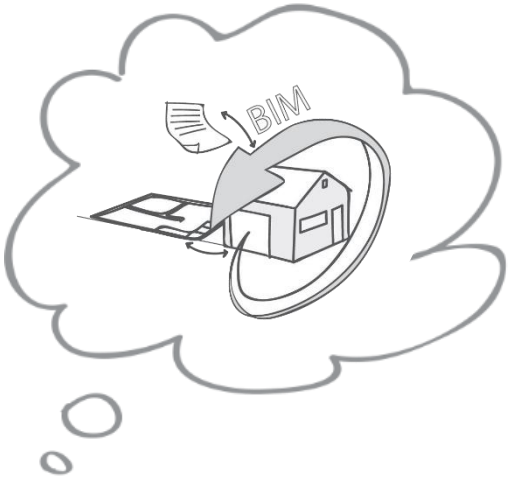
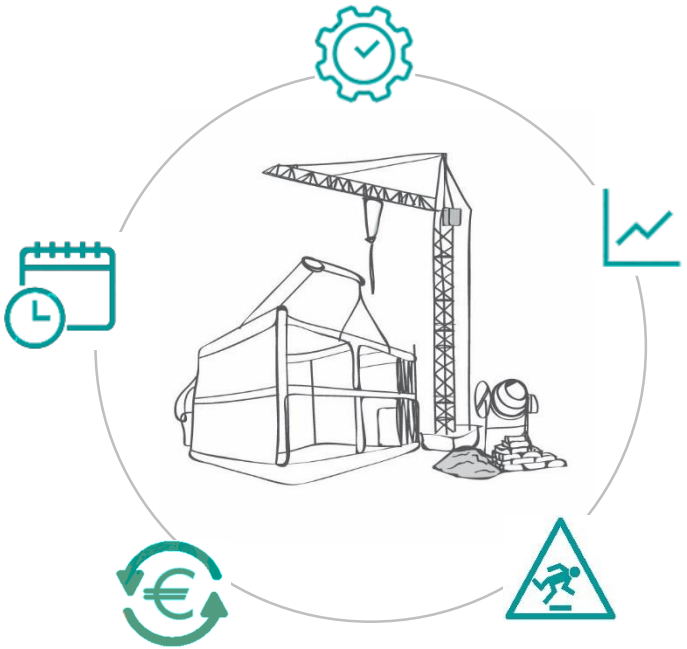
Le gestionnaire de chantier et le BIM







Une initiative du Comité Technique BIM & ICT et du Cluster BIM

Sommaire

Table des matières

Avant-propos 3

Tâches – Généralités 4

Tâches et BIM – Témoignages 7

Compétences BIM – Description de la matrice 8

Compétences BIM – Le cas du gestionnaire de chantier 9

Compétences BIM – Outils 10

Compétences BIM – Information 12

Compétences BIM – Management 13

Conclusion 16

Annexe – Impact du BIM sur les tâches du gestionnaire de chantier 17

Vous trouverez dans ce document :

- Un **avant-propos** décrivant l'objectif de ce document ;
- Un aperçu synthétique des **tâches** traditionnelles du gestionnaire de chantier ;
- Une description de la **matrice de compétences BIM** réalisée dans le cadre du groupe de travail 'Formations' (GT5) du Comité technique BIM & ICT et du Cluster BIM, ainsi qu'une sélection (dans la matrice) des **compétences BIM importantes pour un gestionnaire de chantier** ;
- Une description détaillée des compétences BIM que le gestionnaire de chantier devrait acquérir dans chaque thème: quelles compétences BIM relatives aux **outils** (logiciels et matériel informatique)? Quelles compétences BIM pour la gestion **d'information**? Quelles compétences BIM pour le **management** (gestion de projet et gestion d'entreprise)? ;
- Une **conclusion** ;
- Une **annexe** détaillée reprenant une appréciation de l'impact du BIM sur chaque tâche du gestionnaire de chantier.

Avant-propos

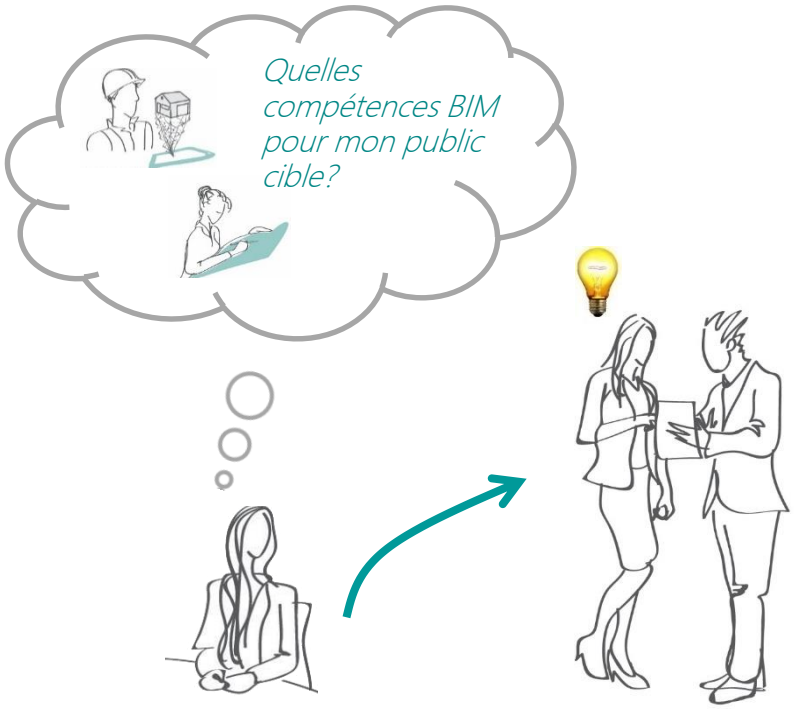
Introduction

Le BIM est une méthode de travail qui impacte les différents métiers de la construction. Afin d'aider les professionnels de la construction à commencer avec le BIM et les acteurs de la formation à adapter leur offre en fonction des besoins actuels, le groupe de travail 5 du CT BIM & ICT a rédigé une série de documents visant à montrer l'influence du BIM sur différents métiers de la construction.

Le présent document analyse l'impact du BIM sur le métier de gestionnaire de chantier.

Quel est l'objectif de ce document?

- Permettre aux **écoles, centres et opérateurs de formation** ayant comme public cible des (futurs) gestionnaires de chantier de prendre conscience des compétences BIM que ces derniers devraient acquérir. Ce document agit ainsi en tant que source d'inspiration pour l'élaboration de trajets de formation BIM pour les gestionnaires de chantier (tant pour les formations initiales que continues) ;
- Permettre aux **gestionnaires de chantier** de comprendre l'impact du BIM sur leur métier, les compétences BIM à acquérir, et les pistes pour bien se former.



Tâches - Généralités

Le rôle du gestionnaire de chantier dépend de l'entreprise dans laquelle il travaille. Les tâches reprises ci-dessous donnent une vue large de ce qui pourrait lui incomber. Dans la pratique cependant, toutes ces tâches ne sont pas toujours entièrement du ressort du gestionnaire de chantier. Dans certaines entreprises, elles peuvent être réparties entre le gestionnaire de chantier et d'autres acteurs au sein de l'entreprise (notamment le conducteur de chantier). Pour plus d'informations concernant les tâches du gestionnaire de chantier et l'impact du BIM sur celles-ci, veuillez consulter l'annexe en fin de document (ou cliquez sur la famille de tâches qui vous intéresse).

Préparer et organiser la construction de l'ouvrage

- Prendre connaissance du projet et estimer les premiers besoins en moyens humains et matériels
- Proposer des variantes
- Réaliser une analyse des risques conséquents au chantier sur l'environnement direct du chantier
- Contacter les administrations pour l'obtention des permis/autorisations/licences nécessaires au projet
- Définir les méthodes d'exécution à mettre en œuvre
- Définir l'emplacement des installations de chantiers (plan d'implantation + phasage + Voirie Réseaux Divers)
- Etablir le planning du chantier
- Estimer les coûts nécessaires à la réalisation de l'ouvrage

Réaliser les dossiers d'appel d'offre et sélectionner les partenaires

- Etablir les appels d'offre pour les fournisseurs et les sous-traitants
- Sélectionner les sous-traitants et les fournisseurs
- Gérer les contrats des fournisseurs

La suite page suivante

Tâches - Généralités

Le rôle du gestionnaire de chantier dépend de l'entreprise dans laquelle il travaille. Les tâches reprises ci-dessous donnent une vue large de ce qui pourrait lui incomber. Dans la pratique cependant, toutes ces tâches ne sont pas toujours entièrement du ressort du gestionnaire de chantier. Dans certaines entreprises, elles peuvent être réparties entre le gestionnaire de chantier et d'autres acteurs au sein de l'entreprise (notamment le conducteur de chantier). Pour plus d'informations concernant les tâches du gestionnaire de chantier et l'impact du BIM sur celles-ci, veuillez consulter l'annexe en fin de document (ou cliquez sur la famille de tâches qui vous intéresse).

