De l’échange de fichiers de plans au partage d’une maquette numérique : quelles incidences sur la qualité?

Bernard FERRIES

Enseignant à l’ENSA de Toulouse

Membre de BuildingSmart France (Open BIM)

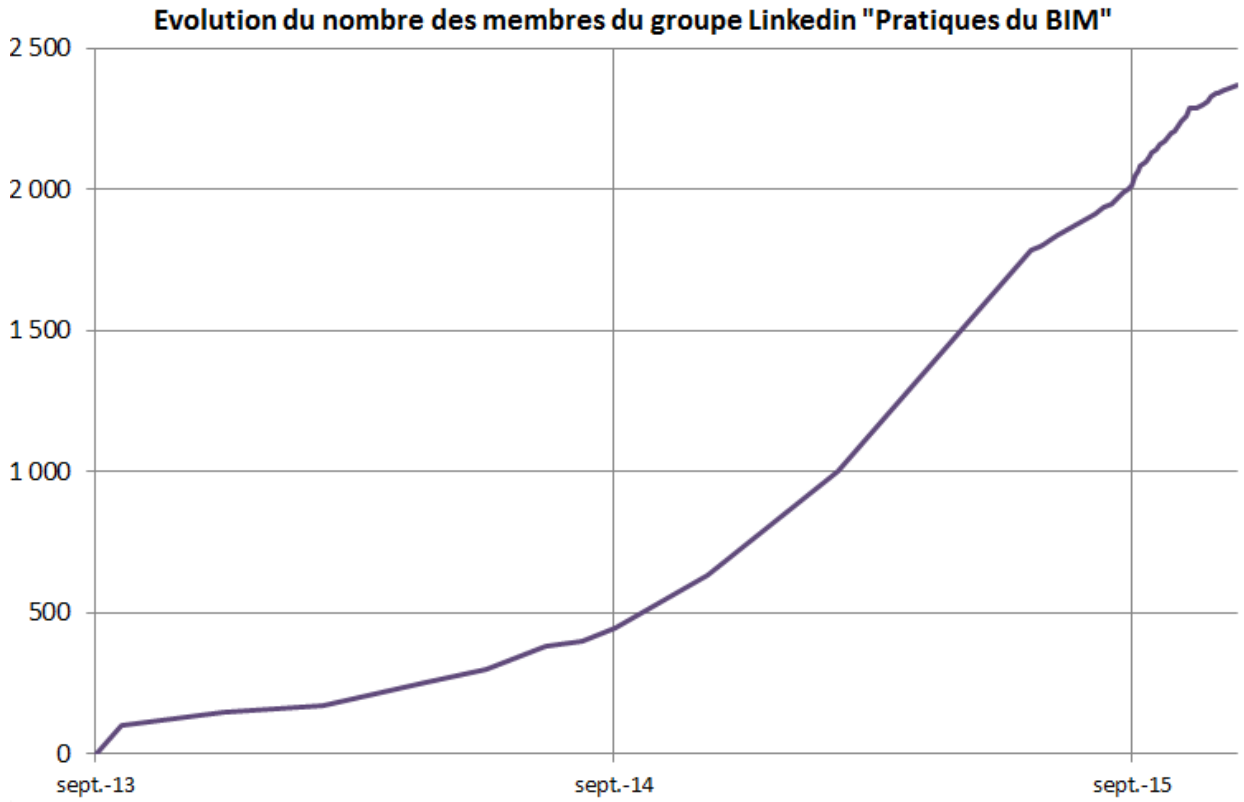
Plan

- Développement des usages du BIM : quelques indicateurs en France et en Région
- La formation au BIM à l'ENSA de Toulouse
  - Formation initiale
  - Formation continue
  - Mastère Spécialisé BIM
- Incidences des usages de la maquette numérique sur la qualité des constructions

