



## Programme Immobilier DDPS 2022

### **Cahier des charges BIM (Building Information Modeling) / Exigences d'Information (EI) mandant d'armasuisse immobilier :**

#### **Plan de Gestion BIM (PGB) - 1ère partie : exigences d'information (EI) mandant**

##### **armasuisse Immobilier**

Management de projets de construction  
Suisse romande  
Boulevard de Grancy 37  
1006 Lausanne

Date : Le 19.03.2020

**Projet      DNA-A/7697  
              Payerne (VD)  
              Place d'armes  
              Nouveaux CMR et PM Ouest**

## Table des matières

<b>BIM Building Information Modeling / IE mandant d'armasuisse immobilier .....</b>	<b>3</b>
1 Organisation .....	3
1.1 Auteurs .....	3
1.2 Rédaction, modification, validité .....	3
1.3 Documents applicables au même titre que les EI mandant.....	3
2 Obligations légales .....	3
3 Objectifs d'armasuisse immobilier concernant la méthode BIM .....	4
4 Objectif et structure des exigences d'information du mandant (EI mandant).....	5
5 Organisation de projet du mandant .....	6
5.1 Attentes d'armasuisse immobilier au niveau de l'organisation de projet BIM .....	6
5.2 Attentes d'armasuisse immobilier au niveau de l'échange entre armasuisse immobilier et le gestionnaire BIM .....	6
5.3 Organisation de projet BIM d'armasuisse immobilier .....	6
5.4 Rôles et responsabilités dans l'utilisation de la méthode BIM .....	6
6 Objectif de la mise en œuvre de la méthode BIM .....	8
6.1 Objectifs BIM d'armasuisse immobilier.....	8
6.2 Cas d'application exigés par armasuisse immobilier.....	9
7 Exigences au niveau de la planification du processus BIM .....	12
7.1 Objectif et structure du plan de gestion BIM (PGB).....	12
8 Exigences d'information du mandant (LOIN) .....	13
9 Livraison d'informations par le mandataire .....	16
10 Exigences spéciales en matière d'environnement de travail et de transfert de données.....	16
11 Annexe .....	17
11.1 Définition des termes selon SIA 2051.....	17
11.2 Définition et description du Level of Information Need (LOIN) .....	18

# BIM Building Information Modeling / IE mandant d'armasuisse immobilier

## 1 Organisation

### 1.1 Auteurs

armasuisse immobilier	C.Rutz	Chef Domaine Spécialisé	christian.rutz@ar.admin.ch	R
armasuisse immobilier	R. Fellmann	Chef de projet BMZ	ralph.fellmann@ar.admin.ch	P
armasuisse immobilier	G. Truffer	Chef de projet BMW	guido.truffer@ar.admin.ch	P/fr
armasuisse immobilier	D. Mattheeuws	UNS	daniel.mattheeuws@ar.admin.ch	P
Righetti Partner Group SA	R. Muller	Conseiller BIM	mueller@righettipartner.ch	S
Righetti Partner Group SA	J. Maire	Conseiller BIM	maire@righettipartner.ch	S
Parallel Digital SA	M. Andrade	Conseiller BIM	marco.andrade@parallel.digital	S

Responsable armasuisse

R

Participation

P

Spécialiste

S

### 1.2 Rédaction, modification, validité

Version	Modification	Chapitre	Auteur
0.1	06.06.19	Tout le document	Raoul Muller
1.0	26.02.2020	Tout le document	Marco Andrade
1.1	27.02.2020	Tout le document	Guido Truffer
1.2	03.03.2020	Tout le document	Marco Andrade
1.3	05.03.2020	Tout le document	Marco Andrade

### 1.3 Documents applicables au même titre que les EI mandant

- Contrat de mandataire
- Dispositions sur la procédure d'adjudication des prestations de mandataire, PARTIE A
- Offre et preuves pour la procédure d'adjudication des prestations de mandataire, PARTIE B
- Descriptif du projet
- Processus armasuisse immobilier
- "tv" (Directives techniques) – Facility Management en cours de planification et de construction
- Cahier technique SIA 2051

## 2 Obligations légales

Le présent document (EI mandant) fait partie intégrante du contrat. Les directives sont consignées par le mandataire dans le plan de gestion BIM qui, après approbation par le mandant, deviendra, à son tour, partie intégrante du contrat.

### 3 Objectifs d'armasuisse immobilier concernant la méthode BIM

armasuisse immobilier souhaite avoir recours à la méthode BIM pour obtenir, en tant que centre des compétences immobilières du DDPS, des résultats exemplaires et optimaux en collaboration avec ses collaboratrices et collaborateurs et les partenaires mandatés.

- Contribution à l'accélération des projets (par exemple, au niveau de la communication).
- Collaboration plus facile par l'utilisation de plateformes de collaboration et de flux de travaux (internes et externes).
- Meilleure qualité des projets (préparation à l'exploitation, meilleure disponibilité des installations).
- Meilleur pilotage des projets (coûts / délais / qualité).
- Transparence et traitement du projet en partenariat.
- Amélioration de l'acceptation de projets par le public (déroulements transparents).
- Gestion des données simplifiée (diminution du volume de travail lors des phases de planification et de réalisation).
- L'utilisation collaborative des données permettra de simplifier la gestion des données en vue de la préparation de la phase d'exploitation (planification et vérification numériques au préalable).
- Amélioration de la qualité de planification par la coopération étroite entre mandataires (diminution des coûts d'investissement) ;
- Diminution de la durée des phases de planification et de réalisation permettant de réduire les coûts de projet ;
- Amélioration du contrôle de qualité ;
- Diminution des frais d'exploitation par l'utilisation des données (réduction des coûts liés aux charges).

#### 4 Objectif et structure des exigences d'information du mandant (EI mandant)

Les EI mandant d'armasuisse immobilier constituent un complément aux formulaires KBOB « Dispositions sur la procédure d'adjudication des prestations de mandataire, PARTIE A » et « Offre et preuves pour la procédure d'adjudication des prestations de mandataire, PARTIE B ».

Le chef de projet d'armasuisse immobilier est l'auteur du présent document. Il lui incombe de charger le mandataire de la mise en œuvre des exigences d'armasuisse immobilier en matière de commande du BIM, d'objectifs et d'application du BIM, etc.