Veiller au bon avancement du chantier

- Planning, commandes, états d'avancement
  - Effectuer le suivi du planning et l'adapter si nécessaire
  - Commander les matériaux nécessaires à la construction de l'ouvrage et contrôler l'approvisionnement des fournitures, des matériels et des matériaux de construction
  - Effectuer le suivi des décomptes/quantités
  - Etablir les états d'avancement mensuels
- Qualité et réglementations
  - Sensibiliser et veiller au respect de la réglementation en matière de sécurité sur le chantier
  - Vérifier la qualité du travail réalisé (points de contrôle, etc.)
  - Veiller à ce que les adaptations techniques qui ont lieu en cours de chantier soient reprises dans les fichiers
  - Veiller à ce que des relevés soient effectués tout au long de l'exécution (scans, etc.)
- Suivi budget
  - Comparer les frais prévus et les frais réalisés
  - Extrapoler le calcul intermédiaire des coûts réels en fonction des travaux qu'il reste à faire
  - Effectuer le suivi des décomptes/quantités
  - Calculer le prix de revient
  - Contrôler les factures des fournisseurs et sous-traitants

La suite page suivante

Le gestionnaire de chantier et le BIM

Tâches - Généralités

Le rôle du gestionnaire de chantier dépend de l'entreprise dans laquelle il travaille. Les tâches reprises ci-dessous donnent une vue large de ce qui pourrait lui incomber. Dans la pratique cependant, toutes ces tâches ne sont pas toujours entièrement du ressort du gestionnaire de chantier. Dans certaines entreprises, elles peuvent être réparties entre le gestionnaire de chantier et d'autres acteurs au sein de l'entreprise (notamment le conducteur de chantier). Pour plus d'informations concernant les tâches du gestionnaire de chantier et l'impact du BIM sur celles-ci, veuillez consulter l'annexe en fin de document (ou cliquez sur la famille de tâches qui vous intéresse).

Réceptionner l'ouvrage

- Inspecter le chantier au niveau de la propreté, de la qualité et des obligations techniques et juridiques du cahier des charges + contrôler la conformité de l'exécution
- Effectuer les réceptions provisoire et définitive
- Evaluer la rentabilité et la maîtrise du projet (debriefing)
- Réaliser une enquête de satisfaction client
- Veiller à la constitution d'un DIU (Dossier d'Interventions Ultérieures)

Réaliser diverses tâches non liées à une phase particulière

- Collecter, classer et conserver les fichiers en relation avec le projet (y compris les fiches techniques pour le DIU)
- Informer et communiquer sur les avancées et difficultés du chantier, émettre des commentaires et suggestions
- Préparer et diriger des réunions
- Participer à des réunions BIM

A consulter également:

- Guide pour la gestion de chantier *(Confédération Construction Wallonne)*
- Fiche métier « Ingénierie et études du BTP » *(Pôle emploi)*
- Building Information Modelling for Project Managers *(RICS)*
- Chef de projet *(OPIIEC)*
- Directeur de projet *(OPIIEC)*

Tâches et BIM - Témoignages

Les tâches reprises à la page précédente peuvent toutes être du ressort du gestionnaire de chantier dans certains cas. Cependant, afin d'être en phase avec la pratique, nous avons interrogé plusieurs grandes entreprises de construction afin qu'elles nous éclairent sur les tâches réelles de leurs gestionnaires de chantier et sur l'impact du BIM sur celles-ci. Les résultats de ces entretiens sont repris ici de manière anonyme.

Qui dit gestionnaire de chantier dit surtout gestion du budget et du planning. Le BIM a un impact important sur ces tâches.

Les tâches principales d'un gestionnaire de chantier sont: le contrôle du budget, le contrôle du planning, et le contact avec le client (pour un ou plusieurs projets à la fois). Le BIM a un impact important sur ces trois tâches (voir notamment les notions de BIM 4D et BIM 5D). Un des points très positifs du BIM est que les métrés peuvent être facilement réalisés sur la base du modèle. Le BIM est aussi utile pour le suivi des travaux, et l'élaboration des états d'avancement. Le contact avec le client est également grandement facilité par le BIM: l'utilisation d'une plateforme collaborative lui permet notamment de suivre plus facilement les étapes du chantier.

Communiquer sur les succès pour mieux convaincre

Les gestionnaires de chantier n'ont pas été convaincus directement. Evidemment, lors des premiers projets réalisés en BIM, on ne doit pas s'attendre à ce que tout fonctionne parfaitement. Il est nécessaire de mettre en évidence chaque succès afin de mieux convaincre les collègues de l'intérêt de travailler en BIM.

La mise en place d'une « cellule BIM » en interne permet de soutenir les gestionnaires de chantier et autres membres de l'entreprise

On demande aux gestionnaires de chantier de continuer à gérer les chantiers tout en apprenant à utiliser les nouveaux moyens mis à leur disposition (les *viewers* BIM, etc.), ce qui n'est pas évident. Pour les supporter, il est donc opportun de mettre en place une équipe interne composée de personnes ayant une bonne connaissance des logiciels (logiciels de modélisation, *viewers*, *checkers*, etc.). Au fil du temps, l'objectif est que les membres de cette équipe (souvent appelée « cellule BIM ») se voient de moins en moins sollicités car, même si certaines tâches resteront toujours de leur ressort, ils transmettront des connaissances aux autres membres de l'entreprise (dont les gestionnaires de chantier) qui deviendront de plus en plus autonomes.

Voir la vidéo : 'Le gestionnaire de chantier et le BIM'



Compétences BIM – Description de la matrice

Le groupe de travail 'Formations' (GT5) du Comité technique BIM & ICT et du Cluster BIM a identifié un certain nombre de 'compétences BIM' et les a structurées dans une matrice de manière à pouvoir s'y référer plus facilement dans différents cas d'application (lors de l'élaboration de programmes de formation, du recrutement, …). Dans cette matrice, les compétences sont réparties selon trois thèmes (outils, information et management) comportant chacun six niveaux. Les compétences relatives aux 3 thèmes sont résumées ci-dessous.

