SÉCURITÉ SOCIALE
l'Assurance Maladie

AGIR ENSEMBLE, PROTÉGER CHACUN

CAHIER DES CHARGES BIM

Table des matières

I. Préambule 6
1.1. Planning de mise à jour de ce document et validation 6
1.2. Politique de confidentialité concernant ce document 6
1.3. Politique de confidentialité concernant les maquettes 6
1.4. Portée contractuelle du document 7
1.5. Propriété intellectuelle 7
1.6. Protection de la donnée 7
1.7. Contact 8
1.8. Les annexes du Cahier des Charges BIM de l'Assurance Maladie 8
Annexe 1 – Le Glossaire 8
Annexe 2 – Tableau des catégories IFC 8
Annexe 3 – Type d'exploitation de l'implantation 8
Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques 8
Annexe 5 – Tableau des surfaces de l'Etat 9
Annexe 6 – Gabarit de projet 9
Annexe 7 – Guide d'utilisation du gabarit REVIT 9
Annexe 8 – Exemples de nommage d'objets 9

II. La démarche BIM autour du projet 10
2.1. Présentation du projet 10
2.2. La démarche BIM de l'Assurance Maladie 10
2.3. La démarche BIM pour le projet 11

III. Le Cahier des Charges BIM 13
3.1. Objet du présent document 13
3.2. Domaine d'application 13
3.3. Les limites 13
3.4. Périmètre du BIM 14
3.5. Niveau de détail LOD / LOI / ND 14
3.6. Précisions des attentes vis-à-vis du Maitre d'œuvre 15
3.7. Complétude de la maquette en fonction des phases du projet 15
3.8. BIM Management du projet 16
3.9. Qualification du BIM Management 16

IV. Le BIM pour la maîtrise d'ouvrage 17
4.1 Cas d'usages BIM obligatoire de la maîtrise d'ouvrage 17
CAS D'USAGE 1 17
INTERGRATION DE DONNEES A JOUR DANS RIOSS 17
CAS D'USAGE 2 17
AUTOMATISATION DU RECENSEMENT LOGIS 17
CAS D'USAGE 3 18
IDENTIFICATION DES POSTES ET POSITIONS DE TRAVAIL 18
CAS D'USAGE 4 18
TRAITEMENT STATISTIQUE DES SURFACES 18
CAS D'USAGE 5 19
SUPPORT DE COMMUNICATION 19
CAS D'USAGE 6 19
PERMETTRE UNE EXPLOITATION/MAINTENANCE PLUS EFFICACE 19
CAS D'USAGE 7 20
PERMETTRE UNE CONCEPTION / EXECUTION PLUS EFFICACE 20
CAS D'USAGE 8 20
Identifier les éléments existants et nouveaux 20
CAS D'USAGE 9 21
Prévention des risques de chute en trémie 21
CAS D'USAGE 10 21
REPERAGE DE L'AMIANTE 21
V. Clauses techniques et de contenu de la maquette 22
5.1. Les logiciels utilisés par la maîtrise d'ouvrage 22
5.2. Format des maquettes 22
5.3. Découpage des maquettes 22
5.4. Maquettes métiers 23
5.5. Géo-référencement 23
5.6. Unités 24
5.7. Précision attendue 25
Détail - 1 : modélisation d'une charpente 25
5.8. Cas particulier des modélisations de sites existant : 26
Détail - 2 Modélisation d'un LT Chaufferie 26
Détail - 3 Modélisation d'une pièce 26
5.9. Arborescence spatiale 27
5.10. Etages du bâtiment 28
5.10.1 Différence entre étages et niveaux 28
Figure 1 - En bleu les étages, en rouge les niveaux 28

5.10.2 Charte de nommage des étages 29
5.11. Modélisation des objets de la maquette 29
5.11.1 Format des objets 29
5.11.2 Renseignements attendus des éléments listés en Annexe 4 30
5.11.3 Catégories IFC 31
5.11.4 Composition des éléments 31
5.11.5 Classification des objets 31
5.11.6 Un nom de type explicite pour tous les objets 31
5.11.7 Usages de caractères accentués 31
5.11.8 Charte de nommage des objets 32
5.11.9 Composition des éléments murs, dalles, cloisons 33
5.12. Dénombrement des éléments qui composent la maquette 34
5.13. Utilisation du Gabarit 34
5.14. Pièces et Surfaces 35
5.14.1 Charte de nommage des pièces et des implantations 35
5.14.2 Paramètre « Organisme occupant » 36
5.14.3 Représentation des types de surfaces 36
5.14.4 Niveau de détails des pièces 36
5.14.5 Charte graphique des plans de surfaces 38
5.15. Propriété des objets – Données embarquées 38
5.16. Modélisation des cloisons intérieures 39

VI. Livrables BIM 40
6.1 Maquettes métiers 40
6.2 Maquette fusionnée 40
6.3 Plans 2D 40
6.4 Plans de communication 41
6.5 Nommage des fichiers 41
6.6 Notice BIM 41
6.7 Convention BIM 42
6.8 Maquette Numérique en phase Réception / DOE 43

VII. Analyse de conformité des livrables 44
7.1 Conformité des livrables 44
7.2 Contrôles de conformité 44

7.3 Rôle des acteurs BIM 45
7.3.1 L'Assurance Maladie 45
7.3.2 La Cellule BIM 45
7.4 Plateforme d'échange 46
7.5 Rappel des annexes du Cahier des Charges BIM 46

I. Préambule

1.1. Planning de mise à jour de ce document et validation

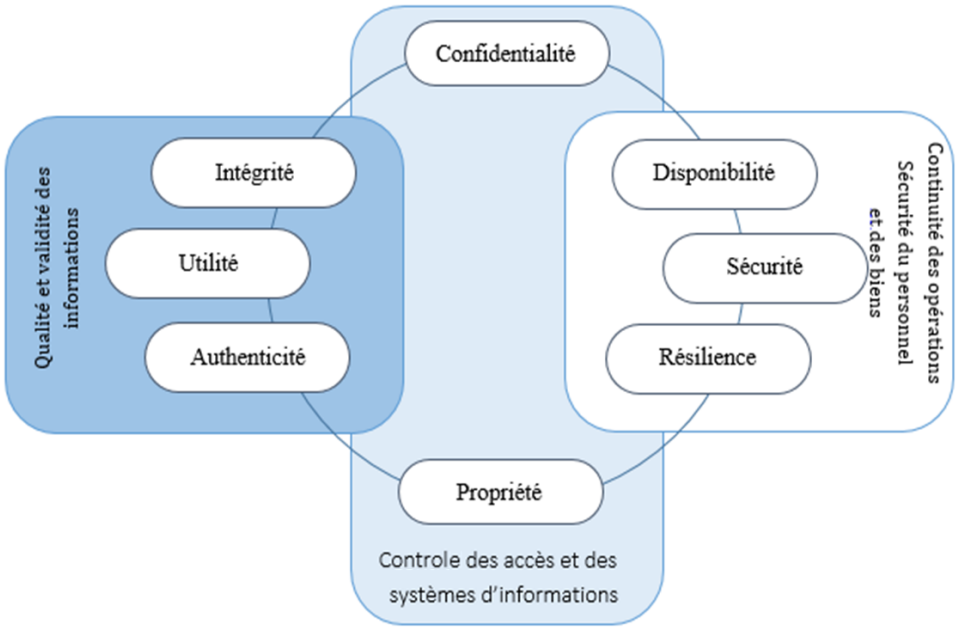
Ce document a vocation à être débattu et enrichi en fonction des besoins, de la montée en compétence du réseau ou encore des évolutions technologiques. Par conséquent, plusieurs versions existeront.

N° VERSION Actuelle	DATE DE MODIFICATION	REDACTEUR(S)	MODIFICATIONS APPORTEES
V.01.3	**Janvier 2025**	Cellule BIM CNAM	Mise à jour n°5 de la V.01.2

1.2. Politique de confidentialité concernant ce document

Ce document est strictement confidentiel à l'opération concernée et ne saurait être diffusé par ailleurs. Il est la propriété de son auteur, la Cellule BIM de l'Assurance Maladie et tombe en outre sous le régime du code de la propriété intellectuelle.

1.3. Politique de confidentialité concernant les maquettes



L'utilisation de toutes données, images, documents, est réputé confidentielle et sa communication à des tiers est conditionnée à l'accord écrit de la maîtrise d'ouvrage. Il faudra donc opter pour une plateforme proposant confidentialité et sécurité, notamment grâce à un hébergement des données en France, dans le respect des législations françaises et européennes. De plus, tout vol d'équipements ou de données, comportant des informations par rapport à l'opération sera notifié à la maîtrise d'ouvrage.

L'ensemble des données géométriques ou non (maquette, données embarquées…) reste strictement confidentiel à l'opération, et ne saurait être diffusé par ailleurs pour quelque fin que ce soit.

1.4. Portée contractuelle du document

Le **Cahier des Charges BIM** est un document contractuel entre le maître d'ouvrage et les différents contributeurs du projet et du processus BIM. Il s'applique à tous les acteurs du projet, jusqu'à la livraison de l'ouvrage.

1.5. Propriété intellectuelle

La maquette numérique, et plus globalement le BIM, en tant qu'outil et processus, est au service de la réalisation et de l'atteinte des objectifs du projet, ne sont pas considéré comme une œuvre.

Cela concerne tous les livrables, au format IFC, mais aussi au format natif. Les « familles » d'objets créées pour le projet sont concernées. Tous ces documents seront remis en fin de chaque phase et participeront à la validation de celles-ci.

A ce titre, la maquette et ses documents associés, produits au service du projet, appartiennent au Maître d'Ouvrage qui en est le commanditaire.

Au-delà du format IFC plébiscité pour des questions de pérennité de la donnée, il est conjointement obligatoire de récupérer également les fichiers au format natif utilisés pour générer l'IFC.

Il est, par conséquent, de la responsabilité des entreprises de veiller à ne pas divulguer de données entrant dans le cadre de la propriété industrielle des produits ou solutions techniques utilisées *(brevet technique…)*.

Le cadre de la propriété intellectuelle de l'œuvre architecturale reste inchangé par rapport à un processus classique. En tout état de cause, les dispositions relatives à la propriété intellectuelle du projet définies au sein du CCAP de chaque intervenant sont applicables.

1.6. Protection de la donnée

En conséquence de l'utilisation croissante de systèmes informatiques et d'outils de télécommunications, et au regard de notre dépendance croissante à l'égard de ces technologies, il est nécessaire d'anticiper les problèmes inhérents de vulnérabilité et notamment de prendre des mesures appropriées et proportionnées pour :

- Protéger les informations sur la localisation et les propriétés de bâtiment et notamment de ses systèmes classés comme sensibles et généralement non visibles via d'autres sources,
- Protéger certaines informations sensibles rapportant au bâtiment et ses systèmes, dont l'emplacement peut être facilement identifié,
- Identifier et traiter les risques lorsque l'agrégation, l'augmentation ou l'association de données, liés à un bâtiment ou à ses systèmes pourrait compromettre la sécurité ou le fonctionnement de ceux-ci.

Ainsi l'ensemble des intervenants est mobilisé, conscient et averti de l'importance des mots-clés suivants : **Confidentialité** / I**ntégrité** / **Authenticité** / **Utilité** / **Disponibilité** (y compris la fiabilité) / **Propriété** / **Capacité à maintenir** / **Sécurité.**

Une matrice de gestion des droits sera fournie dans la Convention BIM (cf. point 6.7.), et définira le dispositif de sécurité correspondant.

1.7. Contact

A préciser/personnaliser en fonction du projet visé.

L'équipe projet BIM est constituée de l'ensemble des intervenants ci-dessous.

NOM	ROLE	SOCIETE	E-MAIL
	Responsable immobilier du projet		
	PRECI		
	Référent BIM du projet		

1.8. Les annexes du Cahier des Charges BIM de l'Assurance Maladie

Annexe 1 – Le Glossaire

Nous vous proposons de vous reporter au glossaire en annexe 1 du présent Cahier des charges pour retrouver les points de détails sur le vocabulaire et les acronymes utilisés ici.

Annexe 2 – Tableau des catégories IFC

Le format IFC fait partie des livrables attendus de la Maitrise d'Ouvrage. Ce tableau rappelle les attentes de classification des objets en fonction de leur classes IFC.

