

# EDUBIM 2016 – EI.CESI

Présentation Orale

## Projet de Fin d'Etudes :

« Intégrer le processus  
BIM aux futurs chantiers  
VERDOIA, en phase  
réalisation »

### Auteur :

Yoan MONVOISIN,  
Apprenti Ingénieur Travaux

### Date de Présentation :

16/06/2016

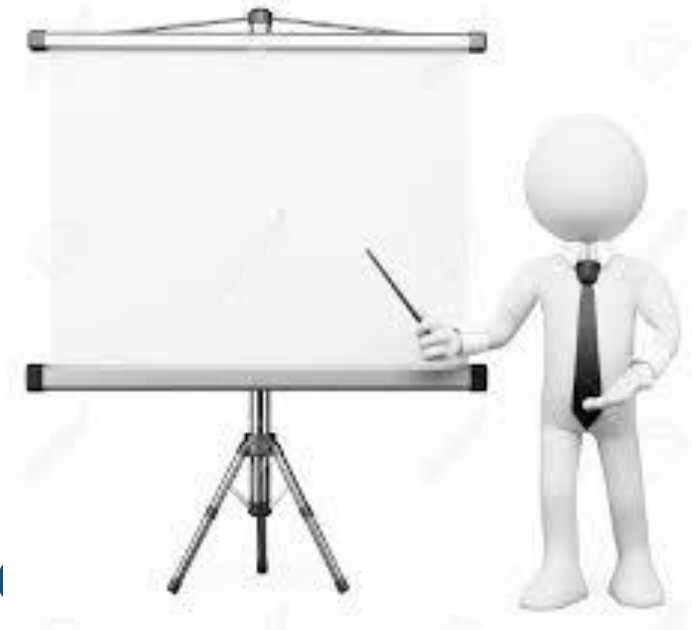


## Le BIM, c'est le chantier !

« Intégrer le BIM sur chantiers en phase réalisation :  
avantages et inconvénients »

## Sommaire

1. Les besoins d'une entreprise de bâtiment
2. Déploiement sur chantier test
3. Retour d'expérience et réponse à la problématique



## 1. Les besoins d'une entreprise de bâtiment

- ✓ Besoin de l'entreprise
- ✓ Objectifs et enjeux

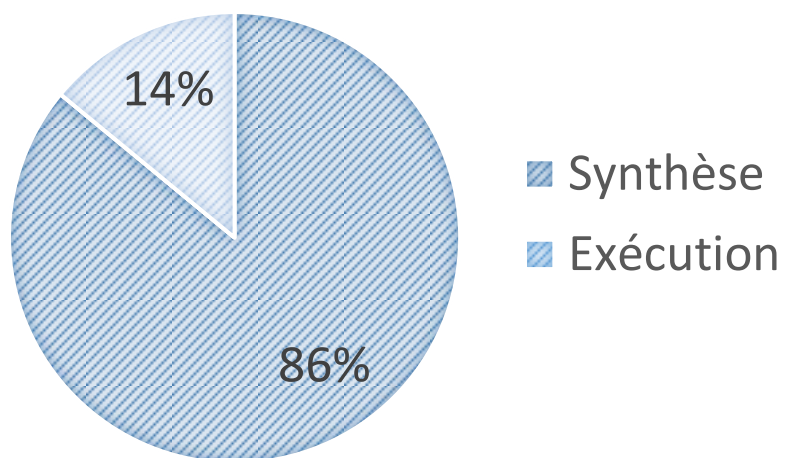
- 2. Déploiement sur chantier test
- 3. Retour d'expérience et perspectives



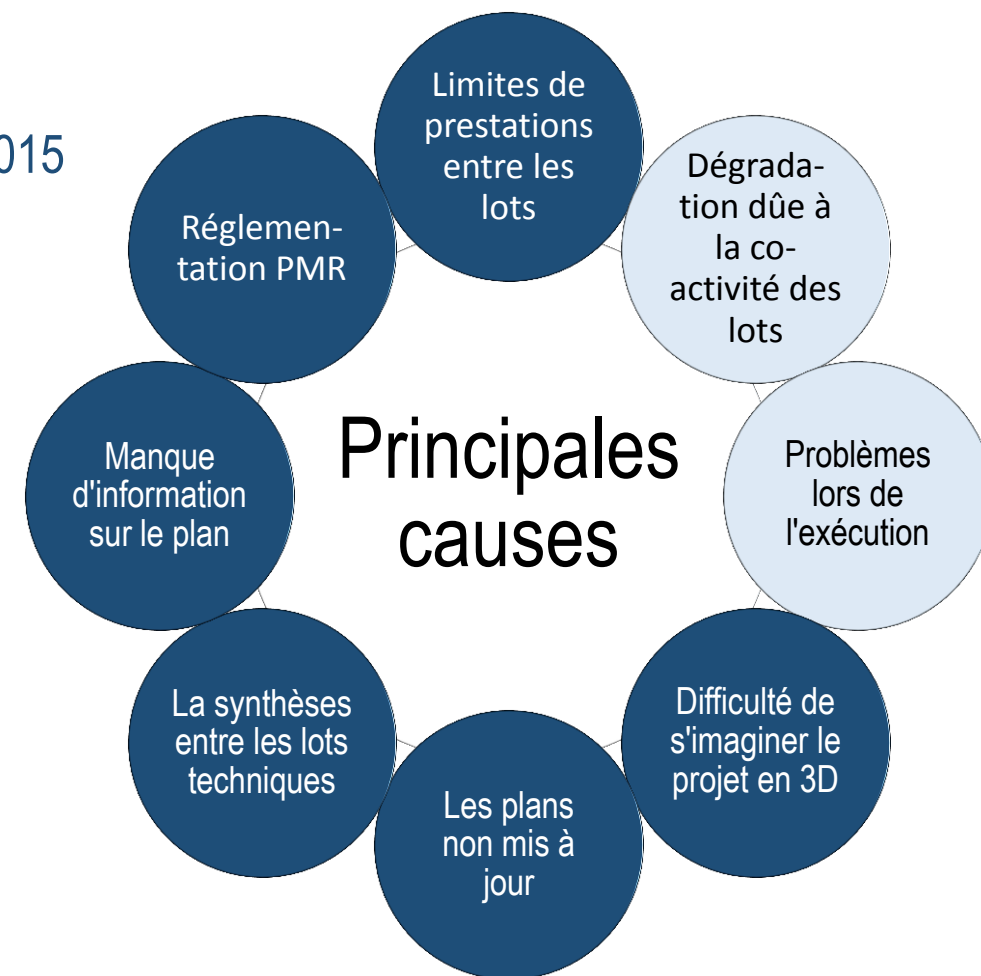
## 1.1. Besoin de l'entreprise

- Analyse des non-conformités sur les chantiers de 2012 à 2015
- 79 357,00 € et 1 146,50 h supplémentaires

