



AFGC

28 septembre 2017

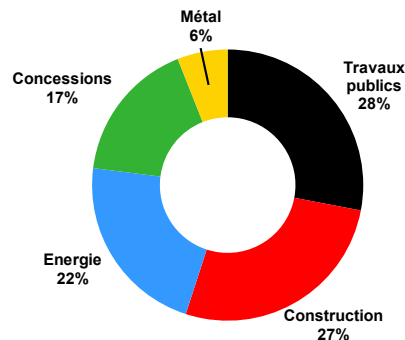
Constance de Batz – Responsable cellule BIM – Eiffage Métal



Le Groupe Eiffage

- Leader européen des concessions et du BTP, Eiffage exerce ses activités à travers 4 branches :
 - **CONSTRUCTION** : bâtiment, immobilier
 - **INFRASTRUCTURES** : route, génie civil, métal
 - **ENERGIE** : génie électrique et climatique, génie mécanique, automatisation de process
 - **CONCESSIONS et PPP** : grands ouvrages autoroutiers et ferroviaires, bâtiments, réseaux

€ 14 M



66 000



Eiffage dans le monde

Présent dans près de
70 pays

Chiffre d'affaires 2014
à l'international

2,4 Md€

+8,5% par rapport à 2013

20,7%

du chiffre d'affaires 2014
réalisé hors de France
pour les branches Travaux

Commandes
à l'international

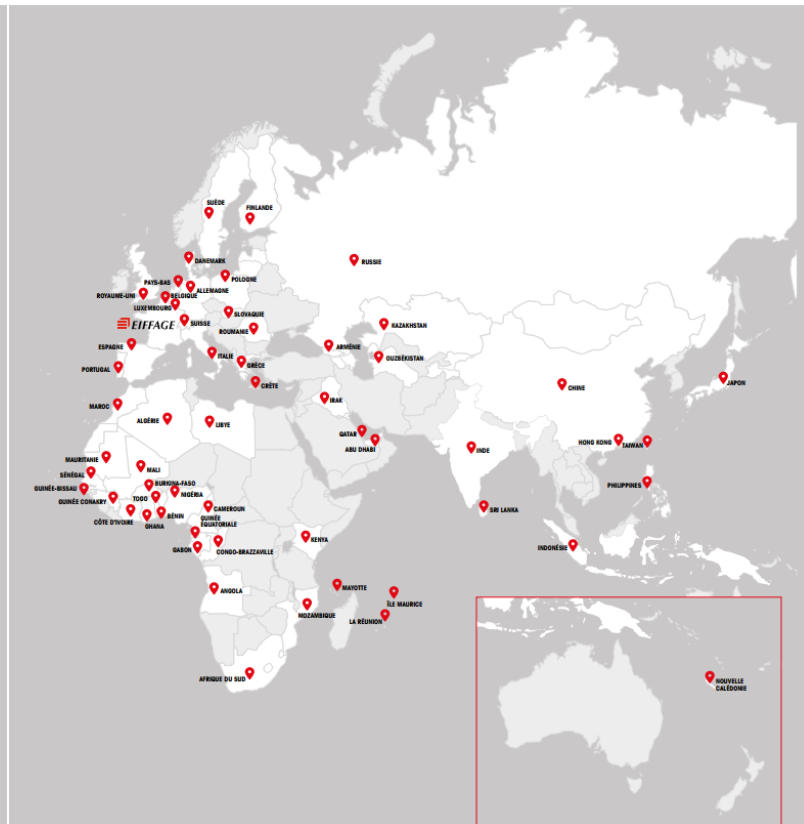
2,3 Md€

en 2014

Nombre de collaborateurs
hors de France

12 548

au 31 décembre 2014



EIFFAGE & le BIM:

un élément fédérateur

- Beaucoup de métiers différents :
 - Le **bâtiment** : logements, tertiaires, bâtiments « techniques » comme des hôpitaux, des prisons, des universités
 - Les **infrastructures** : génie civil (ponts, tunnels, ouvrages d'art, ouvrages souterrains), ferroviaires, routes et autoroutes, infrastructures urbaines (voirie, éclairage public, vidéoprotection), télécom (fibre optiques)
 - La **construction métallique** : avec la composante fabrication en usine
 - L'**énergie** au sens large : électricité, CVC / thermie, industrie
- Et qui couvrent toutes les étapes du cycle de vie des constructions :
 - Études
 - Construction
 - Maintenance
 - Exploitation

- On retrouve le **BIM sous différentes formes** au croisement de toutes ces activités

Le BIM comme un espace de médiation entre les disciplines



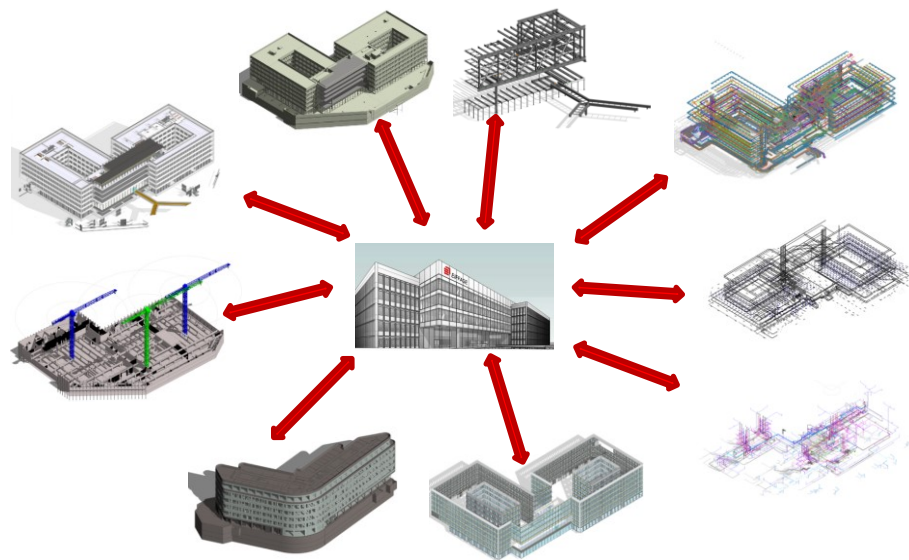
Qu'est-ce que le BIM?

C'est **un outil de management** de projet depuis la conception jusqu'à l'exploitation des ouvrages.

C'est **un outil de coordination, de collaboration** entre l'ensemble des acteurs métiers tout au long de la vie des ouvrages,

de partage entre tous intervenants par l'interopérabilité des modèles.

C'est **LA** banque de données **UNIQUE** projet de l'ouvrage.



Un acteur reconnu du BIM

▪ NORMALISATION

- Membre de la commission AFNOR/PPBIM, France
 - ✓ Comité de rédaction de la première norme française «BIM » NF XP 07-150
 - ✓ **Animateur du groupe de travail « GE3 » « processus »**, établissement d'un modèle neutre de données partagées
 - ✓ Membre du groupe de travail « GE4 » « PPBIM et data dictionary »
- Expert au TC442, Europe

▪ COMMANDE PUBLIQUE

- Accompagnement du PTNB dans la rédaction du guide BIM à l'attention des maîtres d'ouvrages publics à la MIQCP

▪ RECHERCHE, MINnD programme IREX-FNTP

- Co auteur du rapport « La revue de projet, dans l'environnement du numérique, selon le cycle de vie »

▪ ENSEIGNEMENT : au sein des masters de référence du domaine: ENPC, ESTP

▪ PUBLICATIONS: contributions revues, salons, livres

▪ ACTIVITES FEDERATIVES

- Membre « pilote » Commission Entreprise Générale et transition numérique, EGF-BTP
- Membre fondateur Médi@construct



Les premiers angles

Pourquoi faire?

Un espace de dialogue entre nos métiers, entre nos disciplines

Création de communs « numériques »

Partager et mutualiser de l'information « projet »

Comment:

une ou des maquettes

Création des vues métiers

La collaboration ou le processus de « Fabrique de l'information »

Une infrastructure de projet

Le but

Réaliser nos études d'exécution des ouvrages: les livrables

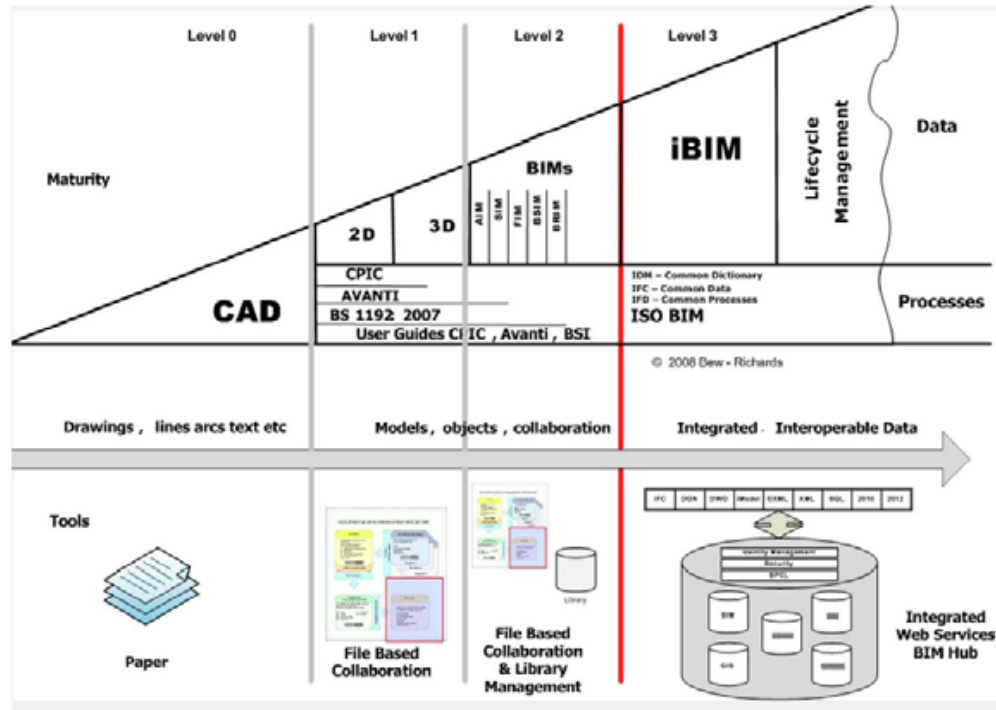
Des objectifs:

Faire « parler » les métiers au bénéfice des ouvrages : mieux conçus, mieux réalisés

Numériser nos métiers, travailler sur les usages spécifiques



Les niveaux de BIM

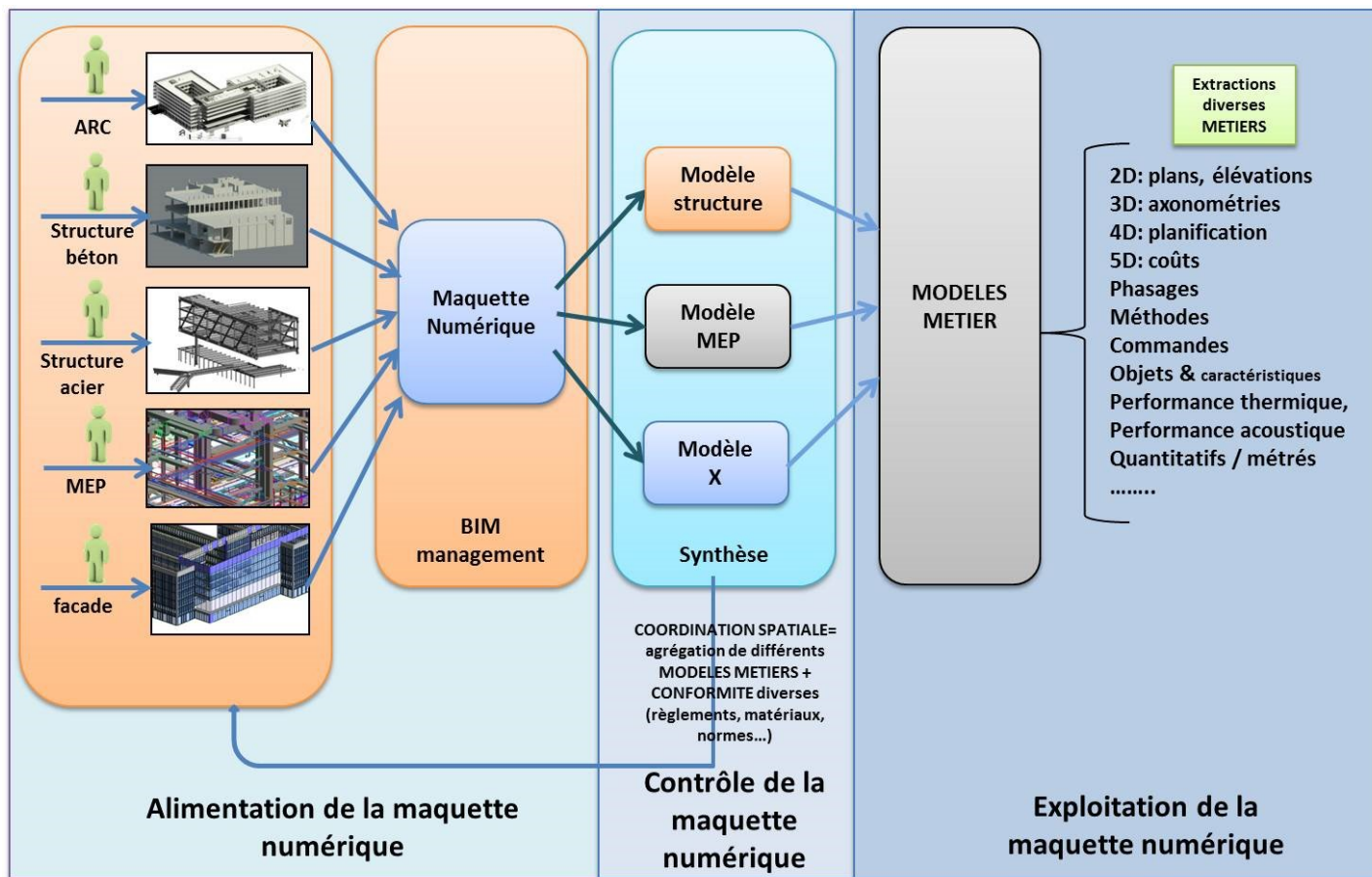


En 2016 – BIM

Level 2

Obligatoire dans les marchés publics en Angleterre

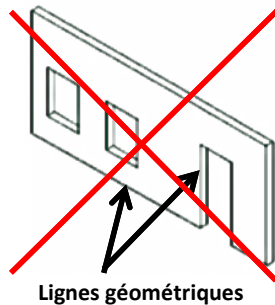
Le niveau 2 du BIM



Le BIM – C'est QUOI ?

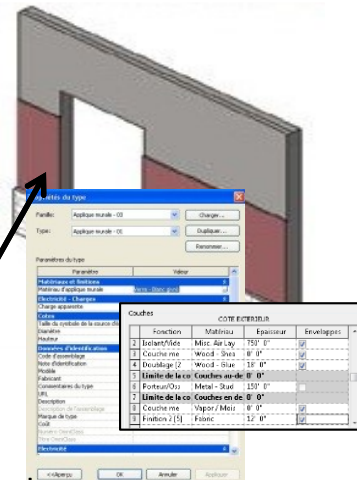
1- Des objets

Modeleur 3D



LES OUTILS

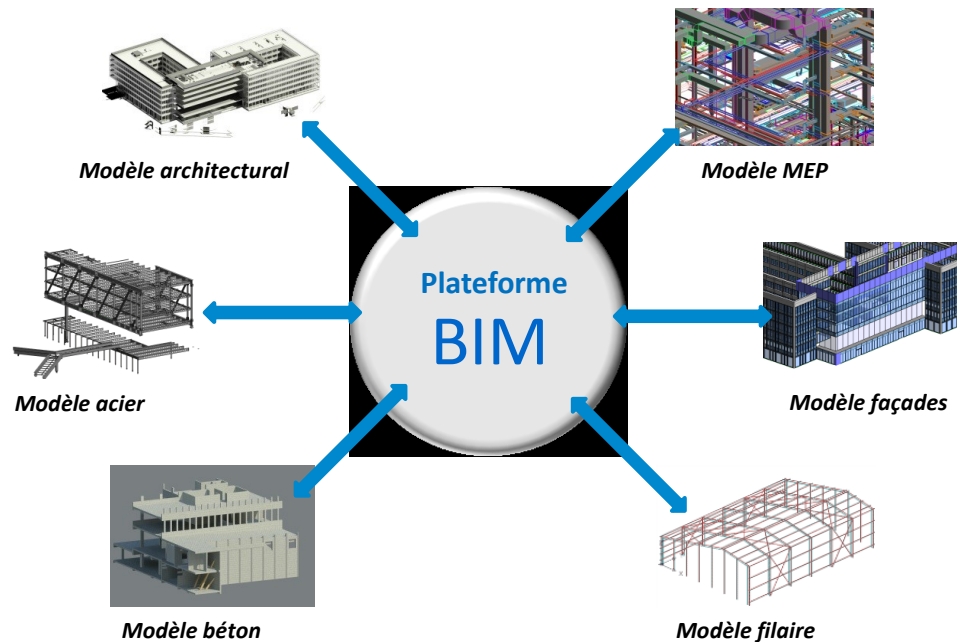
Conception orientée objet



Le BIM – C'est QUOI ?

2- La collaboration

LES HOMMES



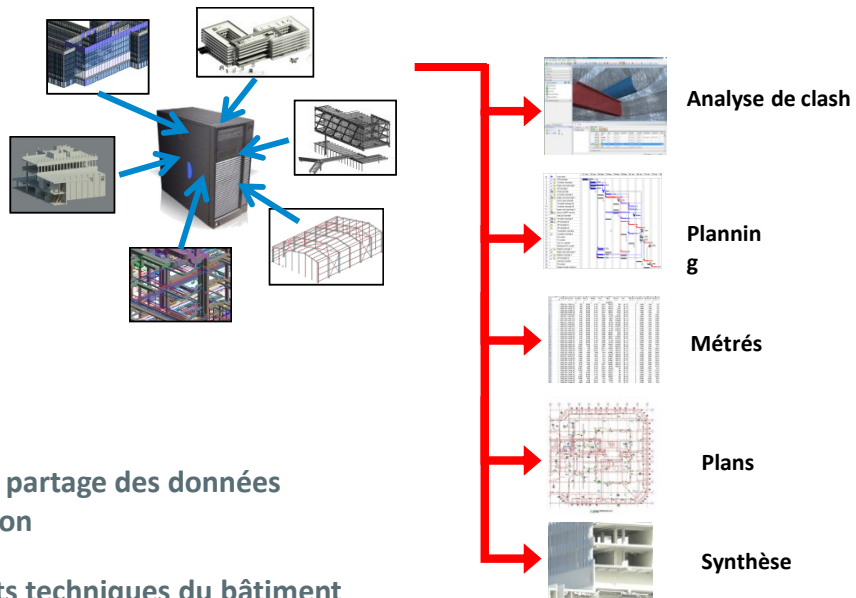
Le BIM – C'est QUOI ?

3- Les extractions et la valorisation des données

LES DONNEES

Le BIM est un processus de management de projet et de partage des données d'un projet depuis sa conception jusqu'à sa déconstruction

Le BIM est une base de données **UNIQUE** des composants techniques du bâtiment enrichie par l'ensemble intervenant projet au fil des phases projet.