Quelques indicateurs du développement des usages du BIM en France

- Demande croissante des maîtres d'ouvrage dont le BIM du bâtiment tel que construit à l'issue des travaux
- Colloque « BIM-Maquette numérique », FFB, 10/9/15 : 34 initiatives de maîtres douvrage récompensés par le M. du Logement. (250 p.)
- Soutien au développement d'outils adaptés aux petites structures (KitBIM)
- Mesures pour répondre aux besoins de formation de toute la filière (AO PACTE – PTNB)

Pratiques du BIM (réseau social LinkedIn)



1er groupe francophone
5ème groupe international

BIM Experts [Membre]
This is the largest and most active group for Building Information Modeling (**BIM**) experts to exchange information, best ...
9 741 discussions • 38 487 membres

National BIM Library [Membre]
NBS National **BIM** Library has been formed to discuss and debate the hot topics around **BIM**. With over 3000 members the group...
421 discussions • 5 823 membres

BIM for Owners [Membre]
Building Information Modeling is revolutionizing the construction industry. This group is for owners who are interested ...
1 236 discussions • 4 875 membres

OPEN BIM Official [Membre]
This group is to anyone who would like to share experience, know deeper or simply interested on the OPEN **BIM** concept.
226 discussions • 1 905 membres

Pratiques du BIM [Membre]
Forum de discussions sur les pratiques du **BIM**.
389 discussions • 1 728 membres

En Région

- 5/12/2013 : Atelier Cinov, Blagnac, suivi par 50 personnes (architectes, ingénieurs, MOA)

- 12/11/2015 : CCI Toulouse, 3èmes Rencontres de l'Immobilier : le BIM - Modélisation des données du bâtiment (avec la participation de Bertrand Delcambre). 250 personnes.

  Annonce par la Mairie de Toulouse qu'elle lancera un 1er projet pilote en 2016

- 26/11/2015 : Journée Qualité Construction

En Région

- Airbus : un projet pilote dès 2006
- Blagnac : relevé et numérisation des équipements publics sous forme de BIM pour les besoins de la gestion du patrimoine.
- Approche similaire à l'Université de Toulouse (1,2 millions de m2)
- Entreprise GA et le projet « FullBIM »

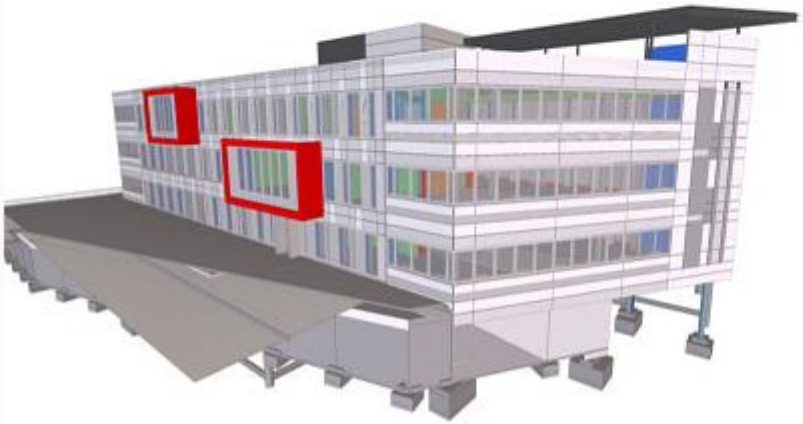
GA lauréat Tekla BIM awards

Lauréats du Concours BIM 2014 Tekla France

LAUREAT DE LA CATEGORIE BETON PREFA ET COULE SUR SITE

LAUREAT DU PRIX DU PUBLIC:

SIEGE SOCIAL GA, TOULOUSE - GA



Cette vitrine dernière génération se veut une référence en termes de développement durable avec un objectif de performance énergétique très au-delà des réglementations en cours. Outre la certification HQE®, GA va tout mettre en œuvre pour obtenir le label BEPOS Effinergie 2013, jamais obtenu à ce jour pour un immeuble de bureaux.

expression

La maîtrise des détails pour une qualité garantie

Pour le Groupe GA, spécialisé dans l'immobilier d'entreprise, l'optimisation de ses projets passe notamment par l'amélioration de la collaboration entre les différents acteurs de la construction. L'utilisation, grâce au BIM, d'un langage commun entre les BET, les usines de fabrication des pièces et les conducteurs de travaux offre de réelles opportunités, selon Laurent Picco, son directeur technique.