NOMBRE NC

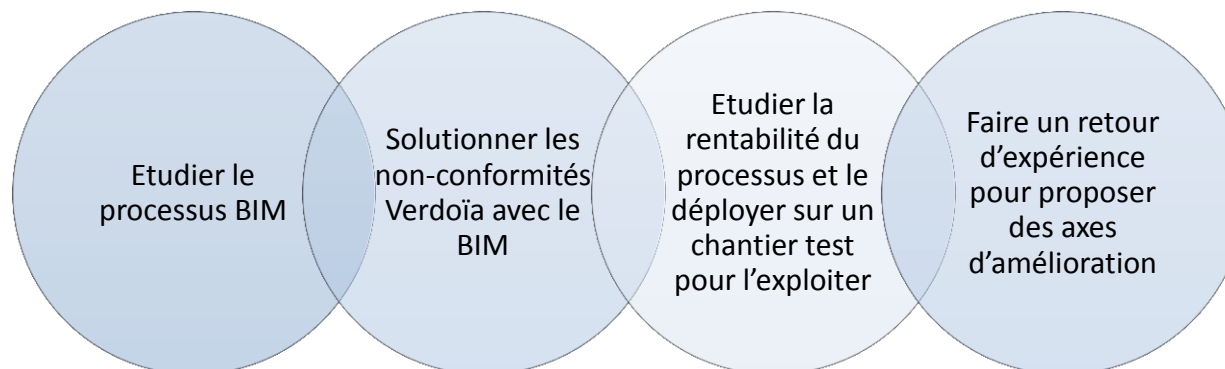


## Principales causes

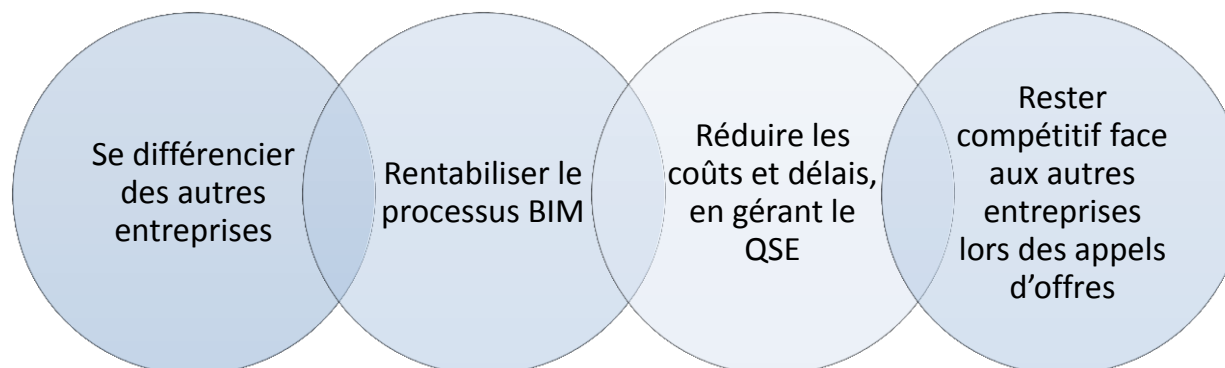


## 1.2. Objectifs et enjeux

### OBJECTIFS DU PROJET



### ENJEUX POUR L'ENTREPRISE



### PROBLEMATIQUE :

« En quoi l'intégration du processus BIM au chantier test Verdoïa à Longjumeau, en phase réalisation, peut-il être rentable en terme de qualité, de coûts et de délais ? »

## 1. Les besoins d'une entreprise de bâtiment

## 2. Déploiement sur chantier test

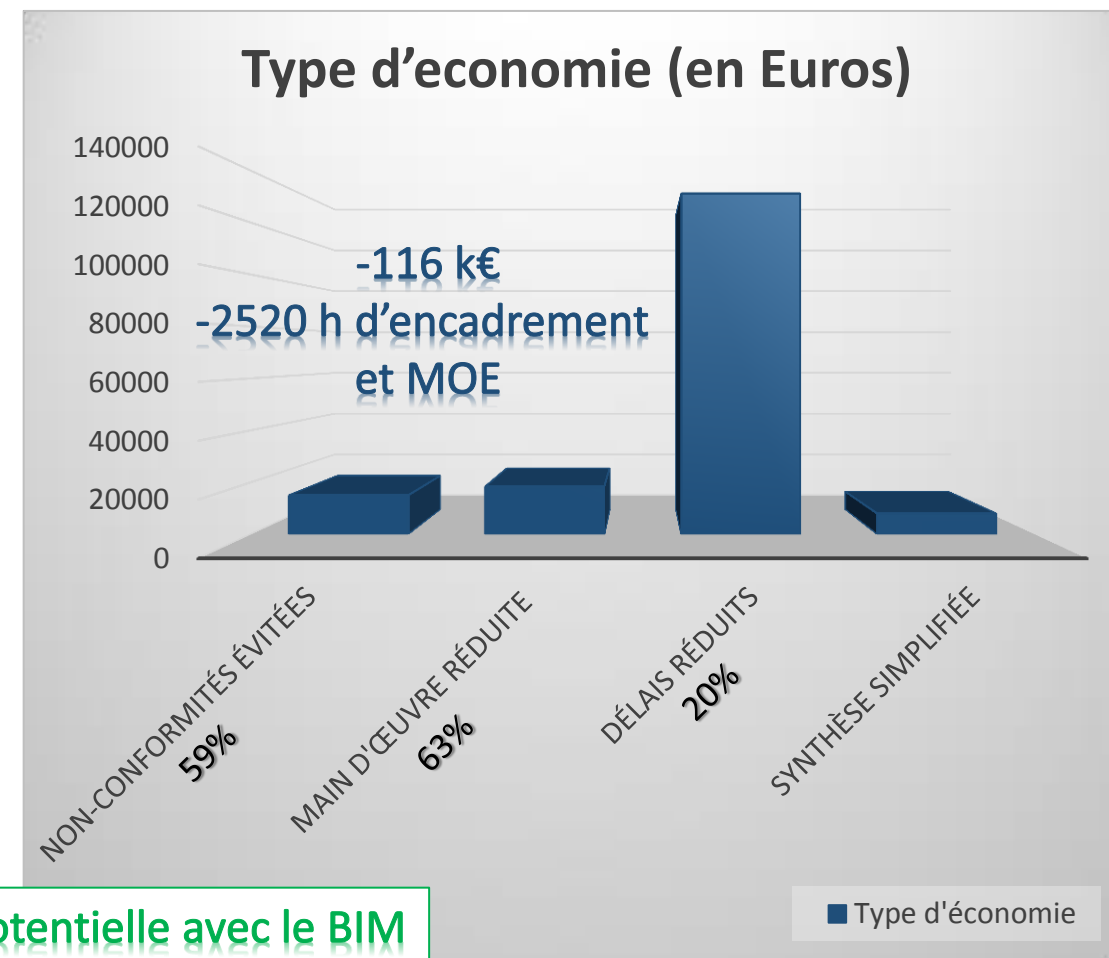
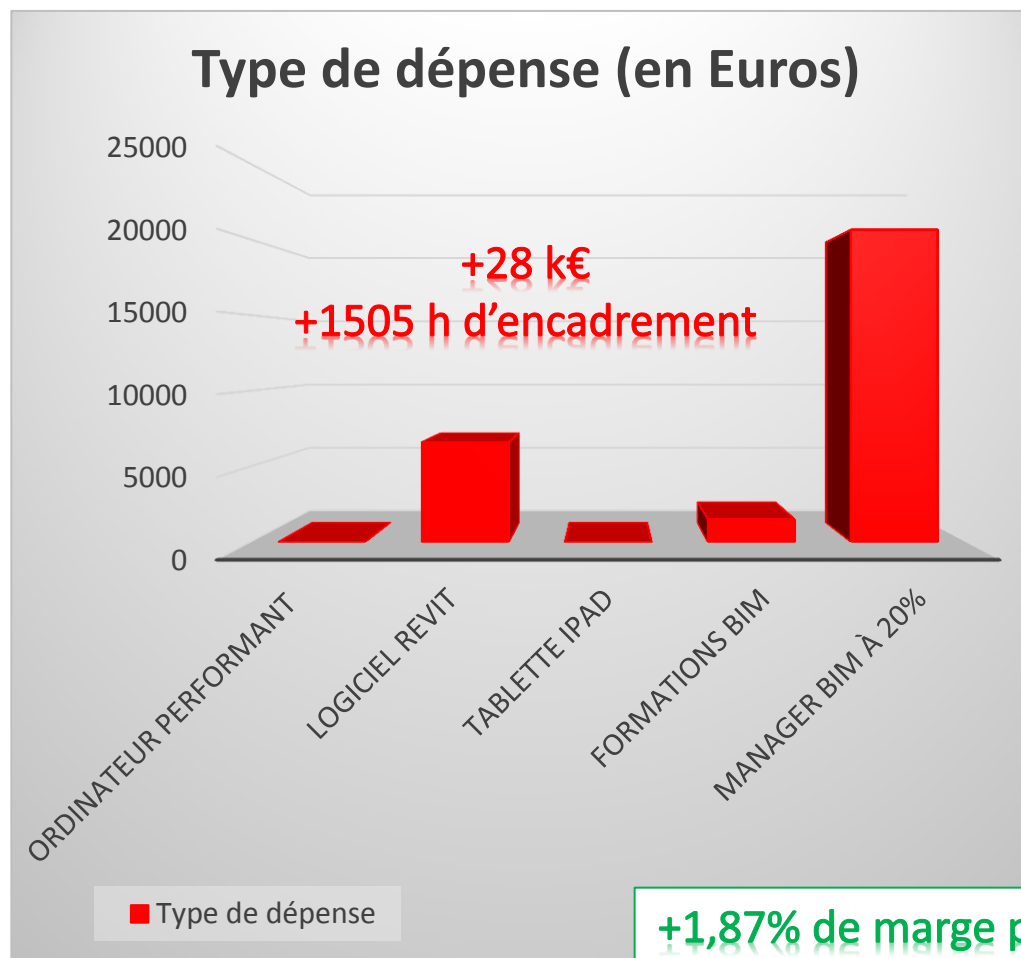
- ✓ Rentabilité théorique du chantier
- ✓ Déploiement et interopérabilité
- ✓ Préparation et nouveaux problèmes
- ✓ Exploitation et avantages appliqués (7D)