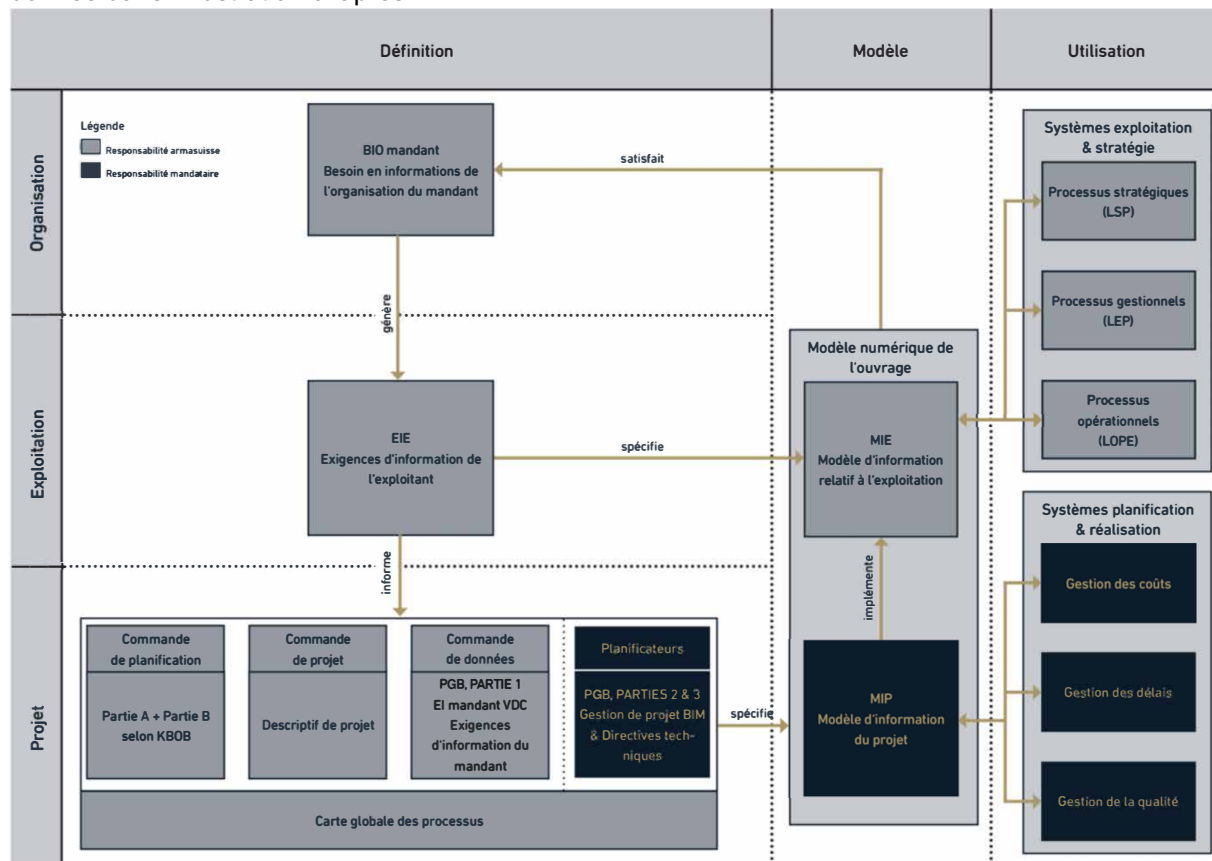
Les EI mandant d'armasuisse immobilier décrivent les directives relatives au contenu de la commande du BIM du point de vue d'armasuisse immobilier. Elles définissent ainsi les directives du mandant concernant le plan de gestion BIM (PGB) qui sera élaboré par le mandataire.

Les EI mandant d'armasuisse immobilier spécifient les exigences d'armasuisse immobilier au niveau du modèle d'information du projet (MIP). Elles définissent, en outre, l'input de l'utilisateur, en l'occurrence armasuisse immobilier, pour le besoin en informations du mandant au niveau du projet. Ce besoin est formulé sous forme d'exigences à l'intention du mandataire, ceci en vue de l'élaboration, l'utilisation et l'application de maquettes numériques de l'ouvrage.

Finalement, les EI mandant d'armasuisse immobilier définissent l'interface et les exigences d'information au niveau du modèle d'information relatif à l'exploitation (MIE). Les EI mandant réglementent uniquement les exigences d'armasuisse immobilier en matière de planification numérique et sont complémentaires au descriptif du projet (partie de la définition du projet).

Les EI mandant d'armasuisse immobilier font donc partie intégrante de la partie 1 du plan de gestion BIM selon SIA 2051. En outre, elles serviront de base à l'élaboration de la partie 2 « Gestion de projet BIM » et de la partie 3 « Directives techniques » du plan de gestion BIM (PGB). L'élaboration de ce dernier incombe au mandataire principal.

La systématique globale BIM / VDC (Virtual Design and Construction) armasuisse immobilier est donnée dans l'illustration ci-après :



## 5 Organisation de projet du mandant

### 5.1 Attentes d'armasuisse immobilier au niveau de l'organisation de projet BIM

Les axes de communication en vue de l'élaboration du modèle numérique de l'ouvrage et d'échanges d'information sont définis dans l'organigramme ci-dessous. Ces axes de communication devront être intégrés dans l'organigramme de projet et représentés dans les parties 2 et 3 du PGB (« Gestion de projet BIM » et « Directives techniques »). Il faudra notamment prendre en considération les interfaces entre l'équipe de mandataires (planificateurs) et la direction de projet BIM côté mandant et de proposer des outils de communication (par exemple, trame des réunions).

En outre, l'organigramme du projet devra comprendre le nom des personnes clés (gestionnaire BIM et coordinateur BIM côté mandataire) ainsi que la preuve de leur qualification.

### 5.2 Attentes d'armasuisse immobilier au niveau de l'échange entre armasuisse immobilier et le gestionnaire BIM

armasuisse immobilier souhaite un échange d'informations direct avec le gestionnaire BIM côté mandataire. (Par exemple, afin de s'assurer que les informations exigées soient respectées conformément au LOIN d'armasuisse immobilier, le responsable BIM au sein d'armasuisse immobilier doit pouvoir communiquer avec le gestionnaire BIM côté mandataire).

### 5.3 Organisation de projet BIM d'armasuisse immobilier

L'organisation de projet BIM d'armasuisse immobilier s'applique à la mission BIM et au développement du projet BIM.

Cette organisation de projet BIM devra être intégrée dans l'organisation de projet BIM spécifique aux planificateurs et être retenue, voire mise en œuvre par le mandataire dans le cadre du PGB. On part du principe que tous les rôles figurant dans l'illustration ci-après deviendront des utilisateurs BIM. Leurs exigences au niveau du modèle numérique de l'ouvrage ont déjà été intégrées dans les objectifs BIM, les cas d'application BIM et le Level of Information Need (LOIN).

