

Séminaire académique

« la démarche BIM, un travail collaboratif »



Mardi 4 avril 2017
Lycée Diderot - Marseille



Programme de la journée 1/4

- Accueil
 - ☐ **Madame Viviers, proviseure du lycée Diderot**

- Introduction du séminaire
 - ☐ **Samuel Viollin, inspecteur général de l'éducation nationale STI, référent de l'académie**

- Le contexte national et international : la transition numérique dans le bâtiment. L'état des lieux dans nos formations
 - ☐ **Jean-Michel Schmitt, inspecteur général de l'éducation nationale STI**

Programme de la journée 2/4

- Préconisations pour l'évolution des pratiques pédagogiques, consignes pour les épreuves des futures sessions d'examens
 - ☐ **Cédric Dziubanowski, IA-IPR STI de l'académie de Nantes**
- Groupe de travail académique : objectifs et avancement des travaux
 - ☐ **Luc Laulan et Géraldine Lavabre, IA-IPR STI de l'académie d'Aix-Marseille**
- Le concept BIM, les ressources à disposition, les principaux outils
 - ☐ **Vincent Jaussaud et Pierre Simonian, enseignants SII en BTS CM et EB et animateurs du groupe de travail académique**

Programme de la journée 3/4

- Le projet collaboratif académique
 - ❑ **Vincent Jaussaud, enseignant SII en BTS CM et STI2D AC**

- Pause-déjeuner

- La région PACA et le BIM
 - ❑ **Monsieur Thémis de la direction des lycées, région PACA, ingénieur principal, responsable du projet BIM régional**
 - ❑ **Monsieur Bouilloux, chef de projet à la DSI, région PACA**

Programme de la journée 4/4

- Des activités pédagogiques autour du BIM :
 - ❑ Introduction M. Jaussaud : les activités possibles
 - ❑ M. Gallo, enseignant SII en BTS TP
 - ❑ Mme Morisot, enseignante SII en BTS Bâtiment
 - ❑ Mme Bonnelle, enseignante SII en BTS EEC
 - ❑ M. Santiago, enseignant SII en BTS FED
 - ❑ Mme Bonnelle, enseignante SII en STI2D AC
- Ateliers : se familiariser avec des outils et des méthodes utilisés dans la démarche BIM
- Conclusion

Groupe de travail académique : objectifs

Objectif global :

- Impulser dans les apprentissages de nos élèves et étudiants, la transition numérique dans le bâtiment, en favorisant la mise en œuvre de la démarche BIM pour les former aux métiers de demain.

Objectifs opérationnels :

- Produire des ressources intégrant la démarche BIM dans le cadre d'un travail collaboratif;
- Produire des ressources s'appuyant sur des supports liant au moins deux filières du bâtiment.

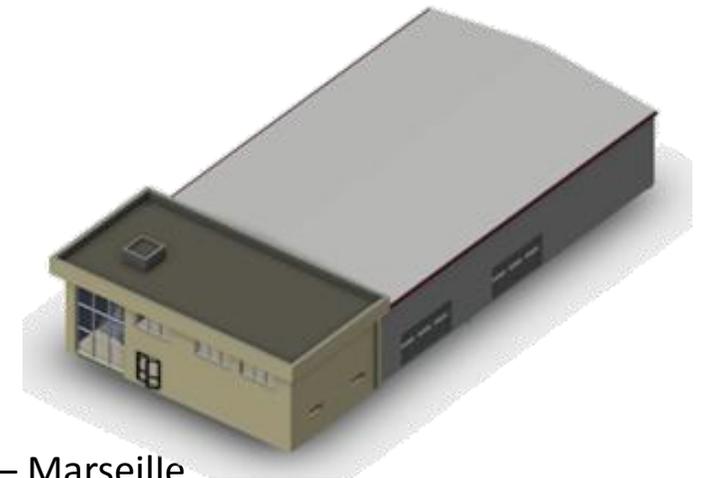
Etat d'avancement des travaux

- animateurs du groupe : Mrs Jaussaud et Simonian
- support didactique commun : une maquette numérique architecte d'un atelier garage avec une partie béton et une autre en métallique

Bâtiment existant simplifié et adapté pour que tous les BTS du BTP de l'académie puissent intervenir.

- BTS concernés :

BTS MGTMN, TP, Bâtiment, EEC, EB, CM et FED



Etat d'avancement des travaux

- 3/ Appropriation de la maquette et des outils numériques communs : logiciel de conception de la maquette et logiciel de révision de projets (gestion des fichiers ifc)

- 4/ Définition d'une charte graphique et nomination d'un BIM manager : M. Simonian

- 5/ Production de séquences pédagogiques liant au moins deux BTS

Le concept BIM et les ressources à disposition

Présentation du BIM

Building Information Modeling
Maquette Numérique Intelligente



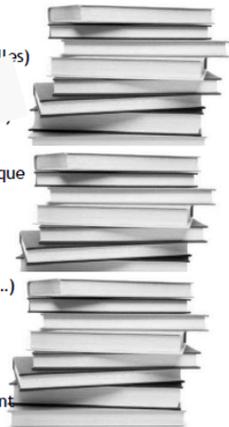
L'acte de construire traditionnel

- Priorité à la production de dessins
- Informations du projet dans plusieurs fichiers et sous divers formats
- Difficultés à gérer les modifications de conception à la dernière minute
- Risque de pertes de données pendant les phases de coordination interdisciplinaires



- Performances techniques générales attendues
- Exigences de flexibilité des espaces
- Exigences d'habitabilité (dimensionnelles et structurelles)
- Exigences de confort ou de traitement d'air
 - Confort visuel et lumineux
 - Confort acoustique
 - Confort thermique d'hiver et thermique
- Autres exigences liées aux usages.
- Exigences liées aux fonctionnalités vidéo et ITIC
- Exigences d'irrigation (électricité, fluides, ascenseurs...)
- Surcharges d'exploitation
- Exigences de pérennité et d'exploitation du bâtiment
- Exigences de sécurité des personnes et des biens
- Exigences en matière de Gestion Technique du Bâtiment (GTB)

