



roof plan

# CONSEIL DES ARCHITECTES D'EUROPE

## UNE INTRODUCTION AU BIM



ARCHITECTS' COUNCIL OF EUROPE  
CONSEIL DES ARCHITECTES D'EUROPE

Fondé à Trévise (Italie) en 1990, le Conseil des Architectes d'Europe (CAE) est l'organisation représentative de la profession d'architecte au niveau européen.

#### La mission du CAE consiste à

- influencer, par des prises de position, la législation et les politiques européennes afin de créer un environnement réglementaire propice aux architectes et aux bureaux d'architecture ;
- être une source influente et prisée d'informations fiables sur la profession d'architecte en Europe ;
- démontrer le rôle des architectes dans la création d'une Europe véritablement compétitive, enrichissante et durable.

Les membres du CAE sont des organisations représentant au niveau national les organismes en charge de l'inscription des architectes et les associations professionnelles dans les Etats Membres de l'UE, les pays candidats et d'autres pays européens jouissant d'un statut particulier au sein de l'UE. Par leur intermédiaire, le CAE représente les intérêts de 600.000 architectes.



Cofinancé par le  
programme Europe créative  
de l'Union européenne

Le soutien apporté par la Commission européenne à la production de la présente publication ne vaut en rien approbation de son contenu, qui reflète uniquement le point de vue des auteurs; la Commission ne peut être tenue responsable d'une quelconque utilisation qui serait faite des informations contenues dans la présente publication.





# CONSEIL DES ARCHITECTES D'EUROPE

## UNE INTRODUCTION AU BIM

PETER HYTTEL SØRENSEN

### SOMMAIRE

<b>[1]</b>	<b>OBJECTIF DE CE GUIDE BIM</b> (BIM – BUILDING INFORMATION MODELLING)	<b>4</b>
<b>[2]</b>	<b>CONTRATS ET MISSIONS ET SERVICES</b>	<b>5</b>
<b>[3]</b>	<b>MISSIONS ET SERVICES / LOD (NIVEAU DE DÉTAIL)</b>	<b>6</b>
<b>[4]</b>	<b>PRATIQUE DE MODÉLISATION</b>	<b>8</b>
<b>[5]</b>	<b>CLASSIFICATION/TYPOLOGIE</b>	<b>10</b>
<b>[6]</b>	<b>LOG (NIVEAU DE GÉOMÉTRIE)</b>	<b>12</b>
<b>[7]</b>	<b>LOI (NIVEAU D'INFORMATION)</b>	<b>13</b>
<b>[8]</b>	<b>DOCUMENTATION, DESCRIPTIONS, PLANS 2D ET RÉFÉRENCES</b>	<b>14</b>
<b>[9]</b>	<b>QUESTIONS JURIDIQUES</b>	<b>15</b>





## 11 OBJECTIF DE CE GUIDE BIM (BIM – BUILDING INFORMATION MODELLING)

Nous ne disposons pas, à l'heure de la rédaction du présent document, de compréhension claire ni de définition exhaustive du concept de BIM (modélisation des données du bâtiment/d'une construction). S'agit-il de modèles 3D, d'un outil, d'un procédé, d'une méthode ou d'un modèle économique ? Les interrogations sont multiples et cela se traduit dans le secteur de la construction par la coexistence de nombreuses définitions. Il en découle qu'actuellement le concept de BIM englobe un peu de tout.

L'objectif de ce guide est de proposer des réponses quant à la manière de gérer le défi de la numérisation dans le secteur de la construction, phénomène en croissance rapide. Le présent guide décrit ce qu'il est dès maintenant possible de faire pour apporter de la valeur aux projets, aux architectes, aux partenaires et à nos clients, confrontés à un environnement numérique en pleine mutation. Ici et maintenant. Comment les architectes peuvent-ils améliorer leurs capacités en technologies informatiques et élargir leur communication, traditionnellement visuelle et basée sur la géométrie, pour inclure des données alphanumériques associées à des modèles BIM et des objets de données/éléments de construction ? Le présent guide explique les relations entre les Missions et Services d'un architecte<sup>1</sup> et l'utilisation de modèles 3D numériques. Ce guide explique les principaux constats issus des pratiques établies en Europe en matière de BIM.

Notre objectif est de fournir des conseils sur la manière de gérer les défis qui se présentent lorsqu'un projet doit être conçu à l'aide du BIM et de fournir un exemple de ce qui peut être considéré comme une pratique établie lorsque vous travaillez avec un logiciel 3D et des processus associés au BIM.

Ce guide ne constitue pas un plan stratégique couvrant les futurs aspects de la transformation numérique et de l'utilisation du BIM, des bases de données et des logiciels 3D. Il ne définit pas non plus de méthodes spécifiques ni ne recommande de logiciel spécifique pour exploiter le BIM. Pas plus qu'il ne couvre ni n'explique la nécessité d'avoir recours à des tiers pour obtenir les données entrantes d'un modèle.

Nous pensons qu'il est utile de créer un pool partagé de termes et de technologies BIM, cela signifie un CDE (environnement de données commun) ouvert et des plateformes ouvertes pour l'échange de données au lieu de solutions propriétaires. Nous ne partageons pas l'idée selon laquelle la technologie devrait mener la transformation ou imposer des hypothèses de rupture au secteur du bâtiment et au-delà de celui-ci. Le CAE (Conseil des Architectes d'Europe, ou ACE, Architects' Council of Europe) soutient le principe selon lequel les lignes directrices trouvent leurs racines dans la pratique, sur la base de l'expérience et de preuves, l'ensemble étant mis en œuvre dans des projets concrets.

