

Compte-rendu séminaire plan de transition numérique dans les formations au métiers du bâtiment

Lycée Amyot d'Inville / Senlis

Le jeudi 26 mai 2016

→ Le programme de la journée :

9h Accueil de Madame le proviseur (Me BALOSSIÉ)

9h15 Introduction : le plan numérique dans le bâtiment, Enjeu technique et pédagogique (Yann DOYEN) 45min

10h Présentation du scan 3D (Mrs ATHANE, MAILLARD et AADAM du CODEM PICARDIE) 1h

11h "Le BIM pour les nuls" (M. Emmanuel Di Giacomo, société AUTODESK-REVIT) 1h

12h Pause déjeuner

13h30 La réalité augmentée (Mes DESMARCHELIER et SHIN – Logiciel AUGMENT) 45 min

1) Aperçu général de ce qu'est la Réalité Augmentée et la Réalité Virtuelle

2) Exemples d'utilisation d'Augment (dans ce cas, en montrant des exemples sur le BIM par exemple)

3) Comment utiliser Augment et comment obtenir une licence académique gratuite.

14h 30 Présentation de situations pédagogiques utilisant la réalité augmentée (Plomberie et Gros Œuvre): Ms NEGI et HEBLING et des enseignants du génie thermique.

15h30 Ateliers de manipulation de la réalité augmentée (16 tablettes à disposition des professeurs dans des salles voisines)

Visite des plateaux techniques Installation Thermique et Gros œuvre, utilisant la réalité augmentée.

16h45 Conclusion de la journée (Yann DOYEN)

→ L'objet de cette journée, est de faire prendre conscience du virage numérique que prennent les métiers du bâtiment, en particulier le BIM, et les incidences sur l'évolution de leurs métiers et de leur pédagogie.

→ A retenir :

Qu'est-ce que le PTNB ?

Il s'agit du plan de transition numérique du bâtiment : lancé le 24 juin 2014 par la ministre du logement composé de 4 axes :

- Convaincre tous les acteurs du BTP de s'investir dans le numérique (le BIM)
- Répondre aux besoins matériels (TPE/PME) et permettre la montée en compétence des professionnels du bâtiment (formation continue et formation initiale)
- Développer des outils adaptés en mettant l'accent sur l'interopérabilité des outils et des logiciels
- Installer la confiance dans l'écosystème numérique (Mme Sylvia Pinel)



Plan Transition Numérique
dans le Bâtiment

Quels sont les enjeux du PTNB ?

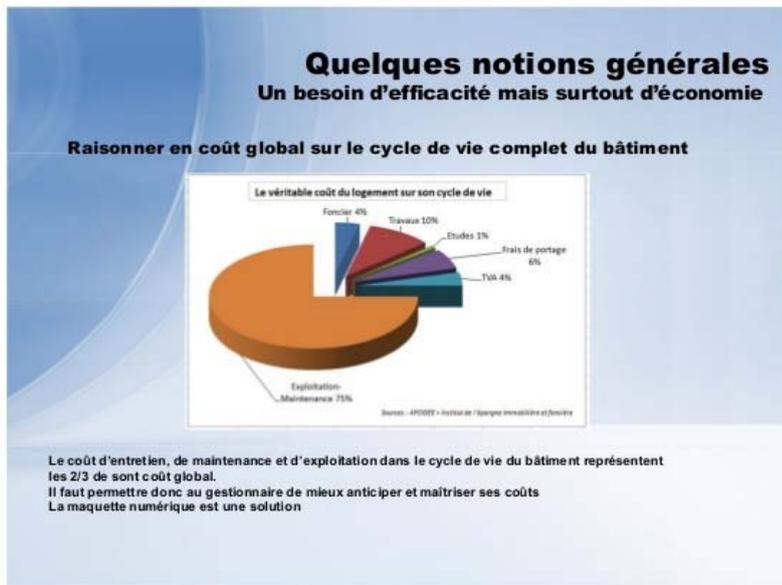
Globalement le numérique n'intervient que dans 2% du cycle de vie d'un bâtiment (de sa construction à sa rénovation ou à sa destruction éventuelle). Dans les faits, le numérique est très présent dans la partie programme/conception du bâtiment menée par les architectes.

Introduire le numérique dans toutes les phases de vie d'un bâtiment, notamment dans sa gestion et sa maintenance, permettrait de réduire les coûts de manière significative tout en gagnant du temps et en assurant une maintenance plus efficace dans un cadre sécuritaire plus important.

Cycle de vie d'un bâtiment :



Coût d'un bâtiment tout au long de son cycle de vie :



Qu'est-ce que le BIM (Building Information Modeling) ?

