

groupe-6



BIM - Risques et Responsabilités

BERNARDOUX Thierry

GROUPE-6

Agence d'architectes polyvalente et collégiale regroupant 160 collaborateurs de 15 nationalités différentes à Paris et à Grenoble (siège social)

- Expertise de 40 ans dans des projets complexes et de grandes envergures : Nouvel Hôpital d'Orléans (MOP - 375 M€HT - Coût travaux réceptionné en 2015)
- Multiples compétences : architectes, architectes intérieurs, paysagistes, urbanistes, économistes, direction de travaux.
- Présence à l'international : CH Agadir, Hôtel Marriott à Bahreïn, CH de Rennaz en Suisse, Centre commercial de Tunis, Hôpital en Allemagne, etc...
- Certifié ISO 9001 depuis 2008



GROUPE-6

Des projets hospitaliers dans toute la France et de toutes tailles.
Quelques exemples :

■ CLERMONT FERRAND	140 M€HT / 70 000 m ²	2009
■ ROCHEFORT	58 M€HT / 31 000 m ²	2010
■ CORBEIL-ESSONNE	227 M€HT / 113 000 m ²	2011
■ PONTIVY	68 M€HT / 42 000 m ²	2012
■ DIJON	175 M€HT / 87 000 m ²	2013
■ CRETEIL	21 M€HT / 11 000 m ²	2013
■ ORLEANS	375 MHT / 185 000 m ²	2015
■ STRASBOURG	142 M€HT / 70 000 m ²	En cours de chantier



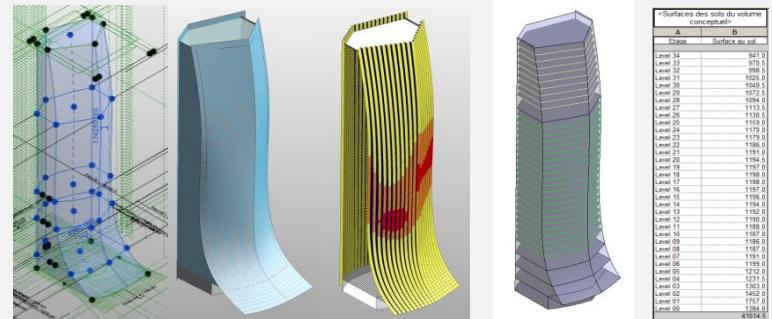
GROUPE-6

Depuis 2013, des projets BIM à tous les stades de développement et de tout type :

- ENS Cachan à Saclay : BIM d'or 2015 avec l'Agence RPBW
- La Laboratoires à Reims
- Ligne 14 à Paris
- Sièges du Crédit Agricole et de Schneider
- Hôtel Marriott : candidat au BIM d'or 2016
- Concours de Centres Hospitaliers en cours de jugement

Une palette d'outils nombreux et divers pour des applications multiples :

- REVIT
- ADT
- Rhino, Sketchup Pro
- Navisworks, Tekla Bim Sight
- BimLinks, Planworks, CGS Revit tools
- Dynamo, développement et programmations adaptées



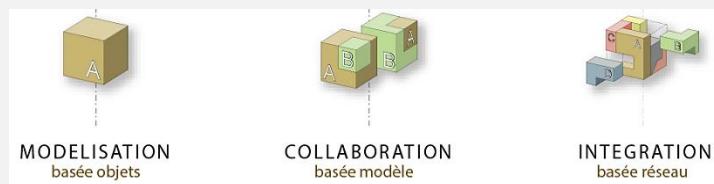
A - Définitions

B - La Maquette Numérique

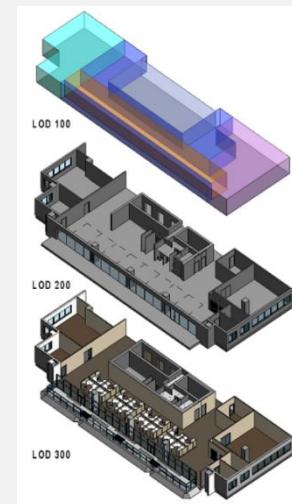
C - 3 vies

A/ Définitions

- B.I.M. = Maquette Numérique 3D + Base de Données + Méthode collaborative
- Maturité de BIM = 3 niveaux de collaborations différentes