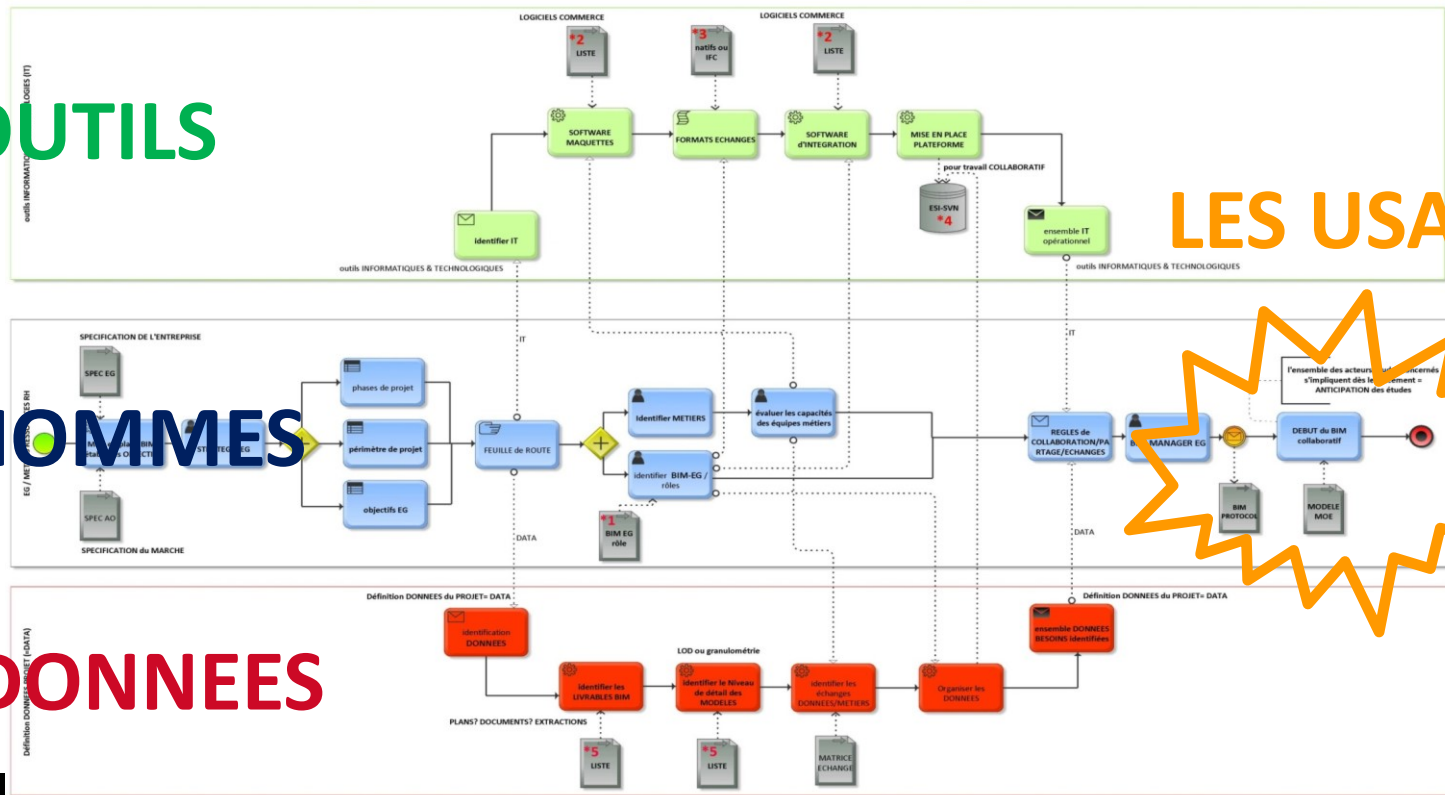


Processus BIM

LES OUTILS

LES HOMMES

LES DONNEES



Éléments de Valeur Ajoutée

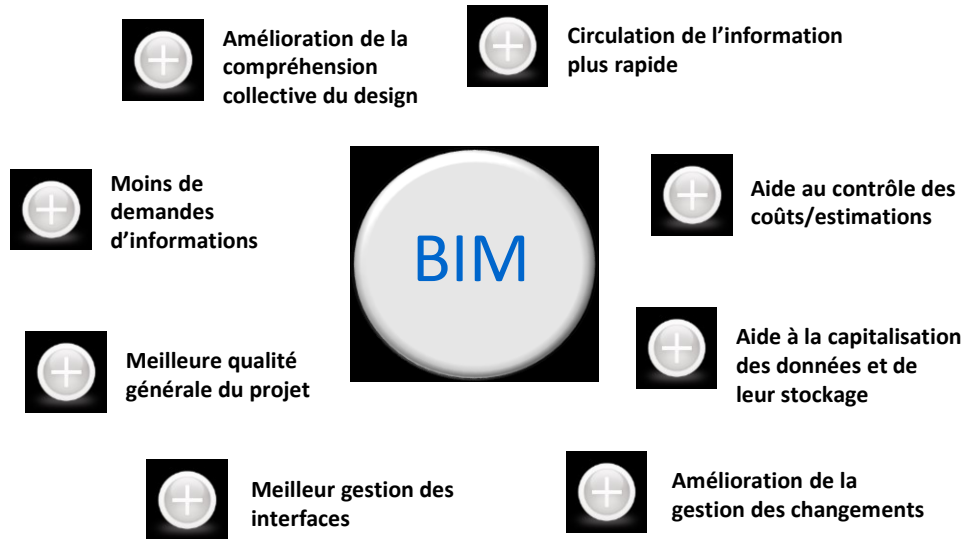
UNE BASE DE DONNEES UNIQUE
...et DES ATOUTS à explorer

DES AIDES A LA CONCEPTION

DES AIDES A LA REALISATION

DES AIDES AUX SIMULATIONS

DES AIDES AUX OPTIMISATIONS



La DSI projetée dans les métiers



Des solutions pour les métiers

La Direction Informatique rend possible les initiatives BIM à partir de ses métiers traditionnels

- Les infrastructures :

- Postes de travail : pour fournir à nos BE les meilleures stations de travail possibles
- Datacenter : pour installer les socles applicatifs et héberger les données dans les meilleures conditions de sécurité
- Réseau : chaque collaborateur peut se connecter au réseau depuis chaque site. Tous les sites peuvent communiquer entre eux
- Les licences à jetons : pour favoriser l'utilisation peu fréquente des logiciels et éviter aux BE d'acquérir des licences chères

- L'interopérabilité des données

- Un système d'information met en œuvre des milliers d'échanges de données entre applications et technologies hétérogènes et non compatibles
- La DSI a acquis un savoir-faire important dans l'interopérabilité des données dans différents domaines, sur la base de formats standards comparables aux IFC

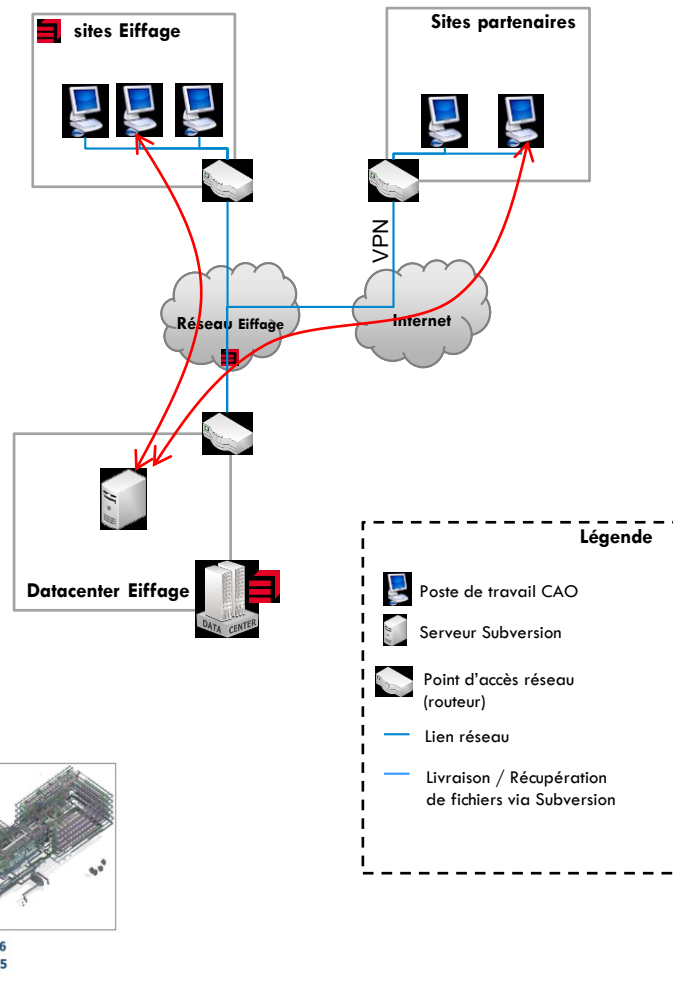
- Les plateformes collaboratives

- Là aussi, de nombreux cas d'usages existaient avant le BIM sur lesquels la DSI a acquis de l'expérience depuis plusieurs années