Information noyée dans divers documents



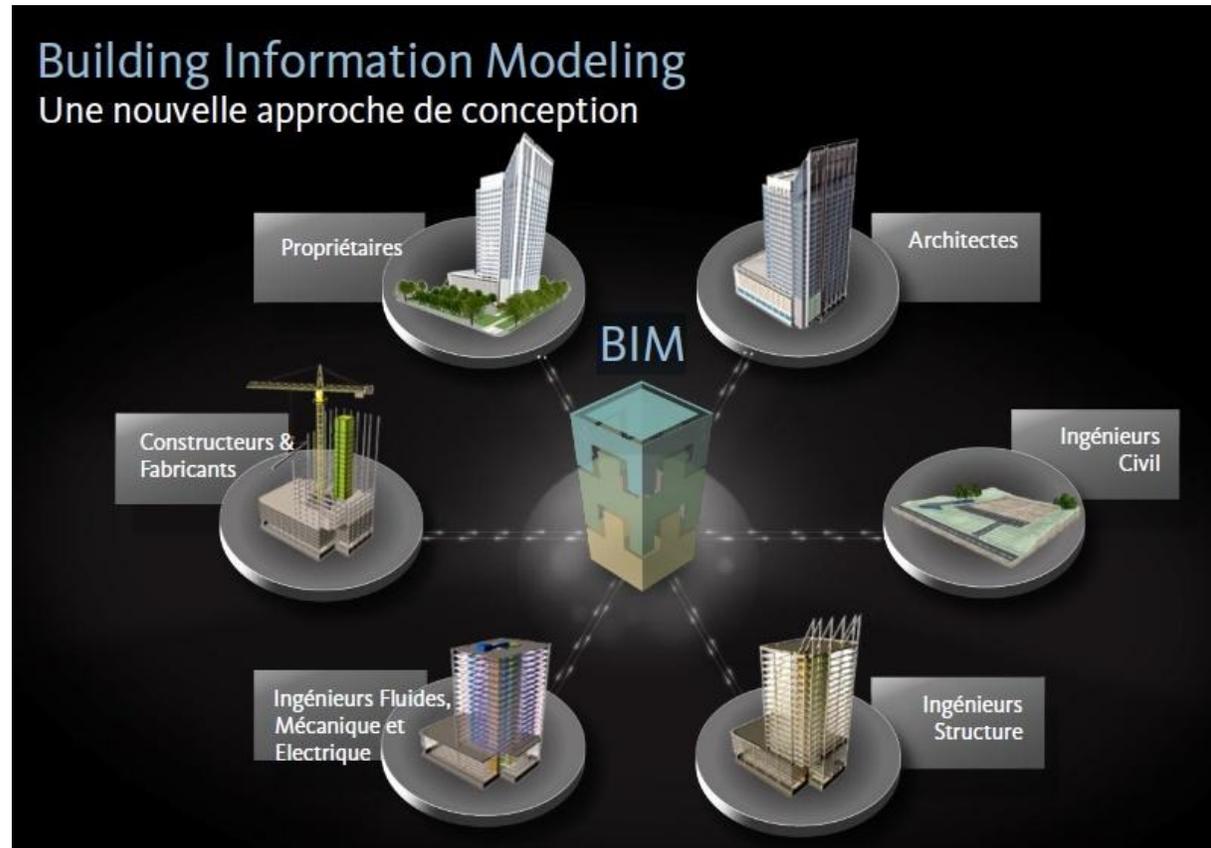
L'acte de construire traditionnel



- Actuellement pour un bâtiment courant DOE = 8 000 documents
- Ex : une tour à la Défense 700 000 documents dont 120 000 courriers
- Impossibilité d'exploiter l'ensemble des documents
- Impossibilité de mettre à jour ces documents
- Coût de la non qualité $\approx 10\%$ (15 Milliard par an)
- Manque de mise à jour 2€/m²/an



Qu'est-ce que le BIM?



« Le BIM, n'est ni un logiciel ni une maquette 3D, mais un procédé de travail »
Lionel Blancard de Léry vice-président UNSAF

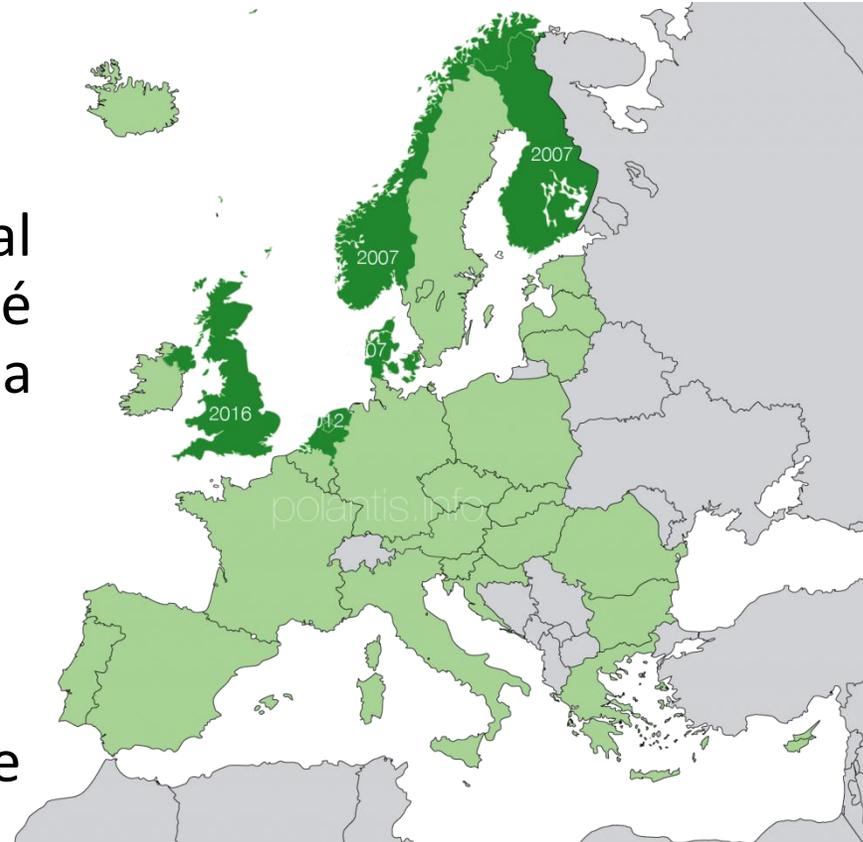
Qu'est-ce que le BIM?

Un process intégré et complet

- Permet aux professionnels d'explorer les caractéristiques fonctionnelles et physiques d'un projet de manière numérique, avant qu'il ne soit construit
- Des informations coordonnées et précises qui sont utilisées afin de :
 - Concevoir
 - Visualiser, Simuler et Analyser
 - Documenter
 - Livrer

CONTEXTE INTERNATIONAL

- Pays scandinaves (notamment la Finlande) utilisent le BIM depuis 2007
- USA GSA (United States General Services Administration) a lancé en 2007 un programme pour la gestion de ses 37 millions m²
- Corée : BIM imposé depuis 2009
- Pays du Golfe : BIM dans la majorité des grands projets
- Grande Bretagne : BIM obligatoire à partir du 1^{er} janvier 2016



Le BIM en FRANCE

- DIRECTIVE EUROPEENNE de janvier 2014 : encourage l'utilisation du BIM dans les marchés publics
- Recommandation Cécile DUFLOT : rendre obligatoire la mise en place du BIM dans les marchés publics en janvier 2017
- Sylvia Pinel : mission numérique Bertrand DELCAMBRE



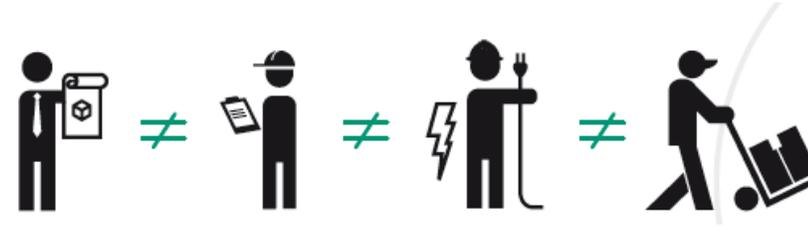
→ Déblocage de 20 000 000 € pour le passage des acteurs du BTP au numérique

Le BIM en ALLEMAGNE

- **L'Allemagne rend le BIM obligatoire dans tous les projets d'infrastructure publics dès 2020**