Annexe 3 – Type d'exploitation de l'implantation

Cette annexe présente les différentes typologies de « type d'exploitation d'implantation » qui existent dans notre outil de gestion interne.

Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques

Cette annexe présente des attentes spécifiques en termes de paramètres à intégrer et à renseigner, pour certains objets modélisés dans la maquette. Ces données sont particulièrement visées car elles sont intégrées dans des processus et outils de gestion patrimoniale interne à l'Assurance Maladie.

Annexe 5 – Tableau des surfaces de l'Etat

Cette annexe présente la classification des pièces, déterminés par une Circulaire d'Etat. La Surface SUB est la surface de référence pour notre Réseau.

Annexe 6 – Gabarit de projet

Un gabarit de projet REVIT est proposé en annexe. Il comprend une base de travail organisée et adaptée à l'usage des organismes. Les concepteurs externes (MOE, entreprises) sont invités à le consulter, voir à l'utiliser, pour profiter des nomenclatures, des tables de mappage de pièces, des gabarits de vues … qui sont favorables à la production de livrables correspondant aux habitudes de travail des collaborateurs de l'Assurance.

Annexe 7 – Guide d'utilisation du gabarit REVIT

L'annexe 7 présente un guide d'aide à la prise en main du gabarit cité en annexe n°6.

Annexe 8 – Exemples de nommage d'objets

Cette annexe présente un panel d'exemples de nommage d'objets sur la base des attentes proposées à l'article 5.10.8 du présent Cahier des Charges.

II. La démarche BIM autour du projet

Le BIM est un processus de travail basé sur la maquette numérique. La maquette numérique est une modélisation 3D du projet *(ou du bâtiment construit)* dans laquelle, les objets *(murs, fenêtres, portes, équipements, etc.)* sont représentés en 3D et contiennent des informations ajoutées *(numéros d'identification, propriétés, matériaux, fiches techniques, coefficients thermiques, etc.)*. Toutes les informations sont exploitables dans une base des données unique, accessible depuis cette visualisation 3D. La maquette numérique est un outil **commun** de travail qui est partagé à la fois entre plusieurs collaborateurs au sein des agences *(sur le serveur interne)* et aussi entre partenaires *(architectes, ingénieurs, spécialistes, économistes, entreprises, Maître d'Ouvrage etc.)* sur un *(ou plusieurs)* serveur externe. La temporalité et les rôles de chacun restent inchangés. **Le BIM n'est pas un objectif en soi, mais un outil au service de chacun pour la réalisation de ses missions relatives à un projet.**

2.1. Présentation du projet

A préciser/personnaliser en fonction du projet visé.

- Adresse
- Objectifs généraux du projet

2.2. La démarche BIM de l'Assurance Maladie

L'Assurance Maladie est une des branches de la Sécurité Sociale. Elle agit sous la double tutelle du Ministère de la Santé et du Ministère de l'Économie et des Finances.

La Caisse Nationale d'Assurance Maladie (*CNAM*) est un établissement public national à caractère administratif qui dispose de la personnalité juridique et de l'autonomie financière et est placée sous le contrôle de l'Etat.

Conscient de l'importance de son parc immobilier et de l'intérêt de suivre au mieux son évolution, la CNAM a depuis plus de 20 ans activement développé ses moyens de gestion, notamment au travers du portail RAPSODIE, qui s'articule autour de l'outil informatique RIOSS *(Répertoire Immobilier des Organismes de Sécurité Sociale)*.

Au regard du caractère stratégique et novateur du BIM, la CNAM souhaite structurer une démarche nationale et développer une expertise technique du sujet. Pour cela, il paraît primordial que la poursuite de la transition numérique s'oriente vers la possibilité de centraliser la vision du BIM initié localement et de l'uniformiser à l'échelle du patrimoine. Cette vision permettra de créer un socle commun et ainsi mieux gérer le patrimoine à grande échelle.

Le BIM, et plus particulièrement la Maquette Numérique, permettra au réseau de l'Assurance Maladie et ses possibles acteurs de gestion externe, de faire évoluer leurs pratiques en gestion de patrimoine. L'objectif n'est pas de faire plus qu'avant mais de faire mieux, en créant un BIM en accord avec les outils existants. Même si chaque entité à son indépendance, il est essentiel que le contenu des maquettes produites soit homogène et permette de récupérer les données qu'elles contiennent pour les réinjecter dans les logiciels dédiés.

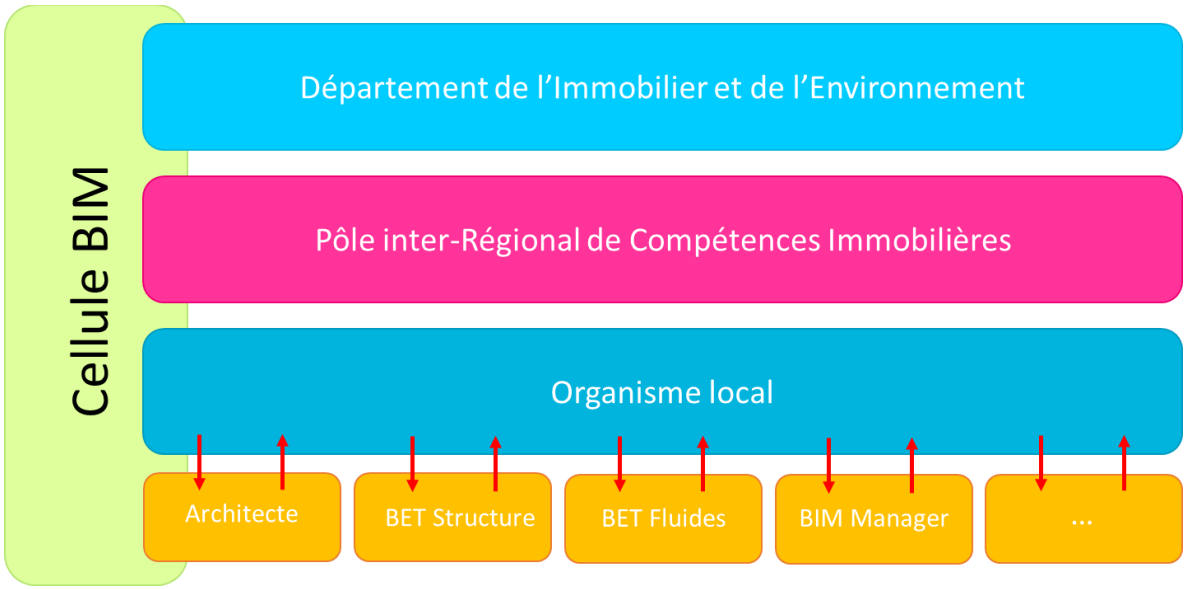
Comme cette volonté le montre, les objectifs de la CNAM sont régis par un besoin de mieux connaitre le patrimoine à sa charge et de tendre vers une gestion patrimoniale en BIM.

Les objectifs principaux de la stratégie BIM de la CNAM sont les suivants :

- **Créer un standard de qualité unique qui uniformisera les pratiques sur la structuration des maquettes au niveau national pour chaque typologie de projet *(construction, réhabilitation, rénovation, …),***
- **Fiabiliser et améliorer la connaissance du patrimoine notamment des sites stratégiques,**
- **Se structurer, se mettre en ordre de marche, pour pouvoir enrichir à l'avenir le nombre de projets et profiter des plus-values apportées par les cas d'usages BIM,**
- **Tirer parti du BIM pour améliorer l'exploitation-maintenance des bâtiments.**

Pour assurer le suivi et la structuration de la démarche BIM globale du réseau, la CNAM a constitué une Cellule BIM.

La Cellule BIM accompagnera les organismes sur tout projet identifié en BIM. Elle est aussi le support des organismes sur toute question relative au BIM.



2.3. La démarche BIM pour le projet

Propos liminaires : La maquette numérique est régulièrement mentionnée au singulier dans le document. C'est uniquement par simplicité de langage. Il est à bien entendre que ce livrable s'entend, en fonction des cas, d'un ensemble de maquettes, plus ou moins techniques, découpées (ou non) en fonction de règles établies dans le cadre du projet.

Les attentes du Maitre d'Ouvrage sont détaillées dans le **Cahier des Charges BIM de l'Assurance Maladie**, **et ses annexes**, joints à la Consultation. Ces documents sont contractuels, leur respect est une obligation dans la cadre du projet.

L'ensemble des livrables de phase sont issus de la maquette numérique et devront impérativement respecter le Cahier des Charges BIM, au risque d'être refusés et de se voir appliquer des pénalités au titre de la non-conformité des livrables. La maquette devra présenter un niveau de détails et d'informations cohérents avec les attentes de chacune des phases légales et contractuelles, afin d'assurer leur validation.

A préciser/personnaliser en fonction du projet visé.

- Pourquoi l'utilisation du BIM sur le projet ?
- Objectifs BIM du projet

Ex : - mettre en valeur le projet par des visuels,
- Obtenir rapidement des quantitatifs d'éléments et de pièces,
- Centraliser les plans sous un seul modèle,

III. Le Cahier des Charges BIM

3.1. Objet du présent document

Le présent **Cahier des Charges BIM** est le document par lequel le Maître d'Ouvrage exprime ce qu'il attend de l'utilisation du BIM sur les bâtiments dont il a la charge. Ce document spécifie également les dispositions obligatoires à respecter par les contributeurs qui mettent en œuvre cette démarche sur l'opération sur laquelle ils interviennent.

C'est un outil de communication entre le Maître d'Ouvrage et ses interlocuteurs, qu'ils soient architectes, bureaux d'études, entreprises, exploitants… et même pour les collaborateurs internes au réseau de l'Assurance Maladie. Il propose un cadre de travail raisonné prenant en compte les objectifs du Maître d'Ouvrage, la maturité des méthodes et des pratiques, la performance des outils ainsi que l'expérience réelle de la plupart des intervenants.

3.2. Domaine d'application

Ce document contient les dispositions générales et particulières en démarche BIM, applicables à tous les projets, sans distinction de typologie de projet.

Ce document contractuel sera opposé aux intervenants au même titre que les Cahiers des Clauses Administratives et Techniques de son marché. Il vient d'ailleurs en complément de ces pièces.

Son objectif principal est de décrire les données embarquées attendues dans la maquette numérique pour chacun des objets BIM concernés par la démarche.

Le Cahier des Charges BIM est uniquement dédié à la mise en place du BIM sur l'opération. Il ne remplace pas les documents traditionnellement prévus au contrat entre le Maître d'Ouvrage et les co-contractants. Ses objectifs sur l'opération, indépendamment du BIM, sont ainsi énoncés dans son marché.

3.3. Les limites

La Maîtrise d'Ouvrage impose un cadre particulier à ses prestataires par le biais du Cahier des Charges BIM. La réponse à ce Cahier des Charges, la Convention, se veut elle aussi guidée par la Maîtrise d'Ouvrage.

Les attentes formulées plus bas sont à prendre comme des leviers permettant d'atteindre les objectifs demandés par la Maîtrise d'Ouvrage. Ces leviers imposés, permettront de faciliter la collaboration, la compréhension du projet pour tous les acteurs, ainsi que la qualité des livrables tout au long du cycle de vie du bâtiment.

Le Cahier des Charges BIM est spécifique à chaque opération et est un élément majeur pour la mise en place des projets en BIM car il permet de définir clairement quels sont les modèles d'informations requis et leurs usages attendus. Il ne définit ni les processus, ni les méthodes, ni les outils qu'il revient aux contributeurs de définir et de mettre en place dans leur domaine de responsabilité, pour satisfaire les objectifs du projet. Cela sera formalisé dans la Convention BIM rédigée par la Maîtrise d'Œuvre.

La Convention BIM sera proposée en phase esquisse puis mise à jour à chaque changement de phase, avec notamment le contenu suivant :

- Intervenants du projet
- Objectifs du projet pour la collaboration et modélisation de la donnée avec les usages associés
- Méthodologie BIM intrinsèque à l'équipe de maîtrise d'œuvre
- Protocole de suivi du plan des livrables issus de la maquette numérique
- Présentation de l'infrastructure informatique
- Stratégie de production / contrat

Pour être conforme aux attentes du Maître d'ouvrage, le Convention BIM devra intégrer les exigences de ce Cahier des Charges.