## 3. Retour d'expérience et perspectives





## 2.1. Rentabilité théorique du chantier test

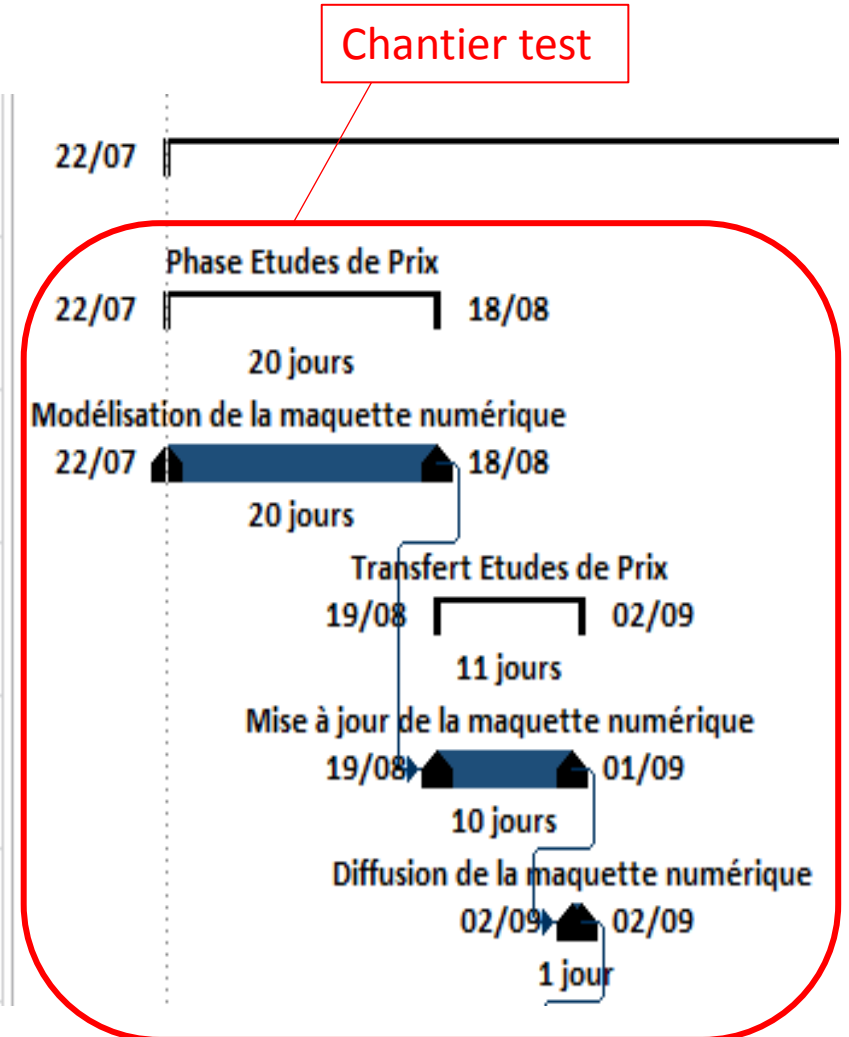


**+1,87% de marge potentielle avec le BIM**

2. Déploiement sur chantier test

## 2.2. Déploiement et interopérabilité

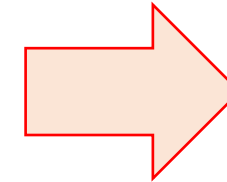
➔	▲ Déploiement du BIM sur un chantier	391 jours	Mer 22/07/15	Jeu 09/02/17
➔	▲ Phase Etudes de Prix	20 jours	Mer 22/07/15	Mar 18/08/15
➔	Modélisation de la maquette numérique	20 jours	Mer 22/07/15	Mar 18/08/15
➔	▲ Transfert Etudes de Prix	11 jours	Mer 19/08/15	Mer 02/09/15
➔	Mise à jour de la maquette numérique	10 jours	Mer 19/08/15	Mar 01/09/15
➔	Diffusion de la maquette numérique	1 jour	Mer 02/09/15	Mer 02/09/15





## 2.2. Interopérabilité : les points à surveiller

- Echange de données d'un projet entre les logiciels des différents corps de métiers
- Perte de données, incompatibilité et incompréhension



3 Questions  
à se poser

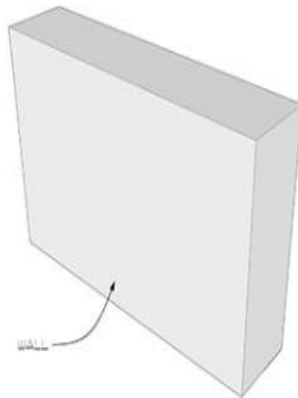
### NON CONFORMITES RESOLVABLES :

- Manque d'information sur les plans
- Les plans ne sont pas à jours
- Les plans ne sont pas diffusés à temps

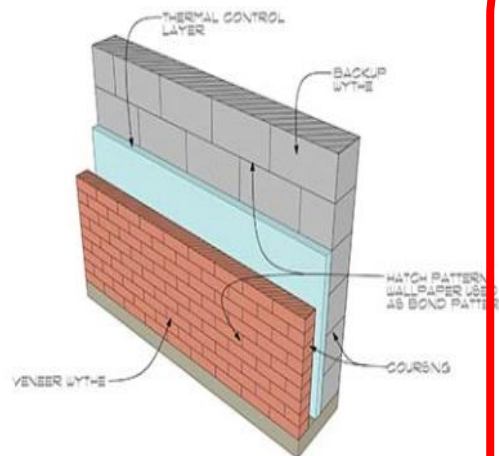
## 2.2. Interopérabilité : quelles sont les contraintes du projet ?

- Permettre aux différents acteurs d'avoir toutes les informations nécessaires sur la maquette
- Mettre à jour le niveau de détails (LOD) de la maquette numérique

