

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



INDICE

INTRODUCTION	1
IMPORTATION ET RÉFÉRENCIEMENT 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. IMPORTATION ET RÉFÉRENCEMENT POUR LA MODÉLISATION

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 de l'hôte [-1..2]	Etages du lien [-2..3]
2. Toiture	 3. 2ND FLOOR
1. 1er étage	 2. GARAGE
0. Rez-de-chaussée	 1. LR
-1. Sous-sol	 0. TOP OF BOAT HOUSE
	 -1. BASEMENT
	 -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 appartenait 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:

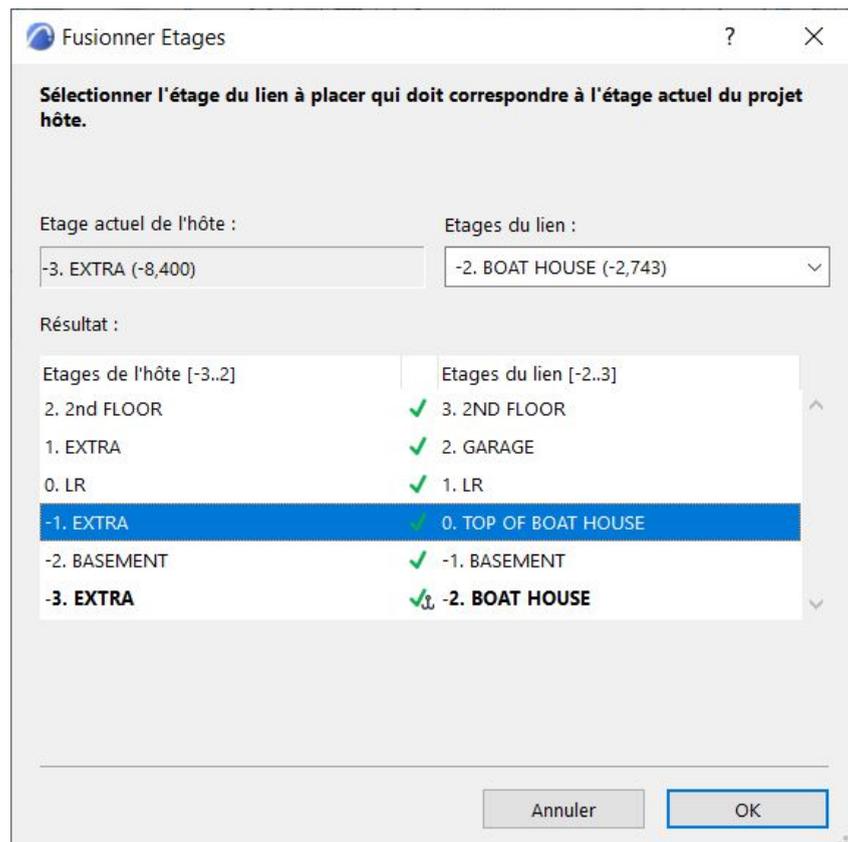
Altitude éléments :