Une architecture ouverte

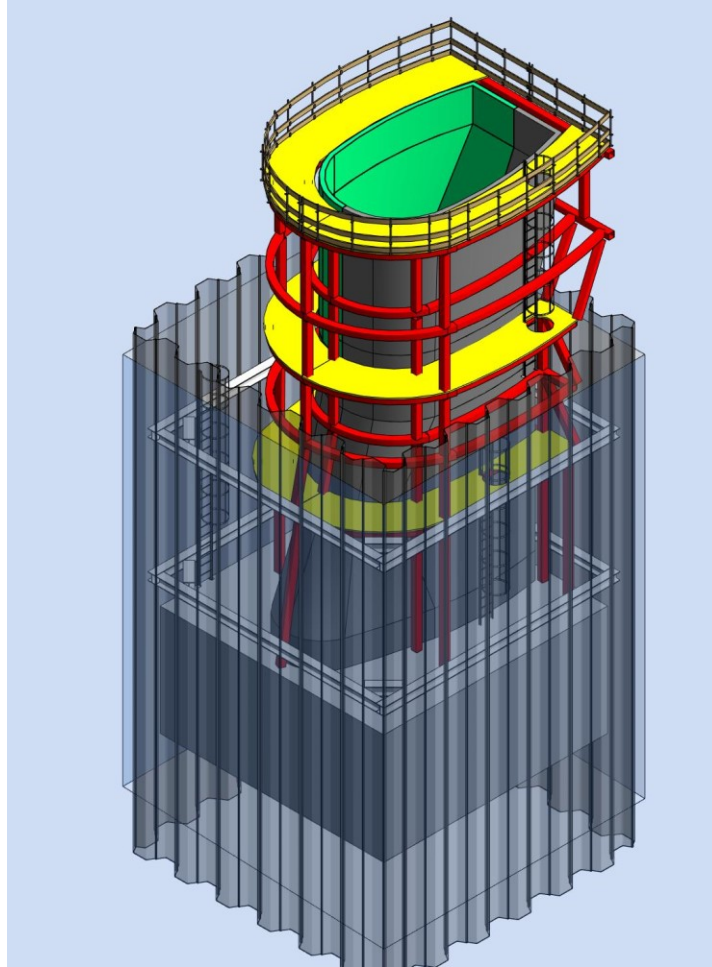
- La solution est disponible sur n'importe quel PC Eiffage, quel que soit le métier
- Tous nos collaborateurs peuvent aussi utiliser la solution s'ils se trouvent à l'extérieur d'Eiffage
 - C'est le cas typiquement sur les installations de chantier qui utilisent une box standard achetée directement à un fournisseur d'accès internet (Free, Orange, etc.)
- La solution est accessible à tous nos partenaires, acteurs de nos projets
- La prise en main est très facile à utiliser :
 - Pas de formation
 - Pas de licence



Les cas d'usages



Etudes méthodes pour la réalisation d'une pile en seine



SYCTOM Ivry-sur-Seine

Ville/Pays : Ivry-sur-Seine [94] France

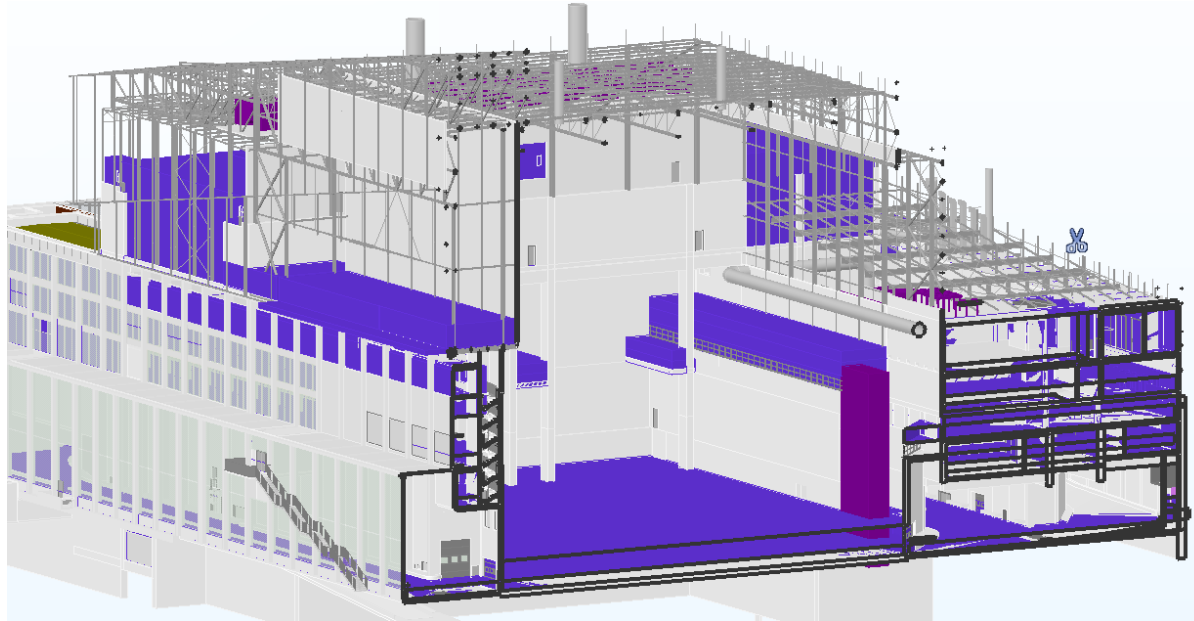
Maître d'ouvrage : SYCTOM

Maître d'œuvre : Gpt IP13



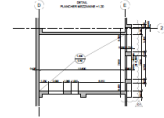
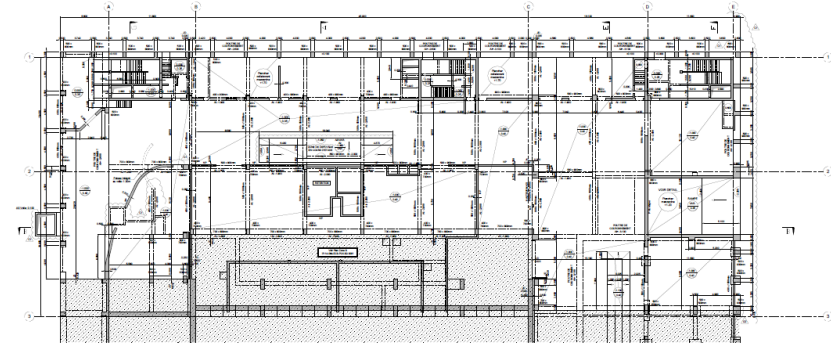
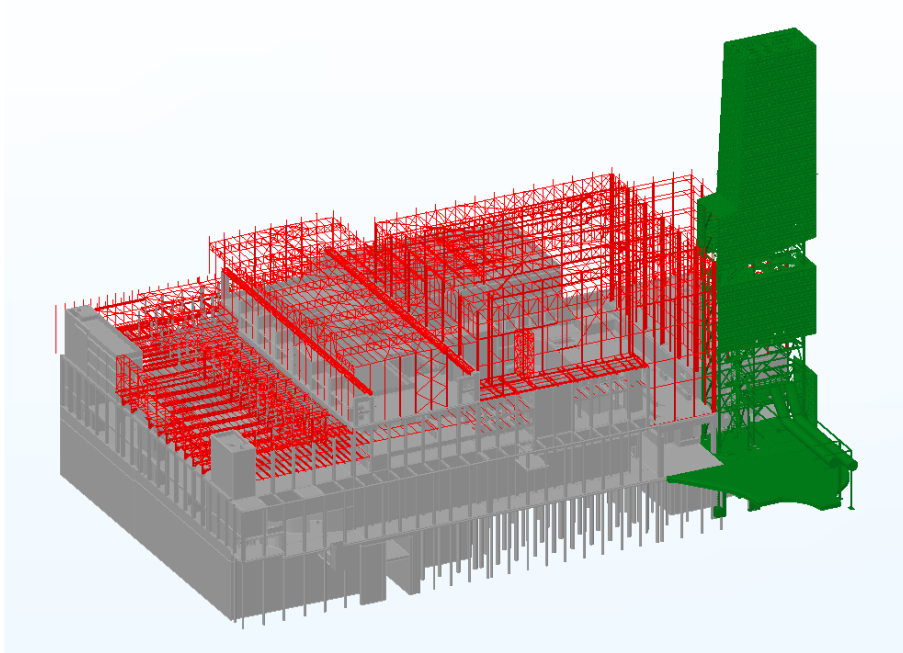
Conception

Représentation des principales contraintes spatiales d'exploitation (gabarit de circulation et encombrement d'équipements).

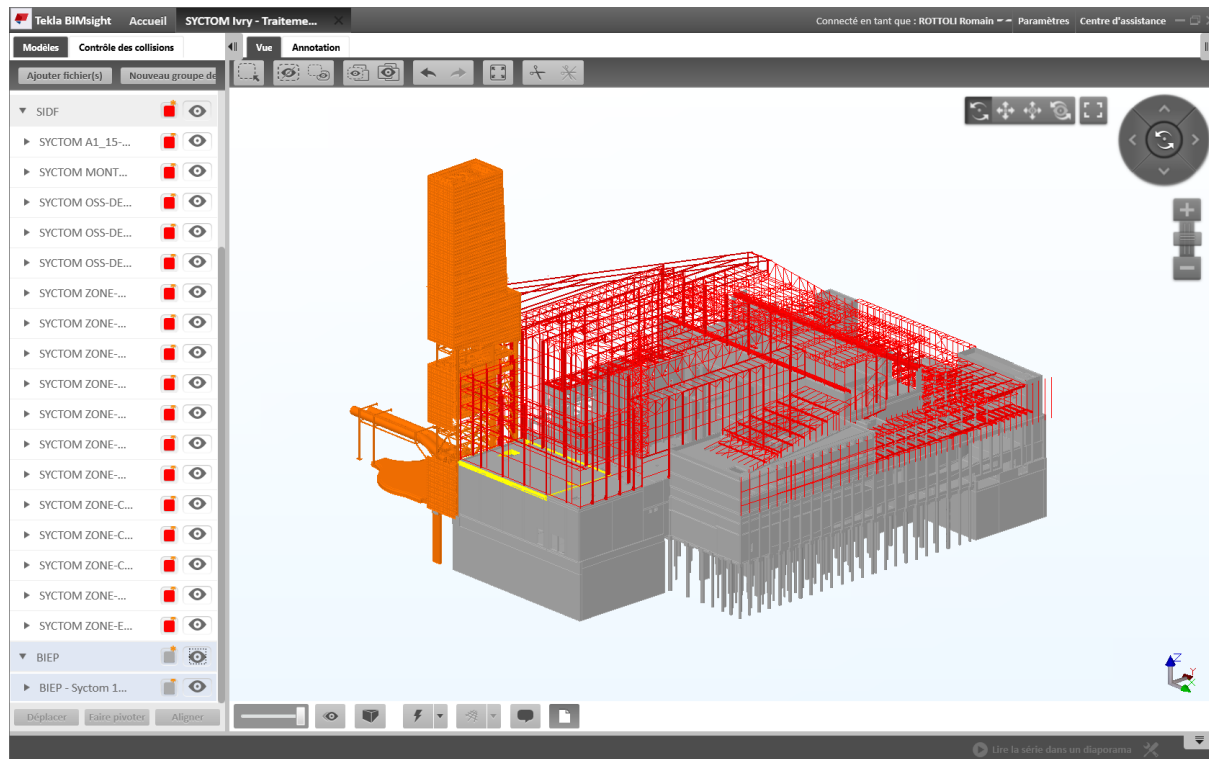


Modèle 3D et sortie de plans

Modélisation des différentes structures du bâtiment UVE (GC, CM, Cheminée)