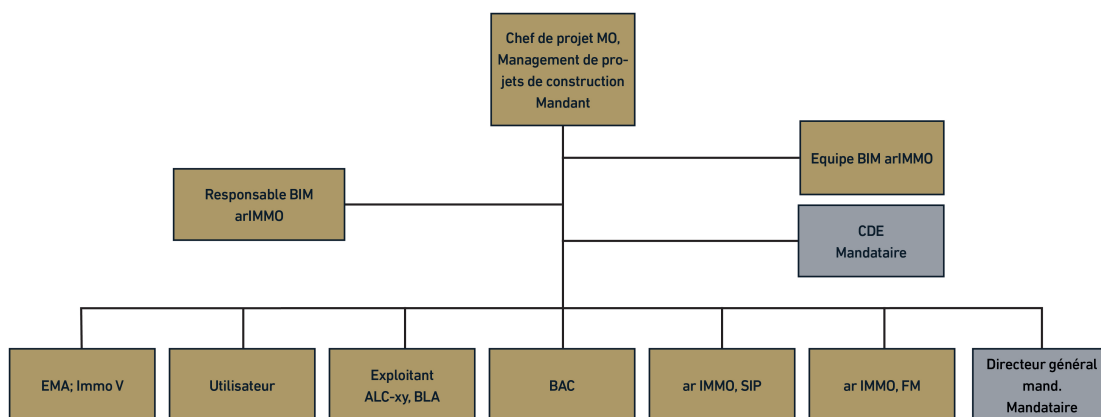


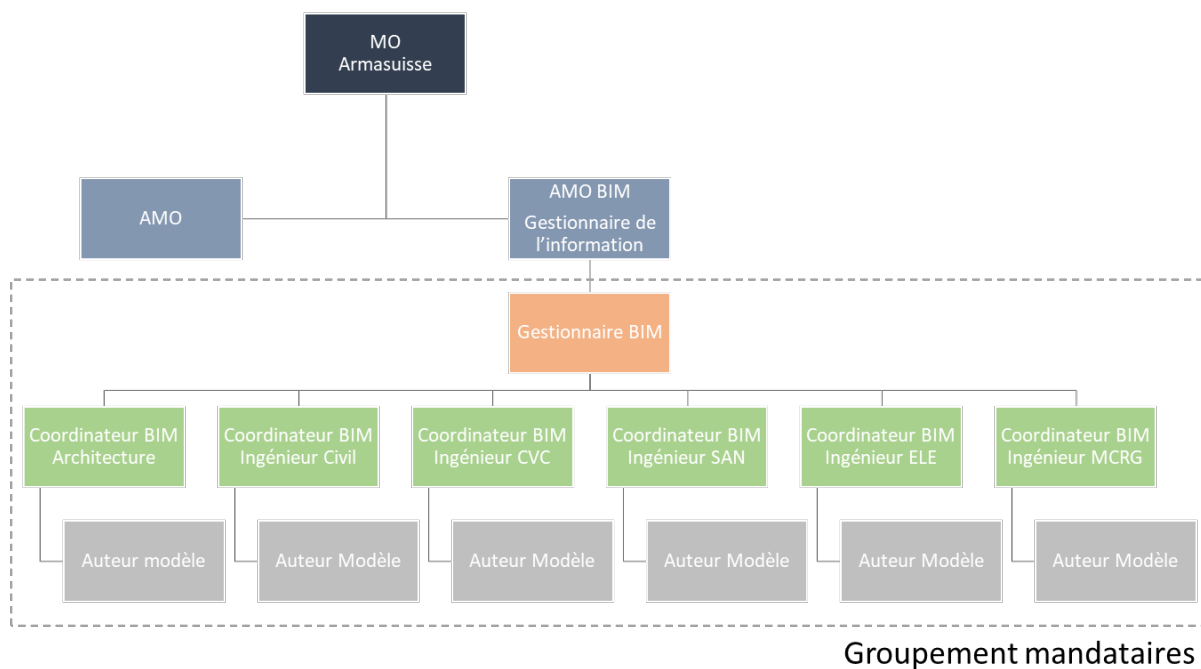
Illustration 2 : organisation de projet BIM d'armasuisse immobilier

### 5.4 Rôles et responsabilités dans l'utilisation de la méthode BIM

Une description plus détaillée des rôles BIM et des responsabilités d'armasuisse immobilier est donnée ci-après. En outre, les rôles BIM du mandataire considérés strictement nécessaires par armasuisse immobilier sont également définis et décrits dans le tableau ci-après. L'intégration du gestionnaire BIM côté mandataire doit également figurer dans l'organigramme de projet (élément du PGB) du mandataire.

<b>Rôle</b>	<b>Responsabilités se rapportant au BIM</b>
<b>Responsable BIM au sein d'armasuisse immobilier</b> Gestion des informations d'armasuisse immobilier et du mandataire	<p>Le responsable BIM au sein d'armasuisse immobilier définit, organise et dirige le processus BIM du côté d'armasuisse immobilier (mandant).</p> <p>En outre, il assure et vérifie la qualité et la livraison des données spécifiques aux utilisateurs, ceci conformément aux directives figurant dans les EI mandant d'armasuisse immobilier.</p> <p>Le responsable BIM au sein d'armasuisse immobilier représente la « conscience en matière de BIM » d'armasuisse immobilier.</p>
<b>Gestionnaire BIM côté mandataire</b> Gestion des informations du mandataire	<p>Le gestionnaire BIM côté mandataire définit, organise et dirige le processus BIM du côté du mandataire. Il est responsable de l'élaboration et du maintien du plan de gestion BIM.</p> <p>Il soutient la communication et la collaboration entre les mandataires spécialisés, les coordinateurs BIM côté mandataires et le responsable BIM au sein d'armasuisse immobilier.</p> <p>En outre, il assure la qualité et la livraison des données spécifiques aux utilisateurs conformément aux directives figurant dans les EI mandant d'armasuisse immobilier.</p>
<b>Coordinateur BIM côté mandataire pour chaque discipline</b> Coordinateur BIM	<p>Le coordinateur BIM de chaque mandataire spécialisé est le référent principal pour les thèmes BIM de sa discipline.</p> <p>Il s'assure de la qualité de toutes les données avant leur transmission, surveille le respect de la qualité requise des informations</p>
<b>Auteur modèles côté mandataire pour chaque discipline</b>	<p>L'auteur des modèles assure la production des maquettes numériques de sa discipline.</p>

### L'organisation BIM pour le projet



## 6 Objectif de la mise en œuvre de la méthode BIM

La définition des objectifs BIM d'armasuisse immobilier au niveau des modèles numériques de l'ouvrage (MIP et MIE) est donnée ci-après.

