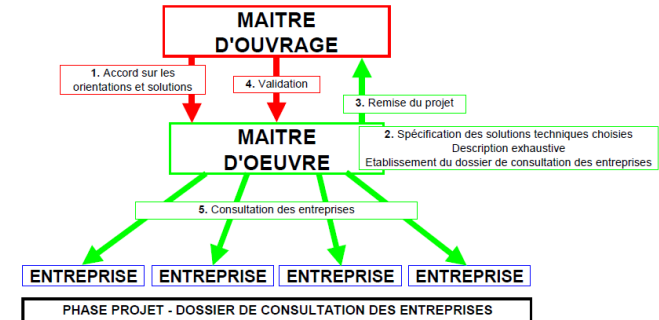
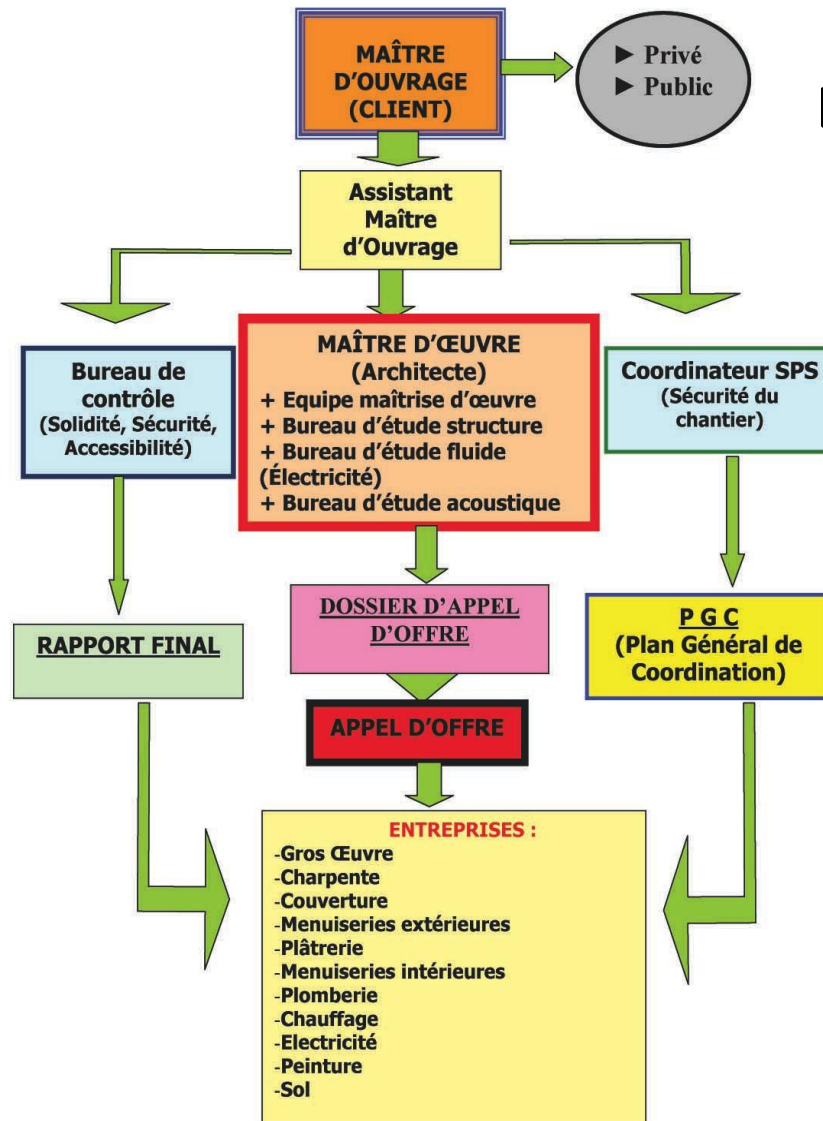


« Bulding Information Modeling »B.I.M.

