurs formes, dimensions, positions et dégagement 	Modèle « tel qu'à construire » (EXE) et « tel que construit » (DOE) : les objets sont représentés de manière réaliste, incluant leurs éléments constitutifs (fabricants) 	Modèle « tel qu'exploité » (GEM) : les objets sont représentés par leur volume d'encombrement, voire non représentés si leurs propriétés sont attachées à l'espace 
I	X1X	X2X	X3X	X4X/X5X	X4X/X5X
	Informations utiles à l'élaboration des différentes études analytiques sommaires : l'objet possède au moins un nom, un type, un identifiant, ses dimensions principales sont renseignées	Informations utiles à l'élaboration des études analytiques de validation des choix : l'objet possède au moins un nom, un type, un identifiant, ses dimensions principales et les propriétés nécessaires aux simulations sont renseignées	Informations utiles pour les offres de produits et de travaux des entreprises : l'objet possède les informations techniques nécessaires et suffisantes pour permettre les choix	Informations réelles sur les produits et travaux mis en œuvre (EXE) puis réalisés (DOE) : l'objet possède les informations techniques nécessaires à la mise en œuvre EXE puis à la constitution du DOE numérique	Informations relatives à l'exploitation – maintenance, les données inutiles à la GEM sont expurgées, les données utiles sont renseignées, par exemple, la marque, les dates d'installation, d'entretien, de garantie…
D	XX1	XX2	XX3	XX4/XX5	XX4/XX5
	Tout document explicitant une intention, une exigence, une contrainte, un principe…	Tout document illustratif, photo, schéma représentatif…	Tout document technique détaillé fournissant des informations précises sans possibilité de l'associer à un produit[17]	Tout document détaillant les caractéristiques et la mise en œuvre des produits (EXE), puis les éléments des parties DT, DC et DX du DOE, DIUO, DMLT[18]…	Tout document facilitant la GEM, fiches techniques, notes d'installation, factures, photos de l'existant…

[16] Certains objets sont néanmoins représentés de manière réaliste pour faciliter leur exploitation – maintenance en phase utilisation. Cf. le guide d'interopérabilité SID joint.
[17] Les objets, informations et documents contenus dans la maquette numérique de conception, communiquée aux entreprises candidates aux marchés de travaux, restent génériques pour ne pas privilégier une marque, un industriel ou un fournisseur, à moins de justifier de l'impossibilité d'avoir recours à une autre solution pour remplir les fonctionnalités techniques attendues.
[18] *Cf. annexe 11, « trames types de DOE, DIUO, DMLT ».*

	NON PROTEGE	

La division en trois parties distinctes du GID offre une grande souplesse d'adaptation à l'opération.

Il reste possible de faire varier les niveaux G, I ou D, indépendamment les uns des autres, pour un objet spécifique et ainsi répondre à des besoins particuliers.

Par ailleurs, le niveau 0 peut être utilisé pour signifier que rien n'est exigé.

Par exemple, un GID de 055 correspond à un cobie[19].

En résumé :

ND = G + I + D = GID **GID représentant le niveau de développement global, objet par objet et phase par phase**

Ainsi, selon le type d'opération ou de maintenance, les objets peuvent avoir des GID différents dans une même phase de conception, voire à l'intérieur d'un même lot. Le cahier des charges d'une opération peut ainsi affiner les GID génériques fournis dans la charte et le guide d'interopérabilité SID joint, selon les cas d'usages retenus. La liste des informations associées doit tenir compte néanmoins de la capacité du logiciel de maintenance à intégrer ces éléments. Ces adaptations doivent donc rester ponctuelles.

Pour chaque objet modélisé, un tableau peut être créé, comme suit :

Niveau GID
Objet Modélisé :
Nom de l'objet
Objet IFC associés : ifc….

		Phases correspondantes						
		APS	APD	PRO	EXE	Exp.		
NIVEAU DE GEOMETRIE								
Elément à modéliser	Détail	GID 1XX	GID 2XX	GID 3XX	GID 4XX	GID 5XX	Paramètres IFC associés	Paramètres autres logiciels CAO/DAO
Plusieurs lignes possibles								
NIVEAU D'INFORMATION								
Elément à informer	Détail	GID X1X	GID X2X	GID X3X	GID X4X	GID X5X	Paramètres IFC associés	Paramètres autres logiciels CAO/DAO
Plusieurs lignes possibles								
NIVEAU DE DOCUMENTATION*								
Type de document	Détail	GID XX1	GID XX2	GID XX3	GID XX4	GID XX5		
Plusieurs lignes possibles								

Le guide d'interopérabilité du SID est la source des besoins d'information du SID.

[19] Format d'échange, basé sur les définitions des IFC, qui se concentre sur la transmission des informations majoritairement non-graphiques du bâtiment.

3.5. SPECIFICATIONS DES MAQUETTES SELON LES PHASES ET TYPES D'OPERATION DU MODELE D'INFORMATION

3.5.1. Les Maquettes

Le tableau du paragraphe précédent définit le niveau de développement – GID – des objets de la maquette numérique du modèle d'information, par phase et type de l'opération.
Sur cette base, le guide d'interopérabilité SID joint liste les spécifications des maquettes du modèle d'information :

Les 11 Maquettes demandées pour le modèle d'information		
SITE	PLOMBERIE	RESEAUX
STRUCTURE	ELECTRICITE	MOBILIER
ARCHITECTURE	SSI	CUISINE
CVC	SECURITE	…

Les maquettes s'adaptent selon les phases de l'opération pour atteindre l'objectif final de disposer, au sein du modèle d'information, des maquettes d'exploitation - maintenance.
Hormis ces spécifications du guide d'interopérabilité SID, les exigences suivantes sont également à respecter.

L'équipe MOE à la possibilité d'ajouter d'autres maquettes, mais celles-ci doivent être jugées opportunes. Ces nouvelles maquettes doivent respecter les prescriptions des articles 13 et 14 et doivent être clairement spécifiées (nom correspondant).

Les maquettes jugées non nécessaires au regard de la nature de l'opération ne seront pas créées, ni leur dossier (cf. article 9 partie BIM Model).

3.5.2. Attributs ou Exigences d'information

Selon la norme ISO 19650, il conviendra de distinguer deux types d'exigences d'information, les exigences d'information du projet/opération (PIR) et les exigences d'information de l'actif (AIR).

3.5.2.1 Exigences d'information du projet/opération (PIR)

Les exigences d'information de projet/opération concernent les informations nécessaires pour atteindre les objectifs stratégiques du Ministère liés à une opération spécifique de construction / rénovation de bâtiment.

Les exigences d'information génériques à toute opération de construction sont déjà listées dans la présente charte BIM et peuvent être adaptées ou déclinées dans le cahier des charges de l'opération BIM.

On retrouvera par exemple les gaines techniques principales nécessaires à la synthèse technique pour le chantier.

Lors de la constitution des maquettes DOE, les informations des équipements sont vérifiées sur site, après leur installation, grâce à un processus réalisé par le BIM manager, pour garantir l'exactitude des informations. Ce processus est décrit dans la convention BIM/Réalisation [20].

Par ailleurs, les éléments n'ayant pas pu être vérifiés font l'objet d'un rapport délivré au SID.

3.5.2.2 Exigences d'information de l'actif immobilier (AIR)

Les exigences d'information de l'actif immobilier prennent en compte les aspects administratifs, commerciaux et techniques nécessaires dans la gestion d'un actif particulier.

[20] *Cf. chapitre « BIM management ».*

On retrouvera notamment ici les gammes de maintenance et les informations nécessaires pour le pilotage de l'actif immobilier.

Il faudra distinguer les données dynamiques associées à l'actif (données de consommations temps réel / données issues de capteurs IoT) des données statiques issues notamment du DOE ou DIUO.

Sont indiqués, pour tous les objets soumis :

- à garantie : date de démarrage et de fin ;
- à garantie de parfait achèvement (GPA), de parfait fonctionnement (GF) et/ou contrôles et vérifications périodiques obligatoires (CVPO) précisent, dans le niveau d'information – I, « GPA, GF ou CVPO » ainsi que la date de fin de garantie ou de prochains contrôle ou vérification ; la liste des objets faisant l'objet de CVPO et de contrôles réglementaires est établie en liaison avec le chef de l'établissement concernée par l'opération, elle doit donc être explicitée dans le cahier des charges du SID.

Certaines informations spécifiques sont nécessaires pour l'exploitation - maintenance. Ils sont inventoriés dans le guide d'interopérabilité SID joint.

Dans le cas où une des clauses ne serait pas respectée (outil non disponible ou absence des propriétés IFC d'un objet particulier, logiciel ne permettant pas le respect de la norme…), le BIM manager établit un rapport de maquette, intégré à la note de synthèse remise à chaque livraison[21], indiquant clairement les choix opérés pour intégrer les représentations et informations demandées.

Il le transmet au SID et à l'éventuel A(T)MO BIM pour validation.

[21] *Cf. chapitre « BIM management ».*

4. BIM MODELE

Les exigences de BIM modèle s'appliquent à toutes les opérations menées en démarche BIM, construction neuve, intervention sur l'existant, numérisation du patrimoine, sauf précision explicitement apportée dans les paragraphes suivants.

4.1. VERSION IFC

Le SID est en relation avec un grand nombre de prestataires. Ceci implique d'utiliser la norme internationale **ISO-IFC n°16739 d'avril 2013** afin d'assurer l'interopérabilité des logiciels métiers. La version utilisée est la version 2x3 telle que définie par Building Smart International.

4.1.1. Modèle concours – CRS (construction neuve, intervention sur l'existant)

L'utilisation de logiciels certifiés pour l'export IFC 2x3 avec une définition de la vue de modèle, Model View Definition ou MVD (selon le besoin lié à la collaboration et l'échange de la donnée) IFC 2x3 coordination 2.0, est fortement recommandée.

4.1.2. Modèles ESQ – APS – APD – PRO/DCE – EXE – DOE - GEM (construction neuve, intervention sur l'existant) Modèle GEM (numérisation du patrimoine)

L'utilisation de logiciels certifiés pour l'export IFC 2x3 avec un MVD est imposée. Les livrables BIM sont réalisés dans deux formats :

- le format IFC 2x3
- le format natif de l'outil CAO utilisé pour produire la maquette.

La représentation des objets dans l'IFC est faite sur le mode dit « par extrusion » (dit encore « exact », ou « mathématique, ou « de conception »).

Les formats natifs contiennent en général plus d'informations que les fichiers IFC et ils constituent la référence pour leur production et celle des documents associés.

Si des bibliothèques sont requises, le prestataire choisit un format natif qui incorpore les éléments des bibliothèques utilisés.

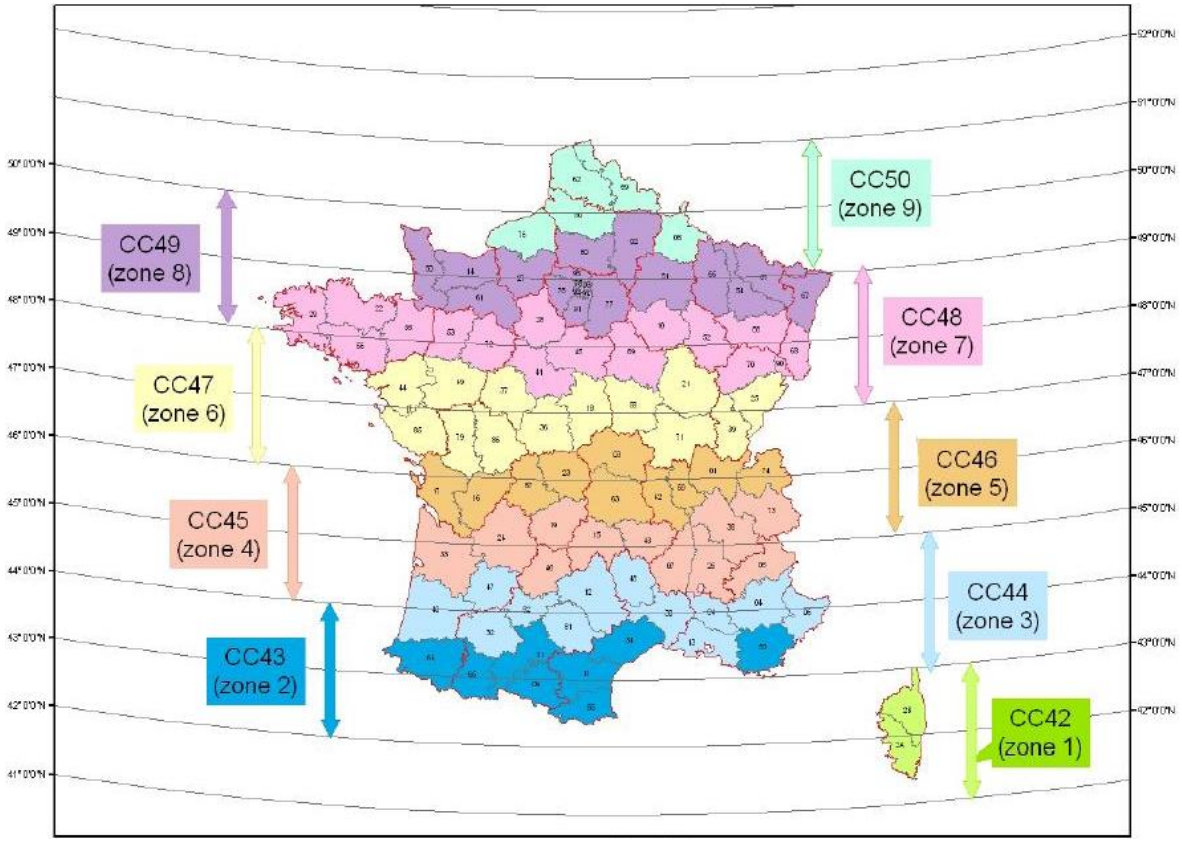
Les fichiers au format natif et IFC sont produits en deux étapes consécutives afin de garantir qu'ils correspondent au même état de définition de l'opération.

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

4.2. GEO-REFERENCEMENT

Les maquettes numériques sont correctement géo-référencées. Les logiciels BIM du prestataire qui travaillent en coordonnées « opération » doivent exporter l'information de la géolocalisation. S'ils ne le permettent pas, l'information est renseignée après l'export.
La maîtrise d'œuvre respecte les **4 clauses** suivantes :

- pour le géo-référencement de l'opération est identique pour l'ensemble des IfcSite (longitude, latitude, orientation, hauteur) : système de projection Lambert 93 (code ESPG : 2154), coniques conformes 9 zones, et système de nivellement NGF-IGN69 ; la coordonnée en Z correspond à l'altimétrie en mètre par rapport au niveau de référence national NGF-IGN69 ;
- pour les opérations en France métropolitaine, la correction conique employée est choisie selon l'emplacement de l'opération conformément à la carte suivante :



- pour les opérations en outre-mer et à l'étranger, le référentiel est choisi selon les référentiels légaux en application ;
- pour le point d'origine de l'opération, qui permet de localiser l'ouvrage dans le contexte réel, est défini avec les coordonnées spécifiques de chaque modèle dans le système de coordonnées Lambert 93 ; il doit être identique pour l'ensemble des modèles ; le repère XYZ de chaque bâtiment est en général situé sur un point remarquable du bâtiment ; cette origine doit indiquer les coordonnées correspondantes en Lambert 93 ainsi que l'angle de l'axe Y avec la direction du Nord ; ce point est clairement matérialisé dans les livrables remis.

Dans les fichiers IFC, le géo-référencement est porté par l'objet IfcSite. Le point de placement local est modélisé sous la forme d'un objet BIM dans l'ensemble des fichiers IFC composant le modèle numérique pour être repérable. Les systèmes planimétriques et altimétriques employés sont précisés dans le modèle d'information.

Le SID peut fournir un socle numérique au format IFC permettant de se référencer. Ce socle contient des objets IFC indiquant le géo-référencement du site pour guider le positionnement des modèles. Leur nature peut être variable selon l'opération (parcelle, bâti existant…). Le socle est livré à titre d'information et les responsabilités de géolocalisation incombent à la maîtrise d'œuvre.

	NON PROTEGE	

4.3. UNITES DE TRAVAIL ET PRECISION

Les maquettes BIM sont dimensionnellement exactes. Les unités de travail et de mesure sont les unités SI.

Types de mesure	Unités	Décimales
Longueur	Mètre (m)	3
Surface	Mètre carré (m^2)	2
Volume	Mètre cube (m^3)	2
Volumes des fluides - capacité	Litre (L)	2
Angle	Degré (°)	1
Epaisseur	Millimètre (mm)	0
Diamètre	Millimètre (mm)	0
Poids	Kilogramme (kg)	2
Température	Degré Celsius (°C)	1
Eclairement	Lux (Lx)	0
Puissance	Watt (W)	1
Puissance électrique	KiloWatt ou KiloVoltAmpère (kW ou kVA)	1
Résistance thermique	Mètre carré-Kelvin par Watt (m^2.K/W)	1
Hauteur manométrique	Mètre de Colonne (mC)	1
Pression	Bar	1
Intensité acoustique	Décibel (db)	0
Intensité électrique	Ampère (A)	1
Différence de potentiel	Volt (V)	1
Débit	Mètre cube par Heure (m^3/h)	1
Ratio d'acier	Kilogrammes par Mètre cube (Kg/m^3)	2

En complément du tableau précédent, l'unité et la précision de mesure propres à certains corps d'état doivent être compatibles avec celles exigées par la réglementation technique du lot concerné.
Les maquettes permettent une analyse conjointe des lots une fois superposées.

4.4. SEPARATION DES FICHIERS IFC

Un fichier IFC contient au plus un composant de site bâti. Les fichiers IFC de modélisation des éléments du site sont distincts de ceux des composants de site bâtis. Chaque lot (architecture, structure, CVC, électricité…) possède son propre fichier IFC, y compris, le cas échéant, lorsque les lots sont réalisés par la même entreprise.

4.5. NOMMAGE DES FICHIERS IFC ET DES DOCUMENTS ASSOCIES

La codification des fichiers IFC doit être la même que celle des documents natifs issus du logiciel de CAO. Les règles orthographiques applicables aux fichiers IFC et documents associés sont les suivantes :

- le nom des fichiers **ne contient pas d'espaces** (les remplacer par des « _ »), **ni de caractères spéciaux** (notamment les accents), **ni de lettres minuscules** ;
- si, pour une même opération, plusieurs maquettes sont livrées (par exemple, opération impactant plusieurs composants de site bâtis), le nommage des éléments communs est identique.

Les planches graphiques extraites des maquettes numériques respectent les règles de nommage des fichiers graphiques, en vigueur au SID, fournie en annexe 9. Si des acronymes sont employés pour le nommage, une fiche les récapitulant doit être fournie de la part de l'équipe MOE à l'équipe MOA-SID pour lui faciliter la lecture.

4.6. TAILLE MAXIMALE DES FICHIERS IFC

Pour l'ensemble des phases, une taille moyenne de 200 Mo est souhaitable pour chacun des fichiers IFC mais chaque fichier ne doit jamais dépasser 300 Mo afin d'assurer la bonne exploitation de l'ouvrage dans le cadre de l'utilisation des SI métiers du SID.
Si une opération de bâtiment conduit à une taille supérieure, il convient de découper l'opération en plusieurs fichiers, selon un processus défini par le BIM manager en accord avec le SID (par zone, par phasage…). Il est important toutefois de limiter le nombre de découpage. Dans tous les cas, un schéma précise le découpage choisi, la nomenclature est conservée et chacune des maquettes garde sa localisation relative. Le titulaire du lot devra remettre également la maquette IFC de l'ensemble du projet sans découpage afin de conserver les systèmes par nature d'équipement.

4.7. DOSSIER MODELE D'INFORMATION POUR LE DOE NUMERIQUE

Le dossier du modèle d'information qui contiendra le Dossier d'Ouvrage Exéctué (DOE) Numérique se fera par à l'aide des préconisations définies dans le « **Guide Technique DOE BIM** » sur la base de l'annexe 11.

La structuration et le nommage des dossiers suggérés sont définis dans le « **Guide Technique DOE BIM standardisé** » fournie dans le DCE.

Le DOE numérique qui sera détaillé dans ce guide permet de le construire et de le compléter au cours de toutes les étapes du processus BIM par la MOE mandatée. Il permet de cadrer le rendu final de la phase réalisation.

Le DOE Numérique (modèle d'information DOE) se présente sous forme de dossiers différenciés.

Le DOE/BIM contiendra si nécessaire à l'opération des 11 maquettes numériques par lots définies dans 3.5.1. qui seront regroupées dans des dossiers distincts correspondant à la nature du lot, eux-mêmes compris dans un dossier qui correspondra au modèle d'information.

Si une maquette numérique n'est pas nécessaire compte tenu de la nature de l'opération, la création du dossier associé devient inutile. Les numéros des dossiers restent inchangés malgré la non-existence dudit dossier. Le modèle d'information peut être en LOD 200 en termes de géométrie, lors du DOE final.

4.8. MODALITES D'EXTRACTION DES PLANCHES GRAPHIQUES

Les planches graphiques sont extraites de l'une des maquettes du modèle d'information auquel elles sont associées[22]. Les informations qu'elles contiennent lui sont donc géométriquement subordonnées et restent intégrées dynamiquement au modèle.

Dans le cas où le niveau de détail demandé par la maquette est inférieur à la qualité nécessaire aux plans, ceux-ci peuvent être complétés à condition que les informations des objets correspondants de la MN soient mises à jour pour garantir la cohérence de l'ensemble des données. On peut utiliser un dessin 2D complémentaire mais celui-ci doit être inséré physiquement dans la maquette concernée.

Les planches graphiques font office de références contractuelles : en cas d'incohérence entre les données issues de la maquette et les livrables papiers, ces derniers prévalent.