<sup>1</sup> [https://www.ace-cae.eu/uploads/tx\\_jdocumentsview/SoS\\_Architects\\_\\_Scope\\_230215\\_01.pdf](https://www.ace-cae.eu/uploads/tx_jdocumentsview/SoS_Architects__Scope_230215_01.pdf)

## 121 CONTRATS ET MISSIONS ET SERVICES

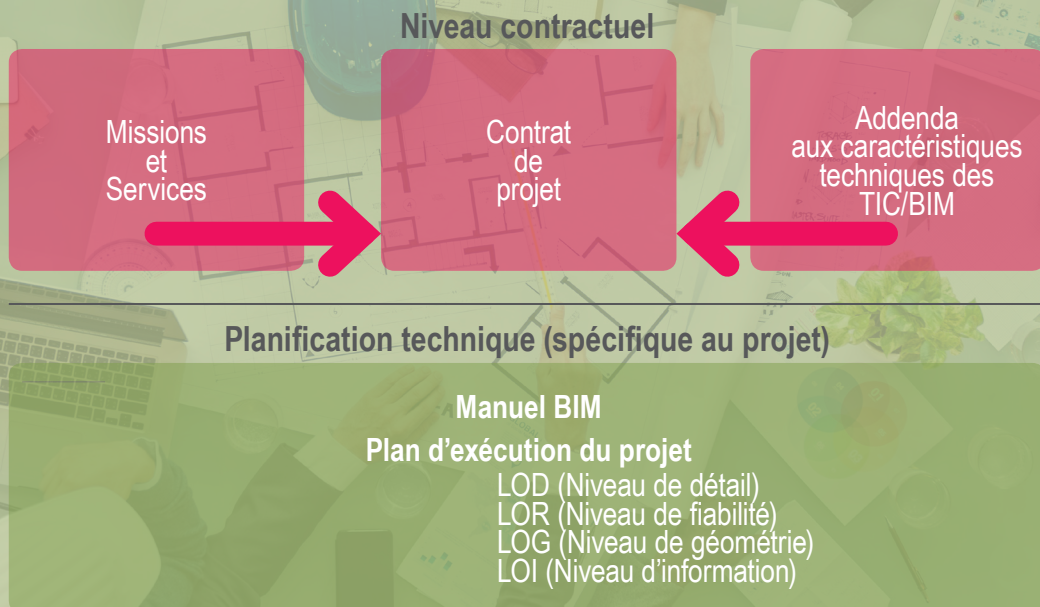
L'objectif de ce chapitre est d'expliquer les problèmes et les tâches les plus importants et les plus courants liés aux Missions et Services de l'architecte et au BIM.

En Europe, le rôle d'un architecte dépend de nombreux facteurs, tels que la taille du projet et la base juridique des contrats de celui-ci. L'architecte est membre de l'équipe de conception, dirige le projet et joue le rôle d'instance de coordination. Le rôle de l'architecte n'est pas le même aux Pays-Bas, en France, en Espagne, en Allemagne, en Autriche, au Danemark et en Suisse.

De nos jours, les contrats publics et privés incluent souvent des addenda aux TIC (technologies de l'information et de la communication) qui nécessitent l'utilisation du BIM. Ces addenda, représentant souvent de 200 à 300 pages et plus, sont discutés et comparés aux Missions et Services et aux livrables de l'architecte. Dans les faits, les demandes TIC, souvent prématurées et non éprouvées et les cahiers des charges BIM, représentent de réels défis. Les exigences en matière de BIM font qu'il est plus important que jamais que les architectes comprennent et gèrent de manière optimale les caractéristiques techniques des TIC/BIM de leurs clients, et ce dès les phases de mise en concurrence ou d'appel d'offres. La première étape pour éviter les problèmes consiste à lever les ambiguïtés le plus rapidement possible durant les phases d'appel d'offres ou de mise en concurrence.

La Fig. 1 présente la manière dont des projets comportant des exigences BIM peuvent être gérés. Les documents contractuels sont indiqués au-dessus de la ligne bleue et les processus de mise en œuvre technique en dessous. Généralement, un contrat est signé et la mise en œuvre est ensuite transférée aux chefs de projet. Par conséquent, il est sage de laisser une certaine marge de manœuvre lors du passage des exigences à la mise en œuvre. Des TIC mal gérées peuvent avoir un impact négatif sur un projet. Les questions, souvent abordées trop tard, sont les conflits survenant lors de l'interprétation des exigences entre les Missions et Services et les caractéristiques techniques des TIC. Les désaccords peuvent faire référence aux coûts de licence, à la formation et à la responsabilité du logiciel, à la propriété des bases de données, à la propriété des données et à la fourniture de celles-ci dans des formats de fichiers ouverts ou propriétaires. À cela, on peut ajouter des problèmes de conception et de construction tels que l'échange de données, le contenu du modèle au niveau de la discipline technique et la fiabilité des modèles BIM, ainsi que leur utilité lorsqu'ils sont utilisés par d'autres partenaires du projet. Il est donc essentiel de pouvoir gérer les aspects contractuels ainsi que les caractéristiques techniques du projet.

Fig. 1 : Niveau contractuel et planification spécifique au projet



### 131 MISSIONS ET SERVICES / LOD (NIVEAU DE DÉTAIL)

Plusieurs pays membres de l'UE ont développé leur propre interprétation de la LOD comme étant le point où la nouvelle technologie rencontre la pratique établie. Le concept de LOD ou Niveau de détail décrit la manière dont les objets doivent être détaillés en matière de représentation graphique et de contenu de données afin de prendre en charge le flux de données et l'exécution du processus d'une plateforme logicielle à l'autre.

Le concept de LOD n'est pas aligné sur le service fourni par l'architecte et ne sert pas le même objectif. Le LOD décrit uniquement le contenu du modèle dans un contexte logiciel. Les deux concepts sont souvent confondus dans les documents contractuels, les LOD y sont considérés comme étant les mêmes que ceux des livrables selon les missions et services. Il est important de comprendre la différence et de trouver un moyen pragmatique de gérer ce problème. À cet effet, la première étape consiste à établir un fondement pratique destiné à améliorer la coordination interdisciplinaire. La seconde étape concerne la quantité d'informations que doivent contenir les objets LOI. Ce facteur est influencé par une décision spécifique à un projet ou à une entreprise quant à ce qui crée de la valeur.

Le manque d'expérience pratique du BIM a conduit à surestimer l'importance des détails graphiques d'objets et de modèles dans le cahier des charges du client. Pour les professionnels de la conception, le niveau de détail graphique des objets, tel qu'illustré dans les LOD tels que celui issu du BIMFORUM, n'est pas si important. Pourquoi? Parce que il n'est pas rentable de modéliser des données en 3D. À l'heure actuelle, les exigences des clients relativement au résultat du BIM et le flux de travail numérique vont au-delà des livrables du projet, comme indiqué dans notre tableau Missions et Services<sup>2</sup>. Cette situation n'est pas tenable.