### 6.1 Objectifs BIM d'armasuisse immobilier

N°	Objectifs BIM formulés par armasuisse
I	<b>Augmentation de la sécurité de planification</b>
la	<b>Optimisation du projet</b> Améliorer la transparence de la planification et de la coordination afin de diminuer les erreurs et défauts ayant un impact sur les délais.
lb	<b>Vérification des prestations (assurance qualité)</b> Les informations obtenues à partir des modèles numériques de l'ouvrage devront permettre de rendre mesurables les exigences d'armasuisse immobilier au niveau du projet (par exemple, cahier des charges du projet comprenant le programme des locaux et les exigences au niveau des locaux) et de vérifier en continu l'atteinte des objectifs visés.
II	<b>Optimisation de la collaboration et des prises de décision</b>
IIa	<b>Collaboration structurée au sein de l'équipe de projet</b> La méthode BIM devra contribuer à un déroulement effectif et efficient du projet. Le modèle numérique de l'ouvrage devra permettre de réduire les demandes de précision (par exemple autovérification), de minimiser les difficultés au niveau de la concertation et de rendre les séances plus efficaces (par exemple, direction générale de projet et chef de projet pour la phase d'exploitation).
IIb	<b>Communication interne au sein d'armasuisse immobilier</b> La méthode BIM devra simplifier la communication entre les décideurs au sein d'armasuisse immobilier et leurs acteurs impliqués dans le projet.  L'utilisation de la méthode BIM permettra au mandataire de communiquer de manière plus simple et plus ciblée tout en étant assisté visuellement. En outre, dans la mesure du possible, les demandes de précision concernant des modifications de projet demandées par armasuisse (Change Management) devront pouvoir être transmises par voie digitale (par exemple BCF – BIM Collaboration Format).
IIc	<b>Assistance à armasuisse immobilier dans la prise de décision</b> Lors de toutes les phases de projet, armasuisse immobilier exige des informations détaillées et non contradictoires lui permettant d'examiner de manière fiable les variantes et de prendre les décisions liées au projet de façon objective et dans les délais prévus.  Les modèles numériques de l'ouvrage devront permettre de prendre des décisions à temps et vérifiables (voir LOIN / Data Drops) ainsi que d'accélérer les prises de décision par armasuisse immobilier en fournissant une assistance numérique et visuelle.



<b>III</b>	<b>Optimisation des transferts de savoir et d'informations</b>
<b>IIIa</b>	<p><b>Minimisation de la perte d'information pendant la planification et l'exploitation</b> La méthode BIM devra permettre de minimiser les pertes d'information par un cycle de vie ininterrompu des informations sur toutes les phases du projet. Pendant les phases de planification, de réalisation et d'exploitation, toutes les informations importantes pour armasuisse immobilier seront disponibles en version numérique et sous forme exploitable.</p> <p>Pendant la planification, la réalisation et l'exploitation, l'ensemble des intervenants du projet au sein d'armasuisse immobilier disposera ainsi, à tout moment, d'une version actuelle de toutes les informations nécessaires =&gt; single source of truth.</p>
<b>IV</b>	<b>Optimisation et mesurabilité de la réalisation</b>
<b>IVa</b>	<p><b>Utilisation du modèle et de bases de plan numériques pour le pilotage et le cockpit du projet</b> Pendant la réalisation, le pilotage du projet se fera au niveau supérieur au moyen du modèle et des bases de plan numériques. Les jalons, tâches et défauts y seront localisés, qualifiés et quantifiés de manière mesurable et réglable et rendus accessibles à toutes les personnes concernées.</p>
<b>V</b>	<b>Optimisation de l'exploitation</b>
<b>Va</b>	<p><b>Utilisation des informations sur l'ouvrage lors de l'exploitation</b> Les modèles numériques de l'ouvrage devront servir de base à la vérification des processus d'exploitation et de gestion ainsi qu'à l'évaluation des procédures d'exploitation.</p> <p>En outre, les données pertinentes pour l'exploitation et répondant aux exigences devront pouvoir être extraites du modèle numérique de l'ouvrage (et/ou de la base de données à créer / ou existante). Ces données sont catégorisées comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• données liées au Real Estate Portfoliomanagement</li> <li>• données pour la gestion (Real Estate Asset Management)</li> <li>• données pour la gestion technique du bâtiment (Facility Management).</li> </ul>

## 6.2 Cas d'application exigés par armasuisse immobilier

armasuisse immobilier exige une collaboration structurée de tous les acteurs du projet. Ceci implique que des informations actuelles soient intégrées de manière constante et conforme aux règles dans le modèle numérique de l'ouvrage. Les jalons et phases ne sont considérés comme achevés que lorsque les cas d'application spécifiques aux phases suivantes pourront être extraits du modèle numérique de l'ouvrage.

Dans le cadre de ce projet armasuisse immobilier a retenu uniquement les cas d'application indiqués **en noir**. Il ne faut donc pas considérer les cas écrits **en gris**.

<b>1. Augmentation de la sécurité de planification</b>	
<b>Désignation</b>	<b>Description et application par l'utilisateur</b>
<b>1.1 Développement de scénarios</b>	<p>Le modèle permet de simuler des scénarios de développement du projet et de démontrer leur faisabilité.</p> <p>Exemples : la viabilisation du site est démontrée, le besoin en surfaces selon le programme des locaux peut être visualisé, etc.</p>
<b>1.2 Extraction de l'ensemble des éléments de planification à partir du MIP</b>	<p>L'ensemble des éléments de planification et d'informations sont extraits à partir du MIP.</p> <p>Exemples : plans (jusqu'à l'échelle 1 :50), listes, spécifications, définitions, limites de prestations, avancement du projet, etc.</p>
<b>1.3 Extraction de surfaces et de volumes</b>	<p>Toutes les surfaces et volumes selon SIA 416 et la spécification d'armasuisse immobilier peuvent être copiées de la structure et la qualité prédéfinies.</p>

<b>(selon SIA 416 ou d'autres standards)</b>	<p>Notamment, les exigences en matière du programme de locaux, en particulier selon le descriptif du projet élaboré par armasuisse immobilier, doivent pouvoir être extraites à partir du modèle numérique de l'ouvrage.</p> <p>Autres exemples : SUP, SP, surfaces de façades, surfaces de fenêtres, etc.</p>
<b>1.4 Visualisation des interactions fonctionnelles des locaux et des procédures / processus d'exploitation</b>	<p>Les interactions fonctionnelles des locaux nécessaires décrites dans le descriptif de projet d'armasuisse immobilier doivent être représentées visuellement et être vérifiables.</p> <p>Les procédures et processus d'exploitation définis dans le descriptif de projet d'armasuisse immobilier doivent être reproduits et représentés de manière compréhensible et claire dans le modèle numérique de l'ouvrage.</p> <p>Exemples : trajets de véhicules, procédures infrastructurelles, etc.</p>
<b>1.5 Extraction de quantités et de coûts</b>	<p>Les preuves en matière d'évolution des quantités et des coûts liés aux phases doivent être visualisé à l'aide du modèle d'information du projet.</p> <p>Exemple : tous les objets de modèle sont affectés à un groupe de coûts. L'ensemble des quantités est extrait à partir du modèle.</p>
<b>1.6 Limites des prestations et adjudications</b>	<p>Tous les éléments contenus dans le modèle sont affectés à un planificateur et, à partir de la phase d'appel d'offres, à un marché à adjudger. Les interfaces entre les différents planificateurs et entrepreneurs peuvent être identifiées dans le modèle.</p> <p>Exemple : interface installations sanitaires / éléments muraux / plaques de fermeture / isolation par flochage / appareils</p>
<b>2. Optimisation de la collaboration et des prises de décision</b>	
<b>Désignation</b>	<b>Description et application par l'utilisateur</b>
<b>2.1 Collaboration se basant sur le modèle</b>	<p>Tous les éléments de planification peuvent être assemblés sous forme d'un modèle numérique global.</p> <p>La vérification d'un stade du projet, voire l'achèvement d'une phase (par exemple, avant-projet) se fait à l'aide du modèle numérique de l'ouvrage. Le mandant peut communiquer ses retours par voie numérique (par exemple par le biais du BCF-BIM Collaboration Format) ou sous une autre forme lui convenant.</p> <p>Les réunions de projet se feront à l'aide du modèle digital. Cela veut dire que les discussions sur les éventuelles adaptations du projet et autres ne se font pas sur la base de plans, mais au moyen du modèle numérique de l'ouvrage.</p>
<b>2.2 Prise de décision par armasuisse immobilier</b>	<p>Le modèle numérique global contenant des informations complètes et non contradictoires permet à armasuisse immobilier de prendre des décisions de manière objective et dans les délais prévus.</p> <p>Les décisions sont prises sur la base de scénarios modélisés, leurs mises en œuvre étant prouvées.</p> <p>Exemples : les variantes, matériaux, procédures d'exploitation ou autres peuvent être évalués au moyen du Model Viewer ou d'un autre environnement de VR (Virtual Reality à l'aide de lunettes 3D).</p>