Collaboration



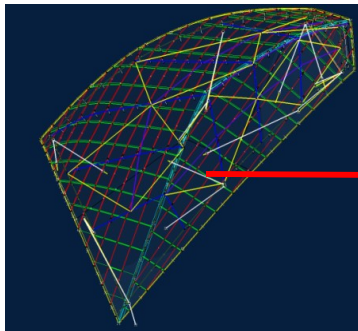
Fondation Louis Vuitton pour la création

Ville/Pays : Paris [75] France

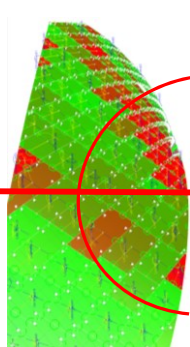
Maître d'ouvrage : Fondation Louis Vuitton

Maître d'oeuvre : Franck O. Gehry architect

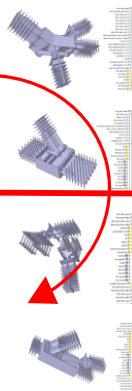




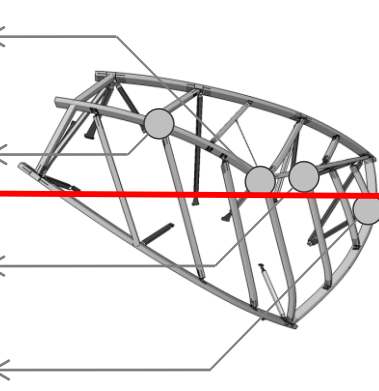
Surface de
référence



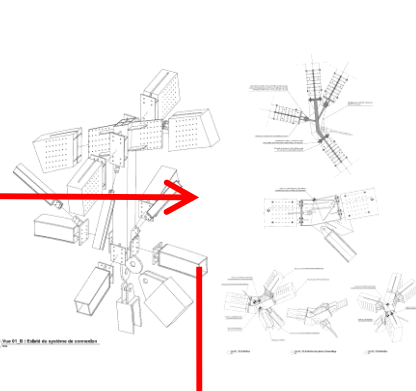
Analyse /
Optimisation



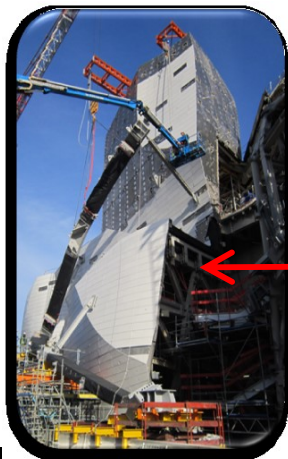
Calcul



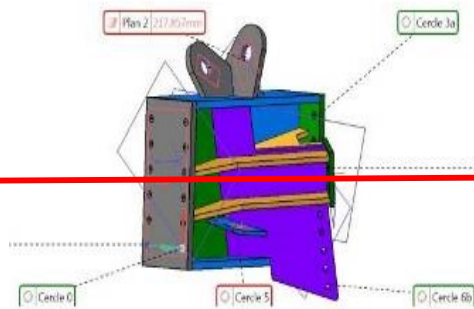
Modèle détaillé



Plan de
fabrication



Montage



Comparaison avec
le modèle 3D



Contrôles



Fabrication



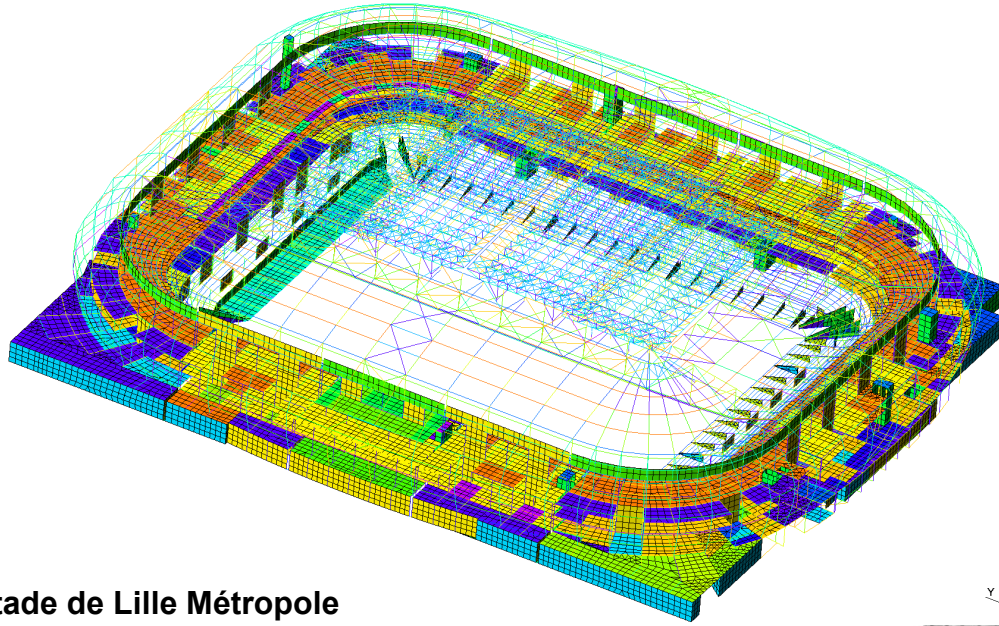
Grand stade de Lille Métropole Pierre Mauroy

Ville/Pays : Lille [59] France

Maître d'ouvrage : ELISA

Maitre d'œuvre : Cabinet Valode & Pistre et Cabinet Pierre Ferret





Stade de Lille Métropole Modélisation pour analyse sismique

MODÈLE GLOBAL BÉTON ARMÉ + CHARPENTE FIXE + TOITURES MOBILES

Objectif : modèle global réalisé aux éléments finis afin de faire le diagnostic sismique de la structure du Grand Stade Lille Métropole (Stade Pierre MAUROY).

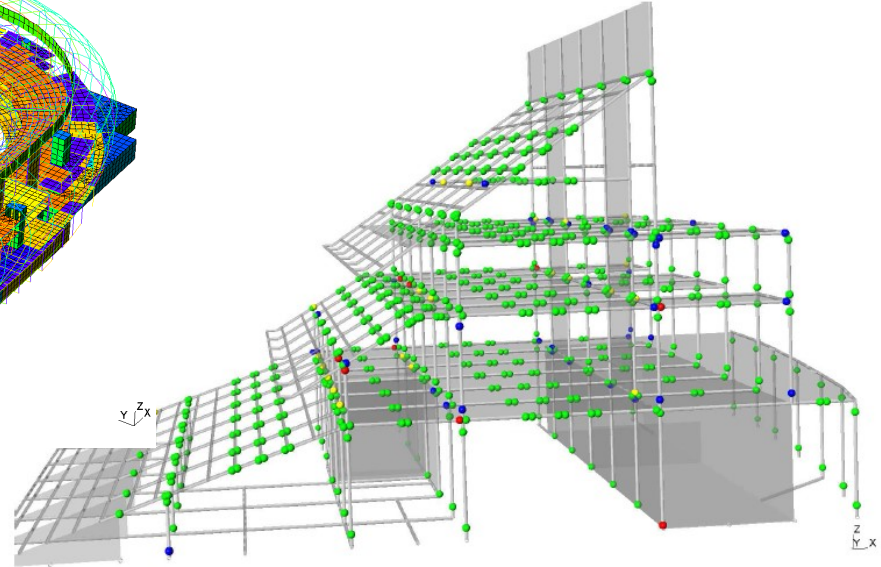
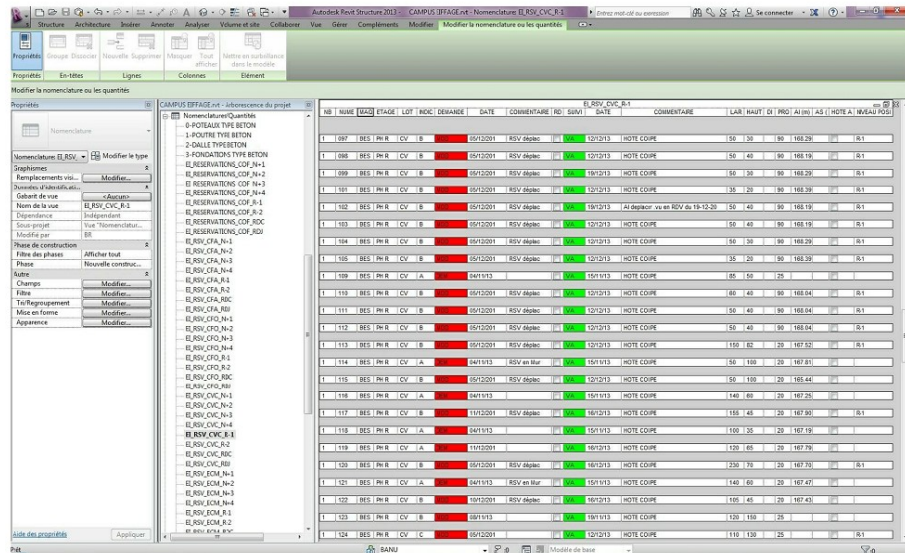