Ajuster altitude à structure d'étage de projet hôte

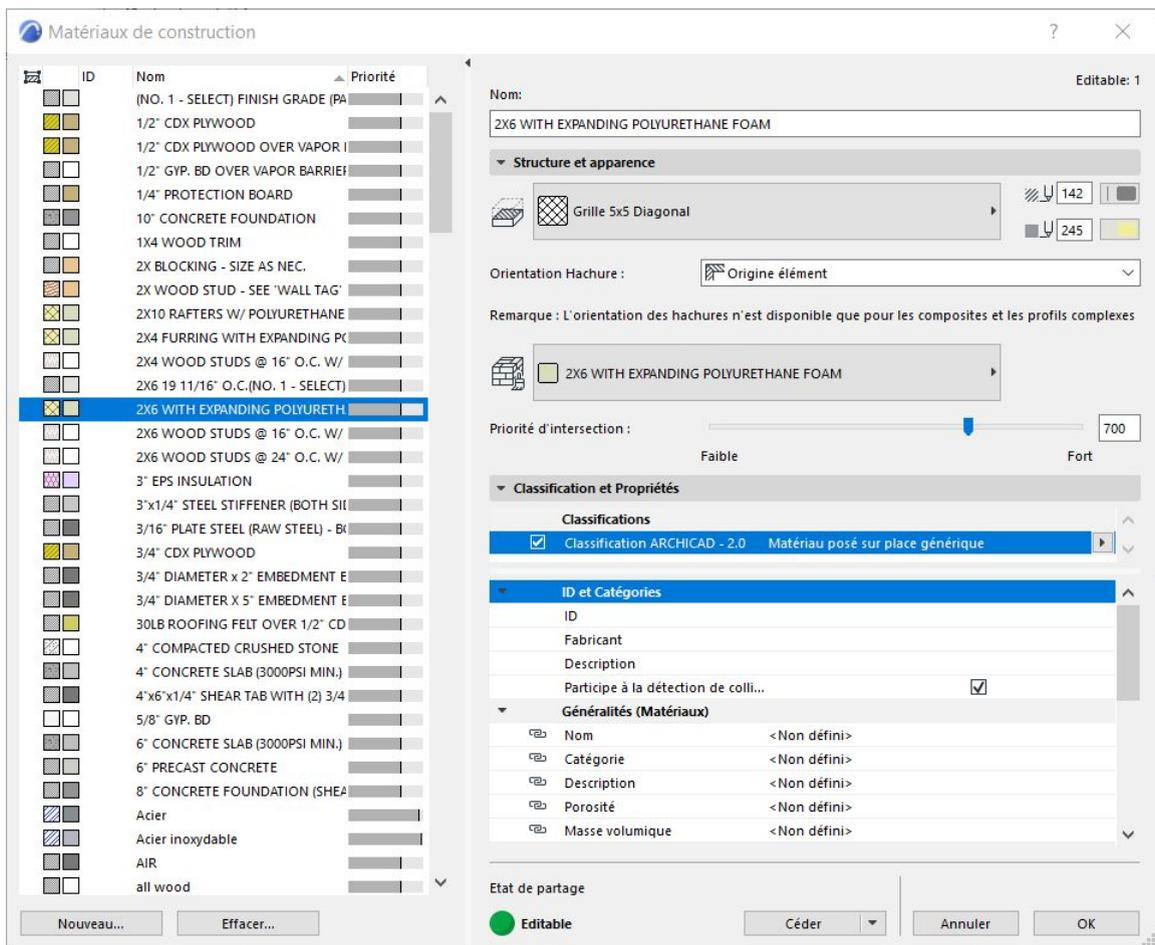


Conserver altitude comme dans structure d'étage du fichier source



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 fichiers est que les matériaux ainsi que toutes les structures composites de murs, dalles et toits sont créés dans le fichier hôte.



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-ifs 21.2.0.0),

Classe de résistance	<Non défini>	
Propriétés physiques		
Charger depuis le catalogue	Ouvrir 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	kgCO ₂ /kg

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

Sélectionner l'article de catalogue correspondant le mieux :

	Conductivité thermique...	Densité [k...	Capacité calorifi...	Energie grise [MJ/kg]	Emission carbone g...
▶ Caoutchouc					
▶ Couverture					
▶ Enduits Etanchéité					
▶ Environnement					
▶ Isolation Thermi...e-Laine de Bois					
▼ Isolation Thermi...-Laine de Verre					
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 Therm...-Laine Minerale					
▶ Isolation Therm...ousse Plastique					
▶ Isolation Therm...e Multi-couche					
▶ Lame d'air					
▶ Métaux					
▶ Pierres					
▶ Plastiques Durs					
▶ Plâtre					
▶ Plâtres et Enduits					
▶ Revêtements Sol					
▶ Verre					

Annuler

OK

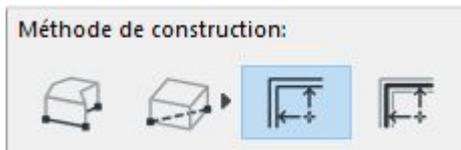
3. CONSIGNES D'ARCHICAD MODÉLISATION BEM:

ArchiCAD donnent certaines consignes pour la modélisation BEM dans le lien suivant:

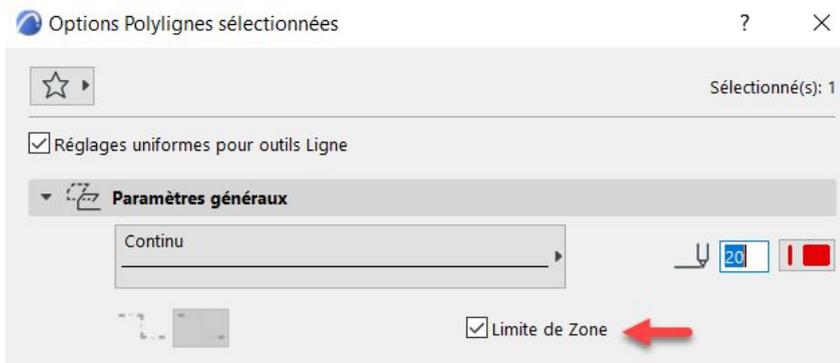
Energy Evaluation: Direct BIM to BEM

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'

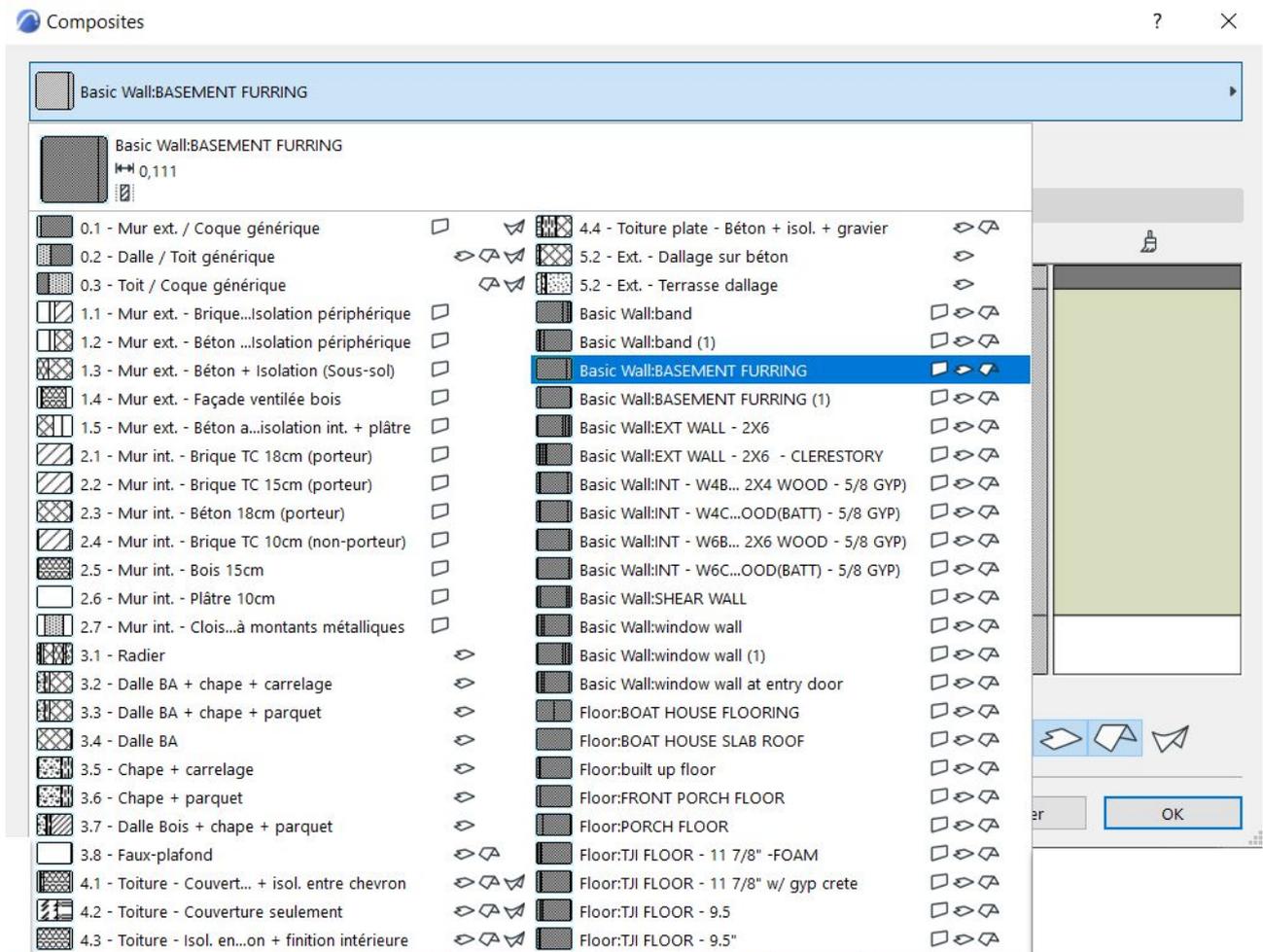


ArchiCAD montre aussi comment configurer des lignes en 2d pour les utiliser comme limites des zones, ceci