	Niv 1 - Connaissance	Niv 2 - Compréhension	Niv 3 - Application	Niv 4 - Analyse	Niv 5 - Evaluation	Niv 6 - Optimisation
Outils	**Connaître les catégories d'outils qui existent dans le monde du BIM** Catégories d'outils: outils de modélisation, de simulation (énergétique, …), de coordination/contrôle (viewers), de collaboration (plateformes d'échange), de facility management, …	**Comprendre et expliquer avec ses propres mots les possibilités et applications de différents outils BIM** Pouvoir expliquer les possibilités et applications d'outils d'au moins 3 catégories. Savoir ouvrir un outil de chacune de ces catégories et avoir des connaissances de base de l'interface.	**Utiliser des outils** Exemples: • Pouvoir créer des modèles sur la base de conventions prédéfinies • Pouvoir capturer et digitaliser une situation existante • Pouvoir établir un planning et le mettre à jour • Pouvoir effectuer différents types de simulations et d'estimations • Pouvoir se référer, sur chantier, aux modèles pour la construction physique d'ouvrages • Pouvoir utiliser des modèles pour la gestion et la maintenance d'ouvrages/ d'installations	**Développer des standards (templates, …) permettant d'organiser le contenu du fichier selon les besoins, personnaliser l'outil** Exemples: savoir créer et utiliser une bibliothèque, réaliser des cartouches, utiliser une classification, faire le lien avec des cahiers des charges ou des bases de données de produits, …	• **Evaluer des outils (selon le rapport qualité-prix, les limitations et potentiels, …)** • **Pouvoir choisir l'(les) outil(s) approprié(s) selon l'utilisation que l'on désire en faire et justifier son choix** • **Pouvoir mettre en place les solutions choisies** On retrouve aussi notamment les notions de *equipment support*, *software support* qui reprennent respectivement les actions liées au développement de spécifications pour le déploiement et la gestion du matériel informatique et les actions liées au support logiciel	**Créer/Optimiser des outils** Tâche généralement propre aux informaticiens, programmeurs. On retrouve ici les notions de *software and web development* (développement web et de logiciels).
Information	• **Avoir connaissance des différents types d'informations que les intervenants sont amenés à utiliser dans le secteur de la construction** • **Savoir qu'il existe une plateforme collaborative** Types d'information: informations géométriques (longueur, largeur, …) et non géométriques (propriétés, quantités, …).	• **Expliquer à quoi peuvent servir les différents types d'informations** • **Savoir comment accéder à la plateforme collaborative** • **Avoir des notions de base concernant l'organisation de l'information** Comprendre l'utilité d'un *Document Management System* et *Model Management System* pour stocker, gérer et partager des documents et modèles, …	**Créer, utiliser et extraire de l'information au moyen des outils et sur base de conventions** Structurer et échanger l'information tel que décrit dans le protocole et les conventions de modélisation (nommer les documents comme convenu, transmettre les bonnes informations aux bons moments et aux bons acteurs, utiliser la plateforme collaborative, …)	• **Analyser les informations** • **Détecter les incohérences** Exemples: Contrôler la qualité de modèles, documents et autres livrables, effectuer des clash détections au sein d'un modèle ou entre plusieurs modèles, …). Vérifier si les informations ont été transmises sous la bonne forme	**Emettre des conclusions sur base de l'analyse (conclusion sur la qualité des informations et la manière dont elles sont échangées)** Les informations étaient-elles correctes? Quelle(s) forme (format) eut été plus appropriée et pourquoi?	**Gérer/adapter/améliorer le processus d'échange d'informations (le flux de l'information)** Améliorer le processus d'échange d'informations, c'est-à-dire élaborer une méthode et mettre en place des solutions afin que chacun bénéficie de ce dont il a besoin au bon moment.
Management	**Etre au courant de l'existence des normes, réglementations et guides relatifs au processus BIM** Exemples de documents dont il faut connaître l'existence: la directive européenne de 2014, les standards buildingSMART (IFC, MVDs, …), les documents nécessaires au processus BIM (protocole BIM, plan d'exécution BIM, vision BIM, …), la norme PAS 1192 (UK), …	• **Comprendre l'impact des normes et réglementations sur l'organisation de l'entreprise et/ou du projet** • **Comprendre les enjeux du travail collaboratif au niveau du projet et/ou de l'entreprise** • Comprendre et expliquer le contenu des documents cités ci-dessus (protocole BIM, …) • Comprendre et expliquer les impacts du BIM sur: les rôles traditionnels, l'interaction entre les intervenants, la gestion de projet • Avoir des notions de *change management* (gestion du changement), comprendre les risques potentiels relatifs à l'implémentation du BIM au sein du projet et/ou de l'entreprise • Définir et communiquer des objectifs généraux pour le projet et/ou l'entreprise	**Créer des conventions et les faire respecter dans un contexte spécifique (au sein du projet et/ou de l'entreprise)** • Savoir écrire et veiller au respect du protocole BIM, du plan d'exécution BIM, de conventions de modélisation, … • Organiser, présider des réunions • Faciliter la communication entre différents intervenants • Guider une équipe/une entreprise dans l'adoption de nouvelles méthodes de travail	**Analyser les performances des activités BIM (budget, planning, satisfaction du client), des individus, et/ou de l'organisation à l'aide d'outils standardisés** • Analyser les performances du projet et des acteurs en termes de BIM (via des tableaux d'analyse basés sur des indicateurs déterminés, …). Exemples: coûts engendrés par l'adoption du BIM au sein d'une entreprise, … • Gérer les ressources humaines afin de faire concorder les compétences d'une équipe avec les objectifs relatifs au BIM • Développer et gérer un plan de formation • Gérer un "registre de compétences/formations" permettant de garder une vue sur les formations suivies par les membres de l'entreprise et les compétences acquises par ceux-ci Les analyses citées en ce point servent d'étude préliminaire pour l'amélioration de la stratégie de l'entreprise (étape 1 pour l'élaboration du plan d'implémentation BIM)	**Emettre des conclusions sur base de l'analyse (budgets, processus à respecter, …)** Créer un plan d'implémentation BIM (définir les buts et les moyens potentiels d'y arriver, …) (Etape 2 pour l'élaboration du plan d'implémentation BIM)	**Définir la stratégie BIM globale pour l'entreprise ou pour un groupe d'entreprises** • Créer un plan d'implémentation BIM (définir les buts et les moyens potentiels d'y arriver, …) • Développer et entretenir des alliances/partenariats avec d'autres organisations • Promouvoir les actions de l'entreprise aux partenaires commerciaux et aux clients • Gérer l'administration contractuelle sous-jacente aux projets BIM

Le thème des outils est lié à l'aspect 'technique/technologique' du BIM. Il traite notamment des aptitudes relatives aux logiciels et au matériel informatique.

Le thème de l'information regroupe les aptitudes relatives à la structuration, à l'échange et à la gestion de l'information. On retrouve entre autres les notions de *Common Data Environment* (environnement de données commun ou plateforme collaborative), *de clash detection* (détection des incohérences), …

Les compétences de management permettent à l'individu de développer des stratégies à court et long terme pour l'implémentation du BIM au sein d'une entreprise ou au sein d'un projet.

Compétences BIM – Le cas du gestionnaire de chantier

La matrice décrite à la page précédente a été utilisée pour déterminer les compétences BIM du gestionnaire de chantier. Les niveaux à atteindre dans les différents thèmes (outils, information, management) ont été définis sur la base d'un workshop et du témoignage de plusieurs grandes entreprises. Davantage de détails concernant les niveaux à atteindre par le gestionnaire de chantier pour chaque thème sont disponibles aux pages suivantes. Rappelons cependant que la matrice ne doit pas être utilisée comme un outil statique et rigide, mais plutôt comme un support flexible et personnalisable. Les « niveaux » donnent donc des indications générales, mais ne consistent pas en une science exacte.

	Niv 1 - Connaissance	Niv 2 - Compréhension	Niv 3 - Application	Niv 4 - Analyse	Niv 5 - Evaluation	Niv 6 - Optimisation	
	Connaître les catégories d'outils qui existent dans le monde du BIM Catégories d'outils: outils de modélisation, de simulation (énergétique, ...), de coordination/contrôle (viewers), de collaboration (plateformes d'échange), de facility management, ...	**Comprendre et expliquer avec ses propres mots les possibilités et applications de différents outils BIM** Pouvoir expliquer les possibilités et applications d'outils d'au moins 3 catégories. Savoir ouvrir un outil de chacune de ces catégories et avoir des connaissances de base de l'interface.	**Utiliser des outils** Exemples: • Pouvoir créer des modèles sur la base de conventions prédéfinies • Pouvoir capturer et digitaliser une situation existante • Pouvoir établir un planning et le mettre à jour • Pouvoir effectuer différents types de simulations et d'estimations • Pouvoir se référer, sur chantier, aux modèles pour la construction physique d'ouvrages • Pouvoir utiliser des modèles pour la gestion et la maintenance d'ouvrages/ d'installations	Développer des standards (templates, ...) permettant d'organiser le contenu du fichier selon les besoins, personnaliser l'outil Exemples: savoir créer et utiliser une bibliothèque, savoir des contenus, utiliser des templates, savoir paramétrer l'outil selon les besoins, savoir développer des scripts pour automatiser certaines tâches répétitives, ...	• Evaluer des outils (selon le rapport qualité-prix, les limitations et potentiels, ...) • Pouvoir choisir l'(les) outil(s) approprié(s) selon l'utilisation que l'on désire en faire et justifier son choix • Pouvoir mettre en place les solutions choisies On retrouve aussi notamment les notions de management (gestion du changement, ...) ou encore de développement (gestion du matériel informatique et les tâches liées au support logiciel).	Créer/Optimiser des outils Tâche généralement propre aux informaticiens, programmeurs. On retrouve ici les notions de software and web development (développement web et de logiciels).	NIV 3
	• **Avoir connaissance des différents types d'informations que les intervenants sont amenés à utiliser dans le secteur de la construction** • **Savoir qu'il existe une plateforme collaborative** Types d'information: informations géométriques (longueur, largeur, ...) et non géométriques (propriétés, quantités, ...).	• **Expliquer à quoi peuvent servir les différents types d'informations** • **Savoir comment accéder à la plateforme collaborative** • **Avoir des notions de base concernant l'organisation de l'information** Comprendre l'utilité d'un *Document Management System* et *Model Management System* pour stocker, gérer et partager des documents et modèles, ...	**Créer, utiliser et extraire de l'information au moyen des outils et sur base de conventions** Structurer et échanger l'information tel que décrit dans le protocole et les conventions de modélisation (nommer les documents comme convenu, transmettre les bonnes informations aux bons moments et aux bons acteurs, utiliser la plateforme collaborative, ...)	• **Analyser les informations** • **Détecter les incohérences** Exemples: Contrôler la qualité de modèles, documents et autres livrables (effectuer des clash detections au sein d'un modèle ou entre plusieurs modèles, ...). Vérifier si les informations ont été transmises sous la bonne forme.	Emettre des conclusions sur base de l'analyse (conclusion sur la qualité des informations et la manière dont elles sont échangées) Les informations et leurs utilités sont-elles correctes? Quelles bonne pratiques sont mises en place, adoptées et pourquoi?	Gérer/adapter/améliorer le processus d'échange d'informations (le flux de l'information) Améliorer le processus d'échange d'informations, c'est-à-dire élaborer une méthode et mettre en place des solutions afin que chacun bénéficie de ce dont il a besoin au bon moment.	NIV 4
	Etre au courant de l'existence des normes, réglementations et guides relatifs au processus BIM Exemples de documents dont il faut connaître l'existence: la directive européenne de 2014, les standards buildingSMART (IFC, MVDs, ...), les documents nécessaires au processus BIM (protocole BIM, plan d'exécution BIM, vision BIM, ...), la norme PAS 1192 (UK), ...	• **Comprendre l'impact des normes et réglementations sur l'organisation de l'entreprise et/ou du projet** • **Comprendre les enjeux du travail collaboratif au niveau du projet et/ou de l'entreprise** • Comprendre et expliquer le contenu des documents cités ci-dessus (protocole BIM, ...) • Comprendre et expliquer les impacts du BIM sur: les rôles traditionnels, l'interaction entre les intervenants, la gestion de projet • Avoir des notions de *change management* (gestion du changement), comprendre les risques potentiels relatifs à l'implémentation du BIM au sein du projet et/ou de l'entreprise • Définir et communiquer des objectifs généraux pour le projet et/ou l'entreprise	Créer des conventions et les faire respecter dans un contexte spécifique (au sein du projet et/ou de l'entreprise) • Savoir écrire et veiller au respect du protocole BIM, du plan d'exécution BIM, de conventions de modélisation, ... • Organiser, présider des réunions • Faciliter la communication entre différents intervenants • Guider une équipe/une entreprise dans l'adoption de nouvelles méthodes de travail	Analyser les performances des activités BIM (budget, planning, satisfaction du client), des individus, et/ou de l'organisation à l'aide d'outils standardisés • Analyser les performances du projet et des acteurs, en termes de BIM (sur des fondements d'analyse basés sur des indicateurs, questionnaires, ...). Exemples: coûts engendrés par l'adoption du BIM au sein d'une entreprise, ... • Gérer les ressources humaines afin de bien concorder les compétences d'une équipe avec les objectifs inhérents au BIM • Développer et gérer un plan de formation • Gérer un "registre de compétences/formations" permettant de garder une suivi sur les formations suivies par les membres de l'entreprise et les compétences acquises par celui-ci Les activités citées en ce point ont une visée d'étude préliminaire pour l'amélioration de la stratégie de l'entreprise (étape 1 pour l'élaboration du plan d'implémentation BIM)	Emettre des conclusions sur base de l'analyse (budgets, processus à respecter, ...) Crée un plan d'implémentation BIM (définir les buts et les moyens potentiels d'y arriver, ...) (étape 2 pour l'élaboration du plan d'implémentation BIM).	Définir la stratégie BIM globale pour l'entreprise ou pour un groupe d'entreprises • Créer un plan d'implémentation BIM (définir les buts et les moyens potentiels d'y arriver, ...) • Développer et entretenir des alliances/partenariats avec d'autres organisations • Promouvoir les actions de l'entreprise aux partenaires commerciaux et aux clients • Gérer l'administration contractuelle sous-jacente aux projets BIM	NIV 2

