

Le BIM dans la conception architecturale

Témoignage



- Présentation LHENRY Architecture et CAeP Ingénierie
- Introduction
- Le Contexte du projet
- Témoignage de l'architecte (Archicad 20)
- Témoignage de l'ingénieur (Planca Nova)
- Conclusion





- Conception et **Maîtrise d'œuvre**
- Réhabilitation, rénovation, extension
- Bâtiment neuf **privé ou public**
- Audit et conseil technique
- Conseil en **ingénierie environnementale**

pour

- Logement **collectif et individuel**
- **Tertiaire** et équipement public
- Espace public et aménagement urbain



- Logement collectif / individuel neuf
- Rénovation et extension
- Tertiaire et équipement public
- Espace public et aménagement urbain





- Bureau d'études thermiques et fluides
- **Qualité environnementale**
- Optimisation énergétique
- Aide à l'obtention de labels **BBC+**, **PassivHaus**, **Minergie** ...
- **Conception et suivi** des installations de chauffage, ventilation, climatisation, électricité ...



Références

- Logement collectif / individuel neuf
- Rénovation et extension
- Tertiaire et équipement public
- Espace public et aménagement urbain



- Nos choix Logiciel:

CAeP Ingénierie, BET Thermique et CVCSE: TRIMBLE NOVA v7.2

LHENRY Architecture, Agence d'architecture: ARCHICAD v.20



- Nos choix Logiciel:

CAeP Ingénierie, BET Thermique et CVCSE: TRIMBLE NOVA v7.2

LHENRY Architecture, Agence d'architecture: ARCHICAD v.20

- Plan d'investissement et de formation sur le personnel existant et le personnel venu renforcer l'équipe depuis 2015



- Nos choix Logiciel:

CAeP Ingénierie, BET Thermique et CVCSE: TRIMBLE NOVA v7.2

LHENRY Architecture, Agence d'architecture: ARCHICAD v.20

- Plan d'investissement et de formation sur le personnel existant et le personnel venu renforcer l'équipe depuis 2015

- Une équipe dynamique volontaire dans la démarche, avec l'identification d'un BIM Manager



- Nos choix Logiciel:

CAeP Ingénierie, BET Thermique et CVCSE: TRIMBLE NOVA v7.2

LHENRY Architecture, Agence d'architecture: ARCHICAD v.20

- Plan d'investissement et de formation sur le personnel existant et le personnel venu renforcer l'équipe depuis 2015
- Une équipe dynamique volontaire dans la démarche, avec l'identification d'un **BIM Manager**
- Une démarche volontariste pour apporter le service à nos clients et être prêt face au développement du BIM



Rénovation d'un immeuble ancien dans le centre d'Avignon.

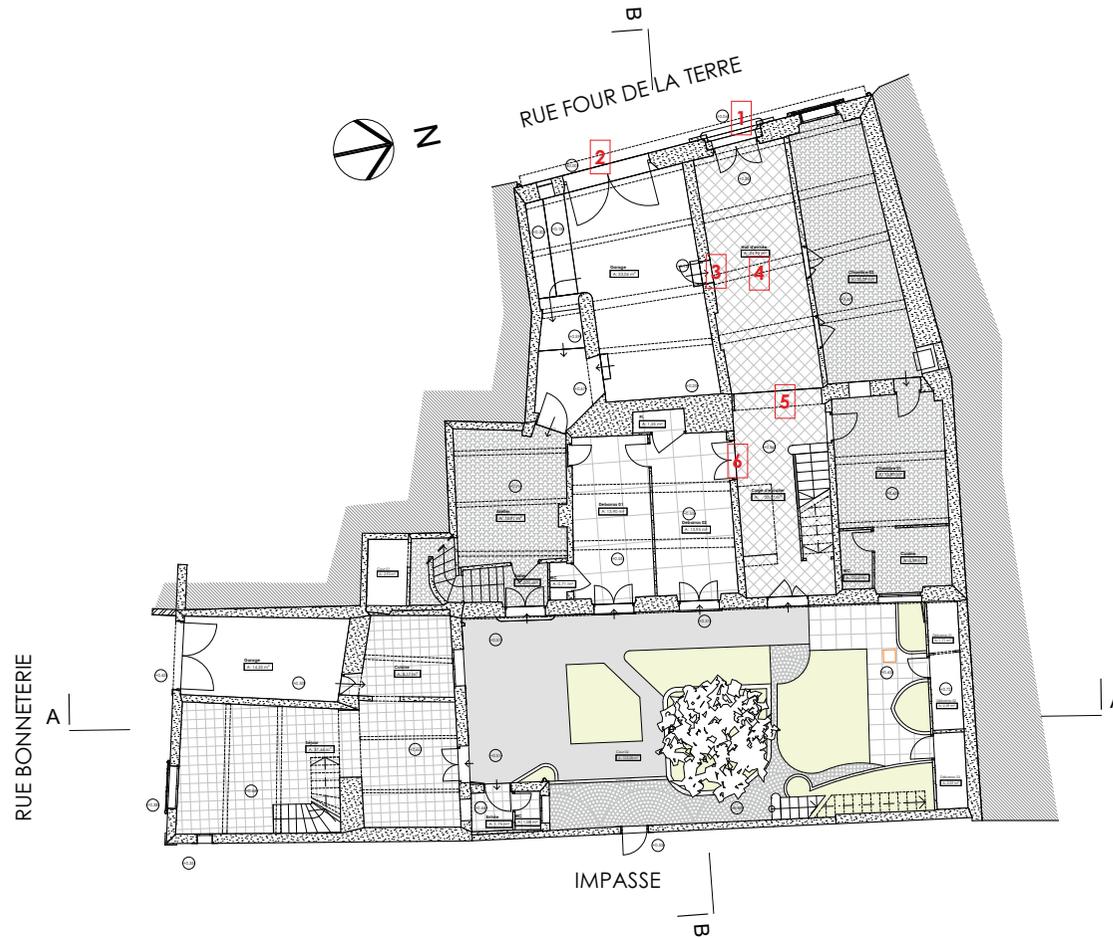


Rénovation d'un immeuble ancien dans le centre d'Avignon.



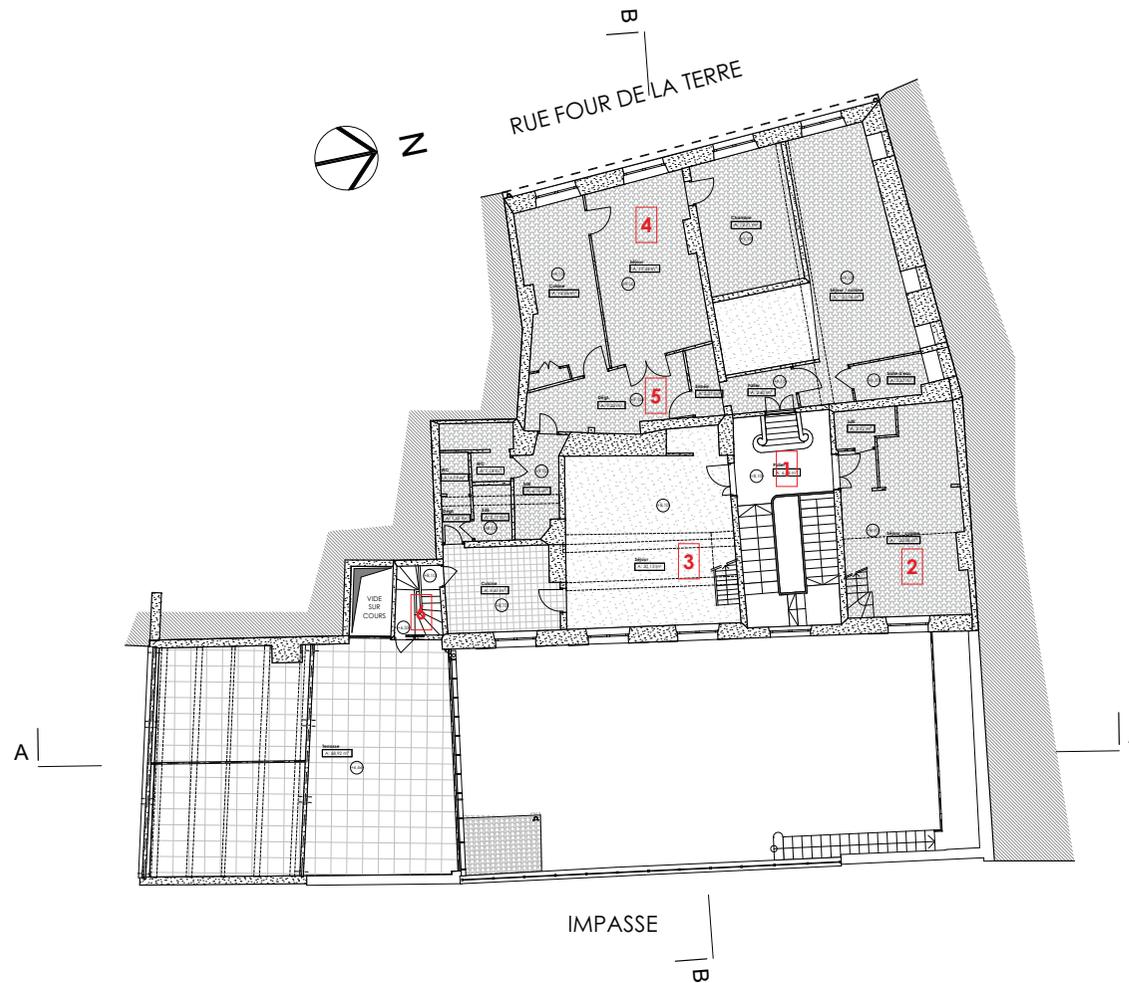
Rénovation d'un immeuble ancien dans le centre d'Avignon.