Les documents graphiques sont référencés à l'aide d'un cartouche comportant obligatoirement **7 points** :

- le commanditaire ;
- le titulaire du marché avec ses coordonnées ;
- le libellé de l'opération, les numéros de projet, de marché, du site ;
- le libellé (plan, coupe, détail…) avec indication de la section technique concernée et de l'indice du document ;
- l'échelle et la date d'établissement, la date éventuelle de mise à jour avec indice, les modifications apportées et les noms des personnes l'ayant réalisée ;
- le système de rattachement en planimétrie et altimétrie ;
- la maquette BIM dont la planche graphique est issue.

Le SID peut fournir les cartouches normalisés en vigueur dans le service.

[22] *Cf. annexe 10 : INDICATIONS A FAIRE FIGURER DANS LES PLANCHES GRAPHIQUES*

DOCUMENTS DE REFERENCE

Référentiel général BIM de l'Etat, direction de l'immobilier de l'Etat, version 1, diffusion en cours

Normes		Titre	Dates
ISO 19650	Organisation et numérisation des informations relatives aux bâtiments et ouvrages de génie civil, y compris modélisation des informations de la construction (BIM) - Gestion de l'information par la modélisation des informations de la construction		
	Partie-1	Concepts et principes	2018-Décembre
	Partie-2	Phase de réalisation des actifs	2018-Décembre
	Partie-3	Phase d'exploitation des actifs	2020-Août
	Partie-4	Echanges d'informations	2022-Septembre
	Partie-5	Approche de la gestion de l'information axée sur la sécurité	2019-Septembre
ISO 12006	Construction immobilière - Organisation de l'information des travaux de construction		
	Partie- 1		
	Partie- 2	Cadre pour les classifications	2020-Février
	Partie- 3	Schéma pour l'information basée sur l'objet	2022-Août
ISO 29481	Modèles des informations de la construction - Protocole d'échange d'informations		
	Partie-1	Méthodologie et Format	2017-Octobre
	Partie-2	Cadre d'interaction	2017-Février
	Partie-3	Schéma de données et code	2021-Novembre
ISO 55000	Gestion d'actifs - Aperçu général, principes et terminologie		2014-Juillet
ISO 9001	Systèmes de management de la qualité - Exigences		2015-Septembre
ISO 21500	Management des projets, programmes et portefeuilles - Contexte et concepts		2021-Août

Cahier pratique du Moniteur n°5763, « BIM/Maquette numérique, contenu et niveaux de développement », du 09 mai 2014.

Guide méthodologique pour les conventions de projets en BIM, MEDI@CONSTRUCT, version V160401 du 06 avril 2016.

Cadre de référence « BIM For Value » (B4V) pour la définition des usages de la maquette numérique BIM et des bénéfices attendus par le maître d'ouvrage, depuis la phase de programmation jusqu'à la phase d'utilisation, de l'association Smart Building Alliance (SBA), juillet 2019.

Cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de travaux (CCAG travaux).

Instruction ministérielle n°1707/ARM/CAB, relative aux opérations d'infrastructure du ministère des armées, du 26 octobre 2021.

Guide-BIM-Luxembourg_EIR-FichesGID__v1-1

L'instruction interministérielle n° 901/SGDSN/ANSSI (II 901) du 28 janvier 2015 définit les exigences organisationnelles et techniques applicables aux systèmes d'information amenés à traiter des informations sensibles, dont celles portant la mention de protection Diffusion Restreinte.

Liens :

https://cyber.gouv.fr/instruction-interministerielle-n901
https://www.legifrance.gouv.fr/circulaire/id/39217

L'instruction ministérielle n° 900 du 15 Mars 2021 sur la protection du secret et des informations diffusion restreinte et sensibles

LISTE DES SIGLES

AIM Asset Information Model
AIR Asset Information Requirements
AME Aire aménagée
APD Avant-projet définitif
APS Avant-projet sommaire
A(T)MO Assistance (technique) à la maîtrise d'ouvrage
BAA Bâtiment aérien
BAS Bâtiment en sous-sol
BCF BIM collaboration format
BIM Building information model / modeling / management
CAO Conception assistée par ordinateur
CDC Cahier des charges
CRS Concours
CSTB Centre scientifique et technique du bâtiment
CVC Chauffage – ventilation – climatisation
CVPO Contrôle et vérification périodique obligatoire
DAO Dessin assisté par ordinateur
DCE Dossier de consultation des entreprises
DIUO Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage
DMLT Dossier de maintenance des lieux de travail
DOE Dossier des ouvrages exécutés
EIR Exchange Information Requirements
ESQ Esquisse
EXE Exécution
EXP Exploitation
GEM Gestion de l'exploitation – maintenance
GF Garantie de fonctionnement
GéoSID Système d'information géographique du SID
GID [niveau de] Géométrie, information, documentation des objets
GMAO Gestion de la maintenance assistée par ordinateur
GPA Garantie de parfait achèvement
GTC Gestion technique centralisée
GTP Gestion technique du patrimoine
G2D Gestion domaniale de la Défense
IFC Industry foundation classes
IGN Institut géographique national
LOD Level of detail
LOI Level of information
MAINT Maintenance
MGP Marché global de performance
MGS Marché global sectoriel
MIDP Master Information Delivery Plan
MN Maquette numérique
MOA Maîtrise d'ouvrage
MOE Maîtrise d'œuvre
MOP Maîtrise d'œuvre privée
MVD Model view definition (définition de la vue de modèle)
ND Niveau de développement
NGF Nivellement général de la France
OE Ouvrages et équipements
OIR Organizational information requirements
OPR Opérations préalables à la réception
PDC Permis de construire
PIM Projet Information Model
PIR Project Information Requirements
PLM Product lifecycle management (gestion du cycle de vie des produits)
PLU Plan local d'urbanisme
PPRI Plan de prévention des risques inondation
PRO Projet
PSH Personne en situation de handicap
PTNB Plan de transition numérique du bâtiment
SBA Smart building alliance
SDP Surface de plancher
SHOD Surface hors-oeuvre développée
SI [unités] Système international d'unités
SID Service d'infrastructure de la défense
SIG Système d'information géographique
SIMEO Simulation, évaluation et optimisation des performances du patrimoine immobilier
SLCL Surface de local
SU Surface utile
SUB Surface utile brute
SUN Surface utile nette
SYGAP Système de gestion et d'archivage des plans
TIDP Task Information Delivery Plan
VMC Ventilation mécanique contrôlée

GLOSSAIRE

AIM (Asset Information Model)
Le modèle d'information de l'actif désigne « les modèles géométriques, les données structurées et la documentation » échangés pendant l'exploitation du bâtiment.

AIR (Asset Information Requirements)
Les exigences d'information de l'actif (AIR pour Asset Information Requirement) sont les livrables demandés par le MO pendant l'exploitation de son bâtiment pour gérer celui-ci (ex. nomenclatures des espaces, description des espaces, données techniques des équipements, informations concernant les garanties, gammes de maintenance, etc.).

Actif immobilier
Élément du patrimoine immobilier d'une personne physique ou morale. Le bâtiment en phase exploitation est considéré dans la norme ISO 19650 comme un Actif immobilier.

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 le cahier des charges 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 de l'opération et l'Assistant Technique à Maîtrise d'Ouvrage BIM (ATMO BIM), en plus de la fonction d'AMO BIM, couvre l'ensemble des étapes de conception, réalisation, réception, voire le début de la phase d'utilisation.

Attribut ou Exigences
Caractéristiques graphiques, physiques, analytiques et techniques d'un objet.

BIM
Organisation qui développe des processus permettant de construire un modèle partagé et interopérable tout au long du cycle de vie d'une opération, 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 un bâtiment.
La définition publiée au Journal Officiel n°0024 du 29 janvier 2019 (NOR : CTNR1901233K) est la suivante : « le BIM est la maquette numérique d'un ouvrage immobilier qui permet de mettre en commun et d'actualiser les données géométriques et techniques durant les phases de conception, de construction et d'utilisation, voire de démolition ».

BIM collaboration format ou BCF
Format d'annotation permettant d'échanger des commentaires dans la maquette. Une annotation au format BCF comprend un texte, une date, une copie d'écran et une géolocalisation.

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 l'opération, conforme à la convention BIM.

BIM management
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 modeleur
Dans chaque cabinet d'architecture / bureau d'étude / entreprise, responsable de la modélisation de la maquette numérique du lot considéré, en lien avec le BIM coordinateur. Dans les opérations de moindre importance, il peut également assurer le rôle de BIM coordinateur.

BIM modèle
Définition des caractéristiques et de la structuration de la maquette numérique (BIM model).

BIM modélisation
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 (BIM modeling).

BIM nD
- 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.
- 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…
- BIM6D : des informations relatives aux usages sont insérées dans la maquette numérique, comme les performances, les consommations et les impacts environnementaux des objets.
- BIM7D : les informations nécessaires à la gestion de l'exploitation – maintenance du patrimoine sont incluses dans la maquette numérique ;
- BIMxD : d'autres dimensions peuvent être introduites dans la maquette numérique telles que les données nécessaires à la réhabilitation, la réversibilité ou la déconstruction du bâtiment ou encore, l'interface avec les systèmes d'objets connectés (IoT)…

B-Rep (ou Boundary Representation)
Procédé de modélisation géométrique qui décrit un solide par sa frontière, encore appelé représentation par facettes ou modèle surfacique de contour.

Cahier des charges BIM SID
Document contractuel décrivant les méthodes organisationnelles et de représentation graphique d'une opération spécifique ainsi que les process, modèles et utilisations. Elaboré par l'interlocuteur BIM de la maîtrise d'ouvrage au sein du BIM management ou par l'A(T)MO BIM, idéalement le plus tôt possible, il est soumis à chacune des parties.

Cas d'usage 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.

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 l'opération et le processus de travail avec la maîtrise d'œuvre.

City Information Model ou CIM
Par analogie au BIM, désigne la maquette numérique urbaine (MNU).

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 le cahier des charges BIM du SID. Dans l'absolu, elle est uniforme pour un même objet sur des opérations différentes.

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.

Conflit/clash
Mise en évidence, au moment de la synthèse des contributions sur la maquette numérique, d'une contradiction qui peut être une incohérence spatiale, dimensionnelle, voire temporelle.

Conteneur d'informations
Ensemble nommé persistant d'informations récupérables au sein d'une hiérarchie de stockage de fichier, de système ou d'application, par exemple, sous-répertoire, fichier d'informations (modèle, document, tableau, calendrier), modèle géométrique, base de données, documentation, clip vidéo, enregistrement sonore.

Convention BIM
Document contractuel de la maîtrise d'œuvre, soumis à la maîtrise d'ouvrage, complémentaire au cahier des charges 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. Evolutif au long du cycle de vie de l'opération, il doit clarifier les conditions de transfert et de mise à jour de la MN de conception vers la MN de réalisation (MOE-EXE).

Cycle de vie
Vie de l'objet allant de la définition de ses exigences jusqu'au terme de son utilisation et englobant sa conception, son développement, son exploitation, sa maintenance et son élimination.

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 l'opération.

EIR (Exchange Information Requirements)
Les « Exigences en matière d'échanges d'information » (EIR pour Exchange Information Requirements) constituent la définition du bon « niveau du besoin d'information » à chaque jalon et de qui en sera en responsable.

Environnement de données commun ou CDE (Common Data Environment)
Source convenue d'informations sur une opération ou un objet donné, utilisée pour collecter, gérer et diffuser chaque conteneur d'information par le biais d'un processus géré.

Format ouvert
Format de données interopérable dont les spécifications techniques sont publiques et sans restriction d'accès ni de mise en œuvre. Il permet d'échanger entre plusieurs logiciels par opposition au format propriétaire.

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.

GID
Le niveau GID est le niveau du besoin d'information définit et adopté au Luxembourg : il est l'addition de trois niveaux de granularité relatifs à la Géométrie (100/200/300/400/500), à l'Information (10/20/30/40/50) et à la Documentation (1/2/3/4/5). Ainsi le concept du GID prend en compte toutes les données nécessaires et partagées au cours d'un projet : les modèles géométriques, les données structurées et la documentation.

Guide d'interopérabilité SID
Document fixant le niveau du besoin d'information et la structuration des propriétés des modèles d'information numériques suivant le standard IFC.

Identifiant unique
Code alphanumérique utilisé pour identifier un objet de façon unique.

IFC ou Industry Foundation Classes
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.

Information
Représentation des données sous un aspect formalisé, adapté à la communication, à l'interprétation ou au traitement.

Référent BIM SID
Au sein de l'équipe projet du SID, point d'interface entre la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage de l'opération. Il assure également le lien avec les référents BIM du niveau central.

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 numérique, à chaque phase faisant l'objet d'une revue de projet, conformément aux documents contractuels BIM (charte et cahier des charges BIM du SID).

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 de l'opération. 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 où elle devient un livrable BIM, mis à la disposition du maître d'ouvrage.

Maquette numérique DOE
Maquette numérique correspondant au modèle « tel que construit » (as built), livrée à la maîtrise d'ouvrage avec l'ensemble de la documentation technique qui peut être liée à la maquette numérique *via* des liens hypertextes.

Maquette numérique GEM
Maquette numérique obtenue à partir de la maquette numérique DOE, allégée des informations spécifiques à la construction et enrichie des informations utiles à l'exploitation – maintenance. La maquette numérique devient alors le modèle de l'ouvrage « tel qu'il fonctionne ».

MIDP (Master Information Delivery Plan)
Planning général de livraison des différentes informations (livrables) attendues par le MO aux différentes phases du projet. Il est liée à la réalisation des TIDP.

Modèle d'information
Ensemble de conteneurs d'informations structurés et non structurés

Modèle numérique de terrain (MNT)
Représentation informatique en 3D d'un terrain existant, sous la forme d'un maillage de faces triangulaires, créées entre des sommets repérés chacun en coordonnées x, y et z.

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.

Modèle 3D
Représentation tridimensionnelle d'une opération d'ouvrage créée à partir d'un logiciel CAO ou BIM.

Niveau de développement (ND)
Niveau attendu en termes de détails, de coordination et d'informations, liés aux objets, selon l'avancement de l'opération.

Note de synthèse
Document rédigé par la MOE 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 au cahier des charges 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 de l'opération, issus d'un donneur d'ordre, inscrits dans la charte et le cahier des charges BIM du SID.

OIR (Organizational information requirements)
C'est des documents qui décrivent les informations dont une organisation a besoin pour ses systèmes de gestion patrimoniale et autres fonctions organisationnelles.

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

Opération :
Projet lié à un actif immobilier. Il peut s'agir d'une construction neuve, d'une réhabilitation, voire d'une déconstruction.

PIM (Projet Information Model)
Le modèle d'information du projet désigne « les modèles géométriques, les données structurées et la documentation » échangés pendant la réalisation du projet.

PIR (Project Information Requirements)
Les exigences d'information du projet (PIR pour Project Information Requirements) sont les livrables demandés pendant la phase de réalisation par le Maître d'ouvrage pour gérer son projet et prendre des décisions (modèles, plans et autres livrables graphiques pour l'appréciation architecturale du projet ; rapports d'études pour l'appréciation des performances du bâtiment ; suivis des plannings ; suivis budgétaires, etc.).

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

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

Représentation par extrusion des objets
Modélisation basée sur les équations mathématiques de génération des objets, dite encore représentation exacte, ou mathématique ou de conception.

Revues de maquettes et de projets

- 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 de projets, 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 au cahier des charges BIM du SID, accompagné, le cas échéant, de la mise en place de principes de résolution des anomalies.

Scan de plans
Digitalisation des plans en 2D de bâtiments, papier ou numériques en formats classiques (DGN, DWG, PDF, JPG…), pour en reconstituer un modèle numérique 3D, de manière plus ou moins automatique.

Socle numérique
Ensemble des données constituant la maquette à l'échelle des sites (échelle urbaine) et des bâtiments, comportant le géo-référencement de l'opération et permettant le positionnement des différentes maquettes BIM. Il peut être constitué de données issues des outils métiers du SID et de données provenant de sources externes (relevé topo, IGN…).

Synthèse sous BIM
Synthèse technique en phase réalisation 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.

TIDP (Task Information Delivery Plan)
Planning détaillé de livraison des différentes informations (livrables) entre les membres de l'équipe de projet et à jalons de livraisons spécifiques (décomposition du MIDP).

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.

ANNEXES

ANNEXE 1 : PRESENTATION DES USAGES BIM DU SID[23] PAR PHASE ET TYPE D'OPERATION

Le 20 usages BIM en construction neuve et intervention sur l'existant et les 2 usages BIM en numérisation du patrimoine étant fixés[24], l'annexe 1 définit le contenu de chacun et les processus qui y sont attachés, par phase et type d'opération.

Phase programmation

Usage 01, « définition et vérification du programme »

L'usage 01 permet la définition et l'utilisation du programme d'une opération au sein de la démarche BIM pour être capable d'analyser des performances ciblées de l'opération lors des phases de conception et de réalisation, voire d'utilisation dans les cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels.

Il assure la centralisation de données identifiées du programme et leur cohérence grâce à leur insertion dans un unique conteneur (partie définition), puis la visualisation et la vérification de ces données dans l'opération (partie analyse).

Usage 03, « données existantes et modélisation du site »

L'usage 03 concerne l'acquisition, la collecte et le traitement de données sous forme de socle numérique décrivant l'environnement de l'opération (site, ouvrage existant…).

Dans les opérations de construction neuve et d'intervention sur l'existant, il prépare la base de la conception en prenant en compte la réalité de l'existant, pour faciliter notamment les études analytiques et participer ainsi à une meilleure qualité environnementale de l'opération.
Dans le cas de la numérisation du patrimoine, il constitue la base de données préalable.

Phase conception

Usage 20A, « modélisation de conception »

L'usage 20A permet de définir les conditions managériales et de mettre en œuvre les outils collaboratifs pour la production de la modélisation de conception de l'opération : usages et niveaux de développement de la MN, processus et environnement collaboratifs, BIM management, répartition des tâches… Il contribue à la centralisation de l'ensemble des informations de manière à faciliter la collaboration de tous les intervenants autour d'un modèle numérique unique, présentant le niveau d'information requis et autorisant l'utilisation d'outils d'audit et d'analyse pour optimiser la conception. Il permet ainsi de renforcer la qualité des études et des livrables, de faciliter la simulation et l'analyse des différentes solutions architecturales et techniques, l'extraction des données numériques de l'opération (surfaces, quantités…). Il prépare en outre les phases de réalisation et d'utilisation.

Il s'agit d'un processus transverse, indispensable à tous les autres usages BIM.

[23] Les numéros et libellés des usages BIM sont issus du guide méthodologique pour des conventions des opérations en BIM, édité par MEDI@CONSTRUCT, version V160401 du 06 avril 2016, complétés par le cadre de référence « BIM For Value » (B4V) pour la définition des usages de la maquette numérique BIM et des bénéfices attendus par le maître d'ouvrage, depuis la phase de programmation jusqu'à la phase d'utilisation, de l'association Smart Building Alliance (SBA), juillet 2019.
[24] *Cf. chapitre « objectifs et usages BIM des maquettes numériques ».*

Usage 21, « modélisation des objets »

L'usage 21 consiste à intégrer des objets aux maquettes numériques, lesquels recueillent, de la part des contributeurs, les valeurs d'exigence pour chacune des propriétés indexées, selon les niveaux de détail et d'information attendus au fur et à mesure des phases de l'opération, de la conception à la réalisation, voire l'utilisation dans le cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels. La MN devient alors une base de données structurée, apte à contenir et fournir toutes les informations nécessaires à l'opération, tout au long de son cycle de vie.

Il s'agit d'un processus transverse, indispensable à tous les autres usages BIM.

Usage 07, « études analytiques »

L'usage 07 consiste à utiliser la maquette numérique comme donnée d'entrée de simulations ou d'analyses thermiques, énergétiques, structurelles, environnementales, sismiques, économiques… Les gains concernent le recours au calcul analytique automatisé, sans ressaisie d'un modèle séparé, source d'erreur. Cet usage contribue à l'amélioration de la qualité environnementale de l'opération et favorise, le cas échéant, l'évaluation d'éventuelles variantes architecturales et techniques proposées par la maîtrise d'œuvre. Il réclame, pour être opérationnel, la constitution d'un environnement collaboratif adapté et l'emploi de logiciels d'analyse spécifiques et interopérables.

Il est facilité par la constitution d'un socle numérique décrivant l'environnement de l'opération, site, ouvrage existant… (usage 03, « données existantes et modélisation du site »).

Le SID étant particulièrement attentif aux performances énergétiques de son patrimoine, cet usage s'applique, *a minima*, aux analyses thermiques et énergétiques qu'il permet. Il fait éventuellement l'objet d'une définition complémentaire précise dans le cahier des charges BIM, en fonction de bénéfices environnementaux identifiés, liés à la qualité environnementale visée de l'opération.

Usage 06A, « production des livrables »

Dans cet usage, la MN est utilisée, en phase conception, pour créer des livrables, à jour, cohérents entre eux et avec la maquette dont ils sont issus, celle-ci constituant elle-même un livrable. Le processus permet de générer, depuis un modèle unique, des vues multiples (plans, coupes, élévations, détails…), des extraits 3D, des vidéos, des fichiers d'impression 3D… De la qualité des livrables dépend l'amélioration de la communication de l'opération (usage 04), en particulier au moment des revues de projet, organisées *a minima* à chaque étape de la phase, ESQ, APS/PDC, APD, PRO/DCE, (usages 05A, « revues de projet de la phase conception », et 05B, « revue d'projet de la phase PRO/DCE »).

La règle générale doit privilégier la production des livrables à partir des maquettes numériques afin de conserver la cohérence des données et d'éviter les ressaisie d'informations. Chaque livrable doit spécifiquement indiquer la version de la maquette numérique dont il est issu. Cependant, dans certains cas particuliers, un livrable peut comporter des informations ajoutées par rapport à la maquette, mais il est alors clairement identifié par la mention « enrichi » et les informations des objets correspondants de la maquette sont mises à jour. De même, un livrable spécifique qui ne serait pas généré à partir d'une maquette numérique est signalé par la mention « non extrait ». Un dessin 2D complémentaire peut ainsi être utilisé, par exemple, mais il doit être insérer physiquement dans la maquette concernée.