Figure 6. Bloc AL – Repérage des sections où $\lambda \geq 1$ (résistance démontrée pour le niveau de séisme nominal)

SECRET

**LISTING DE RESERVATIONS CVC PH R-1 / INTERACTIF ENTRE DIFFERENTS LOTS
(ATTENTION RESERVATIONS CVC 102&103&104)**

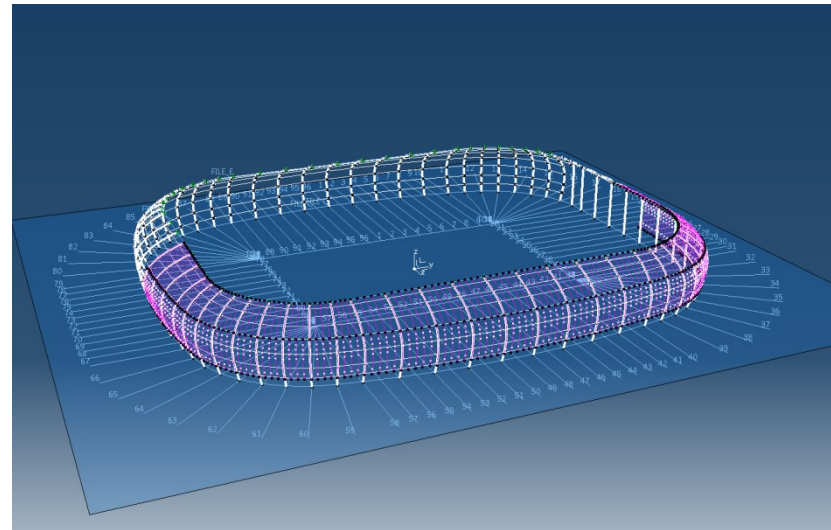
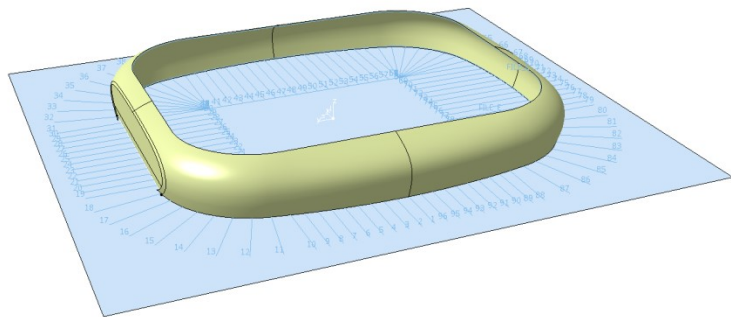


Extractions

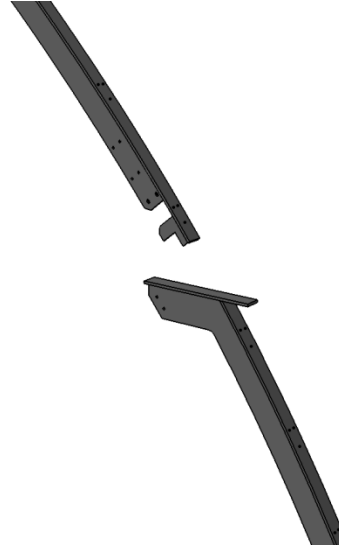
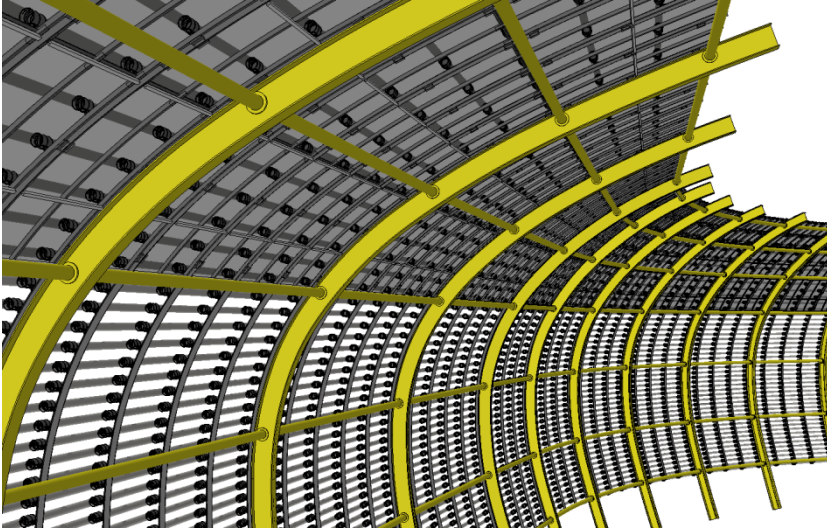
Vues métiers



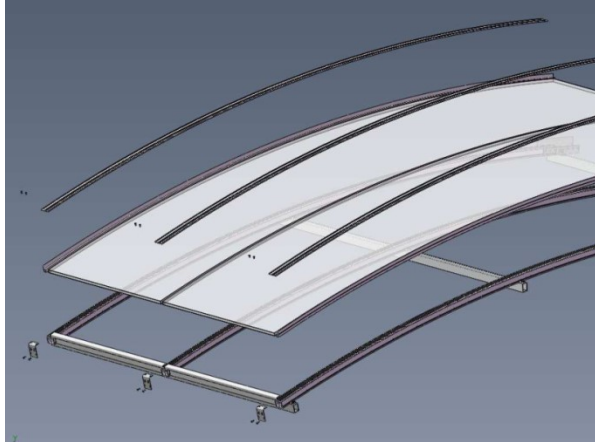
Conception des éléments de l'enveloppe



Processus de fabrication intégré au modèle



Aide au montage



EIFAGE TP Fiche de suivi réglages Profilés Date / /

panneau **2_2_4**

réseau **2**
consolète **2**
niveau **4**
Profilé de référence **DROITE**

Hauteur mesurée H entre le plan horizontal du gabarit et le profilé de référence
H = mm

Côtes de Réglages

	réf.	BAS		HAUT	
		distance	cote mesurée	distance	cote mesurée
DX	0			0	
DY	0			0	
DZ	0			0	
DX	42.922			5026.126	
DY	1224			1224	
DZ	-25.923			-25.71	
DX	79.655			5052.133	
DY	2448			2448	
DZ	-51.846			-49.421	

Vérification angles et longueurs

	Angles	calculés	mesurés
	degrés	degrés	degrés
A1	89.783		
A2	89.217		
A3	90.280		
A4	89.714		

	distance	calculés	mesurés
	mm	mm	mm
BAL	2440.319		
BAL	1440.319		
BEP-D	4987.912		
BEP-A1	4993.246		
BEP-G	4978.912		

Observations:

Recommandations:



Fondation Luma

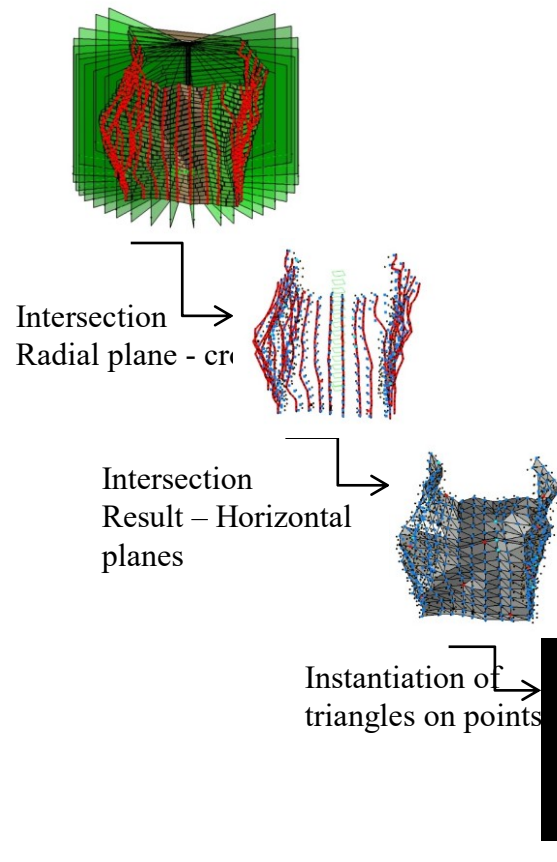
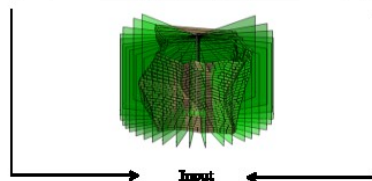
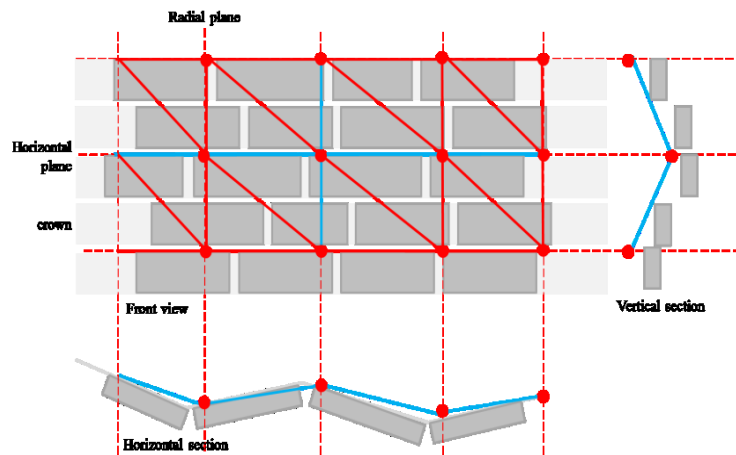
Ville/Pays : Arles, France