est utile pour séparer différentes zones quand il n'y a pas un mur séparateur.



4. MODELISATION

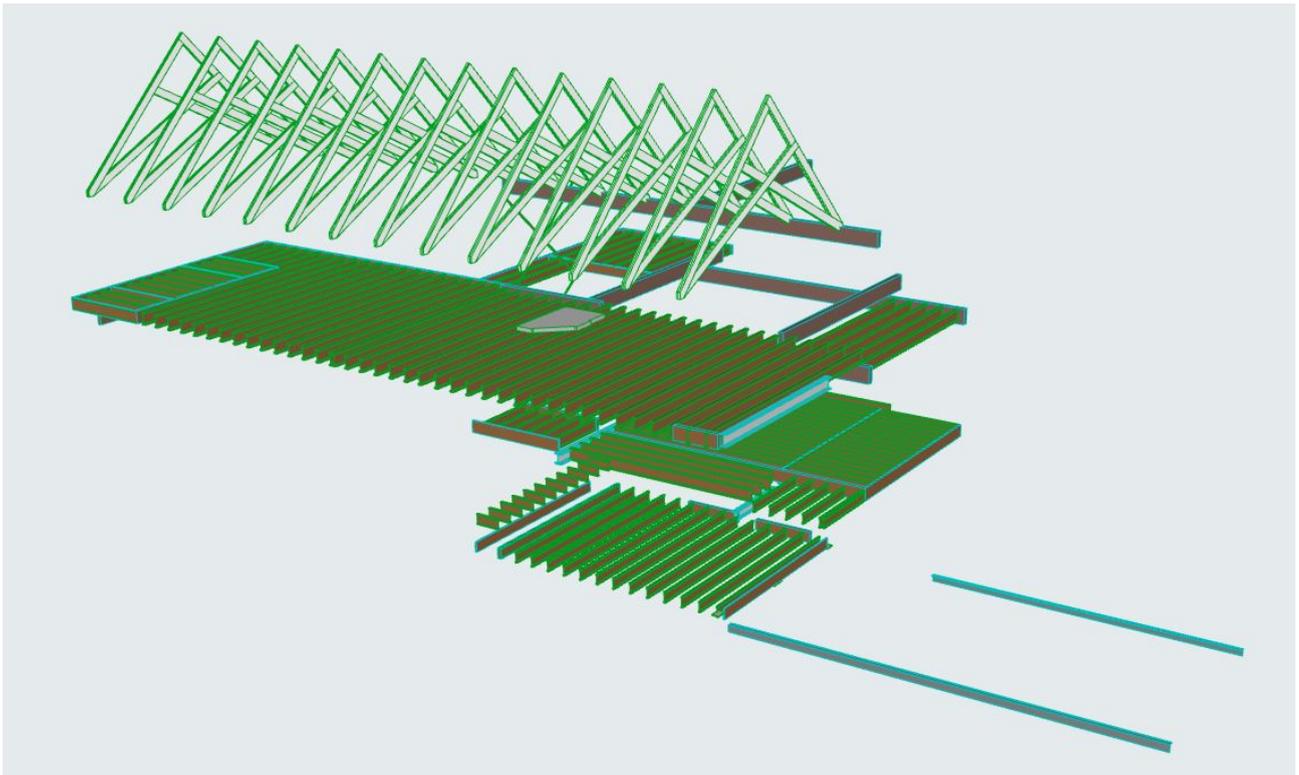
La modélisation des murs, dalles et toits est fait en utilisant les compositions qui ont été créées lors de la liaison entre fichiers ArchiCAD,