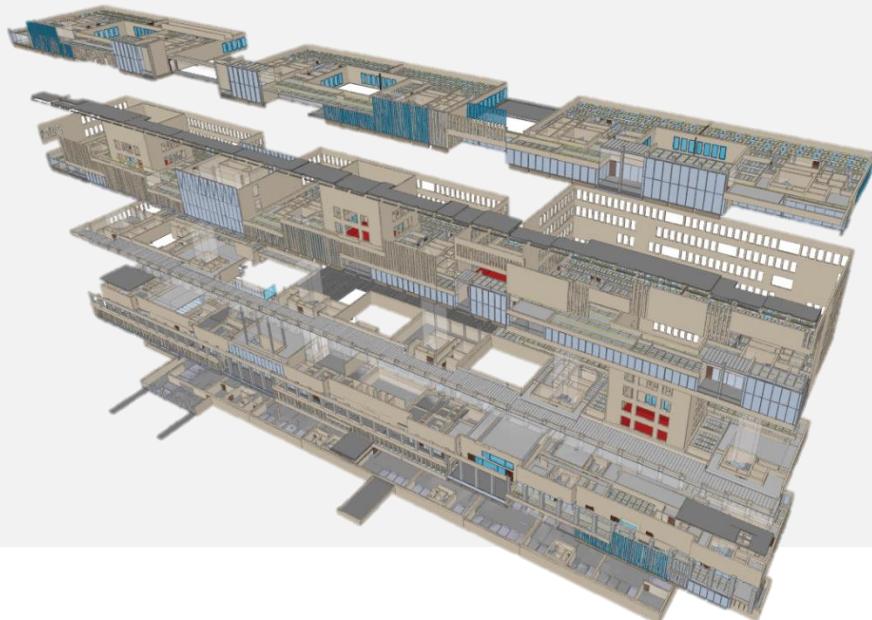


- Niveau de Développement = niveaux de détails 3D + niveaux d'informations. Correspond aux L.O.D. et L.O.I.
- Dimensions du BIM = de la 3D à la 7D
 - ✓ 3D : Maquette Numérique
 - ✓ 4D : Planning / Temps
 - ✓ 5D : Economie / Coûts
 - ✓ 6D : Développement durable / Energie
 - ✓ 7D : Maintenance



B/ La Maquette Numérique

- La Maquette ou les Maquettes ?
- La Maquette est composée de plusieurs fichiers par contributeurs selon la taille du projet et son découpage : par bâtiment, par niveau, par "lot"
- La Maquette Numérique n'est pas la même selon ses différentes "vies", qui sont liées à sa fonction, ses nécessités et ses besoins propres



C/ Les 3 Vies de la Maquette Numérique

- Conception, Travaux & Maintenance
 - ✓ Les objectifs et les usages du BIM sont différents
 - ✓ La structure et la composition de la maquette est différente
 - ✓ Son utilisation sera différente
 - ✓ Le cahier des charges doit être différent
 - ✓ Des passages de l'une à l'autre doivent être orchestrés



- 4° vie en programmation : volumes + données ?

groupe-6 **2 - BIM, CONTRAT & MISSIONS**

- A - Risques & Responsabilités
- B - Transferts & Contrats
- C -Transfert des Maquettes Numériques
- D - Un cadre au transfert
- E - Transfert des données
- F - Objets Génériques Propriétaires

