

Table des matières

Le BIM, une première définition	2
Le métier du BIM et les impacts sur les compétences.....	5
La numérisation des pratiques et des usages	7
Les logiciels et les métiers.....	9
La modélisation 3D : les grands principes et l'information embarquée	11
L'utilisation du BIM par les différents intervenants.....	13
Management collaboratif	15
Le travail collaboratif et le BIM.....	17
Les normes d'interopérabilité	19
La charte BIM	21
La gestion d'un chantier avec le BIM	23
Organiser le changement.....	25

Le BIM, une première définition

>>1-Le BIM est-il ?<<

Une méthode de travail

Un logiciel

[explication]On fait souvent l'erreur de limiter le BIM à une suite de logiciels alors que le changement le plus radical intervient dans des modalités de travail plus collaboratif. Le logiciel n'est qu'un moyen. En effet, la réussite d'un projet passe par une collaboration entre les acteurs. Or, la collaboration n'est pas un phénomène naturel et spontané.[explication]

>>2-Une maquette numérique est un avatar en tout point identique au bâtiment, un outil opérationnel résultat des collaborations multiples qui forment le coeur du projet. Que contient-il ? (2 réponses attendues)<<

Les coordonnées de la maîtrise d'ouvrage

Un noeud d'informations de type base de données

Une représentation géométrique du bâtiment

Un fichier lisible uniquement par le logiciel qui l'a produit

[explication]En d'autres termes, la maquette numérique est une représentation 3D dont tous les éléments sont décrits dans une base de données associée.[explication]

>>3-On prête au BIM de nombreuses dimensions. Pouvez vous mettre les dimensions ci-dessous dans l'ordre ?<<

BIM 3D: [[Des données temporelles, Des données financières, (Les trois dimensions géométriques X-Y-Z), Des données d'exploitation, Des données énergétiques et environnementales]]

BIM 4D: [[(Des données temporelles), Des données financières, Les trois dimensions géométriques X-Y-Z, Des données d'exploitation, Des données énergétiques et environnementales]]

BIM 5D: [[Des données temporelles, (Des données financières), Les trois dimensions géométriques X-Y-Z, Des données d'exploitation, Des données énergétiques et environnementales]]

BIM 6D: [[Des données temporelles, Des données financières, Les trois dimensions géométriques X-Y-Z, Des données d'exploitation, (Des données énergétiques et environnementales)]]

BIM 7D: [[Des données temporelles, Des données financières, Les trois dimensions géométriques X-Y-Z, (Des données d'exploitation), Des données énergétiques et environnementales]]

[explication]On peut rajouter le BIM XD. Le X représente ici toutes les données additionnelles imaginables qui pourraient encore venir s'ajouter aux autres dimensions. Il n'y a pas encore de standard qui intègre ces différentes dimensions.[explication]

>>4-Que signifie le sigle DAO ?<<

Disturb Anonym Objectif

Dessin Assisté par Ordinateur

Design Architect Operating

Decentralized Autonomous Organization

[explanation]Le Dessin Assisté par Ordinateur est une discipline permettant de produire des dessins techniques avec un logiciel informatique.[explanation]

>>5-Vous travaillez dans un bureau d'étude environnement, énergies et fluides, où vous réalisez à partir de logiciels métiers des simulations thermiques dynamiques d'un ouvrage et des calculs réglementaires. Vous rédigez des rapports pour vos clients en proposant des recommandations. Les données et les simulations seront-elles entièrement disponibles dans la maquette numérique à partir de l'environnement informatique de votre client ?<<

Oui

Non

[explanation]Malheureusement non, pas entièrement. Le format IFC permet de dialoguer entre les logiciels mais de façon incomplète. Aujourd'hui, chaque logiciel a sa méthode d'enrichissement en information et celle-ci se fait en fonction des besoins et attentes des intervenants et du projet traité.[explanation]

>>6-A quoi correspond un niveau 3 d'intégration du BIM ? (2 réponses attendues)<<

Des protocoles d'échanges autour d'un même projet

Un seul et même outil de modélisation commun à l'ensemble des acteurs

Une ingénierie concourante pour coordonner l'action de tous les corps d'état

Une démarche collaborative claire qui précise le rôle de chaque acteur autour de la table

[explanation]Le BIM niveau 3 sera difficile à mettre en oeuvre sans un sursaut technologique des éditeurs de logiciels, ouvrant notamment la voie à un travail concourant des acteurs sur le cloud. Cela nécessitera également une montée en compétences de tous les acteurs du projet.[explanation]

>>7-Que signifie le sigle anglo saxon LOD ?<<

Level of Developpement

Landscape of Dangerous

Level of Desire

Learn of Developpement

[explanation]Le Level of Developpement correspond au Niveau de Détail qui définit les objets (géométrie, information, nature, etc.) et son intégration dans une maquette numérique.[explanation]

>>8-Associez le bon niveau de détail à son contexte d'utilisation.<<

LOD 100: [[Plans techniques, Dossier des ouvrages exécutés, Etudes d'exécution, (Esquisse), Données d'exploitation, Etudes d'avant-projet, Etudes d'avant-projet sommaire]]