LE BIM en détail

- BIM niveau 1



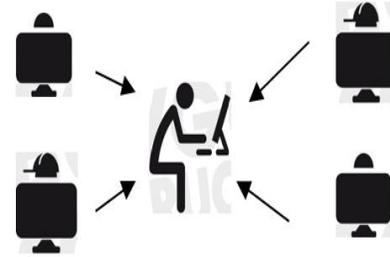
Maquette numérique isolée

Maquette non exploitée



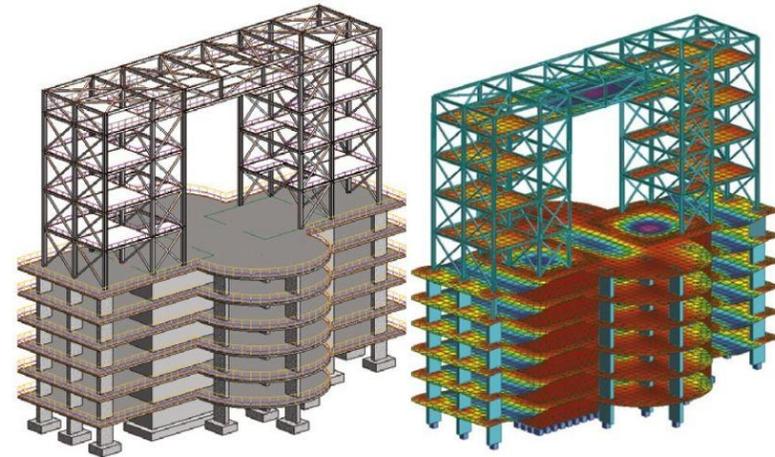
LE BIM en détail

- **BIM niveau 2**



Maquette numérique collaborative

Management de
l'information collaborative



Objectif du gouvernement: généralisation du BIM2

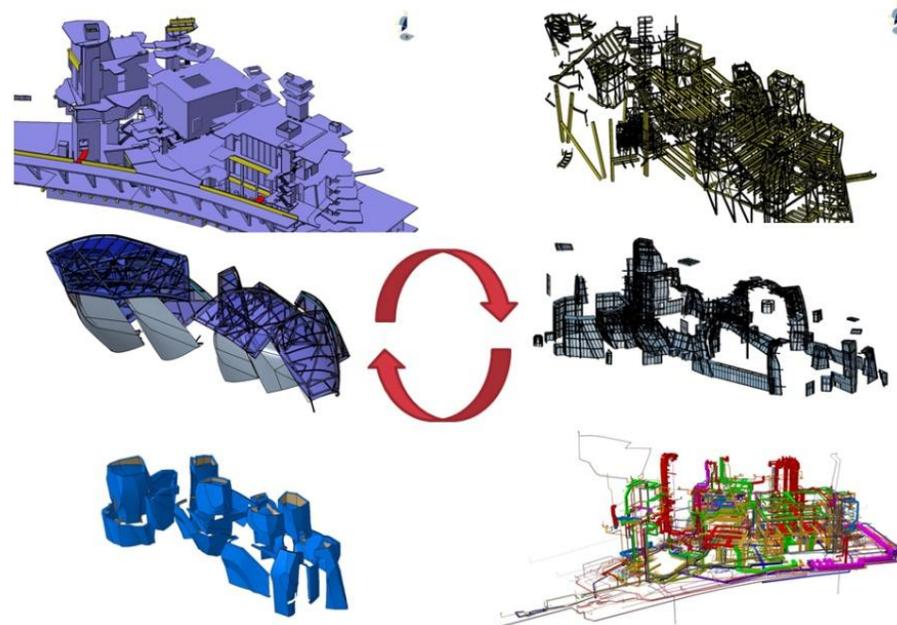
LE BIM en détail

- BIM niveau 3

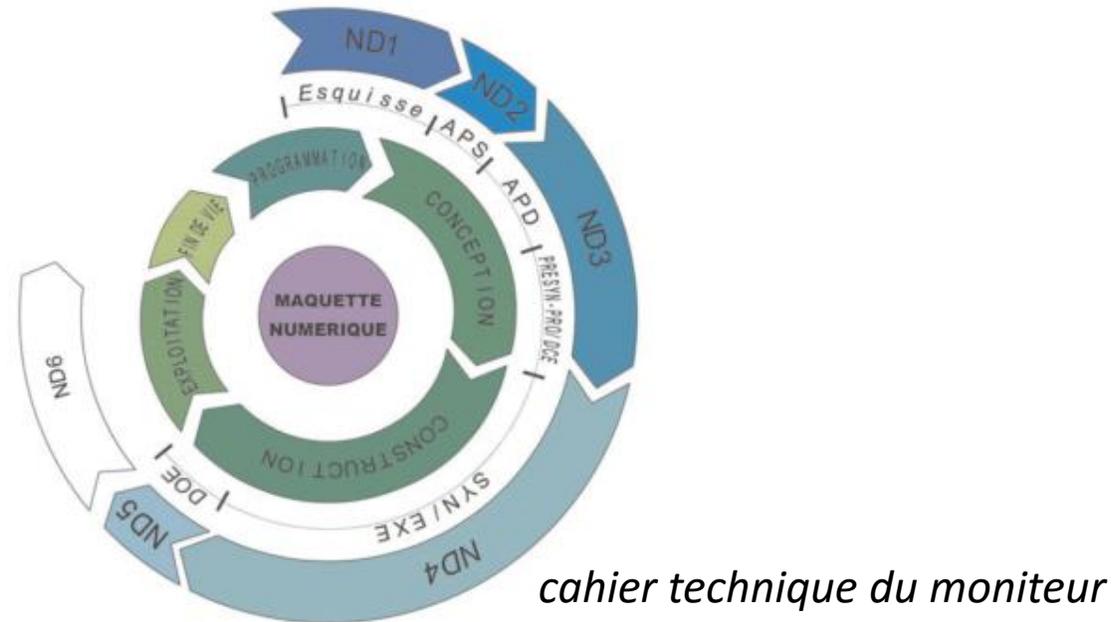


Maquette numérique intégrée

Interopérabilité sur
une maquette unique:
Difficile à mettre en
œuvre



Niveau de développement de la maquette numérique



Révision de la loi MOP en cours pour intégrer le BIM

Les ressources BIM

Liste non exhaustive

Logiciel de modélisation

- REVIT



- ARCHICAD



- ALLPLAN



- TEKLA STRUCTURE



- ADVANCE STEEL



Les ressources BIM

Liste non exhaustive

Logiciel de calcul des structures

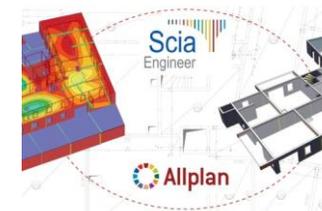
- GRAITEC



- ROBOSTRUCTURAL ANALYSIS



- SCIA



Les ressources BIM

Liste non exhaustive

Logiciel d'analyse thermique

- CLIMAWIN



- ARCHIWIZARD



Logiciel d'acoustique

- CYPE



- ACOUBAT - CSTB



Les ressources BIM

Liste non exhaustive

Logiciel d'étude de prix

- BATICCTP



- ATTIC+



Logiciel topographie – infrastructure

- INFRAWORKS



- COVADIS



- MENSURA GENIUS



Les ressources BIM

Liste non exhaustive

Logiciel de gestion de projet et de synthèse

- TEKLA BIMSIGHT



- EVEBIM - CSTB



- NAVISWORKS



Logiciel de développement durable

- ELODIE - CSTB



Les ressources BIM

Liste non exhaustive

Sites et ressources

- EDUSCOL



- LA MALETTE BIM
– ACADÉMIE DE TOULOUSE



- SITE ARCHITECTURE ET CONSTRUCTION
– ACADÉMIE NANCY- METZ

Architecture et Construction

- POLANTIS



- BIMOBJECT



« To BIM or no to BIM »