La MN fédérée entre tous les corps d'état techniques constitue elle-même un livrable, remis au SID à chaque étape identifiée dans les textes contractuels, à la fois en formats natif et IFC 2x3. Elle fait l'objet d'un contrôle de conformité par le MOA, assisté de l'ATMO BIM, sur la base du protocole de vérification en vigueur au SID, grâce notamment à l'utilisation des viewers et checkers mis à disposition par le SID et du format BCF, IFC et natif.

Une note de synthèse accompagne la remise des livrables afin de clarifier le contenu de la maquette numérique[25] et des documents qui lui sont associés (dessins 2D…) et liés (fiches techniques, tableaux…). La traçabilité des livrables et le statut contractuel des données (visa…) sont précisés pour chaque opération.

Usage 10A, « gestion des conflits »

La mise en œuvre de l'usage 10A, en phase conception, permet de vérifier la cohérence, dans l'espace, de plusieurs éléments d'une même discipline et de plusieurs disciplines entre elles, au moyen des maquettes numériques, de la détection des conflits jusqu'à leur résolution. La coordination peut s'appliquer à plusieurs cibles :

1. technique, pour la cohérence des pleins et des vides, des éléments structuraux entre eux et avec les réservations prévues pour le passage des réseaux, notamment ;
2. programmatique, il s'agit alors de contrôler des éléments spécifiques du programme comme les surfaces (utilisation déjà comprise dans l'usage 01, « définition et vérification du programme »), mais aussi par exemple, les hauteurs, la modularité… en fonction des caractéristiques de l'opération ;
3. réglementaire, pour vérifier le respect de contraintes telles que les règles du PLU (volume constructible, limite de terrain, périmètre de PPRI…) ou bien, les gabarits de sécurité incendie, d'accessibilité PSH…
4. fonctionnelle, pouvant concerner, par exemple, les gabarits pour faciliter l'exploitation – maintenance des équipements…

La charte BIM calque la gestion des conflits sur les échéances des revues de projet, organisées *a minima* à chaque étape de la phase, ESQ, APS/PDC, APD, PRO/DCE, (usages 05A, « revues de projet de la phase conception », et 05B, « revue de projet de la phase PRO/DCE »).

Dans la mesure où le SID souhaite prioritairement réduire les erreurs de conception et de réalisation, afin de maîtriser les travaux supplémentaires et les coûts de construction, une attention particulière est portée, *a minima*, à la cible technique de cohérence des pleins et des vides décrite dans le point 1 ci-dessus. Le cahier des charges BIM peut, quant à lui, viser d'autres cibles en fonction des caractéristiques de l'opération et de besoins particuliers du maître d'ouvrage.

Usage 04, « communication de l'opération »

L'usage 04 utilise la maquette numérique pour permettre à tous les publics identifiés (maîtres d'ouvrage, utilisateurs, services urbains, pompiers, riverains…) de s'immerger virtuellement dans l'opération. Il en favorise ainsi l'appropriation, en termes d'espace, d'ergonomie, de confort d'utilisation, de vues, de lumière, de matériaux… le rendant plus accessible que par la simple lecture des documents techniques qui réclament une connaissance préalable pour leur compréhension.

Pour être adapté au public auquel il est destiné, il est important d'identifier les bénéficiaires de la communication de l'opération qui n'ont pas tous les mêmes attentes et les mêmes points d'intérêt. *A minima*, il est systématiquement mis en œuvre lors des revues de projet, organisées à chaque étape de la phase conception, ESQ, APS/PDC, APD, PRO/DCE (usages 05A, « revues de projet de la phase conception », et 05B, « revue de projet de la phase PRO/DCE »), voire à des étapes intermédiaires si le cahier des charges de l'opération l'exige. Il facilite alors les prises de décision quant aux orientations retenues pour son développement.

Cependant, il peut également être utilisé lors de la réalisation, pour tester les ultimes choix, intervenant dans cette phase, liés, par exemple, à des évolutions du programme, à l'urbanisme, au site, à des variantes entreprise… (usage 05C, « revue de projet en phase réalisation » et usage 25, « traitement des modifications par rapport au marché de travaux »).

[25] La note de synthèse comprend éventuellement un rapport de maquette dans le cas où une des clauses de la BIM modélisation de la charte ou du cahier des charges BIM ne serait pas respectée.

Usage 05A, « revues de projet de la phase conception » et usage 05B, « revue de projet PRO/DCE »

L'usage 05A est utilisé lors des revues de projet[26] intervenant pendant la phase conception. Organisées *a minima* aux étapes ESQ, APS/PDC, APD, leur rythme peut s'accroître en fonction des exigences de la maîtrise d'ouvrage, par exemple, en cas d'opération majeur ou complexe. La mise en œuvre de cet usage doit permettre aux parties intéressées de s'appuyer sur la maquette numérique de synthèse et les livrables produits à chacune de ces étapes pour évaluer divers aspects de l'opération, selon les métiers impliqués, et les faire évoluer, le cas échéant, avant validation.

L'usage 05B est utilisé lors de la revue de projet spécifique PRO/DCE, dernière étape de la conception, en préparation de la phase suivante de réalisation.

Les revues de projet constituent des points d'arrêt pour le contrôle de la conformité de la maquette de synthèse 3D et des documents qui lui sont associés (dessins 2D…) et liés (tableaux, nomenclatures…), par rapport aux documents contractuels BIM (charte et cahier des charges BIM du SID).

Lors de chaque revue de projet, la maîtrise d'œuvre remet les livrables de l'étape correspondante, accompagnés d'une note de synthèse qui clarifie le contenu de la maquette numérique[27] et des documents associés et liés. La revue de projet fait l'objet d'un compte-rendu, listant les anomalies constatées en séance, contrôlé par le MOA/ATMO BIM.
En complément, le MOA/ATMO BIM met à profit la période de validation, prévue à la convention BIM Conception, pour analyser les livrables remis (usage 06A, « production des livrables ») et dresser, grâce notamment à l'utilisation du format BCF, un rapport de détection des non-conformités, majeures (empêchant la validation) et mineures.
La MOE de conception met en œuvre la procédure de résolution, décrite dans la convention BIM. Le BIM manager établit la fiche contrôle des corrections réalisées. Le MOA/ATMO BIM procède au suivi et à la vérification des corrections et veille à la traçabilité de l'ensemble du processus.

L'usage 05A constitue un rouage essentiel de la démarche qualité grâce à l'amélioration continue du management BIM qu'il permet.

L'usage 05B constitue, quant à lui, un rouage essentiel de la démarche qualité en favorisant la continuité du processus BIM entre la conception et la réalisation. La tenue de cette revue :

- garantit la conformité, vis-à-vis des usages réalisés en phase conception, attendus en phase réalisation, de la maquette numérique et des livrables associés et liés, remis aux entreprises retenues, voire aux entreprises consultées (usage 22, « passation des marchés ») ;
- facilite l'évolution de la convention BIM Conception vers la convention BIM Réalisation.

Usage 22, « passation des marchés »

L'usage 22 exploite la maquette numérique PRO/DCE pour la consultation des entreprises, l'établissement des marchés de travaux et les propositions de variantes.
Plusieurs options sont envisageables pour la transmission des données vers les entreprises consultées. Le cahier des charges BIM de l'opération précise les éléments remis, fonction des caractéristiques de l'opération, du degré de protection des pièces et des informations qu'elles contiennent.

L'objectif final, outre la recherche d'une meilleure compréhension de l'opération par la maîtrise d'œuvre de réalisation, est bien de maintenir la cohérence d'ensemble des informations dans les pièces du marché et de favoriser l'utilisation de la maquette numérique PRO/DCE pour constituer la future maquette exécution, en évitant les ressaisies, source d'erreurs et d'altération du processus BIM.

[26] *Cf. chapitre « BIM management ».*
[27] La note de synthèse comprend éventuellement un rapport de maquette dans le cas où une des clauses de la BIM modélisation de la charte ou du cahier des charges BIM ne serait pas respectée.

Phase réalisation

Usage 20B, « modélisation de réalisation »

L'usage 20B permet de définir les conditions managériales et de mettre en œuvre les outils collaboratifs pour la production de la modélisation de réalisation de l'opération : usages et niveaux de développement de la MN, processus et environnement collaboratifs, BIM management, répartition des tâches… Il vise à produire les maquettes numériques architecturales, structurelles, par corps d'état technique…contenant les informations utiles à la réalisation. Il contribue à la centralisation de l'ensemble des informations de manière à faciliter la collaboration de tous les intervenants pour la production d'un modèle numérique unique, présentant le niveau d'information requis. Il prépare la constitution du DOE numérique et de la maquette BIM/GEM et, par conséquent, la phase d'utilisation.

Il s'agit d'un processus transverse, indispensable à tous les autres usages BIM de la phase réalisation.

Usage 21, « modélisation des objets »

L'usage 21 consiste à intégrer des objets aux maquettes numériques, lesquels recueillent, de la part des contributeurs, les valeurs d'exigence pour chacune des propriétés indexées, selon les niveaux de détail et d'information attendus au fur et à mesure des phases de l'opération, de la conception à la réalisation, voire l'utilisation dans le cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels. La MN devient alors une base de données structurée, apte à contenir et fournir toutes les informations nécessaires à l'opération, tout au long de son cycle de vie.

Il s'agit d'un processus transverse, indispensable à tous les autres usages BIM.

Usage 05C, « revue de projet EXE »

L'usage 05C est utilisé lors de la revue de projet spécifique EXE[28], dernière étape avant la phase réalisation sur le chantier.

Il constitue le point d'arrêt du stade EXE, pour le contrôle de la conformité de la maquette de synthèse 3D et des documents qui lui sont associés (dessins 2D…) et liés (tableaux, nomenclatures…), par rapport aux documents contractuels BIM (charte et cahier des charges BIM du SID) et vis-à-vis des usages BIM attendus par les entreprises.

Lors de cette revue de projet, la maîtrise d'œuvre remet les livrables de l'étape EXE, accompagnés d'une note de synthèse qui clarifie le contenu de la maquette numérique[29] et des documents associés et liés. La revue de projet fait l'objet d'un compte-rendu, listant les anomalies constatées en séance, contrôlé par le MOA/ATMO BIM.
En complément, le MOA/ATMO BIM met à profit la période de validation, prévue à la convention BIM Réalisation, pour analyser les livrables remis (usage 06B, « production des livrables ») et dresser, grâce notamment à l'utilisation du format BCF, un rapport de détection des non-conformités, majeures (empêchant la validation) et mineures.

La MOE de réalisation met en œuvre la procédure de résolution, décrite dans la convention BIM. Le BIM manager établit la fiche contrôle des corrections réalisées. Le MOA/ATMO BIM procède au suivi et à la vérification des corrections et veille à la traçabilité de l'ensemble du processus.

L'usage 05C constitue un rouage essentiel de la démarche qualité en favorisant la continuité du processus BIM en amont du chantier pour servir de base à la construction (usage 25, « traitement des modifications en phase chantier ») mais aussi, en préparation de la constitution du DOE numérique et de la maquette numérique BIM/GEM (usage 16, « consolidation du DOE/BIM et du BIM/GEM »).

[28] *Cf. chapitre « BIM management ».*
[29] La note de synthèse comprend éventuellement un rapport de maquette dans le cas où une des clauses de la BIM modélisation de la charte ou du cahier des charges BIM ne serait pas respectée.

Usage 06B, « production des livrables »

Dans cet usage, la maquette numérique est utilisée, en phase réalisation, pour créer des livrables, à jour, cohérents entre eux et avec la maquette dont ils sont issus, celle-ci constituant elle-même un livrable. Le processus permet de générer, depuis un modèle unique, des vues multiples (plans, coupes, élévations, détails…), des extraits 3D… La qualité des livrables contribue à la compréhension de l'opération et à la maîtrise de sa construction, évitant les erreurs sur le chantier et les coûts associés. Le contrôle de cette qualité est réalisé au moment de la revue de projet, organisée en phase EXE (usages 05C, « revue de projet EXE ») pendant laquelle l'usage 04, lié à la communication de l'opération, peut éventuellement être mis en œuvre pour en améliorer l'appropriation.

La règle générale doit privilégier la production des livrables à partir des maquettes numériques EXE afin de conserver la cohérence des données et d'éviter les ressaisies d'informations. Chaque livrable doit spécifiquement indiquer la version de la maquette numérique dont il est issu. Cependant, dans certains cas particuliers, un livrable peut comporter des informations ajoutées par rapport à la maquette, mais il est alors clairement identifié par la mention « enrichi » et les informations des objets correspondants de la maquette sont mises à jour. De même, un livrable spécifique qui ne serait pas généré à partir d'une maquette numérique est signalé par la mention « non extrait ». Un dessin 2D complémentaire peut ainsi être utilisé, par exemple, mais il doit être insérer physiquement dans la maquette concernée.

La maquette numérique de synthèse entre tous les corps d'état techniques constitue elle-même un livrable, remis au SID à la fois en formats natif et IFC 2x3.Elle fait l'objet d'un contrôle de conformité par le MOA, assisté de l'ATMO BIM, sur la base du protocole de vérification en vigueur au SID, grâce notamment à l'utilisation des viewers et checkers mis à disposition par le SID et du format BCF, IFC et natif.

Une note de synthèse accompagne la remise des livrables afin de clarifier le contenu de la maquette numérique[30] et des documents qui lui sont associés (dessins 2D…) et liés (tableaux, nomenclatures…).
La traçabilité des livrables et le statut contractuel des données (visa…) sont précisés pour chaque opération.

Usage 10B, « gestion des conflits »

La mise en œuvre de l'usage 10B, en phase réalisation, permet de vérifier la cohérence, dans l'espace, de plusieurs éléments d'une même discipline et de plusieurs disciplines entre elles, au moyen des maquettes numériques, de la détection des conflits jusqu'à leur résolution. La coordination peut s'appliquer à plusieurs cibles :

1. technique, pour la cohérence des pleins et des vides, des éléments structuraux entre eux et avec les réservations prévues pour le passage des réseaux, notamment ;
2. temporelle, liée à l'organisation et l'avancement de la construction prévus sur le chantier (usage 08, « visualisation 4D de l'avancement de chantier ») ;
3. programmatique, il s'agit alors de contrôler des éléments spécifiques du programme comme les surfaces (utilisation déjà comprise dans l'usage 01, « définition et vérification du programme »), mais aussi par exemple, les hauteurs, la modularité… en fonction des caractéristiques de l'opération ;
4. réglementaire, pour vérifier le respect de contraintes telles que les règles du PLU (volume constructible, limite de terrain, périmètre de PPRI…) ou bien, les gabarits de sécurité incendie, d'accessibilité PSH…
5. fonctionnelle, pouvant concerner par exemple les gabarits pour faciliter l'exploitation – maintenance des équipements…

Dans la mesure où le SID souhaite prioritairement réduire les erreurs de réalisation, afin de maîtriser les travaux supplémentaires et les coûts de construction, une attention particulière est portée, *a minima*, dans la liste des points ci-dessus, à la cible technique de cohérence des pleins et des vides (en 1) et à la cible temporelle liée à l'avancement prévu sur le chantier (en 2). Le cahier des charges BIM

[30] La note de synthèse comprend éventuellement un rapport de maquette dans le cas où une des clauses de la BIM modélisation de la charte ou du cahier des charges BIM ne serait pas respectée.

peut, quant à lui, viser d'autres cibles en fonction des caractéristiques de l'opération et de besoins particuliers du maître d'ouvrage.

Usage 08, « visualisation 4D de l'avancement de chantier »

L'usage 08 associe la maquette numérique à un planning afin de visualiser l'avancement, prévu et/ou réalisé, de la phase réalisation, sur un périmètre plus ou moins important : ouvrage en construction neuve et/ou en rénovation, zone particulière de l'ouvrage ou encore ouvrage et site environnant. Il fournit aux différents acteurs, dont le maître d'ouvrage, voire les futurs utilisateurs, une meilleure compréhension des étapes de construction de l'opération.

Le cahier des charges BIM de l'opération précise la granulométrie du planning : jour par jour, semaine par semaine, mois par mois… et le périmètre de la visualisation 4D.

Usage 25, « traitement des modifications en phase chantier »

L'usage 25 réalise la mise à jour de la maquette numérique et des livrables établis en phase réalisation, au fur et à mesure des modifications apportées aux opérations lors de sa construction, qu'elles soient dues à une évolution du programme, du calendrier des travaux, un changement lié à l'urbanisme, au site, à des variantes entreprise…

Les maquettes numériques successives ainsi obtenues servent également lors des diverses réunions, notamment de chantier. Dans ce but, il est impératif de réaliser une traçabilité rigoureuse des versions progressives de manière à disposer d'une base commune identifiée à un instant donné, nécessaire au travail collaboratif des intervenants.

La mise en œuvre de cet usage implique que la convention BIM Réalisation précise la méthodologie des modifications à apporter : processus d'intervention sur les maquettes numériques, respect des usages définis pour la phase réalisation, cadencement, responsabilités des divers acteurs…

L'usage 25 est un facteur important de la démarche qualité en phase construction car il permet de consolider les bases graphiques et informatives utiles au bon déroulement du chantier, d'accroître le niveau de collaboration des acteurs concernés, de faciliter les opérations préalables à la réception (usage 15) et de préparer progressivement la constitution du DOE numérique de l'ouvrage « tel que construit » et de la maquette numérique BIM/GEM (usage 16, « consolidation du DOE/BIM et du BIM/GEM »), éléments fondamentaux de la gestion BIM du patrimoine en phase d'utilisation.

Pour faciliter l'atteinte de l'ensemble de ces objectifs, des relevés réguliers en photogrammétrie et/ou télémétrie laser[31] sont réalisés tout au long du chantier, *a minima*, aux étapes-clés suivantes :

- au terme de la réalisation des fondations ;
- avant enfouissement des réseaux ;
- à la fin du gros-œuvre ;
- après la mise en œuvre de l'isolation thermique ;
- au terme de l'intervention de l'électricien ;
- au terme de l'intervention des lots fluides ;
- à la fin de la réalisation.

Ces étapes-clés peuvent être complétées autant que de besoin. Les informations recueillies servent de support aux réunions de chantier. Elles permettent en outre de capturer des éléments de construction qui vont devenir inaccessibles car masqués par des éléments qui les cachent, évitant alors les sondages ultérieurs destructeurs pour retrouver leur emplacement. Elles contribuent à la constitution du DOE numérique au fur et à mesure de la construction, la visualisation superposée des nuages de points et de la MN de réalisation permettant ainsi de déceler assez aisément :

- les parties d'ouvrage construites (cohérence des points avec l'objet correspondant de la MN) ;
- les parties d'ouvrage non construites (absence de points à superposer avec l'objet correspondant de la MN) ;

[31] *Cf. glossaire.*

- les parties d'ouvrage partiellement construites ou non conformes (superposition non parfaite entre les points et l'objet correspondant de la MN), nécessitant, soit une reprise de la construction, soit une mise à jour de la MN.

Usage 15, « opérations préalables à la réception (OPR) »

L'usage 15 effectue les OPR en s'appuyant sur la maquette numérique produite en phase réalisation, mise à jour des modifications intervenues pendant le chantier (usage 25, « traitement des modifications en phase chantier »), exportée au format IFC 2x3, pour formaliser, suivre et lever les réserves en vue de la réception de l'ouvrage par le MOA. L'utilisation du format BCF permet de centraliser les informations relatives aux réserves relevées et d'assurer leur suivi. La traçabilité des listes de réserves obtenues par l'emploi du format BCF prend en compte également les éventuels documents complémentaires annexés (photos de chantier…).

Cet usage peut nécessiter la mise à disposition de tablettes munies d'un appareil photo.

Usage 16, « consolidation du DOE/BIM et du BIM/GEM »

En construction neuve et en intervention sur l'existant, l'usage 16 consiste à produire la maquette numérique DOE/BIM (dossier des ouvrages exécutés) et BIM/GEM (gestion de l'exploitation – maintenance) à partir du récolement des maquettes numériques de l'opération, c'est-à-dire de leur mise à jour par rapport aux ouvrages exécutés. Le modèle DOE est allégé des données inutiles à l'exploitation et enrichi de celles nécessaires aux fonctionnalités GEM exprimées par le maître d'ouvrage.
En numérisation du patrimoine, cet usage consiste à produire la maquette numérique BIM/GEM à partir du socle numérique initial[32] et des scans de plans et/ou des nuages de points issus de la photogrammétrie et/ou de la télémétrie laser.

Sont livrés à la maîtrise d'ouvrage :

- en construction neuve et en intervention sur l'existant :
  - la maquette numérique DOE/BIM, ses documents associés (planches graphiques, extraites de la MN DOE/BIM, correspondant à la partie DP du DOE)[33] et liés (correspondants aux parties DT, DC et DX du DOE)[34] ainsi que les photogrammétries et/ou télémétries laser réalisées en phase chantier ;
  - la maquette numérique BIM/GEM, ses documents associés (planches graphiques, extraites de la MN BIM/GEM) et liés ;
- en numérisation du patrimoine, la maquette numérique BIM/GEM, ses documents associés (planches graphiques, extraites de la MN BIM/GEM)[35] et liés, ainsi que les nuages de points et meshs dans le cas de la photogrammétrie et de la télémétrie laser.

Les livrables doivent impérativement respecter les règles édictées dans la charte et, suivant le cas, le cahier des charges BIM ou le cas des charges de numérisation du SID, de manière à constituer une base graphique et informative, interopérable avec les SI métiers du service et ainsi, faciliter l'exploitation et la maintenance des ouvrages.

Il s'agit là de l'objectif final principal à atteindre par la mise en œuvre de la démarche BIM.

Le contrôle de la conformité des MN, de leurs documents associés et liés, avec l'ouvrage tel que construit et les textes contractuels, est exercé par le maître d'ouvrage, assisté de l'ATMO BIM. Pour ce faire, les maquettes numériques sont remises au SID dans deux formats, natif et IFC 2x3, accompagnée d'une note de synthèse qui clarifie leur contenu[36] et celui des documents associés et liés.

