Importation et modélisation en ArchiCAD pour l'exportation des IFCs pour le calcul BEM sur Lesosai.





INDICE

INTRODUCTION	1
IMPORTATION ET RÉFÉRENCEMENT POUR LA MODÉLISATION	2
CONSIGNES D'ARCHICAD MODÉLISATION BEM:	6
MODELISATION	7
simplifications pour la modélisation BEM:	7
Éléments structuraux:	7
Armoires:	8
Mur-rideau:	8
zones en 3D (pas visibles en coupe)	9
Murs connectant des plafonds.	10
Murs internes à une zone	10
CONTRÔLE	11
Détection des collisions	11
CONCLUSIONS	13

1. INTRODUCTION

Le sujet de modélisation est la villa 'Aalseth Lane' fait par le bureau OpeningDesign au Wisconsin aux Etats Unis. En ayant le fichier de base du Revit, nous disposons aussi d'un fichier IFC ainsi que des plans PDF obtenus du fichier Revit.



La villa sur 3 niveaux a une disposition des espaces intérieurs dont la modélisation n'est pas simple. Les espaces doivent être en 'contact' avec la face intérieure de l'élément de construction afin que le lien avec l'espace voisin soit établi. Les difficultés rencontrées sont:

- Sous-sol:
 - Espace avec dalle incliné
 - Différents niveaux au sols et plafonds
 - Murs de différentes épaisseurs superposés en vertical
- Rez-de-chaussée:
 - Différents niveaux de sol
 - Différents niveaux de plafond et toits inclinés pour même space
 - Différents murs multicouches pour un même mur «empilé» avec hauteur et profondeur variables
 - Espaces à double hauteur
 - Espaces sans murs séparateurs
- 1er Etage
 - Espaces connectés au rez.
 - Limitation aux toits inclinés.

2. <u>IMPORTATION ET RÉFÉRENCEMENT POUR LA</u> <u>MODÉLISATION</u>

Après plusieurs essais, la procédure qui semble la plus indiquée pour la modélisation d'après un fichier IFC exporté depuis Revit est la suivante. Ouvrir le fichier IFC depuis ArchiCAD, ceci est convenu, car ArchiCAD va créer le nombre des étages directement depuis l'IFC. Une fois l'importation faite, nous pouvons sauvegarder le fichier en format ArchiCAD pour le lier vers le fichier de modélisation.

Dans le fichier de modélisation il faut créer le même nombre d'étages que dans le fichier du lien, car si nous avons moins d'étages, l'opération sera invalide.

Etages du lien [-23]
A 3. 2ND FLOOR
🖌 2. GARAGE
🗸 1. LR
√2 0. TOP OF BOAT HOUSE
-1. BASEMENT
A -2. BOAT HOUSE

Une fois que nous avons le même nombre d' étages, nous pouvons ajuster leur hauteur pour qu'elle corresponde à ce du niveau à modéliser. Cette tâche a été complexifiée par le fait que dans le fichier Revit, il y avait six niveaux différents, certains éléments appartenaient à un autre étage et le système des unités était impérial. Nous avons dû passer au système des unités impériale et décider quels sont les 3 niveaux de référence, pour en calculer leur hauteurs correctes et aussi créer des autres niveaux auxiliaires, juste pour permettre l'opération de liaison entre fichier hôte et liée.

Dans l'opération de placer le lien du fichier lien, il faut choisir tous les étages, et cocher l'option pour conserver l'altitude des étages de notre fichier hôte, autrement ces hauteurs seront ajustés pour s'en adapté à ces du fichier lien:





Ces niveaux auxiliaires pourront être supprimés une fois que la modélisation est finie mais il faut s'assurer d'ajuster leurs hauteurs totales.

Un avantage résultant de la liaison entre ces fichier est que les matériaux ainsi que toutes les structures composites de murs, dalles et toits sont créés dans le fichier hôte.