LOD 200: [[Plans techniques, Dossier des ouvrages exécutés, Etudes d'exécution, Esquisse, Données d'exploitation, Etudes d'avant-projet, (Etudes d'avant-projet sommaire)]]

LOD 300: [[Plans techniques, Dossier des ouvrages exécutés, Etudes d'exécution, Esquisse, Données d'exploitation, (Etudes d'avant-projet), Etudes d'avant-projet sommaire]]

LOD 350: [[[Plans techniques), Dossier des ouvrages exécutés, Etudes d'exécution, Esquisse, Données d'exploitation, Etudes d'avant-projet, Etudes d'avant-projet sommaire]]

LOD 400: [[Plans techniques, Dossier des ouvrages exécutés, (Etudes d'exécution), Esquisse, Données d'exploitation, Etudes d'avant-projet, Etudes d'avant-projet sommaire]]

LOD 500: [[Plans techniques, (Dossier des ouvrages exécutés), Etudes d'exécution, Esquisse, Données d'exploitation, Etudes d'avant-projet, Etudes d'avant-projet sommaire]]

LOD 600: [[Plans techniques, Dossier des ouvrages exécutés, Etudes d'exécution, Esquisse, (Données d'exploitation), Etudes d'avant-projet, Etudes d'avant-projet sommaire]]

Le métier du BIM et les impacts sur les compétences

>>1-La mise en place du BIM dans une organisation implique: (2 réponses attendues)<<

Des marchés pour financer la transformation de l'entreprise

La nomination d'un BIM manager

Un investissement dans le système d'information

Une montée en compétences des collaborateurs

[explication]Le BIM, c'est l'affaire de tous. Ce n'est pas seulement en recrutant un BIM manager que l'organisation va réussir sa transformation.[explication]

>>2-L'équipe de BIM management a un rôle de coordinateur en attribuant des accès à tous les participants au projet. Elle intervient également sur de nombreux autres points. Quelles sont les missions principales de l'équipe de BIM management ? (4 réponses attendues)<<

La gestion des logiciels

La gestion des conflits

La gestion des tâches

La gestion des modèles

La gestion des ressources humaines

La gestion de l'activité

[explication]L'équipe BIM a des compétences de management, d'informatique et de gestion de projet pour la coordination entre les intervenants.[explication]

>>3-Quel est le métier qui évolue le plus avec l'arrivée du BIM dans une organisation ?<<

Commercial

Architecte

Dessinateur

Ingénieur fluide

[explication]Le dessinateur doit monter en compétences pour devenir projeteur.[explication]

>>4-Le métier de BIM manager est très récent. Pour autant son rôle est central. Quelles sont les fonctions essentielles du BIM Manager ? (2 réponses attendues)<<

Il garantit l'application de la charte BIM

Il conseille les entreprises partenaires dans la mise en place de logiciels BIM

Il anime les équipes dans un esprit collaboratif

[] Il répond à toutes les urgences

[explanation]C'est avant tout un manager d'équipe, un homme d'interface où le collaboratif est au centre de la réussite du projet.[explanation]

La numérisation des pratiques et des usages

>>1-Nassim Saoud, directeur opérationnel de Gehry Technologie, rappelle que le BIM s'appuie sur l'expérience des industries aéronautiques et spatiales qui ont été les premières à numériser la conception. La démarche s'appuie sur trois objectifs, dont la réduction des coûts. Quels sont les deux autres objectifs visés ? (2 réponses attendues)<<

Augmentation des bénéfices

Augmentation de la qualité

Augmentation des procédures

Réduction des cycles de conception

[explanation]La numérisation, avec ses phases de prototypage rapide, a permis d'augmenter la qualité de la production tout en réduisant les cycles de conception. Ainsi, dans le secteur du bâtiment, la numérisation permet également d'augmenter la qualité en réduisant le nombre de malfaçons.[explanation]

>>2-Selon Nassim Saoud, une quatrième vague technologique devrait transformer l'industrie de la construction dans les prochaines années. Quelle serait-elle ?<<

Les objets connectés

Le stockage de l'énergie

La réalité virtuelle et augmentée

Le big data

L'intelligence artificielle

[explanation]Selon Nassim Saoud, c'est la réalité virtuelle qui va le plus impacter le secteur du bâtiment. Pour autant les autres tendances vont également transformer en profondeur le secteur. Ainsi les objets connectés génèrent de la donnée (big data) qui devrait permettre de mieux piloter les bâtiments. Et pour utiliser tout cela, il y a de fortes chances qu'on fasse appel à l'intelligence artificielle.[explanation]

>>3-Cela fait quelques années que la presse parle de révolution numérique. Dans le secteur du bâtiment, le BIM est l'élément le plus emblématique de cette révolution. On est passé désormais à la digitalisation des entreprises. Selon Bertran Ruiz, pourquoi ce phénomène va-t-il se poursuivre ? (2 réponses attendues)<<

Les entreprises du numérique doivent s'attaquer à de nouveaux marchés pour consolider leur position dominante.