3.4. Périmètre du BIM

Il est convenu que le périmètre du BIM est le même que celui de l'opération. Dans le cadre d'un projet affectant l'ensemble d'un immeuble, la modélisation comprend l'ensemble des éléments présents dans la surface cadastrale du bâtiment. De plus, la modélisation des éléments proches est demandée **systématiquement** aux concepteurs (rues adjacentes, façades des bâtiments à proximité directe etc...). Seule une représentation sommaire de ces objets est nécessaire. Ceci permet d'apprécier l'incorporation du bâtiment dans son environnement. C'est aussi favorable à la prise en main du projet par un acteur ne connaissant pas les lieux.

3.5. Niveau de détail LOD / LOI / ND

Il n'est pas spécifié dans la démarche BIM du réseau Assurance Maladie d'attendus en terme de niveau de LOD / LOI / Niveau de Définition (ou autre concept équivalent), par phase.

Il est attendu de la part du concepteur de créer un outil de travail qui lui soit avant tout utile et qui évolue non pas en fonction de règles de « LOD / LOI / Niveau de Définition », mais en fonction du processus normal d'évolution du projet et de l'implication de l'ensemble des acteurs du projet, notamment en ce qui concerne le renseignement des paramètres des éléments modélisés spécifiquement demandés par la Maitrise d'Ouvrage *(voir l'**Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques**).*

Concernant l'aspect 3D, les objets n'ont pas un rendu visuel inférieur à ce qui est stipulé dans ce document et notamment aux paragraphes **5.7** et **5.10.1** du présent Cahier des Charges.

Les objets et données, créés et fournis au fil du projet, doivent être cohérents avec les attentes des rendus de phase de mission de Maitrise d'œuvre *(Cf. CCAP, CCAG, Code de la Commande Publique)* et/ou des besoins relatifs au projet.

Autrement dit, la qualité des livrables issus du BIM ne peut être inférieure aux livrables « traditionnellement » transmis en 2D et spécifiés notamment dans les documents contractuels du marché (CCAG, CCAP …)

Enfin, l'ensemble des livrables 2D sont issus de la maquette numérique.

3.6. Précisions des attentes vis-à-vis du Maitre d'œuvre

Comme évoqué plus haut *(Art. 2.3 du CDC BIM)*, il est attendu du Titulaire de recourir activement à l'usage de la maquette numérique pour l'élaboration du projet de réhabilitation. Les Objectifs BIM sont à atteindre de même que le respect des cas d'usages listés plus bas.

La Maitrise d'œuvre ne peut déroger aux obligations de production de documents attendues en validation de phase et notamment définies dans le code de la commande publique dans la partie réglementaire, Deuxième partie, Livre IV, Titre III.

L'objectif final est la remise d'une maquette à la réception du projet.. En connaissance des contraintes éventuelles sur l'usage du BIM pour les entreprises, des dispositions seront à prendre en compte par la Maitrise d'Œuvre :

- La Maitrise d'œuvre est garante du contrôle des maquettes proposées par les entreprises. Les livrables sont cohérents avec ce qui est exécutés et respectent les règles du Cahier des Charges BIM,
- Si la Maitrise d'œuvre ne porte pas la phase Exécution dans ses missions, alors les candidats aux lots techniques de travaux, doivent obligatoirement avoir une compétence et un usage des outils BIM,
- Le Cahier des Charges BIM est une des pièces contractuelles transmises lors de la consultation des entreprises,
- La synthèse de ces lots avec la maquette Architecte est fortement conseillée (Mise en place de revue de projet de détection de clash),
- La mise à jour de la maquette numérique des lots architecturaux **sera réalisée par la Maitrise d'œuvre**, au plus tard au titre du DOE. Le contrôle des documents transmis sera réalisé par le Maitre d'œuvre au titre de la mission AOR.

Ce dernier point comprend la mise à jour des maquettes, la création des objets en fonction des besoins (menuiseries, cloisonnements, mobiliers, …) l'intégration des informations et le renseignement des paramètres, la création éventuelle des paramètres dans les objets concernés (faux plafonds, cloisons, menuiseries intérieures et extérieures, …).

Le contrôle des livrables reste à la main du Maitre d'œuvre en toute phase du projet, qu'elle que soit la forme du livrable (maquette, tableau de données, plans…).

Ces attentes définies plus haut ne remettent pas en cause les attentes définies par la phase VISA ou, de contrôle à la remise du DOE.

3.7. Complétude de la maquette en fonction des phases du projet

Pour rappel, il est attendu du maitre d'œuvre d'utiliser la maquette comme source principale d'informations pour les livrables qui sont à produire au cours du projet.

Les obligations de la maitrise d'œuvre en terme de niveau de définition des livrables de phases sont les mêmes que celles stipulées dans les pièces marchés (CCAG, CCAP notamment).

Une maquette est proposée en tant que livrable à chaque phase du projet : ESQ, APS, APD, PRO/DCE, EXE, DOE. Un contrôle de la cohérence de la modélisation avec les livrables de phases (plans à l'échelle, nomenclatures de quantité, DPGF …) est réalisé par le maitre d'ouvrage pour valider la phase.

L'ensemble des paramètres identifiés à l'annexe 4 du présent Cahier des Charges, doivent être intégrés aux objets qui les concerne, au plus tard lors de la remise de la **phase APD**, par le Maitre d'œuvre.

Dès leur création, les paramètres « vide », car non connu, non concernés par le projet, doivent être renseignés d'un caractère type «- ; x ; null » afin de permettre leur export au format IFC.

3.8. BIM Management du projet

La fonction de BIM Management doit être identifiée par la Maitrise d'Œuvre. Les tâches de BIM Management doivent être définies lors de la candidature au projet et affectées à un profil adapté.

La **Cellule BIM** sera le relais du Maitre d'Ouvrage sur les questions traitant du BIM.

3.9. Qualification du BIM Management

Le Maitre d'œuvre et/ou le partenaire en charge de la mission de BIM Management, justifiera idéalement des qualifications suivantes au moment de répondre à la mission :

- **Qualification 1920 :** AMO BIM pour les projets de bâtiment,
- **Qualification 1921 :** Ingénierie d'Ouvrages de bâtiment dans le cadre de projets développés en BIM
- **Qualification 1922 :** BIM Management pour des projets de bâtiment

Ces qualifications peuvent être demandés comme qualifications obligatoires au titre du Règlement de Consultation.

IV. Le BIM pour la maîtrise d'ouvrage

4.1 Cas d'usages BIM obligatoire de la maîtrise d'ouvrage

Ces cas d'usage ont vocation à alimenter le BIM tronc commun initié par la CNAM dans le but de créer une uniformité sur l'ensemble du patrimoine de l'Assurance Maladie. A la demande de la maîtrise d'ouvrage, ces cas d'usages peuvent, sous contrôle de la Cellule BIM, être complétés pour chaque opération en fonction des besoins propres au projet.

Le respect des cas d'usage est obligatoire.

CAS D'USAGE 1 INTERGRATION DE DONNEES A JOUR DANS RIOSS	
Description	Proposition de plans à jour, conformes aux attentes du Cahier des Charges BIM et notamment : le nommage des objets, les objets visés à l'annexe 4 sont renseignés, les pièces sont créées et renseignées. Les Surfaces SUB du projet sont calculées et présentées en plan.
Outil BIM	Maquette livrée au format **natif**, conforme au Cahier des Charges BIM. L'usage du Gabarit de Projet Assurance Maladie est conseillé pour proposer des plans selon la charte graphique du réseau.
Conséquences	Possibilité d'exports et de mise à jour de plans facilités en conformité avec les chartes graphiques de l'Assurance Maladie (type *Cahiers de surfaces*).

CAS D'USAGE 2 AUTOMATISATION DU RECENSEMENT LOGIS	
Description	Il s'agit de générer automatiquement, sous forme de nomenclatures intégrant une classification des objets, la totalité des composants et équipements, répertoriés par **LOGIS** *(outil de gestion interne du Maître d'Ouvrage).* Les objets seront identifiés en utilisant la classification existante des composants et équipements techniques issue de LOGIS : **CODE LOGIS**
Outil BIM	Tableau de détail des éléments pris en compte par la base de données LOGIS. – **Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques**
Conséquences	Intégration d'un paramètre « **CODE LOGIS** » pour l'ensemble des objets de la maquette. Renseignement du paramètre (au plus tard en phase APD, pour l'ensemble des objets visés à l'**Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques**. Chaque objet modélisé respectera les attentes en termes de nommage spécifiées dans le cahier des charges.

CAS D'USAGE 3 IDENTIFICATION DES POSTES ET POSITIONS DE TRAVAIL	
Description	Dans la poursuite de l'enrichissement des informations du bâtiment, les requêtes intéressantes pour l'organisme pourront permettre, de faire ressortir le nombre de postes/positions de travail par pièces. Ces termes sont définis dans **l'Annexe 1 – Glossaire.**
Outil BIM	Maquette numérique conforme à l'existant et contenant des pièces renseignées. **La maquette doit contenir la modélisation du mobilier.** Les meubles (bureaux, chaises ..) sont des éléments **non groupés**. Des meubles de rangement sont modélisés **au plus tard en phase PRO.**
Conséquences	Les meubles peuvent être comptabilisés et à posteriori, être triés en fonction des caractéristiques des pièces (service, niveau, nombre par pièce …)

CAS D'USAGE 4 TRAITEMENT STATISTIQUE DES SURFACES	
Description	L'occupation réelle de chaque pièce par les différents organismes partageant les locaux est vérifiée à minima chaque année et à chaque modification des affectations des locaux. Les maquettes peuvent être utilisées comme support pour se faire de manière plus fine, plus rapide et plus régulière.
Outil BIM	Maquette livrée au format natif, conforme au Cahier des Charges BIM et contenant des pièces renseignées de paramètres dédiés. **(voir 5.13.4).** Usage du mappage des surfaces de l'Etat (**Annexe n°5 – Tableau des surfaces de l'Etat**) visant à obtenir les totaux de surfaces partagées en SUB.
Conséquences	Les espaces devront être structurés conformément aux attentes du Cahier des Charges BIM. L'utilisation du **Gabarit** fournis est conseillée pour l'atteinte de cet objectif.

CAS D'USAGE 5 SUPPORT DE COMMUNICATION	
Description	Le recours au BIM pourra permettre d'aider à la communication du projet. La maquette servira de support d'aide à la décision.
Outil BIM	Maquette numérique 3D avec un niveau de détail géométrique au moins conforme aux attentes du Cahier des charges BIM, présentant des éléments et les pièces (*IfcSpace*).
Conséquences	Cet usage implique en complément, **pour certains cas précisés au besoin dans le Cahier des Charges, à l'Article. 6.4**, une qualité de modélisation plus fine en rapport avec une présentation collégiale du projet auprès d'un groupe type Comité de Direction, représentant du personnel ou d'un groupe de collaborateurs. Dans ce cas, les pièces devront être habillés de revêtements de sols, et murs, être meublés, des ambiances lumineuses sont proposées… L'utilisation d'outil de rendu graphique et la proposition d'une visite virtuelle (vidéo, immersion en casque) est visé dans ce cas.

CAS D'USAGE 6 PERMETTRE UNE EXPLOITATION/MAINTENANCE PLUS EFFICACE	
Description	Cet usage doit permettre de mieux connaitre le patrimoine grâce à la maquette numérique. Celle-ci contiendra directement dans les objets, des données nécessaires à l'exploitation-maintenance des ouvrages. Le Maître d'ouvrage pourra utiliser la maquette BIM pour faciliter et améliorer l'exploitation/maintenance du bâtiment à travers un logiciel dédié.
Outil BIM	Maquette 3D renseignée de façon structurée et conforme aux attentes du cahier des charges. Les caractéristiques des objets sont renseignées et doivent correspondre à la liste de **l'Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques**. L'ensemble des éléments qui composent la maquette sont reportés dans des nomenclatures exportables.
Conséquences	La connaissance des éléments constituants le bâtiment est plus fine. La mise en œuvre de processus internes : de suivi du vieillissement, de la maintenance et du remplacement, est facilitée par l'export de nomenclatures détaillées.