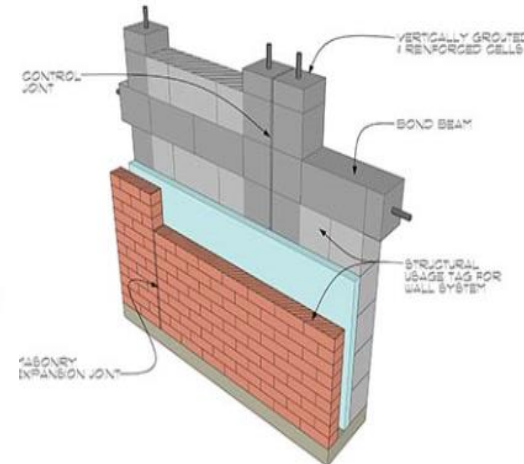
Chantier test



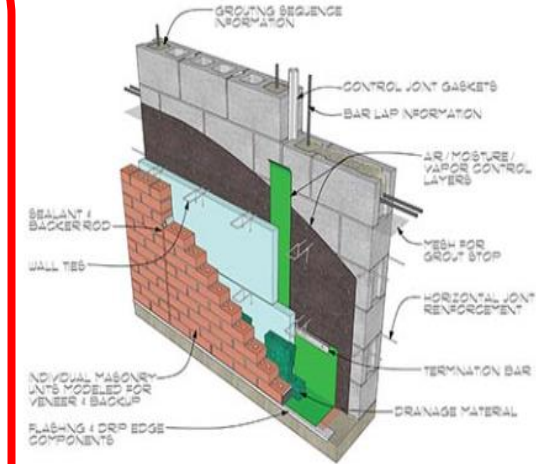
LOD 100



LOD 200



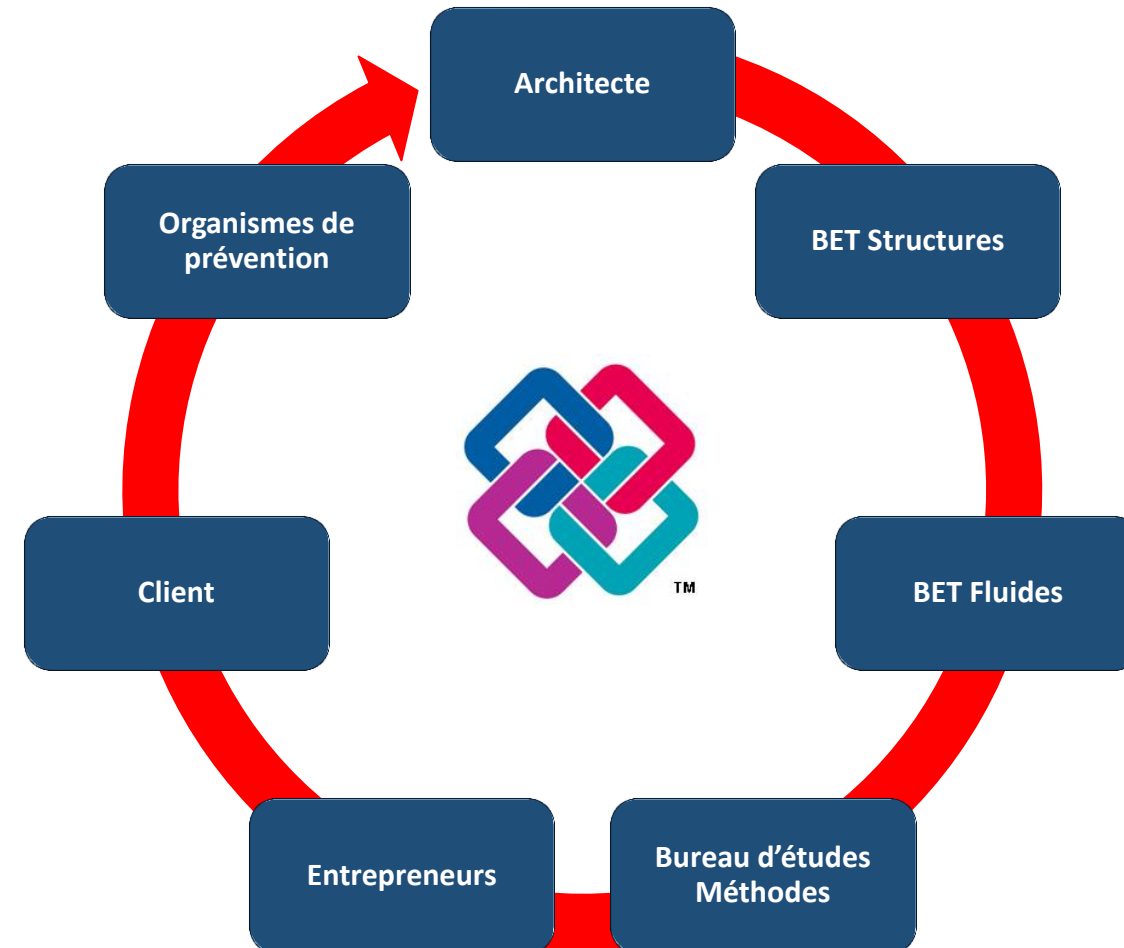
LOD 300



LOD 350 / 400

## 2.2. Interopérabilité : quelle technologie et quel format utiliser ?

- Permettre aux différents acteurs de lire la maquette et de la parcourir sans pertes
- Format unique IFC (plus de 180 logiciels)
- Encore en développement constant
- Erreurs de comptabilité d'un fournisseur à l'autre ou d'une version logicielle récente vers une ancienne
- **Utilisation de REVIT + TRIMBLE CONNECT par les intervenants sur le chantier test**



## 2.2. Interopérabilité : quelle méthode utiliser pour échanger les données du projet en cours ?

### ■ Modèle statique et fédéré :

- ✓ Copie et archive de la maquette à chaque étape
- ✓ Serveur BIM pour armoire à plan

### ■ Modèle dynamique et intégré:

- ✓ Mise à jour et synchronisation en temps réel par n'importe qui
- ✓ Fichier est unique et propriétaire

Trimble Connect

Chantier test

Niveau 0 (2015)

- Utilisation du BIM inexistante
- Service Travaux Verdoïa
- France et Allemagne

Niveau 1 (juin 2016; à l'issue du PFE)

- Utilisation BIM de manière isolée
- Service Etude Verdoïa
- Royaume-Uni

Niveau 2 (fin 2017; obligation dans les marchés publics)

- Utilisation BIM **statique et fédérée**
- Norvège, Finlande, Singapour, Chine, Etats-Unis

