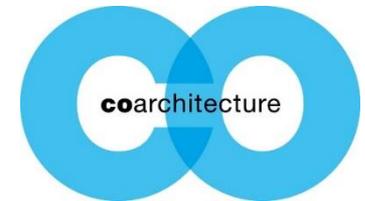


# coarchitecture



Charrette de conception et étude de cas – AEECQ | 1 nov. 2018

**Propriété intellectuelle et droits sur ce document PDF.**  
Le présent document est la propriété intellectuelle de Coarchitecture.  
Les droits de propriété du document sont au crédit seul de Coarchitecture.  
L'utilisation, la reproduction, l'extraction d'information en partie ou en totalité est interdite.



[www.coarchitecture.com](http://www.coarchitecture.com)

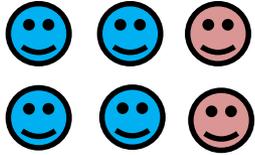
**Vision: être un incontournable comme spécialiste des coûts dans l'industrie de la construction**

# coarchitecture

Normand Hudon, Alain Tousignant,  
Marie-Chantal Croft, César Herrera  
Guylaine Lafortune, Martin Lavergne

**architectes**

6



Louis Caron  
Conférencier de la soirée

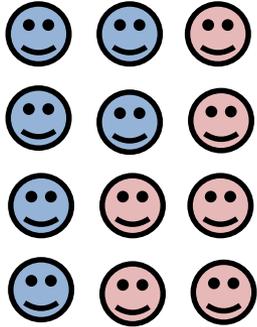
Louis Caron  
Technologue senior en Architecture. T.P.  
1982

**technologues**



1

12



4

**admin.**

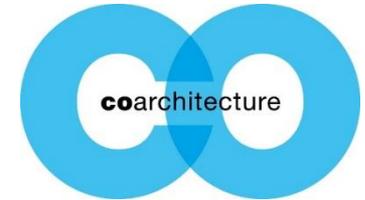
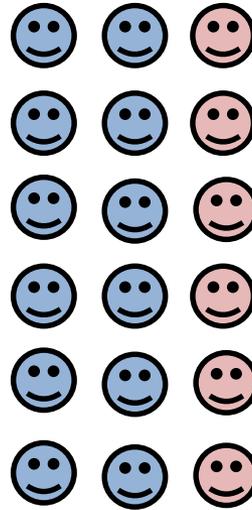


4

**spécialistes**



18



# Question. ?



Quelles ?? | sont les préoccupations  
des professionnels lorsqu'il est question de  
Projets immobiliers...

Créer de la richesse  
Développer de façon durable  
et écoresponsable  
en contrôle des coûts



# Charrette de conception et étude de cas



## Les paramètres relatifs au projet

- Choix, Contraintes et Conception
- Matière grise disponible, capacité à innover
- Charrette de Conception - PCI

## Réflexion Charrette de conception

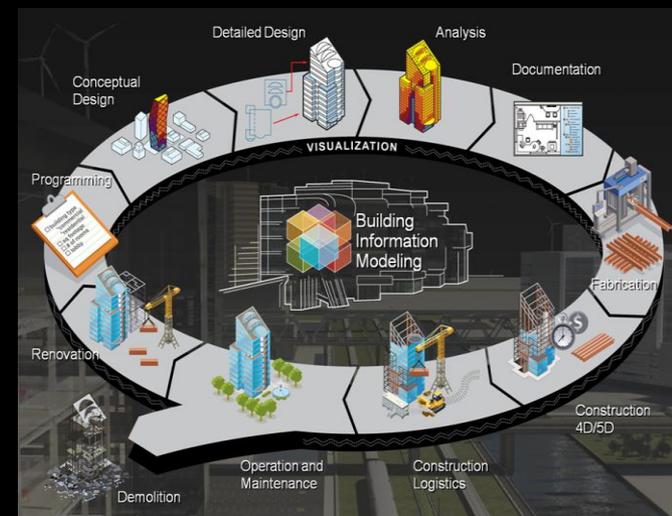
- Revue de conception et réflexion sur les Coûts
- Comprendre, connaître, créer, maîtriser, conduire
- Statistiques

## Charrette – Conception

- Charrette de conception – Collaboration interdisciplinaire
- Processus de revue de Conception
- Planification continue des Coûts de Construction