Le 11 Octobre 2017

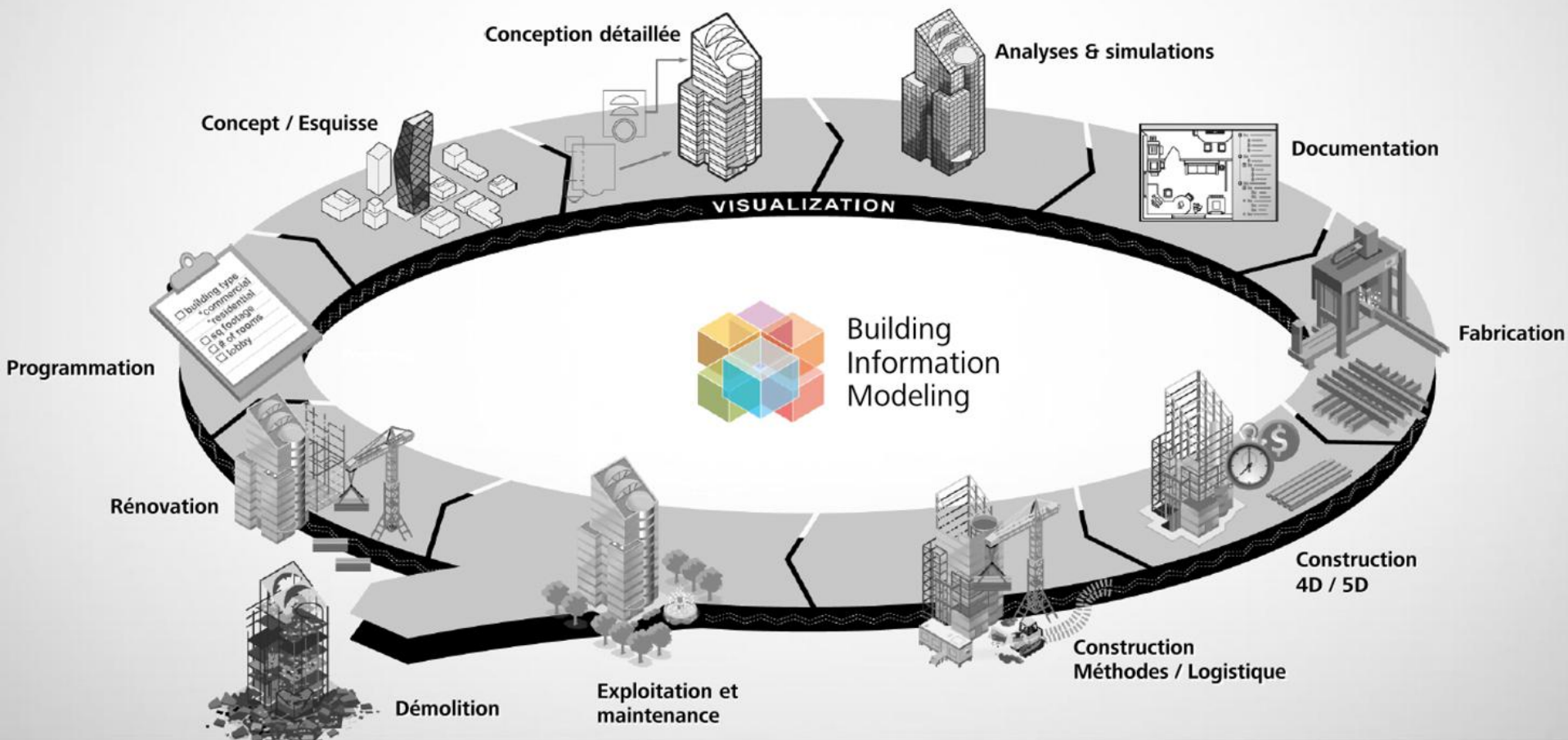
Les acteurs de la construction



Le 11 Octobre 2017



La Maquette Numérique



Le 11 Octobre 2017



Atelier GAUCHERY • RADIGUE

La Maquette Numérique

Jean-Louis Radigue : architecte D.P.L.G depuis 1995

Agence AGAURA (Atelier Gauchery-Radigue)

Enseignant à l'école Bleue (Design Global) Paris

Enseignant à l'école Hubert Curien (MEE) Bourges

Expert Judiciaire près la cour d'appel de Bourges

Président de l'UNSFA (Syndicat des architectes du cher et du Centre)

Membre de la commission nationale du développement durable 2006-2010

Représentant des architectes lors de la mise en place de la RT 2012 au Meddem



Le 11 Octobre 2017

BIM vient de l'anglais **Building Information Modeling** qui se traduit par :

Modélisation des Informations (ou données) du Bâtiment.

Le BIM, c'est surtout des méthodes de travail et une maquette numérique paramétrique 3D qui contient des données intelligentes et structurées.

Le BIM est le partage d'informations fiables tout au long de la durée de vie d'un bâtiment ou d'infrastructures, de leur conception jusqu'à leur démolition.

La maquette numérique quant à elle est une représentation digitale des caractéristiques physiques et fonctionnelles de ce bâtiment ou de ces infrastructures.

Le BIM est souvent assimilé à un logiciel ou à une technologie. Il est bien plus que cela. C'est en fait une suite de processus ou méthodes de travail utilisés tout au long de la conception, de la construction et de l'utilisation d'un bâtiment.

Un ou plusieurs modèles virtuels 3D paramétriques intelligents et structurés sont utilisés tout au long de la conception, de la construction et même de l'utilisation d'un bâtiment. Ces modèles virtuels permettent d'effectuer des analyses et simulations (énergétiques, calcul structurel, détections des conflits, etc), des contrôles (respect des normes, du budget, etc) et des visualisations.

Le BIM est une **méthode de travail** permettant de recentrer les compétences de chacun des intervenants au cœur du projet via une approche collaborative et concourante. L'objectif est de construire virtuellement le projet sous la forme de maquettes numériques (MN). Ces MN vont permettre, grâce à l'expertise de chacun des membres de l'équipe, de mener des analyses pour optimiser le projet et faciliter les choix dès les premières phases de conception. La taille du projet n'importe pas, l'objectif doit rester **Bâtir Intelligemment et Mieux**

Le 11 Octobre 2017



La maquette numérique structurée permet une collaboration entre tous les intervenants d'un projet, soit par des échanges de données, soit en permettant une intervention sur un seul et même modèle.

Avec le BIM, les analyses-contrôles-visualisation sont effectués très tôt dans l'étude d'un projet, permettant ainsi une conception de meilleure qualité et la détection des problèmes avant la mise en chantier.

Grâce à la maquette numérique constamment tenue à jour, les coûts de construction sont mieux maîtrisés car extraits en temps réel.

La qualité des bâtiments se trouve globalement améliorée grâce aux différentes analyses et simulations effectuées à un stade précoce du projet, avant que les coûts des modifications n'aient trop de répercussions.

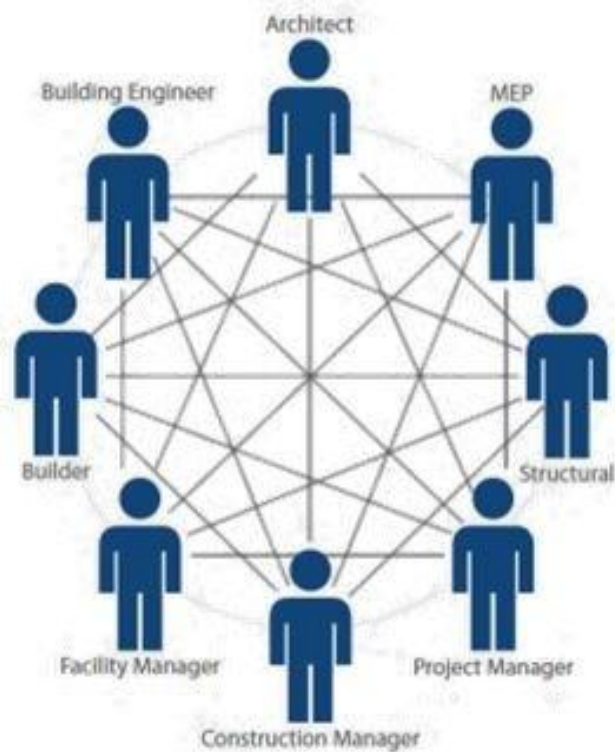
Le BIM n'est pas un logiciel ou une marque de logiciel, toutefois une application dite BIM capable de modéliser une maquette numérique composée d'objets paramétriques est nécessaire.

