Plan d’exécution BIM belge – modèle de document

Première version (juin 2019)

# Termes et définitions

Ces termes et leurs définitions complètent la liste terminologique du protocole BIM.

Rôles BIM

1. *BIM discipline manager*

Rôle attribué à une personne au sein d’un partenaire de projet, intervenant comme interlocuteur BIM dans une discipline et assurant le lien avec le *BIM process manager*.

Note : les tâches et les responsabilités associées à ce rôle BIM ne sont pas clairement définies. Elles dépendent du partenaire de projet concerné et du projet proprement dit.

1. Modeleur BIM

Rôle attribué à une personne au sein d’un partenaire de projet consistant à élaborer des modèles BIM.

Note : les tâches et les responsabilités associées à ce rôle BIM ne sont pas clairement définies. Elles dépendent du partenaire de projet concerné et du projet proprement dit.

Modélisation

1. Étage

Partie de bâtiment constituée d’un ou plusieurs locaux, située entre deux planchers ou entre un plancher et une toiture.

1. Objet de référence (objet au point zéro)

Élément servant d’outil d'aide dans un modèle BIM et permettant de visualiser l’emplacement des différents modèles partiels les uns par rapport aux autres.

1. Gabarit

Profil géométrique permettant de délimiter certains volumes ou certaines zones lors de la modélisation.

Note : ces zones ou ces volumes ainsi délimités peuvent avoir plusieurs finalités, comme préciser les endroits où rien ne peut être construit, représenter les volumes des constructions voisines ou encore réserver des zones à un usage déterminé.

1. Élément indicatif (élément dummy)

Élément repris à titre d’illustration dans un modèle BIM partiel.

Note : certains éléments figurent dans un modèle partiel à titre purement indicatif et sont élaborés en détail dans un autre modèle partiel.

1. Virtual mock-up (modèle de test)

Modèle BIM visant à évaluer l’interopérabilité entre des modèles partiels.

1. Niveau

Position verticale par rapport à une hauteur de référence définie.

Note : la fixation des niveaux constitue une étape importante lors de l'élaboration d'un modèle BIM.

1. Réservation (Provision for Void)

Élément représentant une ouverture ou un forage à prévoir dans un autre élément.

Note : les réservations sont souvent utilisées pour désigner l’emplacement du passage d’une installation ou d'une conduite technique.

1. GUID (Globally Unique Identifier)

Identifiant unique permettant la traçabilité d'un élément tout au long de son cycle de vie.

1. Conflit de chevauchement (hard clash)

Conflit engendré par des éléments qui se chevauchent totalement ou partiellement.

1. Conflit d'utilisation (soft clash)

Conflit engendré par des éléments dont le positionnement est de nature à entraver leur fonctionnement ou leur mise en œuvre.

1. Conflit de distance (gap clash)

Conflit engendré par des éléments séparés les uns des autres, alors que leur fonction exige qu’ils soient contigus.

1. Conflit d'informations

Conflit engendré par des informations géométriques ou non qui seraient contradictoires, erronées ou manquantes.

Échange d'informations

1. Liste des livrables

Aperçu actualisé des livrables tout au long du projet.

1. Schéma du modèle de coordination

Schéma indiquant à partir de quels modèles BIM partiels le modèle de coordination a été élaboré.

1. Schéma d'interaction des modèles BIM partiels

Schéma représentant les relations entre les différents modèles BIM partiels.

1. Code de référence

Code attribué à un fichier afin qu’il soit identifiable de façon unique dans le Common Data Environment (CDE).

1. Code de statut

Code d'un fichier indiquant sa condition et à quelles fins il peut être utilisé par d’autres membres de l'équipe de projet.

# Contexte du plan d’exécution BIM

## Portée et contenu du plan d’exécution BIM

Le plan d’exécution BIM décrit l’application pratique des conventions établies dans le protocole BIM.

Il s’applique aux partenaires de projet énumérés au point <’2.1 Portée et contenu du protocole BIM’> du protocole BIM. Ceux-ci s’engagent par conséquent à respecter les dispositions du présent plan d’exécution BIM.

* + - Le présent document s’applique également aux partenaires de projet suivants, qui ont rejoint le projet ultérieurement : <nom de l’entreprise/du partenaire de projet>, <…>

Les partenaires de projet sont également tenus de veiller à ce que les tiers auxquels ils font appel respectent les dispositions du plan d’exécution BIM.

## Annexes du plan d’exécution BIM

Les annexes suivantes sont jointes au plan d’exécution BIM :

* <liste des coordonnées des partenaires de projet>
* <organigramme BIM>
* <liste des livrables>
* <schémas du modèle de coordination et/ou schémas d’interaction des modèles BIM partiels>
* <configuration d’importation et d’exportation pour les différents livrables>
* <schémas de processus BIM>
* <tableau des éléments et des propriétés ou référence à un tableau standard>
* <matrice de détection des conflits>
* <fiche d'aide pour les conventions de modélisation>
* <*Issue Management procedures*>
* <...>.

## Interprétation, priorité et modification des documents

### Interprétation

Les dispositions décrites à ce propos dans le protocole BIM (paragraphe <2.3.1 Interprétation>) sont d'application.

### Priorité et modification du plan d’exécution BIM

La priorité entre les documents est établie dans le protocole BIM (paragraphe <2.3.2 Priorité et modification des documents>).

Le plan d’exécution BIM est un document évolutif pouvant faire l'objet d'une révision régulière pour rester conforme au protocole BIM. Les remarques donnant lieu à de nouvelles versions ou révisions du plan d’exécution BIM sont examinées en <réunion> et sont ensuite partagées sur le <Common Data Environment> dans un délai de <… jours ouvrables>. Vu leur importance, ces modifications doivent toujours être accompagnées d'une notification explicite.

Les modifications du plan d’exécution BIM sont supposées être acceptées à défaut de contestation dans les <… jours ouvrables> qui suivent la notification décrite ci-avant.

# Informations relatives au projet

## Informations concernant le projet

|  |  |
| --- | --- |
| Code du projet | <…> |
| Nom du projet | <…> |
| <…> | <…> |

Tableau 1 : Identification du projet

Il s'agit d'un complément au paragraphe <3.1 Informations concernant le projet> du protocole BIM.

## Partenaires de projet/ membres de l'équipe de projet

<L’annexe x> énumère les membres de l’équipe de projet qui seront amenés à collaborer conformément au protocole BIM et au plan d’exécution BIM, avec leurs coordonnées.

## Organigramme BIM

Un organigramme BIM intégrant les membres connus de l’équipe de projet et leurs personnes de contact pour le projet est repris <à l’annexe x>.

## Étapes

<Le tableau x ci-dessous, l’annexe x, le document x…> présente un aperçu (plus détaillé que dans le protocole) des différentes étapes du planning.

# Objectifs et applications BIM

Les objectifs et les applications BIM du protocole BIM restent valables dans leur intégralité.

* Les partenaires de projet y ajoutent les objectifs et applications BIM suivants : <…>

# Informations à échanger

## Liste des livrables

Un aperçu des livrables demandés dans ce projet est repris à <l'annexe x>.

On distingue les types de livrables relatifs aux :

* modèles BIM partiels
* modèles BIM composés
* extraits du modèle BIM.

## Spécifications des livrables

Les modèles et extraits BIM sont transmis conformément aux dispositions décrites dans le protocole BIM. D’autres spécifications éventuelles en la matière sont reprises dans les paragraphes suivants.