## La Réalisation – du désir à la réalité

- Les enjeux et les responsabilités
- Contrôle qualité – bien comprendre



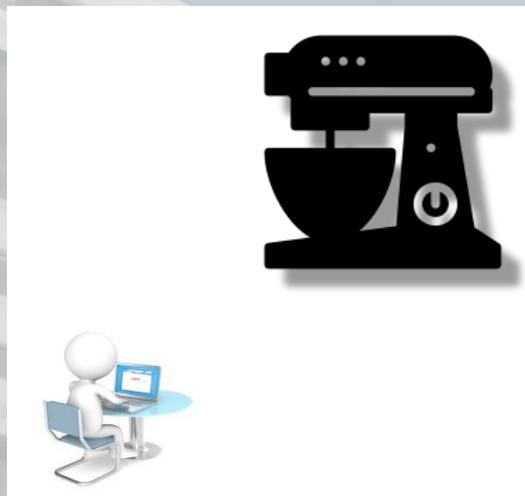
# Les paramètres relatifs au projet

paramètres

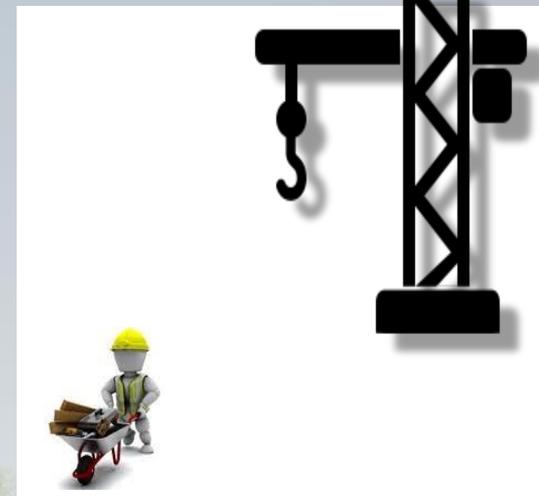
## • CHOIX - CONTRAINTES - CONCEPTION



- **Type de client et type de mandat**
- Programme clair et vision - **Budget**
- Professionnels au dossier
- **Identifier les risques**



- **Conception | Temps-\$\$-Ingrédients**
- Contrôle et Maîtrise
- Capacité à créer et innover. RH.
- **PCI – Assurance Qualité**



- **Type de réalisation**
- Désir vs Réalité
- **Budget** et performances
- **Contrôle qualité - responsabilité**

**P - Influences sur les prestations**



# Les paramètres relatifs au projet

## paramètres

### • **CHARRETTE** de **CONCEPTION - PCI**

#### Atelier de design collaboratif

Rassemble les expertises pluridisciplinaires pertinentes

Perspective Globale – Opinions Client-utilisateurs

**ARCH – STR – MEP**

Autres experts et spécialistes

**ENTREP**

Améliorer le mode traditionnel  
Investir du temps

**Éviter les erreurs du passé**



**Bon projet = excitant**

Performant - Rendement  
Expérience client et usagers  
Intégré dans son milieu et ingénieux

Améliorer le parc immobilier  
**Créer de la richesse**  
**Développer de façon durable**  
**et écoresponsable**

- Conception - Rendement
- **PCI – Assurance Qualité**
- Eco responsabilité

## C - Influences sur le projet immobilier



# Réflexion Charrette de conception



Québec, Centre d'affaires Henry IV, Phases A \_ B  
Certification LEED Argent - en cour

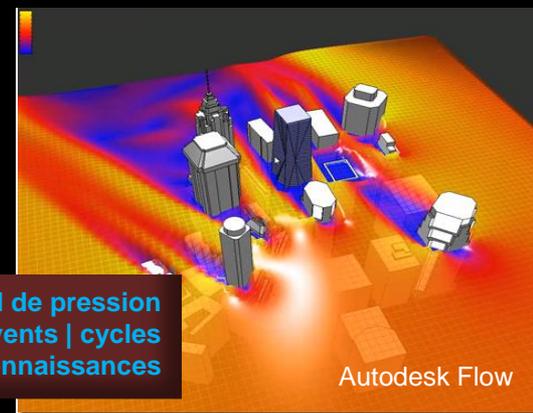
# Exemple de patron de mouillage et orientation

## Influences globales sur un projet

Débord d'avant toit  
Protection  
Type de système



Différentiel de pression  
Étude des vents | cycles  
Étude - connaissances

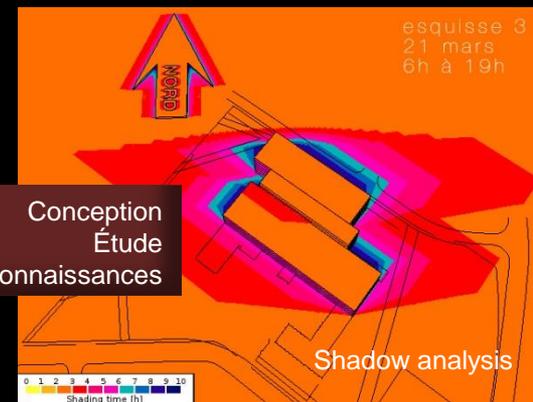


### Notes de conception

- Étude et connaissance
- Orientation et choix adéquat

Londres, Théâtre national

Conception  
Étude  
Connaissances



# Réflexion Charrette



# Ex: de Plan-canevas | Coordination inter-disciplines Compartmentation

Conception  
Convection  
Conduction  
Rayonnement



Protection  
Compartmenter  
Continuité



Construction  
Exécution  
Surveillance

## Notes de conception

- Continuité des systèmes - Étude
- Conception et Choix adéquats

Québec, CTMQ - Revenu Québec  
Certification LEED



# Réflexion Charrette





**Contrôle de la qualité**

**Note de conception**

- Continuité des systèmes
- Jonctions
- Construction contrôlée



Évolution de la science et des codes depuis 40-50 ans  
Objectifs et normalisation

..... Deux principes intelligents .....