« Le BIM est synonyme de qualité garantie, de coûts réduits et de maîtrise des détails ! »

Quelles sont les avantages d'un tel procédé ?

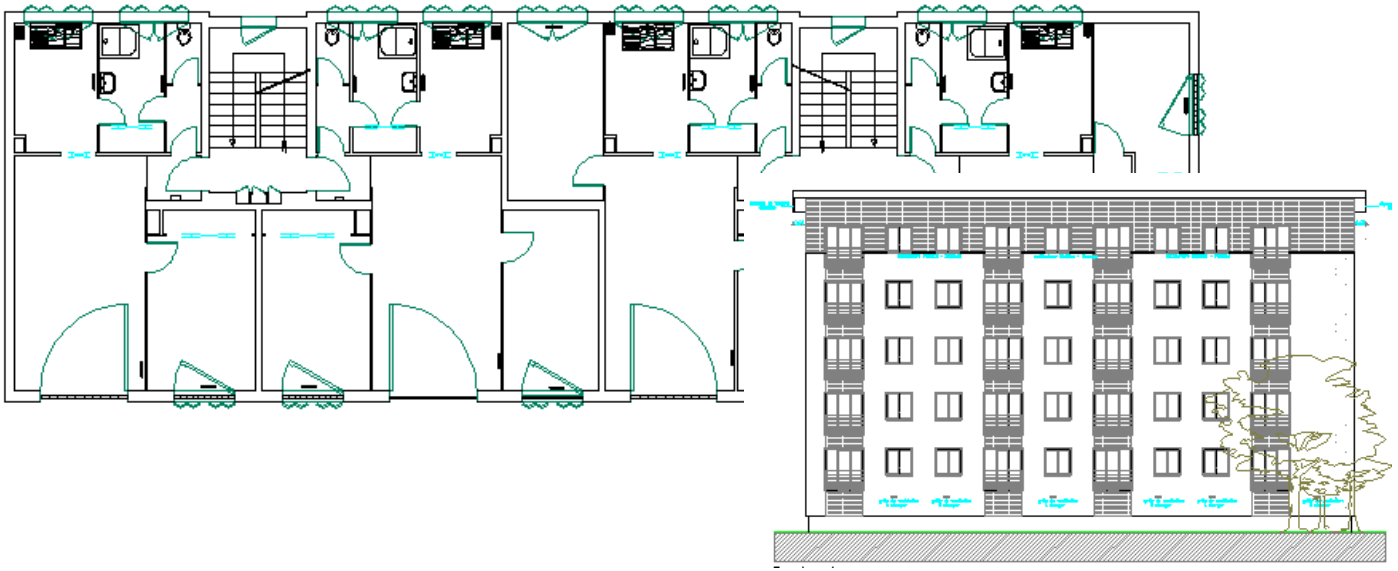
L. P. Avec des exigences de maîtrise énergétique, de sécurité ou d'hygiène de plus en plus drastiques pour les bâtiments, nous devons être capables d'optimiser chaque étape d'un projet pour parvenir à respecter les délais qui, eux, ne s'allongent pas pour autant. Le BIM fait partie des outils qui nous permettent de gagner un temps précieux que nous répercutons directement sur la qualité de la construction, cohérente et homogène. Cette maquette numérique, qui propose avec l'IFC un langage descriptif normalisé, est très efficace pour la transmission des informations entre nos différents intervenants de la construction. En usine, elle permet une automatisation de la programmation des pièces déterminées par le BET lors de la phase préparatoire. Par exemple, lors de la préfabrication des éléments de structure (poteaux, poutres, dalles, fondations...), les dimensions et les formes des coffrages et des aciers de ferraillage sont prises en compte sans intervention humaine supplémentaire. Autre avantage de la 3D : pour chaque projet, nous réduisons les risques d'erreur aussi bien lors de la conception que lors de la vision de la maquette 3D, bien plus conviviale que la lecture des plans 2D sur papier. Ainsi sur le terrain, le coffreur commettra bien moins d'erreur d'interprétation des documents. Le bilan du BIM est donc incontestable : qualité garantie et rendement accru. Alors, pourquoi s'y refuser ?