Les vingt dernières années ont permis le développement d'un écosystème entrepreneurial robuste qui bouleverse nos modèles d'organisation sociaux et économiques.

Tous les métiers possèdent désormais une composante digitale.

[explanation]Les ordinateurs personnels datent des années 80 ; Internet se développe de façon massive à partir de 1995 ; le premier iPhone fait son apparition en juin 2007. Ces trois vagues d'innovation ont permis le développement d'une industrie mondiale qui irrigue toute la société.[explanation]

>>4-Pour certains analystes, 2017 est l'année 0 de l'internet des objets. Il devrait en effet y avoir dans le monde plus de 8,38 milliards de capteurs installés d'ici la fin 2017 contre un peu plus de 6,38 milliards en 2016 soit une progression de deux milliards en un an. Cette explosion est due à une innovation importante. Il s'agit de :<<

Les batteries résidentielles Tesla

Les réseaux bas-débit

La miniaturisation

La durée de vie des batteries

[explication]Les réseaux bas-débit possèdent trois caractéristiques : longue portée, basse consommation et bas débit. Ils sont pour des objets communicants particulièrement peu bavards comme les capteurs que l'on peut installer dans un bâtiment. C'est en cela que les objets connectés révolutionnent le monde du bâtiment [explication]

>>5-La domotique s'impose comme un incontournable de la maison connectée. Au bureau, de nombreuses solutions permettent de gérer au mieux la vie quotidienne. Selon Bertran Ruiz, quelles sont les attentes des utilisateurs en termes d'innovation dans le secteur du bâtiment ? (2 réponses attendues)<<

Des solutions simples d'usage

Des solutions robustes

Des services faciles d'accès

Des bouquets de services

[explication]Aujourd'hui, l'utilisateur aimerait pouvoir gérer son quotidien à partir de son smartphone sans se compliquer la vie. Il faut donc concevoir des bâtiments répondant aux usages de l'utilisateur aussi bien à la maison qu'au travail.[explication]

Les logiciels et les métiers

>>1-Il existe cinq grandes familles d'outils BIM. Quelle famille convient-il d'explorer pour s'initier au BIM ?<<

- Outils de modélisation généralistes
- Outils de modélisation techniques
- Outils des métiers de l'économie de la construction
- Visionneuses BIM
- Plateformes collaboratives BIM

[explanation]Les visionneuses BIM gratuites permettent de manipuler des fichiers (IFC ou BCF) en mode visualisation.[explanation]

>>2-Le choix d'un outil en entreprise doit répondre à un double enjeu. Choisissez dans cette liste un critère pouvant guider votre choix :<<

- Améliorer ses processus de travail
- Améliorer son image de marque
- Développer les affaires
- Etre à la page

[explanation]En améliorant les processus de travail, on améliore la qualité des rendus en réduisant le nombre d'erreurs.[explanation]

>>3- Selon une étude réalisée en 2015 par l'institut Ipsos, quel est le pourcentage des moins de 35 ans qui ont pris l'habitude de chercher des tutoriels sur YouTube à chaque fois qu'ils doivent faire quelque chose ?<<

- 59%
- 72%
- 26%
- 88%

[explanation]Internet est devenu une extension de notre mémoire. Apprendre avec internet et partager les bonnes ressources deviennent aujourd'hui des éléments stratégiques pour une organisation.

http://archives.lesechos.fr/archives/cercle/2016/05/27/cercle_157423.htm [explanation]

>>4-Pour chaque métier, il existe une solution informatique adaptée au BIM.<<

- Oui
- Non

[explanation]Non, et c'est bien la difficulté. La règle : ne pas choisir un outil par défaut. Attention aux effets de mode. On démarre par l'acculturation de ses équipes et petit à petit on monte en gamme en répondant aux besoins de chaque métier.[explanation]

>>5-Dans des petits projets, investir dans une plateforme collaborative métier est un contre sens économique. Quels sont les outils collaboratifs employés dans le cadre du programme de la maison de la santé de l'Ariège pour échanger et travailler ensemble ? (2 réponses attendues)<<

Google_Drive

Trello

Evernote

Framapad

Dropbox

Autres outils de gestion en ligne

[explanation]Il existe de nombreuses solutions gratuites en ligne – y compris des solutions open source comme la suite framasoft - qui permettent d'échanger, de communiquer et de collaborer. Choisir des services en fonction des usages de votre équipe facilitera le travail collaboratif.[explanation]

La modélisation 3D : les grands principes et l'information embarquée

>>1- Avec le BIM, l'architecte peut lancer des études thermiques dès la phase esquisse.<<

Vrai

Faux

[explanation]Contrairement aux méthodes traditionnelles d'esquisse, le travail d'ingénierie peut démarrer, dans un processus BIM, dès le début du projet pour éviter les impasses et coller au mieux au besoin architectural et à l'identité du projet.[explanation]

>>2- Dans un processus BIM, à quel moment interviennent pour la première fois les économistes de la construction ?<<