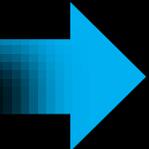
**Principe d'étanchéité  
de surface**

- Panneaux isolés
- Panneaux de béton préfabriqués

**Principe à écran  
pare-pluie  
équilibre des pressions**

**Réflexion Charrette**

**Contrôle des coûts**



## Statistiques

- 18 % Erreurs ou omissions dans les plans et devis. (exclus codes et normes)
- 10 % Erreurs ou omissions liées non-respect des codes et normes.
- 28 % Reproche en terme de conception.
- 7 % Recommandations, choix de matériaux inadéquats.
- 22 % Surveillance inadéquate.
- 15 % Autres... coordination, expertise, gestion processus AO, etc....

*CODE CIVIL – article 2118 - entrepreneurs-architectes-ingénieurs  
Solidairement tenus responsable de la perte de l'ouvrages dans les 5 ans  
suivants la fin des ouvrages.*

## Rappel et points de consignes stratégiques

### Les ensembles et systèmes constructifs doivent être réalisables

- Continuité des systèmes, compatibilités et conception.
- Coordination et intégration des systèmes et des conceptions.
- **Contrôle des budgets et des coûts dans le contexte**
- **Contrôler la science avant de "s'exciter"**.
- Processus de conception intégré et participatif.

### Isolation thermique – Transfert de la chaleur

CCQ – CNB 2010 modifié - Québec exigences - Partie 5 5.3

*Réduire au minimum la formation de condensation aux ensembles composants....*

### Ensembles Pare-air (PA) efficaces – imperméabilité à l'air

CCQ – CNB 2010 modifié - Québec exigences - Partie 5 5.4

*Perméabilité à l'air de 0,02L / (s.m-ca) à une pression différentielle de 75Pa,  
Conforme à la norme CAN/ULC-S741.*



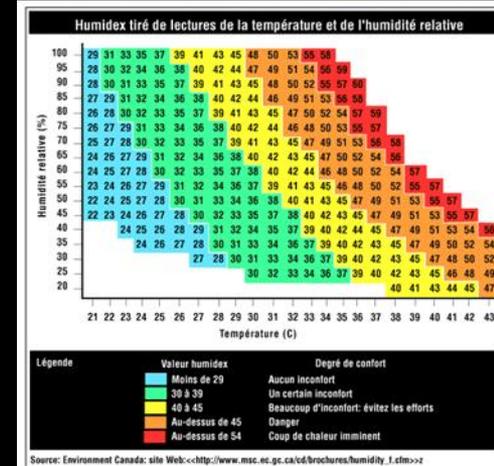
# Réflexion Charrette



## Statistiques regroupées – Mise en œuvre chantier

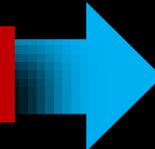
Incluant les cas de chantier – Entrepreneurs et Entrep. spécialistes

- 4 % Recommandations de matériaux inadéquats.
- 30 % Erreurs dans les plans et devis et non-respect des codes.
- 8 % Surveillance inadéquate.
- 42 % Infiltration d'eau, exfiltration-infiltration d'air, murs, fenêtres, etc....
- 16 % Autres... délais, incendie, etc....



Réflexion Charrette

Contrôle des coûts



# Charrette de conception



Québec, PEPS et Stade de Soccer, Université Laval

Coarchitecture – ABCP

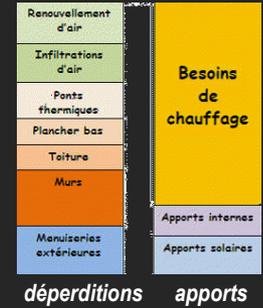
Centre sportif, piscine, étude énergétique

Prix Cecobois, Mérite arch. VQ

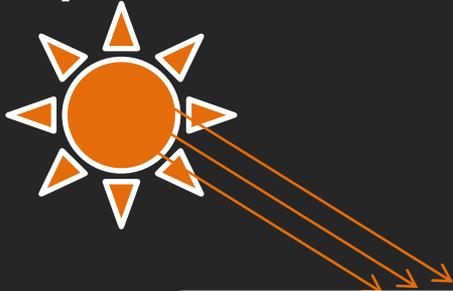
# BILAN THERMIQUE - Simplifié

Quantité d'énergie (chaleur) – dépenses et pertes d'énergie

$$q = q_1 + q_2 - q_3 - q_4 - q_5 + q_6$$



$q =$  gains vitrage + gains transmission – pertes exfiltrations – pertes enveloppe – pertes ventilation + gains internes



$$q_2 = U * A * DE \Delta T$$

- valeur-U
- aire
- différence de temp.