[32] *Cf. usage 03, « données existantes et modélisation du site », supra.*
[33] *Cf. annexe 10, « indications à faire figurer dans les planches graphiques ».*
[34] *Cf. annexe 11, « trames types de DOE, DIUO, DMLT ».*
[35] *Cf. annexe 10, « indications à faire figurer dans les planches graphiques ».*
[36] La note de synthèse comprend éventuellement un rapport de maquette dans le cas où une des clauses de la BIM modélisation de la charte ou du cahier des charges BIM ne serait pas respectée.

Le MOA/ATMO BIM met à profit la période de validation, prévue à la convention BIM, pour analyser les livrables remis et dresser, sur la base du protocole de vérification en vigueur au SID, grâce notamment à l'utilisation des viewers et checkers mis à disposition par le SID et du format BCF, IFC et natif, un rapport de détection des non-conformités, majeures (empêchant la validation) et mineures.

La MOE met en œuvre la procédure de résolution, décrite dans la convention BIM. Le BIM manager établit la fiche contrôle des corrections réalisées. Le MOA/ATMO BIM procède au suivi et à la vérification des corrections et veille à la traçabilité de l'ensemble du processus.

Phase utilisation, cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels

Usage 17, « gestion des ouvrages et équipements dans un environnement BIM/GEM »

L'usage 17 crée un environnement BIM pour le suivi de l'exploitation et de la maintenance (BIM/GEM), permettant la gestion opérationnelle des ouvrages et des équipements et leur mise à jour.

Il est utilisé dans le cas des marchés publics globaux de performance et sectoriels.

Il est encadré par un protocole BIM/GEM pour la gestion des MN, établi préalablement, en phase réalisation, par le maître d'ouvrage, assisté de l'ATMO BIM, qui définit les flux avec les outils métiers du SID pour le partage des informations, les usages retenus comme la création de valeur (ratios, recueil et analyse des performances réelles…), les bénéfices attendus (maintenance préventive, gestion des contrôles réglementaires, maîtrise des consommations énergétiques, optimisation des coûts, fiabilité des informations domaniales dans l'outil G2D et techniques dans l'outil GTP, confort d'utilisation, suivi des livrables…).

De son côté, le prestataire extérieur en charge de la BIM/GEM élabore une convention BIM/GEM dans laquelle il décrit ses choix organisationnels et méthodologiques, comprenant la description du BIM management qu'il envisage pour le suivi BIM de l'exploitation - maintenance. Par ailleurs, il constitue :

1. la base de données nécessaire à l'exploitation et à la maintenance des ouvrages ;
2. l'environnement BIM/GEM en adéquation avec les attendus du maître d'ouvrage.

Cette double création doit s'effectuer à partir des données BIM issues de la maîtrise d'œuvre de réalisation de manière à ne pas constituer de rupture dans le processus. La maître d'ouvrage doit ensuite contrôler que la MN BIM/GEM sert bien de base graphique et informative et qu'elle est effectivement mise à jour au fur et à mesure des interventions. Dans le cas contraire, le risque pour le maître d'ouvrage serait de récupérer, à l'issue des contrats, des maquettes obsolètes et inutilisables et de perdre au final tous les bénéfices de la démarche BIM menée précédemment.

Le système de gestion et de maintenance est lié à la maquette numérique dans l'environnement BIM/GEM. L'architecture système s'appuie sur l'interopérabilité pour réaliser la gestion opérationnelle de manière bidirectionnelle, par extraction de données de la base et mise à jour en retour des informations contenues dans les divers outils connectés. Le tout doit concourir à la complétude, l'unicité, la fiabilité, la traçabilité et l'accessibilité des données graphiques, domaniales, techniques… des ouvrages et équipements.

L'exploitation du modèle dans les outils du SID[37] doit aussi permettre en **3 points** de :

- respecter la réglementation à laquelle sont soumis les différents constituants du bâtiment, ascenseurs, sécurité, plan d'évacuation…
- réaliser un suivi des maintenances des différents équipements ;
- étudier et estimer l'ouvrage en termes de vétusté et qualité des matériaux (SIMEO™).

[37] *Cf. paragraphe « spécifications des maquettes selon les phases et types d'opération ».*

Usage UEM 1, « Mise à jour des données via GTP »

Les données modifiées sur site (remplacement d'un équipement, déplacement, requalification, etc.) doivent être synchronisées entre la GMAO et la maquette numérique. Cette synchronisation garantit que le modèle BIM reste une source de vérité exploitable tout au long du cycle de vie du bâtiment.

Usage UEM 2, « Visualisation mobile Maintenance préventive »

La maquette doit permettre d'associer chaque objet ou équipement à ses consignes de maintenance, périodicité d'intervention, alertes ou seuils critiques (via capteurs GTB). Le lien bidirectionnel avec les outils GMAO doit permettre de générer des tickets d'intervention à partir de la maquette et de visualiser les équipements en anomalie.

Usage UEM 3, « Visualisation d'un circuit CVC complet avant intervention technique »

Permet à un technicien d'identifier visuellement, dans la maquette numérique, l'ensemble d'un réseau CVC (chauffage, ventilation, climatisation) pour comprendre ses connexions, ses points d'accès et les équipements associés (CTA, gaines, grilles, vannes…). Cette visualisation préalable réduit les risques d'erreur et améliore la planification de l'intervention.

Usage UEM 4, « Identification rapide d'un équipement critique via code GTP ou GMAO »

Grâce aux propriétés intégrées dans la maquette (code GTP, code patrimoine, UID…), un exploitant peut localiser un équipement directement dans le modèle à partir de son identifiant. Cela facilite la gestion des alarmes, la maintenance prioritaire ou le remplacement d'équipements sensibles.

Usage UEM 5, « Lecture directe de la fiche technique depuis l'objet BIM »

Chaque équipement modélisé dans le BIM est enrichi de documents associés, accessibles en un clic (fiches techniques, notices, DOE, certificats, etc.). Cela permet aux intervenants d'avoir immédiatement les informations utiles à l'entretien ou à la réparation, sans devoir rechercher dans des dossiers papier ou des plateformes externes.

Usage UEM 6, « Relevé de position ou d'état depuis le terrain avec mise à jour de la maquette »

Lors d'une inspection ou d'une opération de maintenance, un agent terrain peut signaler des modifications ou anomalies (déplacement d'un équipement, changement de modèle, défaillance, etc.). Ces informations peuvent être saisies sur une application mobile ou une GMAO connectée, et automatiquement intégrées dans la maquette pour maintenir sa conformité avec le réel.

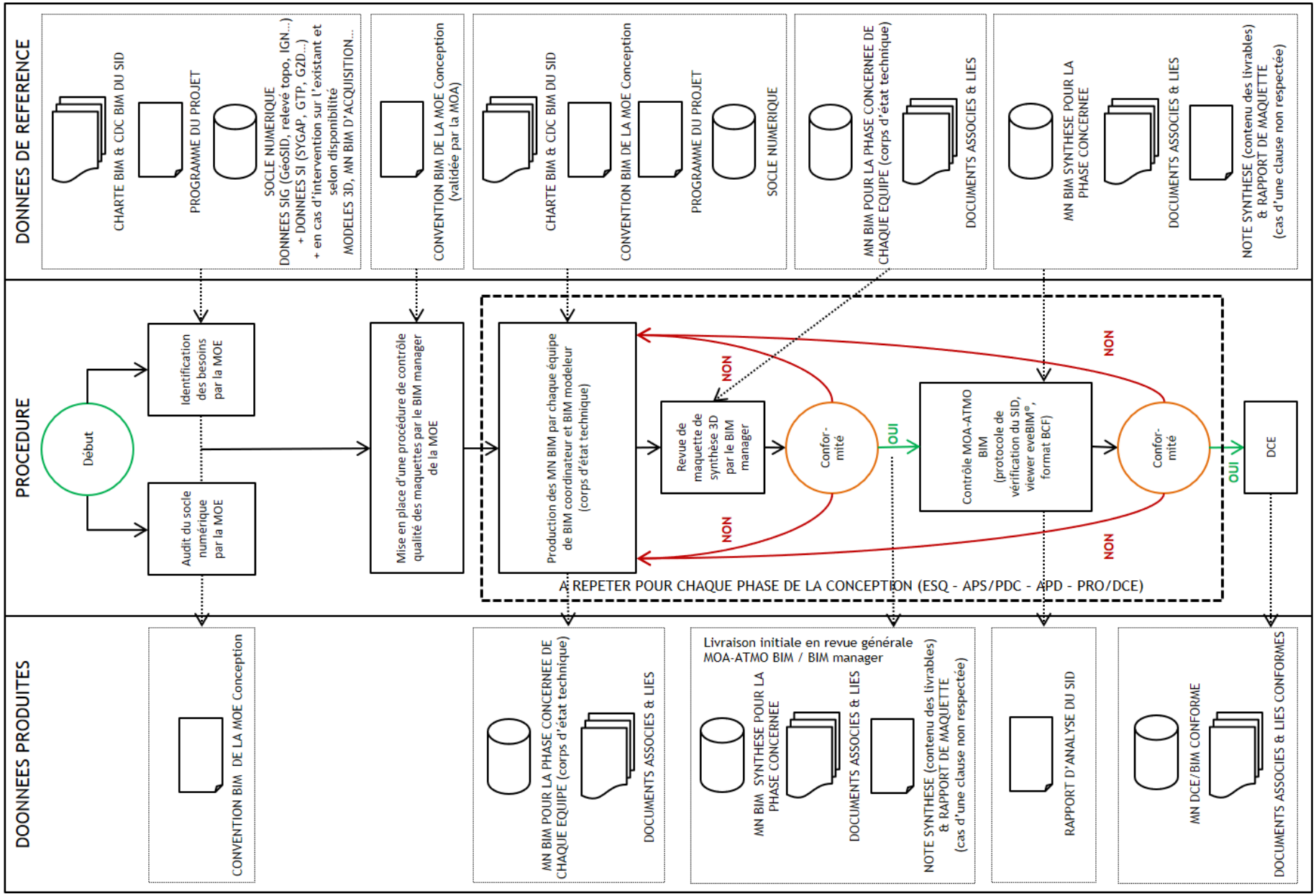
Usage UEM 7, « Préparation de campagne de maintenance via extraction d'équipements filtrés »

Le gestionnaire peut filtrer les objets de la maquette selon des critères définis (type d'équipement, fréquence de maintenance, état, zone géographique, fabricant…) pour planifier des opérations groupées. Cette approche permet d'optimiser les ressources, de réduire les coûts et de fiabiliser le suivi des interventions.

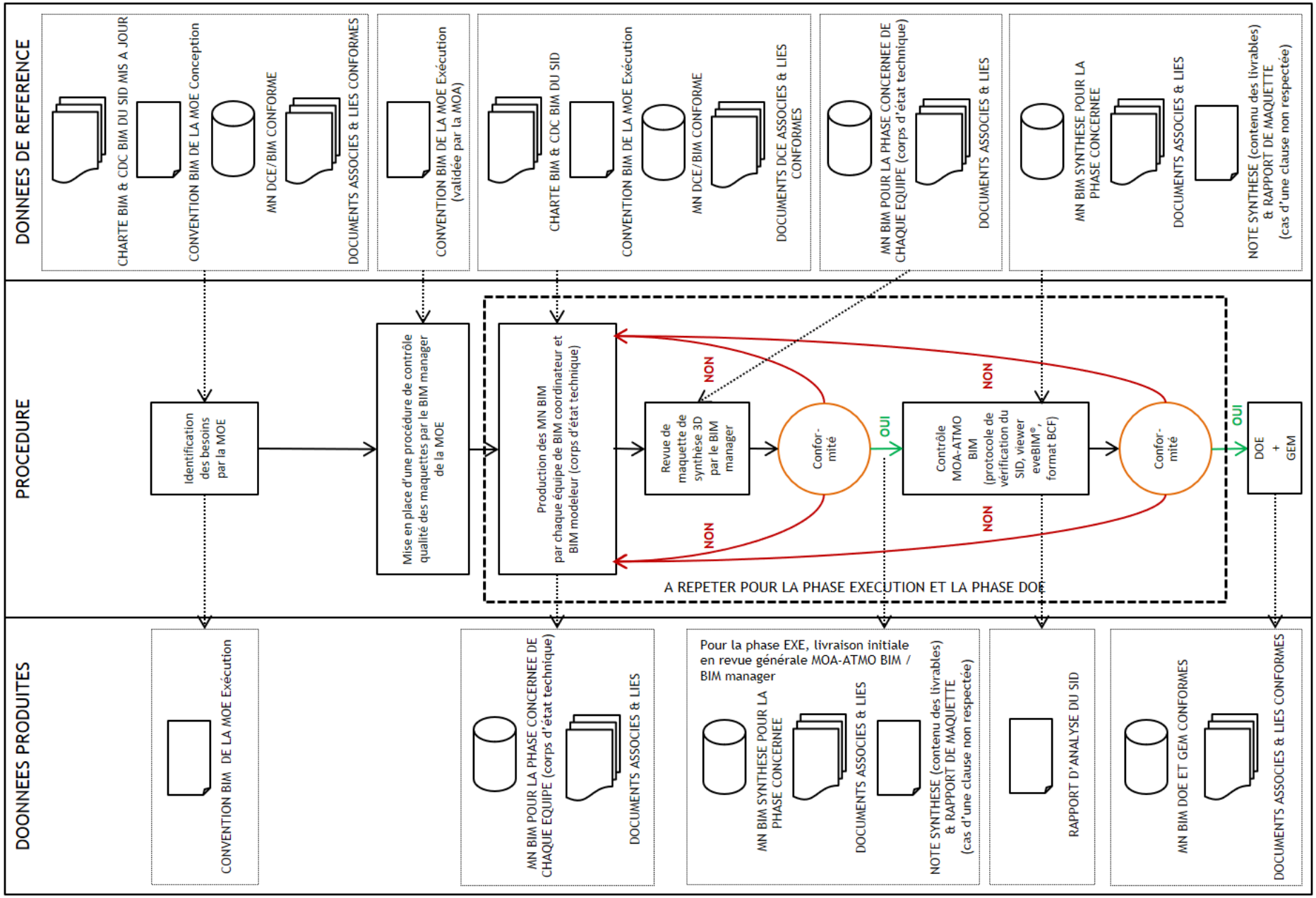
ANNEXE 2 : SYNTHESE DU CONTENU PRINCIPAL DES CONVENTIONS DE LA MOE

Convention BIM (construction neuve, intervention sur l'existant)	**Convention de numérisation (numérisation du patrimoine)**
Réponse de la MOE à la charte et au cahier des charges BIM du SID	Réponse de la MOE à la charte et au cahier des charges de numérisation du SID
BIM management 1. rôles et responsabilités 2. assurances 3. procédures d'intégration des contributeurs 4. droits d'accès 5. sécurité et confidentialité des données 6. processus d'échange 7. contrôle qualité des modèles 8. circuit de validation 9. revues 10. période de validation au profit de la MOA 11. procédure de résolution des anomalies 12. planning 13. livrables 14. codification/classification des documents 15. conditions de transfert de la MN de conception vers la MOE EXE 16. conditions de mise à jour de la convention lors du transfert MOE conception / MOE EXE 17. suivi de chantier 18. OPR, DOE et BIM/GEM 19. niveaux de maîtrise des contributeurs 20. valeur juridique de la MN	BIM management 21. rôles et responsabilités 22. assurances 23. conditions de sécurité et de sûreté 24. droits d'accès 25. sécurité et confidentialité des données 26. processus d'échange 27. contrôle qualité des modèles 28. circuit de validation 29. revues 30. période de validation au profit de la MOA 31. procédure de résolution des anomalies 32. planning, notamment calendrier prévisionnel de réalisation des relevés sur site 33. livrables 34. codification/classification des documents 35. valeur juridique de la MN
BIM modélisation 36. exploitation des données d'entrée disponibles 37. arborescence spatiale 38. positionnement spatial des ouvrages et équipements 39. modélisation géométrique 3D 40. classification et nomenclature des objets et des locaux 41. niveaux de développement (géométrie, information, documentation – GID), pour chaque phase 42. attributs de base et de spécialisation 43. liste des documents associés et liés 44. spécifications des maquettes environnement, architecture, structure, CVC, plomberie…	BIM modélisation 45. exploitation des données d'entrée disponibles 46. relevés sur site et choix du dispositif 47. modalités de création du prototype 48. arborescence spatiale 49. positionnement spatial des ouvrages et équipements 50. modélisation géométrique 3D 51. classification et nomenclature des objets et des locaux 52. niveaux de développement (géométrie, information, documentation – GID) de niveau BIM/GEM 53. attributs de base et de spécialisation 54. liste des documents associés et liés 55. spécifications des maquettes environnement, architecture, structure, CVC, plomberie…
BIM modèle 56. logiciels et plateforme utilisés 57. format d'échange (version IFC…) 58. liens vers des bases de données externes 59. géo-référencement 60. unités de travail et précisions 61. structuration des fichiers 62. segmentation des modèles 63. synthèse géométrique et technique	BIM modèle 64. logiciels utilisés 65. format d'échange (version IFC…) 66. liens vers des bases de données externes 67. géo-référencement 68. unités de travail 69. structuration des fichiers 70. segmentation des modèles 71. synthèse géométrique et technique

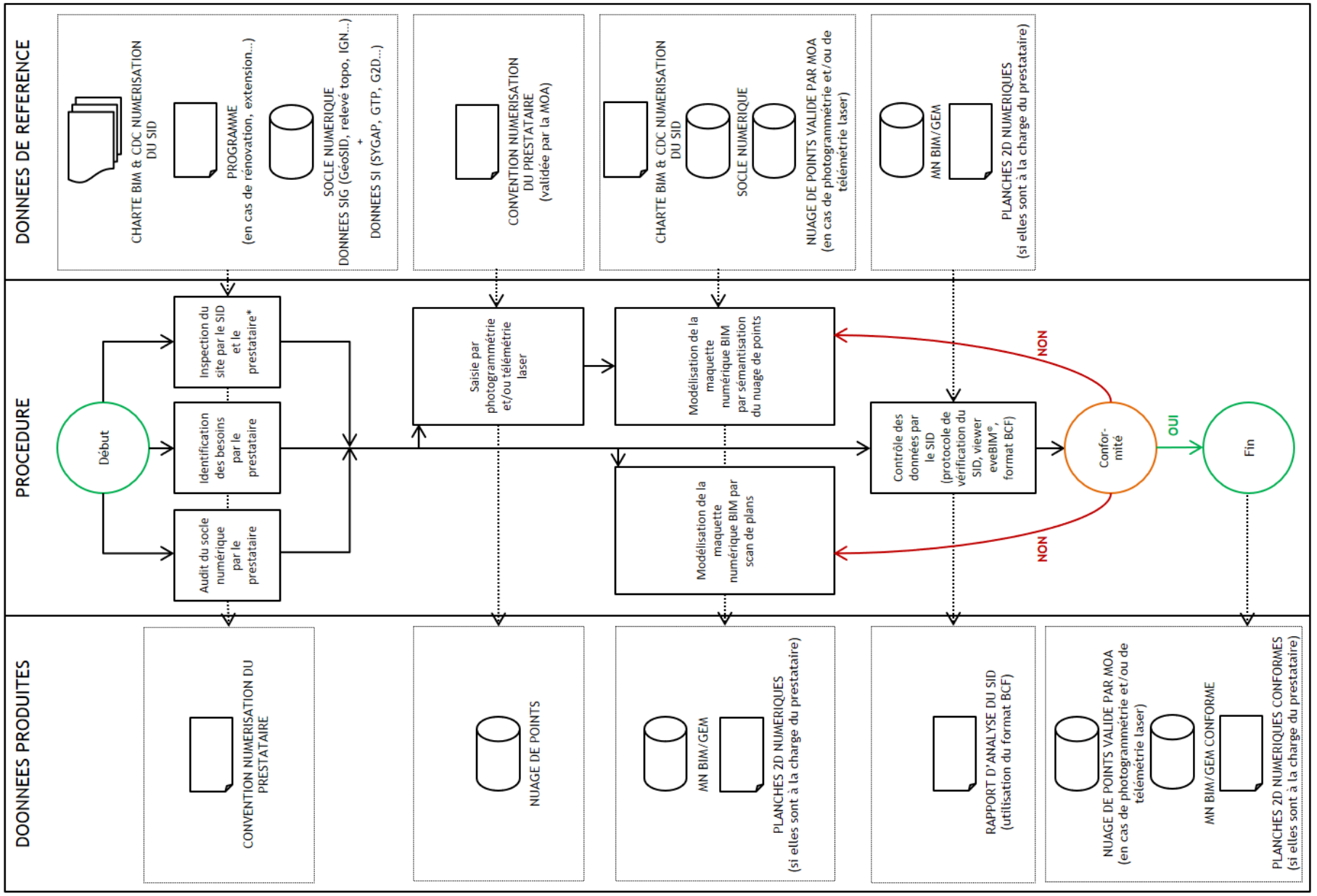
ANNEXE 3 : SYNOPTIQUE DU PROCESSUS DE CONCEPTION BIM



ANNEXE 4 : SYNOPTIQUE DU PROCESSUS DE REALISATION BIM



ANNEXE 5 : SYNOPTIQUE D'UNE OPERATION DE NUMERISATION DU PATRIMOINE EXISTANT



* Dans le cas du scan de plans, le prestataire ne se déplace pas systématiquement sur site

ANNEXE 6 : TERMINOLOGIES DOMANIALES ET PRINCIPES DE NUMEROTATION EN USAGE AU MINARM – G2D

Explication : Les sites ; composants ; niveaux et locaux ont un n°G2D unique dont le détail est fourni ci-dessous. L'attention est appelée sur l'agrégation de ces n°, implémentation successive qui permet la localisation, par extension détermine la dénomination des : sites ; composants ; niveaux et locaux.