Cela dit l'utilisation de programmes 2D ou 3D non paramétriques est parfaitement possible dans les processus de conception BIM, par exemple pour la production de plans papier, le partage des informations avec des intervenants sans logiciel BIM, ou lors de la phase d'avant-projet.

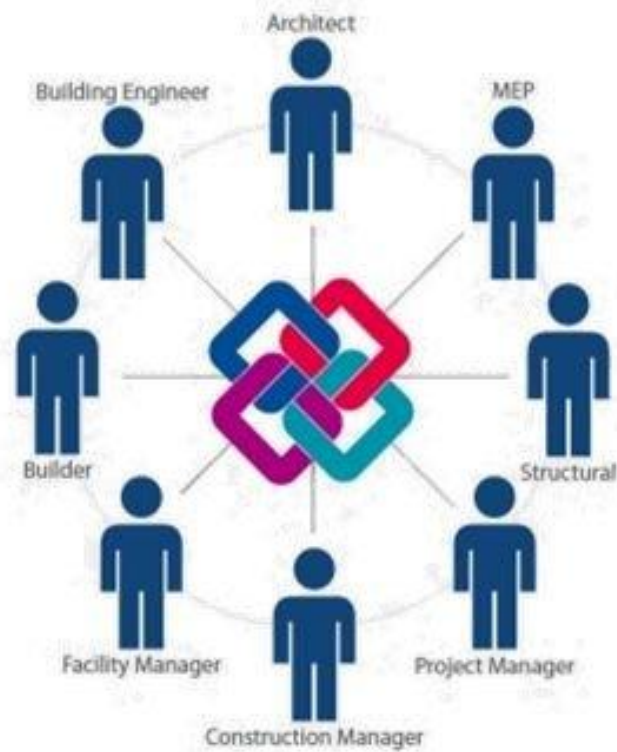


> Le 11 Octobre 2017





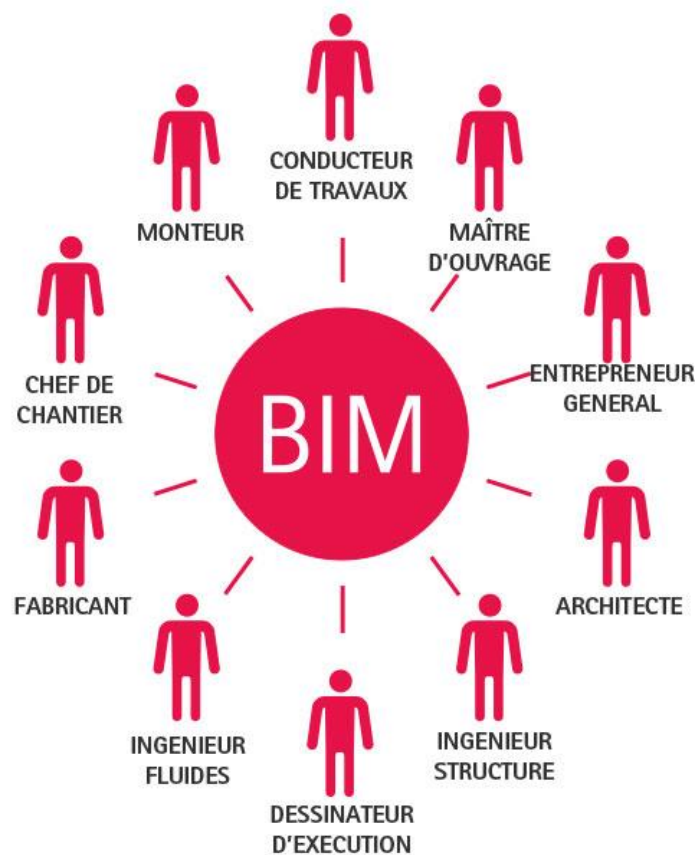
Traditional Approach



BIM Approach

>

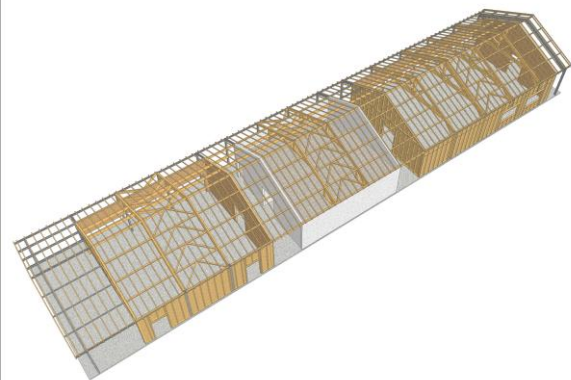
Le 11 Octobre 2017



Le 11 Octobre 2017



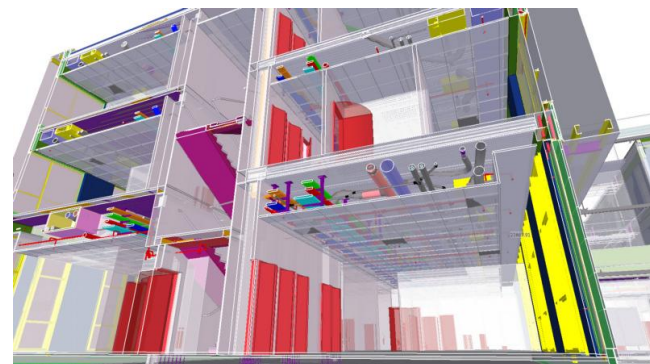
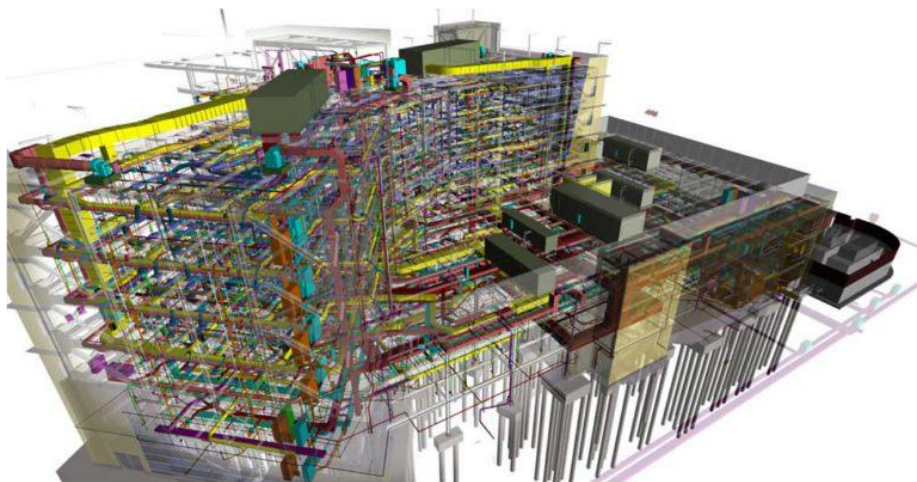
Des échanges en 3D



Plan de structure



Synthèse Fluide Structure



>

Le 11 Octobre 2017



BIM 2D: Mais que vient faire la 2D dans le BIM? Et bien les plans papier ont encore quelques années devant eux. De nombreuses entreprises travailleront encore en 2D pour les années à venir et il faudra bien échanger avec elles.