Avant de partager les livrables, il convient de :

* documenter les différentes configurations d’importation et d’exportation des livrables (voir <annexe x>) ;
* effectuer des contrôles (voir le point <6.1 Coordination et contrôle des modèles BIM et des extraits BIM>) ;
* extraire de l’environnement interne ou de plateformes du partenaire de projet une copie publiable des modèles BIM
* optimaliser les modèles BIM et supprimer les informations temporaires
* suivre la procédure appropriée pour chaque extrait de modèle BIM (voir les paragraphes concernés ci-dessous)
* sauvegarder les fichiers en respectant la dénomination convenue (voir le point <5.3 Dénomination des fichiers>)
* suivre une éventuelle procédure pour le regroupement et/ou la compression des fichiers
* charger les livrables sur le CDE conformément aux dispositions prises
* envoyer les notifications correspondantes depuis le CDE.

### Modèles BIM de discipline et autres modèles BIM partiels

#### Modèles au format natif

Les modèles au format natif doivent être élaborés conformément aux conventions de modélisation décrites au point 5.4 Contenu du modèle.

* L’interaction entre les différents modèles partiels de ce projet est reprise dans les schémas de <l’annexe x>.
* Les supports utilisés pour la modélisation sont énumérés à <l’annexe x>.
* Pour que les extraits BIM souhaités puissent être réalisés à partir de modèles BIM par les membres destinataires de l’équipe de projet sur la base de vues préparées, il convient de respecter les échelles suivantes :
* plans de sol :
	+ <phase> : <nom de vue> <1/200, 1/100,1/50…>
	+ <phase> : <nom de vue> <1/200, 1/100,1/50…>
	+ <…>
* façades :
	+ <phase> : <nom de vue> <1/200, 1/100,1/50…>
	+ <phase> : <nom de vue> <1/200, 1/100,1/50…>
	+ <…>
* coupes :
	+ <phase> : <nom de vue> <1/200, 1/100,1/50…>
	+ <phase> : <nom de vue> <1/200, 1/100,1/50…>
	+ <…>
* <…>

#### Modèles au format IFC

Les modèles au format IFC doivent également être conformes aux dispositions convenues au point 5.4 Contenu du modèle.

Sans autre indication, les modèles au format IFC sont enregistrés comme suit :

* version du schéma IFC + Model View Definition : <IFC2x3 Coordination View V2.0 / IFC4 Reference View 1.1 / IFC4 Design Transfer View 1.0 / custom MVD /...>
* format de fichier IFC : < .ifc / .ifcXML /.ifcZIP >
* la configuration de l’échange IFC est présentée <à l’annexe x >
* on suivra de préférence les Property Sets et les Quantity Sets de buildingSMART
* pour un aperçu des propriétés minimums requises, se référer <au tableau x/ à l’annexe x/…>.

Lors d'échanges spécifiques, des dispositions particulières peuvent être convenues moyennant l’accord des membres concernés de l’équipe de projet : <…>

Ces dispositions doivent être testées à l’aide d’un virtual mock-up, afin d'évaluer l’efficacité de cet échange. Les problèmes rencontrés doivent être clairement signalés.

### Modèles de coordination

* Les compositions des différents modèles de coordination de ce projet figurent dans les schémas du modèle de coordination <à l’annexe x> qui présentent, par modèle de coordination, un aperçu des modèles partiels utilisés.

### Modèles BIM complémentaires et analyses

Le présent paragraphe décrit les informations et la structure des modèles BIM, qui sont utilisées pour des analyses.

#### Relevés 3D

Les informations mesurées concernant <le terrain/le bâtiment existant/l’environnement/les travaux déjà réalisés/…>, décrites dans le protocole BIM, sont fournies au format de fichier <…>.

* Celles-ci sont traitées et converties en <un modèle BIM>, dans lequel les dispositions convenues dans le protocole BIM et le plan d’exécution BIM en matière de modèles individuels sont également applicables.

#### BIM 4D (planification)

Pour chaque type de planning décrit dans le protocole BIM, les dispositions suivantes sont d’application pour les modèles BIM utilisés :

* <nom du modèle> pour <objectif> :
* le MEA (voir le protocole BIM) assure le lien entre les éléments et les tâches du planning, ainsi que la tenue à jour du modèle BIM
* dispositions spécifiques en matière de modélisation : <...>
* le regroupement des éléments est assuré comme suit : <...>
* la codification pour le BIM 4D : <...>. Celle-ci est reprise au <Tableau 6 : Aperçu des propriétés requises / 5.4.3.4 Tableau des éléments et tableau des propriétés /…>
* le processus BIM 4D se déroule comme suit : <...>.

#### BIM 5D (estimation des coûts et contrôle du budget)

Pour chaque type d’estimation de coût/contrôle de budget décrit dans le protocole BIM, les accords suivants sont d’application pour les modèles BIM utilisés :

* <nom du modèle> pour <objectif> :
* le MEA (voir le protocole BIM) assure le lien entre les éléments et la codification des coûts
* le regroupement des éléments est assuré comme suit : <...>
* la codification pour le BIM 5D : <...>. Celle-ci est reprise au < Tableau 6 : Aperçu des propriétés requises / 5.4.3.4 Tableau des éléments et tableau des propriétés/…>
* le processus BIM 5D se déroule comme suit : <...>.

Remarque : les dispositions relatives au calcul des quantités sont décrites plus en détail au point 5.4.4 Calcul des quantités d’éléments.

#### Analyses

Les spécifications suivantes sont applicables pour les analyses réalisées sur la base de modèles BIM, tels que décrits dans le protocole BIM :

* <type d'analyse> :
	+ l’analyse se base sur <nom du modèle>
	+ celle-ci utilise le <logiciel X> et nécessite une exportation du modèle au format de fichier <format de fichier>
	+ les informations suivantes, nécessaires pour l’analyse, sont issues du modèle susmentionné : <...>. À cet égard, des <conventions de modélisation et/ou un regroupement d’éléments et/ou de propriétés> spécifiques sont nécessaires, comme <… (voir également 5.4.3.3 Analyses requises/contrôles thématiques)>
	+ les informations <...> doivent être issues de <la source> ou être complétées.

### Extraits du modèle BIM

* Les ajouts/modifications manuel(le)s dans les extraits du modèle BIM sont indiqué(e)s comme suit : <...>
* Les extraits du modèle BIM se réfèrent à leur modèle source via <...>
* Dispositions spécifiques par type d’extrait du modèle BIM : <...>.

Tous les extraits suivent le système métrique SI et utilisent les unités et précisions suivantes :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Grandeur | Unité | Précision |
| Longueur | <m> | <0.000> |
| Surface | <m²> | <0.00> |
| Volume | <m³> | <0.000> |
| Masse | <kg> | <0.00> |
| Angles | <°> | <0.00> |
| <...> |  |  |

Tableau 2 : Unités et précisions des extraits de modèle BIM

Remarque : la précision des extraits est liée au niveau de détail des éléments dans les modèles. Dans l’annotation (par exemple les lignes de cote), la valeur du nombre ne peut jamais être modifiée manuellement.

### Fichiers correspondants

#### Fichiers de référence

Les fichiers de référence suivants sont également échangés :

* <élément/partie de modèle…> établi par <membre de l’équipe de projet> au format <format de fichier> et intégré dans le <modèle BIM>
* <...>.

#### Documents externes

* Pour <type de document>, on utilise <un codage/des liens dans le CDE/des liens externes /…>. Ceux-ci se situent dans <attribut de l’élément> et sont fournis par l'auteur du modèle BIM.
* <…>

Les membres de l’équipe de projet responsables de la livraison d'un modèle BIM doivent également s'assurer que les fichiers correspondants sont à jour.