A/ Risques & Responsabilités

- Les risques et les responsabilités de chacun des Contributeurs et/ou Utilisateurs sont différents selon :
 - ✓ Le type de contrat : MOP, CR, CREM, PPP...
 - ✓ La nature des missions : Synthèse, EXE, Bim Management...
 - ✓ Leur répartition : Interne Groupement, externe...
- Les risques et les responsabilités se trouvent principalement dans :
 - ✓ Les interfaces entre les missions
 - ✓ Les interfaces entre les formats (IFC, natifs, Excel...)
 - ✓ Le transferts (Maquette Numérique, Base De Données)
 - ✓ L'utilisation des objets "intelligents" adaptatifs
 - ✓ L'utilisation des données (Maquette Numérique, Base De Données)
- Pour réaliser les missions de son contrat, le "réceptionneur" de la Maquette Numérique peut :
 - ✓ Utiliser la Maquette Numérique comme support
 - ✓ Utiliser tout ou partie de la Maquette Numérique
 - ✓ Utiliser la base de données et la compléter
 - ✓ Reconfigurer une nouvelle base de données

B/ Transferts & Contrats

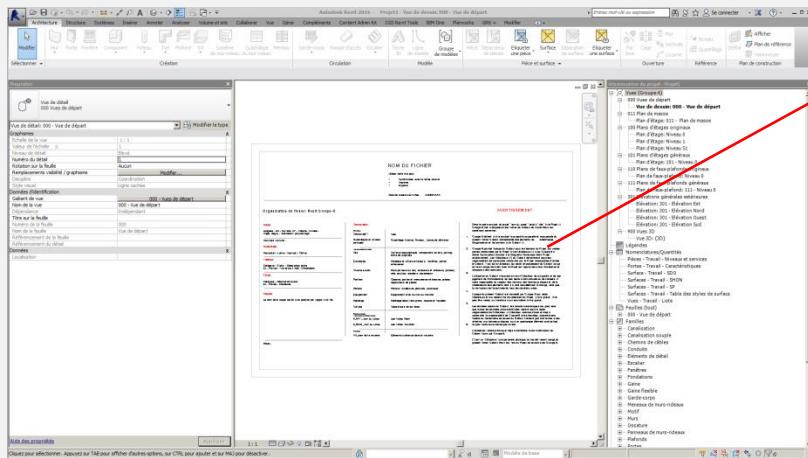
- Les transferts diffèrent selon la nature du contrat.
- Marché MOP
 - ✓ transferts externes suivant ses 3 "vie" entre La Maitrise d'Oeuvre, les Entreprises et la Maitrise d'Ouvrage.
 - ✓ Gestion des transferts, définir les attendus
- Conception Réalisation
 - ✓ transferts internes au sein du Groupement entre les études et les travaux
 - ✓ transfert externe entre le Groupement et la Maitrise d'Ouvrage entre les phases travaux et la maintenance
 - ✓ Gestion des transferts, définir les attendus
- Conception Réalisation Exploitation et Maintenance / Partenariat Public Privé
 - ✓ transferts internes au sein du Groupement
 - ✓ Coût des transferts normalement intégré

C/ Transferts des Maquettes Numériques & BDD

- Chaque transfert peut nécessiter des adaptations à ne pas négliger en temps et en coûts
- Nécessité de définir les modes de passation entre chacun des acteurs suivant les différentes phases, en corrélation avec le type de contrat
 - ✓ Réception des maquettes type EXE ?
 - ✓ Format des maquettes : ICF / format Natif ?
- Nécessité de définir qui s'occupe d'implémenter la Maquette Numérique selon les différentes phases du projet et le type de contrat.
- Nécessité de définir comment les données sont renseignées et gérées tout au long du processus
 - ✓ Directement dans la Maquette
 - ✓ Par transfert de base de données (Acces, Excel)
 - ✓ Par des solutions captives (GED, dRofus)
- Selon qui fait quoi et comment, les outils sont différents

D/ Un cadre au Transfert

- Définition des conditions d'utilisation de la Maquette Numérique de Groupe-6
- Définir des limites de responsabilités
 - ✓ Durée
 - ✓ Projet
 - ✓ Utilisation...
- Cession des droits d'utilisations



AVERTISSEMENT

Dans le cadre exclusif du projet "*nom du projet*" situé à "*ville*" (« le Projet ») Groupe-6 met à disposition son fichier de Gabarit de travail Revit aux conditions suivantes :

Groupe 6 détient à titre exclusif la propriété corporelle et incorporelle du présent fichier Gabarit indissociable des éléments de bibliothèque, d'organisation et de contenu (« le Gabarit »).