BIM 3D: Les trois dimensions géométriques X-Y-Z. Sans elles le BIM ne serait pas. Elles permettent les visualisations, les détections d'interférence, la préfabrication, les relevés de l'existant, le calcul des quantités, la mise à jour automatique des coupes et détails, etc.

BIM 4D: Ajoute une donnée "temps" aux trois dimensions géométriques. Permet de lier les éléments géométriques avec une information "temps" ou un planning de construction, ce qui va permettre aux différents acteurs d'un projet de visualiser dans le temps la durée d'un événement ou la progression d'une phase de construction.

BIM 5D: Ajoute la donnée "coût" aux 4 dimensions précédentes. Permet de lier les éléments géométriques et la contrainte "temps" à un "coût" et ainsi estimer les coûts de construction ou obtenir un aperçu de la situation financière d'un projet à un moment donné.

BIM 6D: Traite de tout ce qui concerne le développement durable d'un bâtiment, par exemple les analyses énergétiques.

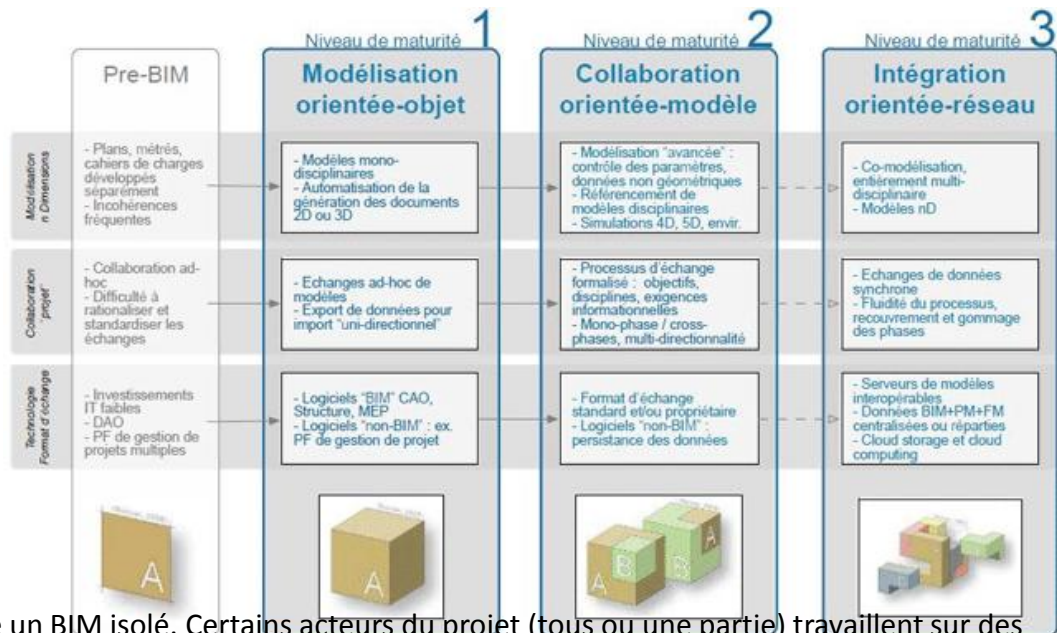
BIM 7D: Lie les éléments du projet à tous les aspects de la durée de vie du bâtiment. Généralement délivré à la fin de la construction, le modèle 7D tel que construit contient toutes les informations nécessaires au propriétaire pour l'utilisation et la maintenance du bâtiment.

BIM XD: Le X représente ici toutes les données additionnelles imaginables qui pourraient encore venir s'ajouter aux autres dimensions.

> Le 11 Octobre 2017



Des échanges en 3D



Niveau 1 du BIM

On l'appelle aussi « Lonely BIM ». C'est en quelque sorte un BIM isolé. Certains acteurs du projet (tous ou une partie) travaillent sur des maquettes numériques mais les échanges ne sont pas bidirectionnels.

Niveau 2 du BIM

C'est avec ce niveau de maturité que commence le « vrai » BIM. Il y a toujours plusieurs maquettes numériques mais, comme le montrent les cubes sur la figure 2, le travail des uns est récupéré par les autres sans avoir besoin de le ressaisir. La notion de collaboration prend alors tout son sens.

Niveau 3 du BIM

Peu de projets sont encore réalisés avec un tel niveau de maturité. Dans ce cas, tous les intervenants travaillent en même temps sur une maquette numérique unique. Cela implique un haut niveau de maîtrise du BIM et des outils pour l'ensemble des acteurs et soulève, aujourd'hui, un grand nombre de questions (logistique, responsabilité, propriété intellectuelle, etc.).

Le 11 Octobre 2017



Le format IFC



Le format **IFC (Industry Foundation Classes)** est un format de fichier standardisé (norme ISO 16739) orienté objet utilisé par l'industrie du bâtiment pour échanger et partager des informations entre logiciels.

En France peu d'acteurs BTP connaissent les IFC. Les échanges informatisés restent basés sur le format DXF/DWG et les informations non géométriques restent des documents n'utilisant pas une structuration standardisée.

Plus globalement, les liasses de plans restent la référence pour décrire entièrement un modèle de bâtiment.