Compétences BIM - Outils

Description du niveau 3 de la matrice

NIV 3

- ✓ Connaître les catégories d'outils qui existent dans le monde du BIM
- ✓ Comprendre et expliquer avec ses propres mots les possibilités et applications de différents outils BIM
- ✓ Utiliser des outils BIM

Description des compétences en lien avec les outils

Les outils suivants sont utiles au gestionnaire de chantier: les plateformes collaboratives, les outils permettant de consulter le modèle (*viewers* et/ou outils de modélisation utilisés dans un but de consultation du modèle), les logiciels pour la gestion du planning et des coûts (logiciels de BIM 4D et BIM 5D), et éventuellement les outils de contrôle (*checkers*).

Exemples concrets

Types d'outils que le gestionnaire de chantier doit savoir utiliser + exemples d'application (usages):

- **Outils de visualisation (*viewers*):**

Navisworks Freedom, Solibri Anywhere, Trimble Connect for desktop, BIMcollab ZOOM, BIMvision, etc. (voir d'autres viewers ici)

→ Le gestionnaire de chantier devrait savoir se servir du *viewer* adéquat (qui dépendra du format de fichier reçu) pour consulter le modèle, et pour faciliter les discussions relatives au projet avec le client et les partenaires de projet.

- **Outils pour la gestion du planning et des coûts (logiciels de BIM 4D et BIM 5D):**

Vico Office, Navisworks, RIB iTWO, JustBIM, BIMestiMate, Destini, etc. (voir ici d'autres logiciels pour les coûts et ici pour le planning)

→ Etant donné que les tâches principales du gestionnaire de chantier sont de gérer le planning et les coûts, il devrait idéalement savoir utiliser les outils de BIM 4D et BIM 5D.

- **Outils de collaboration et communication (plateformes d'échange, etc.):**

BIM 360, bim+, BIMcloud, BIMcollab, BIMx etc. (voir d'autres plateformes ici)

→ Le gestionnaire de chantier doit être capable d'aller chercher ce dont il a besoin sur la plateforme collaborative et savoir avec quels outils ouvrir les différents formats de fichiers qui s'y trouvent. Il devrait idéalement utiliser cette plateforme comme moyen principal de communication avec les partenaires de projet, et ainsi limiter les échanges par mails.

Compétences BIM - Outils

Description du niveau 3 de la matrice

NIV 3

- ✓ Connaître les catégories d'outils qui existent dans le monde du BIM
- ✓ Comprendre et expliquer avec ses propres mots les possibilités et applications de différents outils BIM
- ✓ Utiliser des outils BIM

Description des compétences en lien avec les outils

Les outils suivants sont utiles au gestionnaire de chantier: les plateformes collaboratives, les outils permettant de consulter le modèle (*viewers* et/ou outils de modélisation utilisés dans un but de consultation du modèle), les logiciels pour la gestion du planning et des coûts (logiciels de BIM 4D et BIM 5D), et éventuellement les outils de contrôle (*checkers*).

Exemples concrets

Liste d'outils (associés à leur catégorie) dont le gestionnaire de chantier doit connaître l'existence et savoir expliquer les possibilités:

- **Outils de modélisation :**

Revit, Archicad, Vectorworks Allplan, etc. (voir d'autres logiciels de modélisation ici)

→ Un gestionnaire de chantier ne doit pas être en mesure de créer des modèles mais doit avoir une compréhension du processus général de création de modèles.

- **Outils de contrôle et d'extraction de données (*checkers*):**

Solibri Anywhere, Trimble Connect for desktop, Asta Powerproject BIM, BIMcollab ZOOM, etc. (voir d'autres logiciels de contrôle et d'extraction ici)

→ La plupart du temps, le gestionnaire fait appel au conducteur pour extraire les bordereaux et réaliser les commandes. Le conducteur sera ainsi probablement davantage amené à utiliser des outils d'extraction de données que le gestionnaire, qui doit dès lors surtout en connaître les fonctionnalités principales.
Cependant, à l'heure actuelle, la « cellule BIM » apporte encore souvent un support pour l'extraction des informations demandées par le conducteur de chantier et le gestionnaire de chantier.

Compétences BIM - Information

Description du niveau 4 de la matrice

NIV 4

- ✓ Expliquer à quoi peuvent servir les différents types d'informations que les intervenants sont amenés à utiliser dans le secteur de la construction
- ✓ Organiser et extraire de l'information au moyen d'outils (notamment la plateforme collaborative) et sur la base de conventions
- ✓ Analyser les informations et détecter les incohérences

Description des compétences en lien avec la gestion d'information

Le gestionnaire de chantier doit comprendre l'utilité d'un *Document Management System* et *Model Management system* pour stocker, gérer et partager des documents et modèles. Il doit structurer et échanger l'information tel que décrit dans le protocole BIM et le plan d'exécution BIM (nommer les fichiers comme convenu, transmettre les bonnes informations aux bons moments et aux bons acteurs, utiliser la plateforme collaborative, …). Il doit pouvoir contrôler la qualité des informations reçues des sous-traitants (les propositions des entreprises sous-traitantes cadrent-elles avec les demandes de l'entreprise générale ?).

Exemples concrets

En quoi le BIM va-t-il impacter la manière dont le gestionnaire de chantier fournit, reçoit, consulte et gère l'information ?