Groupe-6 permet l'usage du Gabarit pour les besoins du Projet aux seules parties concernées par le Projet (« les Utilisateurs ») à qui Groupe 6 a donné l'autorisation d'accès à la Maquette Numérique dudit Projet exclusivement. Les Utilisateurs (*) du Gabarit déterminent sous leur responsabilité les personnes concernées par le Projet susceptibles d'utiliser le Gabarit. Tout autre Utilisateur qui serait en possession du Gabarit ou qui en ferait usage sans lien avec le Projet est réputé sans droit d'utilisation et s'expose à des sanctions.

L'utilisation du Gabarit n'exonère en rien l'Utilisateur de sa qualité et de son jugement de Professionnel, de ses devoirs contractuels ou de conseils. Il reste responsable du respect des normes, des bonnes pratiques et de la modélisation des éléments dont il a contractuellement la charge, ainsi que la vérification de l'exactitude de tous les résultats créés.

L'usage du présent Gabarit est concédé par Groupe 6 aux seuls Utilisateurs et aux seules fins de réalisation du Projet, à titre gratuit. Il ne peut être vendu, ou transféré à un tiers même à titre gratuit.

Les données issues du Gabarit, les calculs automatiques (ou pas) ainsi que toutes les données pré-paramétrées restent sous la seule responsabilité de l'Utilisateur. L'Utilisateur renonce d'ores et déjà à rechercher la responsabilité de Groupe-6 si les données, présentations, feuilles ou nomenclatures issues du Gabarit n'étaient pas conformes à ses attentes, aux bonnes pratiques, ou à un quelconque élément contractuel, ou pour toute autre cause que ce soit.

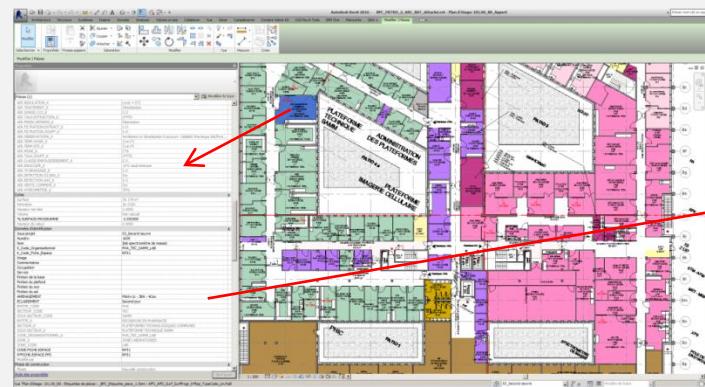
L'Utilisateur renonce d'ores et déjà à demander toute modification du Gabarit fourni par Groupe 6.

(*) est un "Utilisateur" une personne physique ou morale faisant usage du présent fichier Gabarit Revit aux fins du Projet en accord avec Groupe 6.

II . Contrat & Missions

E/ Transferts des données

- Les paramètres à implémenter sont de l'ordre de plusieurs dizaines, voir centaines, par pièce (si gestion interne à la Maquette Numérique).
- Le nombre et le type de paramètres ne sont pas les mêmes selon les "vies" et la phase de la Maquette Numérique
- En MOP, les objets sont différents avant (objets génériques) et après consultation (objets réels)