**3. Optimisation de transferts de savoir et d'informations**

Désignation	Description et application par l'utilisateur
-------------	--

<b>3.1 Gestion commune des données</b>	<p>Une plateforme de données utilisée en commun et gérée par le planificateur permet au mandant d'accéder, à tout moment, aux bases décisionnelles, aux bases de documentation et aux informations (Data Drops) actuelles et pertinentes pour lui. Le mandant peut communiquer ses retours par voie numérique (par exemple par le biais du BCF-BIM Collaboration Format) ou sous une autre forme lui convenant.</p> <p>Exemple : L'environnement CDE (common data environment) permet à armasuisse immobilier à tout moment l'accès aux modèles, bases de plans, documents actuels, etc.</p>
<b>4. Optimisation et mesurabilité de la réalisation</b>	
<b>Désignation</b>	<b>Description et application par l'utilisateur</b>
<b>4.1 Pilotage et documentation du projet</b>	<p>Tous les jalons de construction et le contrôle de la qualité d'exécution sont associés au modèle de l'ouvrage ou aux bases numériques de plan. Le descriptif, la responsabilité, le statut des jalons, les tâches ainsi que les défauts peuvent être consultés, à tout moment, dans l'outil informatique de management de construction. Le mandant a la possibilité de confirmer par voie numérique l'élimination des défauts.</p> <p>Exemple : l'outil informatique de management de construction permet la saisie localisée des tâches et défauts au niveau du plan, du modèle ou de l'élément de construction.</p>
<b>5. Optimisation de l'exploitation et de la gestion</b>	
<b>Désignation</b>	<b>Description et application par l'utilisateur</b>
<b>5.1 Extraction des données pour le business warehouse</b>	<p>Les chiffres clés nécessaires à la gestion et au contrôle du portefeuille doivent pouvoir être extraits du modèle numérique de l'ouvrage relatif à l'exploitation (modèle d'information relatif à l'exploitation (MIE)).</p> <p>Exemples : au niveau du portefeuille : planification des investissements, coûts d'exploitation, frais d'énergie, bases pour la planification du flux de trésorerie, etc.</p>
<b>5.2 Extraction des données pour la gestion (Real Estate Asset Management)</b>	<p>Les données nécessaires à la mise en œuvre de la stratégie d'investissement doivent pouvoir être extraites du modèle numérique de l'ouvrage relatif à l'exploitation (modèle d'information relatif à l'exploitation (MIE)).</p> <p>Exemples : au niveau de l'objet : planification des investissements, coûts d'exploitation, coûts d'énergie, bases pour la gestion du flux de trésorerie et pour la comptabilité financière.</p>
<b>5.3 Gestion technique du bâtiment (Facility Management)</b>	<p>Les données nécessaires à la gestion de l'objet doivent pouvoir être extraites du modèle numérique de l'ouvrage relatif à l'exploitation (modèle d'information relatif à l'exploitation (MIE)).</p> <p>Exemples : volume bâti, part de fenêtres, installations de fermeture, listes des portes, plans de protection incendie et des voies d'évacuation.</p>

## 7 Exigences au niveau de la planification du processus BIM

armasuisse immobilier doit être intégré dans le processus de l'élaboration du plan de gestion BIM (PGB) et ainsi assurer que toutes ses exigences d'information selon les EI mandant sont respectées.

Le plan de gestion BIM doit être approuvé par armasuisse immobilier. Du point de vue d'armasuisse immobilier, le plan de gestion BIM doit être construit selon les définitions ci-après.

### 7.1 Objectif et structure du plan de gestion BIM (PGB)

Le PGB régit la collaboration des acteurs du projet en matière d'élaboration, d'utilisation et d'application de modèles numériques de l'ouvrage. Il est construit de façon modulaire et structuré par utilisateur et par domaine thématique. Certains chapitres et parties peuvent être enlevés du PGB ou complétés en fonction de la situation réelle du projet et des besoins des acteurs.

**Ce document doit être rédigé dès le démarrage des prestations et une première version de ce dernier devra être fournie à armasuisse immobilier dans les 15 jours suivant l'adjudication.**

*A signaler : un modèle neutre (mais qu'en allemand) pour l'établissement du PGB spécifique au projet est mis gratuitement à disposition par la SIA. Titre du document : "SIA D0270 BIM Projektentwicklungsplan" (Plan de développement de projet BIM). Une traduction via "DeepL" est parfaitement admise si elle est cohérente et adaptée.*

#### Aperçu des domaines thématiques conformément aux parties du PGB

	Domaines thématiques
I.	Suivi de modifications
II.	Objectif et construction du plan de gestion BIM
III.	Obligations légales
IV.	Informations générales sur le projet
A	Organisation (organisation de projet, rôles, responsabilités)
B	Objectifs (objectifs du projet, objectifs BIM)
C	Processus (jalons, plan de processus)
D	Plan d'utilisation (exigences d'information, utilisation du modèle)
E	Plan de coordination (collaboration / échange de modèles)
F	Plan de modèle (LOD / règles de modélisation / spécifications de modèle)
G	TIC (ICT) (environnement de travail, logiciels, gestion des données)
H	Formation et support
I	Assurance qualité
J	Conventions spéciales

#### Descriptif succinct des domaines thématiques

- A. **Organisation** : organisation de projet / responsabilités : organigramme, réglementation des responsabilités, listes d'adresses, etc.
- B. **Objectifs** : objectifs supérieurs du projet et objectifs pour l'utilisation de la méthode BIM : les exigences en matière de collaboration et de teneur en informations des modèles sont définies sur la base de ces objectifs.
- C. **Processus** : jalons du mandant / plan de processus du mandataire : définition de l'échéancier et du contenu concernant le déroulement du projet : les processus, les objets de livraison et le modèle sont définis sur la base des exigences et décisions du mandant.
- D. **Plan d'utilisation** : exigences d'information du mandant / plan d'utilisation du modèle : les exigences d'information et les objets de livraison définissent comment et par qui les modèles peuvent être utilisés et quelles informations peuvent en être obtenues.
- E. **Plan de coordination** : collaboration / échange de modèles : règles pour la collaboration, l'échange de données et la vérification de modèle.
- F. **Plan de modèle** : LOD / règles de modélisation / spécifications de modèle : définitions de la structure des modèles et de la gestion des informations y contenues.

