
L'usage du BIM en construction

Yvon Chabot, ECA
Président



Groupe Schéma, votre partenaire BIM

www.groupeschema.com

yvon.chabot@groupeschema.com

550, chemin Chambly, bureau 100,
Longueuil (Québec) J4H 3L8
tél.: (450) 396-7668



Votre partenaire
BIM

BIEN PLANIFIER POUR MIEUX BÂTIR Maîtrise de projet – Maîtrise des coûts

Le **Groupe Schéma** est une firme de consultation multidisciplinaire en gestion de projet.

Indépendant des firmes de professionnels, des entrepreneurs et des propriétaires privés, le Groupe Schéma travaille dans le meilleur intérêt de ses clients.



Schéma Inc. est indépendant des revendeurs de logiciels et possède des compétences en modélisation BIM (toutes disciplines), en coordination et exploitation de la maquette numérique pour la conception et la construction.



BCS Inc. utilise le BIM pour la planification de coût et la gestion de coût à chaque étape d'un projet de construction.



BIM 5D est la filiale pour la formation, le support technique, la diffusion des publications, les outils et l'accompagnement en processus BIM.



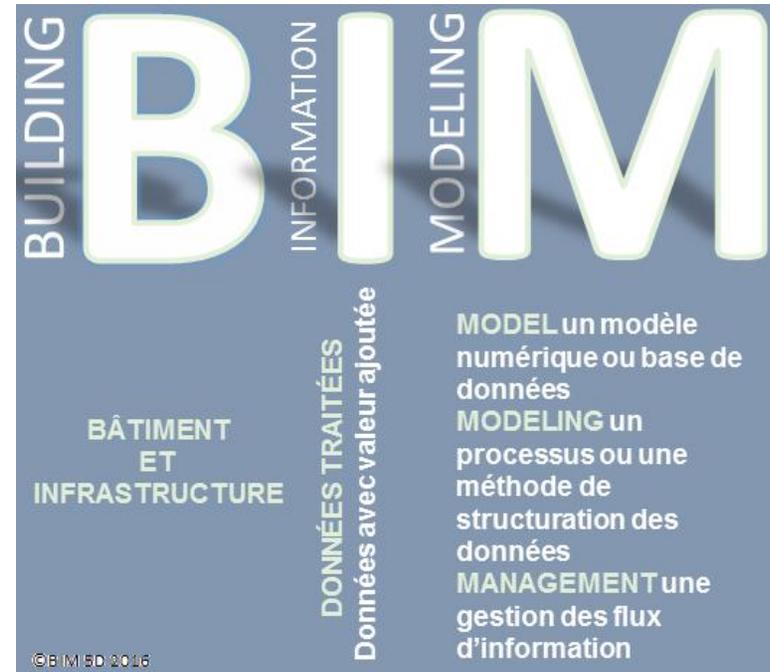
GLT+ offre un accès unique à un ensemble d'experts-conseils spécialisés en construction et en immobilier. Les services couvrent tous les aspects nécessaires au succès des projets en assurant une vision globale des principaux enjeux qui les définissent par le regroupement d'un ensemble d'expertises complémentaires : gestion de projet, codes et normes, inspection immobilière, consultation en coûts.

QU'EST-CE QUE LE BIM?



Le **BIM** (Building Information Modeling) est le **processus** par lequel sont créées, enrichies, maintenues et exploitées toutes les données nécessaires à la construction d'un projet de bâtiment ou d'ouvrage d'infrastructure, et est capable de couvrir l'ensemble des étapes du cycle de vie du bâtiment.

L'objectif du BIM est de « construire virtuellement » avant la construction physique, afin de **simuler** et d'**optimiser** son coût, son planning, sa qualité et sa construction au moyen d'une meilleure gestion et d'une minimisation des risques très en amont, dans les premières phases du projet, avant d'arriver sur le chantier où les modifications sont plus coûteuses.

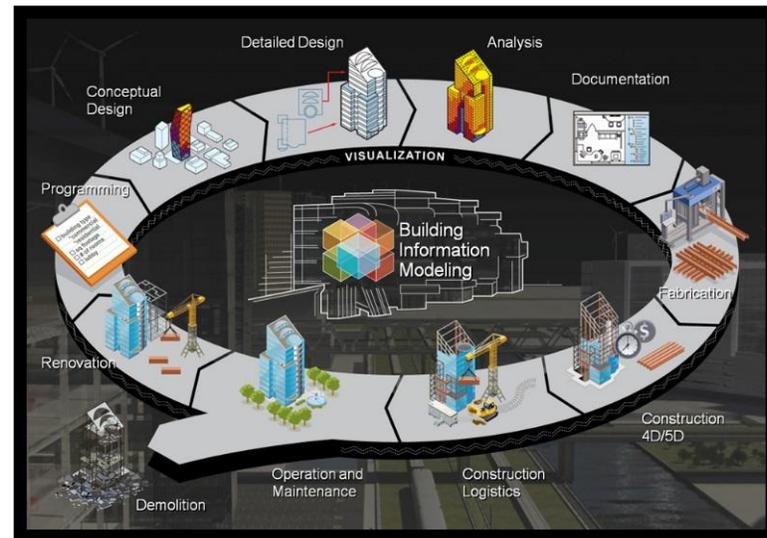


QU'EST-CE QUE LE BIM?

- Le BIM est une plateforme de partage de connaissances et d'information d'un bâtiment...



...qui rassemble tous les intervenants...



... pendant tout son cycle de vie.

LE BIM POUR LA CONSTRUCTION



L'usage du BIM en Construction

- Conception et construction: la transition
- La 3D : L'adoption de la 3D et son utilisation
- Les données du bâtiment
- Les modèles : catalyseur des données du Bâtiment
- Exploitation de la données du bâtiment
 - La 4D: Le facteur TEMPS
 - La 5D: Le facteur COÛT
 - La 6D: L'exploitation et l'entretien
- Les échanges de données



BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

Conception et Construction : La transition

Problématiques:

- Ressaisie de l'information pendant la périodes de soumissions et construction
- Mauvaise interprétation des concepts des Architectes et Ingénieurs
- Aucune standardisation de décomposition des prix globaux et forfaitaire
- Différence de vision : Concepteur vs Constructeur

Solutions:

- Utilisation des modèles 3D comme support des données du bâtiments
- Structuration et centralisation des données des différents intervenants
- Extraction et Exploitation des données a des fins de gestion



BIM pour la construction

Conception /
Construction

La 3D en
construction

Les données du
bâtiments

L'exploitation
des données du
bâtiments

Les échanges des
données

La 3D : L'adoption de la 3D et son utilisation

Objets 3D -> la base du modèle



Avantages :

- ✓ Compréhension instantanée par tout le monde
 - Aide à la prise de décision
- ✓ Représentation graphique schématique ou réaliste
 - Interprétation de la constructibilité des concepts des professionnels
 - Vulgarisation de concepts complexes
- ✓ Simulations graphiques
- ✓ Manipulation facile
- ✓ Passage naturel de la 3D à la 2D (Émissions) de plans

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

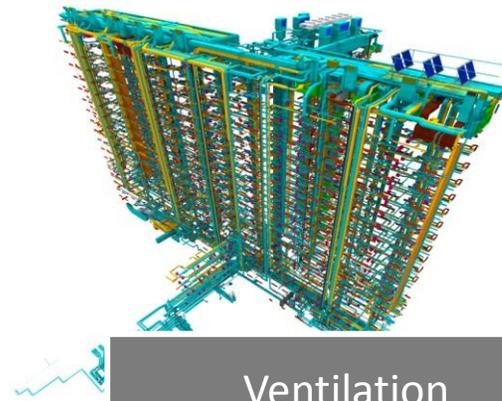
L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

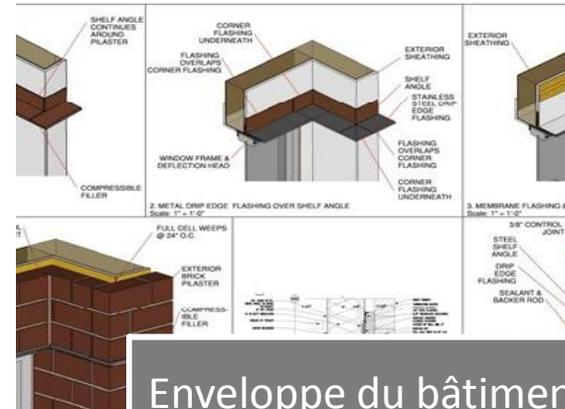
©Yvon Chabot 2017

L'usage de la 3D

- Représentation des concepts issues des modèles de conception



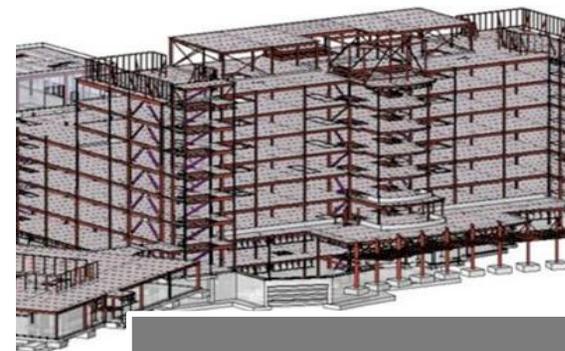
Ventilation



Enveloppe du bâtiment



Aménagement Intérieur



Structure

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

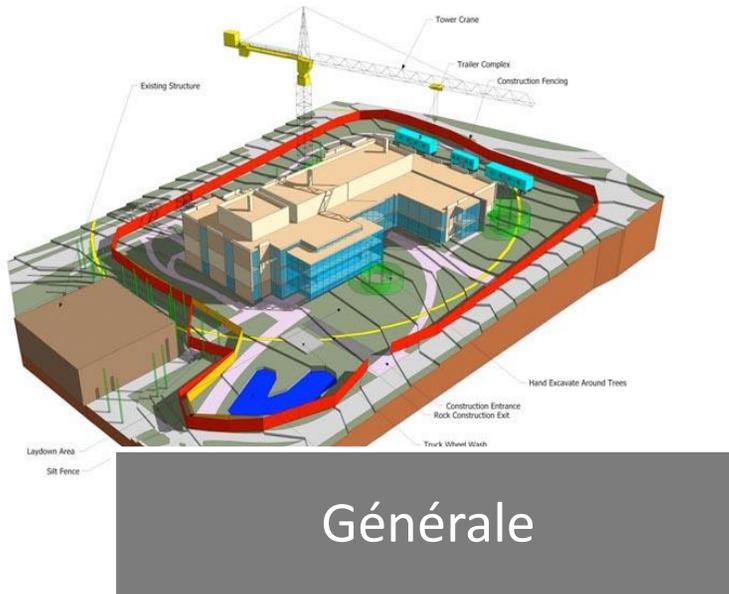
Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