Formation initiale

- Enseignement de nombreux outils numériques dès la 1ère année de licence
- Module « villes 3D » en master 2
- HMNOP : une journée sur le BIM depuis 2 ans
- Depuis 3 ans, Séminaire « Architectures numériques » (master 1)

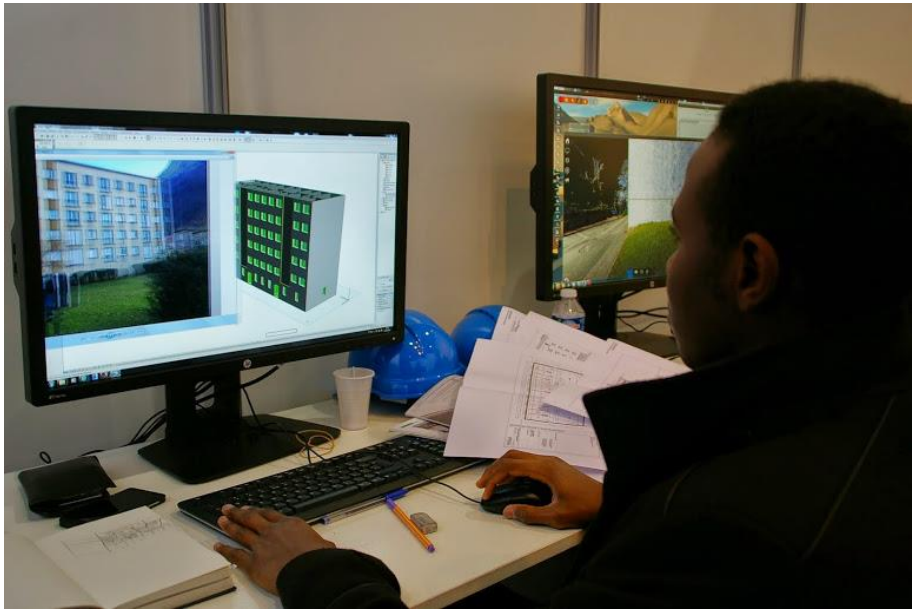
BIMBANG EVENT
BIM DÉCATHLON

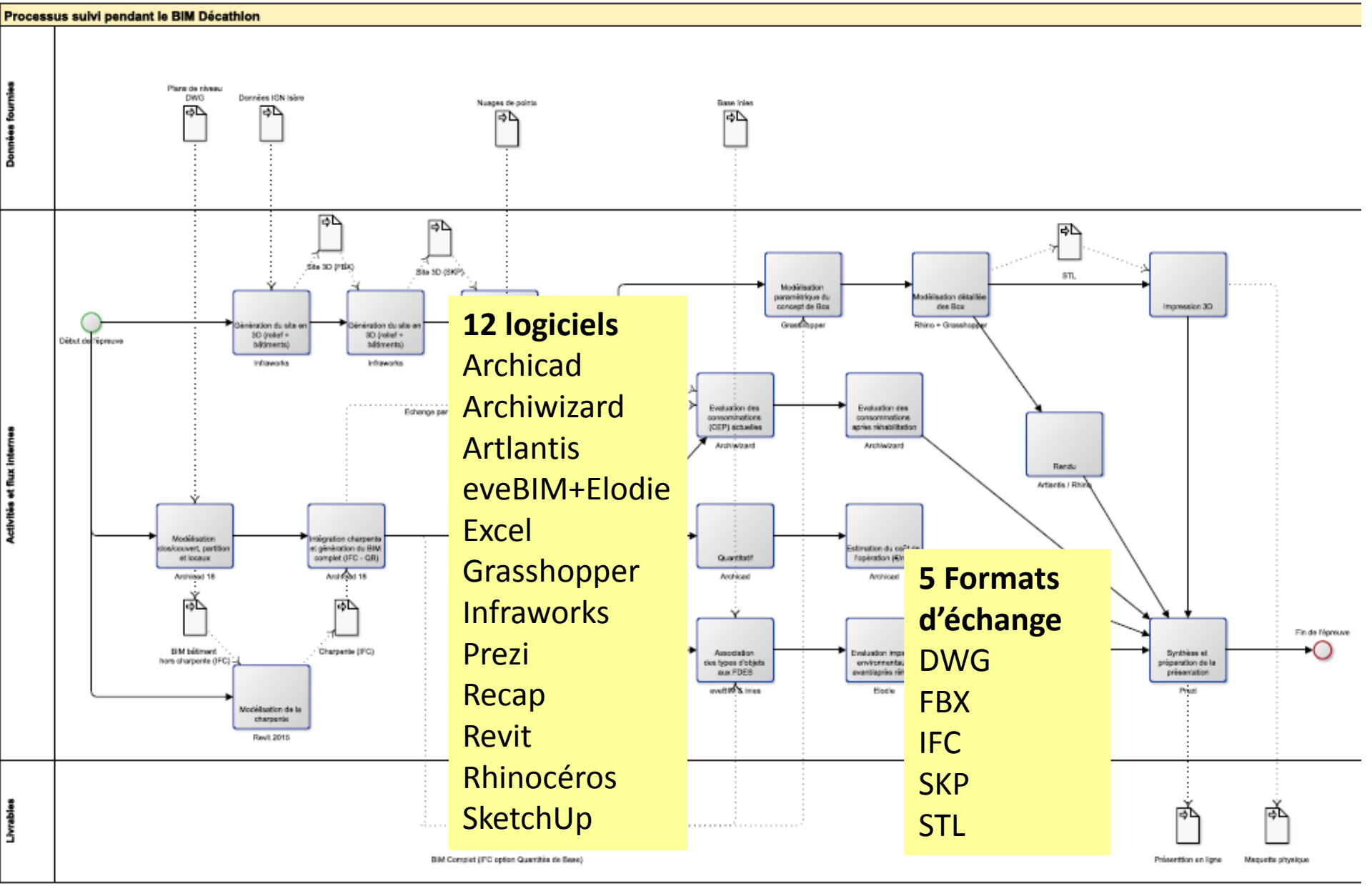
Six école en compétition - 25h sur 3 jours pour un projet de réhabilitation soumis par l'OPAC 38



Yasmine Ben Abdallah, Zulema Tanco Lopez, Thibault Pouch, Ali Mansour

Visite de Madame la Ministre Sylvia Pinel le 5 juin 2015




Processus suivi pendant le BIM Décathlon
Données fournies
Activités et flux internes
Livrables
Plans de niveau DWG
Données IGN Isère
Nuages de points
Base Inles
Site 3D (FBX)
Site 3D (SKP)
Début de l'épreuve
Génération du site en 3D (relief + bâtiments)
Infraworks
Génération du site en 3D (relief + bâtiments)
Infraworks
Modélisation paramétrique du concept de Box
Grasshopper
Modélisation détaillée des Box
Rhino + Grasshopper
STL
Impression 3D
Evaluation des consommations (CEP) actuelles
Archiwizard
Evaluation des consommations après réhabilitation
Archiwizard
Rendu
Artlantis / Rhino
Modélisation clos/couvert, partition et locaux
Archicad 18
Intégration charpente et génération du BIM complet (IFC - QR)
Archicad 18
BIM bâtiment hors charpente (IFC)
Charpente (IFC)
Modélisation de la charpente
Revit 2015
Quantitatif
Archicad
Association des types d'objets aux FDES
Elodie
Synthèse et préparation de la présentation
Prezi
Fin de l'épreuve
BIM Complet (IFC option Quantités de Base)
Présentation en ligne
Maquette physique
12 logiciels
Archicad
Archiwizard
Artlantis
eveBIM+Elodie
Excel
Grasshopper
Infraworks
Prezi
Recap
Revit
Rhinocéros
SketchUp
5 Formats d'échange
DWG
FBX
IFC
SKP
STL