Site - IfcSite

Définition

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

Numérotation

La numérotation du site (code site) s'effectue sur 10 caractères, en trois groupes de trois chiffres et une lettre clef, du type DEPCOMSITX, composée comme suit :

	Code site (10 caractères)			
DEPCOMSITX	**3 chiffres pour le départements**	**3 chiffres code INSEE (commune)**	**3 chiffres numéro chronologique désignant le site dans la commune**	**1 Lettre clés - G2D du ministère**
Exemple :	Yvelines	Versailles		
	780	646	008	B

La numérotation du site est fournie par le SID à la MOE.

IfcSite	**<DEPCOMSITX>**
Exemple :	780646008B

Composant - IfcBuilding

L'IfcBuilding reprenant ce code site de IfcSite. Il lui est attaché par un « _ ».

Définition - Attribut

Un composant de site est une partie d'un site, caractérisé par 2 attributs qui sont :

1. **Type particulier de bâti** (bâti aérien ou bâti souterrain) ou aménagé.

Un composant de site bâti est un édifice susceptible d'être individualisé, tenant au sol et comportant un ou plusieurs locaux. Il est soit exclusivement en sous-sol, il est alors nommé « BAS ». S'il y a une élévation, avec sous-sols éventuels, il est alors désigné comme « BAA ».

<Composant de site> (Attribut)		
Bâti	Bâti aérien	BAA
	Bâti souterrain	BAS
Aménagé	Aire aménagée	AME

Un composant de site aménagé (AME) correspond à un ouvrage possédant une assise au sol mais qui ne répond pas à la définition du composant de site bâti : monument, voirie, parc de stationnement, repère géodésique, dalle, aire engazonnée, ...

Chaque composant de site précédemment cité est situé sur une seule commune. Un composant de site bâti ou aménagé à cheval sur deux communes, sera renseigné dans G2D sur la commune où la surface du composant est prépondérante. Chaque composant de site ne possède également qu'un seul propriétaire.

2. **Type d'ouvrage**, qui est le second attribut, est le numéro du « Code type d'ouvrage » issu du tableau de l'annexe 7 de G2D (colonne 5).

<Code type d'ouvrage> (Attribut)		**Signification**
Exemples :	1.1.1	BATIMENT DE BUREAUX
	4.6.5	BALISE

	NON PROTEGE	

Numérotation

La numérotation des composants de site bâtis et des aires aménagées s'effectue sur quatre chiffres, de type NNNN. Elle correspond à un numéro chronologique dans le site. Elle commence à partir de 0001. La construction d'un nouveau composant de site ou la déconstruction suivie d'une construction en lieu et place entraîne l'édition d'un numéro, fourni par G2D dès l'origine de l'opération à la MOE.

La numérotation du composant de site est fournie à la MOE par le SID.

IfcBuilding	**<DEPCOMSITX>**	**<NNNN>**
Exemple :	780646008B	0034
	780646008B_0034	

Niveau - IfcBuildingStorey

L'IfcBuildingStorey reprenant ce code site de l'IfcBuilding. Il lui est attaché par un « _ ».

Définition Niveau

Sont comptés comme niveaux d'un composant de site bâti, le rez-de-chaussée, chacun des sous-sols à l'exclusion des vides sanitaires et des galeries techniques, les entresols, les étages situés sur des plans différents, le grenier et la toiture en terrasse dans le cas où elle comporte des aménagements fixes en vue d'une activité permanente quelconque. Il existe deux types de niveaux :

- l'entresol (entre le RDC et le N+1) ;
- l'étage.

Numérotation

Il est composé d'un numéro correspondant à sa position dans le composant de site, désigne par 2 caractère NN :

- -N, pour les sous-sols (Exemple : -1,-2, …, NN) ;
- 0, pour le rez-de-chaussée ;
- NN, pour les étages aériens (Exemple : 01 pour le 1er Niveau, 02, …,10, …,xx).

IfcBuildingStorey	**<DEPCOMSITX>_<NNNN>**	**Niveau**
		<NN>
	780646008B_0034	02
Exemple 1 :	780646008B_0034_02	
Exemple 1 :	780646008B_0034_-1	

Local - IfcSpace

L'IfcSpace reprenant ce code site de IfcBuildingStorey. Il lui est attaché par un « _ ».

Définition Local

Est appelé local, l'unité de répartition de la surface d'un niveau, correspondant à une pièce (classe d'utilisation des locaux G2D) ou un espace de circulation (HALL, COULOIR, CAGE D'ESCALIER et ASCENSEUR).

Nota : un patio intérieur dans un composant de site, qu'il soit au rez-de-chaussée ou à l'étage, est considéré comme un local quand il est accessible seulement en traversant le composant de site.

Définition Local - Attribut

Un étage regroupe un certain nombre de locaux. La nomenclature des classes d'utilisation des locaux est donnée dans le tableau colonne 4 de l'annexe 8, nommée « Code de la classe d'utilisation du local ».

Le principe de leur numérotation est exigé par la MOA à partir de la phase avant-projet sommaire pour désigner les locaux / IfcSpace. Ils portent le numéro des locaux G2D.

Les IfcSpace vont de dalle à dalle afin de permettre d'englober certains équipements de type plafonnier. La modélisation BIM applique rigoureusement la codification spécifique des espaces afin de permettre leur transmission dans l'outil de gestion domaniale G2D, pour les informations concernant les surfaces, dimensions, affectation.

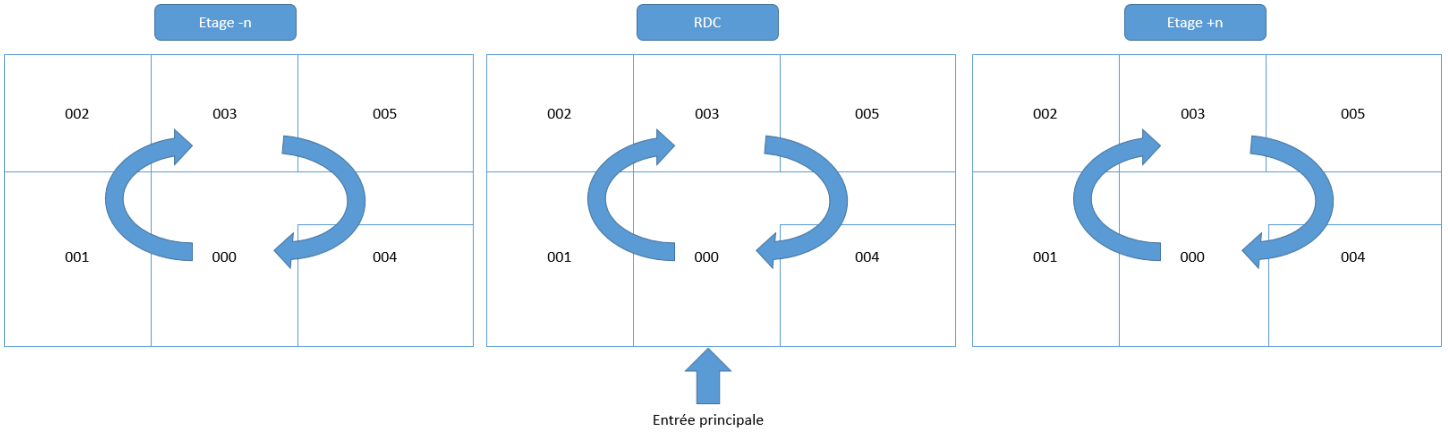
Cette codification, détaillée dans la convention BIM du prestataire, est validée par le SID.

	NON PROTEGE	

IfcSpace	<Code de la classe d'utilisation du local> (Attribut)	Signification
Exemple 1 :	01000	BUREAU
Exemple 2 :	17700	CAVE

Numérotation

La numérotation des locaux se compose de 3 chiffres de type X**XX**. L'attribution des numéros se fait dans le sens horaire (sens escargot) à partir de l'entrée principale (000).

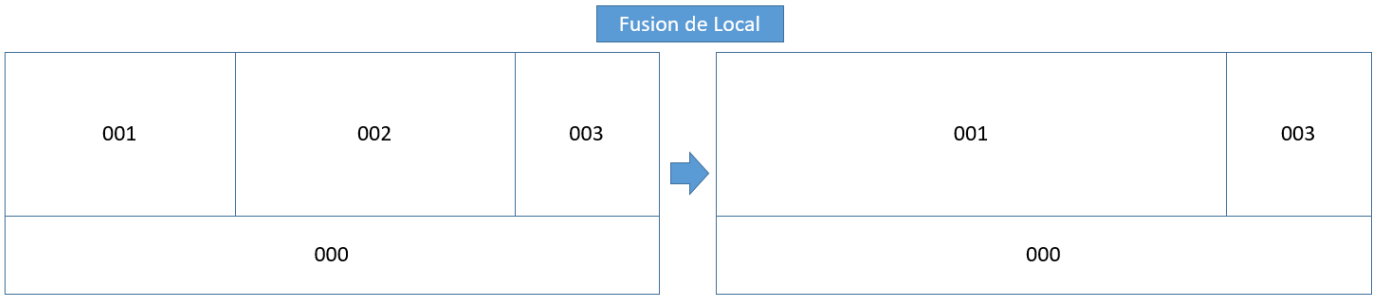


Les logements forment un cas particulier et sont renseignés de la manière suivante :

- un numéro par logement pour un appartement ;
- un numéro par niveau pour une villa ou un appartement en duplex.

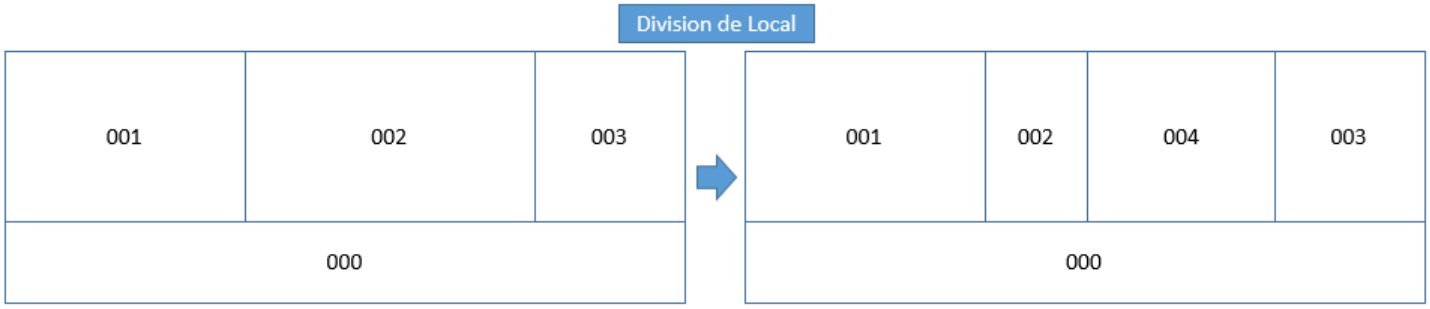
Dans le cas d'une modification de l'existant, la règle ci-après s'applique :

- fusion de deux locaux : le numéro le plus petit est conservé.



Il n'y a pas lieu d'itération des numéros des locaux suivants (exemple ci-dessus le 003 ne devient pas 002). Cependant, dans G2D, l'agent domanial indiquera une « réhabilitation » et donc conservera l'information concernant la fusion de deux locaux. Cela permet une historisation de l'évolution des locaux au sein de l'ouvrage.

- division d'un local : un des locaux résultant conserve le numéro existant tandis que l'autre s'en voit attribuer un nouveau, calculé en ajoutant 1 au dernier numéro utilisé sur l'étage correspondant. Le sens horaire est conservé pour numéroter le nouveau local créé.



	NON PROTEGE	

Au final, la règle compatible avec les outils du ministère à respecter pour la numérotation des locaux est la suivante :

IfcSpace	**<DEPCOMSITX>_<NNNN>_<NN>**	**<Local>**
		XXX
	780646008B_0034	013
Exemple 1 :	780646008B_0034_02_013	
Exemple 2 :	780646008B_0034_-1_001	

Cages verticales

Il est recommandé, si possible, d'attribuer à une cage d'escalier, une cage d'ascenseur… le même numéro à tous les niveaux.

Récapitulation : Numérotation des différents IFC

Cette numérotation est respectée dès le programme de l'opération pour permettre une parfaite corrélation entre la numérotation des locaux sur site et dans les outils du SID.

<site> : fourni par MOA ;
<composant de site > : fourni par MOA ;
<niveau> : fourni par MOE en correspondance avec le programme de l'opération ;
<local> : fourni par MOE en correspondance avec le programme de l'opération.

Le tableau ci-après sert d'exemple de numérotation pour les différents Ifc :

IfcSite		IfcBuilding		IfcBuildingStorey		IfcSpace
SITE	_	COMPOSANT	_	NIVEAU	_	LOCAL
<DEPCOMSITX>		**NNNN**		**NN**		**XXX**
780646008B		0034		02		013

Exemples :		
IfcSite	780646008B	780646008B
IfcBuilding	780646008B_0034	780646008B_0034
IfcBuildingStorey	780646008B_0034_02	780646008B_0034_-1
IfcSpace	780646008B_0034_02_013	780646008B_0034_-1_001

ANNEXE 7 : NOMENCLATURE DES TYPES D'OUVRAGES G2D

Légende : les aplats de couleurs sur les colonnes « zones fonctionnelles » et « sous-fonctions » sont celles en vigueur pour leur repérage dans les plans masse des emprises.

Code Zone fonctionnelle	Libellé Zone fonctionnelle	Code Sous Fonction	Libellé Sous Fonction	Code Type d'ouvrage	Libellé Type d'ouvrage	Code Macrotype d'ouvrage	Libellé Macrotype d'ouvrage	Code Classe Utilisation du Composant	Libellé Classe Utilisation du Composant
1	COMMANDEMENT - ADMINISTRATION	1.1	STRUCTURES	1.1.1	BATIMENT DE BUREAUX	2	BATIMENTS	1	FONCTION COMMANDEMENT
1	COMMANDEMENT - ADMINISTRATION	1.1	STRUCTURES	1.1.2	STOCKAGE ARCHIVES	2	BATIMENTS	1	FONCTION COMMANDEMENT
1	COMMANDEMENT - ADMINISTRATION	1.3	COMMUNICATION ET INFORMATION	1.3.1	PLACE D'ARMES	1	AIRES AMENAGEES	1	FONCTION COMMANDEMENT
1	COMMANDEMENT - ADMINISTRATION	1.3	COMMUNICATION ET INFORMATION	1.3.2	BIBLIOTHEQUE	2	BATIMENTS	1	FONCTION COMMANDEMENT
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.1	HEBERGEMENT	2.1.1	HEBERGEMENT CADRES	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.1	HEBERGEMENT	2.1.2	HEBERGEMENT ENGAGES VOLONTAIRES, MDR	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.1	HEBERGEMENT	2.1.3	HEBERGEMENT OPERATIONNEL	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.1	HEBERGEMENT	2.1.4	HEBERGEMENT STAGIAIRES OU ELEVES	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.1	HEBERGEMENT	2.1.5	HOTELLERIE DE PASSAGE ET CERCLES	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.2	LOGEMENT FAMILIAL	2.2.1	LOGEMENT FAMILIAL	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.2	LOGEMENT FAMILIAL	2.2.2	GARAGE ET ANNEXES LOGEMENT	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.2	LOGEMENT FAMILIAL	2.2.3	AIRE DE JEUX	1	AIRES AMENAGEES	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.3	ALIMENTATION	2.3.1	MESS - RESTAURANT	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.3	ALIMENTATION	2.3.3	CENTRE DE PRODUCTION ALIMENTAIRE	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.4	SOCIAL-LOISIRS	2.4.1	SALLE POLYVALENTE - CINEMA - AMPHITHEATRE	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.4	SOCIAL-LOISIRS	2.4.2	FOYER	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.4	SOCIAL-LOISIRS	2.4.3	MAISON DE L'ENFANCE	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.4	SOCIAL-LOISIRS	2.4.4	BATIMENT D'ACTION SOCIALE (ASA)	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.4	SOCIAL-LOISIRS	2.4.6	AUMONERIE - BATIMENT DE CULTE	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.5	SANTE	2.5.1	CENTRE MEDICAL	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.5	SANTE	2.5.2	CENTRE DE SOINS VETERINAIRE	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.6	AUTRES SOUTIEN DE L'HOMME	2.6.2	BATIMENT MAITRE OUVRIER	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.6	AUTRES SOUTIEN DE L'HOMME	2.6.3	ABRI DIVERS	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE
2	SOUTIEN DE L'HOMME	2.6	AUTRES SOUTIEN DE L'HOMME	2.6.4	AUTRE BATIMENT VIE	2	BATIMENTS	2	FONCTION VIE

Code Zone fonctionnelle	Libellé Zone fonctionnelle	Code Sous Fonction	Libellé Sous Fonction	Code Type d'ouvrage	Libellé Type d'ouvrage	Code Macrotype d'ouvrage	Libellé Macrotype d'ouvrage	Code Classe Utilisation du Composant	Libellé Classe Utilisation du Composant
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.1	EPMS	3.1.1	PISCINE - BASSIN AQUATIQUE COUVERT	2	BATIMENTS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.1	EPMS	3.1.2	PISCINE - BASSIN AQUATIQUE DECOUVERT	1	AIRES AMENAGEES	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.1	EPMS	3.1.3	TERRAIN DE SPORT ENGAZONNE	1	AIRES AMENAGEES	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.1	EPMS	3.1.4	TERRAIN DE SPORT SYNTHETIQUE, STABILISE, SURFACE "DURE"	1	AIRES AMENAGEES	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.1	EPMS	3.1.5	GYMNASE	2	BATIMENTS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.1	EPMS	3.1.7	TRIBUNE	2	BATIMENTS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.2	INSTRUCTION SUR LE TIR	3.2.1	STAND DE TIR FERME	2	BATIMENTS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.2	INSTRUCTION SUR LE TIR	3.2.2	STAND DE TIR OUVERT	1	AIRES AMENAGEES	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.2	INSTRUCTION SUR LE TIR	3.2.3	CHAMP DE TIR	3	ESPACES NATURELS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.3	INSTRUCTION - FORMATION	3.3.1	BATIMENT D'INSTRUCTION	2	BATIMENTS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.3	INSTRUCTION - FORMATION	3.3.2	SITE ENTRAINEMENT ZONE URBAINE - PARTIE NON BATIE	1	AIRES AMENAGEES	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.3	INSTRUCTION - FORMATION	3.3.3	SITE ENTRAINEMENT ZONE URBAINE - PARTIE BATIE	2	BATIMENTS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.3	INSTRUCTION - FORMATION	3.3.4	SIMULATEUR	2	BATIMENTS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.3	INSTRUCTION - FORMATION	3.3.5	CENTRE EQUESTRE - PARTIE BATIE	2	BATIMENTS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.3	INSTRUCTION - FORMATION	3.3.6	CENTRE EQUESTRE - PARTIE NON BATIE	1	AIRES AMENAGEES	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.4	ENTRAINEMENT	3.4.1	PARCOURS D'OBSTACLES - PISTE D'AUDACE	1	AIRES AMENAGEES	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.4	ENTRAINEMENT	3.4.2	ZONE DE MANOEUVRE	3	ESPACES NATURELS	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT
3	INSTRUCTION - ENTRAINEMENT	3.4	ENTRAINEMENT	3.4.3	AIRE DE BIVOUAC	1	AIRES AMENAGEES	3	FONCTION INSTRUCTION ENTRAINEMENT

Code Zone fonctionnelle	Libellé Zone fonctionnelle	Code Sous Fonction	Libellé Sous Fonction	Code Type d'ouvrage	Libellé Type d'ouvrage	Code Macrotype d'ouvrage	Libellé Macrotype d'ouvrage	Code Classe Utilisation du Composant	Libellé Classe Utilisation du Composant
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.10	BATIMENT DE REPROGRAPHIE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.11	BATIMENT DE STOCKAGE (MATERIAUX SOLIDES ET MATERIEL HORS ENGIN)	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.12	BATIMENT DE STOCKAGE EN CONDITIONS SPECIFIQUES	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.13	LABORATOIRE TECHNIQUE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.14	QUAI DE CHARGEMENT/DECHARGEMENT	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.15	BATIMENT TECHNIQUE NON SPECIALISE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.16	BATIMENT OU INSTALLATION TECHNIQUE OU INDUSTRIELLE SPECIALISEE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.17	ZONE DE STOCKAGE DE MATERIEL ET MATERIAU	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.18	ZONE DE STOCKAGE DE MATERIEL ET MATERIAU SPECIFIQUES	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.2	AIRE DE LAVAGE	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.3	ATELIER/BATIMENT ENTRETIEN NON SPECIALISE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.1	ENTRETIEN, MAINTENANCE ET STOCKAGE	4.1.4	ATELIER/BATIMENT ENTRETIEN SPECIALISE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.2	STATIONNEMENT DES VEHICULES	4.2.1	GARAGE ET HANGAR DE STATIONNEMENT	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.2	STATIONNEMENT DES VEHICULES	4.2.2	HANGAR A BATEAU	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.2	STATIONNEMENT DES VEHICULES	4.2.3	HANGAR AERONAUTIQUE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.2	STATIONNEMENT DES VEHICULES	4.2.5	PARC ET AIRE DE STATIONNEMENT ET DE MANUTENTION SPECIFIQUES	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.2	STATIONNEMENT DES VEHICULES	4.2.6	PARC ET AIRE DE STATIONNEMENT VL	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.1	SOUTE A CARBURANTS ET A INGREDIENTS	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.10	IPS SEA - BATIMENT ANALYSE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.11	IPS SEA - INCENDIE - COUVERT	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.12	IPS SEA - AIRE DE STATIONNEMENT CAMIONS CITERNES	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.13	IPS SEA - CUVE/RESERVOIR DE STOCKAGE HYDROCARBURES	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.14	IPS SEA - STATION - SERVICE	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.15	IPS SEA - POMPERIE - MANIFOLD	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.16	IPS SEA - HELISTATION	4	OUVRAGES AEROPORTUAIRES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.17	IPS SEA - INCENDIE - NON COUVERT	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.18	IPS SEA - POSTE DE CHARGEMENT/DECHARGEMENT HYDROCARBURES CAMIONS CITERNES	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.2	CUVE/RESERVOIR DE STOCKAGE HYDROCARBURES/DEVERGLACAGE	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.3	STATION - SERVICE	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.5	POSTE DE CHARGEMENT/DECHARGEMENT HYDROCARBURES CAMIONS CITERNES	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.6	IPS SEA - POSTE DE CHARGEMENT/DECHARGEMENT HYDROCARBURES WAGONS	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.7	IPS SEA - POSTE DE CHARGEMENT/DECHARGEMENT HYDROCARBURES NAVIRES	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.8	POMPERIE - MANIFOLD	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.3	APPROVISIONNEMENT, STOCKAGE ET DISTRIBUTION DE CARBURANT	4.3.9	IPS SEA - TRAPIL / SNOI	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE

Code Zone fonctionnelle	Libellé Zone fonctionnelle	Code Sous Fonction	Libellé Sous Fonction	Code Type d'ouvrage	Libellé Type d'ouvrage	Code Macrotype d'ouvrage	Libellé Macrotype d'ouvrage	Code Classe Utilisation du Composant	Libellé Classe Utilisation du Composant
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.4	PYROTECHNIE	4.4.1	DEPOT DE MUNITIONS	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.4	PYROTECHNIE	4.4.2	BATIMENT A VOCATION PYROTECHNIQUE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.4	PYROTECHNIE	4.4.3	AIRE D'ACTIVITE PYROTECHNIQUE	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.1	OUVRAGE D'ACCOSTAGE ET D'AMARRAGE	5	OUVRAGES PORTUAIRES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.10	SEMAPHORE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.11	ESPACE AQUATIQUE MARITIME	3	ESPACES NATURELS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.2	BASSIN, FORME DE RADOUB	5	OUVRAGES PORTUAIRES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.3	OUVRAGE DE PROTECTION CONTRE LA HOULE	5	OUVRAGES PORTUAIRES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.4	ENGIN DE LEVAGE PORTUAIRE	5	OUVRAGES PORTUAIRES	0	SANS CATEGORIE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.6	INSTALLATION SPECIFIQUE AUX SOUS MARINS (ALVEOLES)	5	OUVRAGES PORTUAIRES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.8	RAMPE DE MISE À L'EAU	5	OUVRAGES PORTUAIRES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.5	INFRASTRUCTURES MARITIMES ET PORTUAIRES	4.5.9	PONTON OU PASSERELLE	5	OUVRAGES PORTUAIRES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.6	INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES	4.6.1	CHAUSSEE AERONAUTIQUE	4	OUVRAGES AEROPORTUAIRES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.6	INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES	4.6.3	CENTRE ET TOUR DE CONTROLE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.6	INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES	4.6.5	BALISE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.6	INFRASTRUCTURES AEROPORTUAIRES	4.6.8	AEROGARE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.7	INFRASTRUCTURES TO SPECIFIQUES	4.7.1	POSTE DE COMMANDEMENT	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.7	INFRASTRUCTURES TO SPECIFIQUES	4.7.2	PISTE D'ESSAIS	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.7	INFRASTRUCTURES TO SPECIFIQUES	4.7.3	LABORATOIRE ET INSTALLATION D'ESSAIS	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.7	INFRASTRUCTURES TO SPECIFIQUES	4.7.4	ABRI PERSONNEL	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.8	TELECOMMUNICATION ET INFORMATION	4.8.1	BATIMENT ET CENTRE DE TRANSMISSIONS	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.8	TELECOMMUNICATION ET INFORMATION	4.8.2	PYLONE DE TRANSMISSIONS	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.8	TELECOMMUNICATION ET INFORMATION	4.8.3	CENTRE INFORMATIQUE/BATIMENT SERVEURS	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.8	TELECOMMUNICATION ET INFORMATION	4.8.5	INFRASTRUCTURE DE RESEAUX	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.8	TELECOMMUNICATION ET INFORMATION	4.8.6	RESEAU DE TRANSMISSION DE DONNEES	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.8	TELECOMMUNICATION ET INFORMATION	4.8.7	ZONE D'IMPLANTATION DE PYLONES	1	AIRES AMENAGEES	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.9	SANTE	4.9.2	CENTRE DE TRANSFUSION	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.9	SANTE	4.9.3	PHARMACIE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.9	SANTE	4.9.4	HOPITAL	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
4	TECHNICO-OPERATIONNEL	4.9	SANTE	4.9.6	CENTRE DE RECHERCHE MEDICAL	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE

Code Zone fonctionnelle	Libellé Zone fonctionnelle	Code Sous Fonction	Libellé Sous Fonction	Code Type d'ouvrage	Libellé Type d'ouvrage	Code Macrotype d'ouvrage	Libellé Macrotype d'ouvrage	Code Classe Utilisation du Composant	Libellé Classe Utilisation du Composant
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.1	ARMURERIE	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.2	POSTE DE CONTROLE, DE PROTECTION ET DE SURVEILLANCE	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.3	ZONE DE FILTRAGE	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.4	GUERITE OU MIRADOR	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.5	FAUCONNERIE	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.6	CLOTURE	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.7	CHENIL - PARTIE BATIE	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.8	CHENIL - PARTIE NON BATIE	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.1	SECURITE	5.1.9	ANIMALERIE	2	BATIMENTS	4	FONCTION TECHNICO OPERATIONNELLE ET INDUSTRIELLE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.1	VOIRIE	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.10	CHATEAU D'EAU	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.11	RESEAU D'EAU POTABLE	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.12	RESEAU D'EAUX USEES	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.13	RESEAU D'EAU PLUVIALE	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.14	RESEAU DE CHAUFFAGE (Y COMPRIS RESEAUX DE GAZ)	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.15	CHAUFFERIE - SOUS-STATION - RACCORDEMENT CHAUFFAGE URBAIN	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.16	VOIE FERREE	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.17	STATION DE TRAITEMENT DES EAUX BATIE	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.18	STATION DE POMPAGE - PARTIE NON BATIE	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.19	RESERVOIR D'EAU	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.2	VOIRIE SPECIALISEE	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.20	AIRE DE TRANSIT DES DECHETS	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.21	STATION DE TRAITEMENT DES EAUX NON BATIE	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.22	STATION DE POMPAGE - PARTIE BATIE	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.3	BASSIN D'ORAGE - RETENUE D'EAU	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.4	RESEAU ENERGIE	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.5	RESEAU INDUSTRIEL	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.6	COURANT FAIBLE	6	RESEAUX ET CLOTURES	0	SANS CATEGORIE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.7	CENTRALE ELECTRIQUE	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.8	POSTE D'ALIMENTATION - TRANSFORMATEUR ELECTRIQUE	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.2	VOIRIES ET RESEAUX DIVERS	5.2.9	FORAGE	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.3	AMENAGEMENTS PAYSAGERS ET ESPACES NATURELS	5.3.1	ESPACES VERTS A GESTION SOIGNEE	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.3	AMENAGEMENTS PAYSAGERS ET ESPACES NATURELS	5.3.2	AIRE REVETUE - ACCES - VOIE PIETONNE	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.3	AMENAGEMENTS PAYSAGERS ET ESPACES NATURELS	5.3.3	ESPACES VERTS A GESTION REDUITE	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.3	AMENAGEMENTS PAYSAGERS ET ESPACES NATURELS	5.3.5	ESPACES VERTS DE TYPE FORESTIER	3	ESPACES NATURELS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.3	AMENAGEMENTS PAYSAGERS ET ESPACES NATURELS	5.3.6	ESPACES VERTS ET/OU NATURELS SANS ENTRETIEN	3	ESPACES NATURELS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.3	AMENAGEMENTS PAYSAGERS ET ESPACES NATURELS	5.3.7	MILIEU AQUATIQUE	3	ESPACES NATURELS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.4	OUVRAGES D'ART	5.4.1	DEBLAI - REMBLAI	1	AIRES AMENAGEES	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.4	OUVRAGES D'ART	5.4.2	SOUTERRAIN	2	BATIMENTS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.4	OUVRAGES D'ART	5.4.3	PONT	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.4	OUVRAGES D'ART	5.4.4	FALAISE	3	ESPACES NATURELS	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.4	OUVRAGES D'ART	5.4.5	TUNNEL	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE
5	SOUTIEN DU SITE	5.4	OUVRAGES D'ART	5.4.6	SOUTENEMENT	7	VOIRIES ET OUVRAGES D'ART	5	FONCTION SOUTIEN DU SITE

	NON PROTEGE	

Code Zone fonctionnelle	Libellé Zone fonctionnelle	Code Sous Fonction	Libellé Sous Fonction	Code Type d'ouvrage	Libellé Type d'ouvrage	Code Macrotype d'ouvrage	Libellé Macrotype d'ouvrage	Code Classe Utilisation du Composant	Libellé Classe Utilisation du Composant
6	PATRIMOINE HISTORIQUE	6.1	FORTIFICATIONS	6.1.1	FORTIFICATION OU CONSTRUCTION HISTORIQUE SANS EMPLOI - PARTIE BATIE	2	BATIMENTS	6	PATRIMOINE HISTORIQUE
6	PATRIMOINE HISTORIQUE	6.1	FORTIFICATIONS	6.1.2	FORTIFICATION OU CONSTRUCTION HISTORIQUE SANS EMPLOI - PARTIE NON BATIE	1	AIRES AMENAGEES	6	PATRIMOINE HISTORIQUE
6	PATRIMOINE HISTORIQUE	6.2	MEMOIRE	6.2.1	MUSEE	2	BATIMENTS	6	PATRIMOINE HISTORIQUE
6	PATRIMOINE HISTORIQUE	6.2	MEMOIRE	6.2.2	CIMETIERE - NECROPOLE	1	AIRES AMENAGEES	6	PATRIMOINE HISTORIQUE
6	PATRIMOINE HISTORIQUE	6.2	MEMOIRE	6.2.3	MONUMENT MEMORIEL	2	BATIMENTS	6	PATRIMOINE HISTORIQUE
6	PATRIMOINE HISTORIQUE	6.3	RUINES	6.3.1	RUINES	1	AIRES AMENAGEES	7	SANS CLASSE D'UTILISATION

	NON PROTEGE	

ANNEXE 8 : NOMENCLATURE DES CLASSES D'UTILISATION DES LOCAUX G2D

CLASSE D'UTILISATION DES LOCAUX G2D version 4				SURFACES DE L'ÉTAT		
Code catégorie d'utilisation du local	Libellé de la catégorie d'utilisation du local	Libellé de la classe d'utilisation du local	Code de la classe d'utilisation du local	SUN	SUB	SDP
01	BUREAU	BUREAU	01000	OUI	OUI	OUI
02	DÉGAGEMENTS	ENTREE, HALL, SAS	02200	NON	OUI	OUI
		COULOIR	02201	NON	OUI	OUI
		CAGE ESCALIER OU ASCENSEUR	02202	NON	NON	NON
		PROLONGEMENT EXTERIEUR (ex : rampe, surface non close en RDC)	02300	NON	NON	NON
03	SALLE DE REUNION ET D'ENSEIGNEMENT	SALLE DE REUNION	03000	OUI	OUI	OUI
		AMPHITHEATRE	03100	NON	OUI	OUI
		SALLE FORMATION/SEMINAIRE/COURS	03200	OUI	OUI	OUI
		SALLE AUDIOVISUELLE	03300	OUI	OUI	OUI
		SALLE D'HONNEUR	03400	OUI	OUI	OUI
		SALLE DE DOCUMENTATION	03500	OUI	OUI	OUI
04	ARCHIVES	ARCHIVES	04000	OUI	OUI	OUI
05	CUISINES - RESTAURANTS	CUISINES-RESTAURANTS	05000	NON	OUI	OUI
		LOCAL EQUIPÉ DE MATERIEL DE CUISSON	05100	NON	OUI	OUI
		LOCAL EQUIPÉ DE CHAMBRE FROIDE	05101	NON	OUI	OUI
		LOCAL RESERVE AU STOCKAGE DES DENREES A LA PREPARATION	05102	NON	OUI	OUI
		CUISINE CHENIL	05103	NON	OUI	OUI
		LOCAL RESERVE AU STOCKAGE DE MATERIEL	05104	NON	OUI	OUI
		SALLE DE RESTAURATION	05200	NON	OUI	OUI
		BAR	05300	NON	OUI	OUI
06	LOCAUX MEDICAUX ET SOCIAUX (infirmerie, hôpital, crêche)	LOCAUX MEDICAUX ET SOCIAUX	06000	NON	OUI	OUI
		INFIRMERIE	06100	NON	OUI	OUI
		CENTRE DE TRAITEMENTS SPECIALISES	06200	NON	OUI	OUI
		BUREAU SERVICE MEDICAL	06300	NON	OUI	OUI
		LOCAL VETERINAIRE	06400	NON	OUI	OUI
		CRECHE HALTE GARDERIE	06500	NON	OUI	OUI
		HOPITAL CHAMBRE	06600	NON	OUI	OUI
		HOPITAL SALLE OPERATIONS OU EXAMENS	06601	NON	OUI	OUI
		HOPITAL BUREAU MEDECIN	06602	NON	OUI	OUI

	NON PROTEGE	

CLASSE D'UTILISATION DES LOCAUX G2D version 4				SURFACES DE L'ÉTAT		
Code catégorie d'utilisation du local	Libellé de la catégorie d'utilisation du local	Libellé de la classe d'utilisation du local	Code de la classe d'utilisation du local	SUN	SUB	SDP
07	LOCAUX SPECIALISES	LOCAL SPECIALISE	07000	NON	OUI	OUI
		BUREAU COURRIER	07100	NON	OUI	OUI
		IMPRIMERIE / REPROGRAPHIE / PHOTO	07101	NON	OUI	OUI
		LABORATOIRE TECHNIQUE	07200	NON	OUI	OUI
		DESSIN	07201	OUI	OUI	OUI
		INFORMATIQUE	07202	OUI	OUI	OUI
		CENTRE EMISSION / RECEPTION	07300	OUI	OUI	OUI
		TRANSMISSIONS / CENTRAL TELEPHONIQUE	07400	OUI	OUI	OUI
		STATION HERTZIENNE / RADAR	07402	OUI	OUI	OUI
		RADIOBALISE	07403	NON	NON	NON
		RADIOBORNE ILS	07404	NON	NON	NON
		LOCAL SIMULATEUR	07405	NON	OUI	OUI
		STAND DE TIR / REDUIT / BALPLAST	07406	NON	OUI	OUI
		SOUTE / IGLOO / ABRI A MUNITIONS ET A ARTIFICES	07500	NON	OUI	OUI
		HANGAR SERVITUDES DE MUNITIONS	07501	NON	OUI	OUI
		DEPOT DE CARBURANT	07502	NON	NON	OUI
		ARMURERIE	07503	OUI	OUI	OUI
		MAGASIN	07600	NON	NON	NON
		ABRI PERSONNELS	07601	NON	NON	NON
		POSTE DE COMMANDEMENT ENTERRE/SALLE OPERATIONNELLE	07602	OUI	OUI	OUI
		POSTE DE GARDE OU DE SECURITE	07603	NON	OUI	OUI
		TOUR DE CONTROLE	07604	OUI	OUI	OUI
		BANC ESSAI REACTEURS	07605	NON	OUI	OUI
		DAMS (DEPOT ATELIER DE MUNITIONS SPECIALES)	07606	NON	NON	NON
		TOUR DE SECHAGE DE PARACHUTES	07607	NON	NON	NON
		ATELIER	07800	NON	NON	OUI
		CHAMBRE FORTE	07801	OUI	OUI	OUI
		POMPERIE - MANIFOLD	07900	NON	NON	NON
08	LOCAUX SPORTIFS	LOCAUX SPORTIFS	08000	NON	OUI	OUI
		PISCINE COUVERTE	08100	NON	OUI	OUI
09	LOCAUX SOCIO-CULTURELS	LOCAL SOCIO CULTUREL	09000	NON	OUI	OUI
		LIEU RELIGIEUX (CHAPELLE, SALLE DES CULTES)	09100	NON	OUI	OUI
		LOCAL DETENTE SITUE HORS FOYER	09200	NON	OUI	OUI
		SALLE DE TELEVISION / CINEMA	09300	NON	OUI	OUI
		SALLE DE LECTURE BIBLIOTHEQUE	09301	OUI	OUI	OUI
		FOYER DU SOLDAT	09400	NON	OUI	OUI
		LOCAL ASSOCIATIF - CLUB	09500	NON	OUI	OUI

	NON PROTEGE	

CLASSE D'UTILISATION DES LOCAUX G2D version 4				SURFACES DE L'ÉTAT		
Code catégorie d'utilisation du local	Libellé de la catégorie d'utilisation du local	Libellé de la classe d'utilisation du local	Code de la classe d'utilisation du local	SUN	SUB	SDP
10	LOCAUX SYNDICAUX	LOCAL SYNDICAL	10000	NON	OUI	OUI
11	HEBERGEMENT	HEBERGEMENT (chambre BCC…)	11000	NON	OUI	OUI
12	LOCAUX D'HABITATION	LOGEMENT	12000	NON	OUI	OUI
		LOGEMENT AUTORITE PARTIE REPRESENTATION	12100	NON	OUI	OUI
		LOGEMENT AUTORITE PARTIE PRIVATIVE	12101	NON	OUI	OUI
		LOGEMENT DOMANIAL	12200	NON	OUI	OUI
		LOGEMENT PRIS A BAIL	12300	NON	OUI	OUI
13	GARAGES (ENTRETIEN) ET STATIONNEMENT	GARAGE	13000	NON	NON	NON
		CENTRE AUTO	13100	NON	NON	NON
		GARAGE VEHICULES GARAGE DE DIRECTIONS OU DES SERVICES	13200	NON	NON	NON
		GARAGE VELOS - MOTOS	13300	NON	NON	NON
14	HANGARS	HANGAR	14000	NON	NON	NON
		HANGAR AVIONS	14100	NON	NON	NON
		HANGAR STOCKAGE	14200	NON	NON	NON
15	SANITAIRES	SANITAIRES (BLOC DOUCHES, BLOC WC URINOIRS, BLOC LAVABOS…)	15000	NON	OUI	OUI
		PEDILUVE	15100	NON	OUI	OUI
		VESTIAIRES	15200	NON	OUI	OUI
16	LOCAUX TECHNIQUES (ENERGIE / EAU…)	LOCAL TECHNIQUE	16000	NON	NON	NON
		CENTRALE ELECTRIQUE	16100	NON	NON	NON
		ONDULEUR	16101	NON	NON	NON
		SOUS STATION ELECTRIQUE	16102	NON	NON	NON
		LOCAL A BATTERIES	16103	NON	NON	NON
		POSTE DE TRANSFORMATION	16104	NON	NON	NON
		CHAUFFERIE	16105	NON	NON	NON
		SOUS STATION DE CHAUFFAGE	16106	NON	NON	NON
		FOUR A INCINERER	16200	NON	NON	NON
		CHATEAU D'EAU	16300	NON	NON	NON
		FORAGE	16400	NON	NON	NON
		STATION EPURATION	16500	NON	NON	NON
		STATION POMPAGE	16501	NON	NON	NON
		LOCAL INCENDIE	16600	NON	NON	NON
		USINE A OXYGENE	16700	NON	NON	NON
		LOCAL DE DISTRIBUTION DES FLUIDES	16800	NON	NON	NON

	NON PROTEGE	

CLASSE D'UTILISATION DES LOCAUX G2D version 4				SURFACES DE L'ÉTAT		
Code catégorie d'utilisation du local	Libellé de la catégorie d'utilisation du local	Libellé de la classe d'utilisation du local	Code de la classe d'utilisation du local	SUN	SUB	SDP
17	DIVERS	LOCAL DIVERS	17000	NON	OUI	OUI
		MAITRE TAILLEUR	17100	NON	OUI	OUI
		MAITRE BOTTIER	17200	NON	OUI	OUI
		SALON DE COIFFURE	17300	NON	OUI	OUI
		MARCHAND DE JOURNAUX	17400	NON	OUI	OUI
		BUANDERIE	17500	NON	OUI	OUI
		CHENIL	17501	NON	OUI	OUI
		FAUCONNERIE	17502	NON	OUI	OUI
		CHAMBRE D'ARRET / PARLOIR	17600	NON	OUI	OUI
		CAVE	17700	NON	NON	OUI
		SOUS SOL/COMBLE AMENAGÉ ET NON AMENAGE	17800	NON	NON	OUI

ANNEXE 9 : REGLES DE NOMMAGE DES FICHIERS GRAPHIQUES - SYGAP

Pour identifier de façon certaine et unique un fichier graphique, il convient de :
- le rattacher à l'objet domanial qu'il décrit (site, composant de site, aire aménagée…) ;
- codifier son nom pour permettre, à sa seule lecture, de connaître son contenu.

Ce nom se décompose en deux parties :
1. le nom du fichier proprement dit : SITE_CPT_W_XX_YYY_ZZZ ;
2. l'extension (.ext) indique le format de fichier.

Au final, la règle de nommage des fichiers graphiques adopte la forme générique :

SITE_CPT_W_XX_YYY_ZZZ.ext

dans laquelle :
- SITE correspond au numéro G2D du site ;
- CPT est le numéro du composant[38] (numéro du bâtiment);
- la lettre W spécifie le type de plan ;
- les lettres XX particularisent le plan ;
- les lettres YYY, de 3 à 10 caractères, sont mises à disposition pour faire face à des situations particulières ;
- les lettres ZZZ précise le stade d'avancement des études ;
- .ext (3 caractères alphanumériques).