L'usage de la 3D

- Représentation du site de construction issues du modèles de gestion



BIM pour la construction

Conception /
Construction

La 3D en
construction

Les données du
bâtiments

L'exploitation
des données du
bâtiments

Les échanges des
données

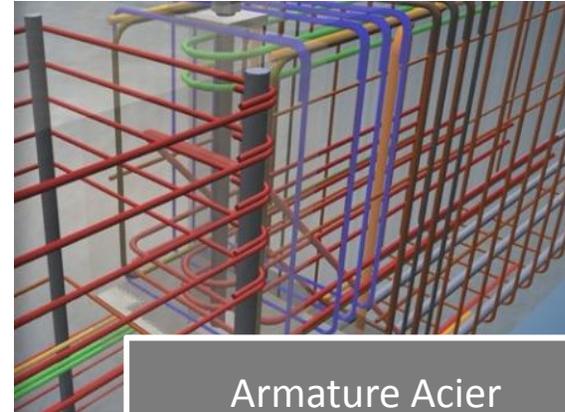
©Yvon Chabot 2017

L'usage de la 3D

- Représentation des travaux issues des modèles de construction



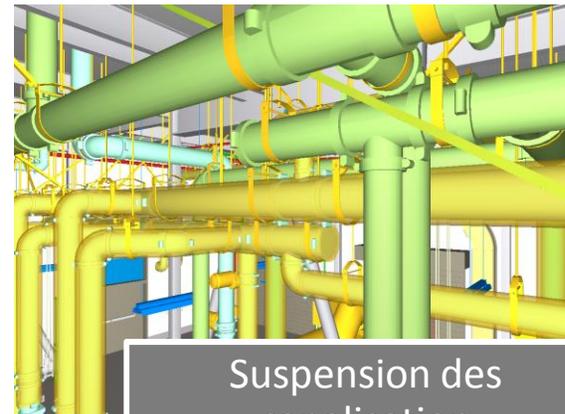
Connections de charpente
Acier



Armature Acier



Colombage Métallique



Suspension des
canalisation

BIM pour la construction

Conception /
Construction

La 3D en
construction

Les données du
bâtiments

L'exploitation
des données du
bâtiments

Les échanges des
données

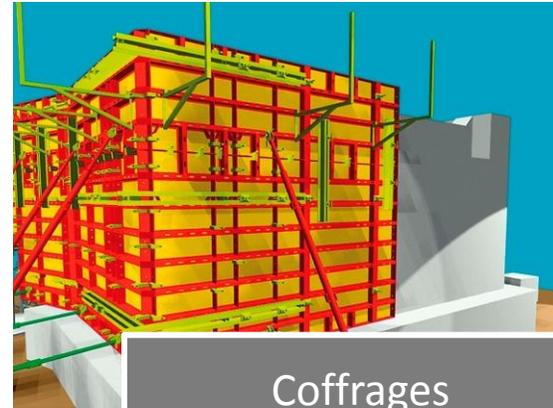
©Yvon Chabot 2017

L'usage de la 3D

- Représentation de la mise en œuvres des travaux issues des modèles de construction



Échafaudages



Coffrages



Sécurité sur le chantier



Machinerie Mobile

BIM pour la construction

Conception /
Construction

La 3D en
construction

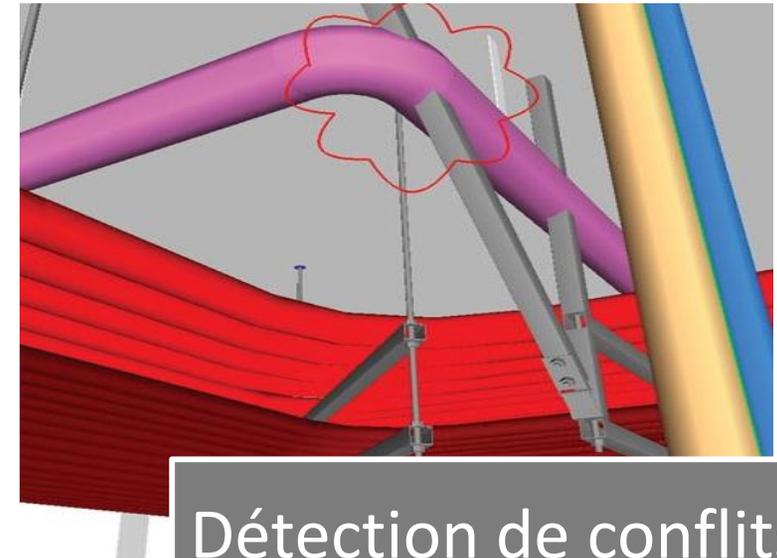
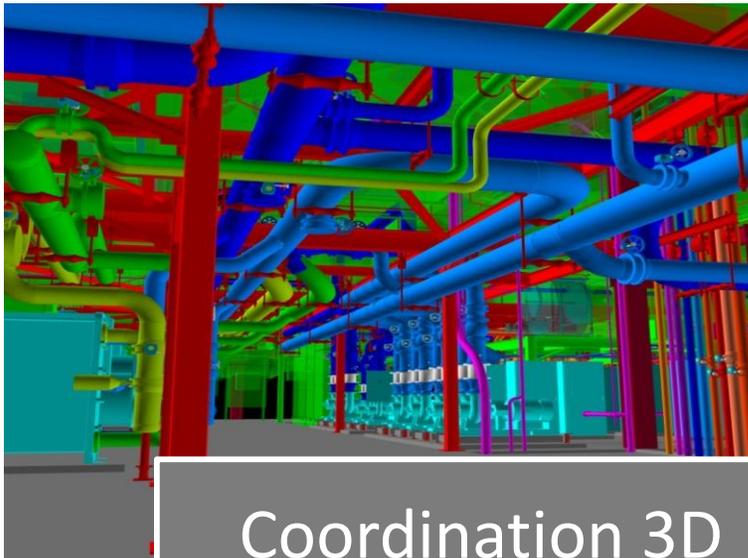
Les données du
bâtiments

L'exploitation
des données du
bâtiments

Les échanges des
données

L'usage de la 3D

- Coordination 3D -> Détection de conflits



L'usage de la 3D - Coordination multidisciplinaire

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

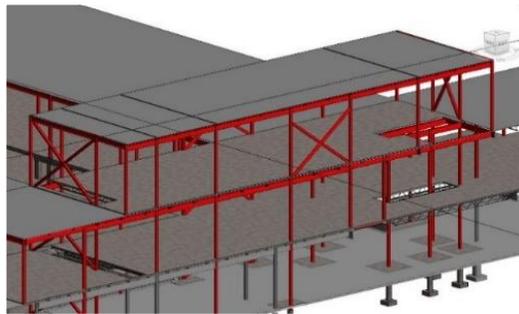
L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