$$q_4 = U * A * \Delta T$$

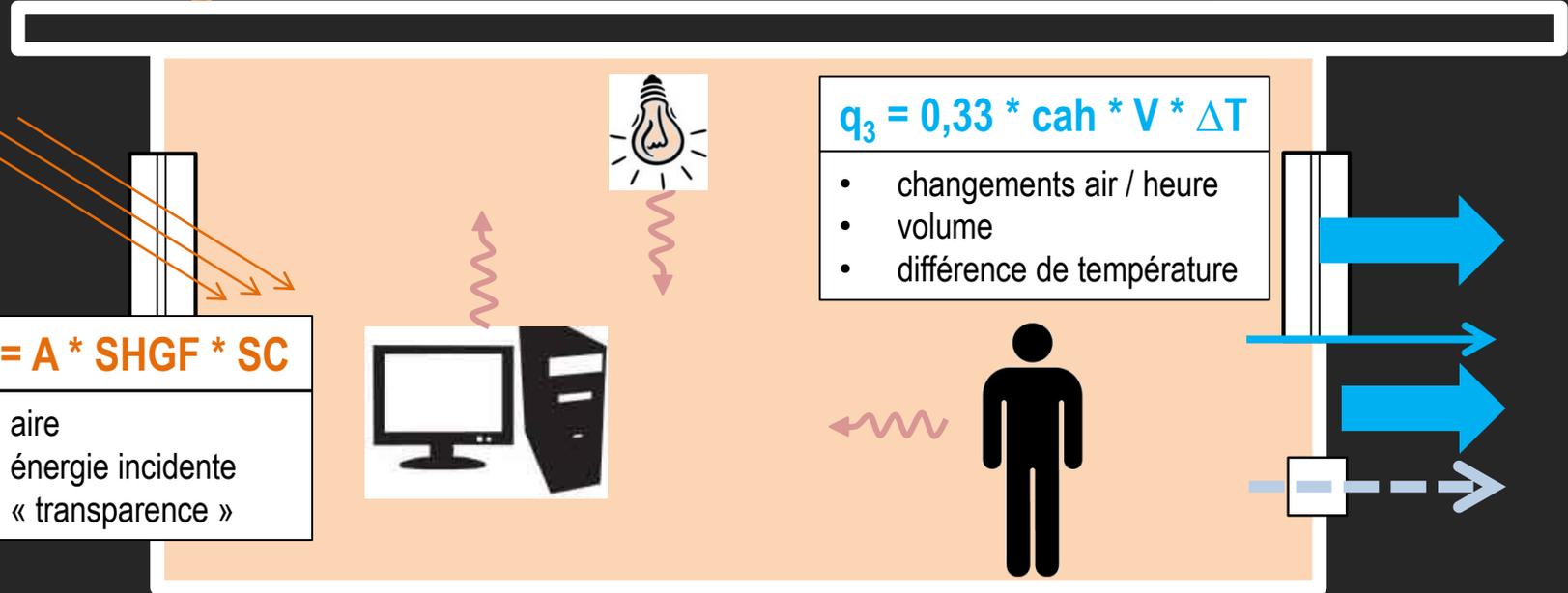
- valeur-U
- aire
- différence de température

$$q_3 = 0,33 * ca_h * V * \Delta T$$

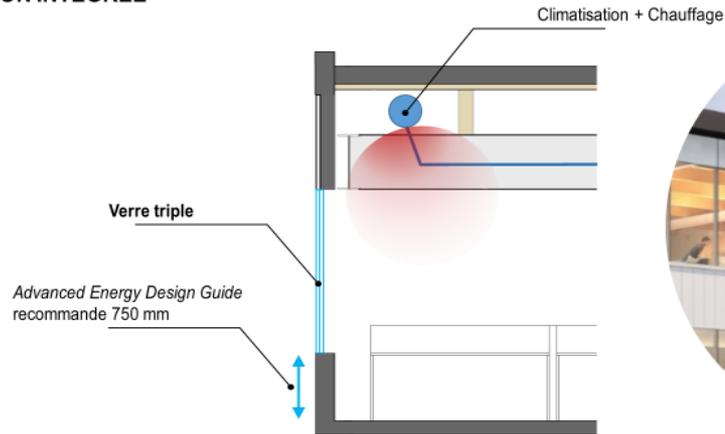
- changements air / heure
- volume
- différence de température

$$q_1 = A * SHGF * SC$$

- aire
- énergie incidente
- « transparence »



## CONCEPTION INTÉGRÉE



©Image : Coarchitecture et LGT

### Révision des systèmes électromécaniques

- Verre triple a haut rendement
- Retrait des plinthes électriques périmétriques
- Révision de certaines artères électriques
- Revue des sélections de certains ventilo-convecteurs

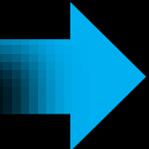
50 000 \$ (Architecture) – 80 000 \$ (Mécanique / Électricité) = 30 000 \$ d'économie

### Économies d'énergie annuelles récurrentes

Environ 3 200 \$/an (essentiellement en chauffage)