CAS D'USAGE 7 PERMETTRE UNE CONCEPTION / EXECUTION PLUS EFFICACE	
Description	L'application de cet usage vise particulièrement les phases de conception et exécution, **pour toute typologie de projet.** Cet usage s'applique aussi bien aux concepteurs qu'aux entreprises exécutantes et au maitre d'ouvrage. **Le Maitre d'œuvre devra mettre en place un processus de coordination de projet autour de la maquette numérique.** Il sera prévu la mise en place d'un outil de coordination permettant notamment, la détection de clashs, la réalisation de rapport de vérification via BCF, le partage de maquettes… Le Maître d'ouvrage sera invité à assister à ces réunions de coordination et pourra réaliser des rapports de visionnage via BCF sur la/les maquettes. Un compte rendu des constatations des clashs sera transmis à la Maitrise d'Ouvrage. L'accès à un outil de checking, pour la réalisation de remarques, idéalement via BCF, sera permis à la Maitrise d'ouvrage.
Outil BIM	La présentation du processus de coordination des maquettes dans la convention BIM. Maquette 3D métier renseignée de façon structurée. La maitrise d'ouvrage est en mesure de réaliser des BCF à partir de l'outil BimCollab Zoom (version 8 ou plus). L'utilisation d'outils d'aide à la coordination de maquettes.
Conséquences	La connaissance des éléments constituants le bâtiment est plus fine pour l'ensemble des participants au projet. L'objectif est de proposer (dans le cadre de la Convention BIM) et de mettre en place, des étapes de coordination de projet, sur la base des maquettes métiers, afin d'améliorer la détection de problèmes le plus en amont possible.

CAS D'USAGE 8 Identifier les éléments existants et nouveaux	
Description	Plus particulièrement pour les projets de réhabilitation / modélisation d'existant, la maquette sera renseignée de façon à repérer les éléments existants/conservés et les éléments nouveaux.
Outil BIM	Les paramètres de phase sont renseignés de manière à identifier les éléments existants et les éléments nouveaux/remplacés dans le cadre du projet.
Conséquences	Il est possible d'identifier les éléments existants conservés dans le cadre d'un projet de rénovation.

CAS D'USAGE 9 Prévention des risques de chute en trémie	
Description	Les trémies sont à identifier, accompagnées de leurs protections périmétriques, **au plus tard en phase APD.** D'une part en favorisant leur identification au plus tôt pour limiter leur impact en phase chantier (réouverture(s), dimensions inadaptées, non affectées à un lot…). D'autre part, afin de mieux se prémunir des risques de chute en cours de chantier.
Outil BIM	Les trémies sont représentées au plus tôt dans le projet (Phase APD au moins) dans un plan dédié. Elles sont numérotées et identifiées dans une nomenclature dédiée rappelant leurs dimensions, leurs positions (niveau), le type de trémie (gaine technique, ascenseur, escalier, ...) et le lot auquel elles sont affectées en terme de réalisation / protection. Les protections périmétriques ou moyen de protections sont aussi renseignés de manière claire.
Conséquences	Leur identification, dès la conception, favorise la prise en main par l'ensemble des acteurs et notamment le CSPS. Elles sont mieux dénombrées et mieux affectées aux lots concernés pour leur réalisation en phase chantier. Le risque d'oubli et/ou de malfaçons dans la mise en place des moyens de protections *(protection périmétrique, plaque de recouvrement…)* en est réduit.

CAS D'USAGE 10 REPERAGE DE L'AMIANTE	
Description	La maquette sera renseignée de façon à repérer l'ensemble des objets contenant de l'amiante.
Outil BIM	Maquette 3D renseignée.
Conséquences	Chaque objet de la maquette devra contenir un paramètre « Présence amiante » de type OUI/NON.

V. Clauses techniques et de contenu de la maquette

5.1. Les logiciels utilisés par la maîtrise d'ouvrage

Usage	Nom	Fonction	Editeur	Version
Logiciel de modélisation	REVIT	Modélisation et modification des maquettes au format natif	AUTODESK	V. 2024
Viewer gratuit	BIMCollabZoom	Viewer Compilation des fichiers IFC	KUBUS	V.7.9
Viewer en ligne gratuit	BIM Data.io	Viewer depuis interface web	BIM Data.io	
Plateforme d'échange de fichier : mise à disposition pour suivi d'opérations + validation de fin de phase	Kroqi	Centralisation des fichiers Plateforme collaborative	PTNB	

5.2. Format des maquettes

Les maquettes numériques sont livrées à la Maîtrise d'Ouvrage sous format **natif** et sous format **IFC**.

Ces fichiers IFC sont conformes aux versions **2x3 TC1** qui sont spécifiées dans la norme ISO 10303-21. Les versions antérieures ne sont pas autorisées. Le format natif utilisé par la CNAM est celui défini par le logiciel de modélisation cité au 5.1.

Les fichiers aux formats natifs et IFC sont parfaitement identiques *(il en est de la responsabilité du producteur de la maquette*). Pour cela, ils sont notamment produits en deux étapes consécutives afin de garantir qu'ils correspondent au même état de définition. Cela signifie que l'export IFC rendu est produit à partir du fichier natif rendu.

L'ensemble des exports seront réalisés en retenant l'option relative aux quantités de base.

De plus, **tous les plans 2D seront issus de la maquette numérique y compris les plans d'EXE** et les maquettes livrées devront être **compilées** tout en respectant idéalement un volume de fichier maximum demandé soit **500 Mo** au format natif**.** L'objectif étant de maintenir un usage confortable des maquettes natives et IFC pour le Maitre d'Ouvrage.

5.3. Découpage des maquettes

Dans le cas où la modélisation viendrait à dépasser la limite de volume de fichier évoquée plus haut, le projet sera découpé en plusieurs maquettes numériques pour lesquelles une décomposition par bloc au joint de dilatation sera privilégiée *(par rapport à un découpage par*

niveau). Le choix du découpage sera proposé par la maîtrise d'œuvre et sera validé par le maître d'ouvrage.

C'est un découpage des maquettes par métier type – **Site, Architecture, Fluides, Structure -** qu'il est impératif de respecter lors de la livraison à la Maitrise d'Ouvrage au moment des validations de phases. Avec l'accord de la maîtrise d'ouvrage, des sous-maquettes numériques pourront être créées pendant les phases d'études ou d'exécution. Ces sous-maquettes doivent obligatoirement s'inscrire dans l'organisation générale.

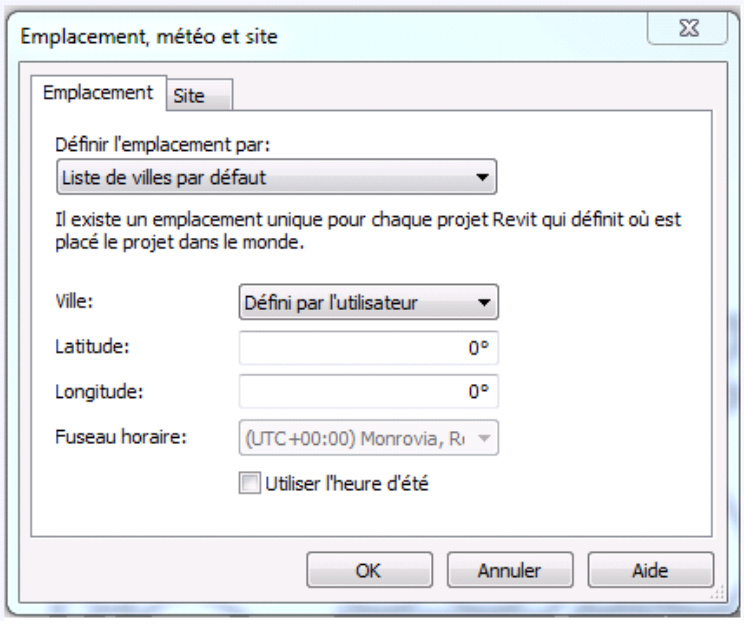
5.4. Maquettes métiers

Des maquettes au format IFC et natif seront exportées selon les usages visés. Ainsi pour la phase de revue de conception et de construction, les maquettes Site, Architecture, Fluides *(Elec, Plb, Cvc)* et Structure pourront être séparées pour faciliter la collaboration. Pour l'intégration de la maquette IFC sur une plateforme collaborative BIM ou sur un serveur FTP compatible, une maquette par spécialité devra être fournie.

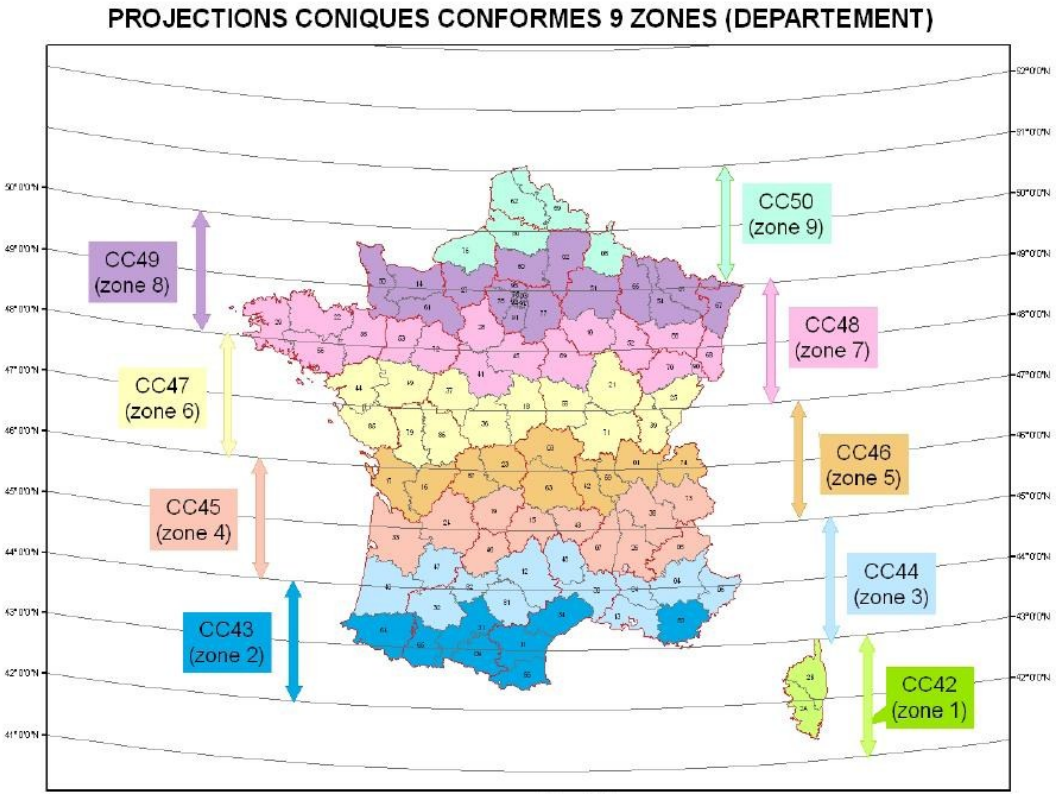
Ce découpage facilite par ailleurs le contrôle du poids des livrables par spécialité et ainsi, leur contrôle.

5.5. Géo-référencement

Pour l'ensemble des études, il est convenu que le géo-référencement de chaque maquette sera de type relatif.



Le géo référencement de la maquette sera défini en suivant le système de coordonnées Conique Conformes de la zone à laquelle il appartient. Celle-ci est définie suivant la carte ci-dessous :



De plus, la maquette sera géo-référencée par les coordonnées d'un point remarquable de l'ouvrage qui devra être précisé et partagé. Les maquettes numériques des projets devront posséder le même point d'origine afin de pouvoir superposer les maquettes dans les viewers de la maîtrise d'ouvrage mais aussi pendant la conception pour faciliter les études. Il est à noter que le format IFC prend en charge le géo référencement via les attributs « IfcCartesianPoint » en relation avec l'attribut « IfcSite ».

Le point « zéro » d'origine (0 ; 0 ; 0) relative du projet (orientation 90° Est) sera à proposer par la maîtrise d'œuvre. Il doit être utilisé pour et par toutes les autres maquettes numériques.

Les données latitude et longitude du site sont renseignées en vue d'une incorporation dans nos outils métiers.