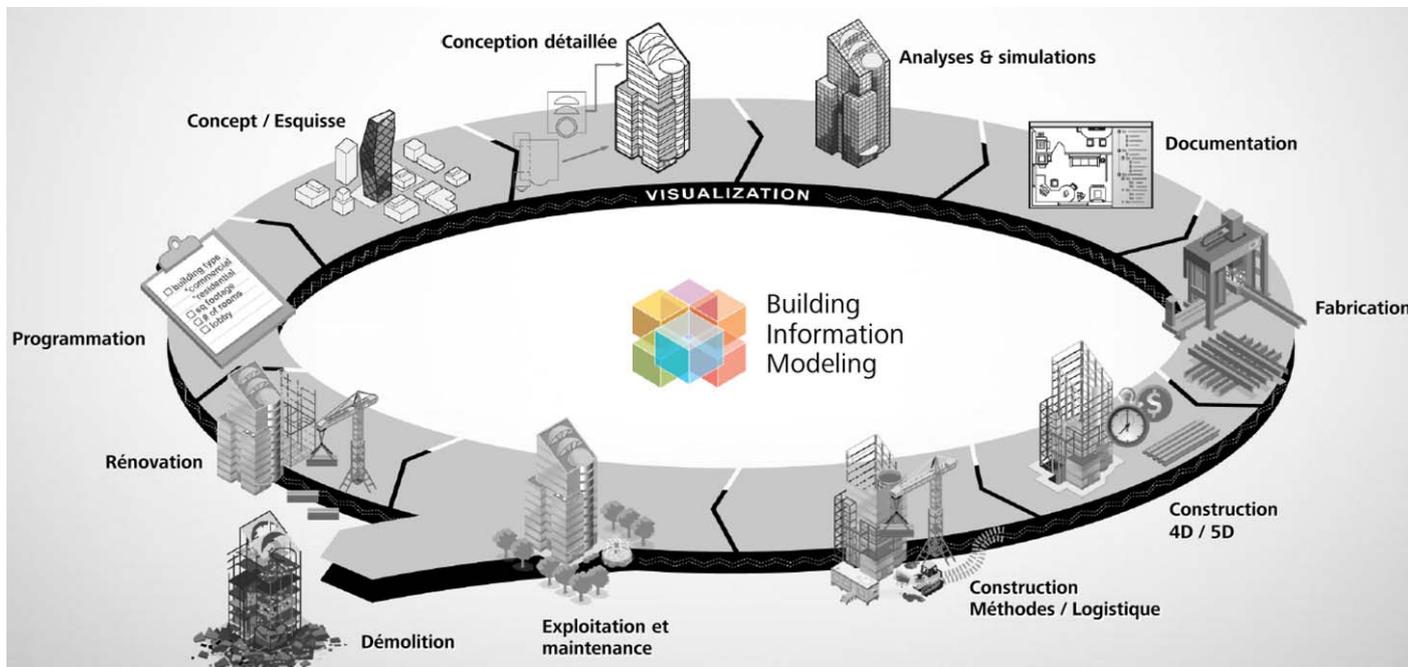
Commençons pas ce que ce n'est pas : ce n'est pas un logiciel.

C'est **un processus** qui implique la création et l'utilisation d'un modèle 3D intelligent pour prendre de meilleures décisions concernant un projet et les communiquer. Les solutions BIM peuvent venir de sources, de logiciels et d'outils différents puisque l'intérêt réside dans le fait chaque acteur travaille avec les outils qui lui conviennent le mieux et exporte dans un format de fichier lisible par tous (format ifc.). C'est le principe de l'interopérabilité. Le BIM permet aux équipes de concevoir, visualiser, simuler et collaborer plus facilement tout au long du cycle de vie du projet. La technologie BIM permet d'atteindre plus facilement les objectifs d'un projet et de l'entreprise.

Pour faire simple : le **BIM est avant tout une méthode de travail collaboratif qui repose sur la carte d'identité numérique d'un bâtiment (maquette 3D incluant toutes les informations utiles de la simple cote au calcul des flux dans une pièce ou à l'adresse du fournisseur et au coût du moindre boulon)**

Et en bref : **c'est la modélisation des données d'un bâtiment**





BIM 2D, 3D et plus si affinité ... :

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.

Pour conclure sur le sujet :

<https://www.youtube.com/watch?v=4WUIFwepN6A>

(Vidéo de 3'06 / source : ArchiCad, l'un des éditeurs leader dans les solutions BIM pour les professionnels)

→ Et pour les bâtiments déjà construits ? (Intervention du Codem Picardie / **construction durable et éco matériaux**)

Dans la mesure où le BIM ne s'applique pas aux bâtiments déjà construits, il faut développer des stratégies pour « rattraper » le retard. La solution réside pour le moment dans le scan 3D des bâtiments existants.

Comment ça marche ?