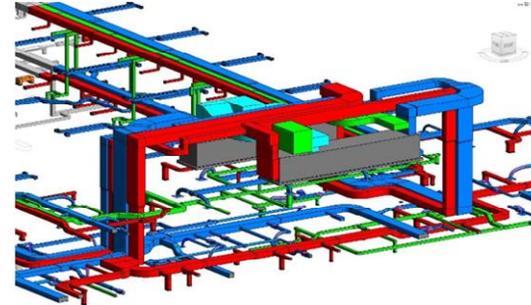
Modèle 3D
Architecture



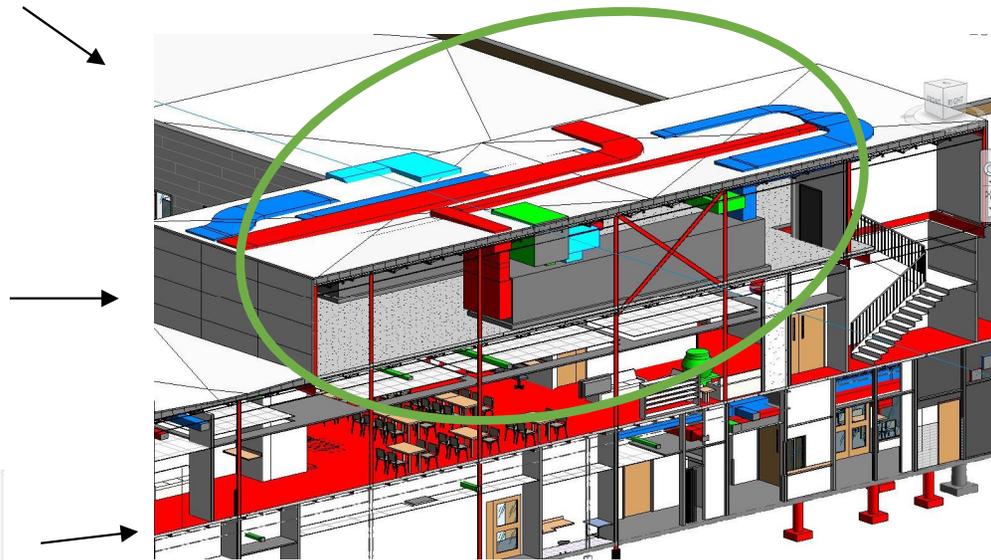
Modèle 3D
Structure



Modèle 3D
mécanique



Il manque 1 mètre au bâtiment pour intégrer la mécanique



Modèle intégré

BIM pour la construction

Conception / Construction

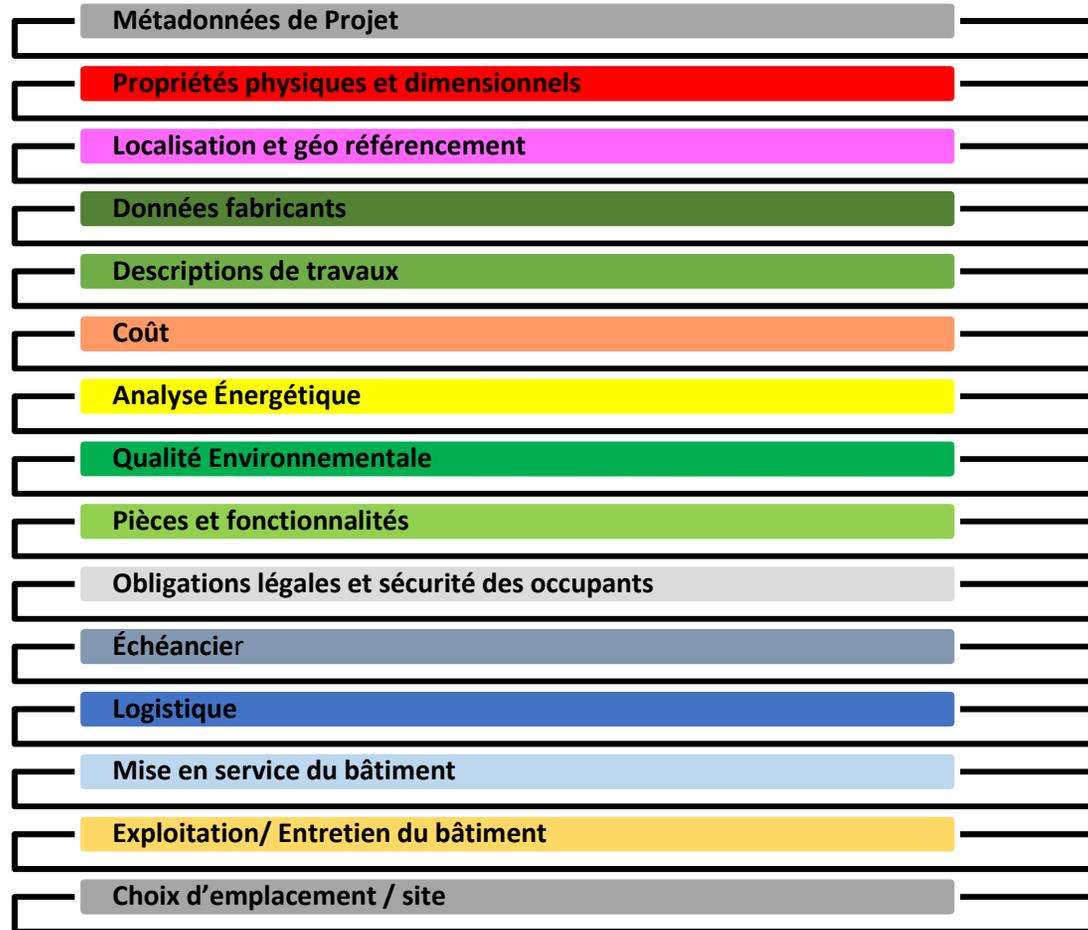
La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

Les données du bâtiments



Intégration des données du bâtiments dans les modèles

Données intrinsèques aux objets

BIM pour la
construction

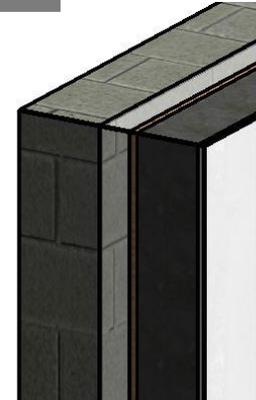
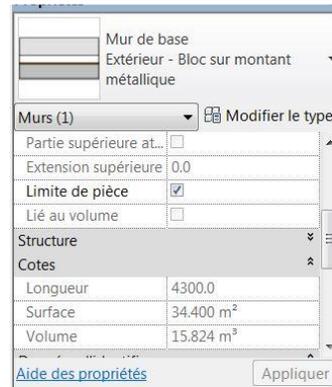
Conception /
Construction

La 3D en
construction

Les données du
bâtiments

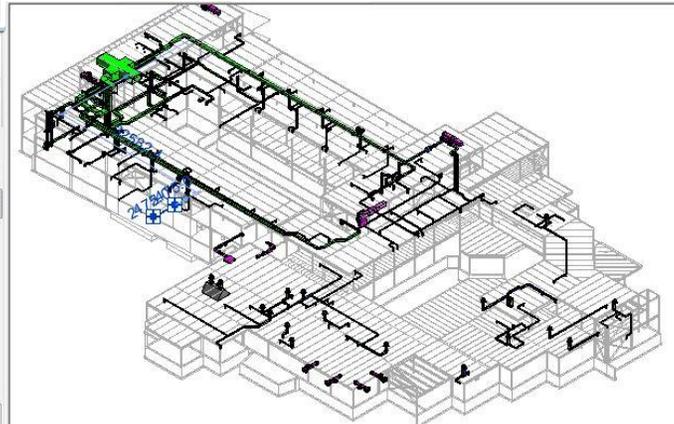
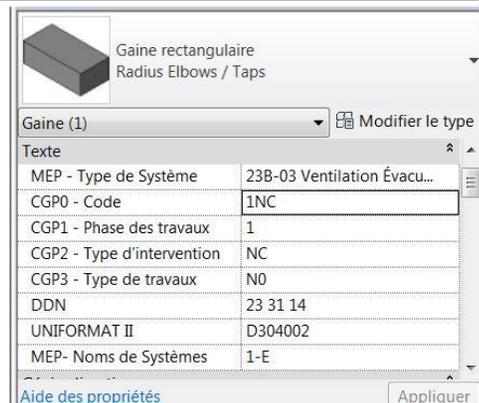
L'exploitation
des données du
bâtiments

Les échanges des
données



Famille:	Mur de base		
Type:	Extérieur - Bloc sur montant métallique		
Epaisseur totale:	460.0		
Résistance (R):	9.4731 (m²·K)/W		
Masse:	30.62 kJ/K		
Couches			
		COTE EXTERIEUR	
	Fonction	Matériau	Epaisseur
1	Finition 1 [4]	Éléments de maçon	200.0
2	Isolant/Vide [3]	Air	76.0
3	Couche membrane	Barrière contre les i	0.0
4	Doublage [2]	Contreplaqué, revêt	19.0
5	Limite de la couche	Couches au-dessus	0.0
6	Porteur/Ossature [1]	Montant métallique	152.0
7	Limite de la couche	Couches en dessous	0.0
		COTE INTERIEUR	

Données intégrées aux objets



Intégration de la données du bâtiments dans les modèles

Données liées aux objets

BIM pour la construction

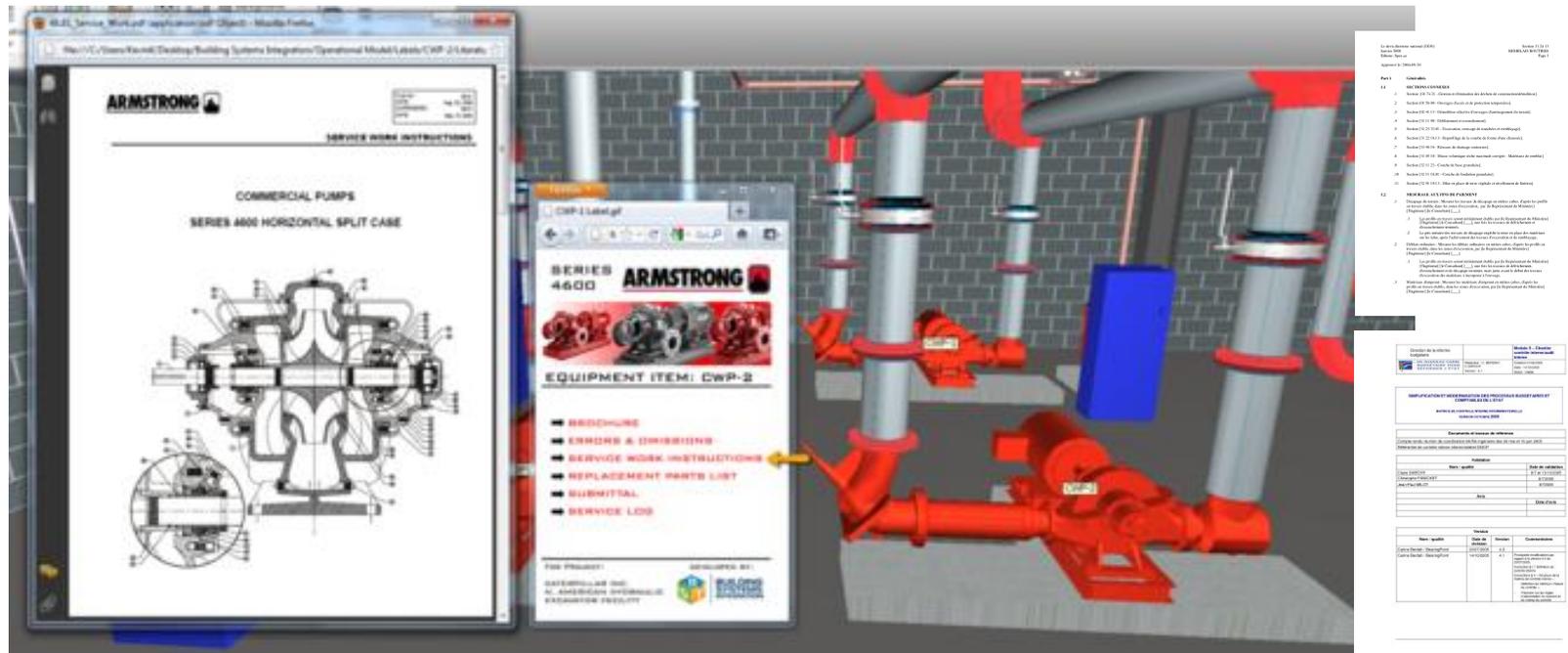
Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données