Réflexion Charrette

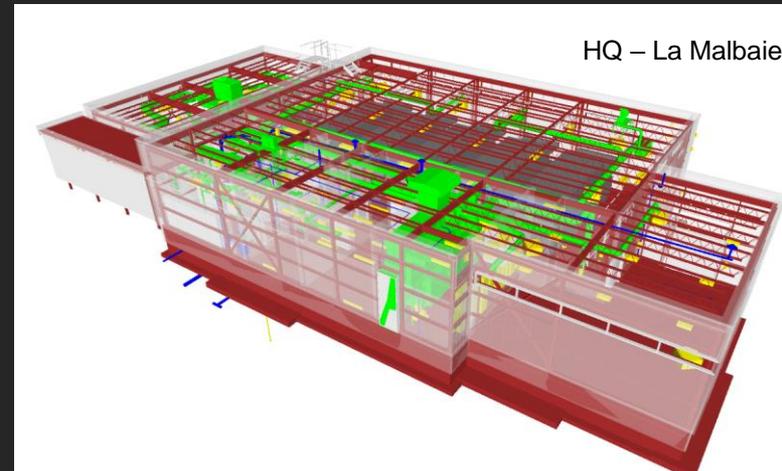
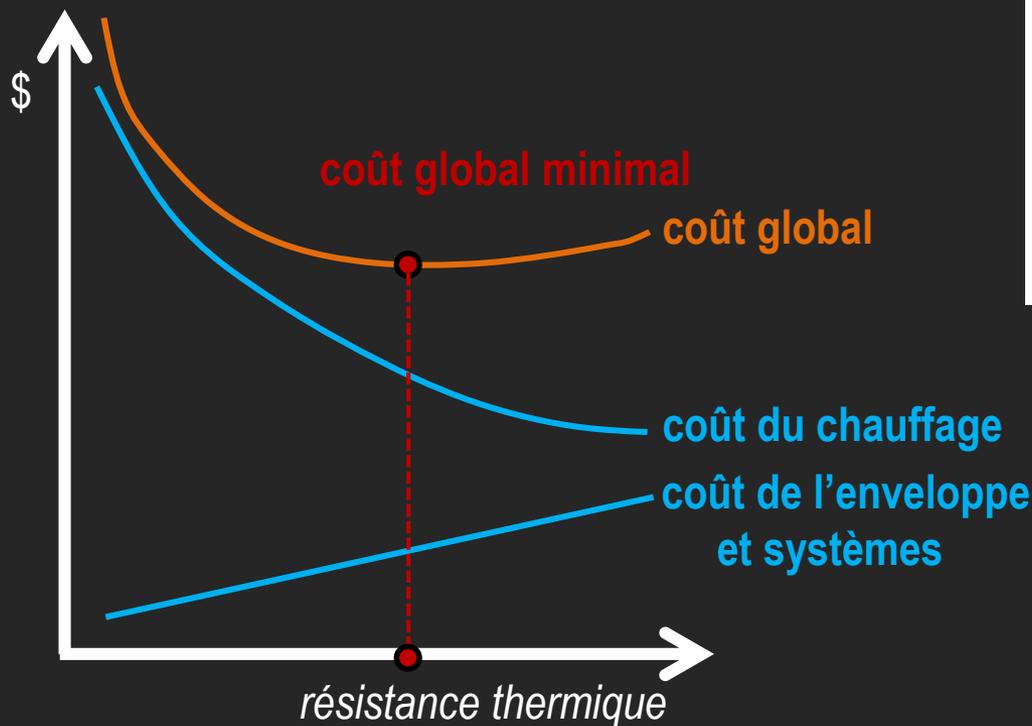
Contrôle des coûts



# RÉSISTANCE THERMIQUE

Les valeurs cibles sont déterminées en fonction du coût global de:  
l'enveloppe du bâtiment et de son chauffage

Simulation bioclimatique, enveloppe, essai insitu



LOI DES RETOURS DIMINUTIFS  
ou RENDEMENTS DÉCROISSANTS

- Sévérité du climat
- Coûts de l'énergie

**Charrette de conception**

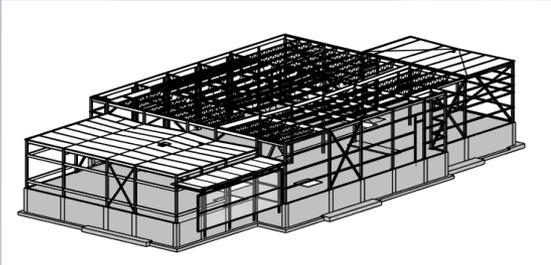
**Contrôle des coûts**



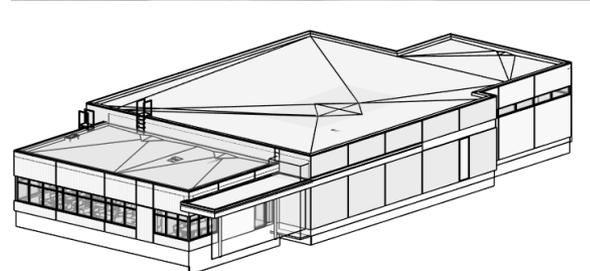
# Processus de revue de modèle et/ou coordination multidisciplinaire

Exportation des maquettes Revit de chaque discipline

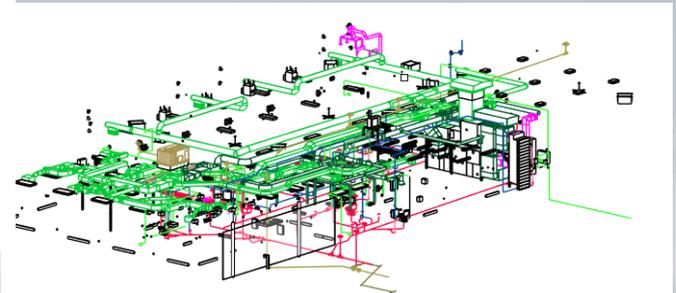
Structure



Architecture



Électromécanique



Assemblage des maquettes

Fichiers Navisworks  
(Format .nwc)