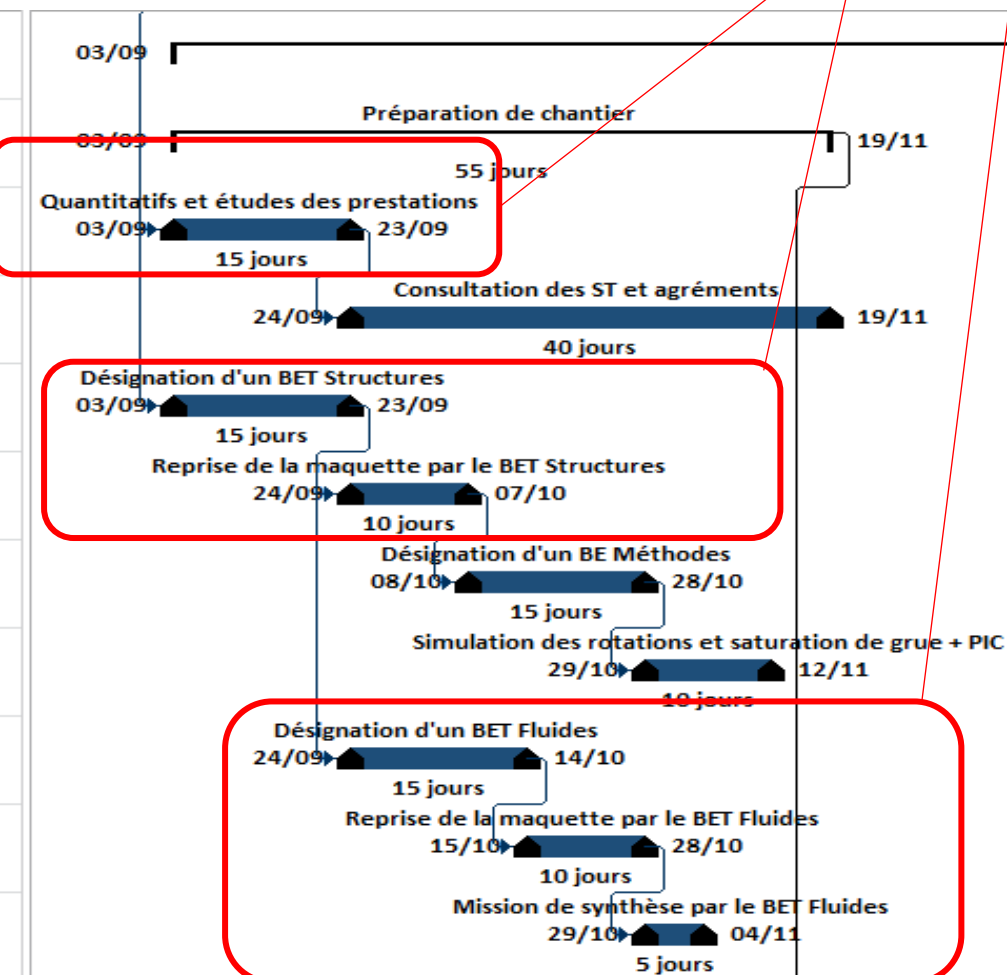
Niveau 3

- Utilisation BIM **dynamique et intégré**
- Très peu de projets dans le monde

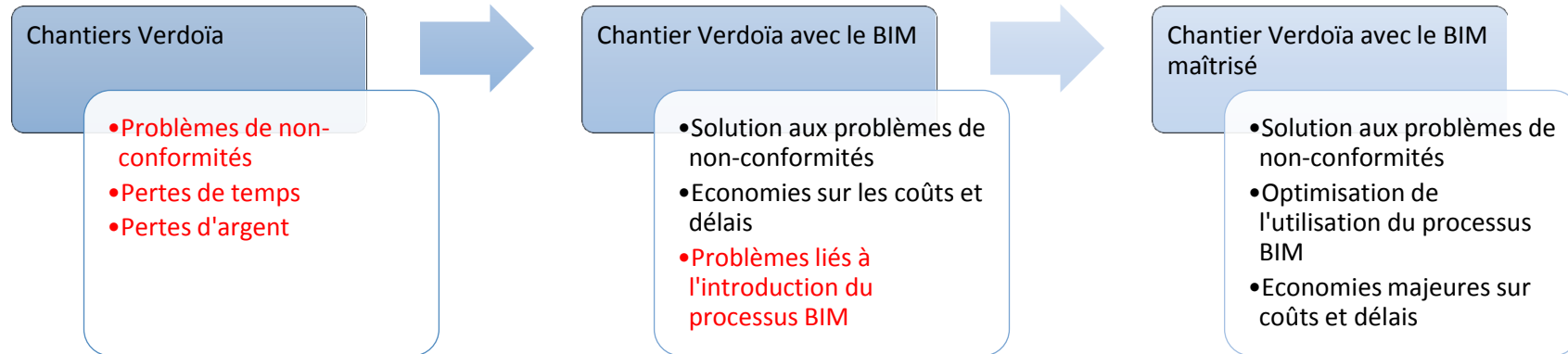
2. Déploiement sur chantier test

## 2.3. Préparation et nouveaux problèmes

Phase Travaux	360 jours	Jeu 03/09/15	Jeu 09/02/17
Préparation de chantier	55 jours	Jeu 03/09/15	Jeu 19/11/15
Quantitatifs et études des prestations	15 jours	Jeu 03/09/15	Mer 23/09/15
Consultation des ST et agréments	40 jours	Jeu 24/09/15	Jeu 19/11/15
Désignation d'un BET Structures	15 jours	Jeu 03/09/15	Mer 23/09/15
Reprise de la maquette par le BET Structures	10 jours	Jeu 24/09/15	Mer 07/10/15
Désignation d'un BE Méthodes	15 jours	Jeu 08/10/15	Mer 28/10/15
Simulation des rotations et saturation de grue + PIC	10 jours	Jeu 29/10/15	Jeu 12/11/15
Désignation d'un BET Fluides	15 jours	Jeu 24/09/15	Mer 14/10/15
Reprise de la maquette par le BET Fluides	10 jours	Jeu 15/10/15	Mer 28/10/15
Mission de synthèse par le BET Fluides	5 jours	Jeu 29/10/15	Mer 04/11/15



## 2.3. Préparation et nouveaux problèmes

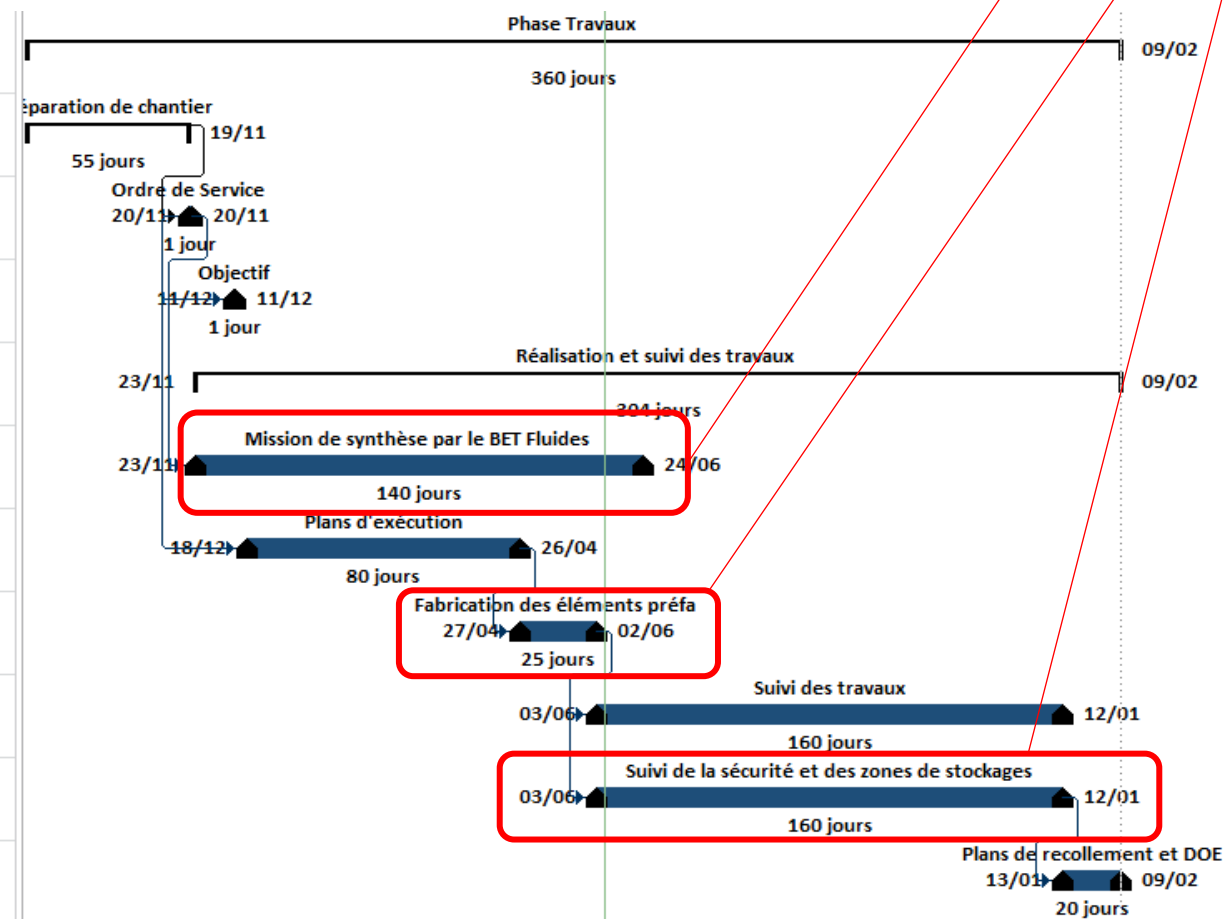


- Déploiement onéreux = sous-traiter au maximum aux BET structures – BET Fluides – BE Méthodes
- Plus value lors des contrats de sous-traitance = négocier en appuyant les avantages du BIM
- Intervenants non formés et non équipés = sensibiliser les ST fidèles et en parler avec la MOE - MOU
- Interopérabilité = mettre en place une plateforme commune type TRIMBLE CONNECT



## 2.4. Exploitation et avantages appliqués (7D)

Phase Travaux	360 jours	Jeu 03/09/15	Jeu 09/02/17
Préparation de chantier	55 jours	Jeu 03/09/15	Jeu 19/11/15
Ordre de Service	1 jour	Ven 20/11/15	Ven 20/11/15
Objectif	1 jour	Ven 11/12/15	Ven 11/12/15
Réalisation et suivi des travaux	304 jours	Lun 23/11/15	Jeu 09/02/17
Mission de synthèse par le BET Fluides	140 jours	Lun 23/11/15	Ven 24/06/16
Plans d'exécution	80 jours	Ven 18/12/15	Mar 26/04/16
Fabrication des éléments préfabriqués	25 jours	Mer 27/04/16	Jeu 02/06/16
Suivi des travaux	160 jours	Ven 03/06/16	Jeu 12/01/17
Suivi de la sécurité et des zones de stockage	160 jours	Ven 03/06/16	Jeu 12/01/17
Plans de recollement et DOE	20 jours	Ven 13/01/17	Jeu 09/02/17