Extraction des données du bâtiment

Sous forme de tableur personnalisé

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
CGP0 - Code	CGP1 - Ph	CGP2 -	CGP3 -	DDN	UNIFORMAT	Système	MEP-	Catégorie	Famille	Type	Nombre
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-04 Ventilation Transfert		Gaine	Gaine rectangulaire	Radius Elbows / Taps	1
	1	NC		23 73 10	D305002		#1	Equipement de génie c	Unité de traitement de l'air - Système 1	Unité de traitement de l'air	1
	1	NC		23 33 00	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Accessoire de gaine	VCF - Volet Coupe-Feu	Standard	3
	1	NC		23 33 00	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Accessoire de gaine	M Registre d'équilibrage - Circulaire	Standard	8
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Grille d'alimentation - Rectangulaire - Encastré	AD - 200x100	34
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Grille d'alimentation - Rectangulaire - Encastré	AD - 200x150	3
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Grille d'alimentation - Rectangulaire - Encastré	AD- 400X200	2
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Bouche de Soufflage	AN1 - 305x305 - DN150	14
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Bouche de Soufflage	AN1 - 305x305 - DN200	10
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Bouche de Soufflage	AN2 - 610X610 - DN150	4
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Bouche de Soufflage	AN3 - 610X610 - DN200	7
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Bouche de Soufflage	AN3 - 610X610 - DN250	4
	1	NC		23 37 13	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Bouche d'aération	Bouche de Soufflage	AP1 -305X305 - DN150	1
1 NC NO	1	NC		23 36 00	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Equipement de génie c	Boite VAV Simple	300x200 - DN100	1
1 NC NO	1	NC		23 36 00	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Equipement de génie c	Boite VAV Simple	350x300 - DN225	1
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Gaine	Gaine rectangulaire	Mitered Elbows / Taps	90
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Gaine	Gaine rectangulaire	Radius Elbows / Taps	133
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Gaine	Gaine circulaire	Taps	72
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Gaine	Gaine circulaire	Taps / Short Radius	6
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Gaine flexible	Gaine flexible circulaire	Flex - Round	36
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangul Elbow - Radius	0.5 W	18
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Round Elbow	0.5 D	1
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Round Elbow	1 D	19
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular Elbow - Radius	1 W	9
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Round Elbow	1.5 D	13
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular Elbow - Radius	1.5 W	56
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular Transition - Angle	20 Degree	22
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular Transition - Angle	30 Degree	10
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular to Round Transition - Angle	45 Degree	41
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular Transition - Angle	45 Degree	41
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular Elbow - Mitered	Standard	28
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular Takeoff	Standard	35
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Rectangular Union	Standard	2
	1	NC		23 31 14	D304001	23B-01 Ventilation Alimentation	#1	Raccords de gaine	M Round Takeoff	Standard	34

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

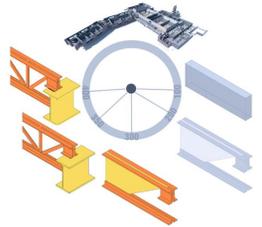
L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

Utilisation des données du bâtiment pour la gestion

Maquette : la maquette numérique est un assemblage d'objets de construction numériques qui intègre:

- La représentation graphique en trois dimensions de l'objet, clairement identifié (plafond, mur...)
- Une base de données alphanumériques et structurées (indiquant les propriétés)
- Des règles d'interaction entre les objets



Bidimensionnel (2D): Vue comprenant dessins, lignes arcs, textes etc.

2D



3D

Tridimensionnel (3D): Vue combinant la hauteur, la largeur et la profondeur. C'est la base d'un modèle de bâtiment.

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

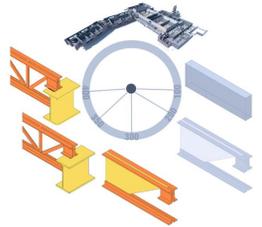
L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

Utilisation des données du bâtiment pour la gestion

Maquette : la maquette numérique est un assemblage d'objets de construction numériques qui intègre:

- La représentation graphique en trois dimensions de l'objet, clairement identifié (plafond, mur...)
- Une base de données alphanumériques et structurées (indiquant les propriétés)
- Des règles d'interaction entre les objets



Bidimensionnel (2D): Vue comprenant dessins, lignes arcs, textes etc.

2D

Tridimensionnel (3D): Vue combinant la hauteur, la largeur et la profondeur. C'est la base d'un modèle de bâtiment.

3D

Quatre-dimensionnel (4D): Modèle où le temps (l'échéancier) est intégré au 3D

4D

La création de modèle 3D permet de générer, d'exploiter et de vérifier des données relatives :

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

La 4D : Simulation de l'échéancier

The screenshot displays the Autodesk Navisworks Manage software interface. The main 3D view shows a construction site with a yellow crane and a building under construction. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a task list on the right. The task list shows the following tasks:

ID	Name	Duration	Start	Finish
144	1200	8.0	17/06/13	26/06/13
145	1200	01	18/07/13	12/01/13
146	1240	02	18/07/13	25/07/13
147	1200	03	18/07/13	01/08/13
148	1200	03	18/07/13	26/08/13
149	1270	02	18/07/13	03/08/13
170	1210	Event Start	28/04/13	24/06/13
171	1330	Building	4/04/13	18/09/13
172	1250	View	23/07/13	14/09/13
173	1250	Event Start	15/09/13	16/09/13
174	1610	02	21/07/13	15/10/13

The Gantt chart shows the construction schedule from March to May 2010. The tasks are color-coded and show their duration and start/finish dates. The task list on the right shows the following tasks:

ID	Name	Duration	Start	Finish
144	1200	8.0	17/06/13	26/06/13
145	1200	01	18/07/13	12/01/13
146	1240	02	18/07/13	25/07/13
147	1200	03	18/07/13	01/08/13
148	1200	03	18/07/13	26/08/13
149	1270	02	18/07/13	03/08/13
170	1210	Event Start	28/04/13	24/06/13
171	1330	Building	4/04/13	18/09/13
172	1250	View	23/07/13	14/09/13
173	1250	Event Start	15/09/13	16/09/13
174	1610	02	21/07/13	15/10/13

La 4D : Simulation de l'échéancier

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

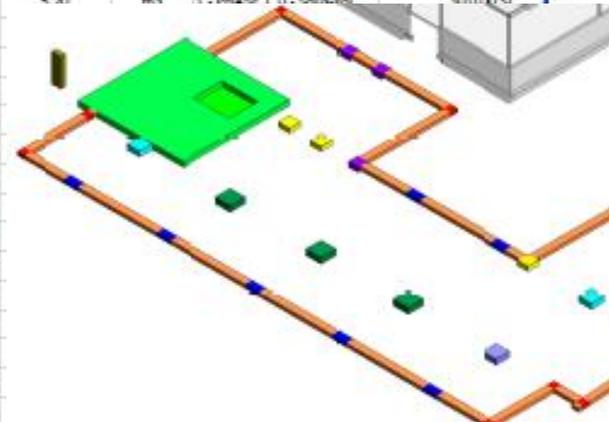
L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

Tâche	Durée	Début	Fin	Quantité	Unité	Phase	Localisation	Coût direct	re 2	201
									N	D J I
KATERI MEMORIAL HOSPITAL CENTER AGRANDISSEMENT ET RÉAMÉNAGEMENT	2083 jours	Mer 07-08-01	Jeu 15-11-12					17 815 544,00 \$		
PLANIFICATION	1616 jours	Mer 07-08-01	Jeu 13-11-07					0,00 \$		
EXÉCUTION	467 jours	Ven 13-11-08	Jeu 15-11-12					17 815 544,00 \$		
PRÉPARATION PHASE 1	20 jours	Ven 13-11-08	Ven 13-12-06					0,00 \$		
PHASE 1	213 jours	Ven 13-11-08	Ven 14-10-10					8 355 217,00 \$		
MOBILISATION PHASE 1	10 jours	Ven 13-11-08	Ven 13-11-22					0,00 \$		
CONSTRUCTION PHASE 1	203 jours	Lun 13-11-25	Ven 14-10-10					8 355 217,00 \$		
F - CONSTRUCTIONS SPÉCIALES ET DÉMOLITIONS	5 jours	Lun 13-11-25	Ven 13-11-29					12 350,00 \$		
G - AMÉNAGEMENT D'EMPLACEMENT	3 jours	Lun 13-11-25	Mer 13-11-27					14 028,00 \$		
A - INFRASTRUCTURE	59 jours	Lun 13-11-25	Jeu 14-02-27					735 928,00 \$		
A10 - FONDATIONS	51 jours	Jeu 13-12-05	Jeu 14-02-27					541 000,00 \$		
A1010 - FONDATIONS STANDARDS	34 jours	Jeu 13-12-05	Mar 14-02-04					1 197,00 \$		
A101001 - Mur de fondation et semelle filante	8 jours	Jeu 13-12-05	Lun 13-12-16					2 290,00 \$		
Sous-sol	8 jours	Jeu 13-12-05	Lun 13-12-16					561,00 \$		
Semelles Filantes 1500x600 mm	3 jours	Jeu 13-12-05	Lun 13-12-09					819,00 \$		
Coffrage - semelle filante	1 jour	Jeu 13-12-05	Jeu 13-12-05	0,60	m2	1 - PHASE 1 D - Sous-sol		561,00 \$		
Armature - semelle filante	1 jour	Ven 13-12-06	Ven 13-12-06	0,36	t.m	1 - PHASE 1 D - Sous-sol		819,00 \$		
Béton - semelle filante	1 jour	Lun 13-12-09	Lun 13-12-09	4,20	m3	1 - PHASE 1 D - Sous-sol		819,00 \$		
Semelles Filantes 600x300 mm	8 jours	Jeu 13-12-05	Lun 13-12-16							
Coffrage - semelle filante	6 jours	Jeu 13-12-05	Jeu 13-12-12							
Armature - semelle filante	2 jours	Mer 13-12-11	Jeu 13-12-12							
Béton - semelle filante	2 jours	Ven 13-12-13	Lun 13-12-16							
A101002 - Semelle isolée et pilastre	2,5 jours	Jeu 13-12-05	Lun 13-12-09							
Sous-sol	2,5 jours	Jeu 13-12-05	Lun 13-12-09							
Semelles Isolées Type A - 600x600x300 mm	2,5 jours	Jeu 13-12-05	Lun 13-12-09							
Coffrage - semelle isolée	1 jour	Jeu 13-12-05	Jeu 13-12-05							
Armature - semelle isolée	1 jour	Jeu 13-12-05	Ven 13-12-06							
Béton - semelle isolée	1 jour	Ven 13-12-06	Lun 13-12-09							
Semelles Isolées Type B - 950x950x400 mm	2,5 jours	Jeu 13-12-05	Lun 13-12-09							
Coffrage - semelle isolée	1 jour	Jeu 13-12-05	Jeu 13-12-05							
Armature - semelle isolée	1 jour	Jeu 13-12-05	Ven 13-12-06							
Béton - semelle isolée	1 jour	Ven 13-12-06	Lun 13-12-09							

4D

3D



La 4D : Simulation de l'échéancier

dimanche 09:00:00 2013-11-24 Day=1 Week=1 novembre
existant [existant 0%]



**BIM pour la
construction**

Conception /
Construction

La 3D en
construction

Les données du
bâtiments

L'exploitation
des données du
bâtiments

Les échanges des
données

©Yvon Chabot 2017

La 4D : Simulation de l'échéancier

Contrôles de l'avancement in situ avec des technologies mobiles

BIM pour la
construction

Conception /
Construction

La 3D en
construction

Les données du
bâtiments

L'exploitation
des données du
bâtiments

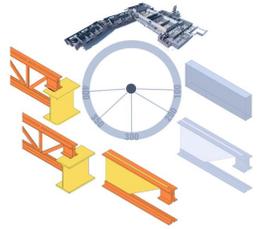
Les échanges des
données



Utilisation des données du bâtiment pour la gestion

Maquette : la maquette numérique est un assemblage d'objets de construction numériques qui intègre:

- La représentation graphique en trois dimensions de l'objet, clairement identifié (plafond, mur...)
- Une base de données alphanumériques et structurées (indiquant les propriétés)
- Des règles d'interaction entre les objets



Bidimensionnel (2D): Vue comprenant dessins, lignes arcs, textes etc.