Fichier de travail multidisciplinaire

Fichiers Navisworks  
(Format .nwf)

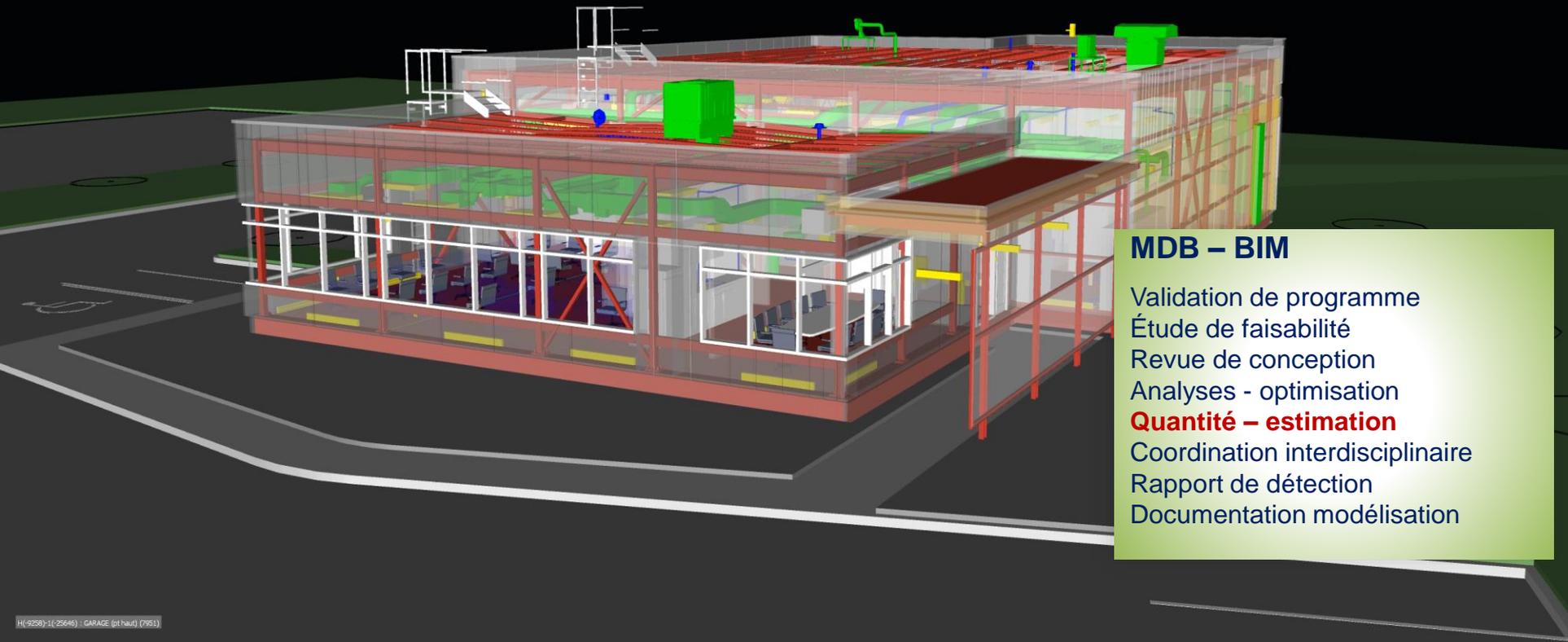


Charrette de conception



# Processus de revue de modèle et/ou coordination multidisciplinaire

Exportation des maquettes Revit de chaque discipline



Charrette de conception



# Processus d'élaboration - projet de construction multidisciplinaire

Industrie | structure de classification contrôle des coûts

## Planification des coûts de Construction – Unifomat II

### Objectif

- Processus de gestion dynamique – élaboration projet
- Normalisation a travers le processus du projet de construction
- Approche de Conception selon le budget