Matéria	aux de construction	?	>
ID	Nom 🔺 Priorité	 €dita 	abl
	(NO. 1 - SELECT) FINISH GRADE (PA	Nom:	
	1/2" CDX PLYWOOD	2X6 WITH EXPANDING POLYURETHANE FOAM	
	1/2" CDX PLYWOOD OVER VAPOR I		
	1/2" GYP. BD OVER VAPOR BARRIEF	structure et apparence	
	1/4" PROTECTION BOARD	/// W142	11
18 I I I I I I I I I I I I I I I I I I I	10° CONCRETE FOUNDATION	Grille 5x5 Diagonal	
	1X4 WOOD TRIM		-
	2X BLOCKING - SIZE AS NEC.	Orientation Hachure : Origine élément	
	2X WOOD STUD - SEE 'WALL TAG'		
\otimes	2X10 RAFTERS W/ POLYURETHANE	Remarque : L'orientation des hachures n'est disponible que pour les composites et les profils comp	ole
\geq	2X4 FURRING WITH EXPANDING PC		
V.0	2X4 WOOD STUDS @ 16* O.C. W/		
	2X6 19 11/16" O.C.(NO. 1 - SELECT)		
	2X6 WITH EXPANDING POLYURETH		
	2X6 WOOD STUDS @ 16* O.C. W/	Priorité d'intersection :	70
	2X6 WOOD STUDS @ 24" O.C. W/	Faible Fort	
	3" EPS INSULATION	 Classification et Propriétés 	
	3"x1/4" STEEL STIFFENER (BOTH SIL		
	3/16" PLATE STEEL (RAW STEEL) - B(
	3/4" CDX PLYWOOD	Classification ARCHICAD - 2.0 Materiau pose sur place generique	4
	3/4" DIAMETER x 2" EMBEDMENT E		_
	3/4" DIAMETER X 5" EMBEDMENT E	ID et Categories	
	30LB ROOFING FELT OVER 1/2" CD		
1	4" COMPACTED CRUSHED STONE	Fabricant	
10 10	4" CONCRETE SLAB (3000PSI MIN.)	Description	
	4"x6"x1/4" SHEAR TAB WITH (2) 3/4	Participe à la détection de colli	
	5/8" GYP. BD	▼ Généralités (Matériaux)	
	6" CONCRETE SLAB (3000PSI MIN.)	Nom <non défini=""></non>	
	6" PRECAST CONCRETE	Categorie <non défini=""></non>	
	8" CONCRETE FOUNDATION (SHEA	Description <non définis<="" td=""><td></td></non>	
	Acier	Porosité <non défini=""></non>	
	Acier inoxydable	් Masse volumique <non défini=""></non>	
	AIR		_
	all wood	✓ Etat de partage	
Nouvea	u Effacer	Editable Céder 🔻 Annuler OK	

Par contre tout ces nouveau matériaux sont assigné une valeur standard pour le propriétés physiques (Revit n'exporte actuellement pas les propriétés des matériaux, dernière vérification avec revit-ifc 21.2.0.0),

e	Classe de résistance	<non défini=""></non>		^
•	Propriétés physiques			
	Charger depuis le catalogue	Ouv	rir catalogue	
	Conductivité thermique	0,150	W/mK	
	Densité	1,200	kg/m3	
	Capacité calorifique	1008,000	J/kgK	
	Energie grise	0,000	MJ/kg	
	Empreinte carbone	0,000	kgCO₂/kg	
				\sim

il faut donc, assigner à chaque matériau crée un matériau correspondant du catalogue ArchiCAD