Les modèles 3D n'ont pas d'échelle et pour le néophyte les modèles BIM se ressemblent, qu'ils soient en phase 1 ou en phase 6. Il est donc nécessaire d'établir une définition de la « fiabilité » des modèles et des objets/éléments de construction. Mais le plus important reste la manière dont les objets sont visualisés dans une représentation 2D, car les plans demeurent prioritaires et constituent le meilleur et le plus fiable des moyens pour expliquer et documenter ce qui doit être construit.

La principale préoccupation quant à l'utilisation de modèles 3D est de préciser dans quelle mesure on peut faire confiance à la géométrie du périmètre extérieur et à l'emplacement des objets, et de refléter celle-ci dans les plans 2D avec une tolérance, une échelle et une notation convenues à l'avance. Ce sont nos documents de base. En outre, la production de rapports de détection des conflits valides dépend d'une géométrie d'objet également valide plutôt que d'une représentation visuelle, celle-ci pouvant être aussi simple qu'une boîte.

Pour résumer : il est nécessaire de trouver un moyen de faire correspondre Missions et Services de l'architecte avec le BIM/ LOD tel que défini dans les nouvelles normes du CEN (Comité européen de normalisation) et les autres standards nationaux couramment utilisés. Un cadre contractuel pour la fiabilité des LOR (niveau de fiabilité) des modèles/objets et du contenu d'un modèle doit être défini. Sauf indication contractuelle contraire, tous les modèles échangés doivent comporter une description précise de leur validité et de leur objectif d'utilisation ce qui est cependant rarement possible.

<sup>2</sup> [https://www.ace-cae.eu/uploads/tx\\_jidocumentsview/SoS\\_Architects\\_\\_Scope\\_230215\\_01.pdf](https://www.ace-cae.eu/uploads/tx_jidocumentsview/SoS_Architects__Scope_230215_01.pdf)



## Fig. 2 : Exemple d'alignement des Missions et Services de l'architecte<sup>3</sup> et du concept BIM à l'aide des LOD, LOR, LOG et LOI

Sur le schéma, l'exemple reprend uniquement un mur intérieur. Des illustrations similaires doivent être élaborées pour tous les objets d'un projet réel.

Établissement d'objets de géométrie externe et de leur localisation dans le modèle LOR (niveau de fiabilité). (Ce

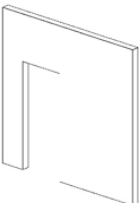
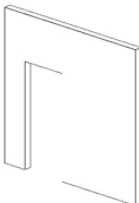
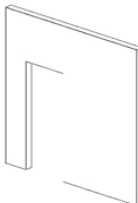
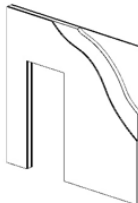
terme n'est pas défini au niveau international ! Veuillez noter les définitions de précision dans la Fig. 2)

Établissement du niveau de géométrie (LOG)

Établissement des informations alphanumériques (LOI) (LOG et LOI, voir le chapitre 6).

LOD 2XX	LOD3-XX	LOD 3XX	LOD 4XX
CAE Missions et Services 2 Conception	CAE Missions et Services 2.3 Conception développée	CAE Missions et Services 2.4 -3 Conception détaillée	CAE Missions et Services 3 -4 Construction/Utilisation
LOR	LOR	LOR	LOR
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>façades sélectionnées</b>, toits, planchers supérieurs suspendus, colonnes et murs avec portes et fenêtres, décrivant la géométrie principale et les principes prévus pour la proposition globale, les pièces planifiées et leurs surfaces nettes ainsi que les surfaces brutes et nettes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>établi</b> la géométrie principale des façades, du toit, des murs, des planchers supérieurs suspendus, des portes, des fenêtres, des planchers, des plafonds, des cages d'escaliers, des gaines d'installation et des cages d'ascenseur, des installations sanitaires et des appareils sanitaires, décrivant l'ensemble de la proposition</li> <li>• géométrie principale attendue des éléments de construction complémentaires, mobilier, dans la mesure où elle couvre l'ameublement général, les pièces et leurs surfaces nettes ainsi que les surfaces brutes et nettes de la structure.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>géométrie finale</b> des façades, des toits, des murs, des portes, des fenêtres, des planchers, des plafonds, des cages d'escalier, des installations sanitaires, des systèmes de garde-corps et des accessoires, décrivant l'ensemble de la construction</li> <li>• <b>géométrie finale</b> pour les éléments de construction complémentaires</li> <li>• pièces et leurs surfaces nettes ainsi que les surfaces brutes et nettes de la structure.</li> </ul>	Conformément au contrat.

<sup>3</sup> [https://www.ace-cae.eu/uploads/tx\\_jidocumentsview/SoS\\_Architects\\_Scope\\_230215\\_01.pdf](https://www.ace-cae.eu/uploads/tx_jidocumentsview/SoS_Architects_Scope_230215_01.pdf)

LOG générique	LOG type	LOG type détaillé	LOG production
Géométrie attendue	Géométrie principale établie/géométrie	Géométrie finale	Géométrie finale construite
			
LOI générique	LOI type	LOI type détaillé	LOI production
Pset_type name Pset_with	Pset_type name Pset_with	Pset typename Pset_With Pset_storey Pset_construction Ds	Pset = + Contractual requirements

### Définitions de la précision de la géométrie

**Géométrie principale attendue** indique que la forme géométrique de l'objet/élément de construction n'a pas été définie et que l'emplacement dans la construction n'a pas été déterminé.

**Géométrie principale établie** indique que la forme géométrique et l'emplacement de l'objet/élément de construction dans la construction ont été clarifiés et établis, mais des ajustements peuvent être apportés avant que la forme et les emplacements finaux soient définis et décidés.

**Géométrie principale finale** indique que l'objet/élément de construction a été clarifié quant à la forme et l'emplacement.

**Sélectionné** : l'architecte sélectionne les éléments importants qui sont détaillés dans le modèle. Les éléments sélectionnés illustrent des éléments types (répétés plusieurs fois) ou critiques (complexes en termes de solution technique ou de possibilité de construction).

Il est essentiel de disposer d'une bonne typologie ou d'un bon système de classification pour créer une matrice de responsabilité valide. (Voir le chapitre 9).