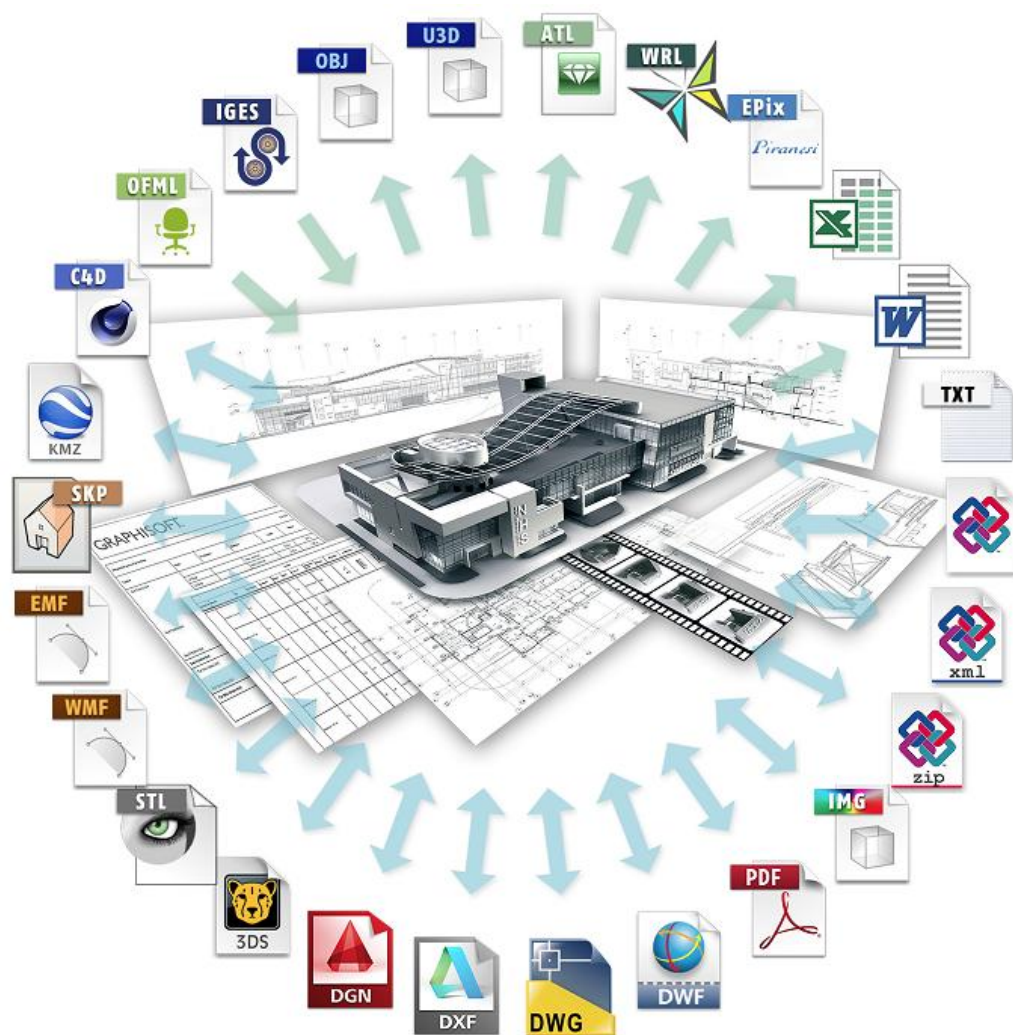
Certes les échanges informatisés font partie du quotidien des ingénieurs et des architectes, mais ils aboutissent peu encore à la création d'une maquette numérique de construction commune.

Cette dernière n'assure pas encore assez de flexibilité et de responsabilisation juridique par rapport à l'armoire à plans classique.

Le 11 Octobre 2017



Les autres formats.



Le 11 Octobre 2017



Les avantages du B.I.M.

Maîtres d'œuvre citant le BIM comme un des trois principaux avantages de leur entreprise

Source : McGraw Hill Construction, 2013

Erreurs et omissions réduits



Collaboration avec les maîtres d'ouvrages/
entreprises de conception



Amélioration de l'image de votre organisation



Réduction des corrections



Coûts de construction réduits



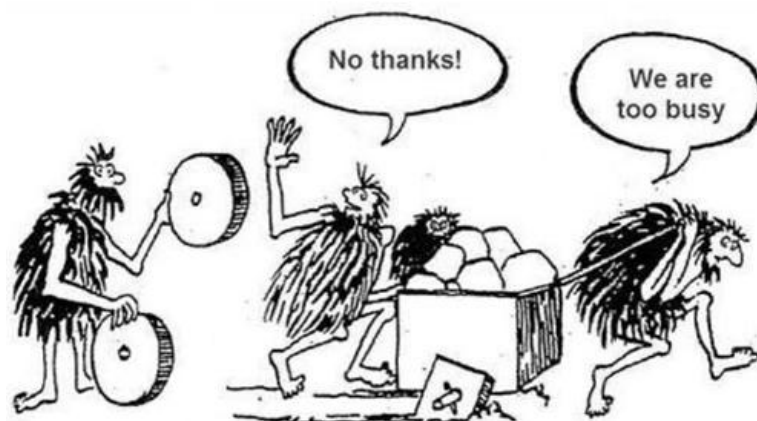
Meilleurs contrôles/prévisibilité des coûts



Réduction de la durée
totale du projet



Mise sur le marché de nouvelles
opportunités commerciales



Le 11 Octobre 2017

Les Logiciels :

Les logiciels de modélisation 3D avec encodage des données au format IFC

Revit d'Autodesk
ArchiCAD de Graphisoft
Allplan de Nemetschek

Sketchup Pro et Tekla (BIM award 2016) de Trimble
AECOSim Building Designer et AECOSim Energy Simulator de Bentley
Vectorworks Architecture (la version 2016 en français par Ceysam

Les logiciels d'exploitation de données et de gestion de projet BIM

Teklabimsight de Trimble
BIM Offiice de Abvent(version 4 – totalement compatible avec Revit et ArchiCAD),
WinDESC – WinQUANT permettent la gestion complète des pièces écrites, depuis les estimations jusqu'à la clôture des comptes.
Easy-KUTCH permet le calcul de l'ensemble des quantitatifs (et des estimatifs).



Le 11 Octobre 2017

Les Logiciels :

Le logiciels BIM pour la gestion de patrimoine

ACTIV3D d'économie de la construction.

Devisoc de SOC Informatique.