Catalogue de Matériaux					?	\times
Sélectionner l'article de catalogue corr	espondant le mieux :					
	Conductivité thermique	Densité [k	Capacité calorifi	Energie grise [MJ/kg]	Emission carbon	e g
Caoutchouc						
Couverture						
Enduits Etanchéité						
Environnement						
Isolation Thermie-Laine de Bois	5					
Isolation ThermiLaine de Verre	2					
LAINE DE VERRE AU ACCESSIBLE	1 0,0330	64,0000	1030,0000	37,0000	1,4800	
LAINE DE VERRE AU ACCESSIBLE	2 0,0330	115,0000	1030,0000	47,0000	1,9000	
LAINE DE VERRE INACCESSIBLE 1	0,0350	13,0000	1450,0000	24,0000	1,2300	
LAINE DE VERRE INACCESSIBLE 2	0,0380	14,5000	1030,0000	26,5000	1,3200	
LAINE DE VERRE POUR FACADE 1	0,0400	14,0000	1030,0000	26,0000	1,3000	
LAINE DE VERRE POUR FACADE 2	0,0330	23,0000	1030,0000	28,0000	1,3500	
LAINE DE VERRE POUR FACADE 3	0,0330	50,0000	1030,0000	35,0000	1,4500	
LAINE DE VERRE SOUS-TOITURE	0,0380	14,5000	1030,0000	25,0000	1,2500	
Isolation ThermLaine Minerale						
Isolation Thermousse Plastique	•					
Isolation Therme Multi-couche						
Lame d'air						
Métaux						
Pierres						
Plastiques Durs						
Plâtre						
Plâtres et Enduits						
Revêtements Sol						
Verre						

3. CONSIGNES D'ARCHICAD MODÉLISATION BEM:

ArchiCAD donnent certaines consignes pour la modélisation BEM dans le lien suivant: *Energy Evaluation: Direct BIM to BEM*

https://help.graphisoft.com/AC/24/int/_AC24_Help/100_EnergyEvaluation/100_EnergyEvaluation-4.htm

Sur cette page il y a un lien particulièrement utile: *'Internal Space Zones for Energy Evaluation'*. Ils indiquent la configuration des limites des zones pour en détecter les murs autour de la zone en question avec l'option 'arête intérieure'

Méthode o	de <mark>construct</mark>	ion:	
ß			

ArchiCAD montre aussi comment configurer des lignes en 2d pour les utiliser comme limites des zones, ceci est utile pour séparer différentes zones quand il n'y a pas un mur séparateur.

Options Polylignes sélectionnées		?	Х
公 •		Sélectionn	é(s): 1
Réglages uniformes pour outils Ligne			
• Contraction Paramètres généraux			
Continu	*	20 [
··· . · · · .	🗹 Limite de Zone	-	

4. MODELISATION

La modélisation des murs, dalles et toits est fait en utilisant les compositions qui ont été créées lors de la liaison entre fichiers ArchiCAD,

Composites					?	
Basic Wall:BASEMENT FURRING						
Basic Wall:BASEMENT FURRING 바뀌 0,111						
0.1 - Mur ext. / Coque générique		₩ 🖽	🕅 4.4 - Toiture plate - Béton + isol. + gravier	ØØ	-	
0.2 - Dalle / Toit générique	0		5.2 - Ext Dallage sur béton	ø		
0.3 - Toit / Coque générique	4	AN	5.2 - Ext Terrasse dallage	ø		
1.1 - Mur ext BriqueIsolation périphérique			Basic Wall:band	DOA		
1.2 - Mur ext BétonIsolation périphérique		I	Basic Wall:band (1)	DOA		
🔀 1.3 - Mur ext Béton + Isolation (Sous-sol)			Basic Wall:BASEMENT FURRING	DOA		
🗱 1.4 - Mur ext Façade ventilée bois			Basic Wall:BASEMENT FURRING (1)	DOA		
1.5 - Mur ext Béton aisolation int. + plâtre			Basic Wall:EXT WALL - 2X6	DOA		
2.1 - Mur int Brique TC 18cm (porteur)		I	Basic Wall:EXT WALL - 2X6 - CLERESTORY	DOA		
2.2 - Mur int Brique TC 15cm (porteur)		1	Basic Wall:INT - W4B 2X4 WOOD - 5/8 GYP)	DOA		
🔀 2.3 - Mur int Béton 18cm (porteur)		1	Basic Wall:INT - W4COOD(BATT) - 5/8 GYP)	DOA		
2.4 - Mur int Brique TC 10cm (non-porteur)			Basic Wall:INT - W6B 2X6 WOOD - 5/8 GYP)	DOA		
2.5 - Mur int Bois 15cm			Basic Wall:INT - W6COOD(BATT) - 5/8 GYP)	DOA		
2.6 - Mur int Plâtre 10cm			Basic Wall:SHEAR WALL	DOA		
2.7 - Mur int Cloisà montants métalliques			Basic Wall:window wall	DOA		
3.1 - Radier	Ð		Basic Wall:window wall (1)	DOA		
🕅 3.2 - Dalle BA + chape + carrelage	Ð		Basic Wall:window wall at entry door	DOA		
3.3 - Dalle BA + chape + parquet	Ð		Floor:BOAT HOUSE FLOORING	DOA		
3.4 - Dalle BA	Ð		Floor:BOAT HOUSE SLAB ROOF	DOA	8A3	
3.5 - Chape + carrelage	Ð	Ē	Floor:built up floor	DOA		
3.6 - Chape + parquet	Ð		Floor:FRONT PORCH FLOOR	DOA		
3.7 - Dalle Bois + chape + parquet	Ð	Ī	Floor:PORCH FLOOR	DOA	er OK	
3.8 - Faux-plafond	0		Floor:TJI FLOOR - 11 7/8" -FOAM	DOA		_
4.1 - Toiture - Couvert + isol. entre chevron	00		Floor:TJI FLOOR - 11 7/8" w/ gyp crete	DOA		
4.2 - Toiture - Couverture seulement	00		Floor:TJI FLOOR - 9.5	DOA		
4.3 - Toiture - Isol, enon + finition intérieure	00		Floor:TJI FLOOR - 9.5"	DOA		