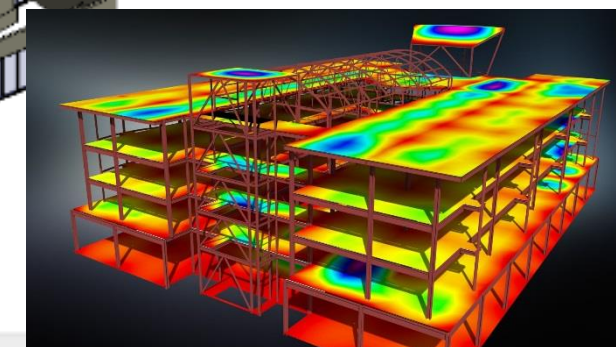
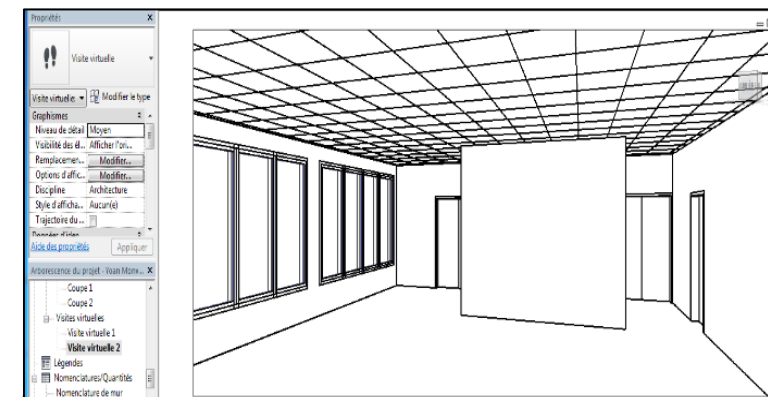
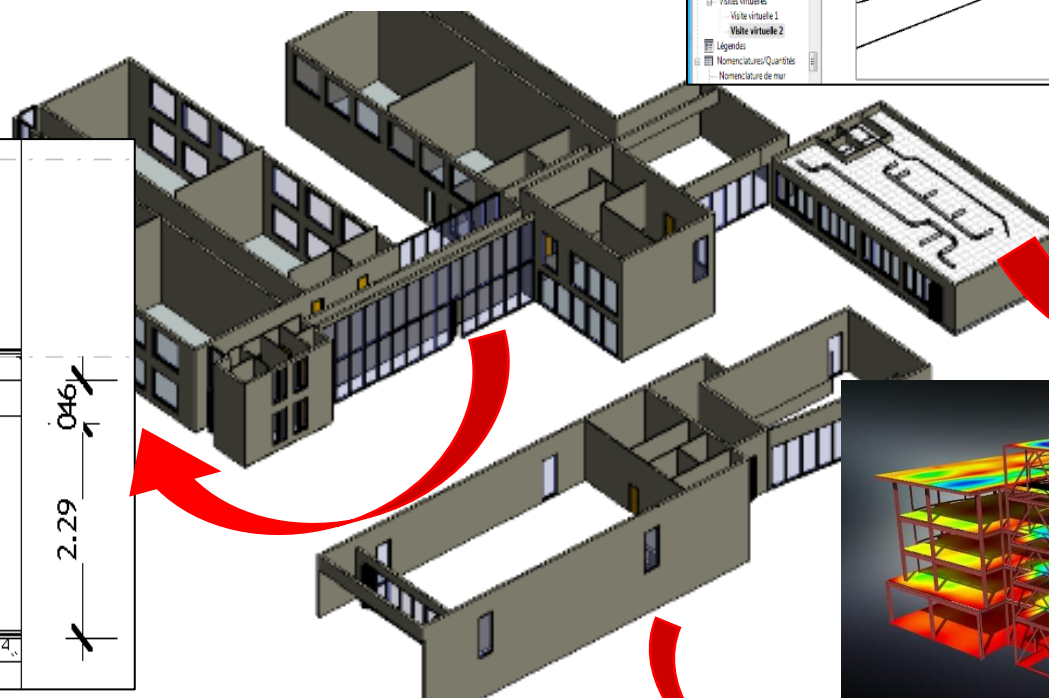
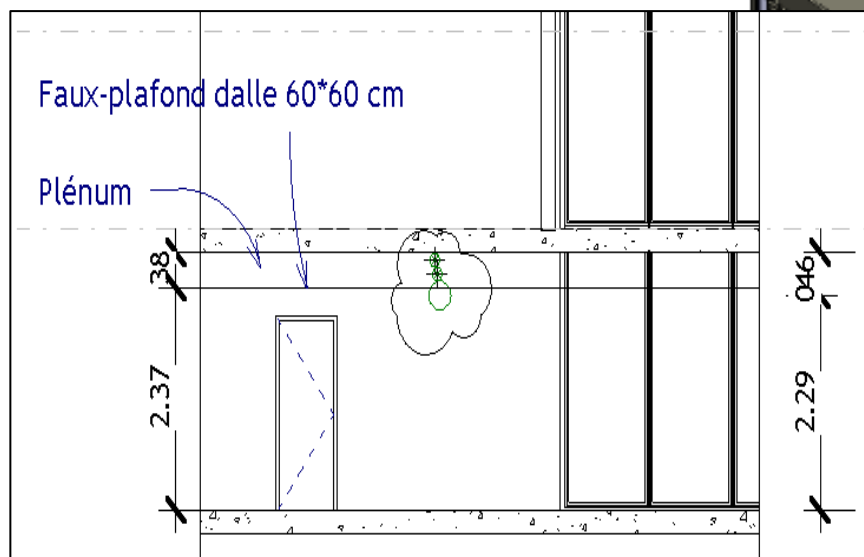


2. Déploiement sur chantier test

## 2.4. Exploitation et avantages appliqués (7D)

2D / 3D

- Visualisation du projet facilitée (synthèses et sécurité, zones de stockage)
- Lancer les fabrications rapidement



## 2.4. Exploitation et avantages appliqués (7D)

2D / 3D

- Visualisation du projet facilitée
- Lancer les fabrications rapidement

4D

- Planification des tâches
- Organisation des rotations et saturation grue

5D

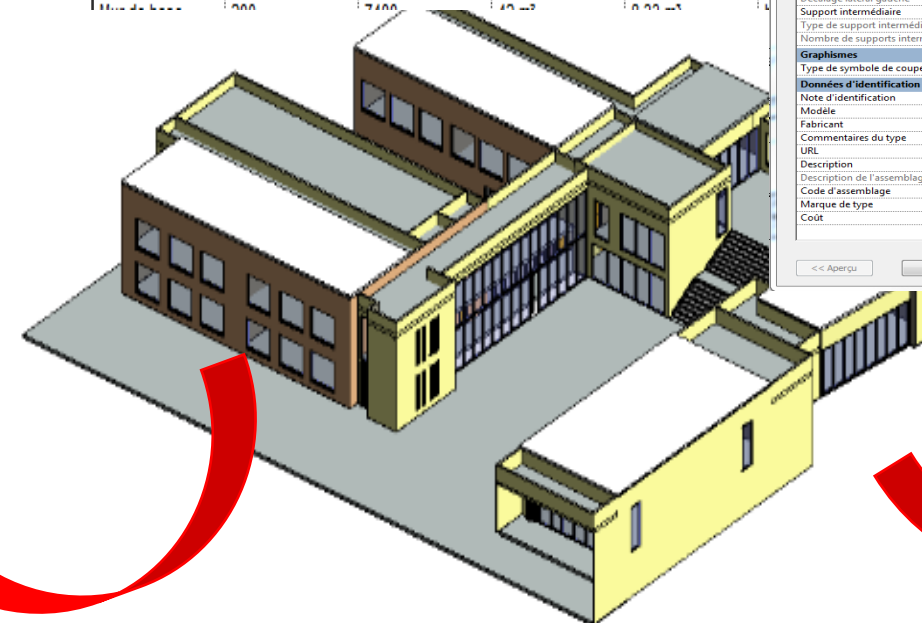
- Obtention des coûts globaux de l'opération
- Obtention des prix par éléments d'ouvrage



Navisworks Time liner

<Nomenclature de mur 5>

A	B	C	D	E	F	G	H
Famille	Largeur	Longueur	Surface	Volume	Fabricant	Coût	Coût total
Mur de base	200	12073	37 m²	7.34 m³	béton hanny	150.00	1101.25629
Mur de base	200	6247	19 m²	3.74 m³	béton hanny	150.00	560.54331
Mur de base	200	2910	4 m²	0.86 m³	béton hanny	150.00	128.49294
Mur de base	200	9841	27 m²	5.44 m³	béton hanny	150.00	815.28693
Mur de base	200	31839	84 m²	16.84 m³			
Mur de base	200	9841	7 m²	1.45 m³			
Mur de base	200	26850	148 m²	29.68 m³			
Mur de base	200	2024	2 m²	0.33 m³			
Mur de base	200	9651	21 m²	4.26 m³			