Les logiciels BIM gratuits Les logiciels de CAO gratuits

Sketchup de Trimble, certainement l'outil le plus accessible pour s'essayer à la modélisation 3D gratuitement, compatible PC ou Mac.

ProgeCAD 2009 Smart de Progesoft, permet de lire et de créer des fichiers compatibles AutoCAD.

DraftSight Free de Dassault Systèmes, le seul à être utilisable sur PC 32 ou 64bit, et en version bêta sur Mac OS X, Dedora et Ubuntu.

PLAN 3D RENO, la version bêta du projet RPE de plan 3D sur tablette Android avec estimation énergétique en temps réel.

Les viewers et optimizer de fichiers

Navisworks viewer d'Autodesk (uniquement sur PC)

Sketchup viewer et Sketchup Mobile viewer disponible pour appareils iOS et Android

Tekia BIMsight, uniquement sous Windows avec 2 versions en 32 ou 64 bit, en français.

DDS-CAD viewer de Nemetschek

Solibri Model viewer, disponible pour PC et Mac.

Solibri IFC Optimizer, un logiciel gratuit pour windows et Mac OS qui permet de réduire la taille d'un fichier IFC afin de pouvoir le lire plus rapidement sur Solibri Model viewer.

Le 11 Octobre 2017

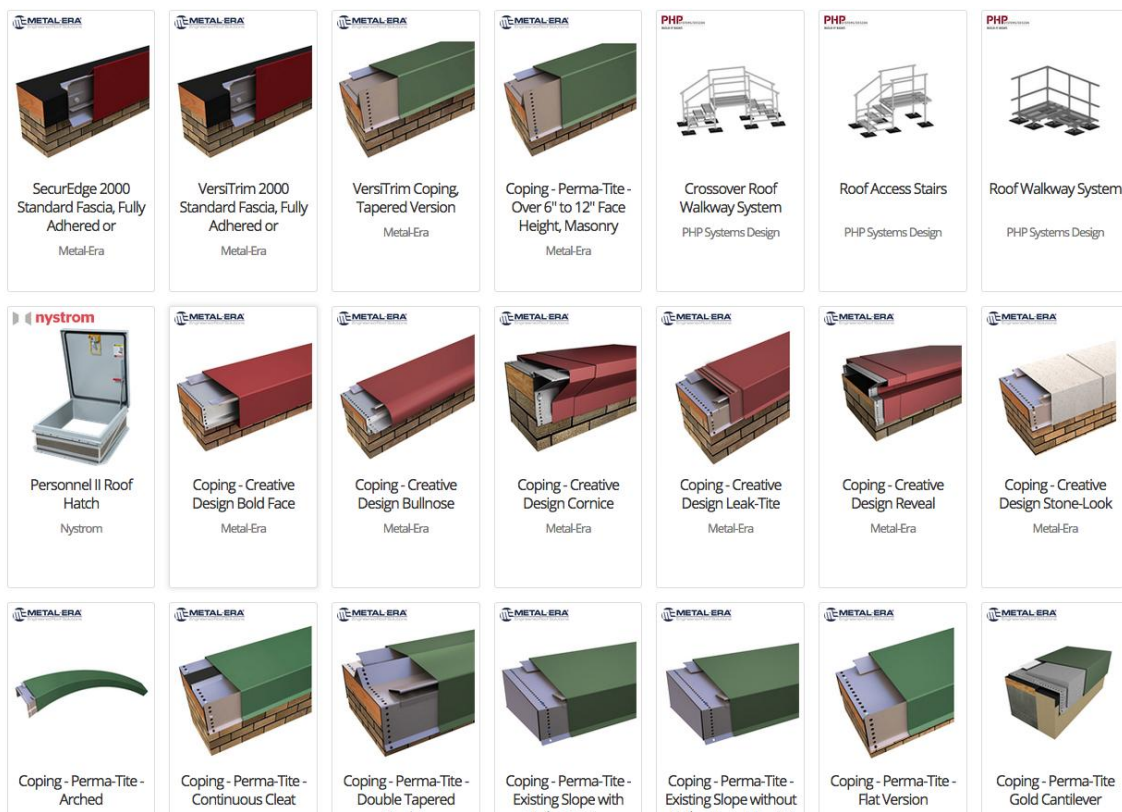


Les lobbies / la libre concurrence:

Bienvenue sur BIMobject® Cloud Solution

En tant qu'architecte, ingénieur, entrepreneur ou dessinateur, vous pouvez accéder gratuitement aux objets BIM pour fabricants