Dans la phase esquisse

Dans la phase avant-projet

Dans la phase réalisation

[explanation]Dans la phase avant-projet, la présynthèse technique permet aux économistes de la construction de réaliser un chiffrage des opérations.[explanation]

>>3- L'entreprise en charge du lot fluides doit-elle attendre que l'entreprise en charge de l'infrastructure ait intégré son lot dans la maquette unique ?<<

Oui

Non

[explanation]Les entreprises avancent simultanément sur leurs lots. Le BIM Manager consolide les informations dans la maquette globale.[explanation]

>>4- Au stade de la maquette d'exécution apparaissent une multitude d'autres "dimensions" : 3D, 4D, 5D, 6D. Quelle dimension permet une maîtrise totale des moyens mis en oeuvre sur site ?<<

3D

4D

5D

6D

[explanation]Le BIM 4D correspond à la planification et le BIM 5D permet de maîtriser les coûts de production puisque le prix de chaque élément de la maquette est connu.[explanation]

>>5- Quel est le nouveau rôle du Dossier d'Ouvrages Exécutés (DOE) complet dans un contexte BIM ? (3 réponses attendues.)<<

Connexion à des outils de gestion

Intégration de la maquette à googlemaps

Visualisation des données en réalité augmentée

Monitoring du bâtiment avec l'Internet des Objets (IoT)

[explanation]Nous en sommes au tout début de l'utilisation de la maquette dans le contexte d'exploitation. Les objets connectés comme la réalité virtuelle vont permettre une gestion en temps réel de l'exploitation du bâtiment.[explanation]

>>6- Le processus de modélisation BIM couvre-t-il exactement les phases de conception (telles qu'elles sont définies par le cadre légal) ?<<

Oui

Non

[explanation]Dans le processus BIM, il y a de nombreuses zones de recouvrement et d'itération principalement entre les phases d'esquisse et d'avant projet détaillé.[explanation]

L'utilisation du BIM par les différents intervenants.

>>1-Par rapport au format IFC, qu'apporte le format BCF ?<<

- Donner des ordres de chantier en temps réel
- Formaliser des avis dans la maquette
- Lister les anomalies de chantier
- Calculer les dépassements de coûts de construction

[explication]Certaines visionneuses (logiciels permettant de naviguer dans une maquette 3D) donnent la possibilité de déposer des commentaires directement aux objets 3D. Au final, l'information est intégrée à la maquette numérique grâce au format BCF.

Le format BCF permet maintenant, d'y attacher, en plus des commentaires, une petite partie du modèle BIM et des vues. BuildingSMART s'intéresse maintenant au format BCF.[explication]

>>2-Pour l'exploitation du bâtiment, le BIM est un sujet extrêmement récent puisque les premiers bâtiments viennent d'être livrés. Le gestionnaire de bâtiment va être confronté à de nouvelles missions telles que : (3 réponses attendues)<<

- Gérer une base documentaire
- Manipuler et chercher l'information au sein de la maquette
- Savoir anticiper des pannes
- Faire des économies dans la gestion d'un immeuble

[explication]Dans la partie exploitation du bâtiment, la formation des gestionnaire aux nouvelles missions est un vrai sujet.[explication]

>>3-Il existe des solutions de scan 3D permettant de créer des maquettes numériques de bâtiments existants. Certaines entreprises pensent utiliser ces solutions dans le but de faciliter l'exploitation des bâtiments. Est-ce que cette démarche est systématiquement rentable ?<<

- Oui
- Non

[explication]Aujourd'hui, la rentabilité de ce type de démarche n'est pas encore prouvée. Nous sommes actuellement en pleine courbe d'apprentissage.[explication]

>>4-Quel changement peut-on constater dans l'utilisation de la maquette numérique chez les architectes ?<<

- On arrive à un projet beaucoup plus abouti en fin de conception.
- Cela augmente les coûts de conception de 30 % en moyenne.
- Les métiers d'architecte et de bureaux d'études sont similaires.
- Le BIM empêche la créativité.

[explanation]Les architectes peuvent même reprendre un rôle prépondérant dans la phase de conception qu'ils avaient perdu ces dernières années.[explanation]

>>5-Selon Elian Latour, le BIM offre un gros avantage pour les bureaux d'études :<<

() les projets sont plus courts, plus techniques et plus précis

(x) les projets s'étalent dans le temps avec plus d'interaction avec les autres métiers

[explanation]La maquette numérique est un objet "vivant" que l'on peut interroger dans la durée et vérifier ainsi à chaque étape l'adéquation entre hypothèse et réalisation. Les bureaux d'études interviennent à différents stades du projet.[explanation]

>>6-La maquette est devenue un outil de concertation y compris auprès des riverains. Cela oblige à travailler autrement. Quelle est l'expression utilisée par Mme Raquel Margarido qui synthétise le mieux cette approche ?<<

() Plus de contrôle pour plus de qualité

(x) Plus collaboratif, plus itératif, plus agile

() Plus de concertation égale plus de réunions

() Des gains de productivité pour plus de dividendes

[explanation]Travailler avec tous les acteurs, y compris les riverains, nécessite de travailler de façon plus agile pour prendre en compte l'expérience utilisateurs.[explanation]