4.1 Simplifications pour la modélisation BEM:

Éléments structuraux:

Certains éléments structuraux à ignorer pour la modélisation:



Armoires:

Les armoires et autres partitions internes ont été inclus dans la zone

Mur-rideau:

Pour simplifier la modélisation, les mur-rideau ont été modélisés comme un mur avec un matériau de verre et en changeant leur classe IFC à fenêtre (IfcWindow)

Options Murs sélectionnés	?	×
☆,	Sélectionné(s): 4 Edita	ible: 1
Lien sumérieur :		
Non lié		
	ARCOPLUS 547) (COLOR - OPAL)	
8'-10 31/32"	□	
Etage d'implantation :	П. Л. Д. 90,00°	
1. 2nd FLOOR	~	
à Zêro Pro	jet ▶ Ligne de référence :	
Manual Course		
P gyzz Plan et Coupe		
• 🗇 Modèle		> 56 Site
Fill Paramètres analytiques structurels		> 50 Espace
 Elassification et Propriétés 		
Classifications		
Classification ARCHICAD - 2.0	Mur standard	> P Porte
▼ ID et Catégories		> D Fenètre
ID	Basic Wall:MULTI-WALL POLYCARBONATE PANELS (MODEL- ARCOPLUS 5	Rerrement / Ouverture vide
Fonction structurelle	Element non porteur	Récentation
Rénovation	Exterieur	Composant d'élément
Etat de rénovation	Existant 55	> Mobilier
Affichage sur filtre de rénovation	Tous les filtres appropriés	
 Généralités 		P Elément de transport
ලා Combustible	<non défini=""></non>	> D Couche de structure
10113 100 11 11 11		> 🔊 Matériau de construction
Structure - Mults exterieurs	P Annuler OK	rojet / Permi > 🛱 06 - Avec

4.2 Zones en 3D (pas visibles en coupe)

Avec une géométrie des zones plus complexe qu'un standard, les consignes d'ArchiCAD deviennent rapidement insuffisantes pour réussir à modéliser les zones. Vu qu' il y a des murs à différentes hauteurs, les zones détectées par défaut ne s'ajustent pas à nos besoins et il faut les manipuler afin qu'ils arrivent à 'toucher' toutes les surfaces internes de chaque espace. La procédure consiste à étirer les zones au plus externe élément et limité leur géométrie par le élément plus interne. Ceci est une opération booléenne non destructive. Autrement dit, quelque modification dans la position ou dimension de l'élément limitant est mise à jour de manière active. Pour les murs avec différents alignements ou épaisseur ceci veut dire que nous allons étirer la zone jusqu'au mur plus externe et faire l'opération booléenne par ce qu'est plus interne. Par contre, il faut être conscient que cette manipulation fait que la surface de cette zone ne correspondra plus avec la surface utile des espaces, raison pour laquelle nous pouvons parler ici des 'zones BEM', car leur surface ne pourra pas nous servir par exemple pour le calcul des zones SIA. Pour les dalles et toitures, il faut placer ou extruder les zones en dépassant l'élément plus à