PLAN DE RDC EXISTANT



Rénovation d'un immeuble ancien dans le centre d'Avignon.

PLAN DE R+2 EXISTANT



1



2



3



4



5



6

Rénovation d'un immeuble ancien dans le centre d'Avignon.

PLAN DE RDC PROJETE



- 9 Logements
- SDP = 891 m²
- Bâtiment principal du XVIII
- Bâtiment secondaire du XX
- RT existant (élément par élément)
- Requalification de la façade intérieure du bâtiment secondaire.

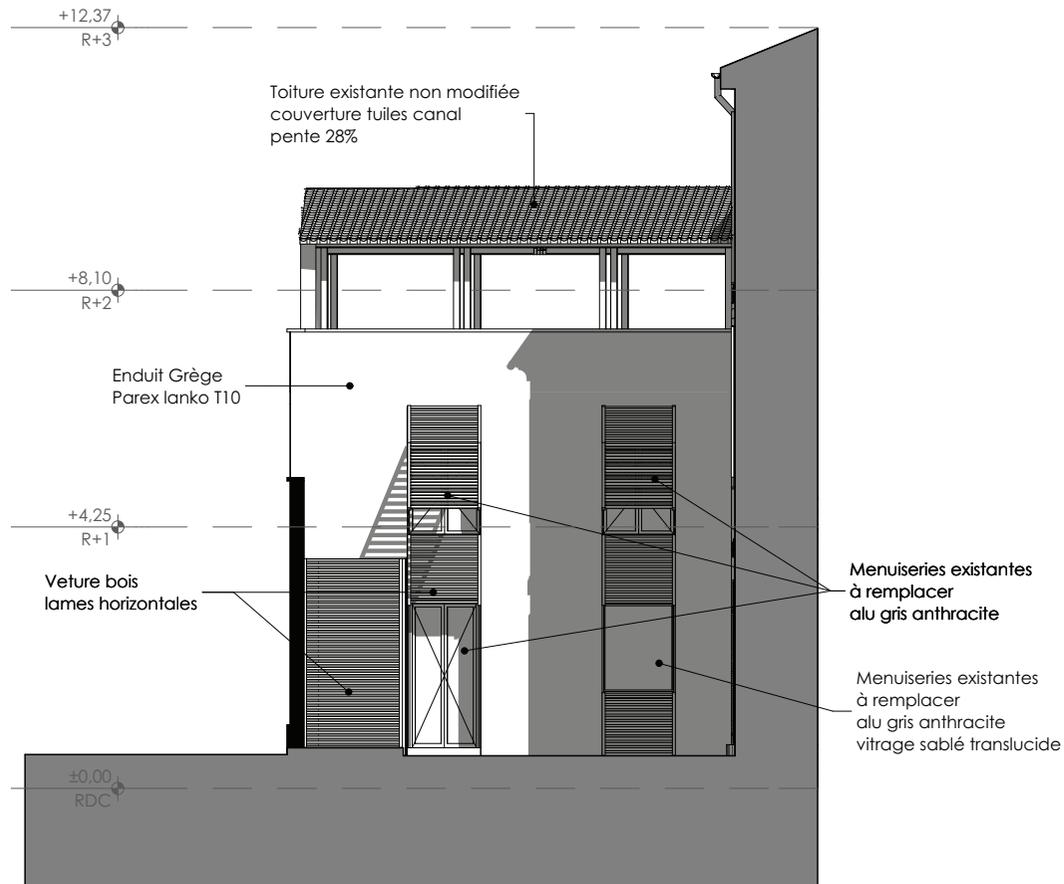
Rénovation d'un immeuble ancien dans le centre d'Avignon.



FACADE NORD - COUR INTERIEURE
ETAT EXISTANT

- 9 Logements
- SDP = 891 m²
- Bâtiment principal du XVIII
- Bâtiment secondaire du XX
- RT existant (élément par élément)
- Requalification de la façade intérieure du bâtiment secondaire.

Rénovation d'un immeuble ancien dans le centre d'Avignon.



FACADE NORD - COUR INTERIEURE
ETAT PROJETE

- 9 Logements
- SDP = 891 m²
- Bâtiment principal du XVIII
- Bâtiment secondaire du XX
- RT existant (élément par élément)
- Requalification de la façade intérieure du bâtiment secondaire.

Rénovation d'un immeuble ancien dans le centre d'Avignon.



- 9 Logements
- SDP = 891 m²
- Bâtiment principal du XVIII
- Bâtiment secondaire du XX
- RT existant (élément par élément)
- Requalification de la façade intérieure du bâtiment secondaire.

La collecte d'informations.

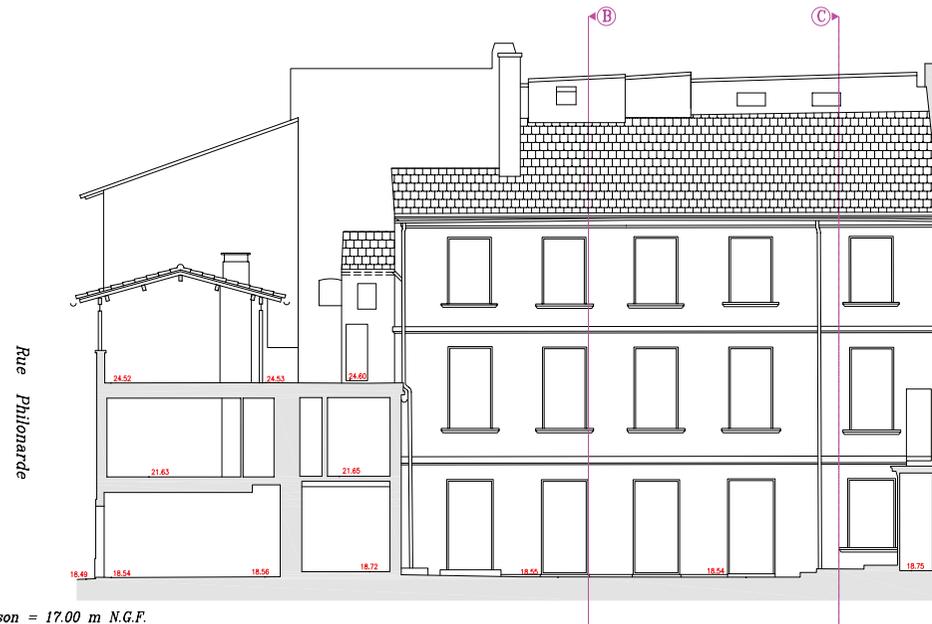
- Qu'attendons-nous du
Géomètre?

La collecte d'informations.

- Qu'attendons-nous du
Géomètre?

- Interpréter les données 2D

- DEPARTEMENT DE VAUCLUSE -
AVIGNON
39, rue du Four de la Terre
—•—
COUPE AA



Plan de comparaison = 17.00 m N.G.F.

La collecte d'informations.

- Qu'attendons-nous du Géomètre?
- Interpréter les données 2D



La collecte d'informations.

- Qu'attendons-nous du Géomètre?
- Interpréter les données 2D
- Construire la maquette numérique 3D



La collecte d'informations.

- Qu'attendons-nous du Géomètre?
- Interpréter les données 2D
- Contruire la maquette numérique 3D



Précisions et détails de la maquette.

- Le sujet de la rénovation

Précisions et détails de la maquette.

- Le sujet de la rénovation



Précisions et détails de la maquette.

- Le sujet de la rénovation
- Exigence d'un niveau de détail.



Précisions et détails de la maquette.

- Le sujet de la rénovation
- Exigence d'un niveau de détail.