- G. **TIC (ICT)** : environnement logiciel : réglementations sur l'utilisation des logiciels par les différents acteurs du projet. Gestion des données / environnement des données : réglementation sur la gestion des données et sur l'utilisation de plateformes de projet, etc.
- H. **Formation et support** : exigences en matière de capacités des acteurs du projet et mesures liées au projet au niveau de la formation et du support.
- I. **Assurance qualité** : mesures liées à l'assurance qualité et responsabilités spécifiques au BIM.
- J. **Conventions particulières** : autres réglementations nécessaires.

## 8 Exigences d'information du mandant (LOIN)

Le tableau ci-après indique le type d'information et la phase de développement du projet dans laquelle cette information est attendue. Sauf mention contraire, les LOIN (Level of Information Need) figurant dans le tableau ci-dessous sont applicables à la fin d'une phase de projet. Ils sont structurés comme suit :

- cas d'application
- utilisation (l'information est utilisée par qui et pour quoi faire),
- moment (quand les informations doivent-elles être disponibles ?).

Le mandataire définit dans le plan de gestion BIM la méthode qu'il appliquera pour répondre à ces exigences d'information.

Cas d'application du BIM	Exigences au niveau du contenu de l'information	21 Etude préliminaire	31 Avant-projet	32 Projet de l'ouvrage	41 Appel d'offres	51 Planification de l'exécution	53 Réception / mise en service
<b>1. Augmentation de la sécurité de planification</b>							
<b>1.1 Développement de scénarios</b>	- Dérivation de scénarios de volume / faisabilité du point de vue de l'aménagement urbain (comparaison des surfaces / décision si transformation ou nouvelle construction / intégration dans le site)	LOIN 100	LOIN 100				LOIN 500
	- Approvisionnement du terrain (énergie, eau / eaux usées, etc.)	LOIN 100					
	- Adaptation de directives en matière de droit de la construction et de directives spécifiques au terrain et à son affectation et transmission au développement	LOIN 100					
	- Preuve visuelle de la réalisabilité conformément aux objectifs prédéfinis par armasuisse immobilier	LOIN 100		LOIN 100			
	- Intégration adaptée à chaque phase du besoin en surfaces (LOD 100), du programme des locaux (LOD 200 et de l'état locatif (LOD 300)	LOIN 100		LOIN 200			LOIN 300
<b>1.2 Extraction de l'ensemble des éléments de planification à partir du MIP</b>	- Toutes les données de plan et de révision sont extraites à partir des modèles de manière adaptée à chaque phase		LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300	LOIN 400	LOIN 500
	- Listes des portes conformes aux exigences d'exploitation (par exemple, matériaux, système de fermeture, propriétés en matière de protection incendie et de protection phonique)			LOIN 200	LOIN 300		LOIN 500
	- Liste des fenêtres conformes aux exigences d'exploitation (par exemple, matériaux, propriétés en matière de protection incendie et de protection phonique)			LOIN 200	LOIN 300		LOIN 500

Cas d'application du BIM	Exigences au niveau du contenu de l'information	21 Etude préliminaire	31 Avant-projet	32 Projet de l'ouvrage	41 Appel d'offres	51 Planification de l'exécution	53 Réception / mise en service
<b>1.3 Extraction de surfaces et de volumes (selon SIA 416 et d'autres standards)</b>	- Extraction des surfaces et des volumes selon SIA 416 à partir du MIP	LOIN 100	LOIN 100	LOIN 100			LOIN 100
	- Adaptation des standards relatifs aux surfaces et à la classification des locaux conformément aux directives d'armasuisse immobilier		LOIN 100	LOIN 100			LOIN 100
	- Extraction des chiffres clés relatifs au bâtiment tels que surfaces des façades, surfaces des toitures		LOIN 100	LOIN 100			LOIN 100
	- Extraction de la surface de référence énergétique (chauffée, refroidie)			LOIN 100			LOIN 100
	- Charge utile par surface		LOIN 100	LOIN 100			LOIN 100
<b>1.4 Visualisation des liens entre locaux et des procédures et processus d'exploitation</b>	- Représentation des liens entre locaux	LOIN 100	LOIN 100	LOIN 200			
	- Reproduction des procédures et processus d'exploitation définis par le mandant	LOIN 100	LOIN 100	LOIN 200			
<b>1.5 Extraction de quantités et de coûts</b>	- Intégration adaptée à chaque phase des propriétés des éléments importants du point de vue des coûts, ceci en fonction de la structuration des coûts selon l'eCCC Gate (voir processus d'armasuisse immobilier)		LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300		LOIN 500
	- Extraction adaptée à chaque phase des dimensions de référence (surfaces / volumes), ceci en fonction de la structuration des coûts selon l'eCCC Gate	LOIN 100	LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300		LOIN 500
<b>1.6 Limites des prestations et adjudications</b>	- Intégration adaptée à chaque phase de la responsabilité en matière de composants de bâtiment des planificateurs et des entrepreneurs		LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300		LOIN 500
<b>2. Optimisation au niveau de la collaboration et des prises de décision</b>							
<b>2.1 Collaboration se basant sur le modèle</b>	- Représentation dans le MIP de l'ensemble des informations pertinentes en matière de phases	LOIN 100	LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300	LOIN 400	LOIN 500
	- Détection d'interférences (clash detection)		LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300		LOIN 500
	- Marquage zones interdites pour la statique (Modèle Interdictions)			LOIN 200			LOIN 200
<b>2.2 Prise de décision par armasuisse immobilier</b>	- Scénarios / variantes modélisés et adaptés à chaque phase en vue de la prise de décision par armasuisse immobilier	LOIN 100	LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300	LOIN 400	LOIN 400
<b>3. Optimisation de transferts de savoir et d'informations</b>							
<b>3.1 Gestion commune des données</b>	- Intégration adaptée à chaque phase dans le CDE d'armasuisse immobilier de l'ensemble des bases décisionnelles, des bases de documentation et des informations (Data Drops) pertinentes pour le maître de l'ouvrage	LOIN 100	LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300	LOIN 400	LOIN 500