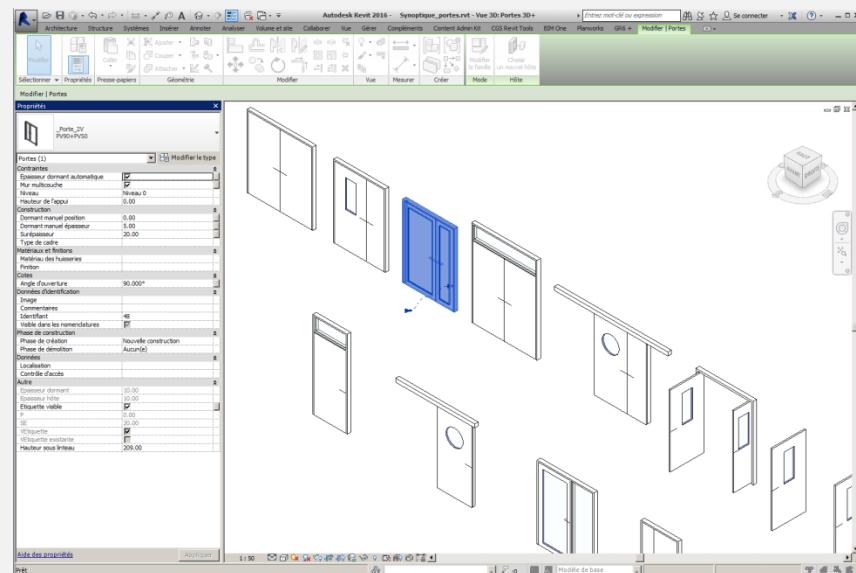


Propriétés

Pièces (1)	
GAZ.AIR.COMP.PURETE_K	sec et sans impuretés
GAZ.AIR.COMP.DISTRIB_K	Réseau
GAZ.DE.VILLE_K	S.O
GAZ.DE.VILLE.DEB.PRESS_K	S.O
GAZ.DE.VILLE.PURETE_K	S.O
GAZ.DE.VILLE.DISTRIB_K	S.O
GAZ.RECUP.HELUM_K	S.O
GAZ.VIDE_K	S.O
GAZ.VIDE.DEB.PRESS_K	S.O
GAZ.OBSERVATIONS_K	S.O
GAZ.HELUM.LIQUIDE	S.O
GAZ.AZOTE.LIQUIDE_K	S.O
Génie climatique	
AIR.REGULATION_K	Local + GTC
AIR.TRAITEMENT_K	Climatisation
AIR.SONDE.CO2_K	S.O
AIR.TAUX.EXTRACTION_K	cPTD
AIR.PRESS.DEPRESS_K	Dépression
AIR.FILTRATION.EXTRACT_K	S.O
AIR.FILTRATION.SOUFF_K	S.O
AIR.OBSERVATIONS_K	Ventilation et climatisation à secourir. Stabi...
AIR.TEMP.HIVER_K	21±1°C
AIR.TEMP.ETE_K	21±1°C
AIR.MODE_K	CTA
AIR.TAUX.SOUFF_K	cPTD
AIR.CLASSE.EMPOUSSEREMENT_K	S.O
AIR.INOCUPE_K	12°C seul minimum
AIR.TX.BRASSAGE_K	S.O
AIR.DETECTION.O2.BAS_K	Oui
AIR.DETECTION.GAZ_K	S.O
AIR.VENTIL.COMPENS_K	Oui
AIR.HYGROMETRIE_K	70%
Cotes	
Surface	39,179 m ²
Périmètre	26.2100
Hauter non liée	3.0000
Volume	Non calculé
% SURFACE.PROGRAMME	-2.052500
Hauter de calcul	0.0000
Données d'identification	
Sous-projet	03_Second œuvre
Numerô	1659
Nom	(lab spectrométrie de masse)
K_Code_Organisationnel	PHA_TEC_SAMM_LAB
K_Fiche_Espace	RP51
Image	
Commentaires	
Occupation	
Service	
Finition de la base	
Finition du plafond	
Finition du mur	
Finition du sol	
AMENAGEMENT	P6ml+1c - 3BA - 4Cex
ECLAIRAGE	Second jour
ENTITE_CODE	PHA
Aide des propriétés	
<input type="button" value="Appliquer"/>	

F/ Objets Génériques Propriétaires

- Objets adaptés spécifiquement au projet et aux besoins, selon des objectifs de projet
- Adaptés à des nécessités de cohérence d'agence d'architecture, d'usages et de graphismes