2D

Tridimensionnel (3D): Vue combinant la hauteur, la largeur et la profondeur. C'est la base d'un modèle de bâtiment.

3D

Quatre-dimensionnel (4D): Modèle où le temps (l'échéancier) est intégré au 3D

4D

La création de modèle 3D permet de générer, d'exploiter et de vérifier des données relatives :

Cinq-dimensionnel (5D): Modèle où l'estimation des coûts et des quantités sont intégrés au 3D.

5D

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

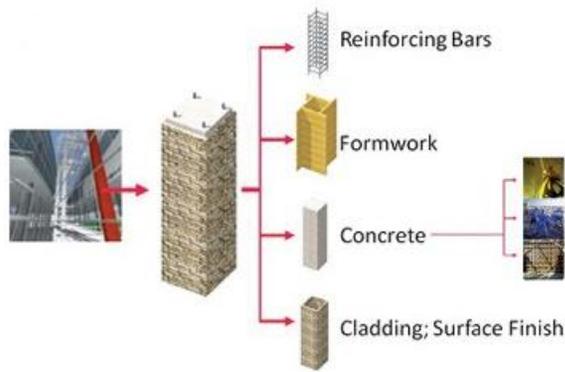
Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction

- Décomposition des éléments constructifs issues des modèles



- Descriptif
- Quantitatif

Coût budgété
Coût soumis
Coût réel

The screenshot shows the Cost Planner software interface. The top part displays a 3D model of a building. Below the model, there are two tables showing construction elements and their quantities.

Code	Name	Quantity	Unit
= 0001	Solder Piles		
C 31.34.00.050.0	Solder Piles	2,943.30	LF
C 31.34.00.030.0	Excavation & Lagging	7,811.59	SF
= 0003	Piles		
C 31.62.00.010.0	Precast RC Pile	156.00	EA
A P10C1	Piling Labor	234.00	HR
M M31.62.00.013	Precast RC Pile - Materials	156.00	EA
= 0004	Pile Caps		
C 03.11.00.060.0	Erect Forms to CP Concrete - Pile Cap	5,082.65	SF
C 03.21.00.060.0	Reinforcement Steel to - Pile Cap	32.80	TON
C 03.31.00.060.0	Casting Concrete in place to - Pile Cap	328.00	CY
= 0005	Basement Wall		
C 03.11.00.360.0	Erect Forms to CP Concrete - Perimeter Basement Wall - Side 1	4,772.55	SF
C 03.11.00.362.0	Erect Forms to CP Concrete - Perimeter Basement Wall - Side 2	4,772.55	SF
C 03.21.00.360.0	Reinforcement Steel to - CP Perimeter Basement Wall	28.21	TON
C 03.31.00.360.0	Casting Concrete in place to - Perimeter Basement Wall	352.67	CY
= 0006	Columns		
C 03.11.00.520.0	Erect Forms to CP Concrete - Column	44,061.69	SF
C 03.21.00.520.0	Reinforcement Steel to - CP RC Column	127.73	TON
M M03.21.00.620.0	Casting Concrete in place to - Column	844.86	CY
= 0007	Beams		

• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction

BIM pour la construction

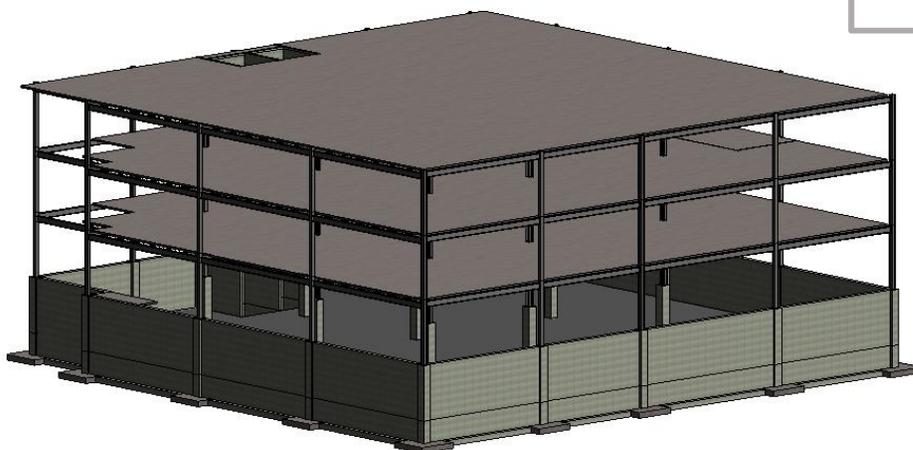
Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

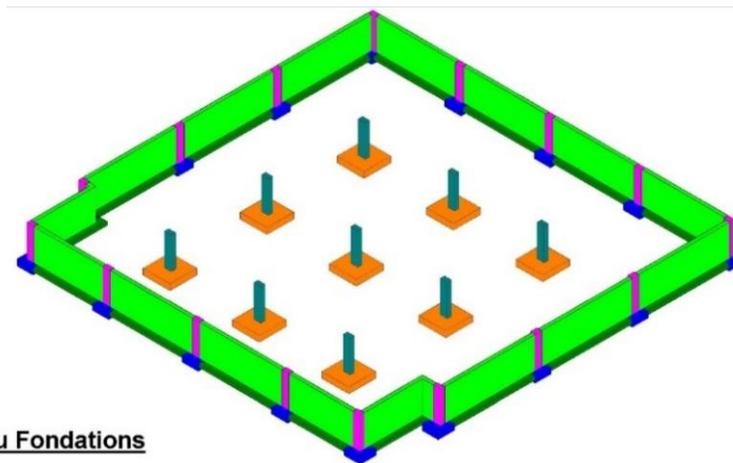
L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données



Modèle 3D en format Revit ou format d'échange IFC

Paramétrage du modèle 3D pour estimation 5D



Niveau Fondations

LÉGENDE:

- A101001 - Fondation isolée
- A101001 - Fondation isolée intérieure
- A101001 - Semelle filante
- A101001 - Mur de fondation
- A101002 - Colonne de fondation
- A101002 - Colonne de fondation intérieure
- A103001 - Dalle sur sol

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

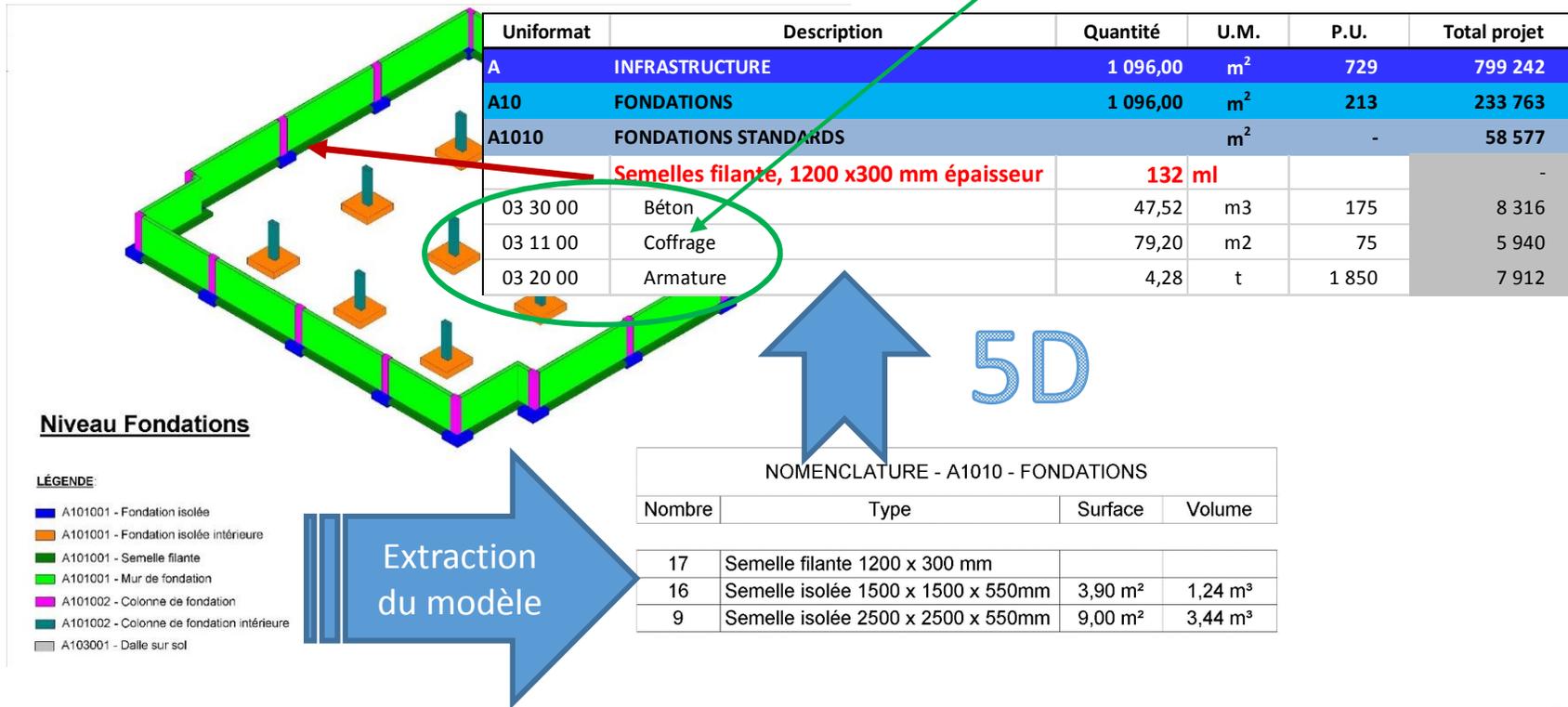
L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction

Modèle 5D dans un fichier Excel ou logiciel d'estimation

Subdivision de l'élément (objet 3D) par spécialité



BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction

✓ Simulations 5D des travaux :

Étude de coût faite directement à partir du modèle et simulation avec 5D exactal Costx.