## 141 PRATIQUE DE MODÉLISATION

### Comment modéliser en 3D ?

La réponse à cette question ne peut se faire en quelques mots. Comme indiqué dans le chapitre précédent, les pays de l'UE élaborent des normes de BIM en conformité avec les réglementations et normes de construction locales.

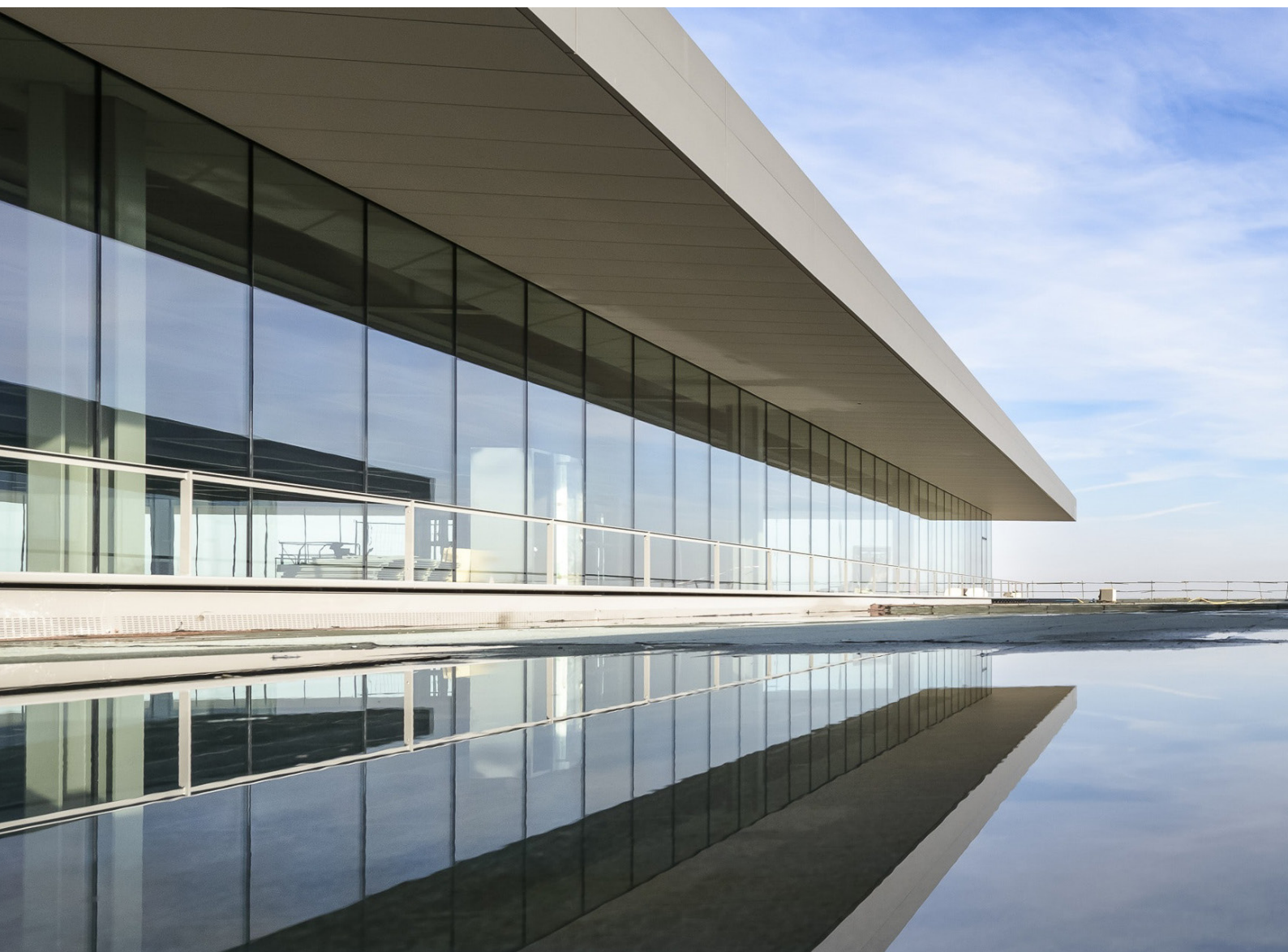
La planification numérique nécessite des décisions précoces. Les modifications apportées en amont au plan d'exécution d'un projet (BIM) ont toutes les chances d'avoir des conséquences négatives sur la cohérence de la production de données d'un projet BIM. Pour donner un exemple : si la stratégie ou le processus d'appel d'offres est modifié au cours du projet, les producteurs de données devront très probablement procéder à une nouvelle catégorisation des modèles/données et à une nouvelle organisation de diffusion des données. Cela signifie plus d'efforts, de temps et d'argent pour l'équipe de conception et de construction. C'est un paradoxe, mais ce type de changement est très coûteux et difficile à gérer dans les modèles de données.

Lorsque l'on parle de BIM, on oublie souvent la nécessité de produire une documentation pour les phases de planification et de documenter les étapes et les modifications. La documentation peut prendre la forme de plans 2D, de diagrammes, de schémas et de descriptions. Les documents tels que les plans, par exemple, sont une forme de documentation très ancienne, mais néanmoins efficace, lisible sans moyens informatiques !

La communication dans le secteur de la construction se tourne de plus en plus vers les documents dématérialisés. Cela pose un certain dilemme, car la date/l'heure et l'étape doivent être suivies et saisies dans l'historique du document de planification du projet, ainsi que les informations qui ont été envoyées aux autres membres de l'équipe de planification et la façon dont ils les ont traitées et modifiées. Produire des plans papier signifie que nous produisons une énorme quantité de dossiers de feuilles de papier. Grâce au BIM, nous produisons une énorme quantité de fichiers de données à enregistrer dans notre système de documentation.

Les plans deviendront-ils simplement un moyen obsolète de communiquer des informations techniques ? Le BIM n'est toujours qu'une vision du futur pour le marché de la construction classique, car il n'existe pas de logiciel ou de méthode prêt à l'emploi sur le marché qui puisse rendre un BIM complexe utile pour le plus grand nombre. Les technologies cloud ont été développées pour créer une opportunité, mais le logiciel ou la plateforme open source doivent encore être développés. Les solutions basées sur le cloud doivent être pensées pour prendre en compte la sécurité des données.