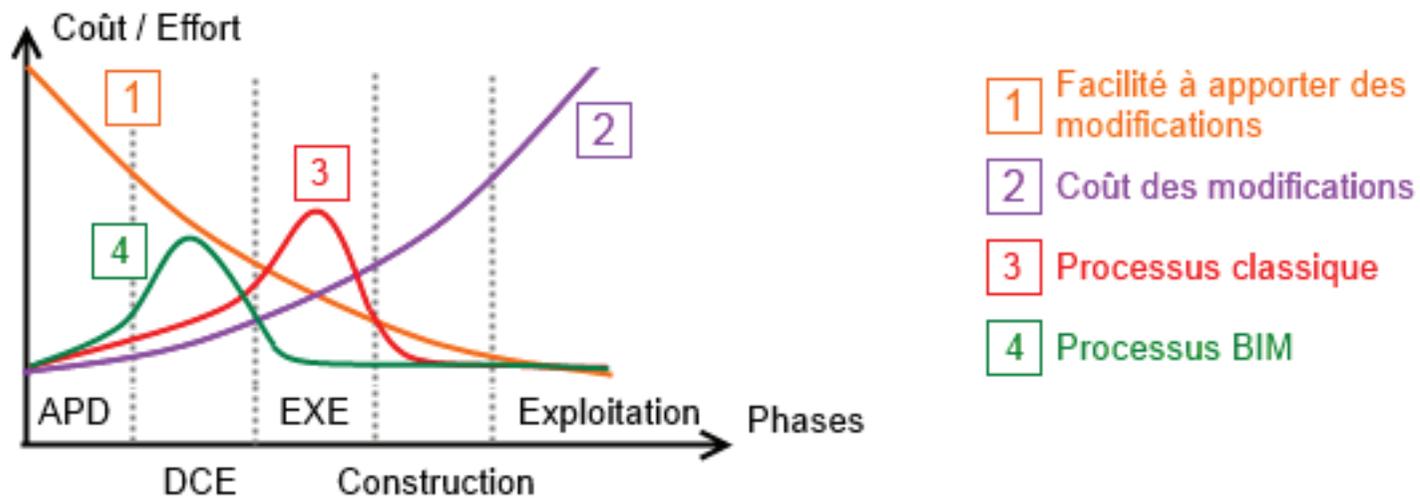


Précisions et détails de la maquette numérique.

- Le sujet de la rénovation
- Exigence d'un niveau de détail.



Nouvelle temporalité de la vie du projet.



Courbe de Patrick MacLeamy (source FAIA / HOK).

Enrichir la maquette numérique.

- Créer des données et propriétés IFC

Enrichir la maquette numérique.

- Créer des données et propriétés IFC

- Les organiser grâce aux outils du logiciel.

Etage	Type	Qt.	Hauteur	Largeur	Élévation
<u>RDC</u>					
	Fenêtre	1	63	51	
	Fenêtre	1	86	50	
	Fenêtre	1	147	120	
	Fenêtre	1	170	140	
	Fenêtre	1	246	121 ^{1/2}	
	Porte	3	100	60	
	Porte	1	178	92	
	Porte	1	189	74 ^{1/2}	
	Porte	1	204	69 ^{1/2}	
	Porte	3	204	73	
	Porte	10	204	83	
	Porte	1	210	72 ^{1/2}	
	Porte	1	210	73	

Etage	Type	Qt.	Hauteur	Largeur	Élévation
	Porte	1	250	160	
	Porte	1	254	127 ^{1/2}	
	Porte	1	270	133	
	Porte	1	281	136	
	Porte	2	285	133	
	Porte	1	285	136	
	Porte	1	312	149 ^{1/2}	
	Porte	1	325	295	
<u>R+1</u>					
	Fenêtre	1	80	127	
	Fenêtre	1	82	50	
	Fenêtre	1	88	127	
	Fenêtre	2	120	120	
	Fenêtre	2	139	120	

Etage	Type	Qt.	Hauteur	Largeur	Élévation
	Porte	1	219	83	
	Porte	1	220	125	
	Porte	2	240	110	
	Porte	1	240	140	
	Porte	1	250	75	
	Porte	1	250	110	
	Porte	1	250	175	
	Porte	1	250	180	
	Porte	1	265	130	
	Porte	1	265	159	
	Porte	2	300	130	
	Porte	1	300	136 ^{1/2}	
<u>R+2</u>					
	Fenêtre	1	78	57 ^{1/2}	

Enrichir la maquette numérique.

- Créer des données et propriétés IFC

- Les organiser grâce aux outils du logiciel.

ID Élément	Liste de quantités			
	Composant			Surface de couc...
	Nom	Epaisseur [m]	Volume [m3]	
Dalle-001				
	Béton armé	0,20	29,99	150,05
	Béton armé	0,10	0,70	7,04
	Béton maigre	0,01	0,07	7,04
	Bois 45	0,07	24,43	348,85
	Bois 45	0,20	4,84	24,19
	Bois agglomérés	0,03	1,74	69,76
	Bois agglomérés	0,03	0,73	24,19
	Isolation laine de pierre	0,20	3,63	18,17
	Isolation type	0,01	0,24	24,20
	Lame d'air	0,09	1,72	18,29
	Mortier	0,05	7,41	148,15
	Mortier	0,72	1,73	2,41
	Mortier	0,80	3,90	4,90
	Mortier	0,30	18,71	62,36
	Pierre	0,03	0,21	6,89
	Plancher en coupe	0,03	6,94	276,95
	Plâtre - Plaques	0,01	0,46	36,08
	Revêtements de sol coupe	0,01	1,67	166,43
	Revêtements de sol coupe	0,02	5,50	274,97
Dalle-002				
	Béton armé	0,20	0,09	0,46
	Bois 45	0,07	6,68	95,41
	Contre-plaqué	0,03	0,04	1,10
	Mortier	0,14	0,00	---
	Mortier	0,14	0,25	1,73
	Mortier	0,20	1,67	8,35
	Mortier	0,16	0,26	1,71
	Plancher en coupe	0,03	2,33	93,15
	Revêtements de sol coupe	0,02	1,86	93,01
Dalle-003				
	Béton armé	0,20	0,09	0,47
	Béton armé	0,70	0,16	0,23
	Contre-plaqué	0,03	0,01	0,21
	Mortier	0,30	0,07	0,25
	Mortier	0,14	0,08	0,59
Dalle-004				
	Béton armé	0,70	0,15	0,21
	Béton armé	1,03	0,84	0,82
	Béton armé	6,44	0,23	0,04
	Béton armé	0,20	0,09	0,44
	Contre-plaqué	0,03	0,01	0,21
	Mortier	0,14	0,06	0,40
	Plâtre - Enduit	0,02	0,00	0,00

ID Élément	Liste de quantités			
	Composant			Surface de couc...
	Nom	Epaisseur [m]	Volume [m3]	
Dalle-001				
	Béton armé	0,20	29,99	150,05
	Béton armé	0,10	0,70	7,04
	Béton maigre	0,01	0,07	7,04
	Bois 45	0,07	24,43	348,85
	Bois 45	0,20	4,84	24,19
	Bois agglomérés	0,03	1,74	69,76
	Bois agglomérés	0,03	0,73	24,19
	Isolation laine de pierre	0,20	3,63	18,17
	Isolation type	0,01	0,24	24,20
	Lame d'air	0,09	1,72	18,29
	Mortier	0,05	7,41	148,15
	Mortier	0,72	1,73	2,41
	Mortier	0,80	3,90	4,90
	Mortier	0,30	18,71	62,36
	Pierre	0,03	0,21	6,89
	Plancher en coupe	0,03	6,94	276,95
	Plâtre - Plaques	0,01	0,46	36,08
	Revêtements de sol coupe	0,01	1,67	166,43
	Revêtements de sol coupe	0,02	5,50	274,97
Dalle-002				
	Béton armé	0,20	0,09	0,46
	Bois 45	0,07	6,68	95,41
	Contre-plaqué	0,03	0,04	1,10
	Mortier	0,14	0,00	---
	Mortier	0,14	0,25	1,73
	Mortier	0,20	1,67	8,35
	Mortier	0,16	0,26	1,71
	Plancher en coupe	0,03	2,33	93,15
	Revêtements de sol coupe	0,02	1,86	93,01
Dalle-003				
	Béton armé	0,20	0,09	0,47
	Béton armé	0,70	0,16	0,23
	Contre-plaqué	0,03	0,01	0,21
	Mortier	0,30	0,07	0,25
	Mortier	0,14	0,08	0,59
Dalle-004				
	Béton armé	0,70	0,15	0,21
	Béton armé	1,03	0,84	0,82
	Béton armé	6,44	0,23	0,04
	Béton armé	0,20	0,09	0,44
	Contre-plaqué	0,03	0,01	0,21
	Mortier	0,14	0,06	0,40
	Plâtre - Enduit	0,02	0,00	0,00

Enrichir la maquette numérique.

- Créer des données et propriétés IFC

- Les organiser grâce aux outils du logiciel.