### Modèle as-built

Les propriétés demandées, telles que spécifiées dans le protocole BIM, sont reprises au <Tableau 6 : Aperçu des propriétés requises / 5.4.3.4 Tableau des éléments et tableau des propriétés / …>. Les exigences relatives aux références sont décrites au point <5.2.5 Fichiers correspondants>.

Pour être débarrassés des éléments temporaires ou non réalisés, les modèles BIM sont soumis à la procédure suivante : <...>

## Dénomination des fichiers

### Contenu / champs

Les champs suivants doivent être repris dans la dénomination et/ou dans les métadonnées des fichiers :

* <discipline >
* <auteur>
* <phase/étape>
* <localisation/zonage/lot/sous-projet>
* <type de fichier>
* <champ libre>
* <code de référence>
* <date/numéro de version/numéro de révision>
* <code de statut>

Il convient d’utiliser les valeurs suivantes et les abréviations correspondantes pour les champs susmentionnés :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| <Discipline> | <Auteur>  | <Étape> | <Localisation> | <Type de fichier> | <Code de statut> |
| <…> | <…> | <…> | <Lot 1> | <BIM (modèle partiel)> | <WIP> |
|  |  |  | <Caves> | <COO (modèle de coordination)> | <Shared> |
|  |  |  | <Tour> | <ANA (analyse)> | <Published> |
|  |  |  | <Parking> | <XTR (Extrait BIM)> | <Archived> |
|  |  |  | <Aile Nord> | <DOC (documents indépendants)> | <…> |
|  |  |  | <…> | <REF (fichier de référence)> |  |
|  |  |  |  | <…> |  |

Tableau 3 : Aperçu des champs à utiliser dans la dénomination et/ou les métadonnées des fichiers

Les abréviations à utiliser pour les champs ‘localisation/zonage/lot/sous-projet, type de fichier et code de statut’ sont reprises dans le Tableau 3. Les abréviations relatives à la discipline, à l’auteur, à l’étape/la phase sont également reprises dans le protocole BIM et sont de nouveau répétées ici.

Les codes de statut possibles, tels que décrits au Tableau 3, sont décrits comme suit <(voir le document de référence x)> :

* <WIP> désigne des <informations non validées destinées uniquement à un usage par l’auteur>
* <*Shared*> désigne des <informations communiquées pouvant être utilisées à des fins de coordination et de collaboration>
* <*Published*> désigne des <informations approuvées formellement>
* <*Archived*> désigne des <versions plus anciennes de fichiers destinées à l’archivage>.

L'utilisation d'un code de référence permet de supprimer certains champs dans la dénomination. Ce code de référence unique <est généré automatiquement depuis le CDE / est issu d'un registre …>.

### Application

##### DÉNOMINATION

La dénomination des fichiers des modèles BIM comprend les champs suivants, repris dans l'ordre ci-dessous :

* <discipline>
* <auteur>
* <code de référence>

La dénomination des extraits BIM s'écarte des dispositions susmentionnées et comprend les champs suivants, repris dans l'ordre ci-dessous :

* <discipline>
* <auteur>
* <phase/étape>
* <localisation/zonage/lot/sous-projet>
* <type de fichier>
* <code de statut>
* <code de référence>
* <numéro de version/numéro de révision>
* <date>

Ces champs se distinguent les uns des autres au moyen d'un <tiret bas (underscore)>. Dès lors, pour éviter toute confusion, ce signe ne peut pas figurer dans la dénomination des champs. Les signes spéciaux tels que ! ? “ : ; , / \ \* sont également à éviter.

Pour conserver une dénomination cohérente tout au long du projet, il convient toujours de reprendre les champs convenus. Lorsqu’un champ n’est pas applicable, il est affecté de la valeur <0>.

##### MÉTADONNÉES

Les informations suivantes sont prévues uniquement dans les métadonnées, ce qui permet d'abréger au maximum la dénomination des fichiers :

* <phase/étape>
* <localisation/zonage/lot/sous-projet>
* <type de fichier>
* <date/numéro de version/numéro de révision>
* <code de statut>

## Contenu du modèle

La constitution des différents modèles du projet doit être conforme aux dispositions prévues dans la fiche d’aide pour les conventions de modélisation du CSTC <(voir l’annexe x)>. Les compléments ou modifications spécifiques au projet sont repris dans ce plan d’exécution BIM, qui prime sur les dispositions générales de cette fiche d’aide pour les conventions de modélisation.

### Conventions de modélisation au niveau du modèle BIM

* Les aspects suivants sont prévus dans un modèle de référence distinct <nom modèle partiel> : <point zéro commun, géolocalisation, lignes axiales et maillages, niveaux> pour la coordination entre les modèles BIM partiels.

#### Système de coordonnées commun (point zéro et orientation du projet)

Un point zéro commun dans les modèles BIM est défini par <le partenaire de projet>. Il se situe <à l’intersection de l’axe 1 et de l’axe A / voir la capture d'écran ci-dessous /…>.

Un objet de référence de <200mm x 200mm x 200mm à côté supérieur oblique est placé sur ce point zéro. Cet objet de référence est positionné par rapport au point zéro de manière à ce que ses coordonnées soient négatives et que son sommet se situe au point zéro.>. Le système de coordonnées sera choisi de telle sorte que l’objet de référence ne soit pas dissimulé par d’autres éléments. Chaque modèle BIM partiel reprendra le même objet de référence afin de vérifier l’alignement des modèles partiels.

* Le point zéro est verrouillé de manière à ne pas pouvoir être déplacé (par erreur).
	+ En cas d'échange au format IFC, l’objet de référence doit être exporté en tant que ‘IfcBuildingElementProxy’ sous le nom <000\_point zéro…>.
* Avant de commencer la modélisation, tous les membres de l’équipe de projet qui modélisent effectuent un contrôle du point zéro. Ce contrôle du point zéro est réalisé à l’aide d’un *virtual mock-up*.

#### Géolocalisation (localisation et orientation globales)

Un point fixe avec une géolocalisation connue est défini par <le partenaire de projet>. Il doit être possible d’en déduire les <coordonnées Lambert 1972/2008 et le niveau DNG>.

* Ces coordonnées doivent également être connues dans chacun des points zéro communs.

L’orientation du modèle BIM par rapport au nord est définie par le <partenaire de projet> et est reprise par les autres membres de l'équipe de projet.

* + En cas d'échange au format IFC, ces coordonnées doivent être retrouvées sous <IfcMapConversion et IfcProjectedCRS / IfcSite>.

#### Lignes axiales et maillages

Un maillage de référence et des axes de référence sont définis au début du projet. Ce maillage doit être repris par tous les membres concernés de l'équipe de projet. La grille de référence est fixée par <le partenaire de projet>, dans <nom du modèle partiel>.

S’il y a lieu de prévoir des grilles d’aide pour certaines parties, celles-ci doivent être positionnées en fonction du maillage de référence. Les grilles d’aide ne peuvent pas remplacer le maillage de référence.

En cas d’utilisation de plusieurs maillages, les lignes axiales de ceux-ci doivent toujours présenter une identification unique.

Les grilles d’aide suivantes sont appliquées dans le cadre du projet :

* discipline / auteur : <stabilité> avec numérotation des lignes axiales : <…>
* <…>
* Les grilles sont verrouillées de sorte à ne pas pouvoir être déplacées (par erreur).
	+ Lors de l'échange au format IFC, les grilles doivent être exportées en tant que ifcGrid.

#### Niveaux

Afin de créer des références pour le positionnement vertical, on utilise toujours des niveaux.

Les niveaux principaux sont définis par <le partenaire de projet> et correspondent <aux niveaux de sol parachevés des différents niveaux>.