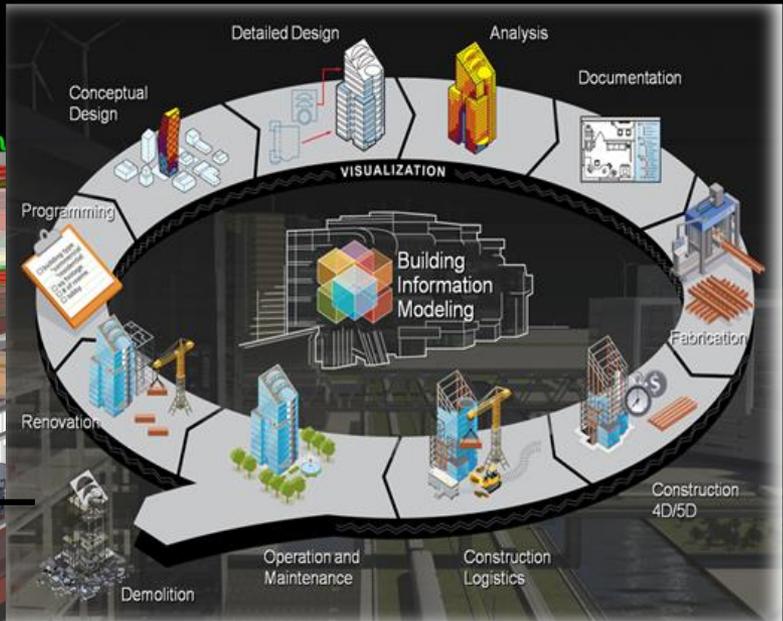
### Cycle de vie

**BUDGET**

- Planification
- Programmation
- Conception

**COUT REEL**

- Construction
- Opération

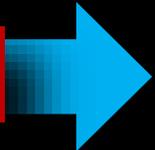


H(-9259)-1(-25646) - GARAGE (pl.144) (7953)



**Charrette de conception**

**Contrôle des coûts**



# Processus d'élaboration - projet de construction multidisciplinaire

## Industrie | structure de classification contrôle des coûts

### Planification des coûts de Construction – Uniformat II

- 1935 DIN Standard (Deutsches institut für Normung)
- 1947 British Ministry of Education
- 1960 Canadian Institute of Quantity Surveyors (CIQS) et l'institut d'architecture royale du Canada (RAIC)
- 1973 Master cost par Hanscomb and Associates USA et l'American institute of Architects (AIA)
- 1989 ASTM (American Society for Testing and Material « Uniformat II »)
- 1992 Publication d'une méthodologie de classification par élément de la National Institute and Standard Technology (NIST)
- 1993 Publication officielle ASTM de la norme ASTM-E-1557
- 1997 Publication de la norme révisée ASTM-E-1557-97
- 2001 Publication de la norme révisée ASTM-E-1557-01
- 2002 Publication de la norme révisée ASTM-E-1557-02
- 2005 Publication de la norme révisée ASTM-E-1557-05
- 2015 Publication norme ASTM-E-1557-09

Société québécoise des ingénieurs en architecture  
**Québec**  
**CNESST**  
 No projet: PIE-316 135  
 Client: SGI  
 Projet: PIE (Siège social CNESST)  
 Niveau: 4  
 Étape: Préliminaire  
 Date du document: 14 novembre 2017  
 Révisé:

Architecture: Coarchitecture / Lemay Michaud  
 Structure et CIV: SNC Lavalin  
 Électronique: Pageau Morel - Côté  
 Surface totale de l'emplacement (STL): 12 200  
 Surface totale de plancher (SP): 12 200

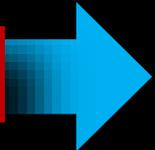
GROUPE MAJEUR		Cout élément		Cout au mètre		
ÉLÉMENTS INDIVIDUELS		Unité	Quantité	Prix unitaire	Coût	% sub tot
<b>A INFRASTRUCTURE</b>		sp			<b>7 161 014 \$</b>	<b>62,20%</b>
FND FONDATIONS		sp			3 524 155 \$	39,88%
A10200 FONDATIONS SPECIALES		sp			4 241 215 \$	5,47%
A10200.1 Radier (barac)		sp	10 795	397,61	3 980 415 \$	45,88%
A10200.2 Intermediaire (Type 1) Radier - Horizontal, Bureau		sp	6 655	411,58	2 757 499 \$	36,72%
A10200.3 Intermediaire (Type 2) Radier - Vertical, Bureau		sp	6 655	40,00	482 400 \$	7,72%
A10200.4 Intermediaire (Type 3) Radier - Vertical, Bureau		sp	540	40,00	21 600 \$	0,30%

- ### Données budgétaires actualisées
- Dans son milieu, région, type de projet.
  - Enjeux Sociaux-économique, actualités.
  - Prix budgétaire actualisés et réalistes.
  - Concertation – consultation – PCI.
  - Les inconnues du programme.
  - Identification des risques.
  - Les fameux 'Z'
  - Transposition vers le Master format - DDN

HC(928)-1(25646) - GARAGE (11h40) (795)