- Utilisations futures:

Calcul Bbio
DPGF
CCTP

ID Élément	Liste de quantités			Surface de couc...
	Composant			
	Nom	Epaisseur [m]	Volume [m3]	
Dalle-001				
	Béton armé	0,20	29,99	150,05
	Béton armé	0,10	0,70	7,04
	Béton maigre	0,01	0,07	7,04
	Bois 45	0,07	24,43	348,85
	Bois 45	0,20	4,84	24,19
	Bois agglomérés	0,03	1,74	69,76
	Bois agglomérés	0,03	0,73	24,19
	Isolation laine de pierre	0,20	3,63	18,17
	Isolation type	0,01	0,24	24,20
	Lame d'air	0,09	1,72	18,29
	Mortier	0,05	7,41	148,15
	Mortier	0,72	1,73	2,41
	Mortier	0,80	3,90	4,90
	Mortier	0,30	18,71	62,36
	Pierre	0,03	0,21	6,89
	Plancher en coupe	0,03	6,94	276,95
	Plâtre - Plaques	0,01	0,46	36,08
	Revêtements de sol coupe	0,01	1,67	166,43
	Revêtements de sol coupe	0,02	5,50	274,97
Dalle-002				
	Béton armé	0,20	0,09	0,46
	Bois 45	0,07	6,68	95,41
	Contre-plaqué	0,03	0,04	1,10
	Mortier	0,14	0,00	---
	Mortier	0,14	0,25	1,73
	Mortier	0,20	1,67	8,35
	Mortier	0,16	0,26	1,71
	Plancher en coupe	0,03	2,33	93,15
	Revêtements de sol coupe	0,02	1,86	93,01
Dalle-003				
	Béton armé	0,20	0,09	0,47
	Béton armé	0,70	0,16	0,23
	Contre-plaqué	0,03	0,01	0,21
	Mortier	0,30	0,07	0,25
	Mortier	0,14	0,08	0,59
Dalle-004				
	Béton armé	0,70	0,15	0,21
	Béton armé	1,03	0,84	0,82
	Béton armé	6,44	0,23	0,04
	Béton armé	0,20	0,09	0,44
	Contre-plaqué	0,03	0,01	0,21
	Mortier	0,14	0,06	0,40
	Plâtre - Enduit	0,02	0,00	0,00

ID Élément	Liste de quantités			Surface de couc...
	Composant			
	Nom	Epaisseur [m]	Volume [m3]	
Dalle-001				
	Béton armé	0,20	29,99	150,05
	Béton armé	0,10	0,70	7,04
	Béton maigre	0,01	0,07	7,04
	Bois 45	0,07	24,43	348,85
	Bois 45	0,20	4,84	24,19
	Bois agglomérés	0,03	1,74	69,76
	Bois agglomérés	0,03	0,73	24,19
	Isolation laine de pierre	0,20	3,63	18,17
	Isolation type	0,01	0,24	24,20
	Lame d'air	0,09	1,72	18,29
	Mortier	0,05	7,41	148,15
	Mortier	0,72	1,73	2,41
	Mortier	0,80	3,90	4,90
	Mortier	0,30	18,71	62,36
	Pierre	0,03	0,21	6,89
	Plancher en coupe	0,03	6,94	276,95
	Plâtre - Plaques	0,01	0,46	36,08
	Revêtements de sol coupe	0,01	1,67	166,43
	Revêtements de sol coupe	0,02	5,50	274,97
Dalle-002				
	Béton armé	0,20	0,09	0,46
	Bois 45	0,07	6,68	95,41
	Contre-plaqué	0,03	0,04	1,10
	Mortier	0,14	0,00	---
	Mortier	0,14	0,25	1,73
	Mortier	0,20	1,67	8,35
	Mortier	0,16	0,26	1,71
	Plancher en coupe	0,03	2,33	93,15
	Revêtements de sol coupe	0,02	1,86	93,01
Dalle-003				
	Béton armé	0,20	0,09	0,47
	Béton armé	0,70	0,16	0,23
	Contre-plaqué	0,03	0,01	0,21
	Mortier	0,30	0,07	0,25
	Mortier	0,14	0,08	0,59
Dalle-004				
	Béton armé	0,70	0,15	0,21
	Béton armé	1,03	0,84	0,82
	Béton armé	6,44	0,23	0,04
	Béton armé	0,20	0,09	0,44
	Contre-plaqué	0,03	0,01	0,21
	Mortier	0,14	0,06	0,40
	Plâtre - Enduit	0,02	0,00	0,00

Documentation et Communication.

- Communication avec:
 - Maîtrise d'ouvrage
 - Entrepreneur
 - BET

Documentation et Communication.

- Communication avec:
 - Maîtrise d'ouvrage
 - Entrepreneur
 - BET

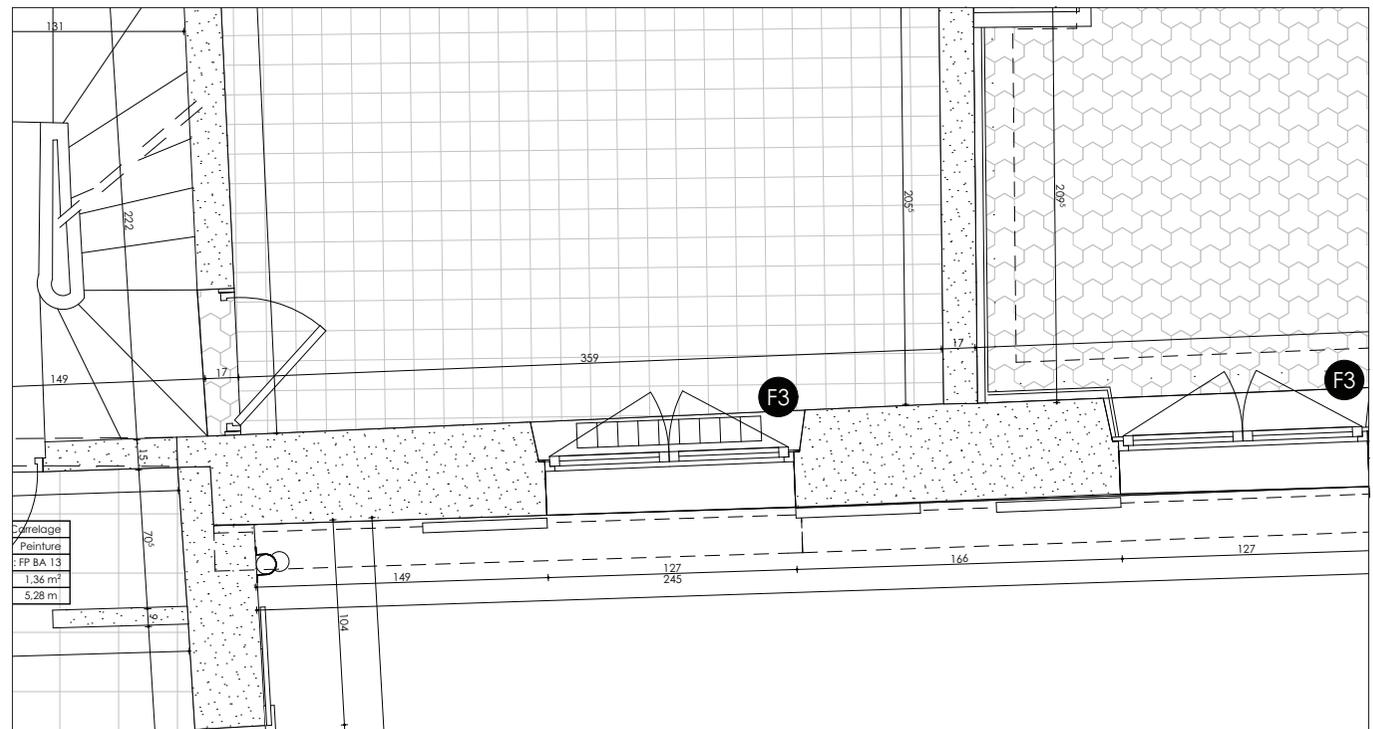
- Exemple de documentation:

Documentation et Communication.

- Communication avec:
 - Maîtrise d'ouvrage
 - Entrepreneur
 - BET

- Exemple de documentation:

Le plan



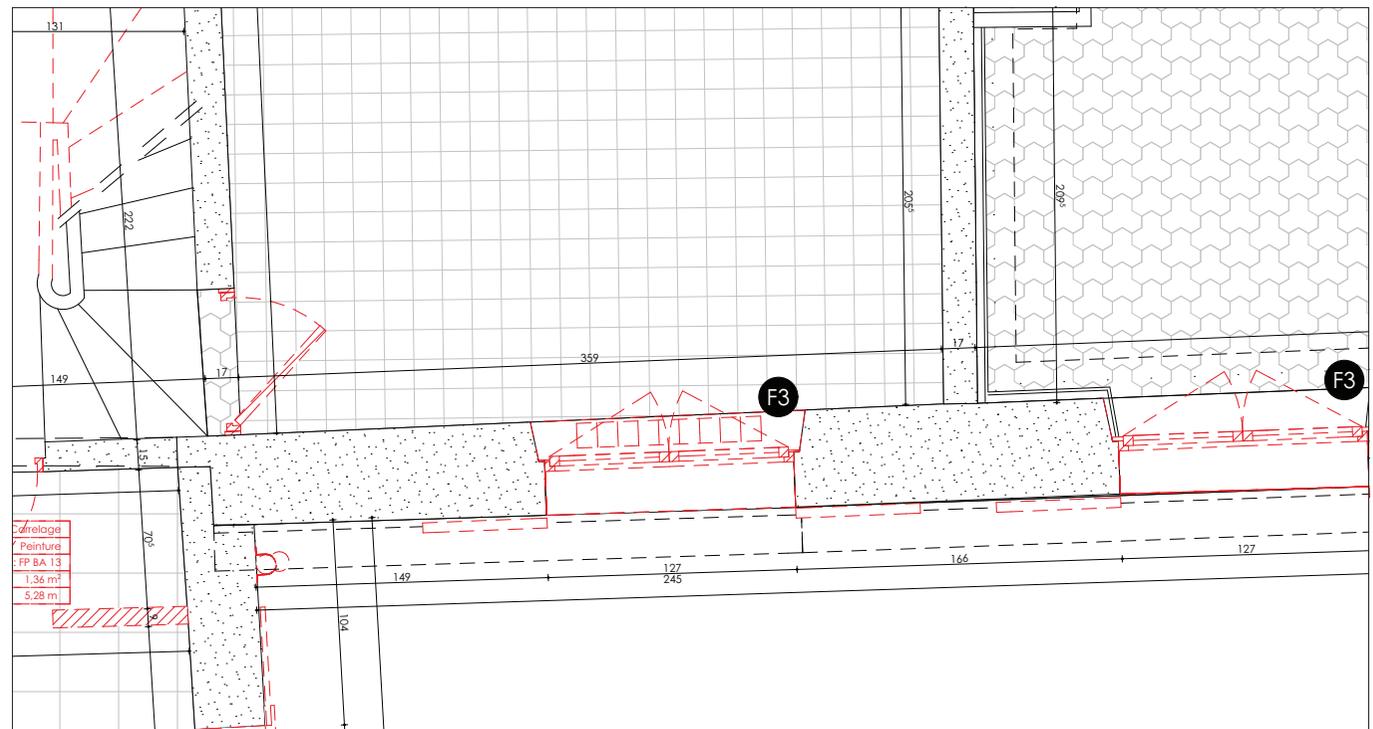
Existant

Documentation et Communication.