4.1 Simplifications pour la modélisation BEM:

Éléments structuraux:

Certains éléments structuraux à ignorer pour la modélisation:

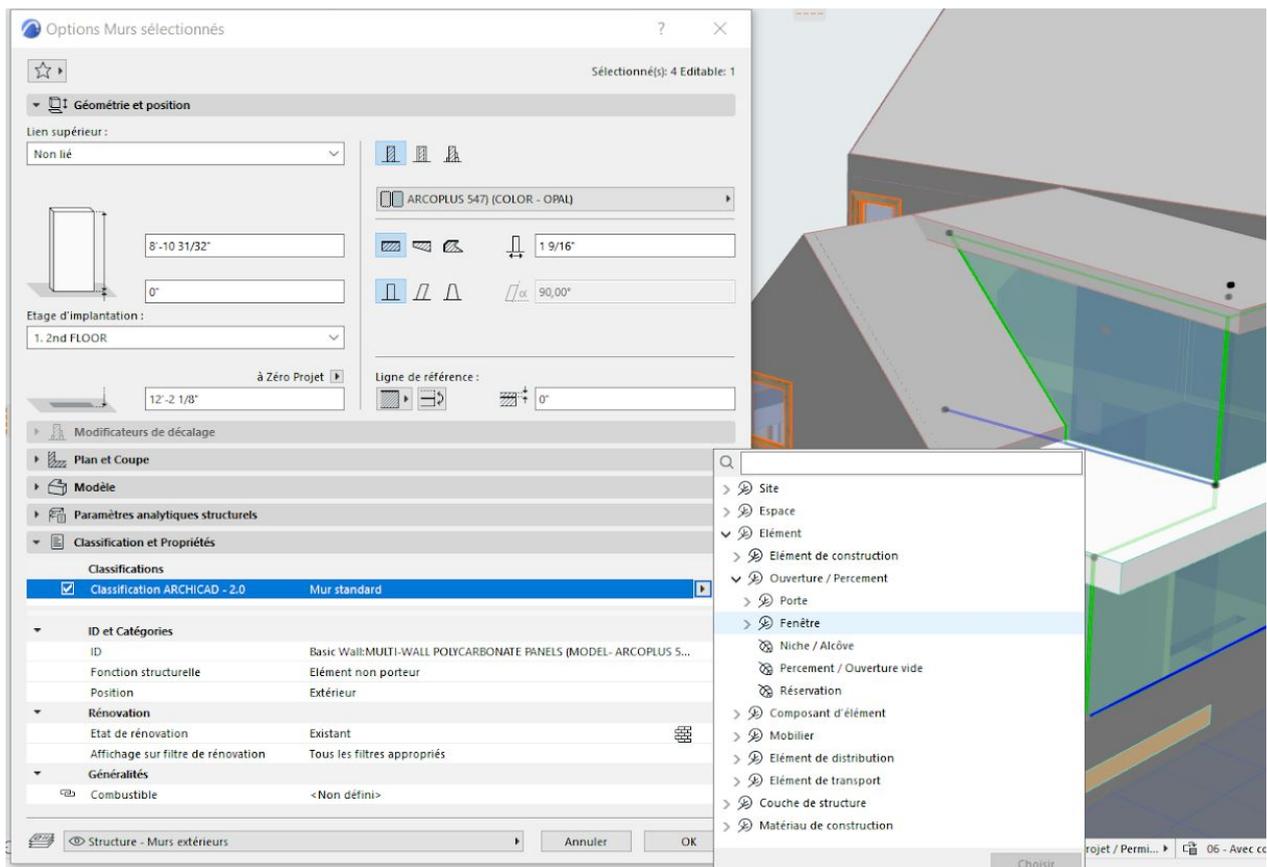


Armoires:

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

Mur-rideau:

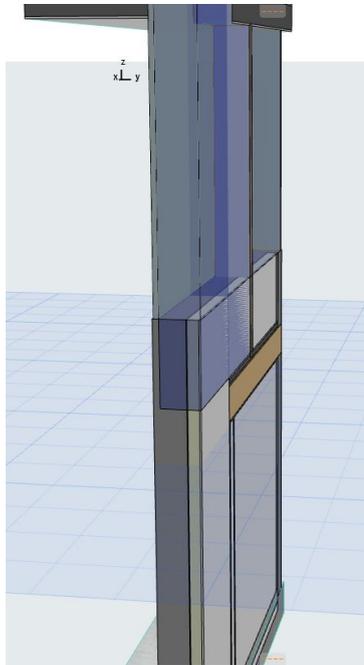
Pour simplifier la modélisation, les mur-rideau ont été modélisés comme un mur avec un matériau de verre et en changeant leur classe IFC à fenêtre (IfcWindow)



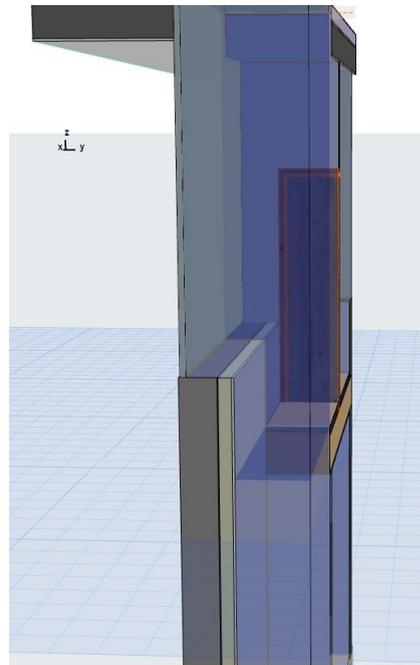
4.2 Zones en 3D (pas visibles en coupe)

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 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:



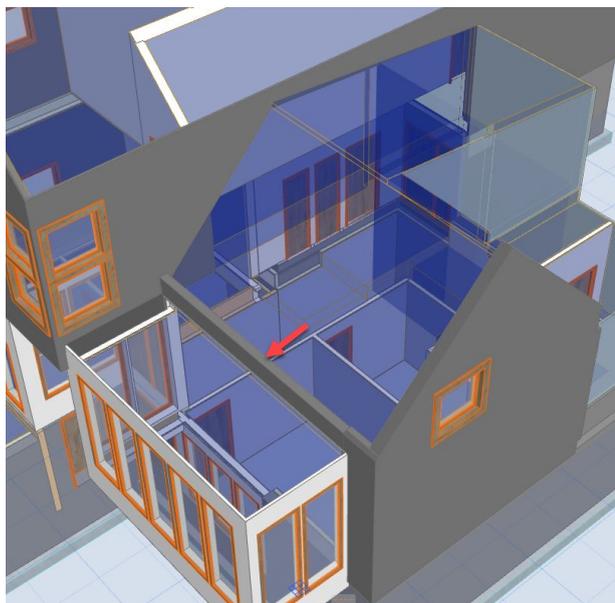
Zone limitée par mur inférieur plus interne



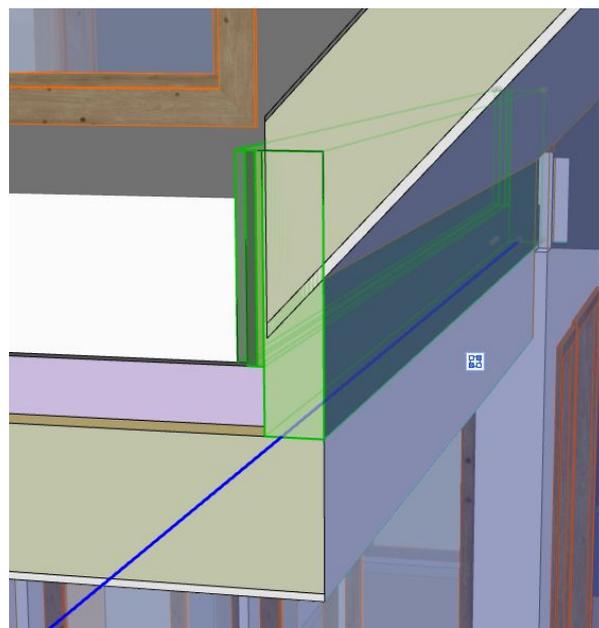
4.3 Murs connectant des plafonds.