5.6. Unités

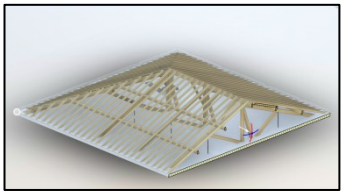
Les unités sont exprimées dans le système métrique.

Mesure	Unité	Décimales
Longueur	Mètres (m)	2
Surface	Mètres carrés (m^2)	2
Volume	Mètres cubes (m^3)	2
Angles	Degrés (°)	2
Devise	Kilogrammes (kg)	2
Densités de masse	Kilogrammes par mètre cubes (kg/m^3)	2

5.7. Précision attendue

Il est souhaité que la modélisation des éléments de l'ouvrage soit conforme à la réalité existante ou à construire/rénover/réhabiliter. L'objectif n'est pas d'avoir le report de tous les défauts mineurs du bâtiment *(murs légèrement courbes, joints de briques replacés au mm, modénature fine…)* mais il est essentiel que les surfaces des éléments qui composent le bâtiment soient exactes *(surfaces de sols, de pièces, de murs, de vitrage …)*. Pour cela, la précision de la modélisation est attendue avec **une tolérance inférieure de 5mm/m** au moins pour l'ensemble des éléments structurel et de cloisonnement

Pour tout projet, notamment dans le cadre des opérations de modélisation de site existant, un effort doit être porté sur la reconnaissance, puis la modélisation de la structure du bâtiment, **comme identique à l'existant**. Les différentes parties structurelles du bâtiment doivent avoir été relevées afin d'identifier le principe constructif du bâtiment.



Détail - 1 : modélisation d'une charpente

Cela concerne la structure et en règle générale tout le clos-couvert. Ainsi, les complexes de charpente doivent pouvoir être identifiés de même que les couches d'étanchéité et d'isolation des murs et des toits.

Par ailleurs, les panneaux de remplissage de façades (*souvent en allège de fenêtre – caractéristique récurrente de notre patrimoine*), doivent pouvoir être identifiés comme des éléments indépendants et différenciés des murs structurels. Les différentes couches qui composent l'élément doivent par ailleurs pouvoir être identifiées *(isolant, panneau de façade selon sa typologie – vitre, faïence…).*

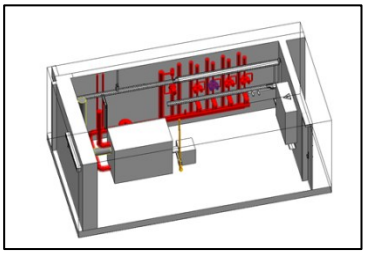
Concernant les cloisons démontables et/ou cloisons vitrées, celles-ci peuvent être modélisées avec un outil type « mur-rideau ».

Concernant les espaces extérieurs, pour les zones non bâties, les différents types de revêtements *(enrobés, pelouse, béton balayé, dallage)* doivent pouvoir être identifiés visuellement et surtout en terme de surfaces, dans les limites cadastrales du site concerné par le projet. Le mobilier urbain est aussi à modéliser *(luminaires, barrières, clôtures.)* dans le respect des attentes de **l'annexe 4**. Une attention est à porter sur les éléments appartenant ou non à l'organisme.
Pour les sites concernés, les éléments remarquables *(arbres, monuments, etc.)* sont à identifier *(paramètre dédié).*

Comme précisé à **l'Article 3.4** du présent cahier des charges, les éléments bâtis proches sont à représenter.

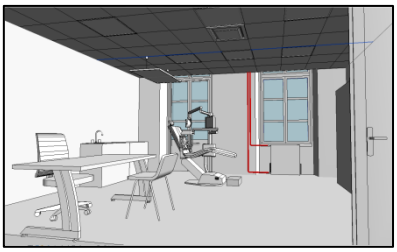
5.8. Cas particulier des modélisations de sites existant :

Concernant les éléments CVC, Plomberie, Electricité – ou dits MEP - il est demandé de modéliser, dans le respect des attentes du Cahier des Charges, les éléments visibles dans les locaux techniques, dans les zones sans faux-plafonds, dans les sous-sols, parkings … Cela concerne les équipements, et les réseaux.



Détail - 2 Modélisation d'un LT Chaufferie

Pour les zones plus conventionnelles (*bureaux, circulation, accueil du public*), il est demandé de reporter à minima les réseaux primaires *(repérage des gaines techniques, modélisation des gaines de ventilation / électricité primaire, nommage en fonction des flux…).* Les bouches de ventilation seront toutefois à reporter fidèlement. Leurs dimensions et leur type de flux devront être indiqués dans leurs caractéristiques (*CF. CDC BIM – Annexe 4 – CODE LOGIS C704X*)



Détail - 3 Modélisation d'une pièce

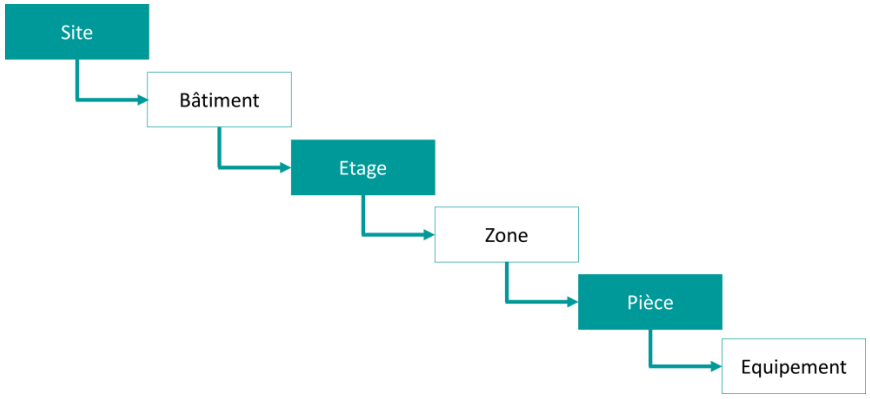
Dans ces zones conventionnelles, où l'accès aux réseaux secondaires cachés est plus difficile *(souvent cachés en faux plafonds)*, la modélisation des gaines, tuyauteries…, n'est pas visée à ce stade.
Les réseaux de ventilation secondaires présents en faux plafonds seront reportés lorsque c'est possible – c'est-à-dire sans déposes de faux plafonds outre mesure. Cela concerne en grande généralité les réseaux secondaires des bureaux.

5.9. Arborescence spatiale

Le projet est organisé selon une arborescence spatiale :

Site > Bâtiment > Etage > Zone > Espace (pièce).

Les niveaux correspondent aux différentes altimétries des faces supérieures des planchers du bâtiment.



- **Site** (IfcSite)
- **Bâtiment** (IfcBuilding)
- **Etage** (IfcBuildingStorey)
- **Zones** (IfcZone) : Un contour d'étage, correspondant à une pièce en termes de modélisation est à créer pour chaque étage afin de représenter l'emprise totale du niveau, balcons non inclus. Elle a pour hauteur la hauteur des pièces. Ce contour correspond à une zone. Un zonage peut également être mis en place au sein même de l'espace.
- **Pièces**, locaux ou espaces (Ifcspace) : Les pièces sont caractérisées par des surfaces de métrés enrichies d'informations nécessaires aux opérations d'entretien et de maintenance. Outre la surface intérieure au sol, elles doivent indiquer les volumes intérieurs, le type de revêtements de sol et ses références, le type de plafond et ses références, la surface des murs, le type de revêtement mural et ses références ainsi que les éléments permettant d'identifier les caractéristiques d'utilisation des pièces *(organisme occupant, Code Fonction…).*

	Actif	Type	
	☑	Projet	0001
√	☑	Site	
√	☑	Bâtiment	
√	☑	Etage	002_SS2
√	☑	Etage	001_SS1
√	☑	Etage	00_RDC
√	☑	Etage	00_RDJ
√	☑	Etage	01_N1
√	☑	Etage	02_N2
√	☑	Etage	03_N3

Pour s'assurer du respect de cette arborescence, l'export IFC devra être configuré afin de permettre le découpage des objets *(murs, poteaux, gaines...)* par étage.

5.10. Etages du bâtiment

5.10.1 Différence entre étages et niveaux

Pour respecter l'arborescence spatiale du fichier IFC décrite ci-dessus, il faut faire la distinction entre niveaux et étages de l'ouvrage. Pour assurer la modélisation des objets murs, sols, poteaux etc… à des altimétries différentes, il est nécessaire de créer une multitude de niveaux dans la maquette du bâtiment au format natif. Ces niveaux, même s'ils sont essentiels à la bonne modélisation des objets de la maquette, ne sont pas des étages au sens de l'IFC. Un étage peut donc contenir une multitude de niveau *(sol brute, sol fini, faux plafond etc…)* mais au sens de l'IFC, seul les étages *(RDC, R+1, R+2 etc…)* doivent être exportés.

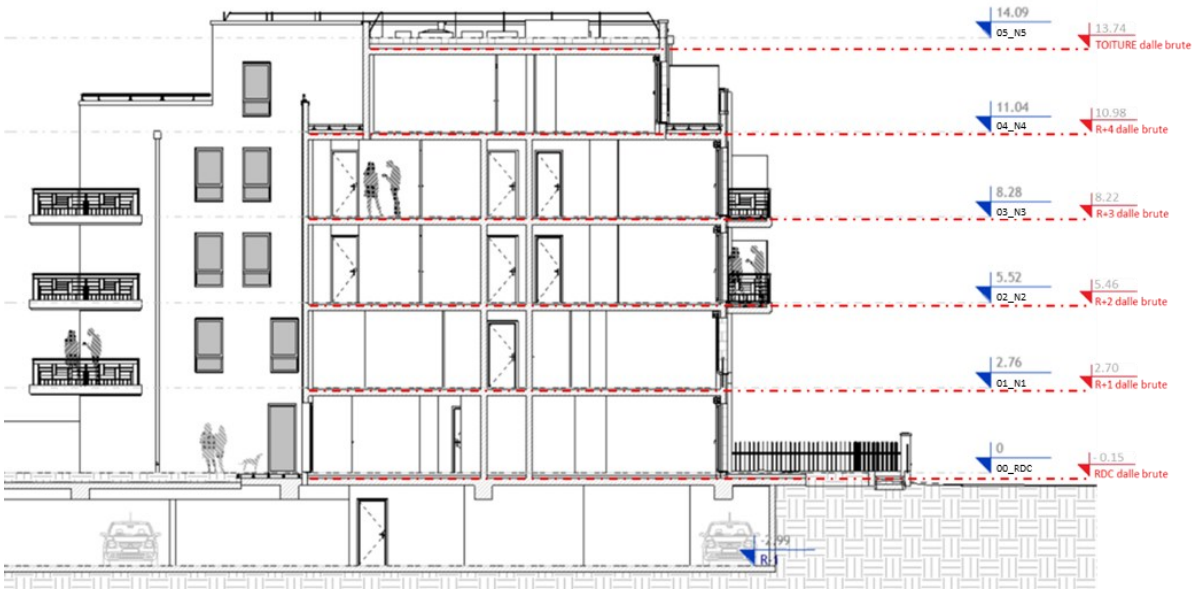


Figure 1 - En bleu les étages, en rouge les niveaux

5.10.2 Charte de nommage des étages

Les étages devront être nommés de la façon suivante :

Etage	Nom
Sous-sol -2	002_SS2
Sous-sol -1	001_SS1
Rez-de-chaussée	00_RDC
Rez-de-jardin	00_RDJ
Niveau 1	01_N1
Niveau 2	02_N2
…	…

NOTA : Les étages sont comptés au nu supérieur de la dalle structurelle.

5.11. Modélisation des objets de la maquette

5.11.1 Format des objets

D'une manière générale et simpliste, l'un des fondamentaux des échanges d'un processus BIM est d'associer chaque lien entre les logiciels sur des catégories d'objets tels qu'ISO normés. Ce sont les fameux « objets » qui composent les maquettes numériques, première différence capitale avec la DAO traditionnelle. Un mur n'est plus l'interprétation de deux traits, mais un mur est un objet 3D mur, dont la vue en plan est deux traits. Il est essentiel que les éléments composants le bâtiment soient modélisés **par les objets qui les décrivent le mieux**. Il n'est pas imposé de "niveau de graphisme". L'objet est reconnu par sa forme, son nom, et les informations désignant l'objet.