- Communication avec:
 - Maîtrise d'ouvrage
 - Entrepreneur
 - BET

- Exemple de documentation:

Le plan



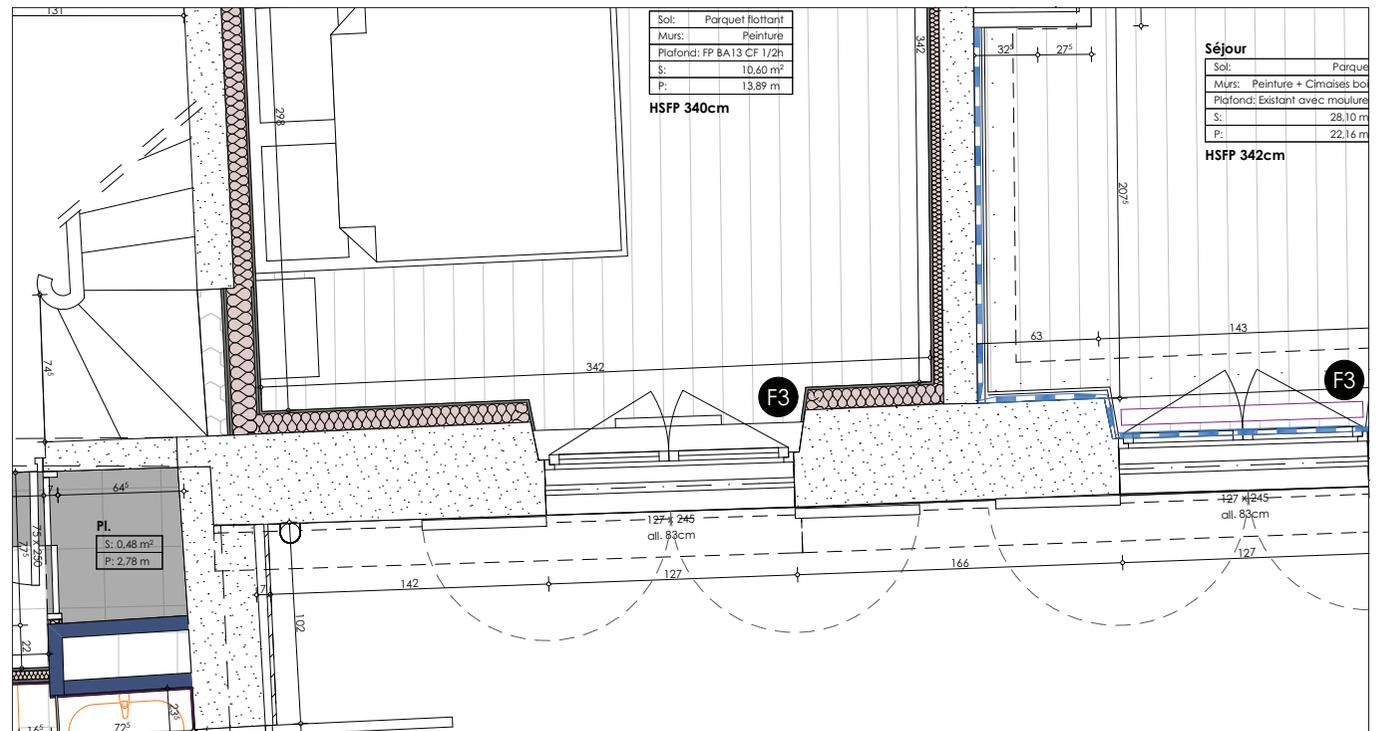
Démolition

Documentation et Communication.

- Communication avec:
 Maîtrise d'ouvrage
 Entrepreneur
 BET

- Exemple de documentation:

Le plan



Projeté

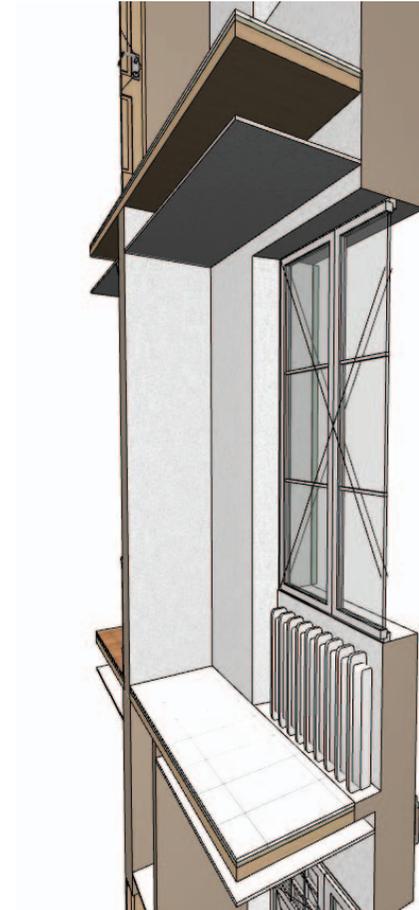
Documentation et Communication.

- Communication avec:
Maîtrise d'ouvrage
Entrepreneur
BET

- Exemple de documentation:

Le plan

La 3D



Existant

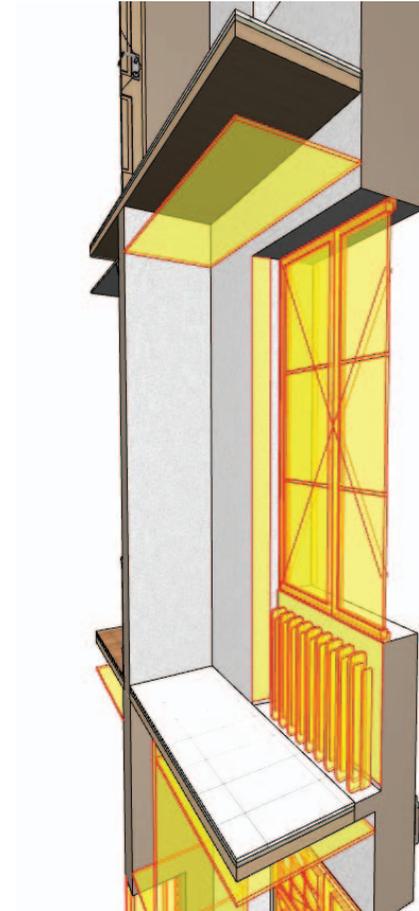
Documentation et Communication.

- Communication avec:
Maîtrise d'ouvrage
Entrepreneur
BET

- Exemple de documentation:

Le plan

La 3D



Démolition

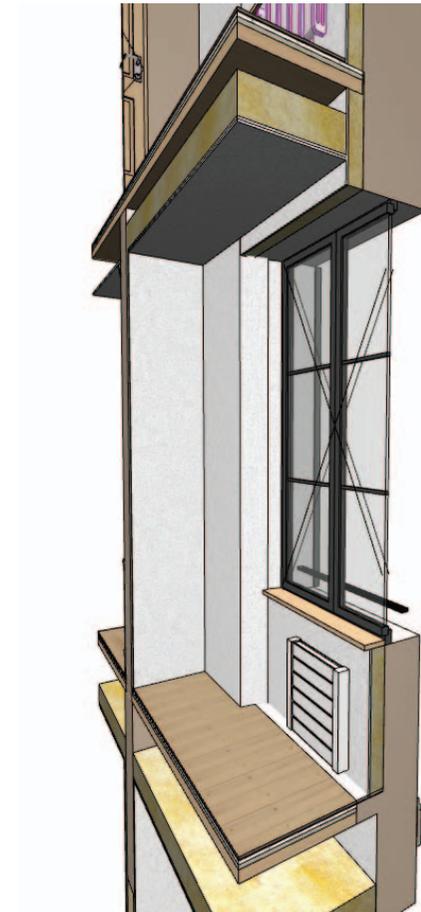
Documentation et Communication.

- Communication avec:
Maîtrise d'ouvrage
Entrepreneur
BET

- Exemple de documentation:

Le plan

La 3D



Documentation et Communication.