Propriétés du type		
Famille:	_Porte_2V	Charger...
Type:	PV90+PV50	Duplicer...
		Renommer...
Paramètres du type	Paramètre	Valeur
Contraintes	Oculus rectangle V1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Oculus rectangle V2	<input checked="" type="checkbox"/>
	Oculus rond V1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Oculus rond V2	<input checked="" type="checkbox"/>
	Porte NO	<input checked="" type="checkbox"/>
	Porte OSTE	<input checked="" type="checkbox"/>
	Porte métallique	<input checked="" type="checkbox"/>
	Porte vitrée V1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Porte vitrée V2	<input checked="" type="checkbox"/>
	Rectangle centre V1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Rectangle centre V2	<input checked="" type="checkbox"/>
Contraintes	Espace panneau	4.00
	Fermeture du mur	Par hôte
	Fonction	Intérieur
	Profil dormant	5.00
	Oculus largeur V1	70.00
	Oculus largeur V2	30.00
	Oculus rectangle allégé	10.00
	Oculus rectangle distance bord	10.00
	Oculus rectangle hauteur	185.00
	Oculus rond centre hauteur	150.00
	Type de construction	
Texte	PA_Type vantail 1	[PV]
	PA_Type vantail 2	[PV]
Matériaux et finitions	<Par catégorie>	
	Oculus	<Par catégorie>
	Panneau	<Par catégorie>
Cotes	Epaisseur	0.00
	Hauteur	209.00
	Hauteur brute	205.50
	Léger	150.00
	Largeur brut	
	Largeur panneau V1	91.50
	Largeur panneau V2	31.50
	PA_Niveau passage	200.00
	PA_Largeur passage	140.00
	PA_Largeur passage V1	90.00
	PA_Largeur passage V2	50.00
Propriétés analytiques		
	Coefficient d'apport thermique solaire	
	Coefficient d'absorption de chaleur (C)	
	Construction analytique	<Aucun>
	Résistance thermique (R)	
	Transmission de la lumière visible	
Données d'identification		
	Code d'assemblage	
	Commentaires du type	
	Créé	
	Description	
	Fabricant	
	Image du type	
	Modèle	
	Note d'identification	
	Protection contre l'incendie	
	URL	
	Description de l'assemblage	
	Marge de type	450
	Nom de type	
	Numéro OmniClass	23.30.10.00
	Titre OmniClass	Doors
	Nom de code	
Paramètres IFC		
Opération		
Autre		
	Inv. Porte NO	<input checked="" type="checkbox"/>
	Porte plane	<input checked="" type="checkbox"/>