Laboratoire de Recherche en Architecture
Collectif Architectures numériques

Méthode d'évaluation du degré d'intégration du BIM dans les pratiques des intervenants d'une opération

- Grille d'auto évaluation de la maturité des intervenants
- Méthode de calcul des coûts et des bénéfices induits par les usages du BIM

Financement : Plan Urbanisme Construction et Architecture (PUCA)

Partenaires : ENSA Toulouse, ENSA Paris La Villette, LIST (Luxembourg)

Formation continue

- Journée d'introduction au BIM et au travail collaboratif, en partenariat avec l'Ilot formation (CROA). Par département, en Midi-Pyrénées et Languedoc Roussillon

- Stage de 8 jours.
  Sessions de 1 à 2 jours étalées sur un semestre

architecture
& cadre de vie
pôle de formation continue midi-pyrénées

BIM et nouvelles pratiques de collaboration

Module 1 : Le BIM pour l'architecte (2 jours)
Module 2 : Le BIM et les bibliothèques d'objets (2 jours)
Module 3 : Le BIM et la conception collaborative (2 jours)
Module 4 : le BIM pour l'exploitation (1 jour)
Module 5 : Le BIM et les nouveaux métiers (2 jours)

ENSA partenaire du Mastère Spécialisé BIM

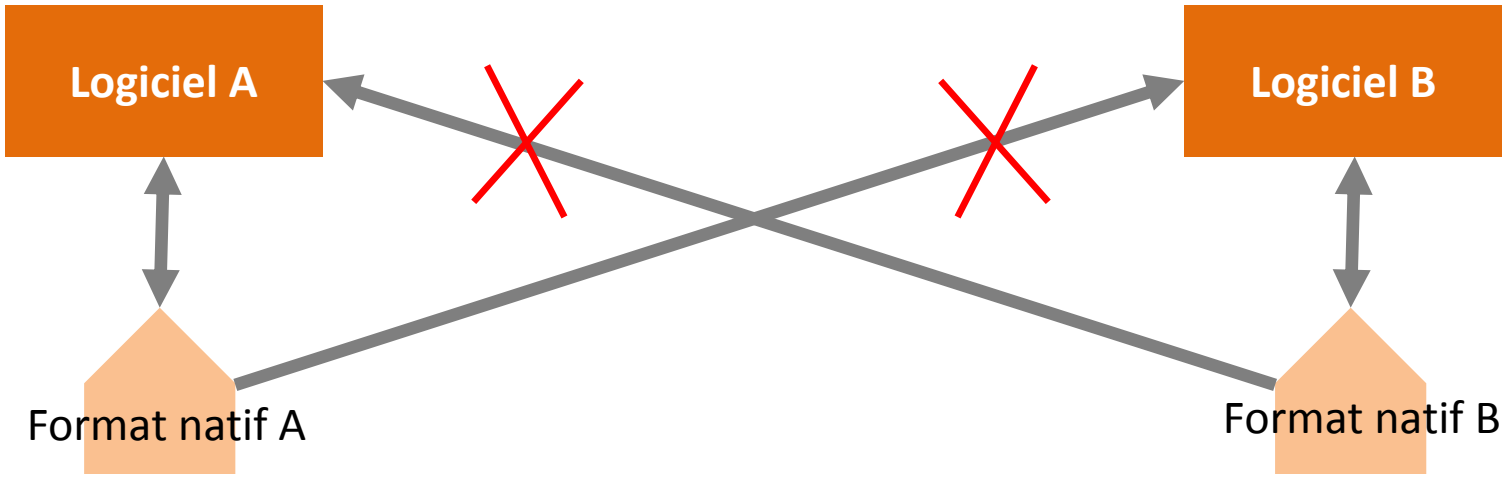
1ère promotion 2014-2015 : 36 personnes.