La simulation 5D :

- Meilleure prévision budgétaire,
- Estimation détaillée et précise de l'ensemble ou d'une partie du modèle
- Prise de décision éclairée sur la base de différents scénarios de simulation de coût

- La 5D : Quantitatifs et coûts de construction

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

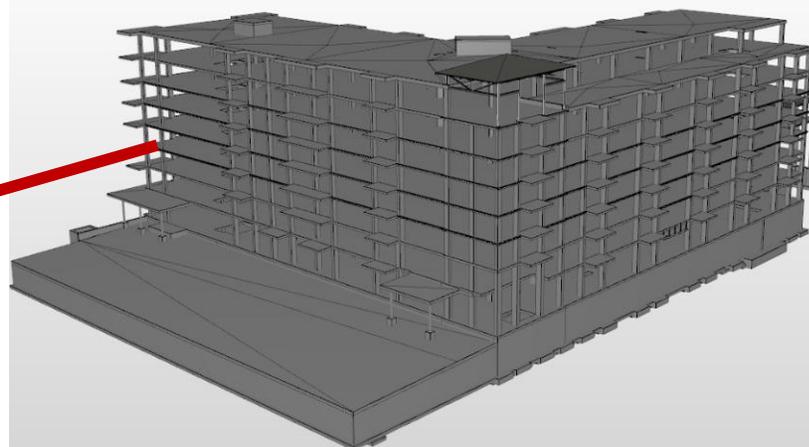
Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

QUANTITATIF DE BÉTON

Éléments en Béton		
Bâtiment	8,518.27	m3
25MPa - Classe F-2	281.02	m3
Colonnes		
Colonne rectangulaire - 12" x 24"	3.657	m3
Colonne rectangulaire - 14" x 24"	9.034	m3
Colonne rectangulaire - 20" x 24"	2.502	m3
Murs		
MUR BÉTON 8" ÉP.	30.440	m3
MUR FONDATION 7" ÉP.	4.815	m3
MUR FONDATION 8" ÉP.	7.745	m3
MUR FONDATION 10" ÉP.	0.904	m3
MUR FONDATION 12" ÉP.	218.977	m3
MUR SOUTÈNEMENT 12" ÉP. TYPE "A"	2.941	m3
25MPa - Classe F-2 5A8%	297.14	m3
Dalles et planchers		
DALLE BALCON. 7½" ÉP	157.404	m3
DALLE MARQUISE. 12" ÉP	24.563	m3
DALLE TERRASSE. 11" ÉP	12.996	m3
DALLE TOIT. 7½" ÉP	3.388	m3
TOIT TERRASSE. 11" ÉP	12.996	m3
Murs		
MUR FONDATION 12" ÉP.	34.761	m3
MUR SOUTÈNEMENT 12" ÉP. TYPE "A"	9.330	m3
MUR SOUTÈNEMENT 14" ÉP. TYPE "B"	26.200	m3
MUR SOUTÈNEMENT 14" ÉP. TYPE "C"	9.118	m3
MUR SOUTÈNEMENT 14" ÉP. TYPE "D"	6.387	m3



Exemple de bordereau quantitatif pour le béton

BIM pour la construction

Conception / Construction

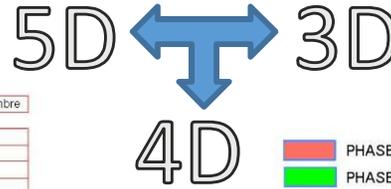
La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction

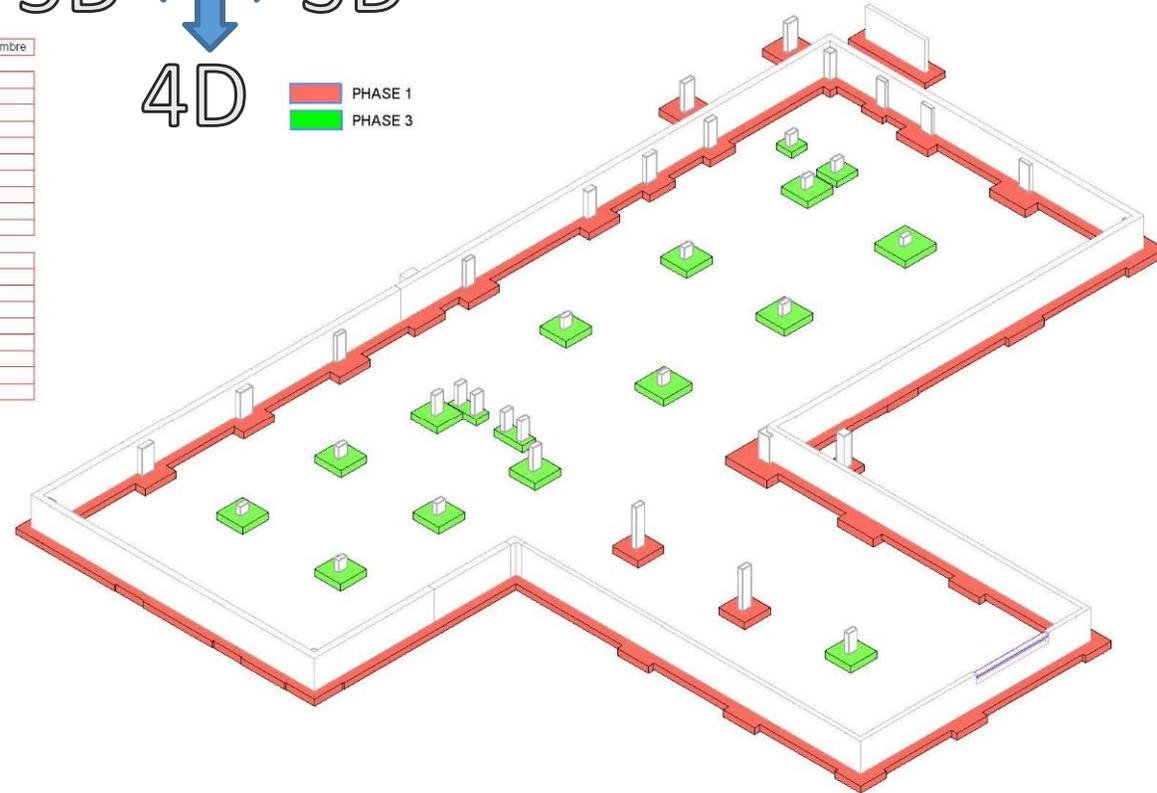


QUANTITÉ DU BÉTON

Type	Résistance du béton (MPa)	Classe du béton	Volume (m³)	Nombre
Phase 1				
(B) 4' x 4' x 12"	25	F-2	1.36	3
(C) 5' x 5' x 14"	25	F-2	4.13	5
(E) 5' x 5' x 14"	25	F-2	0.83	1
(F) 5.5' x 5.5' x 14"	25	F-2	4.00	4
(H) 6' x 6' x 14"	25	F-2	13.08	11
(K) 7' x 7' x 16"	25	F-2	7.40	4
(L) 8' x 8' x 16"	25	F-2	2.42	1
(M) 2.5' x 13'-4" x 12"	25	F-2	1.68	1
(N) 5' x 5' x 14"	25	F-2	2.00	2
(S) 5' x 5' x 14"	25	F-2	1.65	2
Phase 3				
(A) 3' x 3' x 12"	25	F-2	0.25	1
(D) 5' x 5' x 14"	25	F-2	1.65	2
(E) 5' x 5' x 14"	25	F-2	4.13	5
(G) 5.5' x 5.5' x 14"	25	F-2	2.00	2
(J) 6' x 6' x 14"	25	F-2	1.19	1
(P) 2' x 6' - 5'-6" x 14" x 14"	25	F-2	0.91	2
(Q) 4' x 4' x 12"	25	F-2	0.45	1
(R) 5' x 5' x 14"	25	F-2	1.65	2
(T) 5' x 5' x 14"	25	F-2	0.83	1

SURFACE DE CONTACT DU BÉTON

Type	Surface de contact (m²)
Phase 1	
(B) 4' x 4' x 12"	4.46
(C) 5' x 5' x 14"	10.84
(E) 5' x 5' x 14"	2.17
(F) 5.5' x 5.5' x 14"	9.54
(H) 6' x 6' x 14"	31.22
(K) 7' x 7' x 16"	13.87
(L) 8' x 8' x 16"	3.96
(M) 2.5' x 13'-4" x 12"	3.50
(N) 5' x 5' x 14"	4.77
(S) 5' x 5' x 14"	4.34
Semelle filante 36" x 12"	142.51
Phase 3	
(A) 3' x 3' x 12"	1.11
(D) 5' x 5' x 14"	4.34
(E) 5' x 5' x 14"	10.84
(G) 5.5' x 5.5' x 14"	4.77
(J) 6' x 6' x 14"	2.60
(P) 2' x 6' - 5'-6" x 14" x 14"	3.47
(Q) 4' x 4' x 12"	1.49
(R) 5' x 5' x 14"	4.34
(T) 5' x 5' x 14"	2.17



BIM pour la construction

Conception / Construction

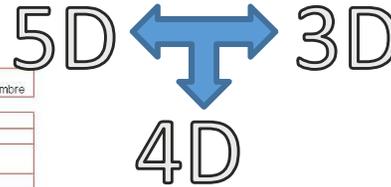
La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction



QUANTITÉ DU BÉTON

Famille et type	Résistance du béton (MPa)	Classe du béton	Volume (m³)	Nombre
Phase 2				
M_Béton-Carré-Poteau: 18" x 18"	30	F-2	0.35	1
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 10" x 24"	30	F-2	0.46	2
CLA_COLONNE_BETON_Section en L: Colonne type L2	30	N	0.20	1
M_Béton-Carré-Poteau: 14" x 14"	30	N	0.35	2
M_Béton-Carré-Poteau: 19" x 19"	30	N	0.32	1
M_Béton-Carré-Poteau: 20" x 20"	30	N	0.24	1
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 8" x 20"	30	N	0.57	4
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 8" x 24"	30	N	0.68	4
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 10" x 20"	30	N	0.73	3
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 10" x 24"	30	N	0.21	1

Famille et type	Résistance du béton (MPa)	Classe du béton	Volume (m³)	Nombre
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 12" x 20"	30	N	0.41	2
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 12" x 28"	30	N	0.89	3
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 26" x 25"	30	N	0.36	1
			5.77	26

Phase 4				
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 10" x 20"	30	N	1.89	19
			1.89	19