II . Contrat & Missions

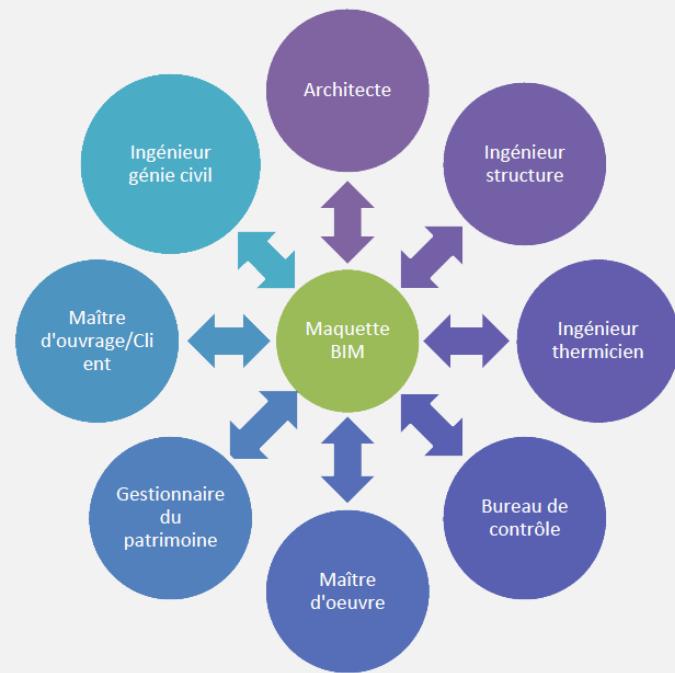
15

groupe-6 **3 . BIM Management**

- A - Organisation
- B - Management
- C - Convention
- D – Objectifs & Usages

A/ Organisation

- Organisation plurielle avec tous les acteurs de l'acte de construire :
 - ✓ Maitre d'Ouvrage (et/ou AMO)
 - ✓ Groupement de Maitrise d'Œuvre
 - ✓ Entreprises
 - ✓ Contrôleur technique et CSPS
- Ou pas...
- Responsabilités partagées, ex :
 - ✓ Les terminaux type éclairages
 - ✓ Les équipements type plomberie
 - ✓ La structure en doublon ?



B/ Management

- Le BIM Manager : ses missions, ses responsabilités et ses limites
 - ✓ Définition et respect des Codifications (maquettes, objets...)
 - ✓ Vérification de l'exhaustivité des maquettes (par contributeurs)
 - ✓ Vérification de la répartition des objets par maquette numérique (par contributeur)
 - ✓ Respect du LOD
 - ✓ Respect du LOI
 - ✓ Exhaustivité des éléments contenus dans les maquettes
 - ✓ Erreur de modélisation
- Le BIM Manager : ses actions
 - ✓ Rédaction de la convention
 - ✓ Rédaction de rapports d'erreurs constatées
 - ✓ Conduite de réunions spécifiques
 - ✓ Vérification du respect de la convention
- Le BIM Manager ne fait pas de la synthèse, ni de la modélisation

C/ La convention

- La convention BIM est un outil de contractualisation des interfaces entre les différents Contributeurs
 - ✓ les entités et les rôles,
 - ✓ les objectifs,
 - ✓ les codifications,
 - ✓ Le découpage des maquettes
 - ✓ les niveau de détails et d'informations,
 - ✓ les livrables,
 - ✓ Le matériel, les logiciels
 - ✓ La planification des échanges
 - ✓ etc...
- La convention BIM ne remplace pas les pièces administratives : CCAP, AE, RG, CCTP...
- Elle doit comporter des moyens coercitifs contractuels en cas de non-respect des engagements (renvoie vers CCAP).

D/ Objectifs et Usages

- Définition des objectifs, des usages et du contenu des Maquettes Numériques et de la Base de données suivant ses différentes "vies", les phases du projet et le type de contrat.
 - ✓ Entre Maitrise d'Œuvre et Maitrise d'Ouvrage : Contrat / PTD
 - ✓ Au sein de la Maitrise d'Œuvre : Convention Groupement
 - ✓ Entre Maitrise d'Œuvre et entreprises : Convention Groupement
 - ✓ Entre entreprise et Maitrise d'Ouvrage : Marché

Objectifs du BIM	Priorité (1 à 3)	MOE				ETS	Cas Usage	
		CCR	APS	APD	PRO			
Communiquer	2	x	x	x			01	
Aéquation entre PTD / Projet	1	x	x	x			06	
Fabiliser les interfaces PE / PG	1			x	x		06	
Production 2D par modèle 3D	2			x	x		04	
Optimiser les ressaies	2			x	x	x	02, 05	
Lier les calculs génériques à la MN	1			x	x	x	02	
Réduire les interfaces lors de la réalisation	1				x		07, 08	
Fabiliser le coût	1			x	x	x	03, 06	
Organiser le chantier	2				x	x	05	
Maintenabilité de l'ouvrage	1				x	x	x	09