La dénomination de ces niveaux principaux est la suivante : <numéro de l'étage>\_<hauteur relative par rapport au point zéro>\_<description>, la numérotation de l'étage étant établie comme suit : <...>

Outre les niveaux principaux, des niveaux supplémentaires ou ‘niveaux d’aide’ peuvent être prévus. Ceux-ci sont reliés aux niveaux principaux, à une distance déterminée. Ils ne peuvent pas remplacer les niveaux principaux.

Les niveaux d'aide suivants sont prévus :

* discipline / auteur : <stabilité> et dénomination suivante : <numéro des niveaux d'aide>\_<MEA>\_<hauteur relative par rapport au point zéro>, la numérotation des niveaux d'aide étant assurée comme suit : <...>
* <…>
* Les niveaux sont verrouillés de sorte à ne pas pouvoir être déplacés (par erreur).

En cas d'échange au format IFC, seuls les niveaux principaux peuvent être exportés en tant que IfcBuildingStorey. Les niveaux d’aide ne sont pas exportés au format IFC.

#### Gabarits

Si des gabarits ont été imposés ou sont en vigueur, ils doivent également être modélisés.

Les gabarits suivants seront modélisés : <gabarits de prescriptions urbanistiques, restrictions compte tenu de conditions limites, volumes adjacents, structures à conserver, profils routiers/ferroviaires…>. Ceux-ci se trouvent dans les modèles partiels suivants : <…>

* Les gabarits doivent être verrouillés de sorte à ne pas pouvoir être déplacés (par erreur).
	+ En cas d'échange au format IFC, les dispositions suivantes sont d’application : <...>.

#### Méthode de subdivision

Ce paragraphe présente plusieurs subdivisions possibles. Les modèles BIM partiels qui en découlent sont repris dans la liste des livrables.

##### Subdivision en modèles partiels en fonction des responsabilités

Lors de la modélisation du projet, une première subdivision en modèles BIM partiels est effectuée selon les responsabilités. Les membres de l’équipe de projet répartiront les modèles BIM de manière telle que l'on puisse à tout moment isoler la contribution de chacun des partenaires et que les modèles partiels relèvent de la responsabilité d’une partie unique.

##### Subdivision fonctionnelle et spatiale

Lors de la modélisation du projet, les subdivisions suivantes sont effectuées dans les fichiers :

* <partie 1> sous la dénomination <…>
* <partie 2> sous la dénomination <…>
* <…>

Dans les modèles BIM, les subdivisions fonctionnelles et/ou spatiales suivantes sont également prévues :

* <en fonction des compartiments, des vantaux, au droit des lignes axiales, en fonction de la ventilation…>. À cet égard, on applique la dénomination suivante, en y associant la documentation afférente :
	+ Nom : <…>
	+ Code : <…>
	+ Propriété : <…>

##### Subdivision en vue d’un échange

Les modèles BIM suivants sont encore subdivisés afin d’optimaliser l'échange :

* Le < Modèle BIM source 1 > est divisé en <Extrait A, Extrait B>.

La répartition des éléments entre les différents extraits au format IFC est définie via <groupement / aperçu / propriété / …>

#### Surfaces et volumes des espaces

Les espaces sont repris dans le(s) <modèle(s) partiel(s) x>. Ils suivent la numérotation, la dénomination et la classification convenues (voir aussi <5.4.3.1 Identification des éléments>). On distingue les différentes surfaces et/ou les volumes à mesurer sur la base de leurs <nom et classification et/ou propriété>, conformément à la méthode de mesure requise.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Type de surface | Objectif | Méthode de mesure utilisée | Source | Élément dans modèle | Identification/Groupement |
| <Surfaces nettes> | <…> | <…> | <modèle BIM partiel x><extrait BIM x> | <*Space*/*Room*/ *Zone*/*Area*…> | <Ensemble/Couche/Tag/Classification/Code/Propriété> |
| <Surface pouvant être mise en location> |  |  |  |  |  |
| <Compartimentage au feu> |  |  |  |  |  |
| <Zones de ventilation> |  |  |  |  |  |
| <Surfaces brutes> |  |  |  |  |  |
| <…> |  |  |  |  |  |

Tableau 4 : Aperçu des types de surfaces et des volumes des espaces

* Pour l’échange au format IFC, les espaces sont désignés en tant que IfcSpace (CompositionType.ELEMENT). Les espaces comportant plusieurs parties (CompositionType.COMPLEX) prévoiront un espace distinct pour chaque partie (CompositionType.PARTIAL).
On regroupera les espaces de façon arbitraire en les assignant à une IfcSpatialZone.

### Conventions de modélisation au niveau de l’élément

#### Selon la fonction première

Lors de la modélisation d'éléments, il convient d’utiliser la fonction première (un plancher est un plancher, un mur est un mur...). Si le logiciel de modélisation ne fournit pas l’outil adapté pour utiliser la fonction souhaitée ou si la géométrie de l'élément nécessite une technique de modélisation différente, il conviendra alors d’utiliser la classification/codification adéquate (voir aussi <5.4.3.1 Identification des éléments>).

* La classe IFC appropriée et le type IFC correspondant sont toujours attribués à tous les éléments (plancher dans IfcSlab, mur dans IfcWall). Cela permet de garantir un bon déroulement des échanges avec les autres intervenants. À défaut de classe IFC appropriée, des classes génériques peuvent exceptionnellement être utilisées (par exemple IfcBuildingElementProxy).

#### Par étage (niveau)

Il est important que le modèle BIM soit établi conformément à l’exécution (par exemple, des colonnes ne se prolongent généralement pas sur plusieurs étages). Les éléments sont donc en principe :

* subdivisés par étage
* positionnés dans l’étage le plus proche de sa base.

Les éléments suivants font exception à ce principe :

* <maçonnerie de parement continue/mur-rideau> : <…>
* <techniques – tracés verticaux/niveau des conduites de distribution/cages/...> : <associés à l’étage technique>
* <…>

#### Subdivision des éléments

En principe, les éléments sont constitués en tant qu’objets présentant une fonction et des propriétés homogènes. Si cette fonction change à travers un élément, ce dernier sera divisé en plusieurs objets.

Jusqu’à <l’étape, la phase de projet, la date...>, les éléments peuvent être modélisés sous forme d'éléments composés. Un mur, un plancher, une toiture reprennent la composition complète.

Les éléments suivants font exception à cette règle : <…>

À partir de <l’étape, la phase de projet, la date>, les éléments constitués de plusieurs composants qui ne sont pas réalisés simultanément ou présentent des propriétés différentes, sont scindés en éléments distincts.

Les éléments suivants font exception à cette règle : <…>

En perspective de <BIM 4D / l’objectif découlant de la vision BIM / l’analyse…>, il convient de s’accorder sur ce qui suit en matière de subdivision d’éléments (voir aussi <l’annexe…>):

* + <subdivision ultérieure des éléments en fonction du planning des travaux>
	+ <…>

Ces conventions sont valables à partir de <étape, phase de projet, date>. Pour ce faire, un modèle BIM partiel distinct <est/n’est pas> établi.

#### Modifier au lieu de supprimer

Dans la mesure du possible, lorsqu’une adaptation est apportée à un élément du modèle sans modification de sa fonction, il est préférable de le modifier plutôt que de le remplacer. L'élément reste ainsi identifiable et traçable via le GUID.

* L’échange au format IFC utilisera aussi toujours le même GUID pour un même élément.

#### Regroupement d’éléments

Lorsque c’est possible, les éléments renvoient à des types d'éléments qui regroupent des éléments présentant des propriétés identiques. Par ailleurs, on peut aussi regrouper des éléments sous forme de groupe ou de système, afin de montrer leur lien réciproque.