Signification du caractère W : type de plan

W=S Plan de situation
W=N Plan de niveau
W=C Coupe
W=F Façade
W=M Plan de masse
W=D Détails, dessins techniques
W=I Composition de planche de sortie traceur
W=P Perspective, axonométrie
W=B Images, fichiers bitmap
W=3 Fichiers en 3D

Signification des caractères XX : particularisation du plan

Si W=S (plan de situation)
XX=GA Plan de situation des sites d'une garnison englobant plusieurs communes
XX=CO Plan de situation des sites situés sur le territoire d'une seule commune

Si W=N (plan de niveau)
XX=-n Plan du n^{ième} sous-sol
XX=nn Plan du n^{ième} niveau
XX=FO Plan de fondations
XX=TO Plan de toiture

Si W=C (coupe)
XX=nn Coupe suivant le plan repéré par l'axe n-n

[38] *Cf. annexe 6, « terminologies domaniales et principes de numérotation en usage au ministère des Armées ».*

Si W=F (façade)
XX=ND Façade nord
XX=SU Façade sud
XX=OU Façade ouest
XX=ES Façade est
XX=NO Façade nord-ouest
XX=NE Façade nord-est
XX=SO Façade sud-ouest
XX=SE Façade sud-est

Si W=M (plan de masse)
XX=EI Plan de masse de l'ensemble du site
XX=PP Plan de masse partiel du site
XX=SD Plan de masse schéma directeur
XX=IM Plan de masse étude impact

Si W=D (détails)
XX=DT Détails techniques
XX=SC Schémas
XX=PP Plan partiel

Si W=I (composition)
XX=** 2 caractères alphanumérique au choix du dessinateur (01 à 99)
(XX=NI pour niveaux ; XX=CO pour coupes ; XX=FA pour façades)

Si W=P (perspective)
XX=EX Perspective extérieure
XX=IN Perspective intérieure

Si W=B (image/photo/scan)
XX=** 2 caractères alphanumérique au choix du modeleur (01 à 20)

Si W=3 (fichier 3D)
XX=00 Plan du RDC de la maquette
XX=-n Maquette du n^{ième} sous-sol
XX=nn Maquette du n^{ième} niveau
XX=FO Plan fondation de la maquette
XX=TO Maquette de la toiture
XX=TT Fichier de mise en référence des maquettes précédentes d'étages et de toiture

Signification des caractères YYY

Ces caractères sont laissés à la disposition de l'entreprise qui peuvent utiliser des chiffres entre 001 et 999. Ils peuvent correspondre à la phase de l'opération, ou des lettres, comme ACT pour actuel, FUT pour futur, ECO pour en cours, etc. Il sera demandé à l'entreprise de pouvoir fournir un tableau récapitulant ces acronymes à la demande de la MOA.

Exemple 1, plans de masse :
330063006A_0007_M_EI_**EAU** : plan du réseau d'adduction d'eau potable
330063006A_0007_M_EI_**TOP** : plan de masse topographique
330063006A_0007_M_EI_**VRD** : plan de voirie et réseaux divers

Exemple 2, plans de niveaux :
330063006A_0007_N_02_**ELE** : plan du niveau 2 - Electricité
330063006A_0007_N_02_**MEN** : plan du niveau 2 - Menuiseries
330063006A_0007_N_02_**PLO** : plan du niveau 2 – Plomberie

	NON PROTEGE	

Signification du caractère ZZZ : stade d'avancement des études

ZZZ=PRE Etude préalable
ZZZ=EFA Etude de faisabilité
ZZZ=FDE Fiche descriptive estimative
ZZZ=ESQ Esquisse
ZZZ=APS Avant-projet sommaire
ZZZ=APD Avant-projet définitif
ZZZ=PDC Permis de construire
ZZZ=DCE Dossier de consultation des entreprises
ZZZ=PEO Plan d'exécution des ouvrages
ZZZ=POE Plan des ouvrages exécutés
ZZZ=ATL Plan de l'atlas
ZZZ=DPR Déclaration préalable
ZZZ=EIB Etude initiale du besoin
ZZZ=EIF Etude initiale de faisabilité
ZZZ=FDE Fiche descriptive estimative
ZZZ=PRO Programme

Dénomination des fichiers graphiques dans l'outil SYGAP

Dans l'outil SYGAP (Système de gestion et d'archivage des plans) du SID, la classification des planches graphiques est la suivante :

<site> = SITE	**<composant de site> = CPT**	**<nom du fichier>**			
		W	**XX**	**YYY**	**ZZZ**
DEPCOMSITX	**NNNN**	**type de plan**	**particularisation du plan**	**libre au MOE**	**stade d'avancement des études**
780646008B	0000	M	EI	FUT	PRE
Exemple 1 :	780646008B_0000_M_EI_FUT_PRE				
Exemple 2 :	780646008B_0001_3_02_FUT_ESQ				

Avec l'extension : 780646008B_0000_M_EI_FUT_PRE**.ext**

Pour un plan de masse, le composant est désigné par les quatre chiffres : 0000.

ANNEXE 10 : INDICATIONS A FAIRE FIGURER DANS LES PLANCHES GRAPHIQUES

A l'issue des opérations, la maîtrise d'œuvre remet à la maîtrise d'ouvrage :

- en construction neuve ou intervention sur l'existant, les maquettes numériques DOE/BIM et BIM/GEM ;
- en numérisation du patrimoine, les maquettes numériques BIM/GEM.

Ces maquettes comprennent des planches graphiques qui leur sont associées.

Les paragraphes suivants listent les indications à faire figurer dans les plans masse de site et dans les plans de composants.

16 Indications à faire figurer dans les plans masse de site

- Limites du terrain, clôtures, contour des masses bâties avec mention du nombre d'étages, bordures de voies, murets, escaliers extérieurs…
- Application cadastrale, indication des références cadastrales et report des alignements
- Surface du terrain dans ses limites apparentes et supposées
- Emplacement de l'équipement par rapport à son voisinage immédiat
- Coordonnées du repère NGF le plus proche (numéro, nivellement et positionnement)
- Orientation du terrain
- Implantation et hauteur des constructions
- Tracé des voies de dessertes et des raccordements
- Nature des revêtements de sol pour les voiries et les surfaces artificielles
- Marquages au sol (cheminement PSH, bande podotactile), aménagements pour les terrains de sports et différences de matériaux
- Espaces verts et plantations
- Eléments naturels caractéristiques et durables (arbres, arbustes…)
- Mobiliers urbains (bancs, poubelles…)
- Réseaux affleurant (plaques, tampons, grilles, avaloirs, bouches d'eau, gaz, EDF, télécom, lampadaires et autres équipements public ou privés), avec ouverture des plaques de réseaux pour positionnement des départs de câbles et de canalisations
- Nivellement de tous les points remarquables (seuils, plaques, fils d'eau…)
- Eléments techniques :
  - réseaux de distribution / évacuation (adduction d'eau potable, eaux usées, eaux pluviales…)
  - équipements techniques apparents (groupes froids, évaporateurs, bornes incendie, mâts d'éclairage…)

15 Indications à faire figurer dans les plans de composant

- Eléments structuraux (murs de refend, poteaux, poutres…)
- Altitudes des planchers
- Nature des revêtements de sols et plafonds
- Cloisonnements
- Cloisons, doublages et autres éléments d'habillage (différenciation graphique claire entre les matériaux porteurs et de doublages ou d'isolation)
- Menuiseries extérieures et intérieures : nature et localisation (y compris sens d'ouverture, barreaudage…)
- Circulations entre niveaux (les escaliers et trémies y compris nez de marches, bande podotactile, main courante et marche palière…)
- Ascenseurs
- Coffrets et placards techniques
- Couvertures :
  - hauteurs de faîtages, pentes de toits avec indication du sens et du pourcentage de la pente, surfaces des différents pans de toit, natures des matériaux, acrotères, ouvrages de récupération des eaux de pluie (dalles, chéneaux, descentes d'eau…)
  - équipements (skydomes, aérations, souches de cheminées, édicules, machineries diverses et grosses tuyauteries)
  - emprises des patios et puits de jour intérieurs avec dimensions et surfaces
- Position et dimension des percements dans la structure (autres que menuiseries extérieures)
- Terrasses, balcons, loggias
- Façades :
  - modénatures et dessins ornementaux
  - équipements divers : escaliers extérieurs, rampes, portes et accès divers
  - sorties de gaines de ventilation, éclairages, acrotères et autre élément constitutif
  - indication des matériaux
  - amorces de mitoyenneté, indications des altitudes des héberges suivant NGF ou rattachement prédéfini
- Arrivées principales des réseaux au bâtiment, armoires, colonnes montantes, descentes EP/EU/EV
- Eléments techniques indissociables des composants :
  - équipements lumineux (fluos, lampes et leur nature, interrupteurs, prises diverses, appliques murales, plafonniers…)
  - équipements de sécurité incendie (alarmes, extincteurs, déclencheurs manuels, détecteurs de fumée, plans d'évacuation, commandes de désenfumage, tableaux électriques, systèmes de coupure électrique, gaz, eau, ventilation…)
  - équipements apparents de ventilations (bouches, gaines…)
  - réseaux de distribution / d'évacuation
  - équipements d'alarme anti intrusion et gestion des accès (centrale d'alarme, claviers, lecteur de badge, détecteurs de présence, caméras, contacts d'ouverture, sirènes, systèmes d'interphonie…)
  - convecteurs, radiateurs, émetteurs de chaleur en tout genre
  - ballon d'eau chaude
  - climatiseurs
  - …

ANNEXE 11 : TRAMES TYPES DE DOE, DIUO, DMLT

Cette annexe 11 n'a pas pour rôle de prendre lieux et place du **"Guide de structuration DOE BIM – SID"** fournie dans le DCE, mais sert de base référence textuelle et également de rappel des éléments que doit fournir la MOE au MOA-SID.

La MOE doit se baser essentiellement sur l'article "Guide de structuration DOE BIM – SID" fournie dans le DCE, comme base générique de création du modèle d'information que le MOA-SID souhaite obtenir lors de la fin de la phase réalisation.

Article 40 du CCAG travaux

L'article 40 du CCAG travaux comprend les dispositions relatives aux documents fournis après exécution :
« Outre les documents qu'il est tenu de fournir avant ou pendant l'exécution des travaux en application de l'article 29.1, le titulaire remet au maître d'œuvre :

- *au plus tard lorsqu'il demande la réception des travaux conformément à l'article 41.1 : les spécifications de pose, les notices de fonctionnement, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre, les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements, ainsi que les contrats d'évacuation des déchets ;*
- *dans un délai d'un mois suivant la date de notification de la décision de réception des travaux : les autres éléments du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).*

Un exemplaire des documents nécessaires à l'établissement du DIUO est également transmis au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé.
Le défaut de remise, dans les délais ci-dessus, des documents mentionnés au présent article 40 entraîne l'application des pénalités prévues par les documents particuliers du marché.

Commentaires :

Les documents particuliers du marché peuvent substituer à ces pénalités une retenue dont ils fixent le montant et qui est prélevée sur le dernier acompte. Cette retenue est remboursée dès que les documents manquants sont fournis.
Ces documents sont fournis en trois exemplaires, dont un sur support en permettant la reproduction, sauf pour les documents photographiques ; s'ils sont fournis sous forme électronique, ils sont conformes au format et aux caractéristiques définis par le marché. Le contenu du dossier des ouvrages exécutés (DOE) est fixé dans les documents particuliers du marché ; il comporte, au moins, les plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés établis par le titulaire, les notices de fonctionnement et les prescriptions de maintenance.
Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) rassemble les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures et, notamment, lors de l'entretien de l'ouvrage.
S'ils sont transmis sous forme électronique, tous les documents du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et ceux nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) doivent être sécurisés, identifiables et interopérables avec les logiciels de dessin et de calcul du maître d'œuvre et du maître de l'ouvrage spécifiés dans les documents particuliers du marché. »

Trame type du DOE

Le dossier des ouvrages exécutés est constitué des sous-dossiers suivants :

DOE/DP : Dossier des Planches (DP) graphiques et des schémas conformes à l'exécution

- Planches graphiques telles que décrites dans l'annexe 10 ;
- Plans du gros-œuvre et de génie civil :
  - fondations ;
  - coffrage et ferraillage ;
  - toiture ;
  - plan de chaque niveau précisant la constitution des parois verticales et planchers.
- Plans des réseaux intérieurs (portant sur l'ensemble des réseaux installés) précisant les points suivants :
  - cheminement, nature et caractéristiques dimensionnelles ;
  - implantation des équipements et ouvrages de production, des raccordements sur les réseaux extérieurs, des organes d'isolement.
- Schémas des tableaux électriques.

DOE/DT : Dossier Technique (DT)

- Certifications, avis techniques, PV de performance certifiée par des essais en laboratoire…
- Notes de calcul de dimensionnement produites en cours d'exécution :
  - structure ;
  - électricité ;
  - hydraulique ;
  - génie climatique, thermique ;
  - …
- Dossier système de sécurité incendie.
- Dossier sécurité des systèmes d'information et d'anti-intrusion.

DOE/DC : Dossier de Contrôle (DC) des matériaux, produits, équipements, installations

- Références et fiches des produits, références des fabricants et de leurs distributeurs.
- Descriptifs techniques.
- Plans et/ou schémas des installations.
- Schémas de fonctionnement.
- Fiche de données de sécurité (FDS).
- Fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES).
- Rapports de mise au point des équipements.
- PV d'essais normalisés et/ou d'entreprises, fiches d'autocontrôle.
- PV d'essais des réalisations et de réception.
- Documentation technique attestant la conformité aux exigences particulières.
- Localisation.

DOE/DX : Dossier d'eXploitation (DX) et de maintenance

- Notices de fonctionnement.
- Manuels d'utilisation.
- Prescriptions de maintenance des équipements.
- Livret d'entretien comprenant notamment la périodicité des opérations de maintenance.

Trames types du DIUO et du DMLT

Au fur et à mesure du déroulement des phases de conception, étude et élaboration de l'opération puis de la réalisation de l'ouvrage, le maître d'ouvrage fait établir et compléter par le coordonnateur SPS un dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures. En outre, quand l'ouvrage accueille un lieu de travail, le DIUO contient un dossier de maintenance des lieux de travail, le DMLT.
Le DIUO, comprenant le cas échéant le DMLT, est remis au maître d'ouvrage lors de la réception.

DIUO (dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage)

Le contenu du DIUO rassemble, sous bordereau :

- les plans et notes techniques, de nature à faciliter l'intervention ultérieure sur l'ouvrage ;
- les plans de récolement ;
- les PV de réception ;
- le cas échéant, les rapports du contrôleur technique ;
- le dossier technique amiante ;
- la notice d'instruction relative aux installations de ventilation et d'assainissement ;
- la notice d'instruction relative à l'éclairement des lieux de travail ;
- le dossier technique des installations électriques ;
- les dispositions techniques relatives au désenfumage ;
- le cas échéant, les locaux techniques de nettoyage et sanitaires mis à la disposition du personnel chargé des travaux d'entretien ;
- les PV de transmission entre le coordonnateur conception – étude et le coordonnateur réalisation s'ils sont différents, entre le coordonnateur réalisation et le maître d'ouvrage.

	NON PROTEGE	

DMLT (dossier de maintenance des lieux de travail)

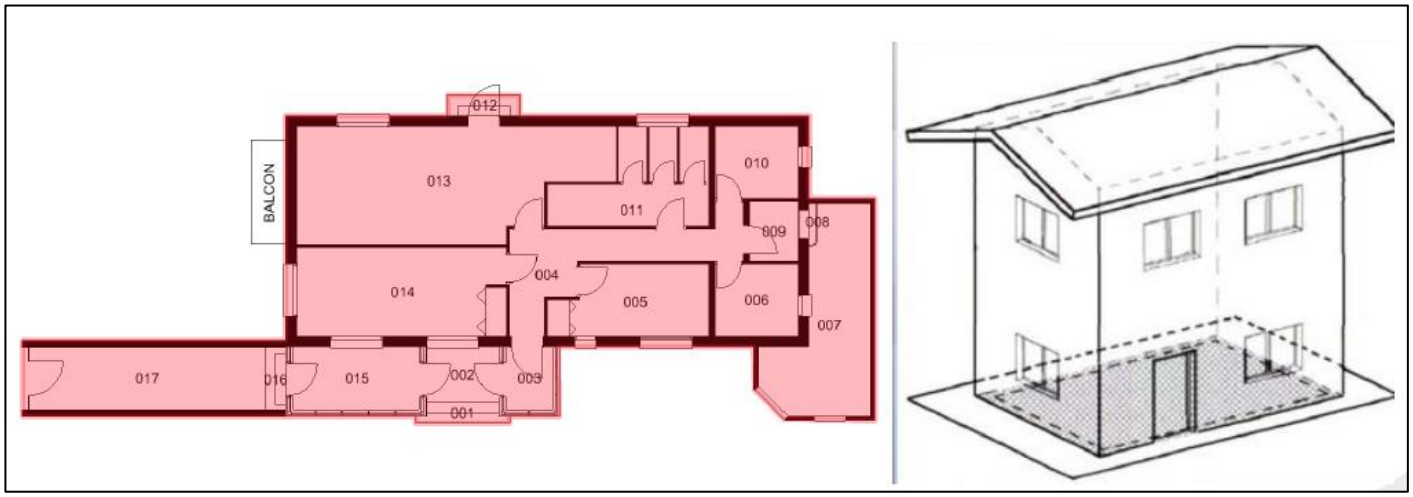
Le DIUO comprend de surcroît le DMLT lorsque l'ouvrage abrite des lieux de travail. Celui-ci comporte les dispositions prises pour :

- le nettoyage des surfaces vitrées en élévation et en toiture ;
- l'accès en couverture, notamment :
  - la limite des charges d'exploitation ;
  - les moyens d'arrimage pour les interventions de courte durée ;
  - les possibilités de mise en place rapide de garde-corps ou de filets de protection pour les interventions plus importantes ;
  - les chemins de circulation permanents pour les interventions fréquentes ;
- l'entretien des façades, notamment :
  - les moyens d'arrimage ;
  - la stabilité d'échafaudage ou de nacelle ;
- les travaux d'entretien intérieur, notamment :
  - le ravalement des halls de grande hauteur ;
  - les accès aux machineries d'ascenseurs ;
  - les accès aux canalisations en galerie technique ou en vide sanitaire ;
- les lots techniques (électricité, ascenseurs, VMC, chauffage, gaz…) avec les procédures nécessaires (consignation, déconsignation…) ;
- les caractéristiques des espaces d'attente sécurisés.

ANNEXE 12 : SURFACES EN USAGE DANS LES SI METIERS DU SID

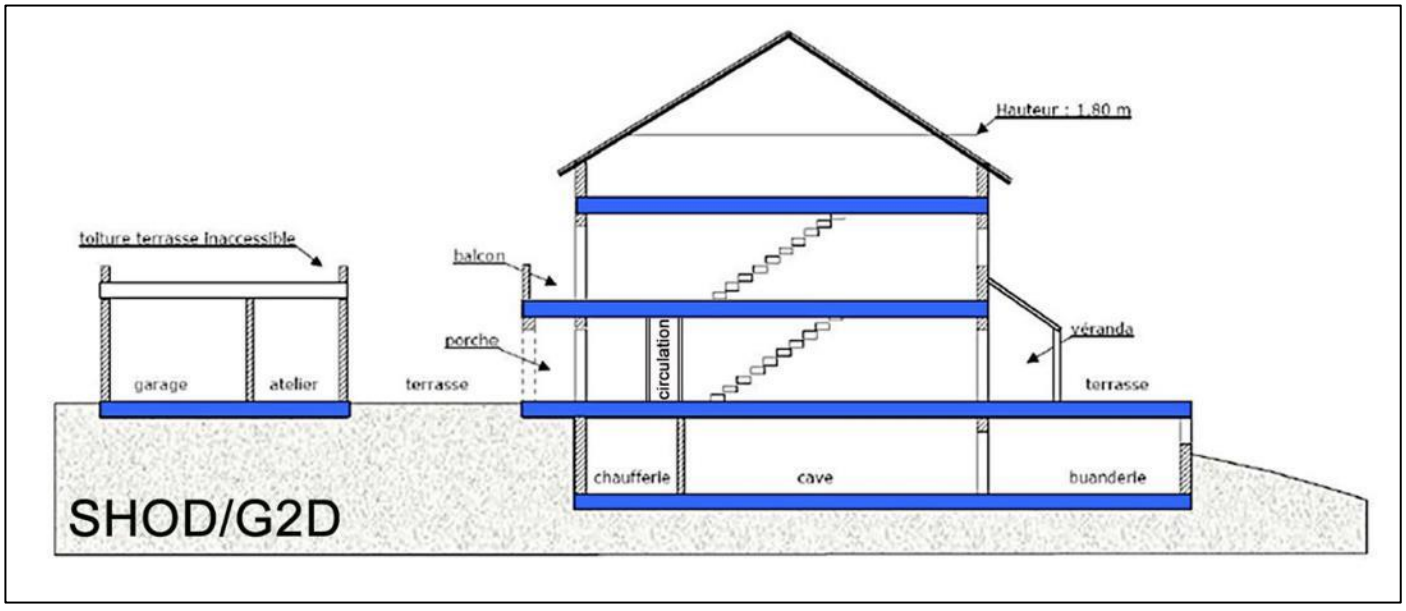
Surface bâtie

La surface bâtie est la surface géométrique délimitée au sol par la projection horizontale de l'enveloppe hors-œuvre de la construction, non compris les balcons, corniches, auvents et autres saillies sans emprise au sol. Sont intégrés à la surface bâtie : les escaliers, les rampes permettant l'accès au composant de site, les quais de chargement-déchargement adossés au composant de site.
Aucune surface bâtie n'est indiquée pour les souterrains, tunnels et ouvrages enterrés.



Surface Hors Œuvre Développée (SHOD)

La SHOD, surface spécifique en usage au ministère, notamment dans son outil G2D de gestion domaniale, correspond à la surface d'un niveau d'un composant, calculée aux dimensions extérieures du bâtiment, voies de circulations horizontales et verticales et épaisseurs des murs et cloisons comprises.
La SHOD totale d'un bâtiment est la somme des SHOD de tous ses niveaux, y compris les sous-sols et greniers lorsqu'ils sont susceptibles d'être aménagés comme bureaux ou entrepôts.