- La plateforme collaborative (CDE) mise en place en tant que source unique d'informations amène les bénéfices suivants pour le gestionnaire de chantier:
  - Réduire le temps et les efforts nécessaires pour diffuser, retrouver et vérifier des informations (ce qui facilite son suivi du planning et du budget)
  - Extraire les données approuvées et à jour (ce qui est notamment utile pour la réalisation des commandes et des états d'avancement)
  - Limiter les pertes d'informations (en comparaison avec les échanges traditionnels par mails, qui engendrent plus de pertes et d'oublis)

- Le format de fichier BCF (standard ouvert qui facilite la communication par l'intermédiaire du modèle) amène également des bénéfices pour le gestionnaire de chantier. Il lui permet de transmettre ses remarques, questions, ou demandes de modifications sans devoir échanger l'ensemble du modèle numérique. Ce format de fichier offre la possibilité d'assigner les commentaires directement aux personnes concernées et de les lier aux objets auxquels ils se rapportent.

Compétences BIM – Management

Description du niveau 2 de la matrice

NIV 2

- ✓ Être au courant de l'existence des normes, réglementations et guides relatifs au processus BIM
- ✓ Comprendre l'impact des normes et réglementations sur l'organisation de l'entreprise et/ou du projet
- ✓ Comprendre les enjeux du travail collaboratif au niveau du projet et/ou de l'entreprise

Description des compétences en lien avec la gestion de projet et d'entreprise

Le gestionnaire de chantier doit comprendre et savoir expliquer le contenu d'un protocole BIM et d'un plan d'exécution BIM ainsi que l'impact du BIM sur les rôles traditionnels (en particulier le sien), l'interaction entre les intervenants, la gestion de projet, etc. Il doit comprendre les opportunités et les risques relatifs à l'implémentation du BIM au sein du projet et/ou de l'entreprise et être à même de communiquer son expérience à la direction afin d'aider celle-ci à se poser les bonnes questions quant à la manière d'implémenter le BIM en entreprise.

Exemples concrets

Liste de normes, réglementations, guides relatifs au BIM que le gestionnaire de chantier doit comprendre, savoir expliquer et/ou appliquer :

De manière générale, le gestionnaire de chantier devrait être capable de comprendre la vision BIM du maître d'ouvrage, les conventions de modélisation prises dans le cadre du projet, les tableaux d'évolution des éléments du projet (le concept de LOIN), le protocole BIM et le plan d'exécution BIM du projet, l'intérêt d'utiliser une classification et comment l'utiliser, etc. Pour cela les documents suivants peuvent lui être utiles:

- Les standards buildingSMART (IFC, BCF, MVD, …) (plus d'informations ici)
- La fiche d'aide pour les conventions de modélisation réalisée dans le cadre du GT2 du CT BIM & ICT et du Cluster BIM
- La monographie intitulée « Les systèmes de classification et le BIM » ou la synthèse de ce document intitulée « Comparatif des systèmes de classification dans le cadre du BIM »
- Le document « Level of Development (LOD) Specification » réalisé par BIMForum
- Le protocole BIM belge et le plan d'exécution BIM belge

Compétences BIM – Management

Description du niveau 2 de la matrice

NIV 2

- ✓ Être au courant de l'existence des normes, réglementations et guides relatifs au processus BIM
- ✓ Comprendre l'impact des normes et réglementations sur l'organisation de l'entreprise et/ou du projet
- ✓ Comprendre les enjeux du travail collaboratif au niveau du projet et/ou de l'entreprise

Description des compétences en lien avec la gestion de projet et d'entreprise

Le gestionnaire de chantier doit comprendre et savoir expliquer le contenu d'un protocole BIM et d'un plan d'exécution BIM ainsi que l'impact du BIM sur les rôles traditionnels (en particulier le sien), l'interaction entre les intervenants, la gestion de projet, etc. Il doit comprendre les opportunités et les risques relatifs à l'implémentation du BIM au sein du projet et/ou de l'entreprise et être à même de communiquer son expérience à la direction afin d'aider celle-ci à se poser les bonnes questions quant à la manière d'implémenter le BIM en entreprise.

Exemples concrets

Liste de normes, réglementations, guides relatifs au BIM dont le gestionnaire de chantier doit connaître l'existence :

- La partie concernant les « outils de modélisation électronique » dans la Directive 2014/24/EU du Parlement européen et du Conseil (voir page 43 du document disponible ici)
- La norme NBN EN ISO 19650 sur l'organisation et la numérisation des informations relatives aux bâtiments et ouvrages de génie civil

Compétences BIM – Management

Description du niveau 2 de la matrice

NIV 2

- ✓ Être au courant de l'existence des normes, réglementations et guides relatifs au processus BIM
- ✓ Comprendre l'impact des normes et réglementations sur l'organisation de l'entreprise et/ou du projet
- ✓ Comprendre les enjeux du travail collaboratif au niveau du projet et/ou de l'entreprise

Description des compétences en lien avec la gestion de projet et d'entreprise

Le gestionnaire de chantier doit comprendre et savoir expliquer le contenu d'un protocole BIM et d'un plan d'exécution BIM ainsi que l'impact du BIM sur les rôles traditionnels (en particulier le sien), l'interaction entre les intervenants, la gestion de projet, etc. Il doit comprendre les opportunités et les risques relatifs à l'implémentation du BIM au sein du projet et/ou de l'entreprise et être à même de communiquer son expérience à la direction afin d'aider celle-ci à se poser les bonnes questions quant à la manière d'implémenter le BIM en entreprise.

Exemples concrets

Gestion de l'exécution du projet vs gestion du processus BIM du projet

La gestion de chantier et la gestion du processus BIM sont des tâches différentes mais intimement liées. Cette relation entre « management de chantier » et « management du processus BIM » peut être illustrée à l'aide d'exemples. Par exemple, prendre conscience des **besoins** (**exigences**) du client a toujours été une des premières étapes nécessaires à une bonne gestion du chantier. Dans le cadre d'un projet BIM, le gestionnaire de chantier devra également veiller à comprendre les « **exigences BIM** » du maître d'ouvrage, et comprendre comment il sera possible de répondre à celles-ci en suivant la méthode de travail reprise dans le **plan d'exécution BIM** (même si l'élaboration de ce plan d'exécution relève du « management BIM »). Le plan d'exécution BIM est donc un document important pour le gestionnaire de chantier (même s'il n'est pas, par défaut, chargé de le rédiger), car il documente les procédures nécessaires pour atteindre les objectifs BIM qui permettent en fin de compte la réalisation des objectifs du projet.

Implémentation du BIM dans l'entreprise

Les gestionnaires de chantier, de par l'expérience qu'ils acquièrent en supervisant des projets menés en BIM, sont bien placés pour fournir des informations qui aideront l'entreprise à se poser les bonnes questions quant à la manière d'implémenter le BIM. C'est de leur ressort d'apporter un support pour l'implémentation du BIM dans leur entreprise.

Conclusion

En quoi le BIM est-il important pour le gestionnaire de chantier ?

Le gestionnaire de chantier a pour rôle de coordonner l'équipe d'exécution afin de livrer un ouvrage de qualité dans les temps, tout en respectant le budget prévu. Pour une coordination optimale, il est nécessaire d'instaurer une bonne stratégie de communication et de collaboration qui permettra une bonne organisation des informations. C'est justement là le principe clé du BIM, qui permettra dès lors au gestionnaire de chantier de réaliser ses tâches de manière plus efficace. Le flux d'informations structurées réduira les efforts qu'il est trop souvent amené à faire pour identifier les informations à jour et fiables (voir notamment le chapitre relatif au CDE et BCF).

Pour le gestionnaire de chantier, travailler en BIM implique donc des changements dans la manière de gérer l'information, dans les outils à savoir utiliser, dans les normes/ réglementations/ guides dont il doit connaître l'existence et être à même de comprendre (voir les compétences BIM relatives aux thématiques suivantes: outils, information, management).

Il y a une différence entre la gestion du processus BIM et la gestion du chantier en lui-même. Le gestionnaire de chantier gardera comme rôle principal le rôle de superviser l'exécution de l'ouvrage. Il doit donc avoir de bonnes compétences de « management » en général, mais pas spécialement de « management BIM ». La réalisation du protocole BIM du projet et du plan d'exécution BIM ne sont donc pas des tâches qui lui reviendront par défaut. Il est important de définir qui jouera le rôle de « BIM process manager », et de favoriser une collaboration étroite entre celui-ci et le gestionnaire de chantier (car, quoiqu'étant distinctes, les tâches de gestion de chantier et de gestion du processus BIM sont liées).