Comme indiqué précédemment, de nombreuses hypothèses ont été émises quant à la nécessité de disposer de modèles de





construction détaillés pour répondre aux différents besoins de la chaîne d'approvisionnement. Un architecte doit prendre en compte la quantité et la « granularité » des données de modèle nécessaires : quelles données graphiques sont nécessaires pour produire un plan ? Et quelles données faut-il traiter sous forme d'informations alphanumériques pour aider l'équipe de planification et la chaîne d'approvisionnement ? (Voir le chapitre 7-8).

La réponse semble simple, « farcir » un modèle avec des données. Suivre les modifications dans l'espace et dans le temps, sur toutes les plateformes logicielles, est une question essentielle, différente et sous-estimée. Le suivi des modifications et de la validité met au défi les capacités humaines ainsi que celles de notre logiciel de conception. Lorsque ce suivi est défini dans un contexte de responsabilité, le problème commence à devenir sérieux, car nous sommes confrontés à un désir politique de voir le BIM comme un modèle économique et un outil virtuel permettant de contrôler les coûts, le temps et la qualité. Dès lors que l'on se lance dans des projets de BIM, la gestion et la documentation des modifications ne doivent pas être sous-estimées. Il s'agit d'une tâche sérieuse et ardue pour l'architecte assurant le rôle de responsable des équipes de planification et de coordination BIM.

L'utilisation de modèles 3D et de modèles de données présente le grand avantage de permettre de mieux coordonner la conception, en particulier lors de l'alignement de la construction et des modèles MEP (réseaux). C'est un processus d'assurance qualité et ce n'est pas nouveau. L'aspect technique est lui couvert par des contrôles de collision, des contrôles visuels, etc. En résumé : Une bonne qualité de la structure des données permet de gérer efficacement les contrôles numériques. La mauvaise qualité des données rend cela impossible.

BIM ouvert ou BIM fermé fait référence à l'utilisation de formats de données ouverts en lieu et place d'un logiciel propriétaire. Cependant, la stratégie des principaux éditeurs de logiciels semble être la suivante : nous développons des possibilités, mais l'utilisateur doit accepter des solutions incompatibles avec d'autres systèmes, normes ou méthodes de réglementation nationales.

Chez CAE, nous pensons qu'il est important de soutenir le développement et l'utilisation du format de données ouvert !



## 151 CLASSIFICATION/TYPOLOGIE

La plupart des pays ont leur propre système de classification et leur manière de créer des structures de ventilation des coûts. Ces structures de coûts ont tendance à fonctionner comme une structure de base adaptée à la modélisation BIM et 3D. Cependant, gardez à l'esprit que les structures conçues pour les calculs ne sont probablement pas assez détaillées pour organiser et contrôler les informations sur les objets nécessaires au processus de conception et de construction. Ceci s'appliquant également aux nouvelles normes créées pour le calcul des coûts.

La plupart des systèmes de classification reposent sur le cadre ISO 12006, une norme conceptuelle pour l'environnement de la construction en général, mais il ne s'agit pas d'une norme couvrant les conventions de nommage des objets/éléments de construction à utiliser dans les systèmes numériques. Les structures de numérotation des systèmes de classification papier plus anciens ne sont pas conçues pour fonctionner dans un monde numérique, et cela s'est avéré être un défi majeur pour la programmation de logiciels et la configuration de bases de données. La conséquence pour l'utilisateur final est que la logique et la compréhension de la manière de travailler avec l'interface numérique en souffrent. La fonctionnalité en matière de classification et de programmation d'interface doit être améliorée. Il faut questionner le terme « lisibilité par machine »

et son incidence sur notre profession et la manière dont elle peut aliéner les personnes. Créer de bonnes interfaces utilisateur est également un défi extraordinaire pour tout développeur de logiciel.

Comme indiqué précédemment, lorsque la classification est placée dans un contexte numérique, disposer de principes de codage simples et cohérents pour les informations numériques et textuelles est essentiel pour pouvoir exporter les données de modèle et leur représentation dans des plans et des feuilles de calcul. Des principes de nommage des objets structurés et des ensembles de propriétés champs/valeurs définis pour les données doivent être établis.

De manière générale, il est essentiel de conserver des séquences de numérotation/nommage courtes pour assurer la lisibilité par les humains et pour des raisons pratiques lorsque des informations sont utilisées sur des plans où l'espace disponible est limité.

Nous présentons à la page suivante (Fig.3) un exemple de structure de numérotation simple divisée en champs de données distincts, par exemple, qui peut être utilisée pour « l'étiquetage » sur des plans, les données générées pour les modèles BIM pouvant être triées dans l'ordre.

Fig. 3 : Exemples d'étiquettes de données

21	Exterior walls
211	Precast walls
212	In-situ walls
213	Masonry walls
214	Frame structured walls
215	Frame structured bulkhead walls
216	Curtain walls
217	Wall Insulation
218	Light shafts

Champ de données	Valeur
Numéro de type	211 (Murs préfabriqués)
Numéros consécutifs (type de mur)	001 (Mur de plâtre 120 x 200)
Texte	Mur de plâtre 120 x 200