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Les principaux outils

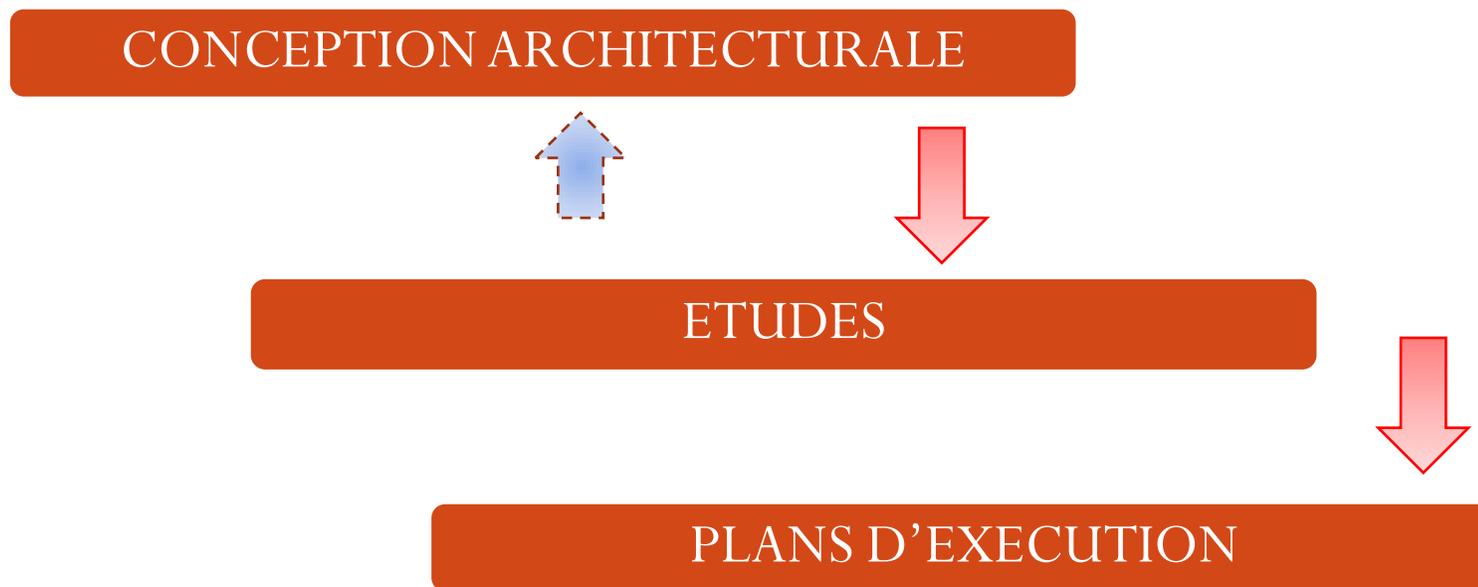
- Organisation d'un projet BIM : [proposition d'organisation pour un projet BIM](#)
- Présentation de Navisworks.
- Présentation de l'openBIM .

LES TECHNOLOGIES BIM ET LA MODIFICATION DU PARADIGME CONSTRUCTIF

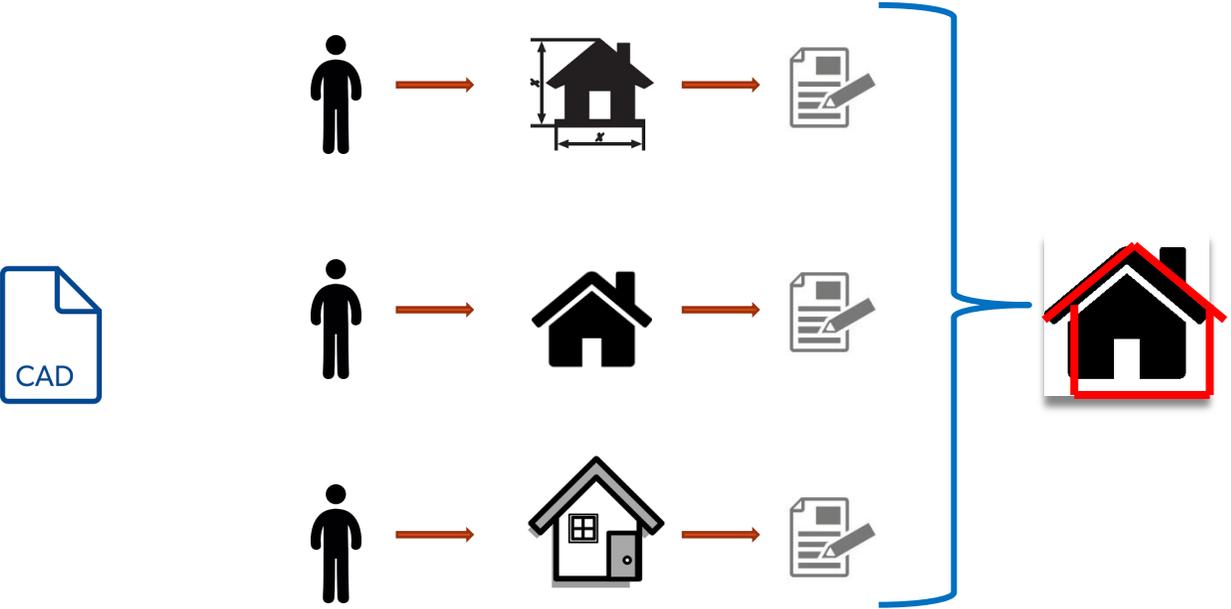
Processus traditionnel (séquentiel)



Processus collaboratif BIM (concourant)

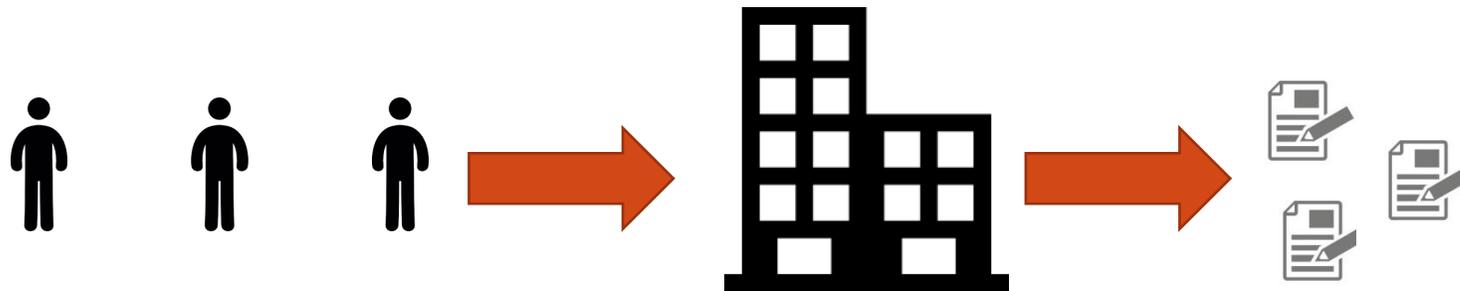
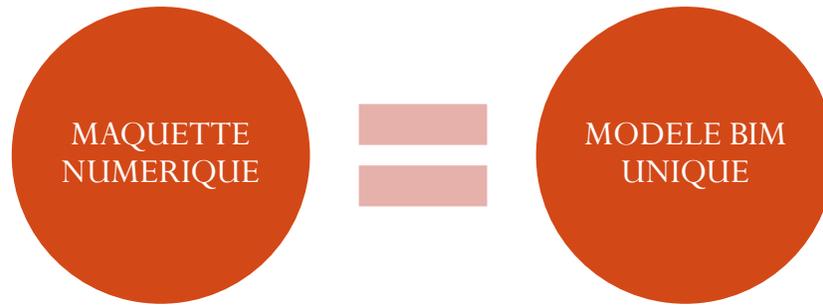