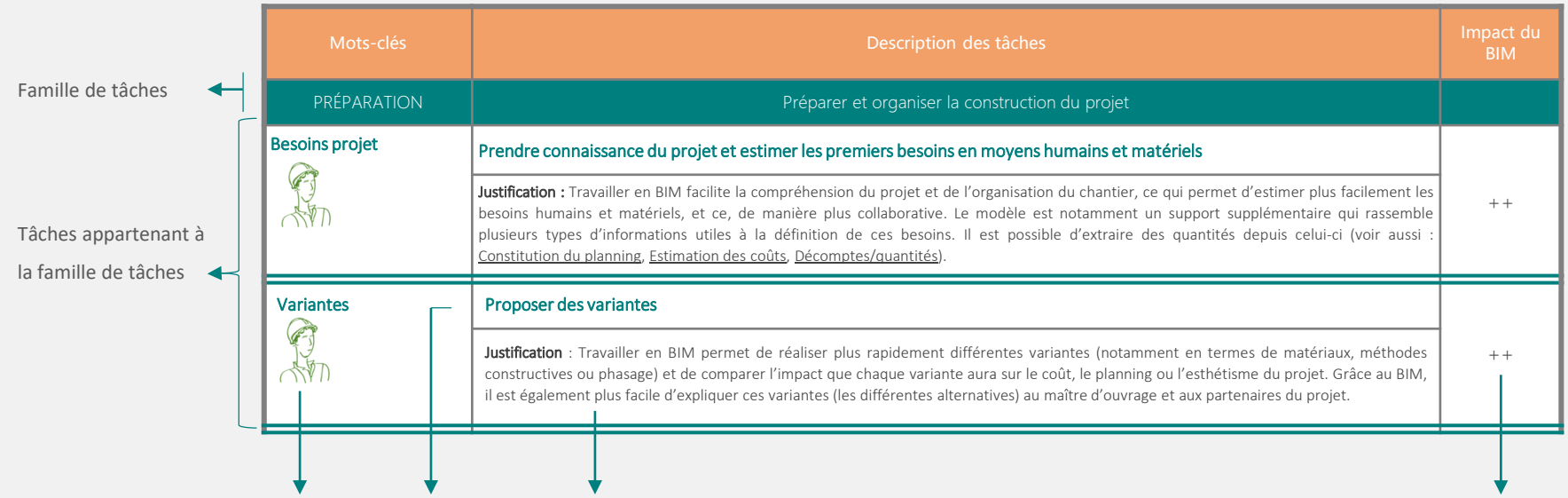
Pour en savoir plus sur l'impact du BIM sur chaque tâche du gestionnaire de chantier, voir l'annexe

Annexe – Impact du BIM sur les tâches du gestionnaire de chantier

Note explicative

Cette annexe reprend de manière détaillée l'impact du BIM sur les tâches du gestionnaire de chantier. Une tâche est dite « impactée par le BIM » si la manière dont elle est effectuée change d'une façon ou d'une autre (outils utilisés, processus d'échange et de travail, formats de fichiers utilisés ou à livrer, etc.) avec le BIM.

Voici une explication détaillant la structure de cette annexe :



La présence du personnage indique que la tâche est réalisée en collaboration avec le conducteur de chantier

Description de la tâche

Justification concernant l'attribution du symbole « + », « ++ » ou « +++ » pour la tâche.

Impact du BIM sur la tâche (+, ++ ou +++ (voir page suivante))

Annexe – Impact du BIM sur les tâches du gestionnaire de chantier

Note explicative

Rubrique « Impact du BIM »

Afin de donner un indicateur concernant l'impact du BIM sur la tâche, les symboles suivants sont utilisés :

Symbole	Signification	Exemples
+	La tâche n'est pas ou faiblement impactée par le BIM	Sont marquées de ce symbole les tâches qui ne changent pas ou peu avec le BIM (du point de vue des outils utilisés, du processus de travail, des formats de fichiers échangés, etc.) Par exemple, la tâche « **Effectuer les réceptions provisoire et définitive** » est considérée comme faiblement impactée par le BIM car l'inspection de l'ouvrage exécuté se fait majoritairement de la même manière avec ou sans BIM. Le seul changement réside dans le fait que le modèle peut être utilisé afin de consulter ce qui était prévu, et faire des remarques.
++	La tâche est moyennement impactée par le BIM	Sont marquées de ce symbole les tâches qui changent légèrement avec le BIM (du point de vue des outils utilisés, du processus de travail, des formats de fichiers échangés, etc.). Si la majorité de la tâche reste identique à ce qu'elle était avant le BIM et que seule une partie change, alors la tâche est reprise dans cette rubrique. Par exemple, la tâche « **Sensibiliser et veiller au respect de la réglementation en matière de sécurité sur le chantier** » est considérée comme moyennement impactée par le BIM car la surveillance se fait principalement en inspectant le chantier en présentiel, mais le BIM facilite l'analyse des risques et permet de mieux sensibiliser les travailleurs au préalable grâce à une meilleure visualisation.
+++	La tâche est fortement impactée par le BIM ou c'est une nouvelle tâche spécifique au BIM	Sont marquées de ce symbole les tâches qui changent significativement avec le BIM (du point de vue des outils utilisés, du processus de travail, des formats de fichiers échangés, etc.). Si le BIM permet d'améliorer significativement la qualité des résultats de la tâche, ou fait gagner un temps significatif pour la réalisation de la tâche, alors la tâche est aussi reprise dans cette rubrique. Par exemple, la tâche « **Veiller à la constitution d'un DIU (Dossier d'Interventions Ultérieures)** » est considérée comme fortement impactée par le BIM car la constitution du DIU est fortement facilitée de par la centralisation continue des informations du projet sur la plateforme collaborative. La qualité et la complétude de ce dossier augmente également avec le BIM, et les informations seront également plus facilement récupérables que dans un DIU classique.

Note explicative

Rubrique « Justification »

La rubrique « justification » contient des explications quant à l'impact du BIM sur la tâche. Ces explications visent à justifier l'attribution du symbole « + », « ++ » ou « +++ » pour la tâche.

Cette explication tient compte de ce qui se fait déjà dans un certain nombre d'entreprises avancées et de ce qui pourrait être fait dans un proche avenir. Avec ce document, nous voulons favoriser une adaptation à court terme de la manière de travailler du gestionnaire de chantier. L'intention ici est donc de reprendre des applications qui sont déjà disponibles et utilisables.

Légende

Le gestionnaire de chantier travaille en collaboration avec le conducteur de chantier. La répartition des tâches entre le gestionnaire et le conducteur dépend de facteurs tels que le fonctionnement interne de l'entreprise, la taille du projet, etc. Il est donc possible que les tâches reprises ici pour le gestionnaire de chantier soient dans certains cas plutôt du ressort du conducteur de chantier.

La présence du dessin ci-contre sous certaines tâches signifie que les tâches en question sont réalisées en collaboration avec le conducteur de chantier ou sont parfois du ressort du conducteur de chantier plutôt que du gestionnaire de chantier.



Tâches et impact du BIM

Mots-clés	Description des tâches	Impact du BIM
PRÉPARATION	Préparer et organiser la construction du projet	
Besoins projet 	**Prendre connaissance du projet et estimer les premiers besoins en moyens humains et matériels**	++
	Justification : Travailler en BIM facilite la compréhension du projet et de l'organisation du chantier, ce qui permet d'estimer plus facilement les besoins humains et matériels, et ce, de manière plus collaborative. Le modèle est notamment un support supplémentaire qui rassemble plusieurs types d'informations utiles à la définition de ces besoins. Il est possible d'extraire des quantités depuis celui-ci (voir aussi : Constitution du planning, Estimation des coûts, Décomptes/quantités).	
Variantes	**Proposer des variantes**	++
	Justification : Travailler en BIM permet de réaliser plus rapidement différentes variantes (notamment en termes de matériaux, méthodes constructives ou phasage) et de comparer l'impact que chaque variante aura sur le coût, le planning ou l'esthétisme du projet. Grâce au BIM, il est également plus facile d'expliquer ces variantes (les différentes alternatives) au maître d'ouvrage et aux partenaires du projet.	
Incidences du chantier sur le voisinage 	**Réaliser une analyse des risques conséquents au chantier sur l'environnement direct du chantier**	++
	Justification : Travailler en BIM permet de visualiser différents scénarios et facilite ainsi l'analyse de l'impact que pourrait avoir le chantier sur son environnement direct (circulation des véhicules et piétons, etc.). Le modèle pourrait notamment être utilisé pour dialoguer avec les pouvoirs publics sur les problématiques de modifications des flux de voirie dues au chantier. Il peut aussi être utilisé pour montrer les installations de chantier visibles côté rue et leur impact sur l'environnement urbain (voir aussi : Permis/autorisations/licences et Installations de chantier).	
Permis/autorisations/ licences	**Contacter les administrations pour l'obtention des permis/autorisations/licences nécessaires au projet**	+
	Justification : Le BIM impacte la manière de communiquer avec les administrations. Les formats de fichier transmis aux administrations peuvent en effet évoluer avec le BIM (les modèles en format natif ou IFC pourraient être transmis pour accompagner les documents traditionnels d'une demande d'autorisation). Le modèle apporte également un support visuel facilitant les explications avec les administrations pour l'obtention de permis, autorisations ou licences.	