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 toit incliné:

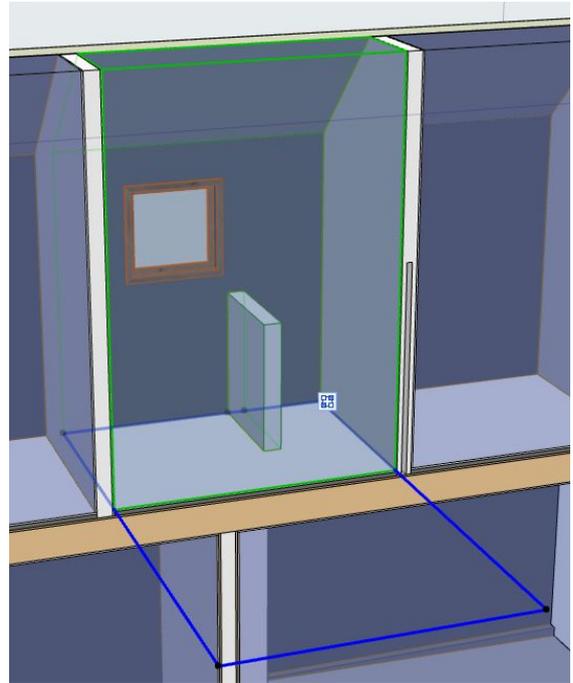
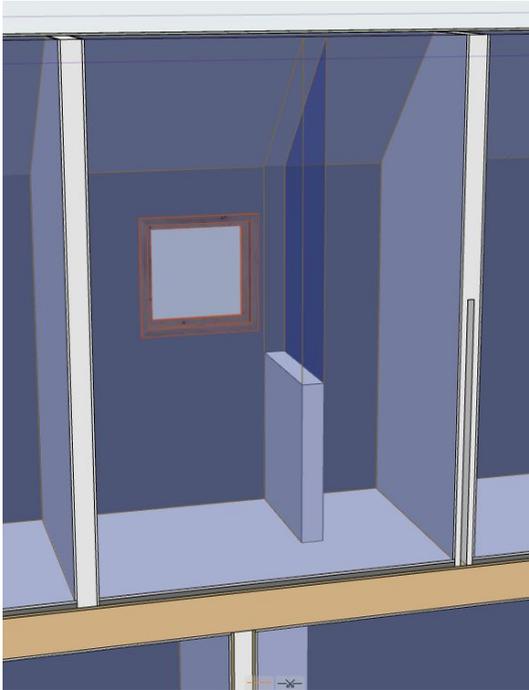


Detail:



4.4 Murs internes à une zone

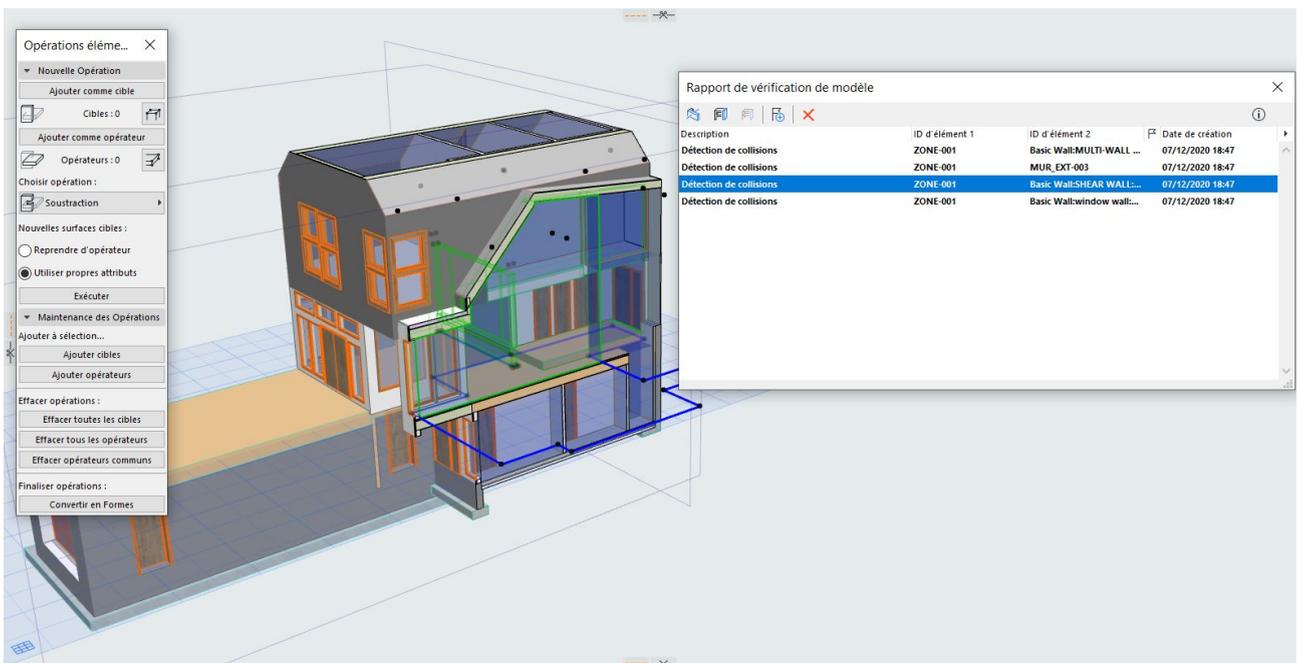
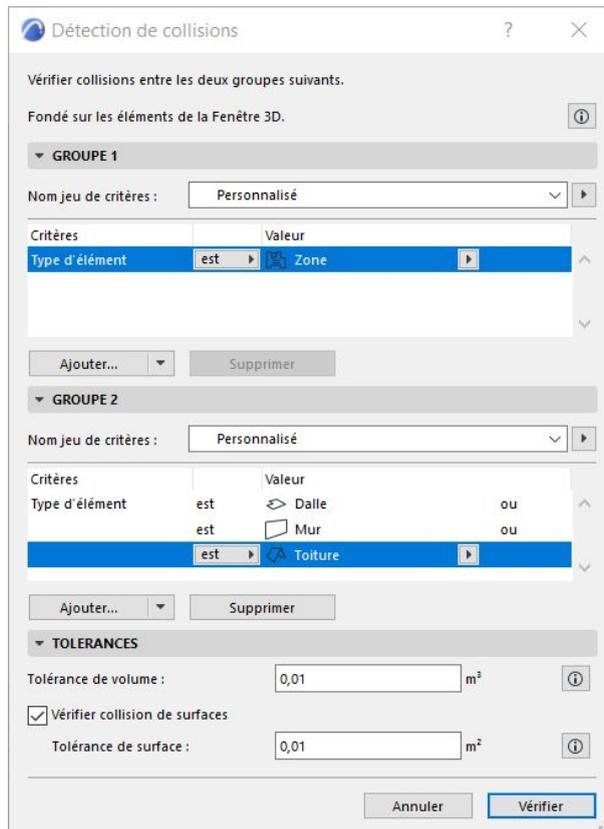
S'il y a des murs internes à une zone à mi-hauteur, la zone créée sera la projection vertical et il nous manquera une partie du volume ainsi que de la surface de contact avec le mur, pour ceci, nous avons étendu la zone jusqu'au mur externe et fait une limitation booléenne avec le mur interne



5. CONTRÔLE

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.



6. CONCLUSIONS

Pour modéliser les zones dans le cas où il y a des éléments aux différents plans, soit dans des murs, dalles ou toitures il vaut mieux les étendre jusqu'au 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 booléens plus

Un gros désavantage est l'impossibilité de visualiser des zones dans des coupes. Ceci fait indispensable le travail en 3D avec des coupes sur le modèle et en cachant les éléments.

Heureusement ces manipulations sont assez rapides.