Propriétés du type

Famille: Famille système: Escalier assemblé

Type: Contremarche 190 mm max marche 250

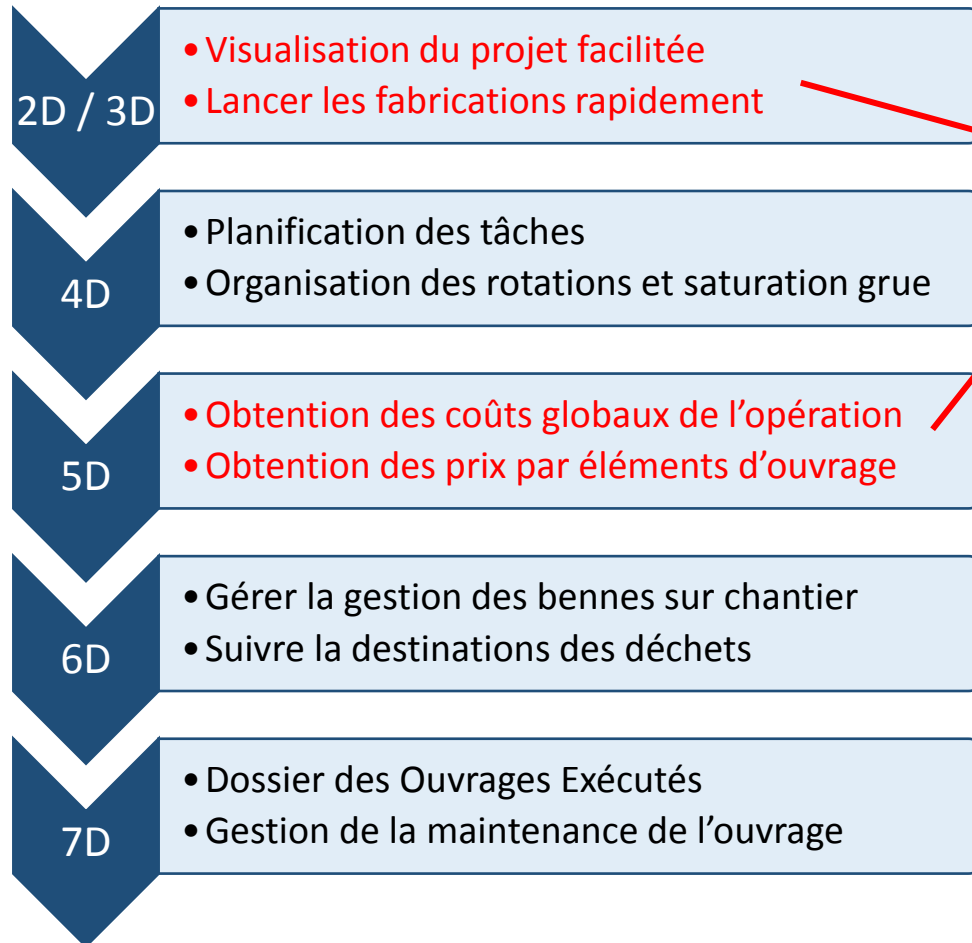
Paramètres du type

Paramètre	Valeur
Type de support gauche	Limon à la française - 50 mm de l
Décalage latéral gauche	0.0
Support intermédiaire	
Type de support intermédiaire	<Aucun>
Nombre de supports intermédia	0
Graphismes	
Type de symbole de coupe	Zigzag simple
Données d'identification	
Note d'identification	
Modèle	escalier extérieur prefa
Fabricant	pbm
Commentaires du type	
URL	
Description	Description de l'assemblage
Code d'assemblage	
Marque de type	
Coût	1500.00

<< Aperçu OK Annuler Appliquer

## 2. Déploiement sur chantier test

### 2.4. Exploitation et avantages appliqués (7D)



Chantier test



### NON CONFORMITES RESOLVABLES :

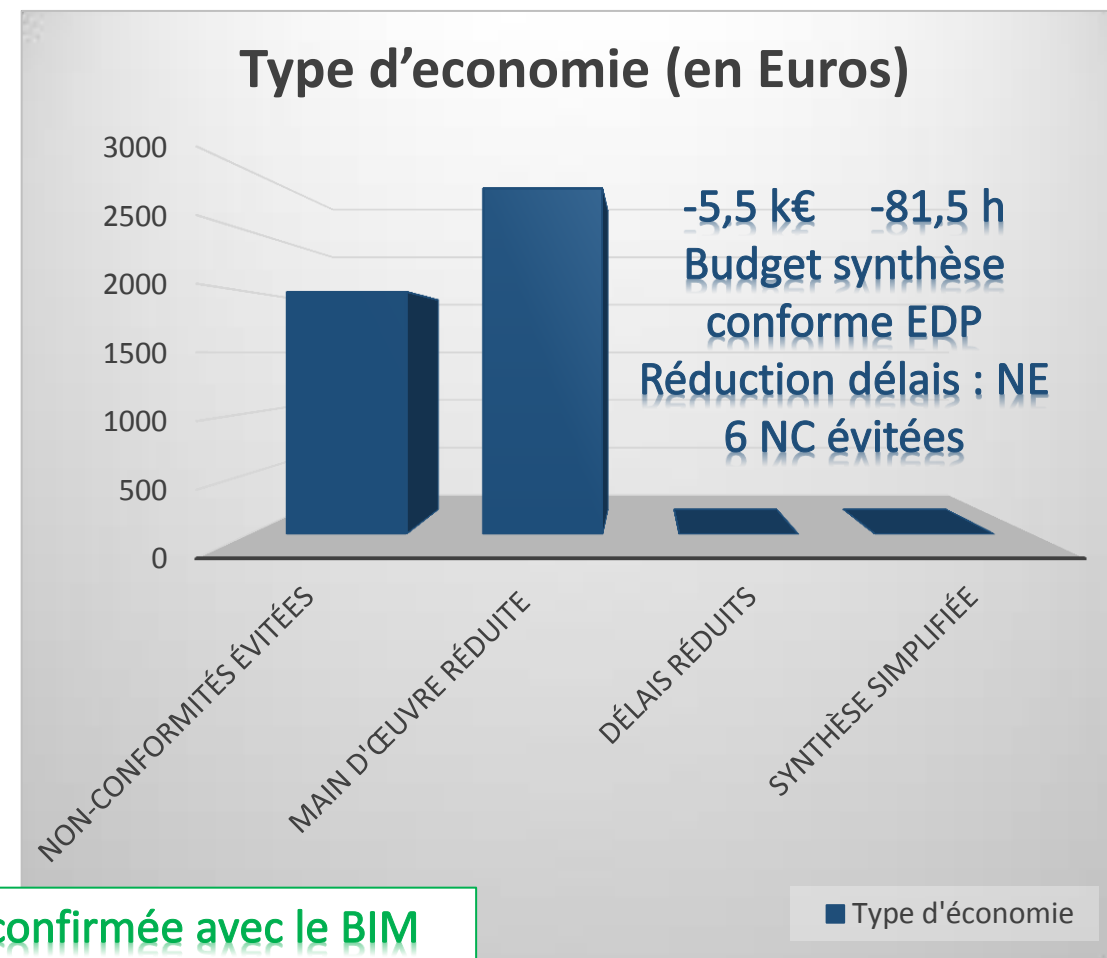
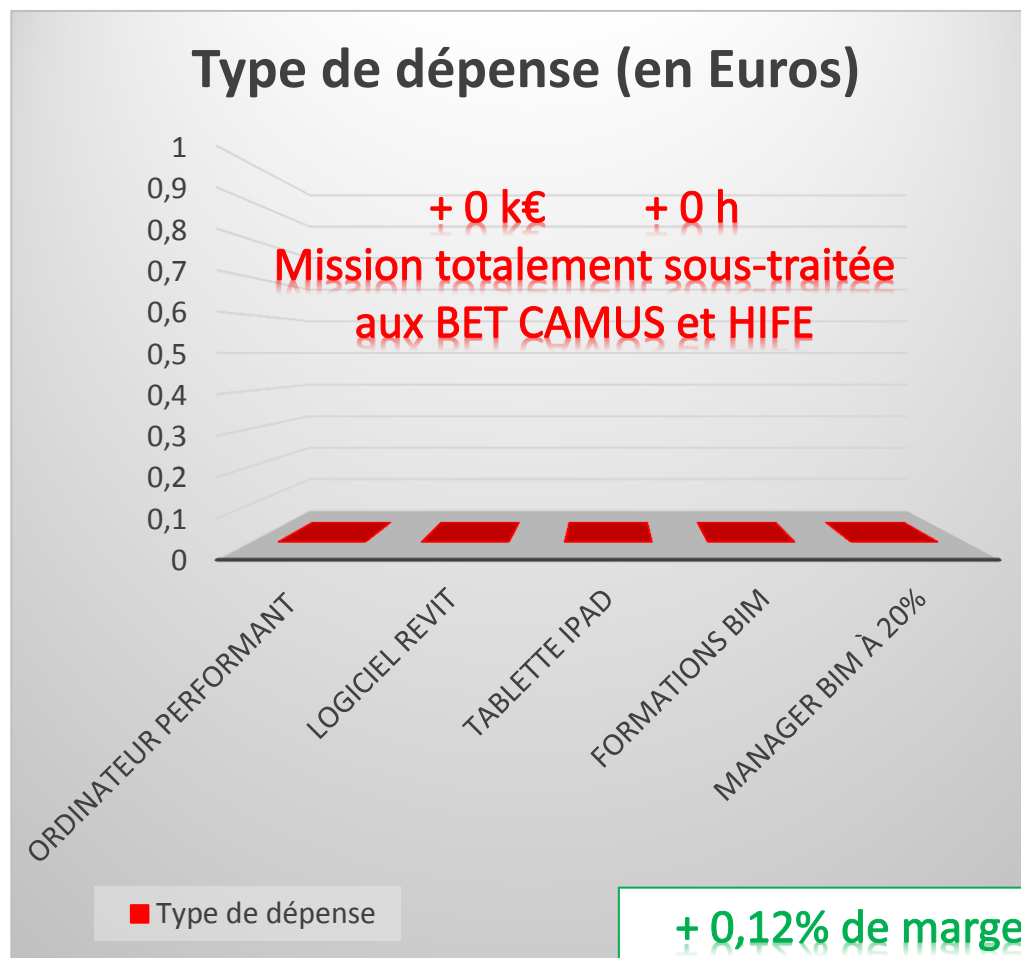
- Synthèse technique entre les lots
- Synthèse architecturale
- Limites de prestations entre les lots
- Réglementation PMR