Tâches et impact du BIM

Méthodes exécution 	**Définir les méthodes d'exécution à mettre en œuvre** **Justification** : Travailler en BIM permet une meilleure compréhension du projet et de l'organisation du chantier, ce qui permet de définir plus facilement et précisément les méthodes d'exécution à mettre en œuvre. Le modèle permet notamment au gestionnaire de chantier et au conducteur de chantier de définir les modes opératoires et le matériel à utiliser pour la réalisation des travaux. Il leur permet de prendre facilement conscience de la complexité des travaux à exécuter et de définir la méthodologie d'exécution la plus adéquate (voir aussi: Constitution du planning, Variantes, Installations de chantier).	++
Installations de chantier 	**Définir l'emplacement des installations de chantiers (plan d'implantation + phasage + Voirie Réseaux Divers)** **Justification :** Travailler en BIM permet une meilleure compréhension du projet et une meilleure communication, ce qui permet de s'accorder plus facilement sur l'emplacement des différentes zones de chantier (zones d'accès, de circulation, de stockage, etc.). Les installations de chantier (échafaudages, cabines de chantier, machines, et autres structures temporaires) peuvent aussi être représentées dans le modèle. Le phasage des installations de chantier peut être lié au modèle pour permettre de comprendre les mouvements des équipements dans le temps (voir aussi : Constitution du planning).	+++
Constitution du planning	**Etablir le planning du chantier** **Justification :** La réflexion générale nécessaire à l'élaboration du planning ne change pas avec le BIM. Cependant, travailler en BIM va de pair avec une meilleure collaboration, ce qui permet de définir plus facilement des plannings réalistes. Lier le modèle BIM au planning (faire du BIM 4D) permet de mieux visualiser les étapes, le phasage de la construction. Les installations de chantier peuvent aussi être représentées dans le modèle et liées au planning (voir aussi : Suivi planning et Installations de chantier).	++
Estimation des coûts	**Estimer les coûts nécessaires à la réalisation de l'ouvrage** **Justification :** Lier le modèle BIM au planning et aux informations de coûts (BIM 5D) permettra d'estimer de manière plus juste les coûts et le phasage financier du chantier. Cette relation entre le modèle, le planning et les coûts facilite notamment la compréhension commune des prévisions et la collaboration, ce qui mène à des estimations plus précises (voir aussi : Besoins projet et Budget).	++

Tâches et impact du BIM

SÉLECTION PARTENAIRES	Réaliser les dossiers d'appel d'offre et sélectionner les partenaires	
Dossier d'appel d'offre	**Etablir les appels d'offre pour les fournisseurs et les sous-traitants**	++
	Justification : Le dossier d'appel d'offre se voit évoluer avec le BIM. Il peut contenir les documents traditionnels (plans, cahier des charges, métrés) et le(s) modèle(s) BIM. Le(s) modèle(s) pourraient être transmis par l'entreprise générale aux sous-traitants et fournisseurs sous différents formats (format natif, format IFC) selon les conventions prises dans le plan d'exécution BIM. Il pourrait être du ressort du gestionnaire de chantier d'informer les sous-traitants et fournisseurs sur les outils à utiliser pour ouvrir les différents formats de fichiers (il n'est pas toujours nécessaire d'investir dans des logiciels payants).	
Sélection fournisseurs/sous-traitants	**Sélectionner les sous-traitants et les fournisseurs**	++
	Justification : L'impact du BIM réside dans le fait que la sélection des sous-traitants et fournisseurs pourrait comprendre une nouvelle partie spécifique qui consistant à évaluer la maturité BIM de ceux-ci. Cette évaluation de maturité permettra de constater s'ils seront à même de participer efficacement au projet BIM en question.	
Contrats	**Gérer les contrats des fournisseurs (pour les achats)**	++
	Justification : Les contrats entre l'entreprise et les fournisseurs pourraient changer avec le BIM. Les contrats des fournisseurs pourraient contenir de nouvelles clauses. Il pourrait par exemple y avoir une clause sur la responsabilité du fournisseur quant à la conformité entre l'objet BIM numérique fourni et l'objet réel reçu sur chantier. Des fiches produits peuvent également être liées au modèle.	

Tâches et impact du BIM

SUIVI EXÉCUTION	Veiller au bon avancement du chantier, au respect des délais et du budget	
	PLANNING, COMMANDES, ÉTATS D'AVANCEMENT	
Suivi planning	**Effectuer le suivi et adapter le planning du chantier**	++
	Justification : Travailler en BIM va de pair avec une meilleure collaboration, ce qui permet de définir plus facilement des plannings réalistes. Lier le modèle BIM au planning (faire du BIM 4D) permet de mieux visualiser les étapes, le phasage de la construction. Cela permet aussi de comparer plus facilement, à différents stades du projet, les travaux qui devraient être exécutés et les travaux réellement exécutés, de prendre conscience des éventuels retards et d'agir en conséquence. En couplant le planning à des informations de coûts, il sera aussi possible de gérer l'avancement financier du chantier (voir aussi : Budget).	
Commandes 	**Commander les matériaux nécessaires à la construction de l'ouvrage et contrôler l'approvisionnement des fournitures, des matériels et des matériaux de construction**	++
	Justification : Le modèle peut être utilisé pour extraire les quantités à commander au fur et à mesure de l'avancement du chantier (voir aussi : Décomptes/quantités). En ce qui concerne le contrôle de l'approvisionnement des matériels et matériaux, le modèle pourrait être lié à un système de *track and trace* (via des puces RFID ou QR codes), qui permettrait d'indiquer automatiquement les matériels et matériaux qui ont bien été livrés et de connaître à tout moment leur emplacement (vérifier s'ils sont bien stockés à l'endroit approprié, etc.). Le modèle peut être utilisé pour indiquer aux livreurs où les fournitures doivent être placées (par exemple, dans le cas de cloisons préfabriquées, le fournisseur pourrait les livrer directement dans le local où elles seront installées).	
Décomptes/Quantités 	**Effectuer le suivi des décomptes/quantités**	+
	Justification : Des quantités peuvent être extraites du modèle et le prix peut être calculé sur cette base. Si le modèle est modifié, les quantités liées au modèle le seront également automatiquement, ce qui facilitera la compréhension de l'impact qu'aura ce changement sur les coûts. Les commandes peuvent être réalisées plus facilement depuis les quantités extraites du modèle (voir aussi: Commandes).	

Tâches et impact du BIM

Etats d'avancement	**Etablir les états d'avancement mensuels** **Justification :** Coupler le modèle au planning permet de visualiser l'état des travaux à n'importe quelle étape du projet. Si le modèle est mis à jour tout au long de l'exécution, il permettra de consulter les états d'avancement en temps réel, et de payer les sous-traitants selon les tâches effectuées (voir aussi : Suivi planning).	+++
QUALITÉ ET RÉGLEMENTATIONS		
Sécurité 	**Sensibiliser et veiller au respect de la réglementation en matière de sécurité sur le chantier** **Justification :** Veiller au respect des règles de sécurité se fait principalement en inspectant le chantier en présentiel. Cependant, le modèle pourrait servir pour réaliser une analyse de risques et ainsi prévenir des accidents. Le modèle peut servir pour réaliser des audits virtuels de sécurité en analysant l'emplacement des panneaux et barrières de sécurité, des voies de circulation, des caméras de sécurité. Des avatars virtuels pourraient être utilisés pour vérifier s'il est opportun ou non d'envoyer des travailleurs dans certaines zones (encombrées, en hauteur, ou exposées à divers risques). Ils permettront aussi d'identifier et analyser le risque de chutes, de collisions avec des véhicules en mouvement, de contact avec des produits chimiques ou corrosifs, etc. Réaliser ces tests virtuels ne sera cependant pas du ressort du gestionnaire de chantier, c'est pourquoi cette tâche est considérée ici comme peu impactée.	++
Conformité travaux 	**Vérifier la qualité du travail réalisé (points de contrôle, etc.)** **Justification :** Utilisation de tablettes sur chantier pour lier au modèle les informations relatives au suivi du gros œuvre, aux réceptions des supports et des finitions, et aux levées de réserves. Le processus de contrôle de qualité est très impacté par le BIM, notamment car il permet l'automatisation de certaines tâches administratives relatives au contrôle qualité.	+++
Bruit/Sol/Déchets 	**Faire respecter les normes en matière de bruit; normes en matière de sols pollués; gestion des déchets (emballages, amiante, etc.)** **Justification** : Veiller au respect des normes en matière de bruit, pollution, gestion des déchets se fait principalement en présentiel sur chantier. Cependant, le modèle pourrait permettre de visualiser plusieurs scénarios et aider à choisir le scénario le plus adéquat pour éviter au maximum les nuisances sonores, la pollution des sols, et améliorer la gestion des déchets. Le modèle pourrait permettre de quantifier les déchets qui pourraient être générés, de simuler leur stockage sur le chantier et leur transport hors site, et d'identifier les matériaux et composants qui pourraient être réutilisés. On peut imaginer faire des vérifications de respect des normes à l'aide du modèle sur la base de règles de contrôle automatisées.	+