L'objet doit être reconnaissable et clairement identifiable graphiquement parmi d'autres équipements quasi similaires. Exemple : un bidet et un WC. Une identification uniquement par un texte n'est pas tolérée. L'encombrement doit en outre être conforme à la réalité de l'objet prévu.

Il convient d'utiliser les objets des logiciels correspondants aux ouvrages dessinés tels que l'objet "dalle" pour modéliser une dalle, "mur" pour un mur... Aussi, il faudra retrouver ces objets dans le fichier au format IFC. Pour cela, il faut respecter les classes IFC *(IfcSlab pour les dalles, IfcWall pour les murs...).* La création d'objets est acceptée sous réserve qu'ils répondent aux mêmes attentes. Une vigilance sur le poids de ces éléments sera observée. Le titulaire s'assurera que la précision du graphisme et le nombre d'attributs ne perturbent pas la bonne utilisation de la maquette, en portant inutilement sur le poids de la donnée du modèle ou en perturbant la visibilité de l'objet. Ainsi, l'utilisation d'objets provenant de bibliothèque constructeur n'est pas recommandée. Ces objets sont lourds d'informations graphiques et sémantiques qui ne sont pas toujours demandées dans le Cahier des Charges. Les couleurs appliquées aux objets sont conformes aux choix de la maîtrise d'ouvrage.

A rappeler que le nommage des attributs est à respecter en conformité avec **l'Annexe 4 – Niveaux de détail sémantiques**.

Sauf mention particulière, la forme des ouvrages, des équipements et des locaux contenus dans la maquette numérique a une représentation tri-dimensionnelle. Les informations contenues dans les objets permettront de les regrouper selon les demandes identifiées pour l'édition de nomenclatures

5.11.2 Renseignements attendus des éléments listés en Annexe 4

L'annexe n°4 présente l'ensemble des éléments sur lesquels la Maitrise d'Ouvrage attend des données spécifiques.
Quel que soit le type de projet (neuf, réhabilitation, modélisation d'un bâtiment existant, ...) l'ensemble des paramètres décrit dans l'annexe sont à créer pour les objets concernés. Les paramètres sont à remplir par la Maitrise d'œuvre (*ou sous son contrôle*) au fil du projet et jusqu'au DOE.

Ci-après un détail permettant d'apprécier la forme de la donnée attendue :

Paramètre	Commentaire
Type d'extincteur	Exprimé selon la contenance : Eau, Co2, Mousse, poudre
Code adressage	Selon données MOA *(informatique)*
Code Service	Selon données MOA *(Organigramme)*
Coloris	RAL
Dimensions	Rapport dimensionnel classique (longueur / Largeur / hauteur) si les paramètres natifs ne le présente pas déjà et exprimés en millimètres
Matériaux	Nommage explicite du matériaux : bois, aluminium, ..
N° de compteur	Selon donnée MOA / DOE
N° de clef	Selon donnée MOA / DOE
N° de Cylindre	Selon donnée MOA / DOE
N° de patrimoine	Selon donnée MOA *(n° d'inventaire)*
N° de PDL	Selon donnée MOA
N° de porte	Selon données MOA
N° d'équipement	Selon données MOA *(n° inventaire équipements techniques)*
N° de borne	Selon donnée MOA
Performance acoustique	Exprimée en dB
Performance thermique	Relatif à la résistance thermique « R » exprimé en m².K/W
Poids supporté	Exprimé en Kg *(Ascenseur)*
Puissance	Exprimé en Kw
Référence	Référence / Code produit
Résistance au feu	Exprimé en EI.XX
Type de flux	Air neuf, Extraction, Recyclage
Volume	Exprimé en Litre
Niveau de vétusté	Données interne MOA – Codification Alphanumérique allant de 1 à 5 *(source Logis)*
Surface du vitrage	En m² : surface de la vitrage de la menuiserie sur une seule face.
Dimensions des dalles	600mm*600mm – 1200mm*600mm …
Organisme occupant	CPAM ; CAF ; Service Social … - Selon donnée MOA
Code RAP	Numéro unique d'un site fourni par la MOA (ex : M01Z111)

5.11.3 Catégories IFC

Les éléments qui composent le bâtiment doivent être modélisés par les classes d'objets qui les décrivent le mieux. Par exemple, si la structure comprend des poteaux, ils doivent être décrits comme des objets de la classe des poteaux (IfcColumn). Il s'agit de ne pas procéder à des « détournements sémantiques » de nature à fausser les quantitatifs ou certains traitements et analyses. Il est donc demandé d'utiliser les outils dédiés dans les logiciels CAO avec lesquels sont conçues les maquettes numériques *(outil « mur » pour créer un mur, outil « poteau » pour créer un poteau…).*

Voir **Annexe 2 – Tableau des catégories IFC**

5.11.4 Composition des éléments

La composition des murs, cloisons et dalles est décrite sous la forme d'une liste ordonnée de couches homogènes. La nature et l'épaisseur de chaque couche sont renseignées. Toutes les couches sont traitées de sorte que la somme des épaisseurs de couches corresponde à la largeur ou l'épaisseur globale de l'élément. En somme, la superposition de plusieurs éléments du même type pour représenter les différentes couches d'un élément hétérogène est proscrite.

En revanche, les éléments de façade doivent être représentés comme un objet à part entière et non comme une couche d'un mur composite.

5.11.5 Classification des objets

L'ensemble des objets composant le bâtiment sont à modéliser. Une certaine part de ces objets sera classifiée grâce à un code propre à chaque type d'objet. Ce code est celui utilisé actuellement dans l'outil de gestion interne **LOGIS** et est décrit, pour chaque type d'objet dans le tableau joint en **Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques.**

5.11.6 Un nom de type explicite pour tous les objets

Un projet contient des objets et des objets types. Tout objet est associé à un objet type et un seul. Cette information est très importante et elle permet notamment de classifier et de sélectionner les objets selon leur type :

Les contraintes suivantes doivent impérativement être respectées :

- Le type de tous les objets doit être indiqué ;
- Le nom du type doit être explicite (voir la charte de nommage des objets en **5.11.8**)

5.11.7 Usages de caractères accentués

L'usage de caractères accentués pour le nommage d'éléments, d'espaces et surface est à proscrire dans la mesure où certains logiciels d'import ne gèrent pas ces types de caractères.

5.11.8 Charte de nommage des objets

Le nommage doit être explicite et uniforme sur l'ensemble de la maquette.

Le nommage se décompose en **2 à 4 attributs** (ou plus si jugé utile par le modeleur).

Type d'objet_Caractéristique particulière 1_Dimensions (en *mm*) et/ou Caractéristique particulière 2

- **Attribut 1 - Type d'objet :** Permet d'identifier clairement l'objet visé.

Exemple : Mur, Cloison, Canapé, Chaise, Fenêtre, Porte simple, Lavabo…

NOTA : Pour les murs, une différence est attendue entre le nommage des « Murs »et des « Cloisons ».

- **Attribut 2 - Caractéristique particulière 1 :** Cet attribut permet de préciser une caractéristique spécifique de l'objet : son matériau constructif principal, le nombre de vantaux, son mode d'ouverture, …

Exemple : Mur_**Béton** ; Porte simple_**vitrée**

- **Attribut 3 - Dimensions :** Les dimensions sont à renseigner **tout particulièrement** pour les familles d'objets suivantes :

- **Les murs, cloisons, murs rideaux,**
- **Les portes et fenêtres,**

Les dimensions des portes à renseigner dans le nom sont les largeurs et hauteurs de passage utile libre.
Les dimensions des fenêtres sont celles de la dimension de la baie libre.
Toutes les dimensions sont données en millimètres.

- **Attribut 4 - Caractéristique particulière 2 :** Cette caractéristique vise des particularités portant plutôt sur l'esthétique, propre à chaque occurrence d'objet : sa couleur notamment. Cet attribut est particulièrement adapté pour les variations de finitions entre les objets de mobilier.

Exemples :

- Canapé_2 places_cuir rouge
- Canapé_2 places tissu jaune
- Armoire_750mm*450mm*2100mm_ouverte
- Armoire_750mm*450mm*2100mm_portes noires

Le principe de nommage doit permettre d'éviter que des objets présentant des différences visuelles (dimensions en premier lieu), aient des noms identiques.

Concernant les équipements techniques, il est conseillé d'ajouter en complément un préfixe associant l'objet à son domaine métier.

4 « domaines » sont identifiées :

- « ELEC » : pour les équipements liés au domaine de l'électricité CFA et CFO,
- « PLB » : pour les équipements liés au domaine de la plomberie,
- « SSI » : pour les équipements liés au domaine de la sécurité incendie,
- « CVC » : pour les équipements liés au domaine du chauffage et ventilation.

Cette dénomination permet de faciliter le tri entre les spécialités métiers. Ce principe n'est pas imposé.

En **annexe 8_Exemples de nommage d'objets**, présente des noms de types référencés à ce stade.

5.11.9 Composition des éléments murs, dalles, cloisons

La composition des murs, cloisons et dalles est décrite sous la forme d'une liste ordonnée de couches homogènes. La nature et l'épaisseur de chaque couche sont renseignées dans l'objet. Toutes les couches sont traitées de sorte que la somme des épaisseurs de couches corresponde à la largeur ou l'épaisseur globale de l'élément.

Tant dans la modélisation que dans le nommage de l'élément, doivent être mis en avant :

- L'élément structurel,
- L'élément isolant intérieur + le revêtement intérieur
- Eventuellement l'élément isolant extérieur
- Le revêtement extérieur

Exemple, pour un mur périphérique comprenant une isolation par l'extérieur :

Murs_béton_350mm+isolant ext_Laine de bois_400mm+bardage bois_30mm+doublage int_laine de roche et placo_130mm

La modélisation par couches de murs/dalles dissociées est préférée par la Maitrise d'Ouvrage. Cette méthode permet de faciliter la collaboration entre les acteurs de la conception notamment (*comparaison d'une maquette architecte et maquette structure par exemple*).

Par « murs dissociés », comprendre ici plusieurs objets « murs » accolés.

La technique de modélisation de murs/dalles multicouches n'est pas proscrite. Le nommage des objets doit cependant être adaptée comme présenté plus haut.

Les cloisons intérieures sont préférées en murs muticouches.

L'épaisseur globale du complexe doit correspondre à l'épaisseur réelle du mur.

Sauf besoin spécifique de la maitrise d'œuvre, les éléments type « lame d'air », « pare vapeur », « ossature », ne sont pas visés dans le nommage ou dans la modélisation. Ces éléments peuvent être reportés dans des plans de détails.

5.12. Dénombrement des éléments qui composent la maquette

L'ensemble des éléments qui composent la maquette, et tout particulièrement ceux visés à **l'Annexe 4 – Niveaux de détail Sémantiques** doivent pouvoir être dénombrés et sont par nature, à modéliser.

Pour exemple, les luminaires (D312x) ou les prises de courant (D320x) doivent être modélisées indépendamment, et donc pas par ensemble, afin de pouvoir établir des comptages précis de ces éléments.

L'ensemble des objets modélisés dans la maquette doit respecter d'une part le nommage présenté précédemment et doit comprendre des attributs conforme aux attentes spécifiées dans **l'Annexe 4 – Niveaux de détail Sémantiques.**

L'ensemble de ces données modélisées doivent pouvoir être exportées sous nomenclatures.

Dans le cadre de la modélisation d'un site existant, à minima, la donnée « CODE LOGIS », est renseignée par le prestataire en charge de la mission de modélisation. Par ailleurs, certains champs sont renseignés nativement par les outils *(dimensions, matériaux, surface de vitrage)* ou parce qu'ils sont vérifiables de visu par le prestataire dans le cadre de ses relevés *(Oculus Oui/Non, n° de bureau…)*.
Les champs restant, nécessitant un accès aux bases de données de gestion du Maitre d'Ouvrage *(Registre du personnel, DOE, PV Feu, Fiche techniques des éléments,)*, sont à préciser en fonction de demandes spécifiques de la Maitrise d'Ouvrage et précisées dans le cadre du CCTP de la mission *(Code Service, n° des portes, performance acoustique,)*.

5.13. Utilisation du Gabarit

En accompagnement du Cahier des Charges, il est proposé un **Gabarit de Projet**, auquel il est conseillé de recourir.