Ce regroupement est effectué à l’aide des propriétés suivantes :

* <type de groupement> : <propriété>

#### Intersections

Les doublons ou chevauchements d’éléments au sein d'un modèle BIM sont à éviter au maximum. En cas d'échange de ces modèles, ceux-ci doivent être contrôlés à l’aide d'une procédure interne de détection des conflits *(‘clash detection’)*, comme décrit au point <6.1.3 Contrôle interne et dans le protocole BIM>.

Les exceptions à cette règle sont reprises ci-dessous :

* < Éléments entièrement intégrés (armatures, câbles électriques…) >
* < Conduites de moins de 50 mm de diamètre >
* < Éléments de plus petite taille comme des prises de courant, des interrupteurs ou des spots, intégrés sur chantier >
* <…>

#### Réservations et ouvertures

À l’emplacement des ouvertures souhaitées dans les éléments (planchers, murs, toitures, etc.), il y a lieu de créer des réservations afin que celles-ci puissent être évaluées (lors de la détection de conflits).

* Les réservations sont prévues dans le modèle partiel <…> à partir de la <phase/étape>.

Afin de pouvoir également tenir compte de l’influence de ces réservations sur les performances acoustiques, la sécurité incendie, la stabilité, la maintenance, etc., les propriétés suivantes sont précisées :

* <…>
* Pour l’échange au format IFC, des réservations sont paramétrées en tant que IfcBuildingElementProxy et type PredefinedType.PROVISIONFORVOID (IFC4) ou ObjectType = ‘ProvisionForVoid’ (IFC2x3). Les Property Sets correspondants Pset\_BuildingElementProxyProvisionForVoid (IFC4) ou Pset\_ProvisionForVoid (pour IFC2x3) incluent les propriétés Shape*,* Width*,* Height*,* Diameter*,* DepthetSystem.

#### État des éléments

Si le projet se divise en plusieurs phases dans le temps, l'état des éléments dans les différents modèles BIM partiels est complété par les auteurs concernés.

Les états suivants sont attribués aux éléments : <existant, à démolir, temporaire, nouveau…>. Cet état est défini dans la propriété <…>.

* En cas d'échange au format IFC, cette donnée est reprise dans la propriété ‘Status’ du *Property Sets* ‘PSet\_\*Common’.

#### Éléments indicatifs (‘dummy’)

On distingue les éléments indicatifs au moyen de <la dénomination, la propriété…>.

### Informations requises

#### Identification des éléments

Chaque fois qu’une classification, une codification, un type, un nom ou une numérotation est utilisé (plan, tableau, modèle BIM, extrait BIM), il est systématiquement déduit des informations du modèle BIM. Les adaptations manuelles ne sont pas autorisées.

##### Classification et codification :

Les systèmes de classification/codification utilisés sont énumérés dans le protocole BIM. Ceux-ci se retrouvent dans les <classifications/propriétés/...>.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Classification/code | *Type de métadonnées* | Échange |
| <BB/SfB> | <Classification/Tag/Note/Code…> | *<IfcClassificationReference* X *IfcClassification* Y> |
| <article de cahier des charges> | <Classification/Tag/Note/Code…> | *<PropertSet* X, *Property* Y> |
| <code de coût> |  |  |
| <WBS> |  |  |
| <…> |  |  |

Tableau 5 : Aperçu des classifications et des codifications

* En cas d'échange au format IFC, la classe ‘IfcClassification’ décrit le système de classification utilisé et la classe ‘IfcClassificationReference’ le code utilisé.

##### Type :

Lorsque c’est possible, les informations communes à plusieurs éléments sont rassemblées sous un type d'élément. Le type des éléments doit être correctement défini.

##### Dénomination et numérotation :

La dénomination et la numérotation des éléments sont soumises à l’application des dispositions suivantes :

* portes : <…>
* locaux : <…>
* colonnes : <…>
* <…>

* Lors de l'échange au format IFC, les attributs suivants sont utilisés : <‘IfcRoot.Name’, IfcRoot.Description’, IfcElement.tag, IfcSpatialElement.LongName… >.

#### Assignation des matériaux

Si possible, des matériaux doivent être assignés aux éléments des modèles BIM. Les dénominations suivantes des matériaux sont utilisées :

* <…>

#### Analyses requises/contrôles thématiques

Pour les analyses requises (voir le protocole BIM et le point <‘5.2.3 Modèles BIM complémentaires et analyses> du présent document) et les contrôles thématiques des modèles BIM, on présente ici un aperçu des propriétés nécessaires pour chaque élément (ou type d’élément).

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Analyse / contrôle | Propriété(s) | Discipline | Type d'élément | Type de données  | Unité | Description | Localisation dans le modèle BIM |
| <Programme de construction> |  | <AR> | <Espace/local> | <texte> |  |  |  |
| <Stabilité> |  | <ST> | <plusieurs> | <Boolean> |  |  |  |
| <Enveloppe du bâtiment> |  | <AR> | <plusieurs> | <Boolean> |  |  |  |
| <Sécurité incendie> |  | <AR, ST, TE> | <plusieurs> | <texte> |  |  |  |
| <Classification> |  | <tous> | <tous> | <texte> |  |  |  |
| <…> |  |  |  |  |  |  |  |

Tableau 6 : Aperçu des propriétés requises

#### Tableau des éléments et tableau des propriétés

Le tableau des informations à livrer figurant dans le protocole BIM donne un objectif global, les éléments et types d’éléments étant supposés satisfaire à ces niveaux LOD requis. Les éléments (ou types d'éléments) qui y dérogent sont repris, avec des spécifications plus précises, < dans le tableau ci-dessous/ dans le tableau à l’annexe x/ (avec des spécifications plus détaillées d’autres éléments) dans le tableau des éléments à l’annexe x >.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Modèle BIM partiel/analyse | Élément | AP | PD | PT | CO  | Réception |
|  |  | MEA | LOD | MEA | LOD | MEA | LOD | MEA | LOD | MEA | LOD |
| <modèle BIM partiel> | <élément> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tableau 7 : Aperçu des éléments divergeant de l’objectif général en matière de LOD

Les propriétés nécessaires des éléments relevant d'un niveau LOD déterminé sont établis <dans le tableau des propriétés à l’annexe x>.

#### Échange via IFC

Les propriétés issues du point <‘5.4.3.4 Tableau des éléments et tableau des propriétés’ et/ou du Tableau 6 : Aperçu des propriétés requises> doivent aussi pouvoir être retrouvées lors de l’échange via IFC. À cet égard, il convient d’utiliser au maximum des propriétés IFC standard comme IsExternal, LoadBearing, FireRating…

La corrélation entre les propriétés dans le modèle source et dans le format IFC est reprise < dans le tableau ci-dessous / dans le tableau des propriétés à l’annexe…>.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Élément | Propriété dans le modèle BIM | Propriété IFC |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Tableau 8 : Aperçu des propriétés IFC

Pour cette conversion, on utilisera :

* <les paramètres d’exportation à l’annexe x>
* <le script/la marche à suivre pour la corrélation à l’annexe x>
* <le tableau de mapping disponible sur le CDE>
* <la documentation de buildingSMART …>
* <la documentation du logiciel x>
* <...>.

### Calcul des quantités d’éléments

Le calcul des quantités d’éléments/de matériaux est réalisé autant que possible sur la base des modèles BIM.