>>7-Selon François Bayle, l'arrivée du BIM change-t-elle les compétences de l'économiste de la construction ?<<

() Oui

(x) Non

[explanation]Avec l'arrivée du BIM, les compétences (analyse et synthèse) pour exercer le métier d'économiste de la construction ne changent pas.[explanation]

Management collaboratif

>>1-La collaboration est un terme largement employé. Selon Serge K Levan, dans le cadre d'un projet BIM, la collaboration doit être considérée comme :<<

- Un choix
- Un gadget
- Une nécessité
- Une option

[explanation]La collaboration n'est plus un choix, c'est une nécessité du fait de la complexité des projets.[explanation]

>>2-Dans le cadre du déploiement du BIM, votre direction a envoyé à l'ensemble des collaborateurs une note de service. Le document s'intitule "la collaboration c'est désormais la règle", déclarant le travail collaboratif comme obligatoire à partir du lundi suivant. Choisissez deux réflexions sur la collaboration en entreprise : (2 réponses attendues)<<

- La collaboration au travail n'est pas spontanée
- Le chef décide. C'est comme ça que les choses avancent
- La collaboration ne se décrète pas
- C'est super de travailler tous ensemble

[explanation]Le travail collaboratif n'est pas naturel. L'élan se heurte souvent à une culture d'entreprise très centralisée. La mise en application d'une culture plus collaborative n'est pas simple. Responsabiliser les salariés, troquer un peu de hiérarchie pour plus d'autonomie, faire remonter les informations depuis la base, favoriser la coopération.[explanation]

>>3-L'agir collaboratif repose sur trois dimensions. Quelles sont-elles ? (3 réponses attendues)<<<<

- Hommes
- Capital
- Organisation
- Technologie
- Compétences

[explanation]Selon Serge K Levan, la compétence collaborative se développe dans le cadre de ces trois dimensions.[explanation]

>>4-Selon vous, pour développer une culture de la collaboration, quel modèle d'organisation est le plus adapté ?<<

- Organisation pyramidale et centralisée
- Organisation en silos

Organisation plate

Organisation mêlant centralisme et agilité

[explanation] Les organisations plates et en réseau sont obligées d'utiliser toutes les modalités collaboratives pour se coordonner ; sinon elles n'existent pas. Alors que les organisations pyramidales ou en silos ont des difficultés à faire circuler de l'information, la collaboration a besoin de centralisation et d'agilité. [explanation]

>>5-Vous devez lancer un nouveau projet. Une réunion entre les partenaires du programme doit permettre de rédiger la charte BIM. Pour Serge K Levan que faut-il faire pour tester la culture collaborative :<<

Tester l'aptitude des uns et des autres à collaborer

Adapter une charte existante pour répondre aux attentes du client

Présenter le plan d'exécution et répondre aux questions des partenaires

Réaliser un travail d'écriture collaborative pour définir une gouvernance commune

[explanation] Le travail d'écriture est un bon moyen de tester la culture collaborative des uns et des autres. Par exemple, à partir d'un texte existant, les partenaires rédigent-ils des remarques dans la marge ? Ou vont-ils directement dans le texte pour corriger et proposer des modifications du document ? Pas de jugement de valeurs mais des postures différentes. [explanation]

Le travail collaboratif et le BIM

>>1-La courbe de McLEAMY montre que les pratiques de conception évoluent avec l'arrivée du BIM. A quel moment l'effort de conception doit-il être concentré pour réduire au maximum les coûts ?<<

Au début de processus projet - APS

En phase de formalisation - DCE

[explanation]On ne parle pas de réduire les efforts mais plutôt d'anticiper dans le temps ces efforts.[explanation]

>>2-Une entreprise d'objets connectés noue un partenariat avec un acteur du secteur du BTP pour tester son matériel de la conception à l'exploitation du bâtiment. Il réalise un petit chantier pour tester les outils de modélisation et la base de données. Quels outils seront similaires à un chantier de grande envergure ?<<

Les outils de communication

Les outils de gestion de projet

Les outils de modélisation

Les langages informatiques

[explanation]Mettre en place une réunion à distance, partager un document, rédiger un document à plusieurs, discuter dans un forum. Ces outils sont disponibles gratuitement sur le réseau. Il y a même la suite framasoftware qui propose des solutions open source. Ces outils sont ouverts à tous.[explanation]

>>3-Les outils de modélisation BIM sont-ils tous, par définition, des outils de travail collaboratif ?<<

Oui

Non

[explanation]Les outils collaboratifs sont conçus comme des outils de productivité individuelle qui s'emploient dans un processus qui se pratique « en équipe ».[explanation]

>>4-Il existe trois archétypes de réseau informatique. Quelle est la solution qui offre le maximum de sécurité en terme de sauvegarde des données ?<<

Un parc informatique sans réseau interne

Un réseau interne avec centralisation des données sur un serveur

Un réseau externalisé pour le stockage et la gestion des données accessible via internet

>>5-Un projet évolue entre le début et la fin de conception avec des phases plus ou moins intenses de travail collectif. Comment s'organise le travail collectif en fin de conception ?<<

Centré sur la demande exclusive du BIM Manager

Une coordination autonome des actions coopératives

Centré sur la synchronisation opératoire des intervenants

[explanation]En fin de conception le travail collectif est plus contraint, plus circonscrit et plus distribué entre les différents spécialistes ; il est centré sur la synchronisation opératoire des intervenants : on constate une réduction importante des interactions qui se concentrent sur la coordination non plus d'activités mais de tâches prescrites pour chaque métier.