PROJET
CAD



FLEXIBILITE

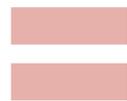
INCOORDINATION



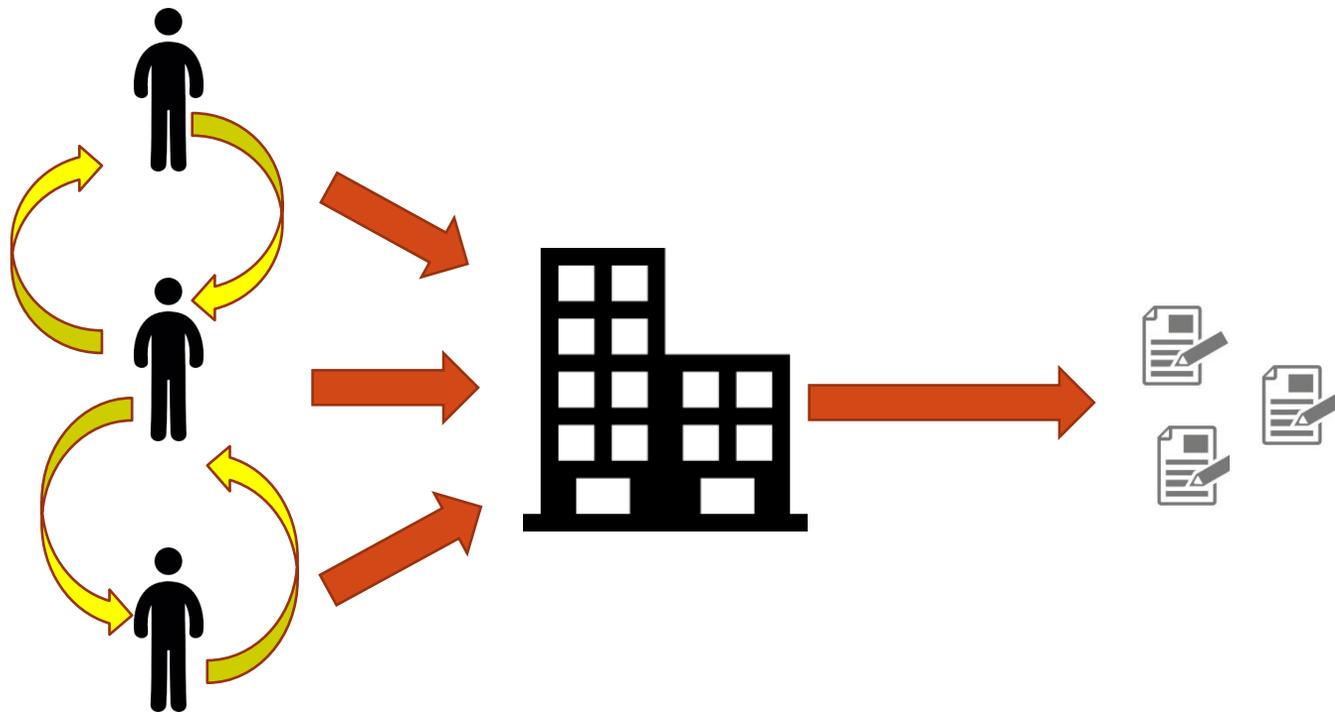
RIGIDITE

INTEGRATION

MAQUETTE
NUMERIQUE



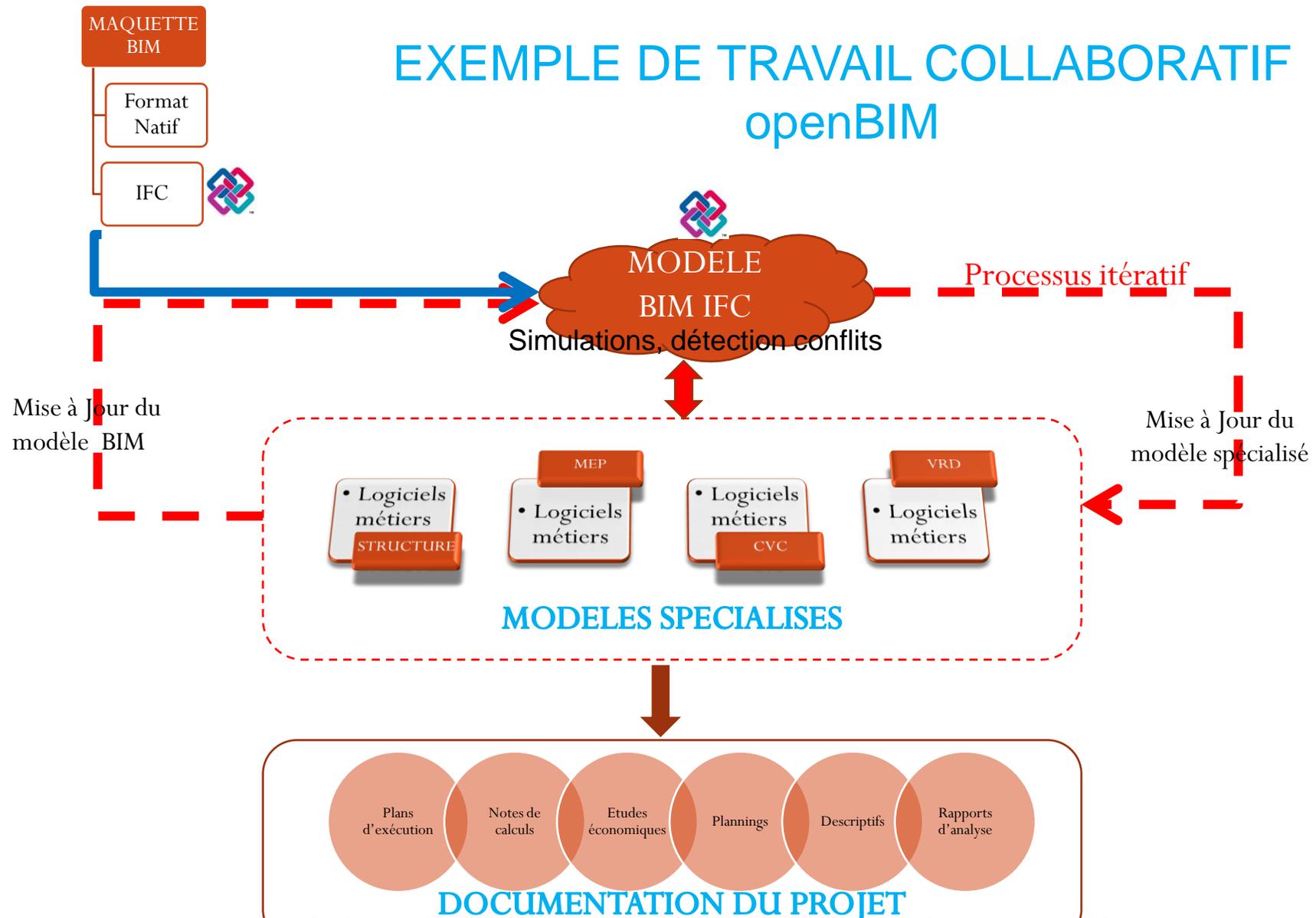
PLUSIEURS
MODELES
BIM



INTEGRATION

FLEXIBILITE

EXEMPLE DE TRAVAIL COLLABORATIF openBIM



Le projet collaboratif académique

Projet BIM pluridisciplinaire
Académie Aix - Marseille

ORGANISATION DU PROJET



OBJECTIF DU PROJET

- Mise en œuvre d'une démarche BIM dans le cadre de la formation des étudiants des filières du BTP de l'académie Aix-Marseille.
- Le protocole BIM permet d'aborder le travail collaboratif et interdisciplinaire.
- Obligation prochaine du BIM dans les marchés publics
→ **valeur ajoutée pour l'embauche de nos étudiants.**
- Il s'agit de traiter les parties au programme de chaque diplôme, comme c'est actuellement le cas, mais dans une démarche BIM, avec les outils informatiques actuels.

Présentation du support

Le support est un atelier garage constitué d'un bâtiment béton et d'un bâtiment métallique. Le projet a été conçu pour aborder l'ensemble des corps de métiers des sections de BTP de l'académie.