Les quantités déterminées selon un code de mesurage ou une formule spécifique sont énumérées <ci-dessous / à l’annexe…> :

* <matériau/élément> pour <application> est calculé selon le code de mesurage <code de mesurage spécifique/ conformément à la NBN B06-001:1982 ‘Mesurage dans le bâtiment’>:
* <…>

Les quantités comptabilisées manuellement et constituant donc une exception au principe précité sont énumérées <ci-dessous / à l'annexe…> :

* <matériau/élément> pour <application> est calculé selon le code de mesurage <code de mesurage spécifique/ conformément à la NBN B06-001:1982 ‘Mesurage dans le bâtiment’>:
* <...>.
* Lors de l’échange au format IFC, les quantités issues du modèle BIM sont reprises autant que possible dans les *Quantity Sets*.

# Processus BIM et gestion des informations

## Coordination et contrôle des modèles BIM et des extraits BIM

### Aperçu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Contrôle** | **Qui ?** | **Fréquence** | **Rapports** |
| <Contrôle visuel> | <les membres cédants et destinataires de l’équipe de projet> | <lors de l’échange> | <IMS> |
| <Contrôle interne> | <les membres cédant de l’équipe de projet> | <lors de l’échange, en fonction du code de statut des modèles> | <interne> |
| <Détection des conflits> | <voir 6.1.4 Coordination des modèles> | <voir 6.1.4 Coordination des modèles> | <IMS> |
| <Vérificationmodèles BIM> | <selon le protocole BIM> | <continu> | <IMS> |
| <Vérificationextraits BIM> | <selon le protocole BIM> | <continu> | <IMS> |
| <Validation du projet> | <selon les conventions du contrat/projet> | <selon les besoins, régulièrement> | <IMS/DMS> |
| <…> |  |  |  |

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des contrôles des modèles

### Contrôle visuel

Tant les modèles partiels individuels que les modèles composés sont soumis à un contrôle visuel. Ce contrôle est réalisé par les membres cédants de l'équipe de projet avant de partager ces modèles et par les membres destinataires de l’équipe de projet.

Les remarques, conflits et/ou commentaires sont échangés et documentés par le biais de <l’Issue Management System>.

### Contrôle interne

Conformément au protocole BIM, les différents membres de l’équipe de projet doivent procéder à un contrôle interne de leurs modèles BIM à livrer avant tout échange. Les contrôles suivants sont ainsi effectués :

* contrôle de la présence de tous les documents et modèles demandés (conformément aux dispositions du protocole BIM et du plan d’exécution BIM)
* contrôle du fichier (dénomination, format, contenu)
* contrôle du modèle BIM et des éléments (éléments requis, conventions de modélisation du point de vue de la géométrie et des informations à livrer)
* contrôle de la coordination (détection interne de conflits, tous les conflits devant être traités et filtrés selon le code de statut du modèle BIM et l’objectif de l'échange).

####

### Coordination des modèles

La coordination des modèles partiels entre disciplines est décrite dans le protocole BIM belge (notamment au point <6.2.2 Coordination des modèles>).

* Le déroulement de ce processus est représenté schématiquement à l’<annexe x>.

#### Détection des conflits (Clash detection)

La détection des conflits est une application BIM visant à vérifier la concordance entre les modèles partiels en détectant des conflits dans le modèle de coordination, avant qu’ils ne surviennent lors de l’exécution. À l’aide d’un logiciel spécialisé, un rapport des conflits de chevauchement, des conflits d’utilisation et des conflits de distance peut être réalisé de manière (semi-)automatique. Il se base sur des modèles (partiels) et sur une sélection d’éléments (voir Tableau 10 : Aperçu de séries d'éléments lors de la détection de conflits).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Phase | Série 1 d’éléments | Série 2 d’éléments | Conflit de chevauchement/utilisation/ distance | Responsable | Logiciel + version | Fréquence |
| <PD> | <poutres structurelles> | <canaux de ventilation> | <conflit de chevauchement> | <partenaire de projet> | <logiciel + version> | <hebdomadaire> |
|  |  |  |  |  |  |  |

Tableau 10 : Aperçu de séries d'éléments lors de la détection de conflits

* Un aperçu plus détaillé (matrice de détection des conflits) se trouve à <l’annexe x>.

La détection (semi-)automatique des conflits est suivie d’une interprétation des résultats. Le rapport est réalisé selon le <format de fichier BCF…> via <l’*Issue Management System*>.

En cas de conflits et/ou contradictions au sein des modèles, les accords suivants sont d’application :

* en cas de conflits au sein d’un même modèle BIM partiel, les règles de priorité relèvent de la responsabilité de l’auteur du modèle
* en cas de conflits entre différents modèles partiels, les règles de priorité suivantes s’appliquent en principe : <…> Les conflits doivent toujours être traités avec les acteurs concernés, afin que des exceptions à ces règles puissent s’appliquer
* en cas de conflits entre des informations géométriques et alphanumériques (conflit d’informations), les règles de priorité suivantes s’appliquent : <…> Les conflits doivent toujours être traités avec les acteurs concernés, afin que des exceptions à ces règles puissent s’appliquer.

### Vérification des modèles BIM

Il y a lieu de vérifier si tous les modèles BIM (format natif et format IFC) sont conformes aux accords convenus dans le protocole BIM et le plan d’exécution BIM du point de vue de leur :

* lisibilité : on vérifie si les modèles peuvent être ouverts sans message d’erreur et stockés conformément aux dispositions prévues dans le protocole BIM et le plan d’exécution BIM.
* modélisation : les modèles sont contrôlés sur la base des conventions de modélisation du plan d’exécution BIM.
* complétude : lors de la réception des modèles, on vérifie si toutes les informations demandées, telles que convenues dans le protocole BIM et le plan d’exécution BIM, ont bien été fournies.

Les résultats de la vérification sont rapportés <sous forme d’incidents distincts dans l’IMS et/ou sous forme de rapport publié dans le CDE>.

### Vérification des extraits BIM

Tous les extraits BIM doivent être vérifiés sur la base des accords convenus (lisibilité technique, complétude...) dans le protocole BIM et le plan d’exécution BIM.

Les résultats de la vérification sont rapportés <sous forme d’incidents distincts dans l’IMS et/ou sous forme de rapport publié dans le CDE>.

### Validation des exigences du projet

Les livrables sont utilisés pour vérifier les exigences du maître d'ouvrage telles que formulées dans <le programme des exigences> et les exigences de conception imposées. Celles-ci peuvent être vérifiées à l’aide de contrôles thématiques décrits précédemment dans le plan d’exécution BIM et le protocole BIM :

* <Sécurité incendie>
* <Codes des bâtiments>
* <Accessibilité>
* …

Les résultats de la validation sont rapportés <sous forme d’incidents distincts dans l’IMS et/ou sous forme de rapport publié dans le CDE>.

### Ensemble des règles pour la vérification du modèle

Les règles générales pour les contrôles ci-dessus se retrouvent dans le protocole BIM, le plan d’exécution BIM et d’autres documents.

Les règles techniques spécifiques sont détaillées ici : <…>

* Ces ensembles de règles/paramètres sont mis à disposition via <le CDE>.

## Common Data Environment (CDE) (Environnement de données commun)

Les plateformes sélectionnées et leurs exigences sont répertoriées dans le protocole BIM (<6.5 Common Data Environment (CDE)>).

* Celles-ci sont complétées par les exigences supplémentaires suivantes : <...>

Les paragraphes suivants indiquent, pour chaque système, comment et dans quelle mesure ces exigences sont satisfaites, et décrivent d'autres conventions.

### Document Management System (DMS)

Le gestionnaire (voir le point <6.5.1 Document Management System> du protocole BIM) est responsable de la mise en place, de la configuration et de la mise à disposition de l’accès au DMS.