En fin de conception les outils se réduisent au mail et au simple partage de fichiers associés à un plan de travail partagé, car il n'y a plus de collaboration à proprement parler. Dans tous les cas, les outils de mutualisation des travaux intermédiaires issus des différents spécialistes sont utilisés.[explanation]

>>6-Quelle est la phase nécessitant le plus de travail collaboratif, intense et structuré, dans un projet ?<<

LOD 100

LOD 300

LOD 400

LOD 600

[explanation]Dans tous les projets, c'est indéniablement la phase de conception (LOD 200 et 300) qui impose la collaboration et justifie le plus que tous les ingrédients (tangibles et intangibles) de la collaboration numérique soient réunis.[explanation]

Les normes d'interopérabilité

>>1-Qu'est-ce que l'IFC ? Choisissez trois réponses parmi les affirmations suivantes : (3 réponses attendues)<<

L'IFC est le format d'échange utilisé communément par les logiciels BIM

L'IFC est un standard

Le format IFC est un format de fichier orienté objet

Tous les logiciels BIM sont certifiés IFC

[explication] Le standard évolue et les éditeurs de logiciels n'appliquent pas à la lettre le standard IFC pour des raisons techniques (montée de version) et commerciales (garder captifs les utilisateurs dans un univers fermé). Enfin, certains logiciels n'intègrent pas du tout le standard IFC.[explication]

>>2-Selon Bernard Ferries, comment peut-on définir le format IFC :<<

comme une norme

comme un standard

comme un système propriétaire

[explication] Un système propriétaire appartient à une entité privée, qui a donc la liberté d'en contrôler l'utilisation.

La norme est un document de référence sur un sujet donné. Une norme est le résultat d'un consensus élaboré par un processus dit de normalisation.

Un standard est un référentiel publié par une entité privée autre qu'un organisme de normalisation. On ne parle de standard qu'à partir du moment où le référentiel a une diffusion large. Un standard est ouvert quand le référentiel est diffusé librement.

Les IFC sont un standard proposé par BuildingSmart international, qui sont devenus une norme en 2013.

https://fr.wikipedia.org/wiki/Norme_et_standard_techniques [explication]

>>3-Le sigle anglais IFC signifie « Industry Foundation Classes ». C'est un standard international pour l'échange de maquettes numériques. Comment est organisée l'information dans un fichier IFC ?<<

sous la forme de points

sous la forme d'un fichier vectoriel

sous la forme de classe d'objets

sous la forme de normes

[explication]C'est un ensemble de classes d'objets qui permet de structurer, d'organiser les informations sur un bâtiment. Il est neutre et ouvert et c'est la base de l'« Open BIM ».[explication]

>>4-Les IFC sont des classes d'objets par exemple la classe "des portes" ou "des fenêtres". Dans un modèle au format IFC contenant plusieurs éléments, il y a autant de classes IFC différentes que d'éléments physiques distincts.<<

Oui

Non

[explication]Les IFC décrivent aussi les relations entre les objets : relation de percement d'un mur par une ouverture puis relation de remplissage de cette ouverture par une fenêtre. On peut aussi regrouper des objets : les pièces qui constituent un logement ou encore les équipements d'un circuit d'extraction. Les objets sont également rattachés à des niveaux, qui ont eux-mêmes une classe IFC propre.[explication]

>>5-Il existe plusieurs catégories d'objets BIM dans une bibliothèque. Lesquels est-il conseillé d'utiliser dans la phase de conception ?<<

Les objets génériques

Les objets fabricants

[explication]Les objets génériques sont indispensables en phase de conception car la maîtrise d'œuvre doit rester neutre et ne pas insérer dans la maquette la représentation d'un modèle particulier.[explication]

>>6-De nombreux fabricants mettent désormais à disposition leur matériel sous la forme d'objets BIM. Quels sont les bénéfices pour l'utilisateur ? (2 réponses attendues)<<

Mise à disposition d'une documentation de mise en oeuvre associée

Test de performance et de résistance de l'objet

Garantie de qualité et de fiabilité

Facilitation de la maintenance

La charte BIM

>>1-Avant de se lancer dans un projet, les intervenants doivent s'accorder sur la méthodologie de travail et outils utilisés. A cette fin, ils rédigent trois documents complémentaires. Quels sont-ils ? (3 réponses attendues)<<

Charte BIM

Référentiel BIM

Convention BIM

Protocole BIM

[explanation]La charte BIM vient compléter la convention. Le protocole consiste en une contractualisation de l'intervention de chaque acteur dans l'environnement BIM du projet. Il repose sur la convention et la charte, en engageant juridiquement les parties prenantes.[explanation]

>>2-La mise en place de la charte et du protocole BIM ne se limite pas à un simple copier/coller d'une convention. Elle doit s'adapter au contexte du projet. Quelles sont selon vous les questions à se poser ? (2 réponses attendues)<<

Quel logiciel doit-on utiliser pour la modélisation ?