Source : BIM7AA Classification de type



## 161 LOG (NIVEAU DE GÉOMÉTRIE)

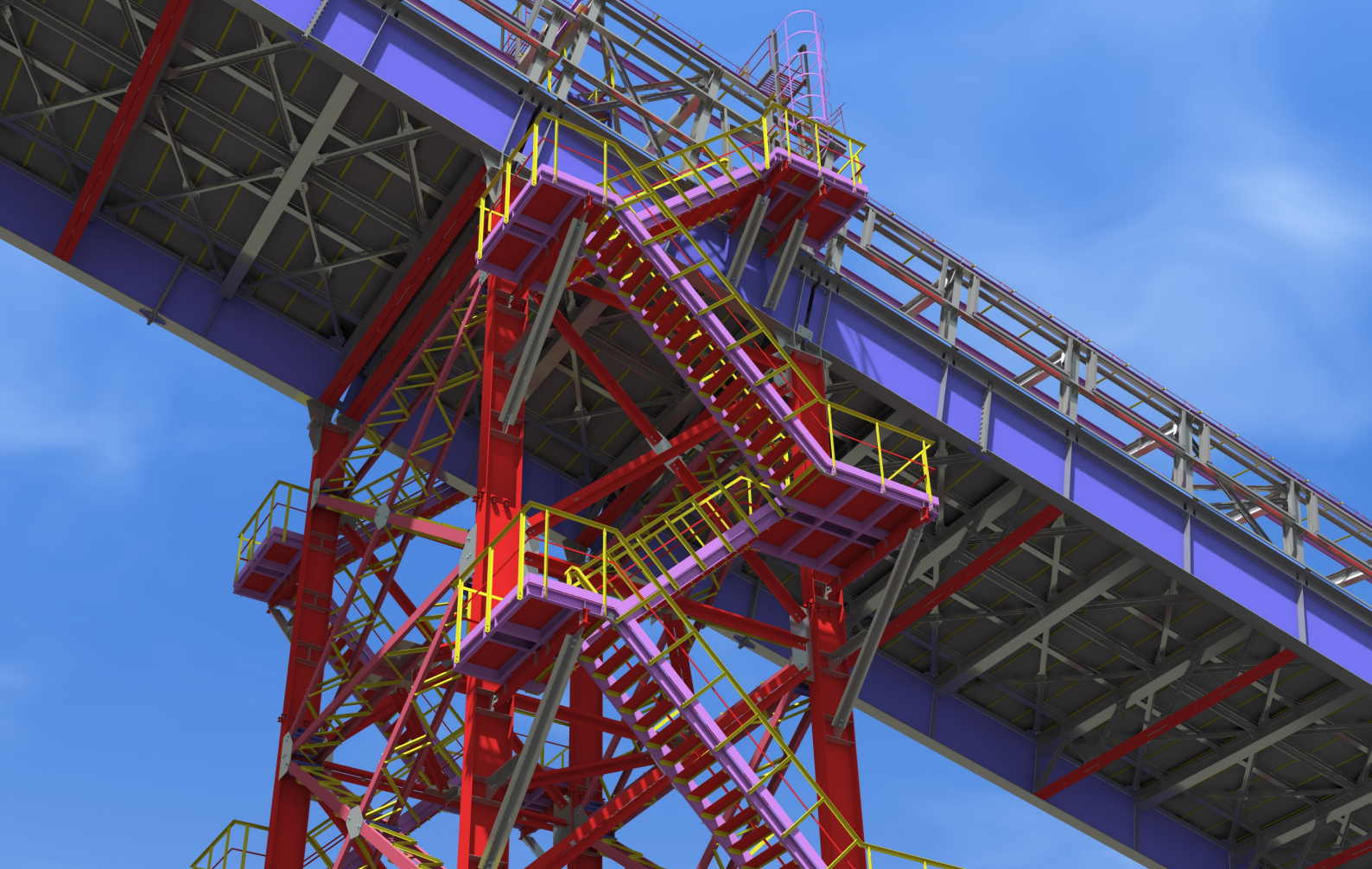
Il existe de nombreuses descriptions de LOG propres à chaque pays. Tous sont générés à partir du même principe de schéma et reposent sur une hypothèse commune, à savoir que les objets/éléments de construction numériques deviennent de plus en plus détaillés en termes de représentation graphique à mesure qu'ils progressent de phase en phase. Que cela soit généralement vrai ou simplement une hypothèse fait l'objet de débats dynamiques dans le secteur de la construction. Le débat porte essentiellement sur la question de savoir dans quelle mesure un modèle 3D est une représentation de la construction physique ou un modèle est-il une abstraction ? C'est ici qu'interviennent les arguments de la production en série par rapport à la conception de structures de construction spécifiques et en un seul exemplaire. Le meilleur conseil est de ne pas modéliser des objets sans importance géométrique, une poignée de porte par exemple.

Lorsqu'un LOG national est créé/copié à partir de BIMforum.org, on y retrouve un niveau élevé de détails graphiques. Lors de l'utilisation du BIM, il est important de préciser le niveau de détail auquel vous et votre partenaire au projet devez vous conformer.

Ne pas maintenir des niveaux de détail bas entraînera à coup sûr de mauvais résultats en matière de coordination numérique des processus de conception. Pour éviter d'éventuelles discussions improductives et des attentes insatisfaites, abordez cette question dès que possible, pendant ou avant les négociations contractuelles. Le niveau de détail est une base importante pour la création d'un modèle de bâtiment offrant un résultat numérique durable et de qualité.

Sachez que les objets BIM créés par l'industrie des produits logiciels contiennent souvent une quantité excessive de données car ils convertissent généralement leurs fichiers de données de production en données BIM à l'aide des modèles de surfaces cachées (unité de toilette ou WC, avec des surfaces intérieures invisibles), ce qui entraîne la production d'une énorme quantité de données inutiles et invisibles, générant souvent du travail supplémentaire pour réduire la quantité de données en redessinant et en simplifiant les surfaces.

Rappelez-vous que le LOG ne nous dit rien sur la précision géométrique ou l'emplacement d'un objet dans un modèle. (*Voir le chapitre 3*).



## 171 LOI (NIVEAU D'INFORMATION)

Décomposer le monde complexe des propriétés révèle les relations entre la théorie de la classification et les conventions de nommage, et les processus pratiques dans les secteurs de la conception, de la construction et de la production. Combinez cela avec la technologie numérique et vous obtenez un cocktail BIM explosif. Utiliser les propriétés dans la pratique est un défi de taille. Le meilleur conseil pour le moment est donc de rester prudent et de se concentrer sur les données qui prennent en charge vos propres processus et activités. Égoïste peut-être ? Pas du tout. Si vous pouvez faire en sorte que cette approche fonctionne, la qualité et la valeur de votre production numérique de données augmenteront.

Traiter des données dans des modèles signifie gérer des ensembles de propriétés. Les ensembles de propriétés sont essentiellement des champs de données associés à des valeurs ou à des ensembles de valeurs. À titre d'exemple, nous pouvons prendre la propriété « Classement au feu », où les valeurs peuvent être associées à la norme européenne EN 13501-01 et être définie selon l'ensemble (A2 - s1 d1), etc. Gardez à l'esprit que la plupart des ensembles de propriétés et des valeurs associées ne sont pas définis dans les logiciels standard. Cela signifie que le logiciel de conception doit être configuré pour gérer les données nationales et les caractéristiques de propriété, et cette responsabilité vous incombe en tant que producteur de données.

Vient ensuite le défi pratique du travail avec les propriétés consistant à distinguer les propriétés liées à un certain type d'objet et les propriétés liées à une occurrence/instance du type d'objet.