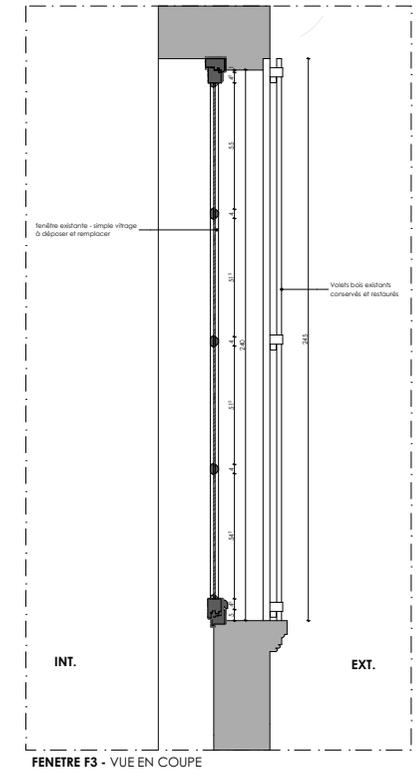
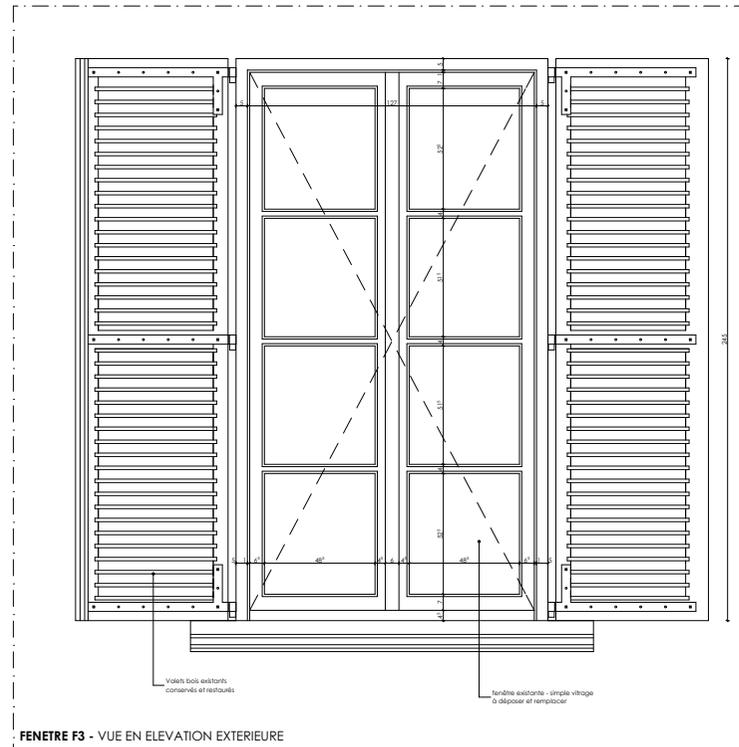
- Communication avec:
Maîtrise d'ouvrage
Entrepreneur
BET

- Exemple de documentation:

Le plan

La 3D

Le détail



Existant

Documentation et Communication.

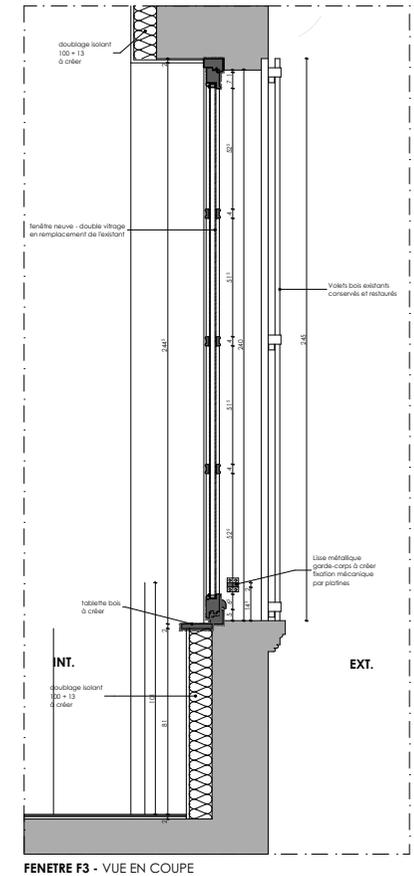
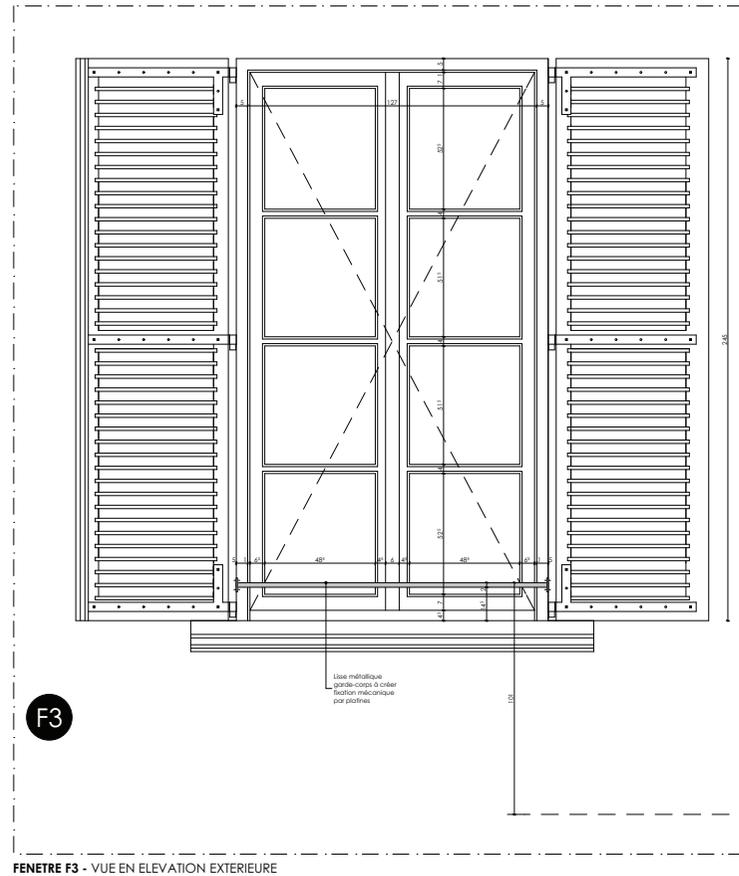
- Communication avec:
Maîtrise d'ouvrage
Entrepreneur
BET

- Exemple de documentation:

Le plan

La 3D

Le détail



Observations :

- Impacts et conséquences de la maquette numérique

Observations :

- Impacts et conséquences de la maquette numérique
- Complexité de l'outil = Complexité du dessin ?

Observations :

- Impacts et conséquences de la maquette numérique
- Complexité de l'outil = Complexité du dessin ?
- Anticipation et Gain de temps.

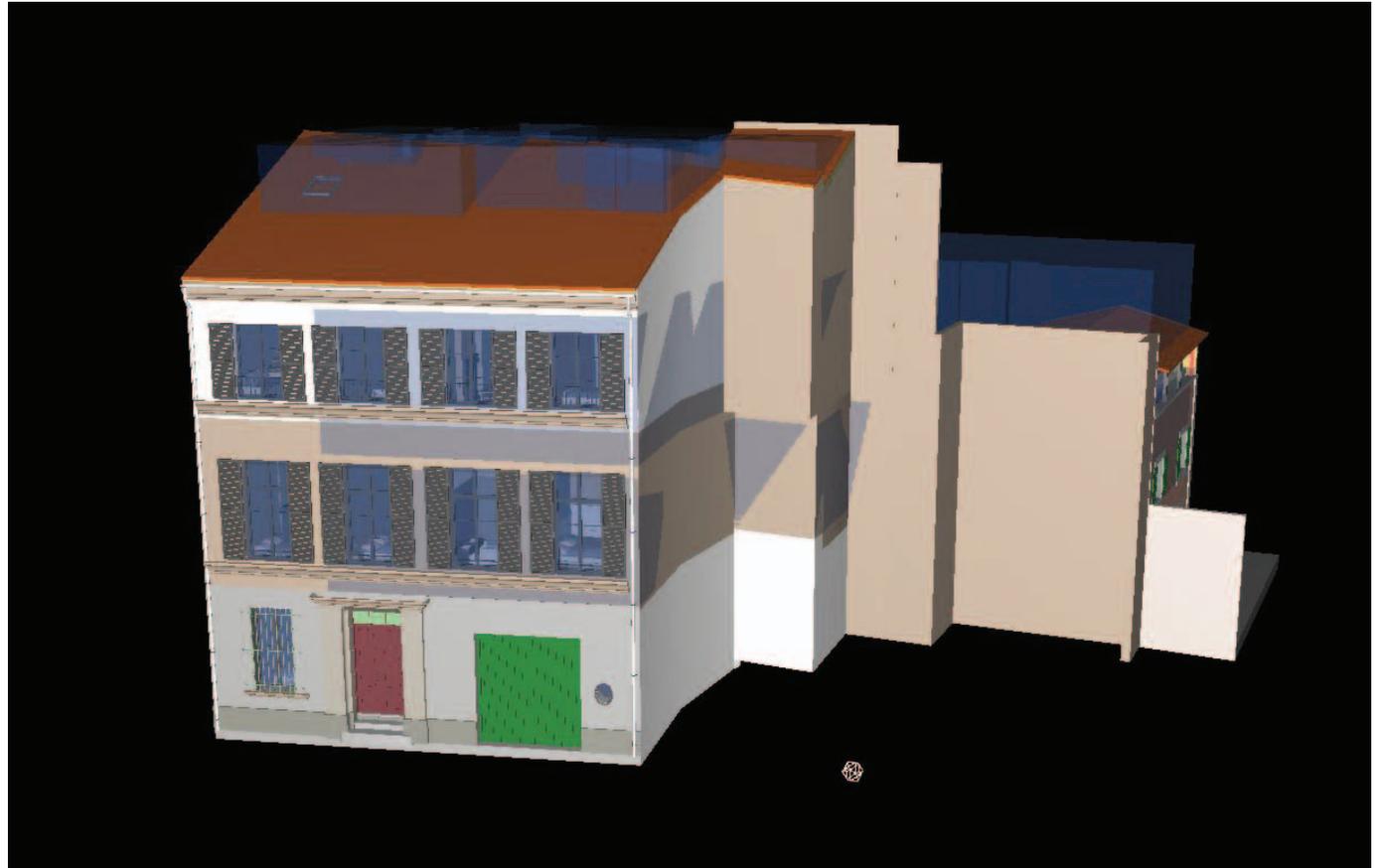
Observations :