Exemples de bibliothèque BIM



Le 11 Octobre 2017



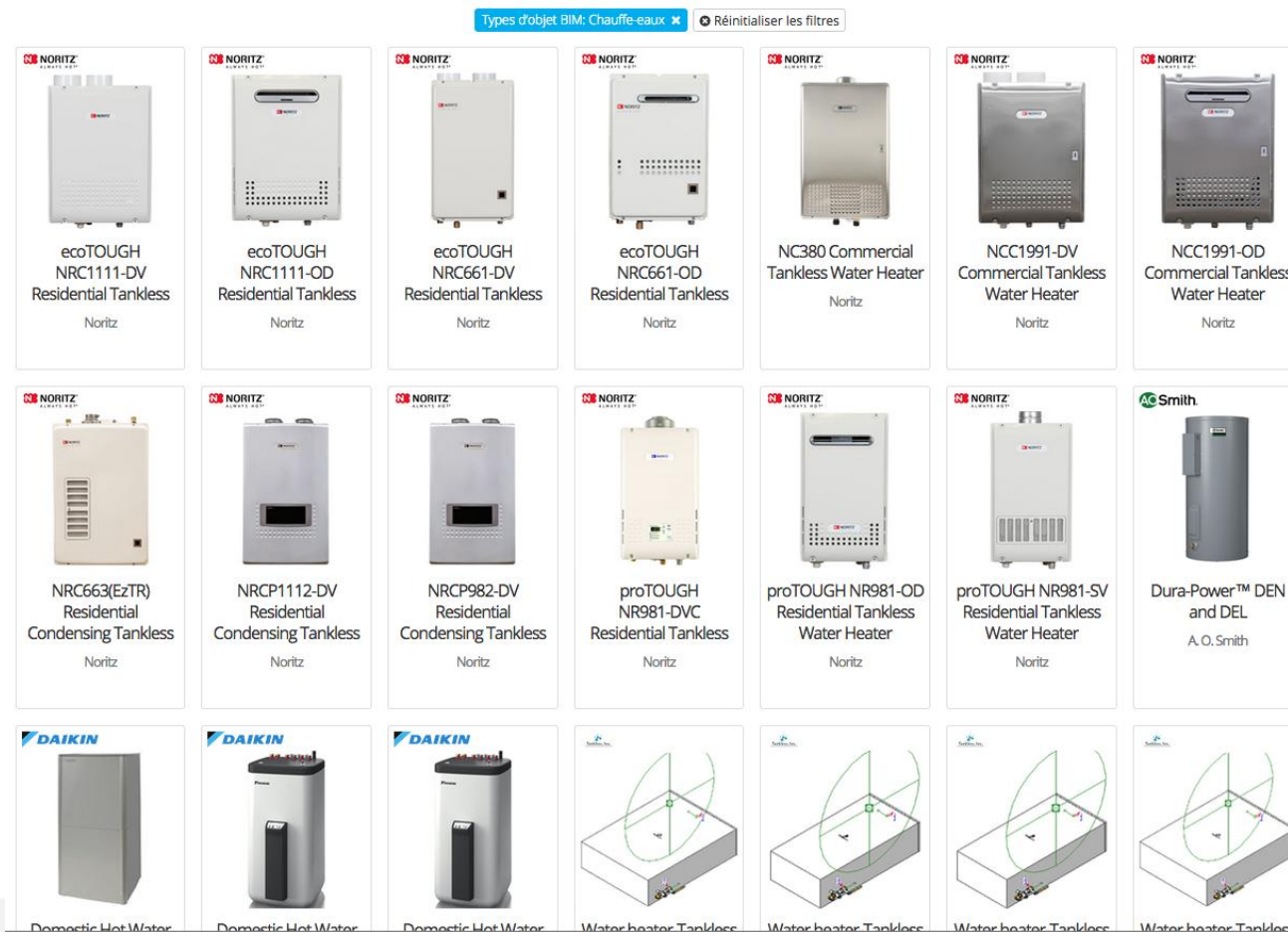
Atelier GAUCHERY • RADIGUE

Les lobbies / la libre concurrence:

Bienvenue sur BIMobject® Cloud Solution

En tant qu'architecte, ingénieur, entrepreneur ou dessinateur, vous pouvez accéder gratuitement aux objets BIM pour fabricants

Exemples de bibliothèque BIM: Les chauffe eau



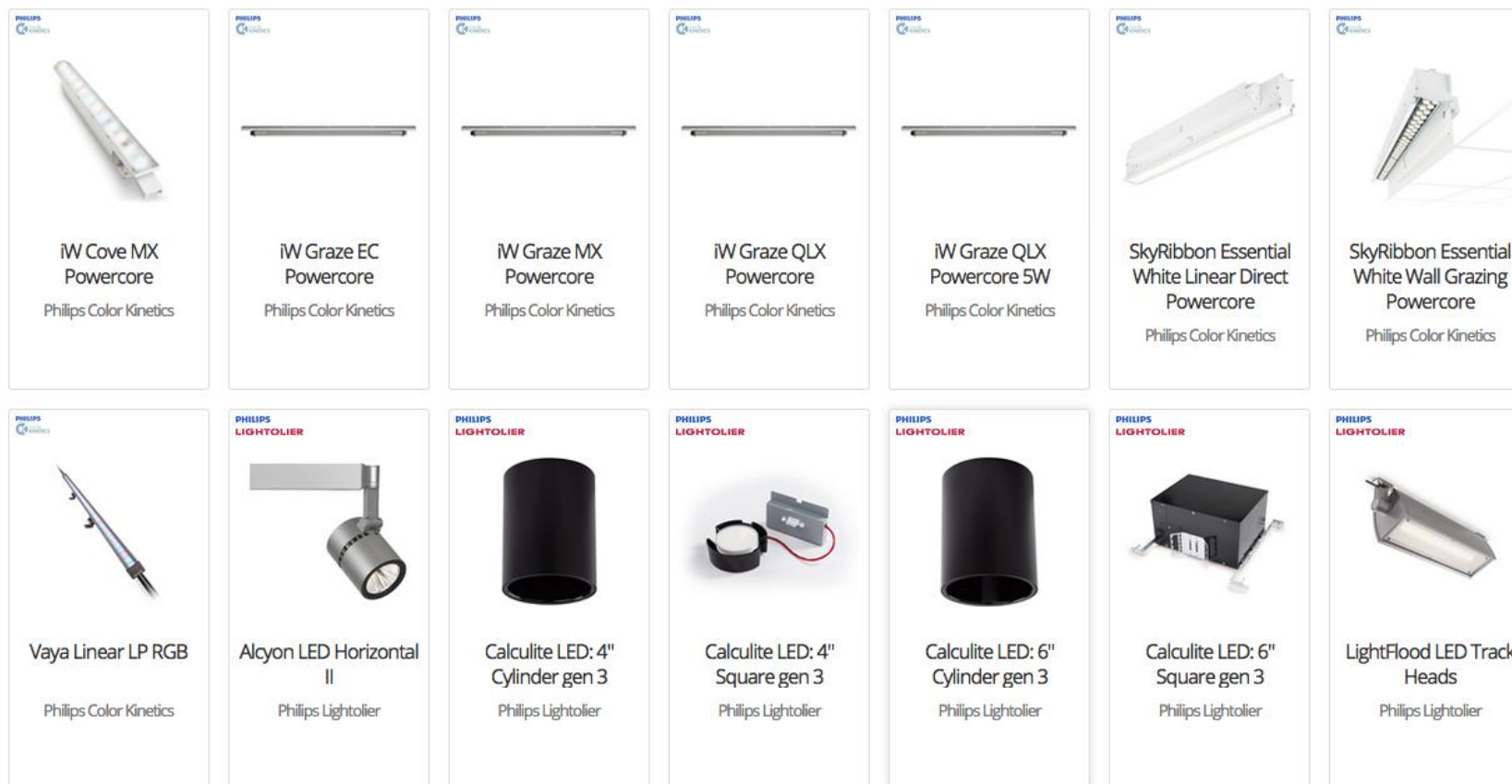
Le 11 Octobre 2017

Les lobbies / la libre concurrence:

Bienvenue sur BIMobject® Cloud Solution

En tant qu'architecte, ingénieur, entrepreneur ou dessinateur, vous pouvez accéder gratuitement aux objets BIM pour fabricants

Exemples de bibliothèque BIM: Les chauffes eau



>

Le 11 Octobre 2017



Les Freins ou difficultés

La loi MOP :

COURS DE MANAGEMENT DE PROJET

Typologie des missions de maître d'œuvre en bâtiment (loi MOP)

Abréviations	Intitulés
ESQ	études d'ESQuisses
APS	études d'Avant Projet Sommaire
APD	études d'Avant Projet Définitif
PRO	études de PROjet
ACT	Assistance au maître d'ouvrage pour la passation des Contrats de Travaux
EXE ou/et VISA	études d'EXEcution des ouvrages ou/et examen de la conformité au projet des EXE des entreprises et leur VISA
DET	Direction de l'EXécution des contrats de Travaux
AOR	Assistance au maître d'ouvrage pour les Opérations de Réception et pendant la garantie de parfait achèvement
OPC	Ordonnancement, Pilotage et Coordination du chantier

Détail des tâches à effectuer : voir article 12/02/02 Le Moniteur

ELEMENT DE MISSION	FOURCHETTE DE POURCENTAGE DE REMUNERATION DE LA MISSION DE BASE
ESQUISSE	Comprise entre 4 % et 6 % (1)
AVANT-PROJET pouvant se décomposer en :	Compris entre 26 % et 28 %
APS	Compris entre 9 % et 10 %
APD	Compris entre 17 % et 18 %
PROJET	Compris entre 19 % et 21 %
ASSISTANCE AUX CONTRATS DE TRAVAUX	Comprise entre 7 % et 8 %
PHASE ETUDES	Comprise entre 56 % et 63 %
- VISA	Compris entre 8 % et 9 %
DIRECTION DE L'EXECUTION DES TRAVAUX	Comprise entre 24 % et 28 %
ASSISTANCE AUX OPERATIONS DE RECEPTION	Comprise entre 5 % et 7 % (2)
PHASE TRAVAUX	Comprise entre 37 % et 44 %

Nota : Pour une mission de base sans études d'exécution = 100 %.

(1) Pour des études relatives à des ouvrages de faible importance (par exemple d'un coût de travaux inférieur à 5 MF), lorsque le niveau esquisse ne permet pas au maître d'ouvrage de prendre une décision, les études d'esquisse et d'APS peuvent être réalisées en une seule phase.

Le pourcentage de l'esquisse peut, pour les projets très importants, descendre à 2 %.

Pour les projets de faible importance, le pourcentage de l'esquisse peut varier à la hausse sans que le pourcentage global affecté à l'ensemble esquisse + APS ne dépasse 16 %.

(2) Le pourcentage consacré à l'assistance aux opérations de réception peut descendre à 4 % pour les très importantes opérations.

> Le 11 Octobre 2017

Les Freins

La Gouvernance / Le BIM Manager



Le BIM Manager doit allier compétences du métier, gestion de l'information et connaissances de la technologie BIM. Il doit justifier d'une très grande expérience des chantiers de tous types et des besoins des différents acteurs de la construction. Il doit également parfaitement maîtriser les processus de construction virtuelle et de documentation ainsi que la méthodologie et les pratiques d'échange d'information, les formats de fichiers, la compréhension de la mise en place des flux de travail BIM

Mais alors QUI ?

Il peut y avoir plusieurs BIM Managers ?

Les Entreprises Générales

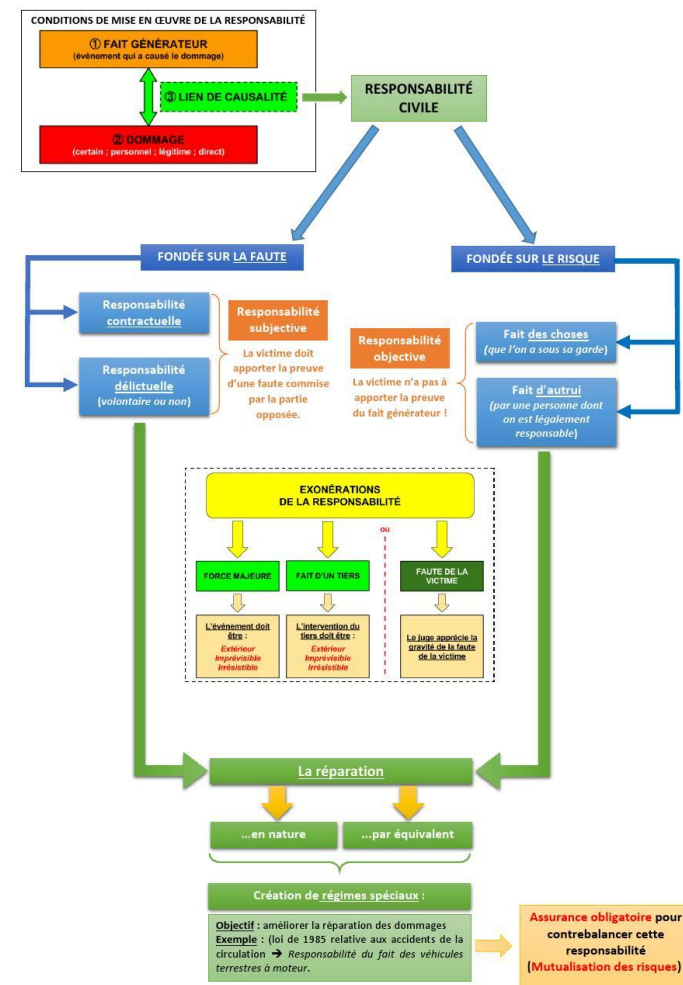
Les PME



Le 11 Octobre 2017

Les Freins

La(les) responsabilité(s) juridique(s)



Les Freins

La demande : LE BIM Pour qui ? Pourquoi ?



Peu de maitre d'ouvrage connaissent le BIM et ses applications dans la gestion des bâtiments.

En région centre les demandes sont marginales. Tant que la demande n'est pas présente les acteurs ne voient pas l'intérêt économique de la démarche.

ATTENTION

L'Homme au service de l'outil Ou L'outil au service de l'Homme