Par exemple, un type de porte peut avoir plusieurs combinaisons de paramètres d'occurrence/instance uniques, en fonction de

l'emplacement, du zonage incendie et de fonctions telles que le contrôle d'accès et bien d'autres. Il devrait être évident qu'il n'est pas possible de disposer d'un type d'objet unique pour chaque combinaison possible d'ensembles de propriétés. (Voir le Chapitre 5 Classification/typologie).

Il est important de déterminer et de convenir de l'étendue et de l'utilisation du Pset (property set/ensemble de propriétés) associé aux objets dans les modèles BIM, principalement en fonction du contrat et du cahier des charges TIC et en association avec les livrables et l'échange de données.

Le groupe de travail WG 4 du comité technique CEN TC442 BIM étudie actuellement la possibilité de créer des « dictionnaires de données », dans lesquels les ensembles de propriétés et les valeurs de données seront définis et trouveront leur correspondance dans différentes langues nationales.

Les Psets les plus couramment utilisés sont définis dans la norme de format IFC et CAE recommande l'utilisation des ensembles de propriétés IFC. Lorsque des normes nationales sont en place, celles-ci doivent bien sûr être respectées. Gérer cette tâche à un niveau de programmation professionnel est une préoccupation majeure de l'industrie du logiciel. La gestion facile des définitions et des normes nationales lors de la création de modèles BIM et de données est d'ores et déjà une obligation pour tout utilisateur de logiciels de CAO et de logiciels BIM lors de la production de modèles BIM.

Le coût doit également être abordable, en particulier pour les PME qui représentent la plupart des cabinets d'architectes professionnels en Europe. Il est important que la gestion des propriétés soit améliorée et incluse dans la localisation de base des logiciels et produits BIM.

## 181 DOCUMENTATION, DESCRIPTIONS, PLANS 2D ET RÉFÉRENCES

La question de savoir comment gérer la documentation du projet, tels que les plans, les descriptions et les références aux normes, est rarement abordée dans les publications traitant du BIM. Et pourtant, c'est une question importante.

Dans un modèle, la description du travail complète le besoin d'informations qui ne peuvent, selon aucune méthode logique, pas être associées à un seul objet dans un modèle BIM. La description comble le vide entre les niveaux de détail exprimés dans les LOD/LOG/LOI.

Il n'est pas rentable pour une seule construction de modéliser un bâtiment sous forme d'une représentation physique à l'échelle 1 : 1 du produit final, « le bâtiment ». C'est l'une des raisons pour lesquelles toutes les informations ne peuvent pas figurer dans un modèle 3D et c'est pourquoi il est essentiel de savoir quels objets doivent être modélisés et quelles informations seront représentées dans les plans, les descriptions et autres documents. Ce problème est important lorsque les modèles BIM sont utilisés pour la définition des quantités et le calcul des coûts.



## 19| QUESTIONS JURIDIQUES

### Quels formats le client peut-il demander ?

Il est nécessaire de définir les livrables dans le contrat ou le document de services. Le format IFC reste confronté à des problèmes de pertes de données c'est pourquoi d'autres formats doivent être utilisés pour le processus de conception et l'échange des livrables au sein de l'équipe de planification et à destination du client. Le modèle architectural ou le modèle de l'architecte est le modèle de base pour tout autre acteur ou fonction de l'équipe de planification et de livraison, ingénieurs en construction et MEP inclus. Il est très probable que l'architecte doive préciser quelles données doivent être transférées vers le CDE (Environnement de données commun). C'est la coordination BIM. Et, bien sûr, le CDE doit utiliser une plateforme ouverte au sens de formats propriétaires BIMf ouverts si le client le demande, et nous recommandons que cela soit spécifié dans les contrats. En outre, si un nouveau logiciel doit être utilisé par l'équipe de planification, les coûts d'achat et de formation doivent être précisés.



## Usage permis/usage prévu

Les modèles BIM contiennent une énorme quantité de données et d'informations, informations pouvant être utilisées et sélectionnées à des fins différentes. La qualité des informations contenues dans le modèle est assurée en fonction de l'objectif du modèle. Par exemple, les données relatives à la construction ou à la livraison d'un bâtiment ne sont souvent pas suffisamment cohérentes pour permettre une analyse satisfaisante du coût du cycle de vie, même si les informations nécessaires sont incluses dans le modèle.

- Il est important de définir l'usage permis des informations pour les services de l'équipe de conception ou même par le client dans le contrat.
- Le contrat doit préciser que si le client reçoit des informations ne faisant pas partie de la livraison prédéfinie, il n'a pas le droit de les utiliser.

## Les droits du client vis-à-vis des documents du projet

Le client a le droit d'utiliser les données de projet pour lesquelles il a payé dans le cadre du projet et le but définis contractuellement.

Le modèle architectural « travaux en cours » au format propriétaire ne doit pas faire partie de la livraison, car il contient beaucoup d'informations fournies en aval, des bibliothèques et des informations/solutions qui ne font pas partie de la livraison.

Il est important d'exiger que les développeurs de logiciels améliorent la qualité de la mise en œuvre de l'IFC et de l'échange de données.

## Définir le projet

Il est important de définir le projet de manière à ce que le client ou les partenaires à la conception ne puissent pas utiliser les données de celui-ci de manière abusive pour des éléments faisant partie d'autres projets réalisés dans d'autres circonstances.

La définition de la livraison des données d'un projet est essentielle pour contrôler le flux de travail supplémentaire lors de la mise en place de modifications dans le modèle de gestion de données à la suite de changements apportés aux exigences du projet.

Le projet BIM doit être défini dans le contrat ou dans le document d'étendue des travaux. Les données, plans, fichiers, modèles, descriptions, etc. préparés par les architectes ne doivent pas être utilisés sans autorisation écrite à des fins autres ou dans une mesure plus grande que celle convenue.

Rang/priorité des modèles et de la documentation

Assurez-vous que la question de rang/priorité est réglemementée dans le contrat ou l'accord.

## Livraison du modèle

Il n'est pas à l'heure actuelle utile de livrer le modèle sans plans et descriptions supplémentaires. Les modèles 3D contiennent des informations et des objets avant la livraison. Seules les données convenues pour la purge des « échanges de données » et le nettoyage des modèles doivent être filtrées, ce processus est chronophage avant même que les modèles ne puissent être transférés.