Quelle est la composition de l'équipe de conception et de réalisation ?

Quel niveau de maturité BIM est attendu sur le projet ?

Quel niveau de détail (ou LOD) est attendu pour chaque lot ?

[explanation]La composition d'une équipe est la conséquence des attendus du cahier des charges et non l'inverse. De même pour le(s) logiciel(s) utilisé(s).[explanation]

>>3-Avec l'arrivée du BIM, qui au final est propriétaire, plein et entier, de la maquette numérique ? Une seule réponse est attendue.<<

Le concepteur

Le propriétaire du bâtiment

L'exploitant

Aucun d'entre eux

[explanation]Aucun, le BIM navigue entre deux régimes juridiques, qui vont, à court terme, être difficiles à harmoniser. Il s'agit des droits liés à la propriété intellectuelle d'une part, et des droits relatifs à la propriété et l'usage des données.[explanation]

>>4-Vous êtes BIM Manager pour un programme de maisons basse consommation. Votre équipe vient d'incorporer dans la maquette globale les éléments provenant du chauffagiste avec un système de géothermie sur la base des calculs provenant d'un cabinet d'études spécialisé. En cours de chantier, il s'avère que les informations ont été mal renseignées entraînant des dysfonctionnements dans la mise en route des appareils. Qui est responsable ?<<

Le chauffagiste

Le bureau d'étude

Le BIM Manager

Le client

[explanation]L'équipe de BIM Management ne peut pas se substituer à un quelconque acteur de la chaîne de responsabilité usuelle. Elle se positionne comme un support transverse, une facilitatrice d'information pour accélérer les processus de décision, et comme garante de l'intégrité informatique de la maquette globale. Elle ne peut en aucun cas porter la responsabilité des exécutants du projet de construction. Donc du chauffagiste.[explanation]

>>5-Dans les chantiers inférieurs à 5 000 m², quel est le pourcentage d'entreprises ayant intégré le BIM ? <<

10 à 20%

20 à 40%

45%

60 à 80%

[explanation]Aujourd'hui, sur les gros projets, 60 à 80% des entreprises ont intégré des compétences BIM. Pour les chantiers plus modestes, inférieurs à 5 000 m², on est dans une tranche de 20 à 40%. [explanation]

>>6-Qu'est-ce que l'Open BIM ? (2 réponses attendues)<<

Des logiciels open source

Un programme de coopération entre éditeurs

Une norme

Un modèle ouvert de données

[explanation]L'Open BIM est un programme de coopération universel reposant sur des standards et des processus de travail ouverts et destiné au domaine de la conception, de la construction et de l'utilisation de bâtiments.

<https://openbim.fr/openbim/> [explanation]

La gestion d'un chantier avec le BIM

>>1-Vous participez à un programme BIM avec un niveau d'intégration de niveau 2. Vous réalisez les lots de structures du bâtiment. Dans ce cadre, comment participez-vous à l'enrichissement de la maquette numérique ? (2 réponses attendues)<<

- Vous déposez votre modèle sur la plateforme collaborative pour intégration
- Vous produisez les éléments de votre lot directement dans la maquette
- Vous produisez votre modèle en toute confidentialité et indépendance
- Vous produisez un modèle en vous appuyant sur le nommage de votre entreprise

[explanation]Chacun produit sa propre maquette numérique (architecte, ingénieurs, MEP, etc), qui contribue ensuite à la maquette commune via une plateforme collaborative.[explanation]

>>2-La maquette numérique est compilée au fur à mesure et sera remise au Maître d'Ouvrage en fin de chantier avec l'ensemble des informations utiles à l'exploitation du bâtiment. Quel document contractualise cet engagement ?<<

- La charte
- Le cahier des charges initial
- Le protocole
- La convention

[explanation]Le protocole BIM est donc un document contractuel qui engage les intervenants du projets dans la livraison du DOE numérique.[explanation]

>>3-On estime que le BIM permet de résoudre la plupart des problèmes usuels en amont, chose impossible dans le cadre d'un chantier réalisé dans des conditions traditionnelles. Quel est, selon Rémi Visière, le pourcentage de problèmes résolus ?<<

- 60%
- 45%
- 70%
- 80%

[explanation]La synthèse plus poussée en amont permet de résoudre 80% des problèmes usuels de synthèse permettant de réduire le temps de chantier de plusieurs semaines, voire de plusieurs mois.[explanation]

>>4-Le retour sur investissement du BIM ne se limite pas à la conception et à la réalisation d'un bâtiment. Il impacte également l'exploitation du bâtiment. Quelles sont les deux sources de gain de productivité pour l'entreprise en charge de son exploitation ? (2 réponses attendues)<<