Maître d'ouvrage : SCI Ateliers d'Arles immobilier

Maitre d'œuvre : Gehry Partners, LLP



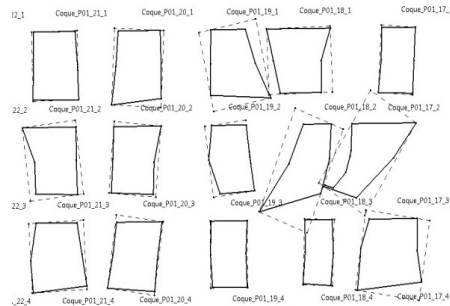
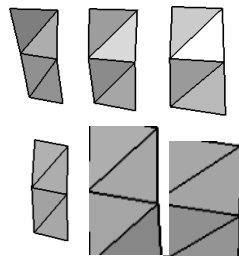
Conception des éléments de l'enveloppe



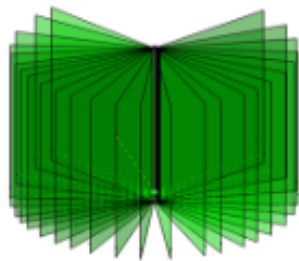
Réalisation de prototypes



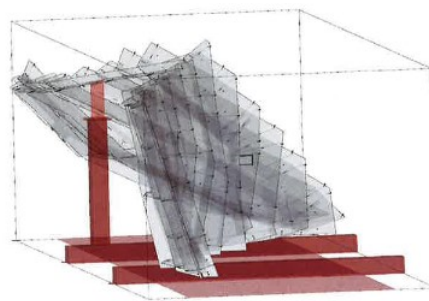
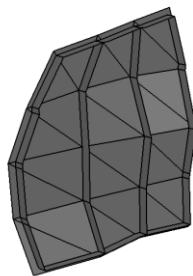
Intégration de la fabrication en amont



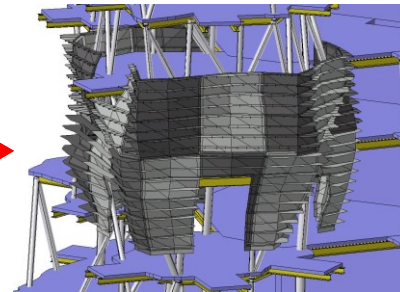
Dimension des tôles du marché pour la découpe des pièces



Radial plane

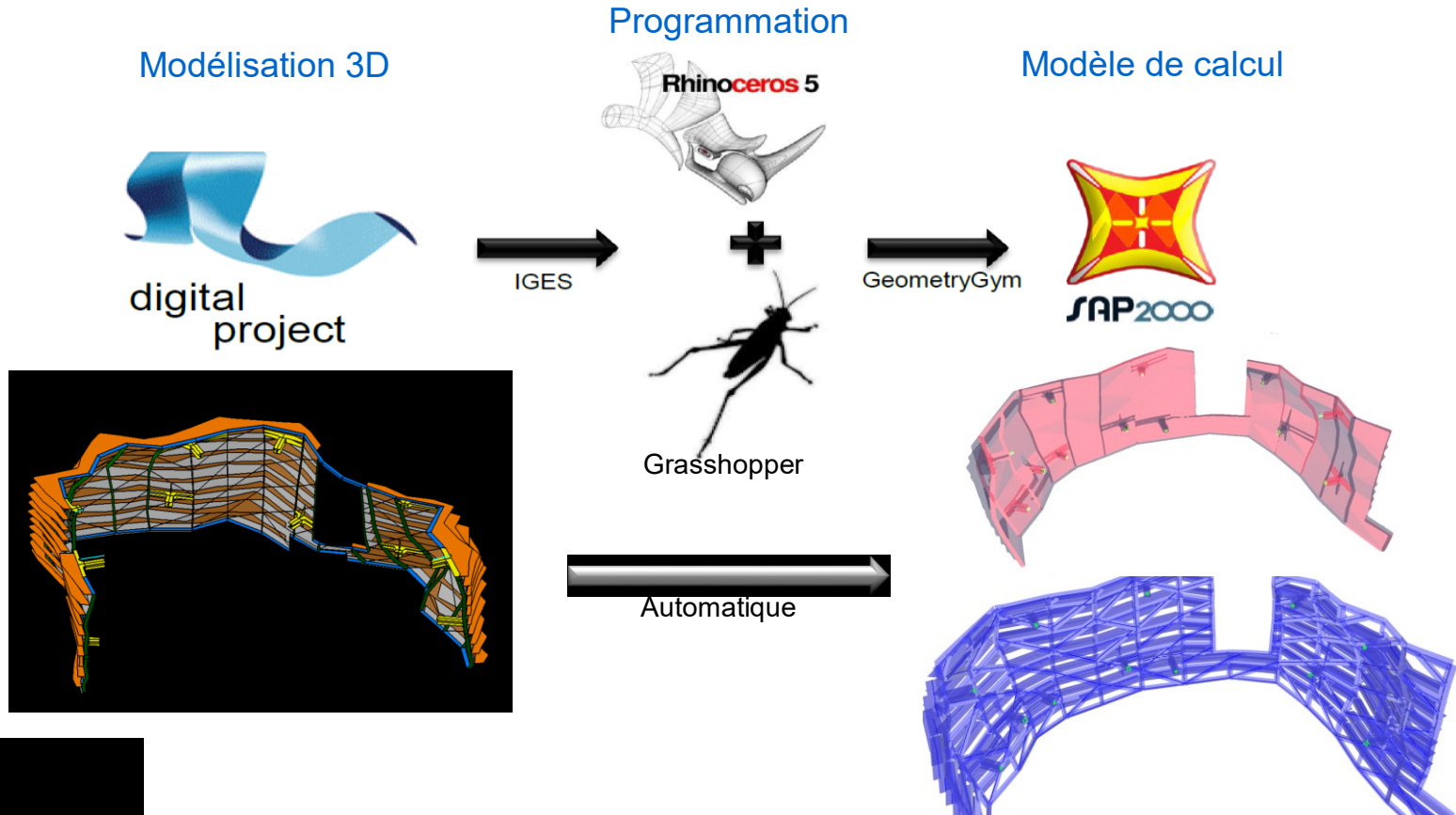


Dimension des camions pour le transport





Passerelle entre maquette 3D et modèle de calcul

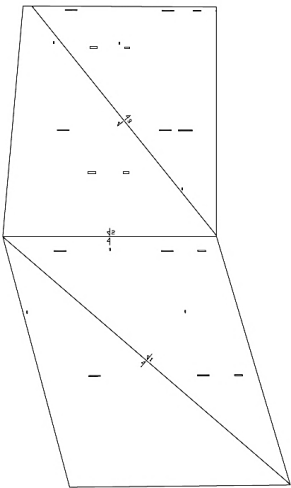


Réalisation des plans de Fabrication

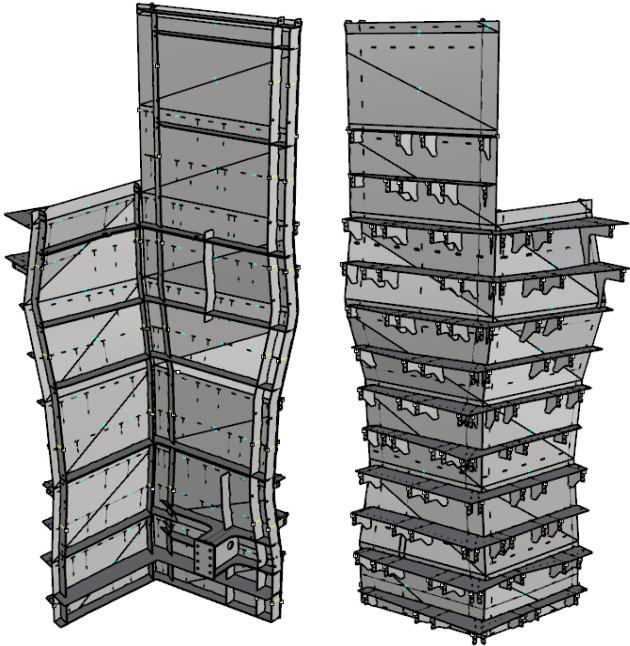
Les équipes d'usine disposent d'une liste d'éléments logiquement nommés et d'un fichier 3D par coque.

203-3-PAN-1	1	ETM	Tole 3.x1346
203-3-PAN-2	1	ETM	Tole 3.x1294
203-3-PAN-3	1	ETM	Tole 3.x1602
203-3-PAN-4	1	ETM	Tole 3.x1467

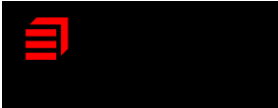
202-2-PAN-5



Une liste des éléments (plan de débit, éléments plans)



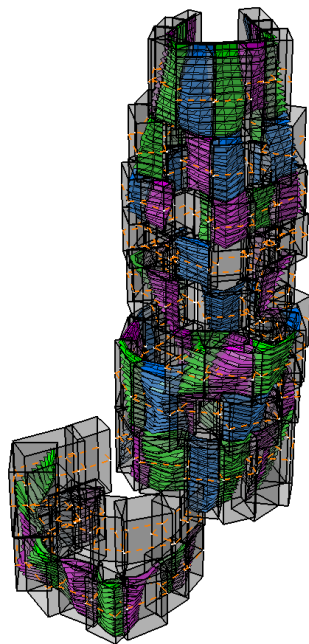
Un fichier IGES



Fabrication

L'ensemble de la fabrication est réalisée sans aucun plan.