Veillez à la clarté des droits relatifs aux données et aux documents livrables. Définissez l'architecte en tant que coordinateur BIM.

Définissez les fonctions et les responsabilités.

Définissez des règles de mesure.

Définissez les logiciels/versions et les formats d'échange dans le contrat ou dans le manuel d'exécution BIM.

Il existe des risques non gérés lors de l'échange de données : les erreurs de données lors de l'utilisation du format IFC doivent être anticipées, contrôlées et gérées. Il s'agit là d'un nouveau service qui fait partie de la coordination et de la gestion du BIM.

Assurez-vous que les exigences contractuelles s'enchaînent correctement jusqu'à la chaîne d'approvisionnement afin de garantir la cohérence du processus et d'éviter les manquements en matière de responsabilités.

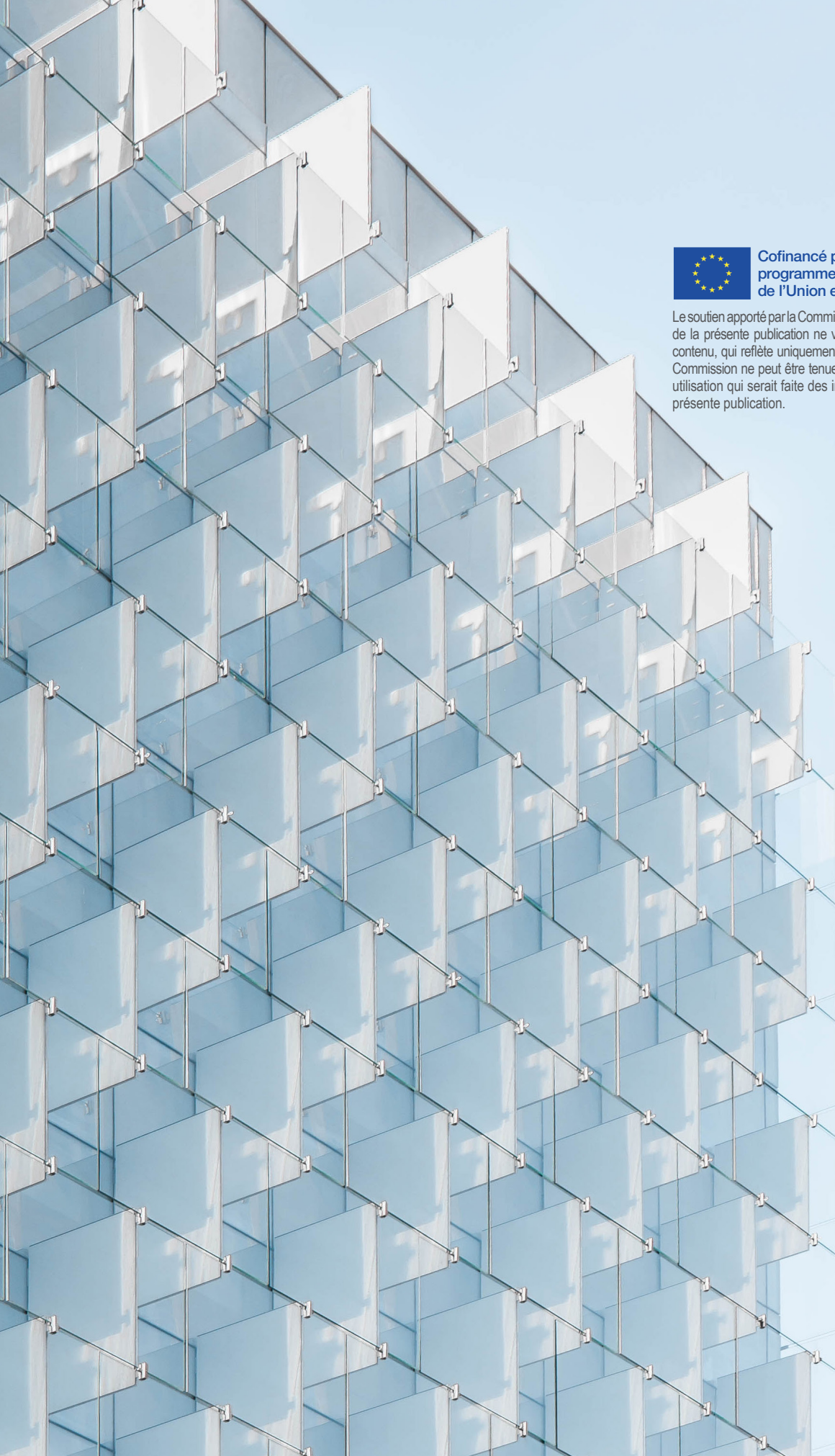
Pour éviter toute mise en responsabilité, il est nécessaire de définir, dans le contrat, le format de réception du client, le logiciel et la version qui seront utilisés pour ouvrir les fichiers. Les conséquences de l'utilisation des technologies cloud doivent être soigneusement prises en compte.

L'échange interdisciplinaire de fichiers peut potentiellement modifier ou nuire au travail ou aux données d'autres parties en raison des différences des logiciels utilisés pour la gestion des modifications structurelles et la perte de qualité résultant de l'exportation/importation.

Les mises à jour logicielles peuvent entraîner une perte d'informations ou introduire des modifications dans les objets du modèle. Les paramètres/propriétés peuvent être réinitialisés. Les développeurs de logiciels incluent généralement des clauses de non-responsabilité très large.

L'hébergement, la sécurité des données, la sauvegarde, l'infrastructure informatique et le débit internet sont des priorités absolues lors de la mise en œuvre de projets BIM. Ce guide ne peut aborder globalement la question, mais l'impact, en particulier sur les structures PME des cabinets d'architectes et la gestion de plusieurs projets, peut être énorme. De nouveaux problèmes de propriété des données, de retards du fait de défaillances des systèmes, par exemple, seront certainement des questions qui verront le jour à l'avenir.





Cofinancé par le  
programme Europe créative  
de l'Union européenne

Le soutien apporté par la Commission européenne à la production de la présente publication ne vaut en rien approbation de son contenu, qui reflète uniquement le point de vue des auteurs; la Commission ne peut être tenue responsable d'une quelconque utilisation qui serait faite des informations contenues dans la présente publication.