Cas d'application du BIM	Exigences au niveau du contenu de l'information	21 Etude préliminaire	31 Avant-projet	32 Projet de l'ouvrage	41 Appel d'offres	51 Planification de l'exécution	53 Réception / mise en service
<b>4. Optimisation et mesurabilité de la réalisation</b>							
<b>4.1 Pilotage et documentation du projet</b>	- Saisie dans l'outil informatique de management de construction de l'ensemble des défauts par élément de construction et avec référence au modèle ou au plan, y compris le statut et la responsabilité des tâches, à partir de la phase 5.2 Exécution						LOIN 500
<b>5. Optimisation de l'exploitation et de la gestion</b>							
<b>5.1 Extraction de données pour le Real Estate Portfoliomanagement</b>	- La base de données doit offrir la possibilité que toutes les données demandées sous chiffre 5.2 puissent être réunies au niveau du Real Estate Portfoliomanagement.			LOIN 200			LOIN 500
<b>5.2 Extraction des données pour la gestion (Real Estate Asset Management)</b>	- Moyens d'approvisionnement de l'objet (cadastre des installations CVCSE), du site et de l'exploitation (en tenant compte des exigences existantes au niveau du site et de l'exploitation)			LOIN 200			LOIN 500
	- Gestion de surfaces se rapportant à l'objet			LOIN 200			LOIN 500
	- Intégration des extraits du registre foncier						LOIN 200
	- Intégration de la liste des entrepreneurs et des garanties (par contrat d'entreprise)						LOIN 200
	- Intégration adaptée à chaque phase de la documentation sur la protection incendie incluant les voies d'évacuation, structures porteuses, compartiments coupe-feu, matériaux de construction et la distance entre les bâtiments ainsi que les plans de protection incendie et des voies d'évacuation (processus d'armasuisse immobilier)		LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300	LOIN 400	LOIN 500
	- Le cas échéant, toutes les données liées à la protection incendie devront être simulées dans le modèle.						
	- Intégration des coûts d'exploitation liés à l'objet (attention : les prestations de planification supplémentaires devront être gérées par l'exploitation, le cas échéant.)						LOIN 500
	- Intégration des frais de maintenance liés à l'objet incluant les cycles de maintenance (attention : les prestations de planification supplémentaires devront être gérées par l'exploitation, le cas échéant.)						LOIN 500
	- Intégration des inventaires / fiches d'inventaire des immeubles militaires (HOBIM) (attention : les prestations de planification supplémentaires devront être gérées par l'exploitation, le cas échéant.)						LOIN 500

Cas d'application du BIM	Exigences au niveau du contenu de l'information	21 Etude préliminaire	31 Avant-projet	32 Projet de l'ouvrage	41 Appel d'offres	51 Planification de l'exécution	53 Réception / mise en service
5.3 Gestion technique du bâtiment (Facility Management)	- Instructions de service, descriptifs des installations (emplacement, type, année de construction, matériaux, etc.)		LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300	LOIN 400	LOIN 500
	- Intégration du concept acoustique			LOIN 200			LOIN 500
	- Intégration des contrats d'entretien						LOIN 500
	- Intégration du concept d'accès (attention : les prestations de planification supplémentaires devront être gérées par l'exploitation, le cas échéant.)						LOIN 500
	- Intégration du concept sureté			LOIN 200	LOIN 300		LOIN 500
	- Intégration du concept d'entretien (attention : les prestations de planification supplémentaires devront être gérées par l'exploitation, le cas échéant.)						LOIN 500
	- Intégration du système MCRG relatif à la sécurité (attention : les prestations de planification supplémentaires devront être gérées par l'exploitation, le cas échéant.) - Le cas échéant, toutes les données liées au système MCRG devront être simulées dans le modèle.		LOIN 100	LOIN 200	LOIN 300	LOIN 400	LOIN 500

## 9 Livraison d'informations par le mandataire

Les modalités d'utilisation et de garantie des informations fournies par le mandataire sont définies dans le PGB, notamment par les indications relatives au LOG et au LOI contenues dans les règles de modélisation, au niveau des classes d'éléments, ainsi que par la spécification des interprétations. Il incombe au responsable BIM au sein d'armasuisse immobilier de vérifier et d'approuver le PGB afin d'assurer que les LOIN de l'utilisateur soient respectés.

armasuisse immobilier **exige** impérativement que les maquettes numériques soient transmises aux formats suivants :

- ifc 2x3 (peut évoluer à ifc4 selon avancement des certifications des logiciels)
- format natif selon le logiciel de modélisation choisi

## 10 Exigences spéciales en matière d'environnement de travail et de transfert de données

Le mandataire est responsable de la mise en place et de l'exploitation de l'environnement de travail dont il a besoin. Il lui incombe d'assurer la sécurité et la disponibilité des données. Il y a lieu de respecter les directives sur la protection de base des technologies de l'information et de la communication (TIC) d'armasuisse immobilier à tout moment. Les données ne sont accessibles qu'aux groupes autorisés et doivent être protégées contre tout accès non autorisé.

Conformément aux exigences d'armasuisse immobilier, les données devront être transférées à la souveraineté d'armasuisse immobilier après achèvement du projet.



## 11 Annexe

### 11.1 Définition des termes selon SIA 2051

#### **BIM – Building Information Modeling**

Méthode de planification, voire réalisation basée sur des modèles numériques.

#### **IOG = BIO mandant – Besoin en informations de l'organisation du mandant**

Sur la base du besoin en informations de son organisation, le mandant définit la situation de départ du projet et assure que les objectifs du projet concordent avec les objectifs et stratégies de l'organisation.

#### **IAG = EI mandant – Exigences d'information du mandant**

Spécification des informations, sous forme de modèles numériques de l'ouvrage, de plans et de documents numériques, qui doivent être remises au mandant au cours du processus de planification et de construction. Elles rapportent la réponse au besoin en informations du mandant. Les exigences d'information sont familièrement désignées comme « Data Drops ».

#### **IAN = EI mandataire – Exigences d'information du mandataire**

Spécification des informations, sous forme de modèles numériques de l'ouvrage, de plans et de documents numériques, qui sont échangées entre les mandataires au cours du processus de planification et de construction. Elles apportent la réponse au besoin en informations du mandataire.

#### **IAB = EIE – Exigences d'information de l'exploitant**

Spécification des informations, sous forme de modèles numériques de l'ouvrage, de plans et de documents numériques, nécessaires à l'exploitation. Elles donnent la réponse au besoin en informations de l'organisation.