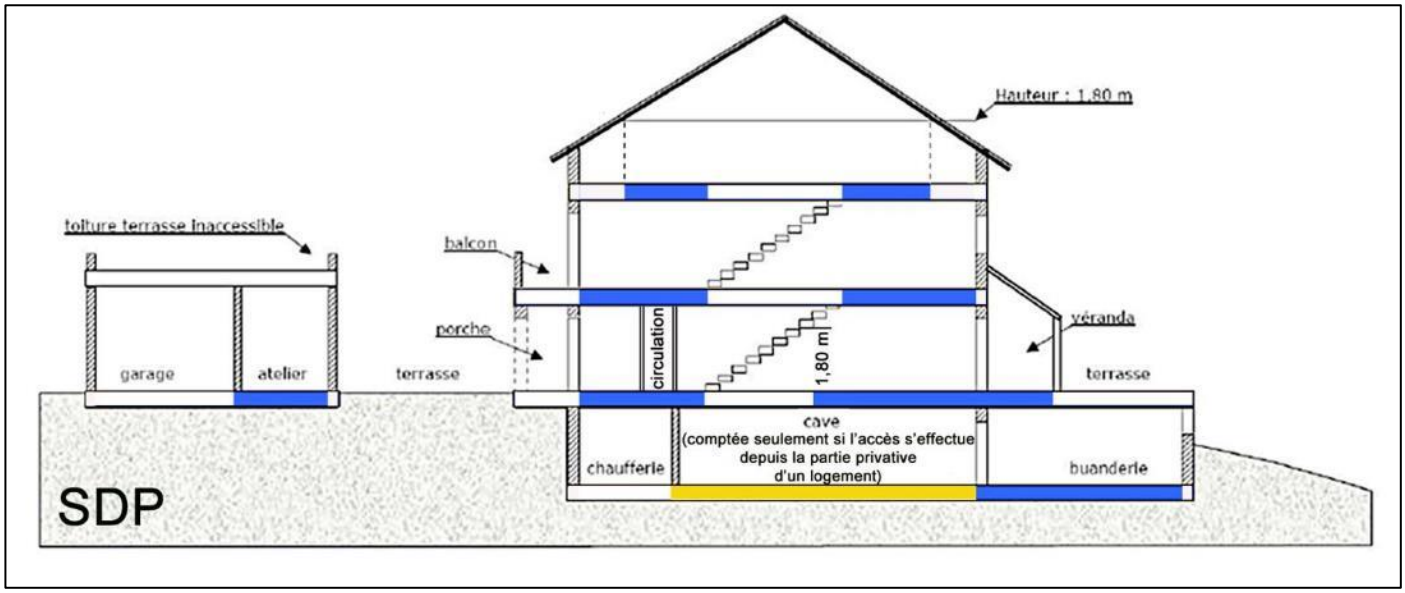


Surface De Plancher (SDP)

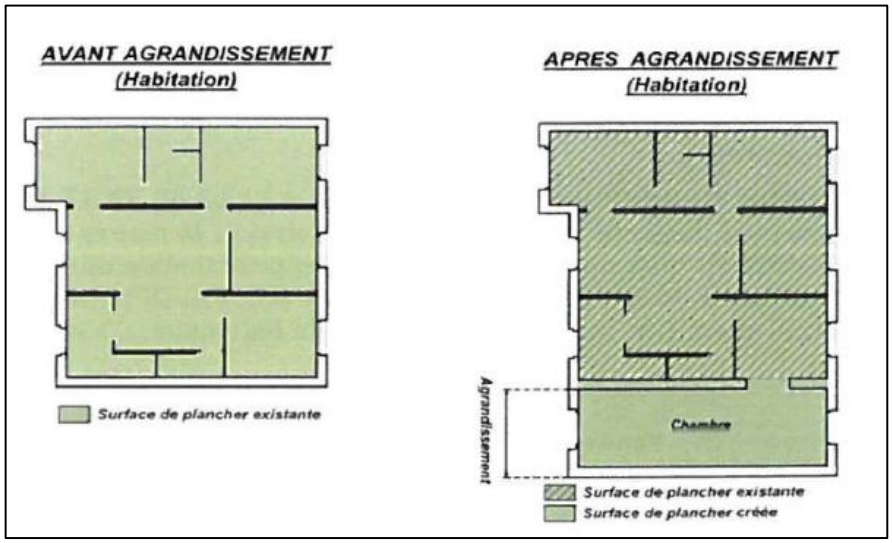
La SDP est égale à la somme des surfaces de plancher des niveaux clos et couverts, calculée au nu intérieur des façades, après déduction des surfaces :

1. correspondant à l'épaisseur des murs entourant les embrassures des portes et fenêtres donnant sur l'extérieur ;
2. des vides et trémies des escaliers et ascenseurs ;
3. des planchers d'une hauteur sous plafond inférieure ou égale à 1,80 m ;
4. des planchers aménagés en vue du stationnement des véhicules motorisés ou non, y compris les rampes d'accès et aires de manœuvre ;
5. des planchers des combles non aménageables pour l'habitation ou les activités professionnelles, artisanales, industrielles ou commerciales ;
6. des planchers des locaux techniques nécessaires au fonctionnement d'un groupe de bâtiments ou d'un immeuble autre qu'une maison individuelle au sens de l'article L.232-1 du code de la construction et de l'habitation, y compris les locaux de stockage des déchets ;
7. des planchers des caves ou celliers, annexés à des logements, dès lors que ces locaux sont desservis uniquement par une partie commune ;

Une surface égale à 10 % des surfaces de plancher affectées à l'habitation telles qu'elles résultent le cas échéant de l'application des alinéas précédents, est également déductible dès lors que les logements sont desservis par des parties communes.



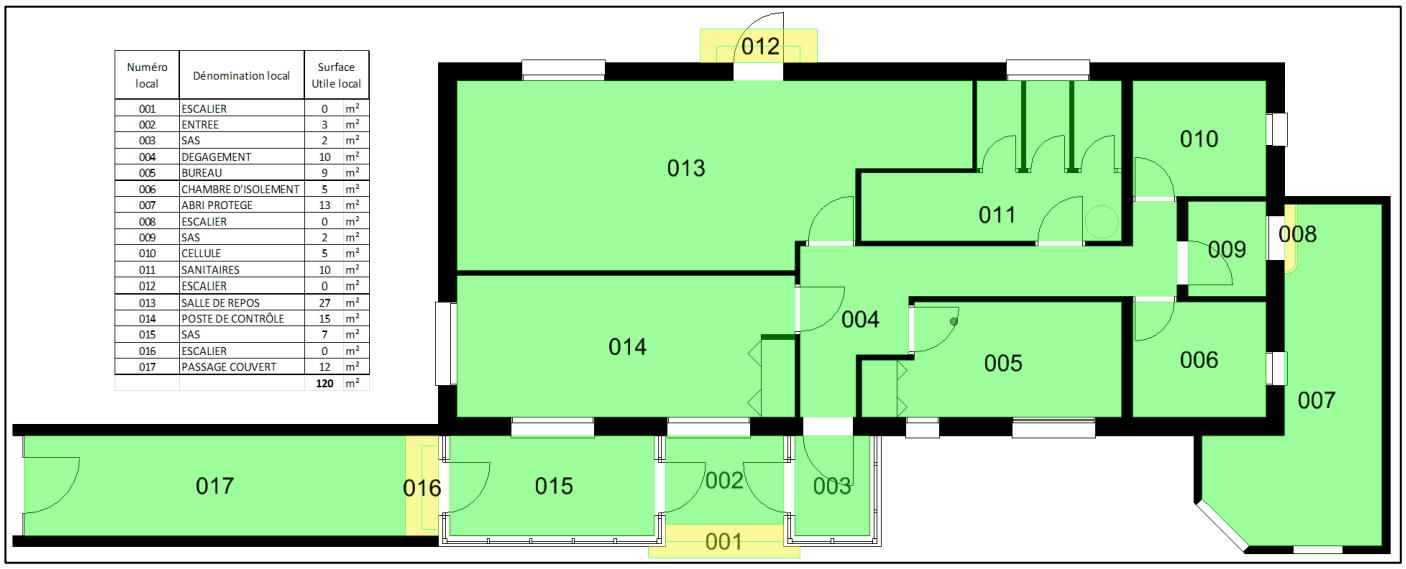
Pour un projet d'extension, la surface de plancher existante s'ajoute la surface de plancher de l'extension comprenant le mur qui est devenu intérieur.



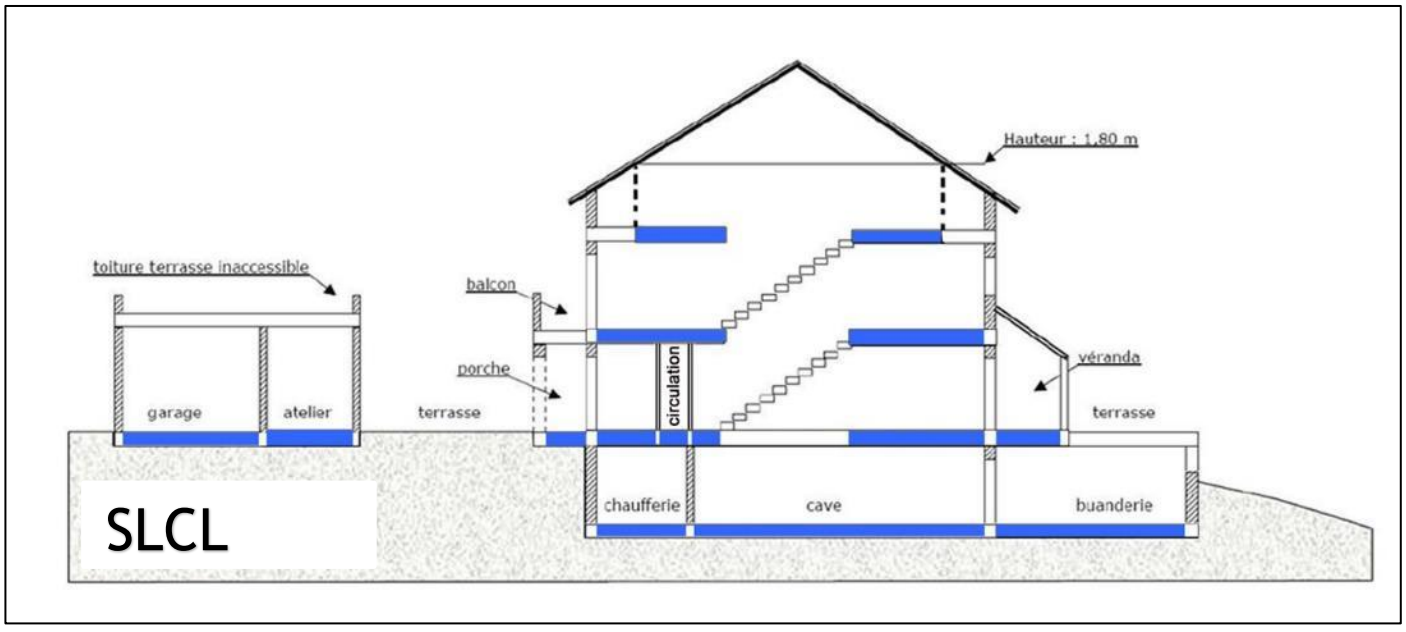
Surface de Local (SLCL)

La surface de local (SLCL) remplace la surface utile (SUTI) dans G2D car sa définition entrait en contradiction avec celle de la surface utile figurant au code de l'urbanisme. La définition est conservée car elle correspond toujours au besoin exprimé initialement par les services fiscaux.

La SLCL correspond à la surface intérieure d'un local prise à 1,80 m au-dessus du sol. La SLCL d'un niveau est égale à la somme des surfaces des locaux de ce niveau à l'exception des voies de circulations verticales (cages d'escaliers, d'ascenseurs, conduits de ventilation, de canalisations diverses dont la SU est égale à 0) mais y compris les voies de circulations horizontales. La SLCL totale d'un bâtiment est égal à la somme des SLCL de tous les niveaux le constituant.
La SLCL s'exprime en m².



Numéro local	Dénomination local	Surface Utile local
001	ESCALIER	0 m²
002	ENTREE	3 m²
003	SAS	2 m²
004	DEGAGEMENT	10 m²
005	BUREAU	9 m²
006	CHAMBRE D'ISOLEMENT	5 m²
007	ABRI PROTEGE	13 m²
008	ESCALIER	0 m²
009	SAS	2 m²
010	CELLULE	5 m²
011	SANITAIRES	10 m²
012	ESCALIER	0 m²
013	SALLE DE REPOS	27 m²
014	POSTE DE CONTRÔLE	15 m²
015	SAS	7 m²
016	ESCALIER	0 m²
017	PASSAGE COUVERT	12 m²
		120 m²



Activité tertiaire : Surface Utile Nette (SUN)

La SUN est la surface de travail, réelle ou potentielle, destinée aux résidents. Elle se décompose en trois rubriques :

- surface de bureau, comprenant les bureaux individuels et collectifs, les pièces d'attentes privatives, les zones de classement de dossiers vivants, les pièces de reprographie légère ;
- surface de réunion, comprenant les salles de réunion et les bibliothèques ;
- surface annexe de travail.

Mesurée comme la SUB à 1,30 m du sol (plinthes non déduites), la SUN en est issue par soustraction des surfaces :

- des services sociaux ;
- des services généraux (locaux communs et/ou non spécifiques à l'occupant) ;
- des logements ;
- de restauration ;
- spécifiques, non transformables en bureaux ou salles de réunion (hall, amphithéâtre, circulations, sanitaires, vestiaires).

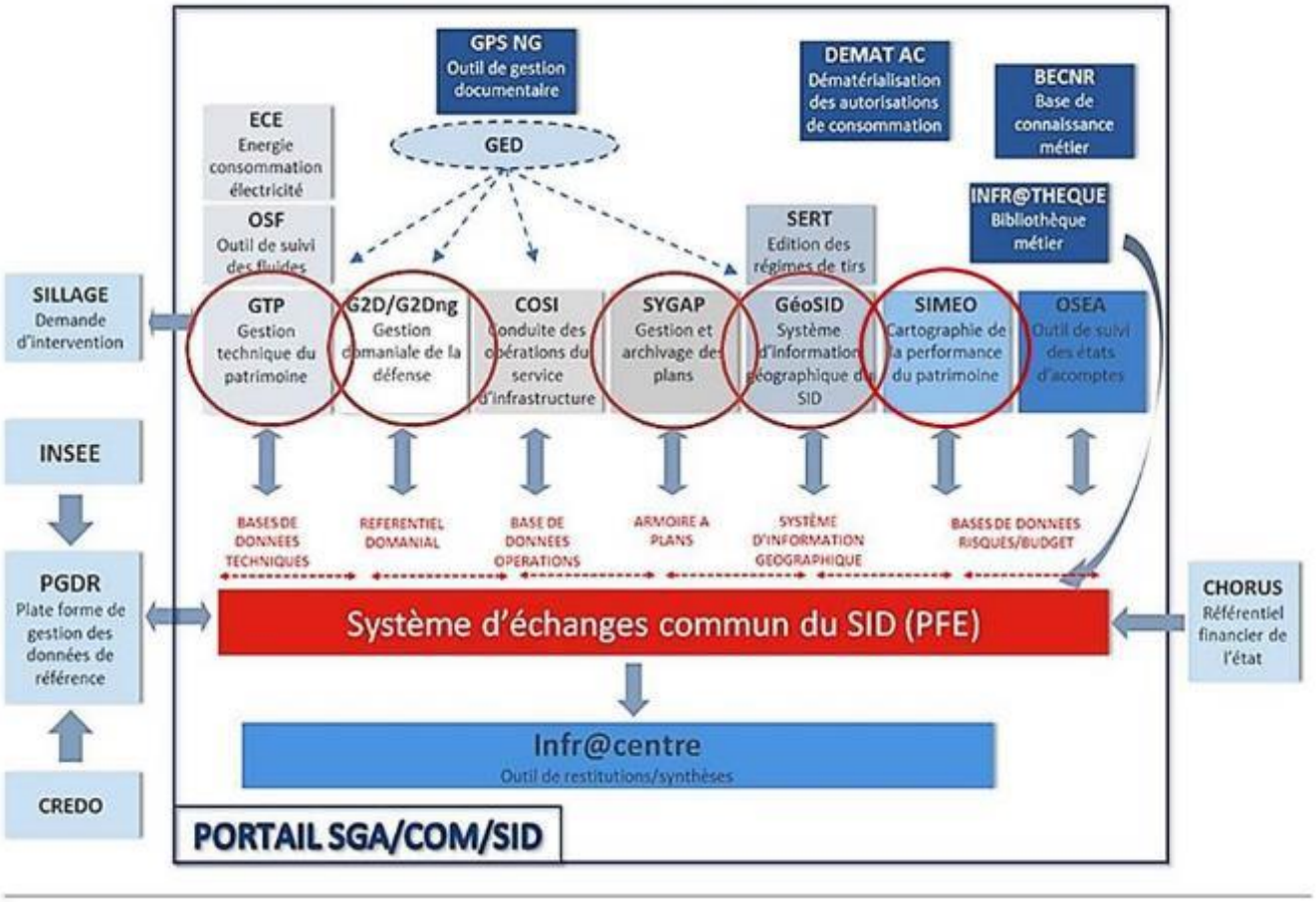
Surface Utile Brute (SUB)

La SUB est l'addition de la SUN et des surfaces suivantes :

- la surface des restaurants administratifs, comprenant le(s) réfectoire(s) ainsi que les locaux techniques permettant l'activité de restauration (cuisine, réception des marchandises) ;
- la surface des services généraux qui correspond aux espaces utilisés à des fins de gestion technique et de support du bâtiment (locaux de gardiennage, ménage, reprographie, courrier, réception) ;
- la SUB vacante, c'est-à-dire durablement non utilisée par l'occupant ; ne sont cependant pas comptabilisées les surfaces ponctuellement inutilisées et celles ne relevant pas de la SUB (hangar, locaux en sous-sol de moins de 1,80 m…) ;
- les surfaces spécifiques telles que les circulations primaires (couloirs), les sanitaires collectifs, les hall d'accueil, les salles de cours, les salles de conférences, les patios, les ateliers, les laboratoires…

ANNEXE 13 : PRINCIPAUX SI METIERS DU SID

Le SID utilise différents SI métiers qui lui permettent de disposer de données de tous types pour la gestion du patrimoine immobilier des Armées. Les paragraphes suivants présentent les 5 applications principales, susceptibles d'être interopérables avec les données contenues dans les maquettes numériques, qu'elles soient établies dans la cadre d'une construction neuve, d'une opération intervenant sur l'existant ou en numérisation du patrimoine. Elles sont cerclées en rouge dans le schéma suivant :



GTP : gestion technique du patrimoine

GTP est l'outil de gestion technique du patrimoine. L'exploitation des données techniques qui y sont stockées et maintenues permet de connaître le patrimoine pour favoriser :

- le maintien des installations ;
- la surveillance active ;
- la gestion des besoins.

Il permet également de gérer :

- les contrats : marchés, garanties ;
- les budgets : enveloppes, engagements ;
- les calendriers : planifications, diagrammes de Gantt.

G2D : gestion domaniale de la défense

G2D est l'outil de gestion domaniale de la défense. L'exploitation des données qui y sont stockées et maintenues permet de connaître l'état domanial du patrimoine :

- description des sites (identité, surfaces, rattachement, situation, urbanisme/environnement, composants de site bâtis, aires aménagées, attributaires, occupants…) ;
- opérations domaniales ;
- servitudes.

Il est interconnecté avec CHORUS, système d'information financière unique de l'Etat.

SYGAP : système de gestion et d'archivage des plans

SYGAP est le système de gestion et d'archivage de plans. Il met à disposition un système de gestion de données techniques (SGDT) intégré au logiciel de CAO. Il intègre la gestion du cycle de vie des produits (PLM : Product Lifecycle Management). Il assure et organise le stockage et l'archivage des plans, accessibles aux agents du service, qu'ils soient ou non dessinateurs. Il permet d'organiser le circuit de traitement des plans jusqu'à leur validation au sein des organismes.

GéoSID : système d'information géographique

GéoSID est le système d'information géographique du SID. Il met à disposition une représentation cartographique et multithématique du patrimoine du ministère des armées : biodiversité, urbanisme - environnement, gestion domaniale et technique. Il est possible de faire apparaître, par superposition sur une même carte, les emprises défense, les espaces de biodiversité, les plans de masses, les données urbanistiques et environnementales, les données répertoriées dans les applications métiers du SID pour une même référence de composant de site. Par ailleurs, un outil géo-décisionnel permet de réaliser des requêtes à usage synthétique ou prospectif.

SIMEO™ : outil de simulation, évaluation, optimisation du patrimoine

SIMEO™ est l'outil de simulation, évaluation, optimisation du patrimoine du ministère. Il cartographie le patrimoine soutenu selon plusieurs critères (classe d'âge, état d'entretien, importance stratégique) pour estimer :

- les besoins théoriques de maintien en condition au regard d'une cible acceptable de performances ;
- les risques et évolutions dans la durée en fonction des moyens consentis.

Il permet d'évaluer les budgets pour l'entretien et la maintenance en fléchant les efforts.

ANNEXE 14 : GUIDE D'INTEROPERABILITE SID

Guide d'interopérabilité SID au format EXCEL joint, comprenant cette annexe, celle des attributs des équipements d'exploitation – maintenance et les spécifications des maquettes architecture, structure, CVC, …

Voir guide au format Excel transmis par le SID, dans le DCE pour une opération menée en BIM.

ANNEXE 15 : PSET-SID

Le PSet-SID, développée est une table de structuration de la donnée qui forme un fichier de paramétrage permettant une extraction des données issues des MN vers les applications métiers.

Voir Pset-SID au format Excel transmis par le SID, dans le DCE pour une opération menée en BIM.

ANNEXE 16 : PROCESSUS DE GESTION DE PROJET BIM DANS LE CONTEXTE SID.