Participants au projet

Luc LAULAN	Inspecteur d'Académie - Inspecteur Pédagogique Régionale
Géraldine LAVABRE	Inspectrice d'Académie - Inspectrice Pédagogique Régionale
José DE SOUSA	Directeur Délégué aux Formations Professionnelles et Technologiques
Laure BONNELLE	Professeur Lycée Denis Diderot – Marseille
Christophe DUBOIS	Professeur Lycée Pierre Gilles de Gennes - Digne-les-Bains
Alain GALLO	Professeur Lycée Denis Diderot - Marseille
Vincent JAUSSAUD	Professeur Lycée Jean Lurçat - Martigues
Guillaume MEBARKI	Professeur Lycée Denis Diderot - Marseille
Magali MORISOT	Professeur Lycée Denis Diderot - Marseille
Frédéric PITHON	Professeur Lycée Denis Diderot - Marseille
Philippe SANTIAGO	Professeur Lycée Denis Diderot - Marseille
Pierre SIMONIAN	Professeur Lycée Denis Diderot - Marseille
David VIELLEDENT	Professeur Lycée René Caillié - Marseille

Présentation des sections participantes

- STS Etudes et Economie de la Construction
- STS Métier du Géomètre-Topographe et de la Modélisation Numérique
- STS Travaux Publics
- STS Bâtiment
- STS Fluides – Energies - Domotique
- STS Constructions Métalliques
- STS Enveloppe des Bâtiments

Organisation des groupes

- Le projet est étudié par 5 groupes dans chacune des filières.
- A l'intérieur d'un groupe, dont le nombre est défini par l'effectif de la classe, les élèves jouent à tour de rôle la fonction de chef de projet.
- Les professeurs sont chargés d'organiser la constitution et la mise en relation des groupes entre disciplines.

Echange entre étudiants

- Les élèves échangent sur la plate-forme collaborative **Autodesk A360**. Un projet est créé pour chaque groupe.
- Les élèves conformément à la convention signée entre le Ministère de l'Éducation National et le groupe Laposte, utilise une adresse mail ---@laposte.net

Mise en Place de la démarche BIM

- Plate forme d'échange collaboratif : Autodesk A360



- Définition de la charte BIM

Déroulement Pédagogique du projet

STS MGTMN

Levé Topographique du terrain

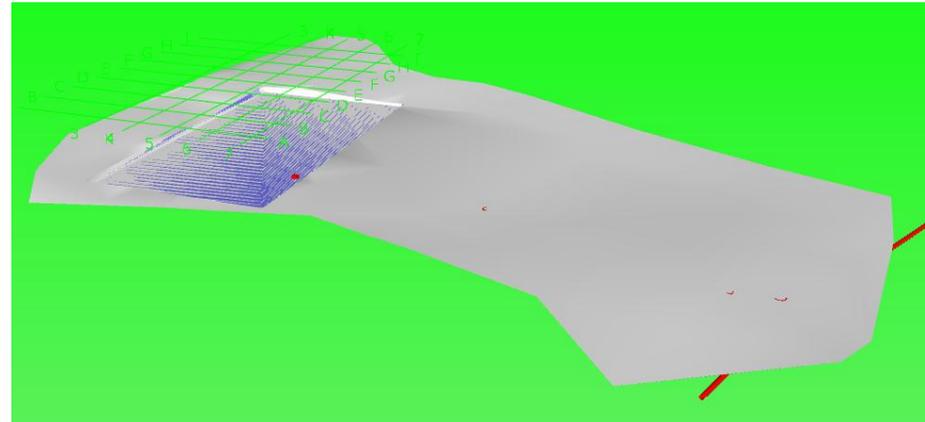
Support: Terrain



STS TP

Etude des terrassements
Etude des VRD

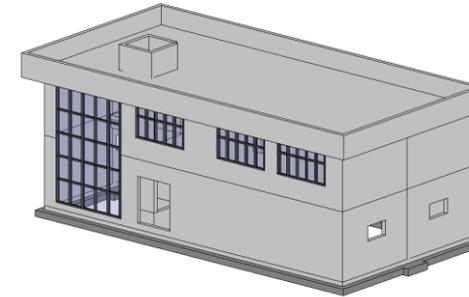
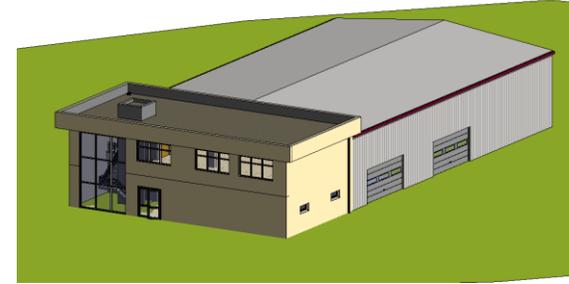
Support: Fichier Points



STS Bâtiment

Dimensionnement de la structure béton et réalisation de la maquette structure

Support : Maquette numérique architecte



STS EEC

Etude technique de la toiture terrasse
Avant métré du lot gros œuvre

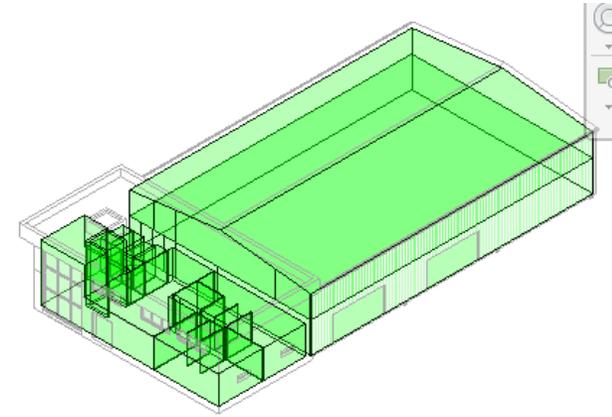
Support : Maquette Structure

3.10	Débords de dalle en porte à faux formant consoles courtes				
	a) Débord de 0,28 m, épaisseur dalle 0,20 m	ml	22		
	b) Débord de 0,43 m, épaisseur dalle 0,20 m	ml	12		
	c) Débord de 0,30 m, épaisseur dalle 0,20 m	ml	8		
	d) Débord de 0,10 m, épaisseur dalle 0,20 m	ml	4		
3.11	Acrotères en béton type D				
	a) Section 0,20 X 0,40 m en relevé au-dessus de la dalle	ml	518		
3.12	Marches d'escalier en béton type D				
	a) Marches droites, paillasse épaisseur 0,25 m	ml	75		
3.13	Dalle massive en béton type D pour palier				
	a) Dalle palier ép. 0,20 m	m2	9		
	b) Dalle palier ép. 0,25 m	m2	5		
3.14	Armatures pour béton ordinaire et armé				
	a) Acier à Haute Adhérence (Fe E 500)	kg	30 300		
	b) Treillis Soudé (Fe E 500)	kg	14 600		
SOUS-TOTAL TRAVAUX DE BETON ORDINAIRE ET ARME					