Le tableau suivant montre comment et dans quelle mesure le DMS répond aux exigences formulées dans le protocole BIM et le plan d'exécution BIM :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Exigence | Caractéristiques technologiques de la plateforme | Restrictions éventuelles |
| <Authentification> |  |  |
| <Capacité> |  |  |
| <Accessibilité en ligne> |  |  |
| <Contrôle autorisations> |  |  |
| <Gestion des versions et révisions> |  |  |
| <Codes de statut> |  |  |
| <…> |  |  |

Tableau 11 : Exigences fonctionnelles du CDE – application au DMS

Le DMS est basé sur des <métadonnées / dossiers et sous-dossiers/…>.

Les droits d’accès dépendent des rôles et sont attribués comme suit <par section/dossier> :

* <section/dossier>:
* <droits de lecture> pour <...>
* <droits d’écriture> pour <...>
* <…>
* <…>

Les fichiers dans le DMS sont accompagnés des métadonnées suivantes (voir aussi <5.3 Dénomination des fichiers>) :

* <phase/étape> : <voir 5.3.1 Contenu / champs>
* <localisation/zonage/lot/sous-projet> : <voir 5.3.1 Contenu / champs>
* <type de fichier> : <voir 5.3.1 Contenu / champs>
* <date/numéro de version/numéro de révision> : <…>
* <code de statut> : <voir 5.3.1 Contenu / champs>

### Model Management System (MMS)

Le gestionnaire (voir le point <6.5.2 Model Management System (MMS)> du protocole BIM) est responsable de la mise en place, de la configuration et de la mise à disposition de l’accès au MMS.

Le tableau suivant montre comment et dans quelle mesure le MMS répond aux exigences formulées dans le protocole BIM et le plan d'exécution BIM :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Exigence | Caractéristiques technologiques de la plateforme | Restrictions éventuelles |
| <Authentification> |  |  |
| <Capacité> |  |  |
| <Accessibilité en ligne> |  |  |
| <Contrôle autorisations> |  |  |
| <Gestion des versions et révisions> |  |  |
| <Codes de statut> |  |  |
| <…> |  |  |

Tableau 12 : Exigences fonctionnelles du CDE – application au MMS

Le MMS est structuré sur la base de <métadonnées / dossiers et sous-dossiers/…>.

Le MMS supporte les modèles dans les formats suivants : <native X, native Y, open Z >.

Les droits d’accès dépendent des rôles et sont attribués comme suit <par section/dossier> :

* <section/dossier> :
* <droits de lecture> pour <...>
* <droits d’écriture> pour <...>
* <…>
* <…>

Les données dans le MMS sont accompagnées des métadonnées suivantes (voir aussi <5.3 Dénomination des fichiers>) :

* <phase/étape> : <voir 5.3.1 Contenu / champs>
* <localisation/zonage/lot/sous-projet> : <voir 5.3.1 Contenu / champs>
* <type de fichier> : <voir 5.3.1 Contenu / champs>
* <date/numéro de version/numéro de révision> : <…>
* <code de statut> : <voir 5.3.1 Contenu / champs>

### Configuration Management System (CMS)

* Le gestionnaire de la plateforme utilisée (voir le point <6.5.3 Configuration Management System (MMS)> du protocole BIM) est responsable de la mise en place, de la configuration et de la mise à disposition des accès au CMS pour les autres partenaires de projet, conformément aux accords convenus dans <…>.

### Issue Management System (IMS)

Les résultats de la détection des conflits ou d’autres contrôles, ainsi que les commentaires ou les remarques sont échangés via l’IMS conformément au protocole BIM.

Le gestionnaire (voir le point <6.5.4 Issue Management System (IMS)> du protocole BIM) est responsable de la mise en place, de la configuration et de la mise à disposition de l’accès à l’IMS pour les autres partenaires de projet <et le maître d'ouvrage>.

Le tableau suivant montre comment et dans quelle mesure l’IMS répond aux exigences formulées dans le protocole BIM et le plan d'exécution BIM :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Exigence | Caractéristiques technologiques de la plateforme | Restrictions éventuelles |
| <Authentification> |  |  |
| <Capacité> |  |  |
| <Accessibilité en ligne> |  |  |
| <Contrôle autorisations> |  |  |
| <Gestion des versions et révisions> |  |  |
| <Codes de statut> |  |  |
| <…> |  |  |

Tableau 13 : Exigences fonctionnelles du CDE – application à l’IMS

Les droits d’accès dépendent des rôles et sont attribués comme suit <par section/dossier> :

* <section/dossier> :
* <droits de lecture> pour <...>
* <droits d’écriture> pour <...>
* <…>
* <…>

Les fichiers dans l’IMS sont accompagnés des métadonnées suivantes (voir aussi <5.3 Dénomination des fichiers>) :

* <phase/étape>
* <localisation/zonage/lot/sous-projet>
* <date>
* <…>

Pour les systèmes utilisés <…>, un lien peut être directement établi vers cette plateforme. Pour les autres systèmes (<…>), il convient de procéder comme suit : <…>

* Lors du partage des informations relatives aux conflits au format BCF, les conventions suivantes sont d’application : <…>

### Asset Management System (AMS)

* Le gestionnaire (voir le point <6.5.5 Asset Management System (AMS) > du protocole BIM) est responsable de la mise en place, de la configuration et de la mise à disposition de l’accès à l’AMS.

Le tableau suivant montre comment et dans quelle mesure l’AMS répond aux exigences formulées dans le protocole BIM et le plan d'exécution BIM :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Exigence | Caractéristiques technologiques de la plateforme | Restrictions éventuelles |
| <Authentification> |  |  |
| <Capacité> |  |  |
| <Accessibilité en ligne> |  |  |
| <Contrôle autorisations> |  |  |
| <Gestion des versions et révisions> |  |  |
| <Codes de statut> |  |  |
| <…> |  |  |

Tableau 14 : Exigences fonctionnelles du CDE – application à l’AMS

Les droits d’accès dépendent des rôles et sont attribués comme suit <par section/dossier> :

* <section/dossier> :
* <droits de lecture> pour <...>
* <droits d’écriture> pour <...>
* <…>
* <…>

Les fichiers dans l’AMS sont accompagnés des métadonnées suivantes (voir aussi <5.3 Dénomination des fichiers>) :

* <...>.

## Communication autre que CDE

### Échange autorisé de mails

Les mails sont utilisés principalement pour la communication directe et les notifications :

* planification de réunions
* explications complémentaires au sujet des livrables
* notifications et autres messages automatiques depuis le CDE
* …

Les conventions suivantes s’appliquent aux mails non automatiques :

* <l’objet du mail commence toujours par le numéro de projet>
* <faire référence, si possible, à des tâches, points d’action, modèles ou documents sur le CDE>
* <envoyer uniquement aux membres de l'équipe de projet censés entreprendre une démarche et limiter au maximum l’utilisation des champs CC et CCi>
* <…>

En principe, les livrables et la collaboration transitent par le CDE :

* échange de fichiers : tous les fichiers échangés entre membres de l’équipe de projet doivent passer par le CDE. Les pièces jointes à des mails ou les transferts de fichiers individuels sont à éviter
* les demandes d’informations complémentaires à livrer, en mentionnant toujours l’objectif et la nécessité de cet échange
* les remarques, conflits ou commentaires concernant les modèles BIM doivent être enregistrés via l’IMS
* …

Pour ces échanges, le CDE peut être utilisé pour envoyer des notifications.

### Autres modes d'échange de fichiers

Les autres modes d'échange de fichiers tels que le recours à un serveur FTP ou au *cloudsharing* sont également à éviter, sauf si cela est explicitement prévu pour des échanges spécifiques.