Répartition des coques pour leur transport de FOS à Arles

35 **Ultramiste transporteur de Far à Arles**
 5 **Ultramiste transporteur de Plastique à Arles**
 19 **Ultramiste transporteur de Métaux et Fer**

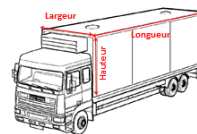
			c001		c002		c003		c004		c005		c006		c007		c008		c009		c010	
R49			10.5	10.5	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4
R48			10.5	10.5	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4
R47			10	10	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
R46			10	10	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
R45			10.5	10.5	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4
R44			10.5	10.5	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4
R43			10.5	10.5	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4
R42			10	10	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
R41			10.5	10.5	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4
R40			10.5	10.5	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4	3.5	4

Ultramiste transporteur de Far à Arles

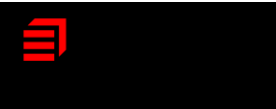
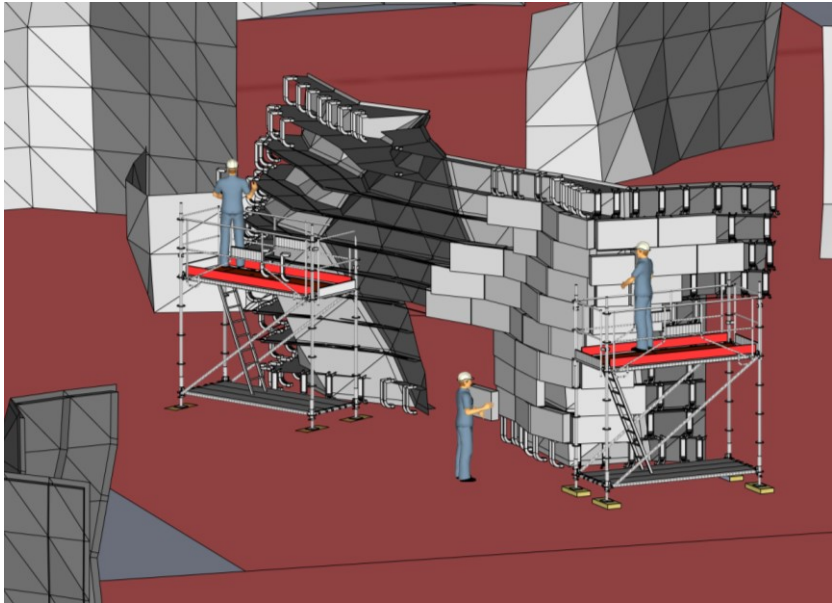
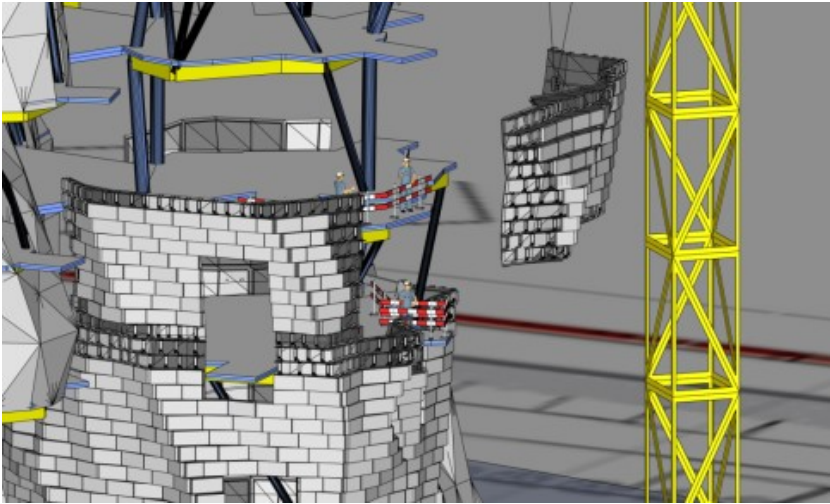
Ultramiste transporteur de Plastique à Arles

Ultramiste transporteur de Métaux et Fer

Longueur
Hauteur
Largeur



Simulation montage





Le droit et le BIM



Droit & BIM

A défaut de textes régulateurs, il est raisonnable de **prévoir** en début d'opération :

L'Elaboration d'un règlement de plateforme « éthique » et consensuel abordant le contrôle, la protection, la propriété, la responsabilité, le respect de la loi, avec des termes comme encourager...utiliser...

Et parcourant les :

- Exigences contractuelles vis-à-vis du client et des contributeurs co-contractants et sous traitant
- Exigence contractuelle vis-à-vis des organismes de contrôle
- Formalisation contractuelle vis-à-vis du client des obligations relatives à la fourniture d'une maquette numérique

Directive Européenne

LA DIRECTIVE EUROPEENNE « commande publique »

“Pour les marchés publics de travaux et les concours, les États membres peuvent exiger l'utilisation d'outils électroniques particuliers tels que des outils de modélisation électronique des données du bâtiment [BIM] ou des outils similaires.”

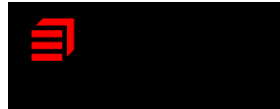
(Extrait de la [directive européenne](#) sur les marchés publics du 15/01/2014)



La formation



Age Group	Percentage
18-24	10%
25-34	15%
35-44	20%
45-54	25%
55-64	20%
65-74	15%
75-84	10%
85+	5%



Besoins en formation au lancement d'un projet

Données

- Savoir quelles données sont utiles en fonction du besoin

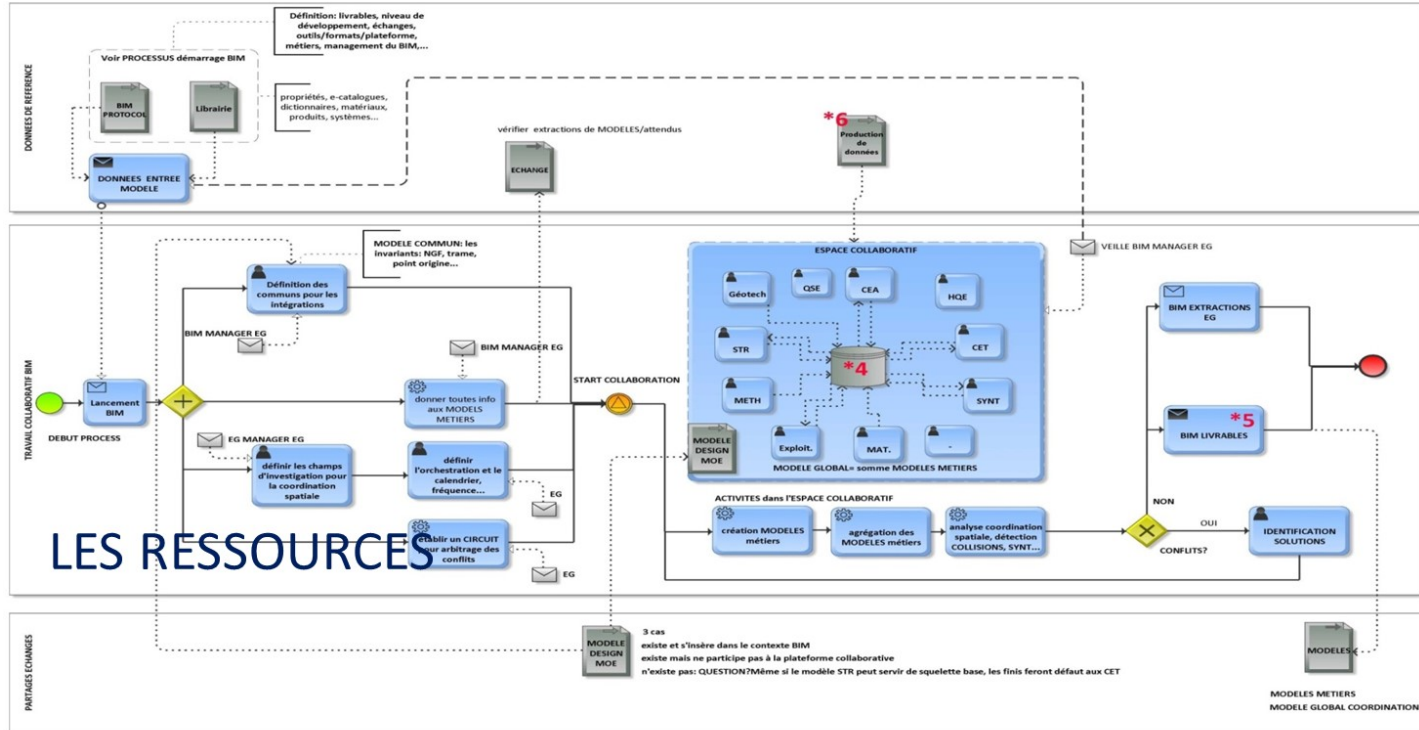
Outils

- Savoir choisir le bon logiciel
- Savoir choisir une plateforme

Ressources

- Savoir planifier le travail
- Savoir évaluer le travail
- Savoir communiquer autour de la maquette

LES RESSOURCES



LES DONNEES



Besoins en formation pour réaliser un projet BIM

Données

- Savoir construire de la donnée
- Savoir extraire de la donnée
- Savoir exploiter de la donnée
- Savoir mettre en forme de la donnée
- Savoir convertir de la donnée

Outils

- Savoir utiliser les logiciels
- Savoir utiliser les plateformes

Ressources

- Savoir coordonner le travail
- Savoir suivre la production
- Savoir communiquer autour de la maquette

Parallèle métiers 2D/3D

Projeteur

Chef de groupe

Responsable études

Modélisateur

BIM coordinateur

BIM Manager

Chef de projet