Un scanner laser 3D peut mesurer jusqu'à 1 million de points par seconde. Il permet d'effectuer un balayage de points en vertical, l'appareil tournant ensuite sur lui-même pour le balayage horizontal. On utilise des cibles de forme sphérique **pour faire le lien entre les différentes positions de scan (exemple de plusieurs pièces d'un bâtiment)**. Ces cibles possèdent plusieurs tailles, toutes étant connues du scanner. Un autre avantage de ce type de cible demeure en sa capacité de pouvoir la mesurer de n'importe quel angle (devant, côtés, au-dessus ou en-dessous). Le scan produit un nuage de points qui est ensuite traité par un logiciel pour créer « une photographie » (qui n'en est pas une) du lieu scanné. **Pour une superficie importante à scanner, il suffit de déplacer le scanner sans**

déplacer les sphères (au moins 3) qui serviront à géoréférencer les scènes scannées, les unes par rapport aux autres. Pour assembler les scènes, le logiciel de traitement du nuage des points reconnaît les sphères et recompose la scène en fonction de leur position. Au final cela ressemble à une photo 3D dans laquelle on peut se déplacer mais en fait, contrairement à ces photos, les échelles et les côtes sont respectées et très précises.

Une fois le scan traité, les possibilités sont très nombreuses : extraire un dessin en coupe, relevé de cotations à distance, visualisation, partage des données via un cloud entre les acteurs devant intervenir sur le site, diagnostiquer, préparer le chantier pour ensuite développer des stratégies de rénovation (remplacement, reconstructions...), visualiser grâce à la visiométrie (assemblage des nuages de points et de photos pour obtenir un rendu ultra réaliste) ...

Freins : la visualisation est parfois prise par les clients comme une intrusion dans la vie privée (problème de qualification des gens qui ont accès à ces infos via le cloud) = travail avec la CNIL. / le coût !

→ Retour sur l'expérimentation menée par Messieurs Helbling et Negi (plomberie et gros œuvre / lycée des métiers du bâtiment Amyot d'invillle / Senlis)

Problématique : comment introduire le numérique dans les phases pratiques des formations aux métiers du bâtiment ?

Constat et freins : les ateliers sont des lieux très poussiéreux qui ne se prêtent pas facilement à l'introduction des outils numériques. La durée de vie d'un PC laissé à disposition des élèves dans un atelier est très courte : poussière, clavier plâtré, encollé ... Le même constat peut se faire pour une tablette.

Solution : adopter une tablette dotée d'une protection adaptée

Frein : le coût des protections (eau/poussière/choc)

Le lycée a néanmoins investi dans 3 tablettes de type MTT étanches et attend la livraison de tablettes ultra résistantes utilisées dans l'armée (?).



L'expérimentation :

Elle a essentiellement porté sur l'introduction de la réalité augmentée via l'application Augment.

- Quelles plus-values ?

Il s'agit de permettre de contextualiser la production des élèves. Par exemple, il s'agit de réaliser des raccordements d'évacuation en ayant la possibilité de visualiser le rendu final en insérant une image 3D d'un lavabo.

- Comment ça marche ?

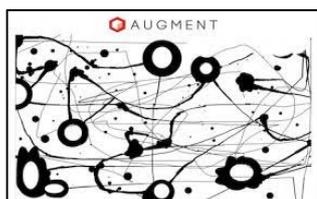
Les enseignants ont créé des objets 3D (exemple : un mur pignon) via Sketchup puis les ont intégrés dans la bibliothèque de l'application Augment. Les élèves vont chercher l'objet déposé dans la bibliothèque de l'application, l'affiche sur l'écran qui filme en même temps le lieu d'implantation. Ils déposent un « tracker Augment* » au sol et peuvent ainsi visualiser leur future construction et choisir le meilleur emplacement possible. Une fois la construction faite, ils comparent les attentes à leur propre réalisation (respect des échelles).

- Retours ?

Un constat positif pour le moment (expérimentation en cours).

*tracker Augment : traqueur universel à télécharger sur le site de l'application Augment. Il suffit de l'imprimer.

<http://www.augment.com/fr/>



- Trucs et astuces :

- *Augment* propose des licences gratuites pour les enseignants. Si l'application est disponible sur tous les stores, le compte en ligne permet de créer une bibliothèque personnelle d'objets 3D, d'où l'intérêt de détenir un compte en ligne.
- Le site Polantis propose le téléchargement de 5 objets BIM et CAO gratuits par jour : <https://www.polantis.com/fr/>
- le site Abvent met à disposition des licences gratuites pour Archicad, Sketchup pro, Artlantis studio... la procédure est un peu longue mais c'est gratuit pour 1 année (licence établissement) : <http://www.abvent.com/education/index.php> .

Le séminaire s'est terminé sur l'annonce de la création d'un groupe de travail académique afin de mutualiser les expérimentations liées à l'introduction du numérique dans les ateliers de formation aux métiers du bâtiment. (Pilotage : M. Doyen)

S. Cagliesi, mai 2016