Promotion 2015-2016 : 78 personnes

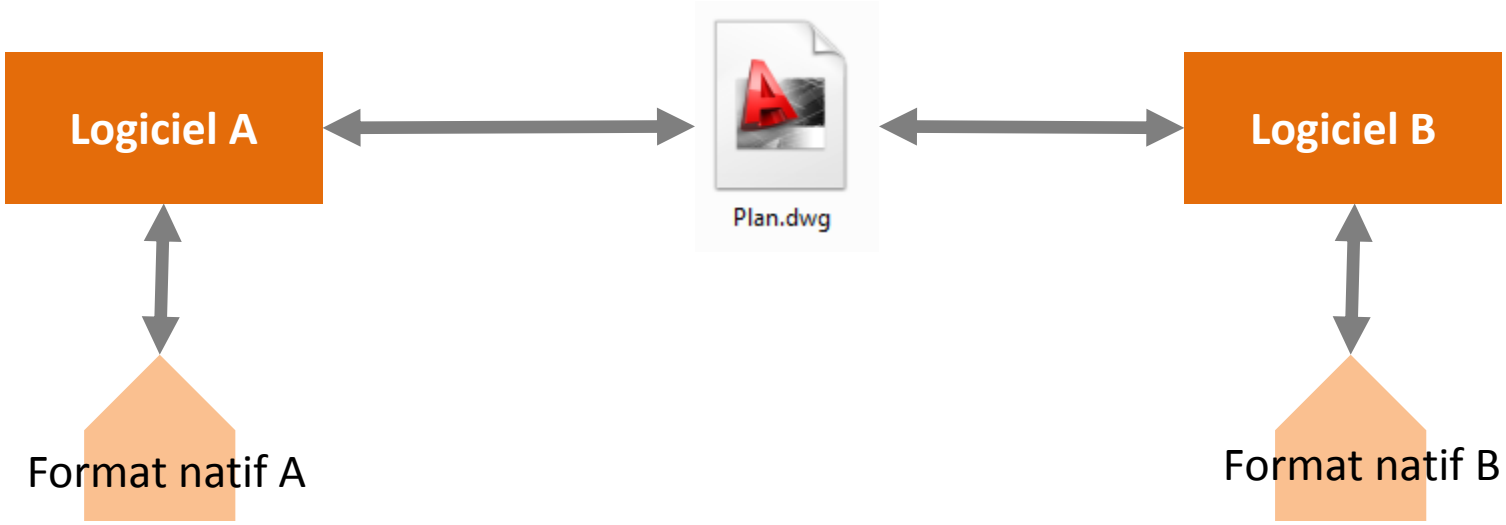
Les échanges de maquettes numériques sont une alternative mature aux échanges de fichiers de plans que l'on pratique depuis 30 ans.

Quels effets
sur la qualité des constructions?