Tâches et impact du BIM

Adaptations techniques	**Veiller à ce que les adaptations techniques qui ont lieu en cours de chantier soient reprises dans les fichiers**	+
	Justification : Le gestionnaire de chantier devra communiquer les adaptations techniques qui ont lieu sur chantier afin que celles-ci soient reprises dans le modèle et/ou dans les autres fichiers adéquats. L'impact du BIM réside ici surtout dans le fait que ces communications peuvent se faire via la plateforme collaborative, et que les changements majeurs devront être inclus dans le modèle. Le processus de transmission d'informations change avec le BIM.	
Suivi pour as-built 	**Veiller à ce que des relevés soient effectués tout au long de l'exécution (scans, photos, etc.)**	++
	Justification : Les relevés effectués à l'aide de scanners 3D peuvent notamment être utilisés pour contrôler la concordance avec ce qui a été modélisé et ce qui a été réellement construit, ou encore pour relever l'emplacement d'installations de techniques spéciales avant qu'elles ne soient cachées. Les nuages de points obtenus grâce à un scan 3D peuvent être convertis en maquette numérique. Cependant, cette conversion ne se fait pas de manière automatisée et instantanée, cela requiert des efforts et des logiciels spéciaux. La photogrammétrie peut être utilisée dans le cas de relevés nécessitant moins de précision.	
SUIVI BUDGET		
Frais prévus/frais réalisés	**Comparer les frais prévus et les frais réalisés**	++
	Justification : Travailler en BIM permettra au gestionnaire de comparer plus facilement, à différents stades du projet, les frais qui devraient être atteints et les frais réellement réalisés. Par exemple, il pourra comparer les délais de pose planifiés et réellement réalisés, les pertes (notamment les pertes de découpe) prévues et réalisées, et estimer le coût des modifications effectuées sur site pour résoudre un problème spécifique imprévu.	
Coûts réels/travaux restant	**Extrapoler le calcul intermédiaire des coûts réels en fonction des travaux qu'il reste à faire**	++
	Justification : Le modèle couplé au planning et aux informations de coûts réels permettra de visualiser plus facilement l'avancement financier du chantier à un moment donné et d'extrapoler cette information afin de pronostiquer le coût final « réévalué ».	

Tâches et impact du BIM

Décomptes/Quantités 	**Effectuer le suivi des décomptes/quantités**	+
	Justification : Des quantités peuvent être extraites du modèle et le prix peut être calculé sur cette base. Si le modèle est modifié, les quantités liées au modèle le seront également automatiquement, ce qui facilitera la compréhension de l'impact qu'aura ce changement sur les coûts (voir aussi : Commandes).	
Prix de revient	**Calculer le prix de revient**	++
	Justification : Le modèle couplé au planning et aux informations de coûts (BIM 5D) apportera une aide au gestionnaire pour le calcul du prix de revient.	
Contrôle factures 	**Contrôler les factures des fournisseurs et sous-traitants**	+
	Justification : Dans le cas d'un lien entre ERP et BIM, il serait possible de faire une comparaison automatique entre les quantités facturées par les fournisseurs et sous-traitants et les quantités du modèle *as built*. Le BIM pourrait permettre de détecter plus facilement les cas de surfacturation.	

Tâches et impact du BIM

FIN DES TRAVAUX	Réceptionner l'ouvrage	
Inspection chantier 	**Inspecter le chantier au niveau de la propreté, de la qualité et des obligations techniques et juridiques du cahier des charges + Contrôler la conformité de l'exécution**	+
	Justification : Le BIM ne change pas l'inspection du chantier en tant que telle, si ce n'est que le modèle peut être consulté sur chantier via une tablette pour vérifier ce qui était prévu et rapporter l'état réel. Le rapportage des problèmes ou des changements par rapport à la situation projetée devrait se faire via la plateforme collaborative (CDE), et le modèle devrait être mis à jour pour représenter la situation telle que construite.	
Réceptions provisoire et définitive 	**Effectuer les réceptions provisoire et définitive**	+
	Justification : Le modèle (mis à jour pour incorporer les changements qui ont eu lieu sur chantier) peut être visionné sur une tablette tout au long de la visite de réception, afin d'inspecter si tout ce qui était prévu a été réalisé, et si cela a été correctement réalisé.	
Rentabilité projet	**Evaluer la rentabilité et la maîtrise du projet (debriefing)**	+
	Justification : Evaluer la rentabilité du projet se fait surtout via l'ERP. S'il y a un lien entre le BIM et l'ERP, alors le BIM peut apporter un support lors de l'évaluation et du débriefing car le processus BIM permet une certaine traçabilité des problèmes et des changements effectués, ce qui permettra de visualiser où du temps et de l'argent a été perdu.	
Satisfaction client	**Réaliser une enquête de satisfaction client**	+
	Justification : La meilleure compréhension due à la visualisation du modèle et fluidité du processus constructif amenée par le BIM pourrait influencer les résultats de l'enquête (le client se montrera probablement plus satisfait). Mais la réalisation de l'enquête en elle-même ne change pas avec le BIM.	
DIU	**Veiller à la constitution d'un DIU (Dossier d'Interventions Ultérieures)**	+++
	Justification : Le modèle tel que construit (*as-built BIM*) ainsi que les documents (fiches techniques, factures, etc.) qui seront utiles pour l'exploitation de l'ouvrage devront être livrés au maître d'ouvrage. La gestion du bâtiment sera facilitée par un dossier de qualité, où les informations et documents sont reliés au modèle. Le maître d'ouvrage devrait idéalement définir en début de projet ses attentes quant au DIU.	

Tâches et impact du BIM

TÂCHES TRANSVERSALES	Réaliser diverses tâches non liées à une phase particulière: classer des fichiers, participer à des réunions, etc.	
Documents chantier 	**Collecter, classer et conserver les fichiers en relation avec le projet (y compris les fiches techniques)**	++
	Justification : Le gestionnaire peut regrouper tous les fichiers du projet sur la plateforme collaborative (CDE) pour que les partenaires de projet puissent les consulter à tout moment.	
Communication	**Informer et communiquer sur les avancées et difficultés du chantier, émettre des commentaires et suggestions.**	+++
	Justification : Travailler en BIM améliore la compréhension commune du projet et facilite les échanges d'informations (notamment grâce à la plateforme collaborative (CDE) qui centralise les informations et facilite la communication). Le modèle de l'ouvrage à réaliser peut être présenté aux partenaires du projet par le gestionnaire (en lisant le format natif dans le logiciel adapté et/ou en lisant l'IFC dans un *viewer*), ainsi que les étapes de construction, les zones de stockage, les installations de chantier, les accès au chantier, les points délicats, etc. Il est possible de consulter et communiquer plus efficacement l'état d'avancement du chantier et les intentions pour la suite. Un *Issue Management System* (IMS) peut également être utilisé pour gérer les problèmes et communiquer les difficultés rencontrées. Le gestionnaire peut rapporter les problèmes et émettre des commentaires en utilisant le modèle (par ex. via le format de fichier BCF).	
Réunions	**Préparer et diriger des réunions**	++
	Justification : Le modèle sera utilisé pour faciliter les discussions lors des réunions (que ce soit les réunions avec le client, les réunions techniques avec les partenaires de projet, etc.). Le gestionnaire devrait donc savoir utiliser le modèle pour montrer visuellement les problèmes ou questions à aborder lors de la réunion. Les questions techniques seront ainsi plus facilement comprises par tous les intervenants. De plus, les incidents dont il faut discuter en réunion auront été recensés au fur et à mesure dans le système de gestion des incidents (IMS ou *Issue Management System*). C'est le système qui permet de gérer, selon un processus structuré, toutes les questions, les remarques et les incidents intervenant dans la coordination des différents modèles BIM partiels d'un projet de construction.	
Réunions BIM	**Participer à des réunions BIM**	+++
	Justification : Travailler en BIM amène aussi la nécessité d'organiser des réunions spécialement dédiées au BIM (en plus des réunions « traditionnelles » que nécessitent l'élaboration d'un projet). Il est par exemple essentiel de prévoir une réunion de lancement consacrée au BIM, des réunions de coordination BIM et des réunions d'examen BIM (voir le protocole BIM).	