# Charrette de conception

# Contrôle des coûts



# La Réalisation - *du désir à la réalité*

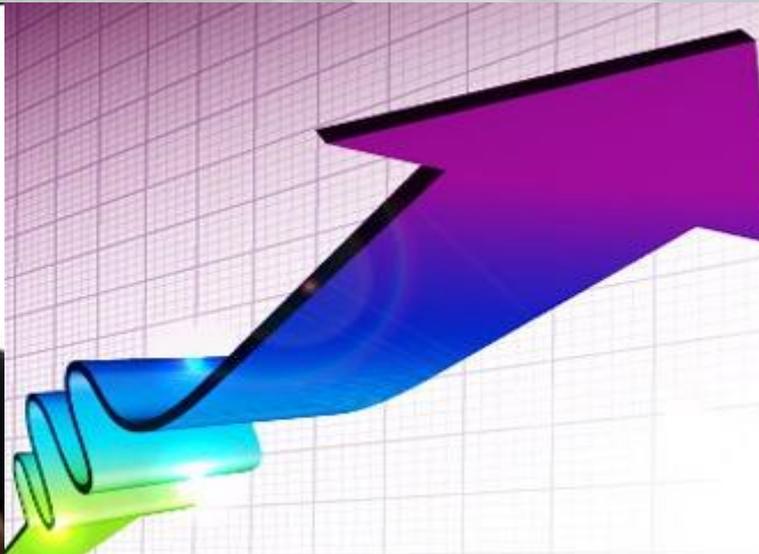


Québec, ABB

Étude efficacité énergétique de l'enveloppe

# La Réalisation

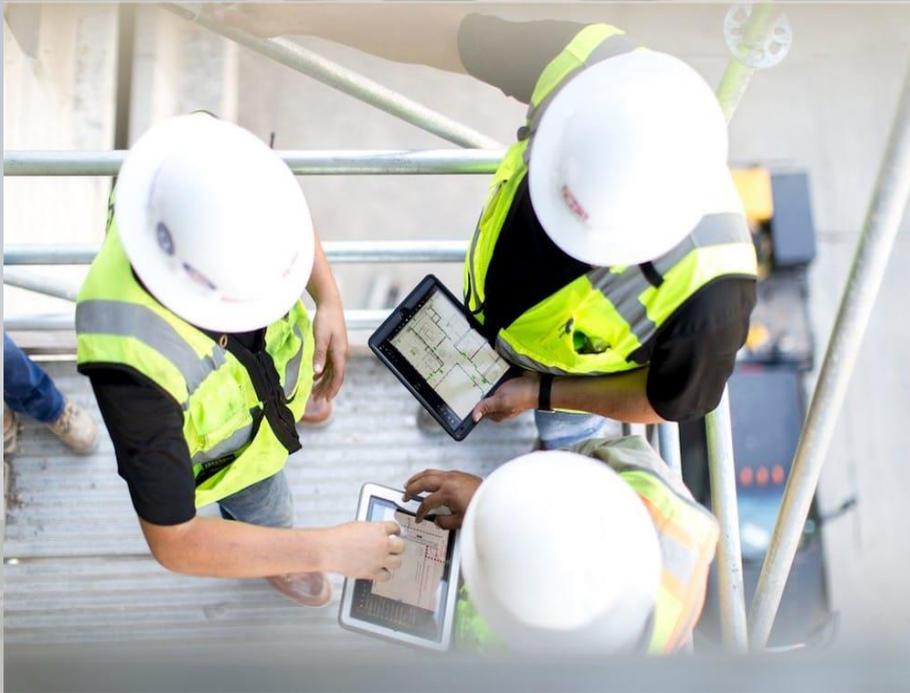
- Les enjeux et les responsabilités – *CcQ – art. 2118*
- Contrôle des coûts / qualité – bien comprendre
- Client satisfait +++ Architectes-Ingénieurs-Entrepreneurs épanouis...



*du désir à la réalité*



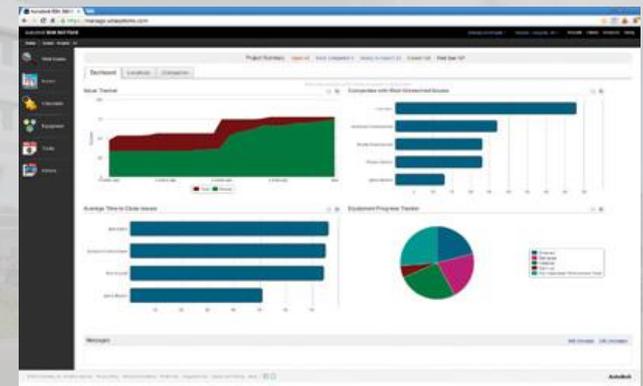
- Les enjeux et les responsabilités
- Communications et respect
- Suivis et contrôle



## Applications



- A360 Field
- SmartUse
- Aproplan
- Procore
- Siteboss
- Defects
- Fieldlens
- Plangrid
- Bleubeam
- Newforma
- Siteworks
- BulldozAIR
- Archireport
- OAC Punchlist
- Finalcad
- A360 docs
- Archipad



*du désir à la réalité*





- *essais*
- *validation des concepts*

Québec, Siège Social de la Capitale  
Coarchitecture, Lemay Hanganu

*du désir à la réalité*





- *essais*
- *validation des concepts*

Québec, Stade Soccer Chauveau  
Coarchitecture, ABCP

*du désir à la réalité*





- *compréhension*
- *contrôle*

*du désir à la réalité*





- reprises
- temps et argent



*du désir à la réalité*





- *compréhension*
- *qualité d'exécution*

*du désir à la réalité*





- *compréhension*
- *qualité d'exécution*

*du désir à la réalité*





- *compréhension*
- *qualité d'exécution*

*du désir à la réalité*



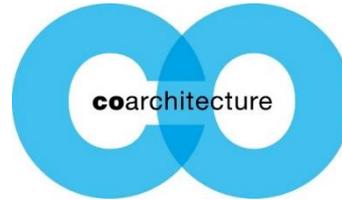


**Bon projet = excitant**  
Performant - Rendement  
Expérience client et usagers  
Intégré dans son milieu et ingénieux

Améliorer le parc immobilier  
**Créer de la richesse**  
Développer de façon durable  
et écoresponsable



# coarchitecture



Merci de votre attention !