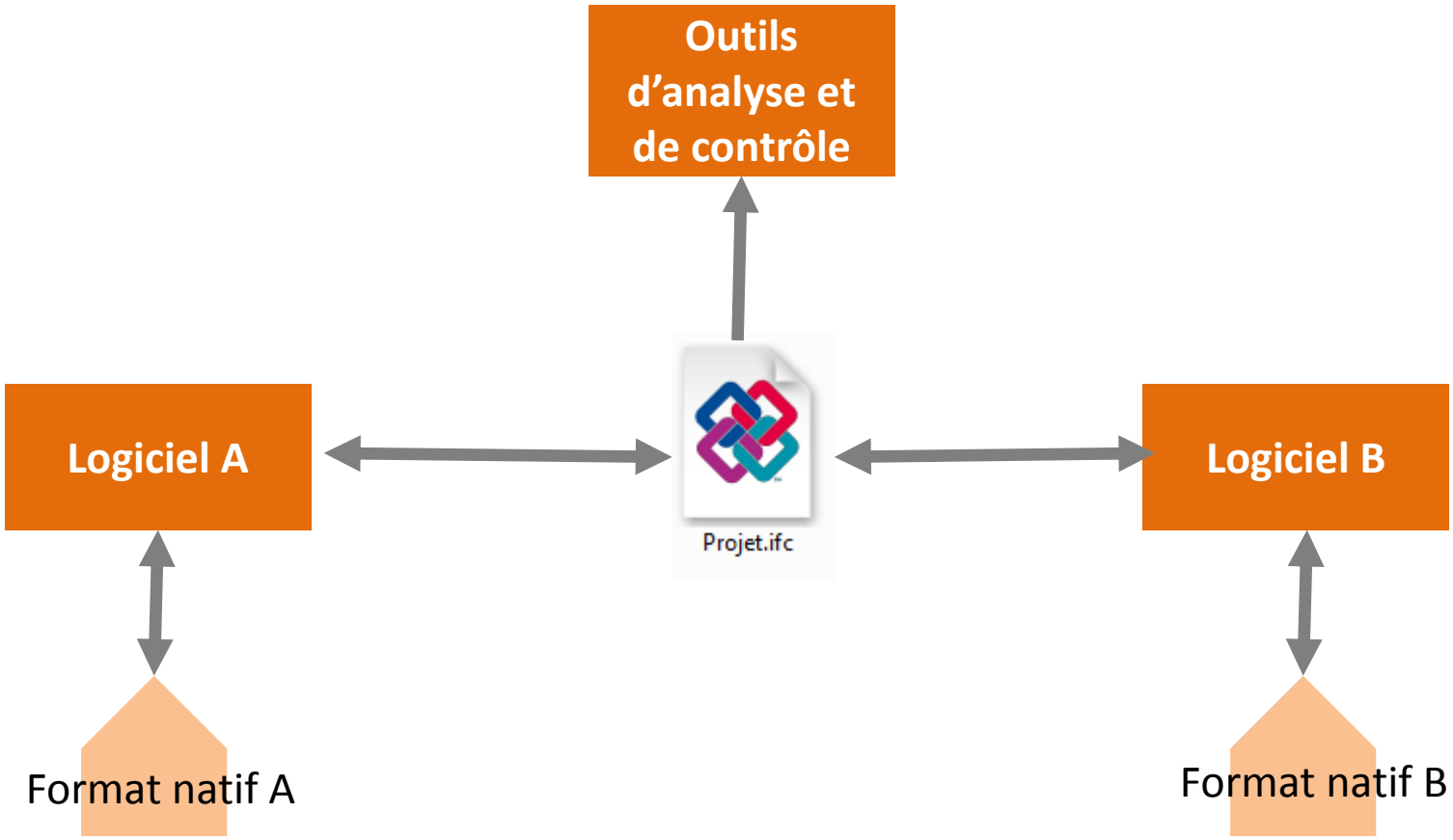
Pratiques réelles dans les projets



Pratiques réelles dans les projets



Pratiques réelles dans les projets



Quelques incidences des usages de la Maquette Numérique sur la Qualité

- Réduction des coûts des défauts d'interopérabilité notamment grâce aux standards comme les IFC
- Evaluations plus précoces des performances et des divers indicateurs (coût, impact environnemental,…)
- Renouveau de la mission de synthèse et prévention de conflits dès la phase de conception
- Aides à la vérification de la conformité du projet au programme et aux contraintes règlementaires
- Développement de pratiques de collaboration favorisant le partage des informations sur le projet et la prise de décision

Merci pour votre attention

Bernard FERRIES
bernard.ferries@toulouse.archi.fr