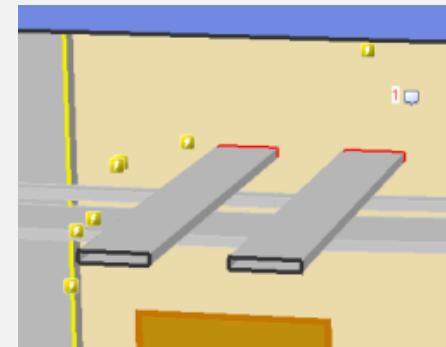
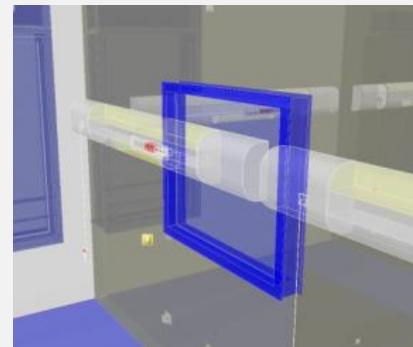
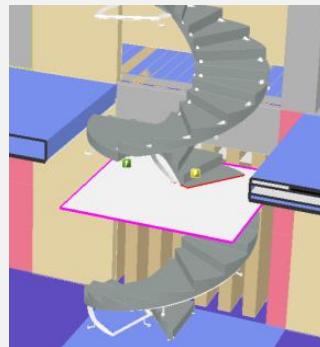
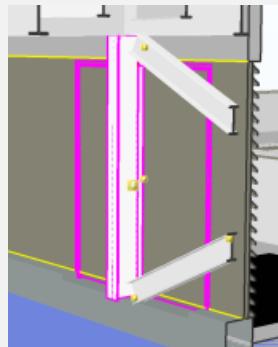
N°	Usage du BIM	Modèles	Valeur (**)	Objectif
01	Communication du projet	Architecte Paysage	Haute Haute	Visualisation des secteurs clefs, intégration au site
02	Etudes analytiques Influence, Apport solaire, Luminosité, Acoustique, CVC, structure	Architecte Façade Lots techniques Structure	Moyenne Haute Haute Haute	Améliorer la performance, diminuer les ressaies
03	Estimation des coûts	Architecture Structure Lots techniques	Basse Haute Haute	Fabiliser le coût d'objectif travaux par l'analyse des quantités principales
04	Production des livrables	Architecture Lots techniques	Haute Moyenne	Assurer une adéquation entre la maquette 3D et les livrables 2D
05	Planification 4D (*)	PIC Structure Lots techniques CES	Haute Haute Haute Moyenne	Vérifier la faisabilité séquentielle du projet.
06	Planification 5D	Architecture Lots techniques Gros Ouvrage	Moyenne Haute Haute	Maitrise et vérification du coût par extraction des principales données. Estimer plus rapidement les coûts engendrés par des modifications

- Ces objectifs et ces usages sont contractualisées entre les différentes parties concernées.

- A - Présynthèse
- B - VISAS & DOE
- C - Repères

A/ Présynthèse

- La présynthèse technique et la Maquette Numérique
 - ✓ Amélioration de la qualité
 - ✓ Définition de cette mission dans la loi MOP ?
 - ✓ Interfaces et attente par rapport à la mission de Synthèse ?
- Des outils puissants :
 - ✓ Détection de collisions
 - ✓ Paramètres de distance et de tolérance
 - ✓ Maquette vierge de collision est un leurre
 - ✓ Collisions "normales"



IV. Questions

22

B/ Visas & DOE

- La mission VISAS peut-elle être réalisée directement sur la Maquette Numérique ?
 - ✓ Traçabilité des échanges ?
 - ✓ Propriété (et responsabilité) de la Maquettes ?
 - ✓ Traçabilité des VISAS sur la Maquette ?
 - ✓ Gestion des indiçages, EXE et BPE ?
- Utilité des DOE Architecte VS Maquette Numérique et Base De Données entreprise VS Maquette Numérique et Base De Données prête à la GMAO (3° "vie") ?

C/ Repères

- 2017 : Décret d'application pour favoriser plutôt qu'imposer
- Plan Transition Numérique du Bâtiment
 - ✓ Feuille de route opérationnelle
 - ✓ Guide à l'attention des Maîtres d'Ouvrage avec liens vers Convention et Charte Maquette Numérique
- Médiaconstruct
- Blogs
 - ✓ Médiaconstruct
 - ✓ Hexabim
- Facility Management
 - ✓ BIM d'or 2016 pour Vinci et Thales sur l'opération de Velisy



IV. Questions

24

groupe-6