STS FED

Etude thermique

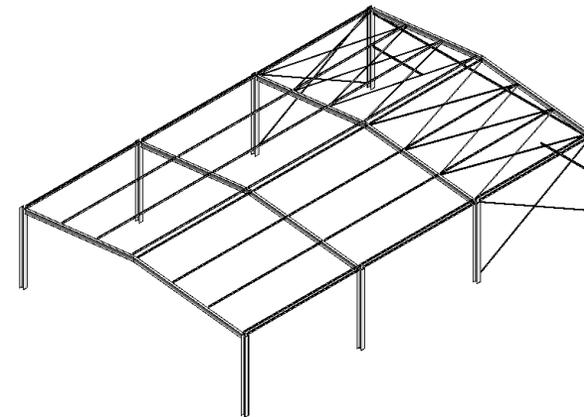
Support : Maquette Numérique Architecte



STS CM

Etude de la structure métallique

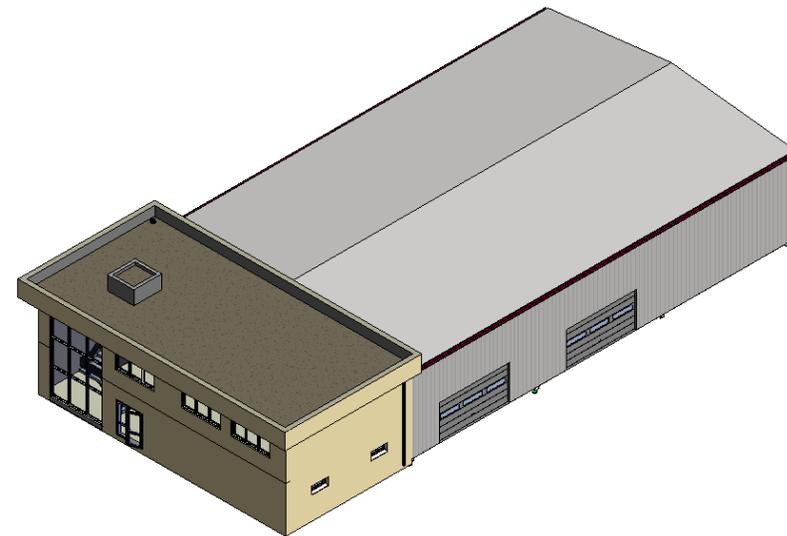
Support : Maquette numérique architecte



STS EB

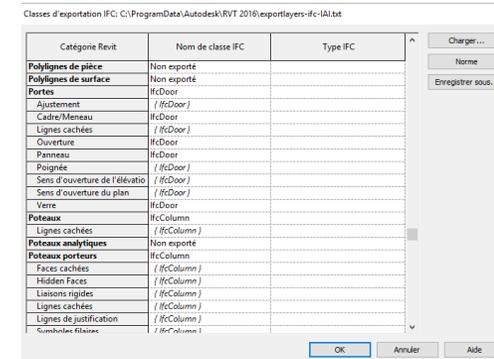
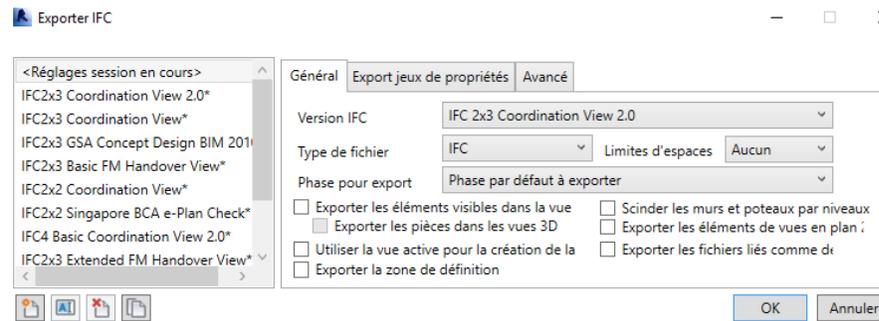
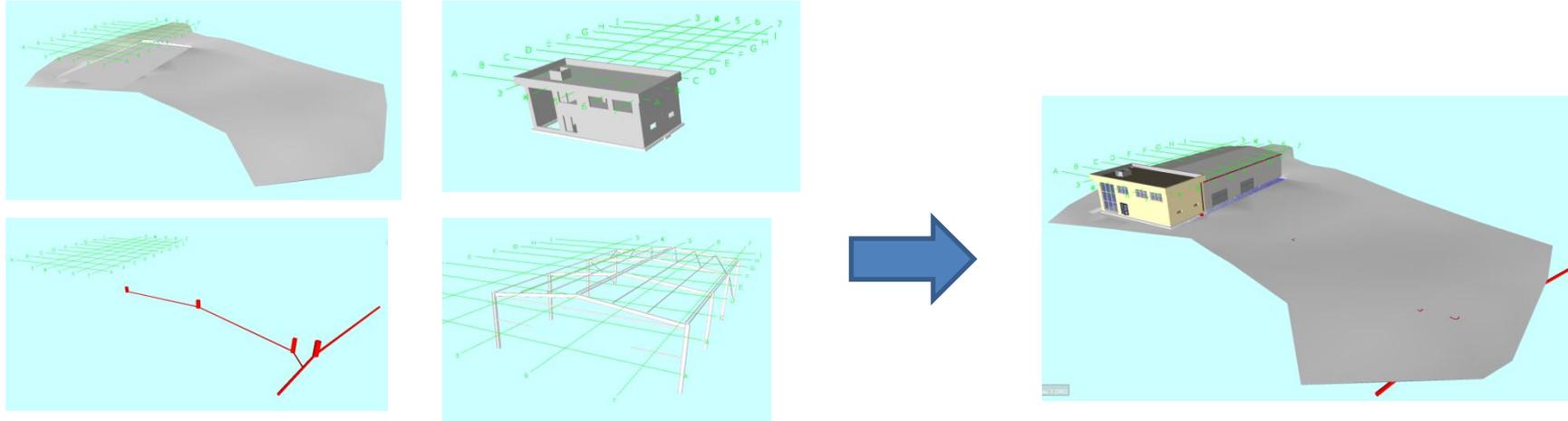
Etude de l'enveloppe et des murs rideaux

Fait fonction de « BIM MANAGER »

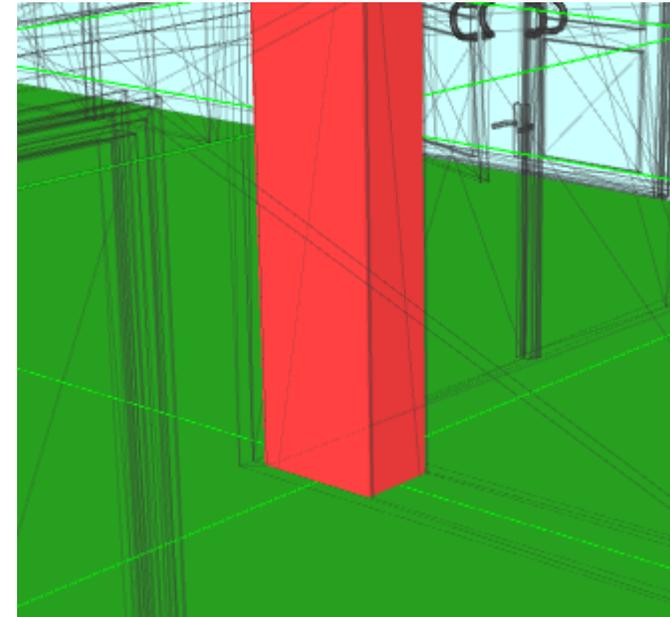
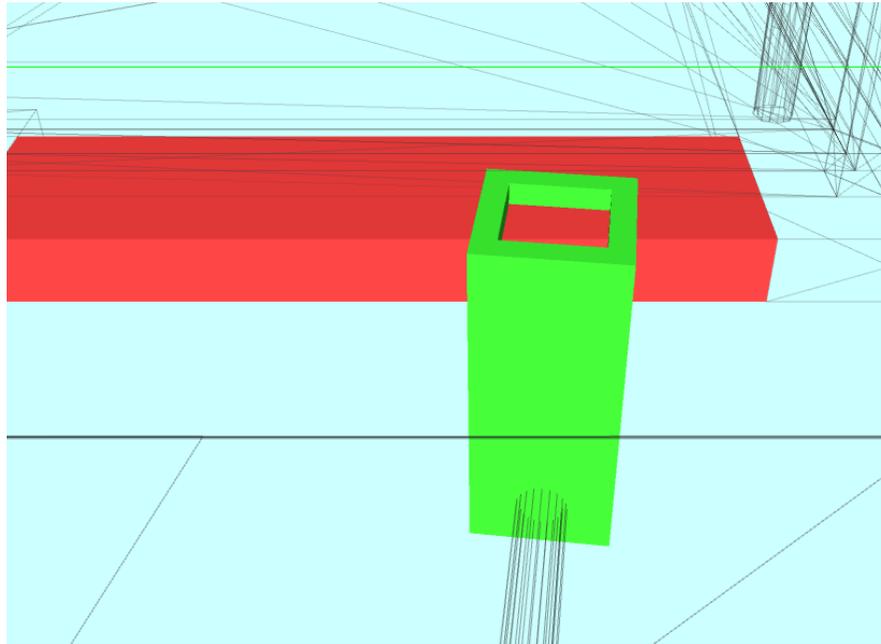