### VoIP, Vidéoconférence et autres canaux de communication

Les conventions suivantes s’appliquent en matière de communication électronique : <…>

## Infrastructure informatique autre que le CDE

### *Modelviewer(s)*

Afin de permettre à tous les membres de l’équipe de projet de visualiser et d'évaluer les modèles BIM, les applications suivantes peuvent être consultées : <…>

* <Les partenaires de projet> fourniront un(e) <courte session de formation/petit manuel> pour expliquer clairement le fonctionnement du visualiseur de modèles BIM recommandé.

### Local BIM

* Un local BIM sera mis à disposition sur le chantier, fournissant les infrastructures informatiques suivantes :
* <projection>
* <*modelviewer*>
* <ordinateur équipé du matériel et des logiciels suivants : …>
* <tablette>
* <*virtual reality*>
* <*videoconferencing*>
* <...>.

### Sauvegarde, archivage et sécurité

Outre les accords décrits à ce propos dans le protocole BIM, les dispositions complémentaires suivantes sont également d’application :

* <...>.

# Aperçu des tâches et responsabilités liées au BIM

Les tâches et responsabilités spécifiques attribuées aux rôles BIM du ‘maître d'ouvrage’ ou des ‘partenaires de projet’ sont résumées dans ce chapitre et répertoriées par rôle BIM. Il s'agit de tâches et de responsabilités liées au BIM, qui complètent les obligations traditionnelles de chacun. Les tâches décrites dans le protocole BIM et le plan d'exécution BIM, non reprises ici, restent d'application.

## Maître d’ouvrage et assistant de maître d'ouvrage BIM

* L’assistant de maître d'ouvrage BIM assume les tâches suivantes (voir le Tableau 15 : Tableau des responsabilités du MO et de l’AMO BIM) au nom et pour le compte du maître d'ouvrage :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tâche ou article du protocole BIM belge | Tâche ou article du plan d’exécution BIM belge | Brève description | MO | Assistant de maître d’ouvrage (AMO) BIM |
| <TP 1> |  | <Placer les fichiers sur le CDE> |  | x |
| <TP2> |  | <Contribuer à l’élaboration du plan d’exécution BIM>  | x | x |
| <TP 3> | <2.1> | <Respecter les accords du protocole BIM et du plan d’exécution BIM> | x | x |
| <TP 4> | <2.1> | <Annexer le protocole BIM et le plan d’exécution BIM aux (sous-)contrats> | x |  |
| <TP 5> |  | <Participer à la réunion de démarrage BIM> | x | x |
| <TP 5> |  | <Participer à la réunion de coordination BIM> |  | x |
| <TP 5> |  | <Participer à l’examen BIM> | x | x |
| <TP 6> |  | <Mettre en place, organiser et gérer la plateforme propre> |  | x |
| <TP 7> |  | <Contribuer activement à la prise de décisions tout au long du projet> | x |  |
| <…> |  |  |  |  |

Tableau 15 : Tableau des responsabilités du MO et de l’AMO BIM

## Rôles BIM au sein des partenaires de projet

### *BIM discipline manager*

Pour <chaque partenaire de projet ou discipline / code entreprise partenaires de projet…>, un *BIM discipline manager* est nommé et assume les responsabilités suivantes :

1. assurer le contrôle général de la qualité du processus BIM et le respect des conventions BIM du protocole BIM et du plan d’exécution BIM dans sa propre discipline ;
2. assurer la communication et la coordination des conventions entre le *BIM process manager* et les différents intervenants de la discipline propre
3. coordonner les modèles de la discipline dont il est en charge avec les modèles fournis et partagés par les autres membres de l’équipe de projet.
4. organiser et rendre compte du contrôle des modèles et de la détection des conflits des modèles de sa discipline conformément aux <Tableau 9 : Tableau récapitulatif des contrôles des modèles et Tableau 10 : Aperçu de séries d'éléments lors de la détection de conflits>
5. mettre à disposition les modèles partiels de sa discipline pour la coordination générale des modèles
6. créer et vérifier les extraits de modèle BIM requis à partir des modèles de discipline, sur la base de la liste des livrables
7. gérer les versions des différents modèles partiels pour sa propre discipline

<…>

Pour le *BIM discipline manager* de <code entreprise partenaire(s) de projet>, les exceptions suivantes sont d’application : <…>

### Modeleur BIM

Pour <code entreprise / partenaires modeleurs>, un ou plusieurs modeleurs BIM seront désignés, avec les responsabilités suivantes :

1. élaborer les modèles partiels pour sa propre discipline, conformément aux conventions de modélisation du présent plan d'exécution BIM
2. indiquer si des difficultés surgissent pour suivre ces conventions dans le logiciel utilisé
3. utiliser, le cas échéant, des modèles partiels d'autres disciplines dans la modélisation
4. ajouter les informations requises dans ses propres modèles BIM
5. apporter dans ses propres modèles les modifications approuvées.

<…>

### Aperçu des tâches

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tâche ou article du protocole BIM belge | Tâche ou article du plan d’exécution BIM belge | Brève description | <AR> | <ST> | <TE> | <EN> | <…> |
|  |  |  | BIM-DM[[1]](#footnote-2) | BIM-MO[[2]](#footnote-3) | BIM-DM2 | BIM-MO3 | BIM-DM2 | BIM-MO3 | BIM-DM2 | BIM-MO3 |  |  |
| <TP 1> | <TE 5> | <Placer les fichiers sur le CDE> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
| <TP 2> |  | <Contribuer à l’élaboration du plan d’exécution BIM>  | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
| <TP 3> | <2.1> |  <Respecter les accords du protocole BIM et du plan d’exécution BIM> | x | x | x | x | x | x | x | x |  |  |
| <TP 4> | <2.1> | <Annexer le protocole BIM et le plan d’exécution BIM aux (sous-)contrats> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
| <TP 5> |  | <Participer à la réunion de démarrage BIM> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
| <TP 5> |  | <Participer à la réunion de coordination BIM> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
| <TP 5> |  | <Participer à l’examen BIM> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
| <TP 6> |  | <Mettre en place, organiser et gérer la plateforme propre> | x |  |  |  |  |  | x |  |  |  |
|  | <TE 1> | <Contrôle de la qualité et du respect des conventions> | x |  | x |  | x |  | X |  |  |  |
|  | <TE 2> | <Communication avec le *BIM process manager*> | x |  | x |  | x |  | X |  |  |  |
|  | <TE 3> | <Coordonner ses propres modèles> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
|  | <TE 4> | <Contrôle du modèle et détection des conflits dans ses propres modèles> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
|  | <TE 6> | <Créer un extrait de modèle BIM> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
|  | <TE 7> | <Gérer les versions de ses propres modèles> | x |  | x |  | x |  | x |  |  |  |
| <TP 15> | <TE 8> | <Créer des modèles partiels> |  | x |  | x |  | x |  | X |  |  |
|  | <TE 9> | <Signaler des problèmes par rapport à des conventions> |  | x |  | x |  | x |  | X |  |  |
|  | <TE 10> | <Utiliser des modèles partiels d’autres disciplines> |  | x |  | x |  | x |  | X |  |  |
|  | <TE 11> | <Ajouter des informations dans ses propres modèles> |  | x |  | x |  | x |  | X |  |  |
| <TP 16> | <TE 12> | <Apporter des modifications dans ses propres modèles> |  | x |  | x |  | x |  | x |  |  |
| <…> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. BIM-DM signifie ici ‘*BIM discipline manager’* [↑](#footnote-ref-2)
2. BIM-MO signifie ici ‘modeleur BIM’ [↑](#footnote-ref-3)