- Impacts et conséquences de la maquette numérique
- Complexité de l'outil = Complexité du dessin ?
- Anticipation et Gain de temps.
- " Interopérabilité "

Témoignage de l'ingénieur (Trimble Nova)

Importation du modèle architectural

- Plans aux formats DWG et IFC



Importation du modèle architectural

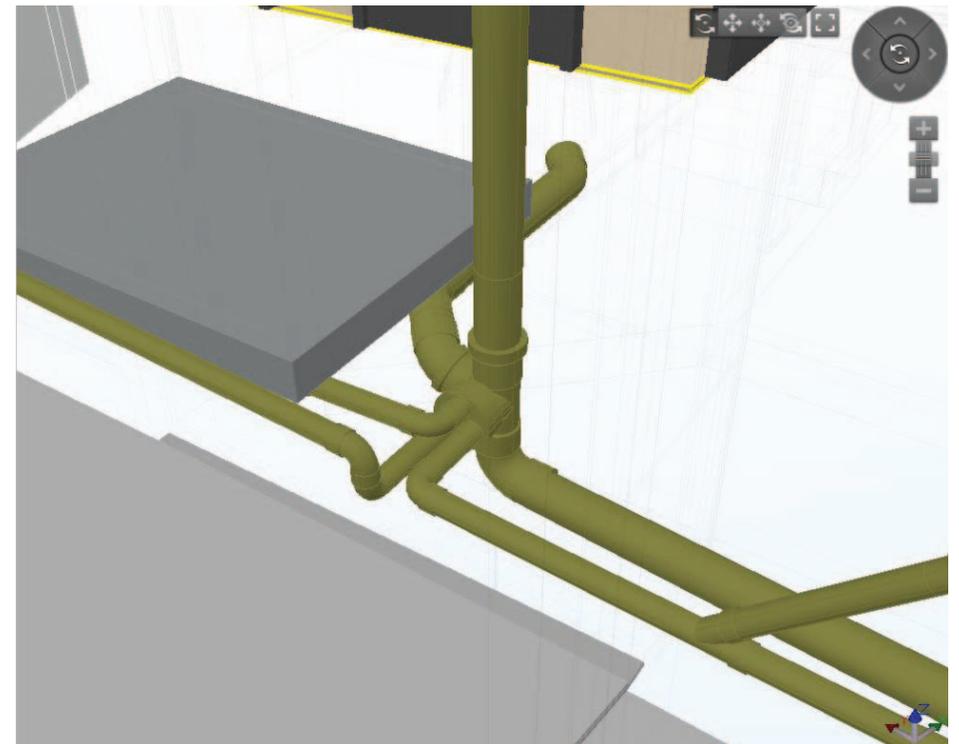
- Plans aux formats DWG et IFC
- 2 importations possibles en IFC : Natif ou NovaBIMConverter.
 - NBC : Permet la structuration du projet IFC (spatialement).
 - Permet la visualisation du projet et la sélection des éléments à l'import.

Conception des réseaux fluides

- Travail en "2D" ou en 3D selon la phase du projet

Conception des réseaux fluides

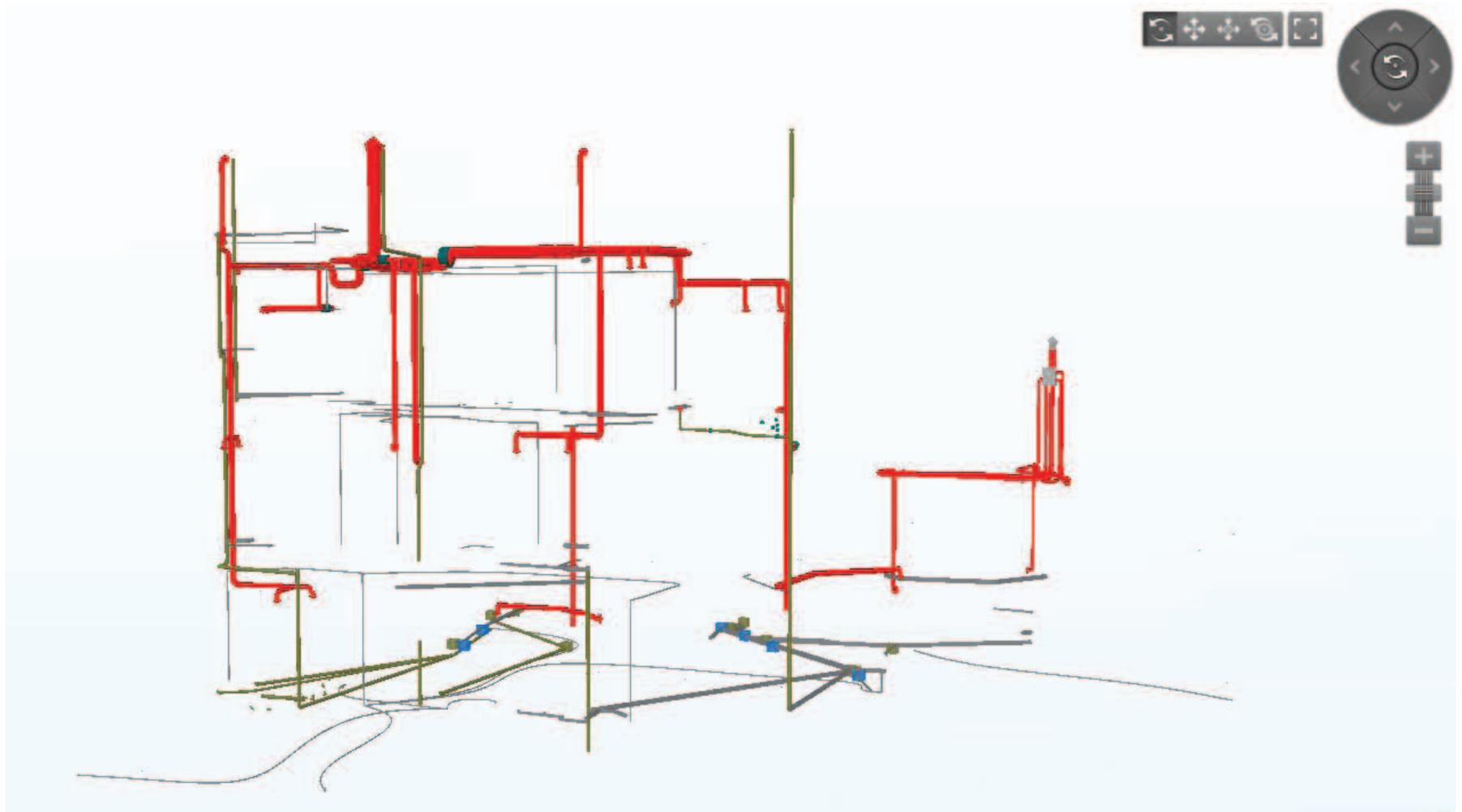
- Travail en "2D" ou en 3D selon la phase du projet
- Exemple de calcul du fil d'eau et de la modélisation 3D



Conception des réseaux fluides

- Travail en "2D" ou en 3D selon la phase du projet
- Exemple de calcul du fil d'eau et de la modélisation 3D
- Export vers la maquette numérique 3D en .IFC