Pour les dalles et toitures, il faut placer ou extruder les zones en dépassant l'élément plus à l'extérieur et au moment de la limitation choisir 'limitation avec extrusion vers le haut/bas, pour nous assurer qu'il ne resterait pas des volumes au delà leur projection vertical Zone étendue jusqu'à la limite interne de l'élément plus à l'extérieur:



Zone limité par mur inférieur plus interne



4.3 Murs connectant des plafonds.

Certains murs qui connectent des différents plafonds (plat-incliné) pour un même espace ont dû être 'soustraits' de la zone, même si le plafond plat plus bas enlevait déjà toute la géométrie projetée vers le haut et le mur été aligné à la limite de cette plafond.

Mur au rez connectant la dalle du plafond et le Detail: toit incliné:





4.4 Murs internes à une zone

S'il y a des murs internes à une zone à mi-hauteur, la zone créée sera la projection vertical et il nous manquera une partie du volume ainsi que de la surface de contact avec le mur, pour ceci, nous avons étendu la zone jusqu'au mur externe et fait une limitation booléenne avec le mur interne





5. <u>CONTRÔLE</u>

Détection des collisions

L'outil de détection des collisions se rend très utile pour contrôler la géométrie des zones qui dépassent ces murs, dalles et toitures. Avec cet outil nous arrivons à localiser de manière rapide ces sortes d'intersections pour les résoudre, après ceci, il reste juste des incohérences ou la zone est plus à l'intérieur que les murs.

érifier collisions entre	les deux gro	oupes suivants.			
ondé sur <mark>les élément</mark> s	de la Fenêtr	e 3D.			(
▼ GROUPE 1					
Nom jeu de critères :	Perso	nnalisé			~
Critères		Valeur			
Type d'élément	est)	📔 Zone			~
▼ GROUPE 2	Perce	nnalicá			
▼ GROUPE 2 Nom jeu de critères :	Perso	nnalisé			~ •
GROUPE 2 Nom jeu de critères : Critères Toma d'élégeant	Perso	nnalisé Valeur			~ •
	Perso est	nnalisé Valeur &> Dalle		ou	•
	Perso est est est	nnalisé Valeur ⊗ Dalle Mur Voiture		ou ou	~
	Perso est est est	nnalisé Valeur & Dalle Mur (A Toiture	D	ou ou	
GROUPE 2 Som jeu de critères : Critères Type d'élément Ajouter	Perso est est est Sup	nnalisé Valeur So Dalle Mur VA Toiture		ou ou	~
GROUPE 2 Vom jeu de critères : Critères Type d'élément Ajouter TOLERANCES	Perso est est Sup	nnalisé Valeur So Dalle Mur Valeur Mur	D	ou ou	~
GROUPE 2 Vom jeu de critères : Critères Type d'élément Ajouter TOLERANCES Olérance de volume :	Perso est est Sup	nnalisé Valeur > Dalle Mur A Toiture	m ³	ou ou	
GROUPE 2 Nom jeu de critères : Critères Type d'élément Ajouter TOLERANCES Tolérance de volume : Vérifier collision de	Perso est est Sup surfaces	nnalisé Valeur > Dalle Mur VA Toiture	m ²	ou ou	



6. <u>CONCLUSIONS</u>

Pour modéliser les zones dans le cas ou il y a des éléments aux different plans, soit dans des murs, dalles ou toitures il vaut mieux les étendre jusqu'à le plan plus extérieur dans le cas de murs ou extruder vers le haut, dans le cas des dalles et toitures, plat ou inclinés, pour après les limiter de manière non destructive en les connectant aux éléments booléen plus Un gros désavantage et l'impossibilité de visualiser des zones dans des coupes. Ceci fait indispensable le travail en 3d avec des coupes sur le model et en cachant les éléments. Heureusement ces manipulations sont assez rapides.