Ce Gabarit comporte un paramétrage qui facilitera l'atteinte des objectifs décrits dans le Cahier des Charges (nommage de certains objets, Nomenclatures pré-créées, gabarit de vues préréglés).

Un **Guide d'utilisation du Gabarit** est proposé en complément du Cahier des Charges BIM. Ce Guide est plutôt à destination des utilisateurs débutants interne au réseau Assurance Maladie. Il permet toutefois de présenter le mode de fonctionnement du Gabarit.

Le respect des cas d'usage et plus généralement du Cahier des Charges BIM reste l'objectif principal du concepteur. La Gabarit est une aide et sa seule utilisation dans le cadre du projet ne suffit pas à répondre à l'ensemble des attentes.

5.14. Pièces et Surfaces

La connaissance et la fiabilisation des surfaces est un thème important dans la gestion du patrimoine de l'Assurance Maladie. Pouvoir, au travers de la maquette, renseigner les surfaces en rapport avec les référentiels légaux (SHOB et SDP), les référentiels de l'Etat (SUB), ou les objectifs internes de la maitrise d'ouvrage, est primordial.

La surface Cadastrale est à identifier dans la maquette site.

La surface SHON n'est plus utilisée et n'est plus à produire. La surface SUN n'est plus référencée dans les surfaces de l'Etat et n'est plus à produire.

La SUB est la valeur de référence de la politique de gestion immobilière du patrimoine de l'Etat et du Réseau Assurance Maladie qui tiens une place très importante dans la maquette et dans le projet.

Les définitions des surfaces sont rappelées dans le Glossaire en **Annexe 1**.

Ci-après un rappel et un détail des attentes à prévoir dans les espaces (ou pièces) pour atteindre les cas d'usage précisés au Cahier des charges BIM.

Les pièces (IfcSpace) et les surfaces (IfcSpace) doivent être utilisées de la façon suivante :

- **Implantations** (*paramètre : Organisme occupant*) regroupent des pièces de différentes typologies pour unique occupant (voir **Annexe 1 – Glossaire**)
- **Pièces** (IfcSpace) avec un nom et un numéro unique (servant notamment comptage et de représentation de la SUB)
- **Place de parking** : ((IfcSpace) doit être construite avec l'outil adapté afin de pouvoir les comptabiliser et les étiqueter.
- **Surfaces** (IfcSpace) est utilisé pour représenter et calculer les surfaces (SP / SHOB / Cadastre) du bâtiment.

5.14.1 Charte de nommage des pièces et des implantations

Les pièces et les implantations sont nommées selon la Convention de nommage ci-après.

Les pièces sont notamment identifiées par :
- Un numéro de pièce unique
- Un nom (Bureau, Salle de réunion, Rangement, …)
- Un Code Fonction relatif à la Typologie de la pièce (Voir Annexe 5 du Cahier des Charges BIM)

Est présenté en **annexe n°5, le Tableau des Typologies des surfaces de l'Etat** *(Version 15/05/2023).* Ce tableau, édité par le Département Immobilier de l'Etat, s'applique à l'ensemble du patrimoine immobilier public et assimilés. Il catégorise les différents espaces en fonction de leur usage. Selon cet usage, une typologie de surface est appliquée (SUB ou non SUB notamment).

Ce tableau est intégré au Gabarit de projet et permet, en renseignant le « Code Fonction » dans les paramètres d'une pièce, de renseigner automatique la typologie de la pièce et la

typologie de surface (SBA, SUB Assortie du Ratio, SUB ou hors SUB). *Pour mémoire, la Surface de plancher s'obtient par la réalisation de plans de surfaces.*

Des déductions, précisées dans l'annexe précitée, sont permises sur certaines typologies de locaux. Cela permet de déduire de la SUB certains espaces non aménageables notamment. Dans la maquette, un « a » est ajouter au n° Code Fonction pour le différencier d'une pièce inclue dans la SUB.

Exemple :
Code Fonction n° **15** – Circulation primaire : considéré en SUB
Code Fonction n° **15bis** – Circulation primaire Hors SUB

5.14.2 Paramètre « Organisme occupant »

Intégré aux « pièces », ce paramètre permet de renseigner, et trier, les différents occupants d'un site en fonction de son organisme d'appartenance aussi appelé « implantation ».

5.14.3 Représentation des types de surfaces

Notons que la comptabilisation des surfaces s'opère de deux manières différentes dans nos processus actuels.

D'une part à partir des « pièces » pour les surfaces SUB.

D'autre part à partir des « Surfaces » pour les surfaces SHOB et Surface de Plancher.

Les maquettes doivent contenir la représentation des surfaces suivantes :

- Surface de plancher (SP) – à partir de plans de surface
- Surfaces SHOB – à partir de plans de surface
- Surface Utile Brute (SUB) – à partir des pièces
- Surface Cadastrale – à partir de plans de surface

Ces surfaces seront représentées sur les vues en plan de la maquette et en tant que livrable du projet.

Voir Annexe 6 – Gabarit Assurance Maladie et son Annexe 7 – Guide d'utilisation.

5.14.4 Niveau de détails des pièces

Les **sites**, **pièces et places de parking** doivent comprendre l'ensemble des attributs décrit ci-après :

Site		
	Site (IfcSite)	*Code RAP*
		Nom du bâtiment
		Adresse du bâtiment
		Nom de la CPAM
		Forme juridique d'occupation du site
Pièces		
	Pièces / Locaux	*Nom : ex : bureau, salle de réunion…*
		Numéro : chiffre uniquement
		Code Fonction *Selon 5.11.1 du CDC BIM*
		Surface (surface brute de la pièce)
		Volume
		Revêtement mur
		Revêtement sol
		Revêtement plafond
		Nombre de prises de courant
		Nombre de prises RJ45
		Vacant (choix oui / non)
		Nombre de prises ondulées
		Etage (en précision du niveau)
		Occupation *Au choix du MOA (personne occupante, complément de précision sur le service…)*
		Code Service *Numérotation interne MOA en fonction des locaux*
		Nom du service (Comptabilité, Direction…)
		*SUN (choix oui / non)**
		*SBA (choix oui / non)**
		*SUB Etat (choix oui / non)**
		*SUB Assortie du Ratio (choix oui / non)**
		Organisme occupant : *Permet de renseigner l'implantation (CPAM , DRSM, CAF …) occupant la pièce.*
		*Rubrique**
		*Type d'exploitation de l'implantation.***
	Places de parking	*Extérieur (choix oui/non)*
		PMR (choix oui/non)
		Borne de recharge électrique (choix oui/non)
		Dimensions
		Type de véhicule (moto, vélo, voiture)
		Numéro de place
		Utilisable visiteur extérieur (oui/non)

* Ces paramètres se remplissent automatiquement en utilisant le tableau de mappage intégré au **Gabarit de projet.**

** Paramètre renseigné selon des données internes de la Maitrise d'Ouvrage.

Ces attributs seront à remplir en fonction des connaissances du concepteur aux différentes phases du projet.

Les données non-connues ou non communiquées par le Maitre d'Ouvrage seront remplies à postériori. Sauf demande spécifique, cela concerne en particulier les données orientées sur la vie du bâtiment à savoir :

Code RAP / Listing des Noms de pièces / Occupation / Effectif / Vacant (oui/non) / Type d'exploitation de l'implantation / Implantation / Code Service / Service

Que ce soit pour les pièces, ou en règle générale pour les objets qui constituent la maquette (***voir Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques***), les attributs « Oui / Non » sont caractérisés dans la maquette par le paramètre adapté de l'outil de modélisation permettant de « cocher » oui/non dans l'objet « pièce » *(paramètre type booléen).*

5.14.5 Charte graphique des plans de surfaces

Légende des surfaces		
Type de surface	Coloris	Code RVB
Surface SHOB		Plein ; 102 ; 255 ; 51
Surface de Plancher		Plein ; 238 ; 189 ; 255
Surface SUB		Plein ; 237 ; 125 ; 49
Cadastre		Entourage épais rouge
Légende des implantations (paramètre Organisme occupant)		
Surface CPAM		0 ; 123 ; 255
Surface Service Médical		1 ; 215 ; 88
Surface CAF		38 ; 158 ; 125
Surface MSA		232 ; 214 ; 48
Surface URSAFF		173 ; 79 ; 9
Surface CARSAT		231 ; 62 ; 1
Surface Service Social		253 ; 63 ; 146
Surface Communes		132 ; 132 ; 132
Surface UIOSS		204 ; 102 ; 0
Surface Accueil		37 ; 253 ; 233

Ces couleurs sont celles proposées dans le cadre de la réalisation des plans. Elles sont à adapter aux contraintes des logiciels, aux particularités des sites et des occupants.
La liste des implantations présentées ci-dessus n'est pas exhaustive ; en fonction de l'occupation des sites, d'autres couleurs pourront être proposées et à mettre en œuvre au choix de la maitrise d'ouvrage.
Dans les présentations, il est aussi parfaitement admis de réaliser une planche par organisme et par niveau, et/ou d'apposer ces coloris en hachures, de manière à améliorer la visibilité des espaces occupés par type de surface.

5.15. Propriété des objets – Données embarquées

Le niveau de détail sémantique attendu pour chaque objet est décrit dans le tableau joint en **Annexe 4 – Niveaux de détails sémantiques.**

Pour faciliter la prise en main de la maquette par la Maitrise d'Ouvrage, et/ou pour faciliter l'atteinte des objectifs du Cahier des Charges, il est proposé ci-après quelques attendus en terme de modélisation.

5.16. Modélisation des cloisons intérieures

Concernant les cloisons légères démontables type cloison sous-faux plafonds mélaminé avec ossature apparente, vitrée, semi-vitrée ; il est conseillé de recourir aux outils de murs rideaux.

Concernant les cloisons légères, elles sont inclues dans le calcul de la surface SUB. Ainsi, par exemple sous REVIT, le paramètre « limite de pièce » doit être décoché et une ligne de limite de pièce doit être créée, au centre du mur. La « limite de pièce » doit être attachée au mur concernée.

VI. Livrables BIM

L'ensemble des maquettes *(métiers/fusionnées, natif/IFC et plans)* seront à fournir au maître d'ouvrage à chaque fin de phase. Elles seront transmises à la maitrise d'ouvrage selon la méthode acceptée par ce dernier ainsi que l'ensemble des livrables BIM et 2D attendus. Leur transmission et leur validation est prise en compte dans la validation de la phase.

Les livrables seront au moins aux formats Excel, DWG, IFC et REVIT.

6.1 Maquettes métiers

Les maquettes de chaque discipline *(Site, ARC, STR, MEP, ...)* devront être livrées au maître d'ouvrage à chaque fin de phase au format natif et IFC. Ces deux formats doivent être, pour chaque maquette, parfaitement identiques puisque le fichier IFC et les plans résultent d'un export de la maquette depuis son format natif.
Afin de limiter le poids des maquettes, les éléments extérieurs « hors site » *(espaces extérieurs, masques de bâtiments adjacents, équipements publiques …)* sont conseillés d'être intégrés dans une maquette « Site ».

6.2 Maquette fusionnée

Les maquettes livrées à chaque fin de phase devront être fusionnées. Cela signifie qu'elles regrouperont les maquettes métiers (ARC + STR + MEP + …) en un seul fichier.

La maquette fusionnée ne devant pas dépasser **500 Mo**, elle peut être découpée par zone. Dans ce cas, il y aura, pour chaque zone, un fichier contenant les éléments architecturaux, structuraux, fluides etc… de la zone concernée. Ainsi, les fichiers fournis au maître d'ouvrage à chaque fin de phase seront :

- Maquette(s) fusionnée(s) au format natif purgée des objets et familles non utilisés pour alléger le poids du fichier.
- Maquette(s) fusionnée(s) au format IFC optimisé *(via par exemple le logiciel Solibri IFC Optimizer).*

6.3 Plans 2D

La maquette numérique ne se substitue pas aux livrables 2D traditionnellement attendus à chaque fin de phase. Les maquettes métiers et la maquette fusionnée viennent en complément de ceux-ci.

Cependant, puisqu'ils sont issus de la maquette, les livrables 2D doivent être parfaitement identiques à celle-ci. L'ensemble des livrables 2D et 3D doivent donc être livrés simultanément à la date de rendu fixée par le maître d'ouvrage.

6.4 Plans de communication

A préciser/personnaliser en fonction du projet visé.