Compilation fichier format IFC – Navisworks



Détection des conflits

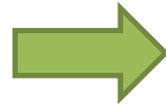


PROJET BIM EN PRATIQUE

Bilan intermédiaire

Retour d'expérience

- Plate forme d'échange collaboratif : Autodesk A360



Dépôt des fichiers et utilisation de la plate-forme pour des échanges de courriels



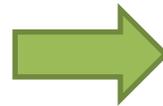
Nombre de fichiers de plus en plus important :
Création d'une arborescence au début du projet

Retour d'expérience

- Différentes version REVIT dans les établissements



- Différents logiciels métiers

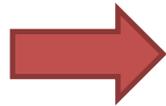


Anticiper ou utiliser le format IFC

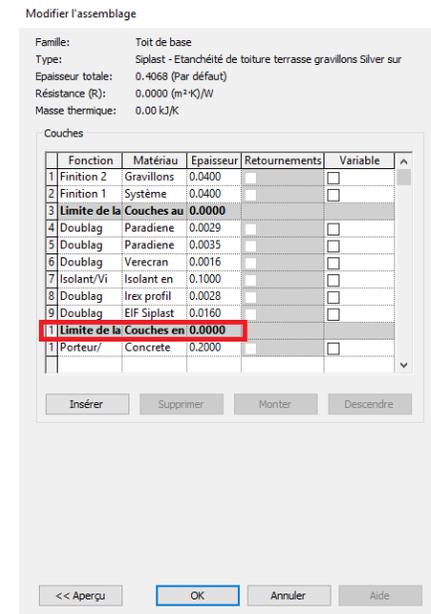
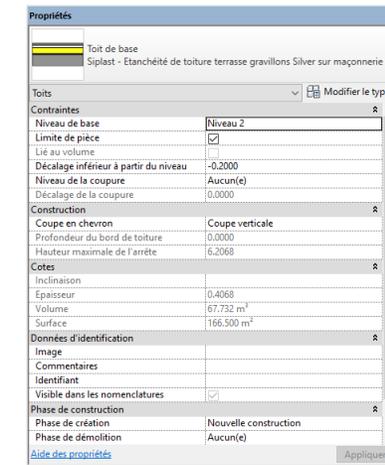
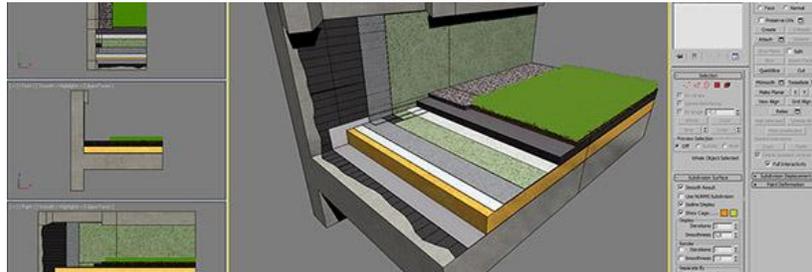


Retour d'expérience

Charte BIM

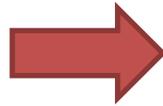


- Familles systèmes

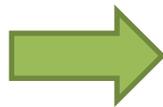
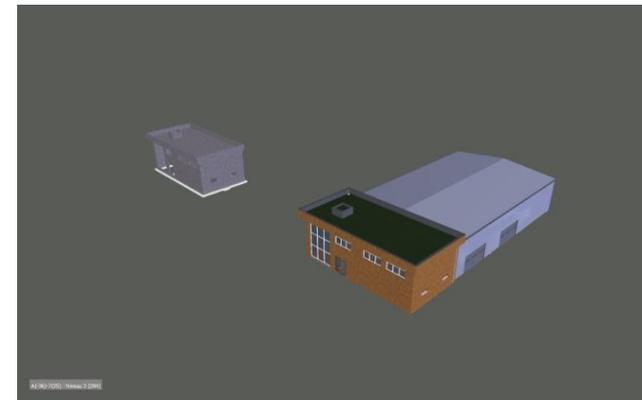
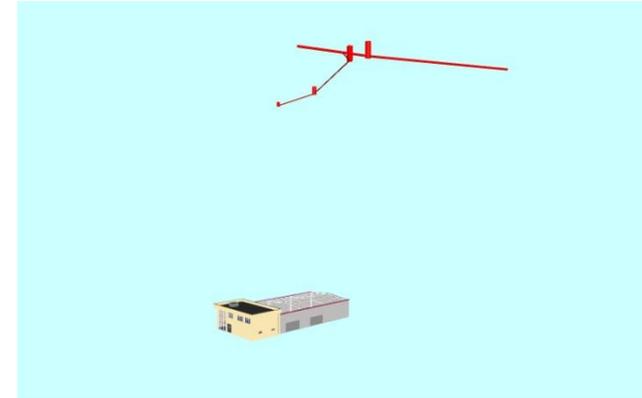


Retour d'expérience

Charte BIM



- Décalage des altitudes
- Centrage du bâtiment
- Le géoréférencement



- Les exports format IFC : paramétrage des IFC

Axe de recherche – Veille technologique



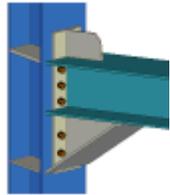
Sous-traitance de l'export des IFC à un BET spécialisé :
Nouveau métier ?

Conclusion

- Réécriture de la charte BIM

Prendre plus de temps à définir l'objectif du projet et les besoins

- Réflexion sur les opportunités pédagogiques qu'offre le BIM



Exemple : enseignement de la technologie

- Obligation de travailler en équipe pédagogique inter-diplôme

Changement des pratiques

Le région PACA et le BIM

Présentation Mrs Thémis et Bouilloux, région PACA



Région
Provence
Alpes
Côte d'Azur

Les activités pédagogiques autour du BIM

➤ Présentation : [Les activités autour du projet](#)

➤ Les activités :

M. Gallo, enseignant SII en BTS TP

[applications BTS TP.pdf](#)

Mme Morisot, enseignante SII en BTS Bâtiment

[applications BTS Bât.pdf](#)

Mme Bonnelle, enseignante SII en BTS EEC

[applications BTS EEC.pdf](#)

M. Santiago, enseignant SII en BTS FED

[applications BTS FED.pptx](#)

Mme Bonnelle, enseignante SII en STI2D AC

[applications A360.pdf](#)

Ateliers : se familiariser avec des outils et des méthodes utilisés dans la démarche BIM

- Durée : 1h15
- Mrs Santagio et Pithon : activité en BTS FED avec les enseignants de BTS FED
- Mme Bonnelle, Mrs Jaussaud et Mebarki : activité avec les enseignants STI2D AC autour de la plateforme collaborative A360
- Mme Morisot, Mrs Simonian, Gallo, Vieilledent : activité avec tous les autres enseignants sur la fusion des fichiers

Salle A102

Salle A406

Salle A407

Ateliers : se familiariser avec des outils et des méthodes utilisés dans la démarche BIM

Accès au réseau pour les invités :

- Identifiant de connexion : **EXAMEN50**
- Mot de passe : **bim** (en minuscule)

Conclusion

➤ Groupe de travail reconduit en 2017/2018 :

Objectifs :

- Organiser l'intervention d'une entreprise de BTP pratiquant la démarche BIM
- Améliorer la charte BIM
- Présenter les retours d'expérience des séquences pédagogiques testées avec les étudiants
- Elaborer des ressources pour Eduscol type séquence pédagogique « clef en main »

Conclusion

- Plan de formation académique prévisionnel pour 2017/2018
 - ❑ Modules de formation pour s'approprier Revit
 - ❑ Modules de formation pour concevoir, exploiter la maquette numérique et générer des livrables type plans de structure, quantitatifs, éléments de dimensionnement, ...
 - ❑ Formations aux logiciels métiers et à la manipulation des fichiers IFC ?

- Clôture de la journée : Mrs Viollin, Schmitt et Dziubanowski



Merci à tous pour votre travail et vos interventions.