Conception des réseaux fluides



Export des réseaux en 3D

Conception des réseaux fluides



Import des réseaux en 3D dans la maquette numérique

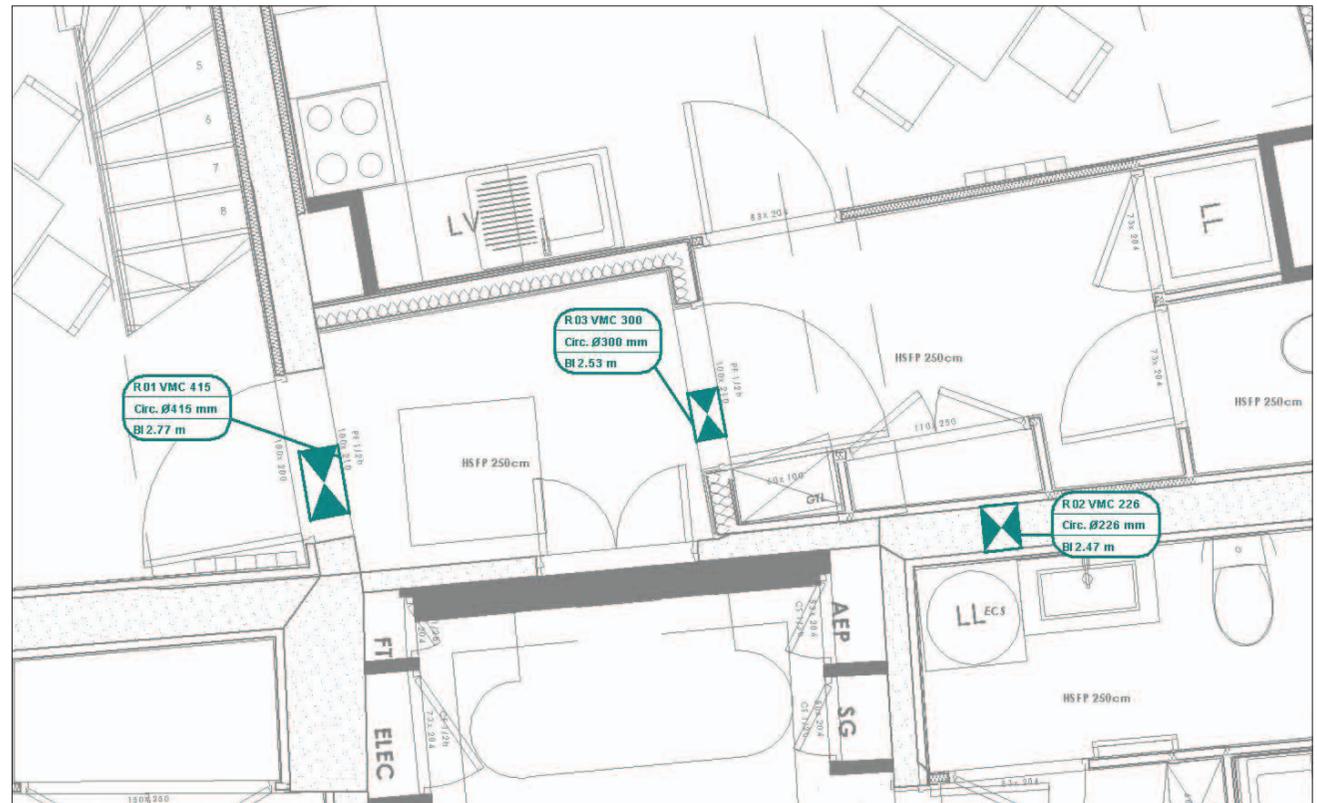
Quantitatif et réservations

- Quantitatifs des réseaux

Pièces de préfabrication circulaires							
Abr.	Désignation	Ep mm	d1 mm	d2 mm	d3 mm	Angle °	Nbre
*AYE	Pièce en té réd. 90°		315	315	160	90	1
*AYE	Pièce en té réd. 90°		355	355	125	90	1
Somme intermédiaire							2
ATE	Pièce en té 90°		125	125	125	90	1
ATE	Pièce en té 90°		160	160	125	90	1
ATE	Pièce en té 90°		200	200	125	90	2
ATE	Pièce en té 90°		250	250	200	90	1
ATE	Pièce en té 90°		355	355	125	90	1
ATE	Pièce en té 90°		355	355	355	90	1
Somme intermédiaire							7
AYE	Pièce en té 45°		125	125	125	45	1
AYE	Pièce en té 45°		160	160	125	45	1
AYE	Pièce en té 45°		250	250	125	45	2
AYE	Pièce en té 45°		315	315	125	45	1
AYE	Pièce en té 45°		315	315	160	45	1
Somme intermédiaire							6
BGE	Coude		80			90	2
BGE	Coude		125			45	5
BGE	Coude		125			47,9	1
BGE	Coude		125			90	11
BGE	Coude		160			45	3
BGE	Coude		160			90	1
BGE	Coude		160			90	2
BGE	Coude		200			90	1
BGE	Coude		250			14,1	1
BGE	Coude		250			90	1
BGE	Coude		315			45	1
Somme intermédiaire							29
CNC	Couvercle de nettoyage		125				1
CNC	Couvercle de nettoyage		160				1
Somme intermédiaire							2

Quantitatif et réservations

- Quantitatifs des réseaux
- Plans des réservations

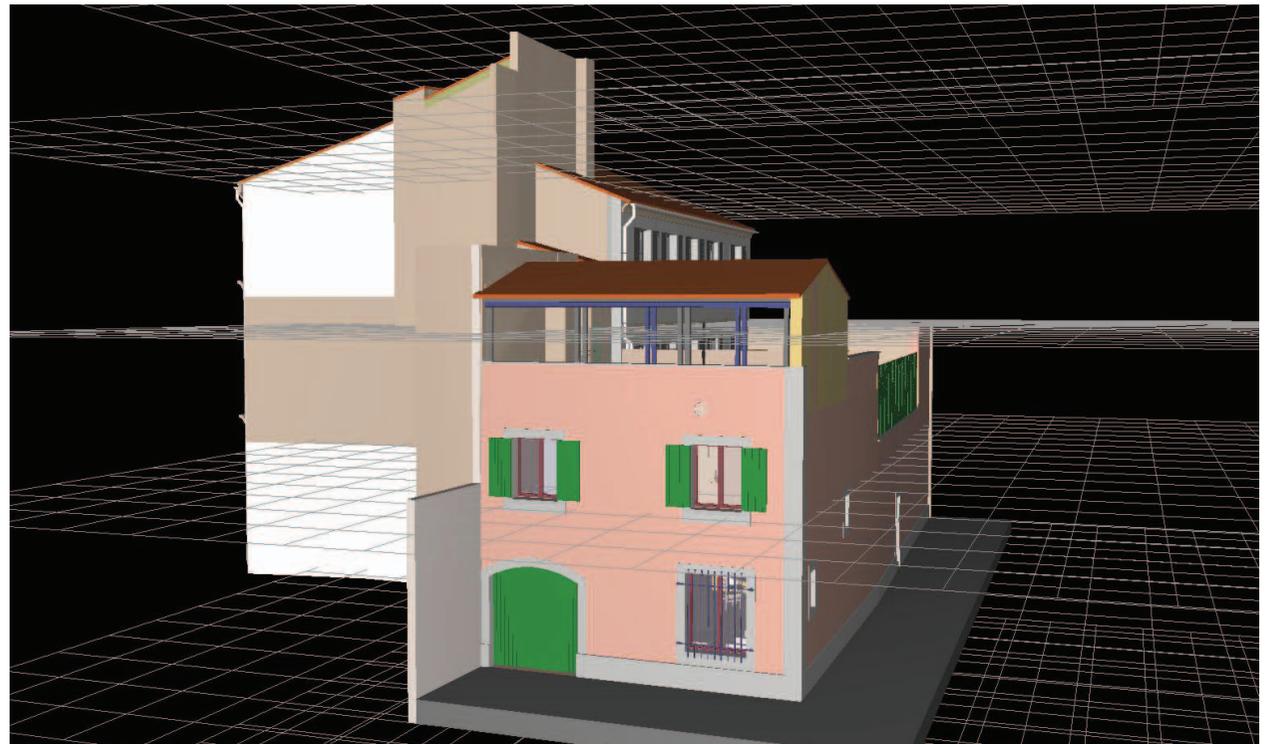


Points de vigilance

- Import des fichiers IFC et DWG à chaque modification

Points de vigilance

- Import des fichiers IFC et DWG à chaque modification
- Définition des hauteurs de niveaux en rénovation



Points de vigilance

- Import des fichiers IFC et DWG à chaque modification
- Définition des hauteurs de niveaux en rénovation
- Temps d'apprentissage du logiciel

Atouts

- Rapidité de calculs

Atouts

- Rapidité de calculs
- Possibilité de commencer les calculs sans 3D

Atouts

- Rapidité de calculs
- Possibilité de commencer les calculs sans 3D
- Visualisation dans l'espace des cheminements complexes



Atouts

- Rapidité de calculs
- Possibilité de commencer les calculs sans 3D
- Visualisation dans l'espace des cheminements complexes



Atouts

- Rapidité de calculs
- Possibilité de commencer les calculs sans 3D
- Visualisation dans l'espace des cheminements complexes
- Réservation, quantitatifs facilement exportables lorsque réseaux générés en 3D

Avantages

- Amélioration de la communication entre acteurs
- Anticipations des conflits, gestion de la synthèse
- Gain de temps en phase PRO-DCE



Limites

- Changements des habitudes, une temporalité différente dans la gestion du projet
- Répartition des missions entre co-traitant, mission de synthèse BIM?
- Investissement logiciel et Formation des collaborateurs
- Rémunération du BIM Manager
- Gestion des historiques et des responsabilités



Et bientôt...

- Une Gestion d'agence BIM Office
- Chiffrage et AO: Une modification en temps réel
- Réalité virtuel, un outil accessible...