1. Les besoins d'une entreprise de bâtiment
2. Déploiement sur chantier test
3. Retour d'expérience et perspectives
  - ✓ Retour sur les inconvénients rencontrés
  - ✓ Retour sur les avantages financiers
  - ✓ Réponse à la problématique





## 3.1. Retour sur les avantages financiers



+ 0,12% de marge confirmée avec le BIM



## 3.2. Réponse à la problématique

Déploiement du processus sur chantier

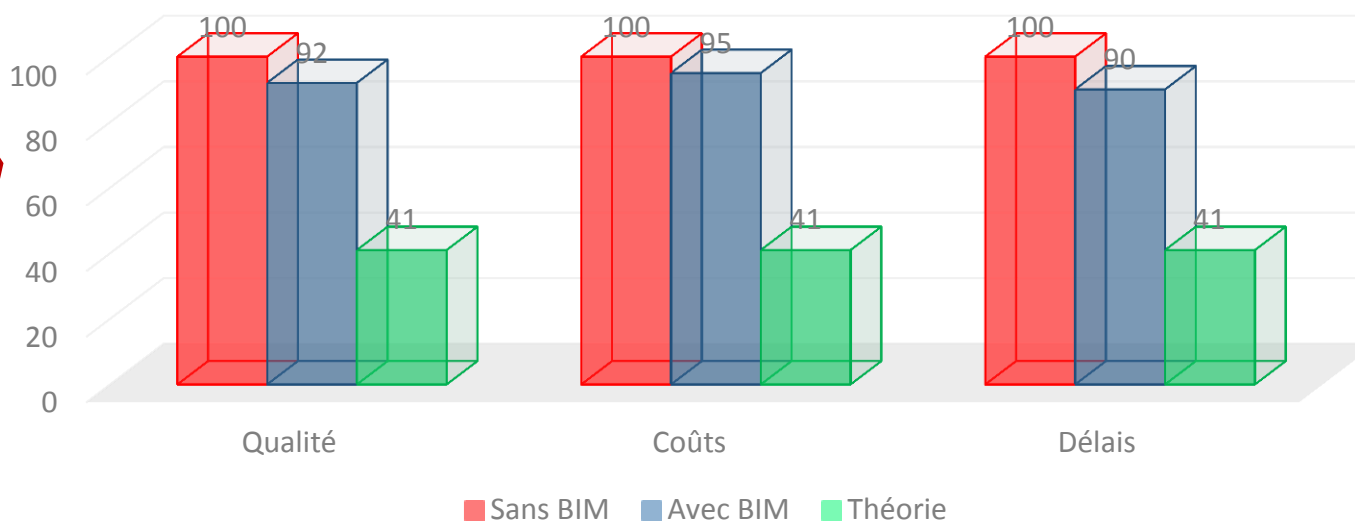
Interopérabilité améliorée

Moins de non-conformités

Réduction de la durée des travaux

Rentabilité du BIM théorique

Non-conformités Verdoïa



« En quoi l'intégration du processus BIM au chantier test Verdoïa à Longjumeau, en phase réalisation, peut-il être rentable en terme de qualité, de coûts et de délais ? »

## ■ Ouverture sur l'avenir : le plan d'action Verdoïa

- Encore du chemin pour équiper tous les intervenants d'un chantier

- **2017 arrive vite**, l'entreprise doit se préparer et :

- ✓ Former les équipes travaux au processus
- ✓ Récupérer la maquette des EDP si elle existe
- ✓ Traiter avec des bureaux d'études structures
- ✓ Traiter avec des bureaux d'études fluides
- ✓ Traiter avec des bureaux méthodes
- ✓ S'inscrire sur TRIMBLE CONNECT
- ✓ Sensibiliser, donner envie et convaincre les sous-traitants fidèles
- ✓ Se rapprocher des MOE/MOU
- ✓ Investir dans le logiciel REVIT sur un ou deux postes



### ■ Conclusions sur mon parcours

#### FREINS ET ATOUTS DE MON PROJET BIM

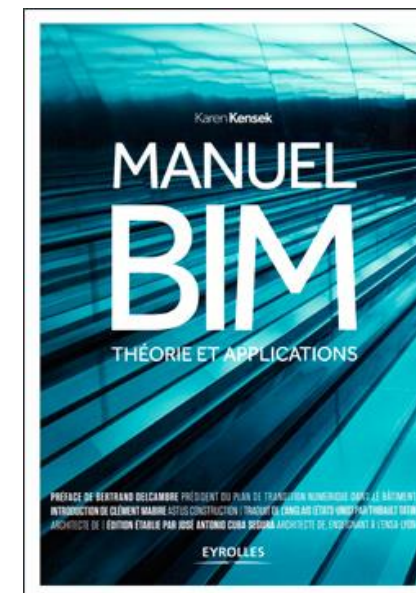
- ✓ Réponse positive à la problématique
- ✓ Intervenants non formés
- ✓ Acteurs retissant à l'évolution

#### MONTEE EN COMPETENCES PERSONNELLE

- ✓ Achat du « Manuel BIM : théorie et applications »
- ✓ Recherches sur Internet / prise de RDV / conférences
- ✓ Formations par mes soins de plusieurs acteurs
- ✓ Pas de formation dispensée par l'école

#### CONTENUS DES FORMATIONS A METTRE EN PLACE

- ✓ Formation sur les différences 3D / Maquette / BIM
- ✓ Formation sur la mise en place du BIM (charte, responsabilités)
- ✓ Formation sur les avantages mais surtout sur les difficultés



Je vous remercie de votre attention. Avez-vous des questions ?