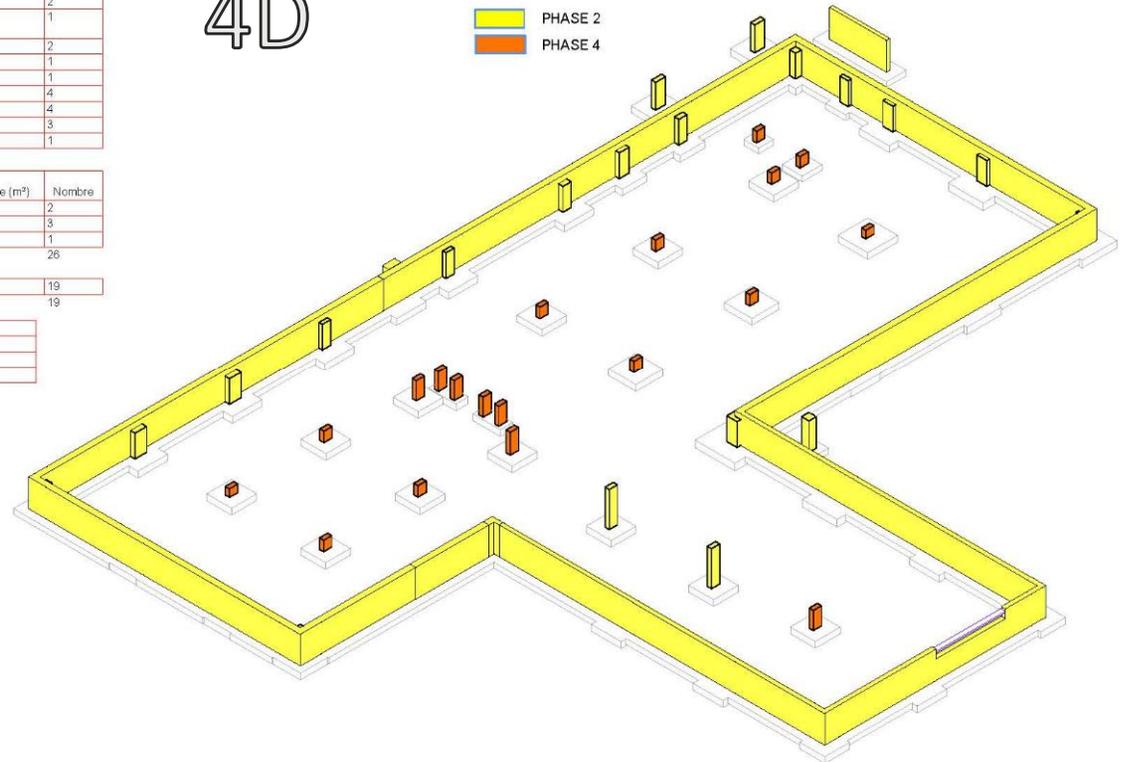
Phase 2				
Mur Fondation 1'-5"	25	F-2	66.43	
Mur Fondation 8"	25	F-2	1.19	
Mur Fondation 10"	25	F-2	21.60	
Mur Fondation 16"	25	F-2	0.52	
			91.74	

SURFACE DE CONTACT DU BÉTON

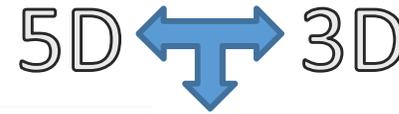
Famille et type	Surface de contact (m²)
Phase 2	
M_Béton-Carré-Poteau: 18" x 18"	3.07
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 10" x 24"	5.11
CLA_COLONNE_BETON_Section en L: Colonne type L2	1.39
M_Béton-Carré-Poteau: 14" x 14"	1.95
M_Béton-Carré-Poteau: 19" x 19"	1.32
M_Béton-Carré-Poteau: 20" x 20"	1.99
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 8" x 20"	7.80
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 8" x 24"	8.92
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 10" x 20"	8.59
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 10" x 24"	2.37
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 12" x 20"	4.39
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 12" x 28"	8.36
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 26" x 25"	3.55
	58.82

Phase 4	
M_Béton-Rectangulaire-Poteau: 10" x 20"	22.30
	22.30

Type	Surface de contact (m²)
Phase 2	
Mur Fondation 1'-5"	378.00
Mur Fondation 8"	11.75
Mur Fondation 10"	170.07
Mur Fondation 16"	2.64
	562.47



• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction



BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

QUANTITE DE BETON

Type	Volume (m³)	Surface (m²)	Quantité (m³)	Unité
BE 100	122.47	236.22	122.47	m³
BE 200	93.33	626.57	93.33	m³
BE 300	5.77	35.12	5.77	m³
BE 400	1.89	22.30	1.89	m³
Total	122.47	236.22	122.47	m³

SURFACE DE CONTACT DU BETON

Type	Surface (m²)	Quantité (m²)
BE 100	236.22	236.22
BE 200	626.57	626.57
BE 300	35.12	35.12
BE 400	22.30	22.30
Total	236.22	236.22

PRÉSENTATION - BÉTON
VUE 3D - FONDATIONS - Phase1&3
Date: 17-09-2017

QUANTITE DE BETON

Type	Volume (m³)	Surface (m²)	Quantité (m³)	Unité
BE 100	122.47	236.22	122.47	m³
BE 200	93.33	626.57	93.33	m³
BE 300	5.77	35.12	5.77	m³
BE 400	1.89	22.30	1.89	m³
Total	122.47	236.22	122.47	m³

SURFACE DE CONTACT DU BETON

Type	Surface (m²)	Quantité (m²)
BE 100	236.22	236.22
BE 200	626.57	626.57
BE 300	35.12	35.12
BE 400	22.30	22.30
Total	236.22	236.22

PRÉSENTATION - BÉTON
VUE 3D - FONDATIONS - Phase 2&4
Date: 17-09-2017

Phase de construction	Résistance du béton	Classe de béton	Volume (m³)	Surface de contact(m²)	Main d'œuvre		Durée de la phase en jours
					Coffrage	Armature	
Phase 1	25 Mpa	F-2	122.47	236.22	5	3	2 1/2
Phase 2	30 Mpa	F-2	93.33	626.57	5	3	3
	30 Mpa	N	5.77				
Phase 3	25 Mpa	F-2	13.06	35.12	5	3	1 1/2
Phase 4	30 Mpa	N	1.89	22.30	5	3	1 1/2

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

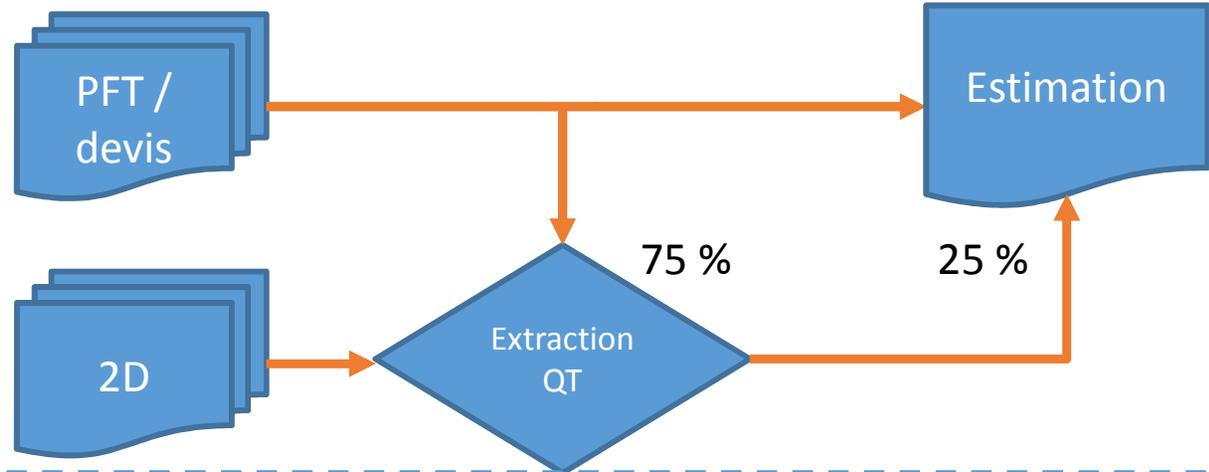
Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