- Gain de confort pour l'utilisateur
- Gain dans les économies d'énergie
- Gain de temps dans la recherche d'informations

[x] Gain de temps lors des interventions par les techniciens

[explanation]le BIM permet des gains de productivité dans l'exploitation avec des effets rebonds pour l'utilisateur au quotidien, d'autant plus dans le cadre de bâtiments connectés plus facilement monitorables.[explanation]

Organiser le changement

>>1-Le contrôle technique est un métier traditionnel et très réglementé. Avec la numérisation des chantiers, comment devrait-il évoluer ? (2 réponses attendues)<<

La réglementation plus stricte sur les normes de construction va renforcer la place du contrôle technique

Le métier va disparaître

Les architectes et les bureaux d'études vont réaliser de l'auto contrôle

De nouveaux métiers, plus créatifs et collaboratifs, vont émerger en interface avec d'autres acteurs

[explication]Le métier ne va sans doute pas disparaître mais sera profondément remanié parce qu'il faudra vérifier l'adéquation des données provenant des maquettes avec la réalité du terrain. Pour Patrick Vrignon, BTP consultants, cela passe par le recrutement de nouveaux profils et par le développement de nouvelles compétences : la créativité et la capacité à communiquer de façon collaborative.[explication]

>>2-La modélisation BIM permet d'imaginer de nombreuses variantes pour un même projet avec un niveau de complexité inégalé. Selon Nassim Saoud, cette liberté nécessite une vigilance accrue sur deux points essentiels : (2 réponses attendues)<<

La gestion de la chaîne logistique

L'ordonnancement du chantier

Le reporting interne

Le contrôle qualité

[explication]L'adoption du BIM nous permet d'explorer davantage d'opportunités sur le design, pas juste avec 3 variantes mais au-delà. Et pour les phases construction, l'arborescence devient de plus en plus élargie. Une des problématiques c'est l'ordonnancement du chantier en tant que tel et la gestion de tout ce qui est supply chain. Ce n'est pas juste un constructeur, une entreprise, mais un magma de sous-traitance, de co-traitance, qui doivent se conjuguer ensemble.[explication]

>>3-GA Smart Building a mis en place en interne une procédure appelée process FullBIM®. Quelle est la spécificité de ce processus ?<<

Toutes les entreprises sous-traitantes ont intégré le BIM

Le BIM est une intégration de niveau 3

Plus de papier, la maquette numérique est le seul outil de chantier

Le BIM est intégré à tous corps d'état et à toutes les étapes : de la conception jusqu'à l'exploitation

[explication]La maquette FullBIM® (BIM : Building Information Modeling) permet d'avoir une connaissance unique des projets à chaque étape : de la conception à la réalisation en usine et sur le chantier, puis en phase de BIM exploitation. Le FullBIM® n'est pas une intégration du BIM de niveau 3 mais une intégration verticale de l'outil au service des différentes étapes de la vie d'un bâtiment.[explication]

>>4-La rénovation thermique dans le bâtiment est le chantier des prochaines décennies. Les gouvernements successifs visent la rénovation de 500 000 logements par an. Pour y arriver, cela nécessite un savoir-faire mais également de nouvelles méthodes de travail. En quoi le BIM peut-il permettre de relever ce défi ? (2 réponses attendues)<<

En utilisant un scan 3D des bâtiments existants

En réalisant des diagnostics plus pertinents

En réalisant une isolation thermique par l'extérieur de façon systématique

[explication]La rénovation énergétique suppose de récupérer l'information énergétique de tous les bâtiments existants. Pour calculer la performance thermique d'un bâtiment aujourd'hui, il faut avoir beaucoup de données. Faire ces calculs, c'est assez pénible parce que l'on n'a pas justement ce support d'informations qui rassemble tous ces éléments. Or la maquette numérique va le permettre et ceux qui utilisent déjà une maquette numérique pour faire ces calculs s'en réjouissent, c'est beaucoup plus efficace, beaucoup plus précis. Aujourd'hui on sait faire un scan 3D d'un bâtiment existant très vite, dans des conditions techniques et économiques très intéressantes.[explication]

>>5-Pour Bertrand Delcambre, président du Plan Transition Numérique dans le Bâtiment (PTNB), le numérique concerne tous les acteurs du secteur. La première étape est que le chef d'entreprise soit convaincu de l'importance stratégique de cette transition. Mais au-delà, comment contaminer tous les collaborateurs de l'entreprise et les former ? (2 réponses attendues)<<

Les jeunes apprennent le numérique aux anciens

La formation doit être délivrée à tous simultanément

Une communauté numérique peut être le noyau pour embarquer toute l'entreprise

Le numérique attendra l'arrivée de la génération suivante

[explication]Dans une entreprise, même dans une petite entreprise familiale, il y a souvent l'arrivée de nouvelles générations. La tradition c'est que l'ancien apprend son métier au plus jeune ; en matière de numérique, il faut accepter que quelques fois cela soit l'inverse.[explication]