#### **IFC - Industry Foundation Classes**

IFC fait référence à une spécification (schéma) ouverte/neutre et à un « format de fichier BIM » développé par buildingSMART. Les principaux Logiciels BIM prennent en charge l'importation et l'exportation de fichiers IFC

#### **IMB = MIE – Modèle d'information relatif à l'exploitation**

Modèle numérique de l'ouvrage pour l'exploitation d'un ouvrage. Il est spécifié par les exigences d'information au niveau de l'exploitation (EIE).

#### **IMP = MIP – Modèle d'information du projet**

Modèle numérique de l'ouvrage pour les phases de planification et de construction d'un ouvrage. Il est spécifié par les exigences d'information du mandant (EI mandant) et des mandataires (EI mandataire).

#### **BEP = PGB Plan de gestion BIM**

Le plan de gestion BIM peut être établi sous forme de document séparé, d'une partie du cahier des charges ou du manuel de projet.

#### **LOIN – Level of Information Need**

Le LOIN définit le niveau de développement demandé du projet et de ses produits (modèle numérique de l'ouvrage, documents, etc.) du point de vue du mandant. Dans les normes européennes en cours d'élaboration, le terme actuellement utilisé « Level of Development (LOD) » sera remplacé par la désignation « Level of Information Need (LOIN) ». Ceci, afin d'éviter des interprétations différentes de LOD (Level of Detail, Level of Definition, Level of Development).

#### **LOG – Level of Geometry**

Le LOG définit le niveau de détail de la représentation graphique d'un élément du modèle. Le niveau de détail ne doit pas être plus fin que nécessaire pour préserver la performance. Il peut être affiné au cours du projet dans la mesure où les objectifs l'exigent.

**LOI – Level of Information**

Le LOI définit la quantité et la teneur d'informations non géométriques (également appelées informations alphanumériques dans le présent document) qui décrivent un élément du modèle.

**BIM Collaboration Format (\*.bcf)**

Format de fichier ouvert soutenant l'échange d'exigences de changement entre les différents logiciels.

**11.2 Définition et description du Level of Information Need (LOIN)**

Le tableau ci-après donne un aperçu de la représentation graphique et des informations alphanumériques contenues dans les modèles numériques des terrains (MNT). Le niveau de détail ne doit pas être plus fin que nécessaire pour préserver la performance. Il peut être affiné au cours du projet dans la mesure où les objectifs l'exigent.

Désignation	Définition	Application typique	Représentation typique
LOIN 100	Modèle volumétrique pour la représentation de locaux, voire groupes de locaux ; généralement complétée par la représentation abstraite des éléments formant des espaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etudes d'aménagement urbain</li> <li>• Ebauche d'étude conceptuelle</li> <li>• Concours d'idées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plans aux échelles 1:1000/ 1:500/ 1:200</li> <li>• Représentation en 3D et données pour la représentation de la solution conceptuelle en matière d'aménagement urbain et d'architecture</li> <li>• LOG 100 jusqu'à 200 au maximum</li> <li>• LOI 100 (surfaces, volumes)</li> <li>• Propriétés des éléments en fonction de la structuration des coûts selon l'eCCC Gate, à 2 chiffres (C1.,C1.4,C1.5. etc.)</li> </ul>
LOIN 200	Modèles se basant sur des éléments de construction pour la représentation du projet architectural et son approbation par les autorités	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concours d'idées</li> <li>• Avant-projet</li> <li>• Projet de l'ouvrage</li> <li>• Procédure d'autorisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plans aux échelles 1:500/ 1:200/ 1:100</li> <li>• Représentation en 3D et données pour les présentations et servant de base de décision quant au choix de la solution architecturale</li> <li>• typiquement LOG 200, partiellement supérieur</li> <li>• LOI 200 (informations de base sur les locaux et les éléments de construction)</li> <li>• Propriétés des éléments en fonction de la structuration des coûts selon l'eCCC Gate, à 3 – 4 chiffres (C1.5.001, C1.5.002, etc.)</li> </ul>
LOIN 300	Modèles se basant sur des éléments de construction pour la représentation de la disposition constructive	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projets de l'ouvrage</li> <li>• Documents d'appel d'offres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plans aux échelles 1:100/ 1:50/ 1:20</li> <li>• La représentation en 3D et les données mettent en évidence les relations au niveau de la construction et la matérialisation (typiquement LOG 300, partiellement 200 ou 350)</li> <li>• LOI 300 (en plus, définitions des matériaux)</li> <li>• Propriétés des éléments en fonction de la structuration des coûts selon l'eCCC Gate, à 5 chiffres (C1.5.001.002, C1.5.001.003. etc.)</li> </ul>
LOIN 350	Modèles se basant sur des éléments de construction servant de base à l'acquisition de prestations et de livraisons	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documents d'appel d'offres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plans aux échelles 1:50/ 1:20/ 1:10</li> <li>• La représentation 3D et les données mettent en évidence les relations au niveau de la construction, ceci, de manière à fournir des détails pertinents pour l'acquisition</li> <li>• typiquement LOG 350, partiellement 200 ou 300</li> <li>• LOI 350 (spécifications de produits neutres)</li> <li>• Intégration des données sur les produits et des propriétés des éléments pertinentes en matière de coûts, ceci en fonction de la structuration des coûts selon l'eCCC Gate, à 5 chiffres (C1.5.001.002, C1.5.001.003. etc.)</li> </ul>
LOIN 400	Modèles se basant sur des éléments et produits de construction pour la représentation de la réalisation de l'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet d'exécution</li> <li>• Réalisation de l'ouvrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plans aux échelles 1:50/ 1:20/ 1:10/ 1:5</li> <li>• La représentation 3D et les données mettent en évidence les relations au niveau de la construction et les produits utilisés dans la construction de l'ouvrage.</li> <li>• LOG 400 au maximum (dans la mesure où ce niveau est nécessaire pour la réalisation de l'ouvrage)</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• LOI 400 (données sur les produits concrètes et pertinentes en matière de réalisation de l'ouvrage)</li> <li>• Intégration de données sur les produits et des propriétés des éléments pertinentes en matière de coûts, ceci en fonction de la structuration des coûts selon l'eCCC Gate, à 5 chiffres (C1.5.001.002, C1.5.001.003. etc.)</li> </ul>
LOIN 500	Modèles se basant sur des locaux et éléments de construction servant de base à l'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation du bâtiment</li> <li>• Entretien du bâtiment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plans spéciaux pour l'exploitation</li> <li>• Représentation 3D et données pour la gestion des installations assistée par ordinateur (système CAFM)</li> <li>• LOG 100 à 400 (dans la mesure où ces niveaux sont nécessaires pour l'exploitation de l'ouvrage)</li> <li>• LOI 500 (données sur les produits pertinentes pour l'exploitation)</li> <li>• Intégration des données sur les produits et des propriétés des éléments pertinentes en matière de coûts, ceci en fonction de la structuration des coûts selon l'eCCC Gate, à 5 chiffres (C1.5.001.002, C1.5.001.003. etc.)</li> </ul>