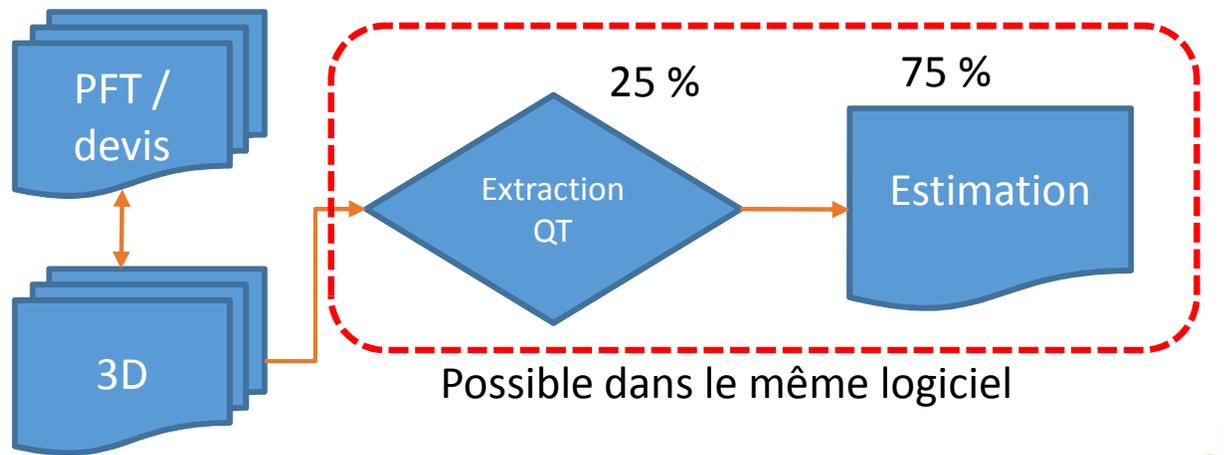
Les échanges des données

• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction

Estimation en mode traditionnel



Estimation BIM 5D



BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

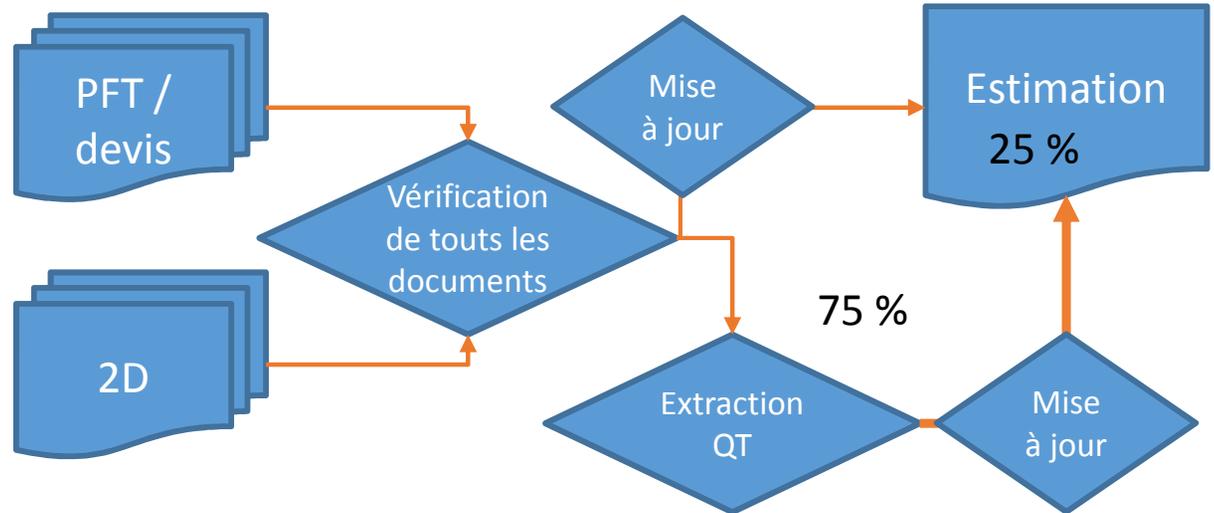
Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

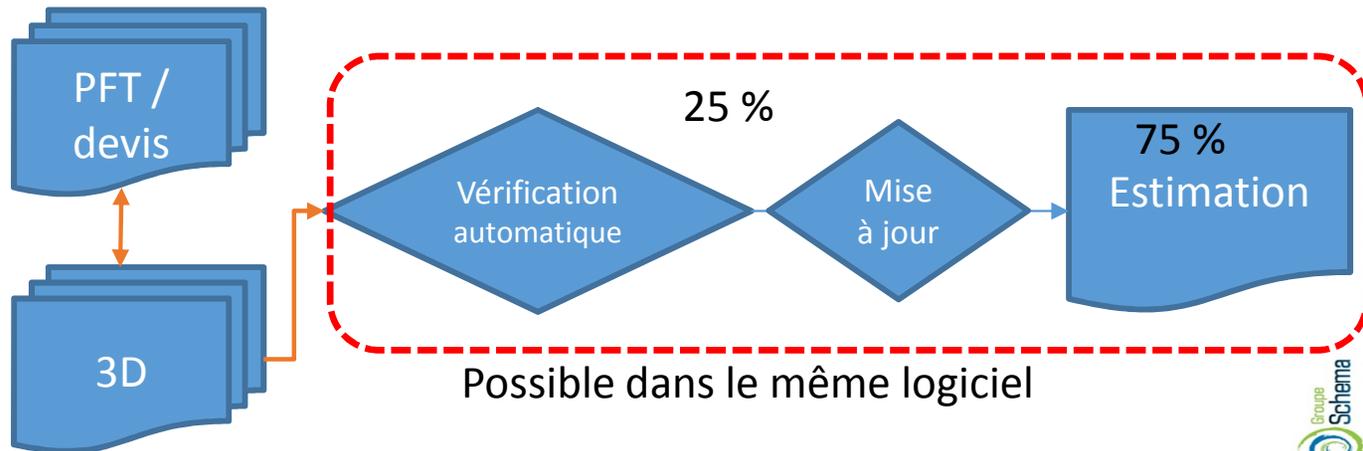
Les échanges des données

• La 5D : Quantitatifs et coûts de construction

Mise a jour de l'estimation en mode traditionnel



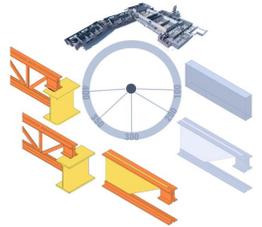
Mise a jour de l'estimation BIM 5D



Utilisation des données du bâtiment pour la gestion

Maquette : la maquette numérique est un assemblage d'objets de construction numériques qui intègre:

- La représentation graphique en trois dimensions de l'objet, clairement identifié (plafond, mur...)
- Une base de données alphanumériques et structurées (indiquant les propriétés)
- Des règles d'interaction entre les objets



Bidimensionnel (2D): Vue comprenant dessins, lignes arcs, textes etc.

2D

Tridimensionnel (3D): Vue combinant la hauteur, la largeur et la profondeur. C'est la base d'un modèle de bâtiment.

La création de modèle 3D permet de générer, d'exploiter et de vérifier des données relatives :

Quatre-dimensionnel (4D): Modèle où le temps (l'échéancier) est intégré au 3D

4D

BIM

5D

Cinq-dimensionnel (5D): Modèle où l'estimation des coûts et des quantités sont intégrés au 3D.

X-dimensionnel (XD): Maquette intégrant d'autres aspects tels que la sécurité, l'énergie, éclairage, etc.

XD

BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

La 6D : Exploitation et Entretien du bâtiment



BIM pour la construction

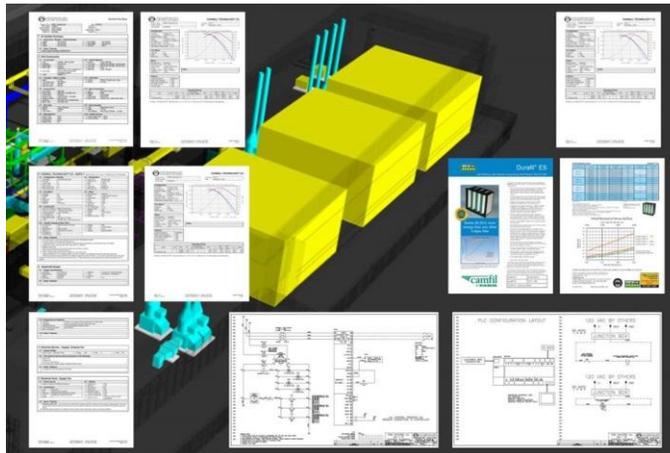
Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données



©Yvon Chabot 2017



BIM pour la construction

Conception / Construction

La 3D en construction

Les données du bâtiments

L'exploitation des données du bâtiments

Les échanges des données

La multitude de logiciel

- Les suites de logiciel (Proiciel)
- Les logiciels de conception spécialisés
- Les logiciels de construction spécialisés
- Les logiciels de visualisation
- Les logiciels de simulation
- Les plug-in
- Les modules spécialisés de logiciel
- Les logiciels fabricants
- Les bibliothèques
- Les solutions en ligne



MagiCAD®



CadSoft
EAGLE



GRAPHISOFT®

SIEMENS



BIM pour la construction

Conception /
Construction

La 3D en
construction

Les données du
bâtiments

L'exploitation
des données du
bâtiments

Les échanges des
données

L'usage du BIM en construction

Préparation de chantier

Constructibilité des concepts des professionnels (Coordination 3D)
Extraction des quantités pour la maîtrise des coûts (5D)
Planifier les travaux dans le temps
Anticipation des problèmes et gestion des risques
Établir des stratégies logistiques d'implantation du site de construction
Planifier la sécurité

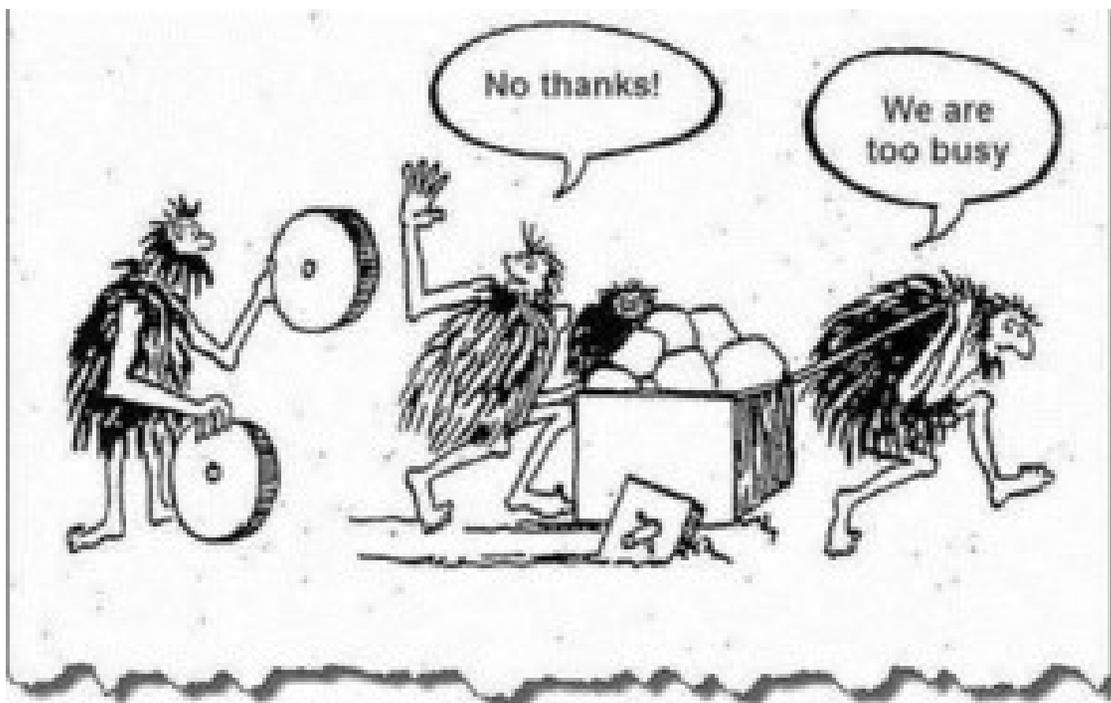
Construction

Créer et revoir les plans d'atelier par rapport aux autres ouvrages
Ajuster l'échéancier selon l'avancement des travaux (4D)
Centralisation des annotations sur modèles
Créer et revue des plans de construction et TQC
Échange structuré de la documents graphiques
Livraison de modèles TCQ complets



L'usage du BIM en construction

Le paradoxe de l'innovation



Yvon Chabot, ECA
Président



Groupe Schéma, votre partenaire BIM

www.groupeschema.com

yvon.chabot@groupeschema.com

550, chemin Chambly, bureau
100, Longueuil (Québec) J4H 3L8
tél.: (450) 396-7668