Conformément au cas d'usage n°5, le maitre d'ouvrage souhaite utiliser la maquette pour accompagner la présentation du projet, dans ses aménagements, ses matériaux ou pour sa qualité architecturale. Pour assurer cette communication (en complément des attentes du cas d'usage n°5), des vues réalistes seront à produire avec un soin particulier pour les zones suivantes :

- XXX

Ces vues de communication devront être réalisées avec un soin de rendu particulier, conforme à la réalité des couleurs et des textures, des encombrements de matériels, des incidences lumineuses naturelles et artificielles...

6.5 Nommage des fichiers

L'ensemble des fichiers livrés devra être nommé en fonction des éléments ci-dessous :

- Date d'émission
- Nom du site (code RAP)
- Nom du projet
- Phase du projet
- Nom de l'émetteur (désignant)
- Détail du contenu du document
- L'indice ou version du document

Livrable	Exemple
Marquette architectural phase APD format IFC	191217_M75A123_Réaménagement bâtiment_APS_ARC_IFC_V3
Maquette compilée (CPL) phase APD format IFC	191217_M75A123_Réaménagement bâtiment_APD_CPL_IFC_V1
Plans CVC 2D	191217_M75A123_Réaménagement bâtiment_EXE_CVC_Plan 3ème_Ind0

6.6 Notice BIM

La Notice BIM sera à fournir par la maîtrise d'œuvre en phase concours ou lors de l'appel d'offres de Maitre d'Oeuvre. Celle-ci décrira notamment :

- Le niveau de maturité BIM du candidat et de ses partenaires éventuels,
- La présentation du Bim Management du candidat,
- La compréhension de la démarche BIM de la maîtrise d'ouvrage, ses cas d'usages et le processus mis en place pour y répondre.

- Le schéma de collaboration permettant de répondre aux cas d'usages de la maîtrise d'ouvrage.
- La présentation des cas d'usages envisagés par le candidat pour le projet *(en complément, si souhaité)*
- La plateforme utilisée et son organisation.
- L'organigramme BIM du projet.
- La liste des logiciels utilisés, la version et les formats d'échanges utilisés au sein de la maîtrise d'œuvre.
- Les actions mises en place pour répondre aux problématiques de protection de la donnée (cf. paragraphe 8).
- La présentation des expériences et leurs apports pour le projet,

6.7 Convention BIM

Une Convention BIM sera réalisée par la maîtrise d'œuvre dans la continuité de la Notice BIM, après notification du marché au MOE et au plus tard à la remise de l'Esquisse. Son principal objectif est de décrire les moyens mis en œuvre au sein de son organisation, et dans le cadre du projet de conception et de construction, pour le respect in fine des attendus BIM de l'opération, décrits au sein du présent Cahier des charges. La première version sera rédigée à la phase esquisse puis une mise à jour sera faite à chaque début de phase jusqu'à la livraison.

Comme le Cahier des charges, la Convention BIM est un document contractuel qui engage la maîtrise d'œuvre vis-à-vis de la maîtrise d'ouvrage. La maîtrise d'œuvre s'engage à respecter les attentes du Cahier des charges et à appliquer la Convention au risque de l'application de pénalités qui seront précisées au CCAP. Celles-ci pourront être appliquées en cas de non-conformités vis-à-vis de ces documents contractuels tels que :

- Le retard dans la livraison d'information
- Les livrables non conformes au Cahier des charges de la maîtrise d'ouvrage
- La non-application des processus de la Convention ou du Cahier des charges
- L'écart de qualité entre les livrables et les documents de marché

De plus, le Maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser la Convention proposée par la maîtrise d'œuvre, à toutes les étapes de mise à jour de celle-ci :

- Si celle-ci ne répond pas parfaitement au Cahier des charges
- Si celle-ci est incomplète

Le cas échéant, le Maître d'œuvre devra sa correction dans les délais indiqués au CCAP sous réserve de l'application de pénalités. Ces corrections devront être faites sans incidence sur le planning. La Convention doit être validée avant le démarrage du projet à la phase esquisse au moins et à toute mise à jour.

Cette Convention décrira notamment :

- Les standards et les normes utilisés,
- Objectifs et cas d'usages complémentaires définis par le groupement. Ceux-ci sont encouragés et sauront être valorisés lors des phases d'offres mais la poursuite de ces objectifs et cas d'usages complémentaires ne devra en aucun cas perturber la forme et le contenu des livrables demandés dans le cadre du Cahier des charges.

- Le processus mis en place grâce à un synoptique sous format BPMN pour chaque cas d'usages de la maîtrise d'ouvrage et pour les cas d'usages de maîtrise d'œuvre poursuivis,
- Les rôles et responsabilités des différents membres de l'équipe,
- Les principes de production concernant le géo-référencement, la modélisation le découpage des maquettes et le contrôle interne,
- Les règles de nommage utilisées concernant les maquettes, les objets, les familles et les types d'objets,
- L'organisation des prochaines réunions,
- Les précautions mises en place pour gérer le volume des fichiers, Les dispositions prises pour répondre aux problématiques de protection de la donnée

La Convention BIM pourra être bâtie à l'aide du guide de rédaction des Conventions BIM proposé par Mediaconstruct ou le PTNB.

6.8 Maquette Numérique en phase Réception / DOE

Afin de prendre en compte les spécificités de chaque projet et de chaque acteur, il n'est pas objectivé spécifiquement de « DOE BIM » dans la démarche de l'Assurance Maladie.
La maquette du projet est un des livrables à transmettre au titre du Dossier des Ouvrages Exécutés, livrée et contrôlée préalablement par le Maitre d'œuvre.

Cette maquette répond à l'ensemble des attentes fixées au Cahier des Charges BIM, aux pièces marchés et à la convention BIM. La maquette est livrée au format natif et Ifc.

Le DOE de l'opération doit être conforme aux attentes des pièces marchées. Les plans présentés au DOE sont issus de la maquette. Les données techniques présentées au DOE sont cohérentes avec les informations renseignées dans les paramètres de la maquette.

Comme tout DOE, le livrable « maquette numérique » sera contrôlé par la maitrise d'ouvrage. En cas d'écart avec les règles des pièces des marchés de Maitrise d'œuvre et/ou Travaux, dont le Cahier des Charges BIM ; le maitre d'œuvre et/ou les entreprises concernés pourront être soumis à l'application des pénalités prévues aux marchés.

VII. Analyse de conformité des livrables

7.1 Conformité des livrables

L'ensemble des livrables doivent être issus de la maquette BIM. La maquette au format natif, son export au format IFC et les plans 2D qui en sont issus doivent être parfaitement identiques.

De plus, les maquettes ne peuvent se substituer aux livrables 2D traditionnels. Les rendus devront donc être :

- Maquette au format natif
- Maquette au format IFC
- Plan 2D issus de la maquette

La responsabilité de la conformité de la maquette numérique incombe au concepteur. La maîtrise d'œuvre en assure le contrôle tant sur l'aspect 3D que sur les enrichissements en cours d'exécution.

Plusieurs catégories de non-conformités sont proposées :

- Erreur d'arborescence,
- Erreur de localisation,
- Erreur de modélisation,
- Erreur d'équipement,
- Erreur de nommage,
- Erreur d'attribut,

Le bon démarrage d'une exploitation nécessite que la maquette, enrichie et complète, soit livrée deux mois avant la réception des ouvrages. Seuls sont tolérés les défauts identifiés en GPA : dans ce cas une maquette finale pourra être réceptionnée au plus tard en fin d'année de parfait achèvement après mise à jour des éléments modifiés dans le cadre de ladite GPA.

7.2 Contrôles de conformité

Le Maître d'ouvrage contrôle la qualité des livrables qui lui sont remis et en particulier le contenu et l'organisation des maquettes numériques. Dans un souci d'indépendance vis-à-vis des logiciels utilisés par les Maîtres d'œuvre et les entreprises pour produire ces maquettes, les contrôles s'appliquent aux livrables au format IFC.

Le Maître d'ouvrage n'entend pas se substituer aux concepteurs ou aux réalisateurs. Ces contrôles ont seulement pour but d'apprécier la qualité des informations et la conformité au cahier des charges BIM et à l'ouvrage.

Si des non-conformités sont détectées, elles font l'objet d'un rapport au producteur de la maquette numérique afin qu'il procède aux modifications nécessaires à la levée de la non-conformité.

Le Maître d'ouvrage procède également par sondage à la vérification de l'implantation des ouvrages et des équipements ainsi qu'à la vérification des surfaces de locaux.

Ces étapes de contrôles sont effectuées notamment aux phases de rendus *(ESQ, APS, APD, etc).*
Une non-conformité de la maquette peut entrainer le blocage de la validation de la phase, aux torts du concepteur qui n'aurait pas respecté les attentes du cahier des charges et/ou la qualité attendue d'un livrable dans la phase dans laquelle il se situe.

7.3 Rôle des acteurs BIM

Une importante phase de déploiement du BIM sera nécessaire jusqu'à son adoption totale. Pendant ce temps-là, voici les acteurs rencontrés, et leurs rôles.

En effet, avec le BIM de nouveaux acteurs sont apparus et dont le rôle est encore parfois mal connu. Il convient donc de définir les personnes intervenant sur un projet en BIM et lors de l'élaboration de la stratégie BIM.

7.3.1 L'Assurance Maladie

Elle pilote un réseau d'organismes et elle exerce un pouvoir de contrôle sur le réseau des organismes qui la composent. Ces organismes sont des établissements de droit privé chargés d'une mission de service public.

La politique immobilière du patrimoine tertiaire du réseau de l'Assurance Maladie se déploie à deux niveaux :

- Un niveau local (les organismes), puisque chaque organisme du réseau, personne morale de droit privée, dispose librement de son patrimoine qu'elle occupe en tant que propriétaire ou locataire. Le directeur de l'organisme, sur délégation de son conseil, exerce ses pouvoirs patrimoniaux en tant que chef d'établissement responsable de ce dernier.
- Un niveau national (la Caisse Nationale), un rôle de contrôle des opérations immobilières des organismes à travers le département de l'immobilier et de l'environnement (DIE)

Le DIE dispose d'une autorité fonctionnelle sur le réseau constitué des 13 Pôles inter-régionaux de Compétences Immobilières (PRECI) qui assurent une expertise complémentaire, tant auprès du DIE que des organismes locaux (CPAM), dans les domaines techniques et économiques du bâtiment.

7.3.2 La Cellule BIM

Le processus BIM de l'Assurance Maladie est piloté par une Cellule BIM.

La Cellule BIM est l'unique référente sur le projet de mise en place du BIM. Elle pilote la mise en place du processus, le décrit et le développe. Elle est aussi le relais entre les acteurs du projet. C'est l'acteur central du processus BIM représentant la maîtrise d'ouvrage. La Cellule BIM est également garante des adaptations à réaliser sur le projet.

La Cellule BIM est responsable du pilotage de la stratégie BIM du réseau. Elle est responsable du BIM tronc commun c'est-à-dire qu'elle s'assure que les maquettes sont renseignées de

façon structurée permettant de répondre aux volontés stratégiques globales de la CNAM. Pour cela, elle analyse et contrôle les livrables de chaque phase.

7.4 Plateforme d'échange

Dans le cadre du projet, les acteurs pourront proposer l'usage d'une plateforme collaborative. Cette plateforme sera administrée par la Maitrise d'œuvre. La Cellule BIM et le Maitre d'Ouvrage auront des accès à cette plateforme. La plateforme proposée au maitre d'ouvrage doit respecter les attendus en termes de sécurité et de confidentialité des données.

7.5 Rappel des annexes du Cahier des Charges BIM

Annexe 1 : Glossaire – V.01.2.3 -Août 2024

Annexe 2 : Tableau des catégories IFC – V.2 – Août 2024

Annexe 3 : Type d'exploitation de l'implantation – V.2 – Août 2024

Annexe 4 : Niveaux de détails sémantiques – V.01.2.4 – Août 2024

Annexe 5 : Tableau des surfaces de l'Etat – Version Août 2024

Annexe 6 : Gabarit de projet REVIT – REVIT 2022 & REVIT 2024 – Version Août 2024

Annexe 7 : Guide d'utilisation du gabarit REVIT – V.2 – Août 2024

Annexe 8 : Exemples de nommage d'objets