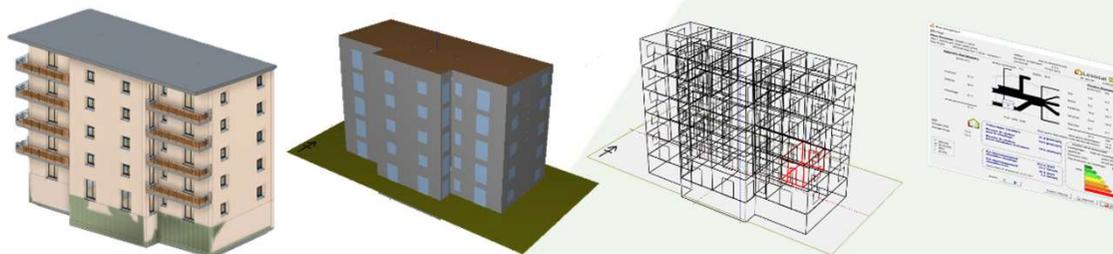


Lesosai un logiciel collaboratif:

- le BIM (Building Information Modeling)
- le BEM (Building Energy Modeling)
- Autres (CECB, Flixo, Polysun, EPIQR, Batilog, Bausoft,...)
- Importer l'IFC, IFCzip et exporter les BCF (module BIM)
- Importer le gbXML (Module base)

Avril 2025

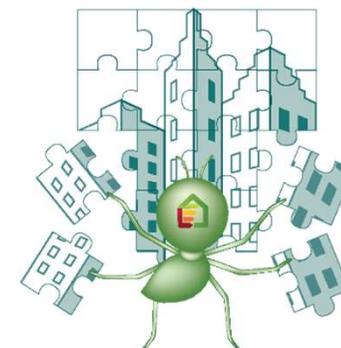


Solutions informatiques pour le bâtiment |

# Légende

---

1. [Introduction, Lesosai un logiciel collaboratif](#)
- a. Collaboratif
- b. Modules dans Lesosai
- c. Lesosai, importe le format IFC et exporte les BCF
- d. Exporter l'IFC depuis Revit, Plancal nova et ArchiCAD
- e. Lesosai, importe le format gbXML
- f. Ponts thermiques
2. [Assistant, version 64bit \(IFC, gbXML et BCF\)](#)
3. [Assistant, version 32bit \(gbXML\)](#)
4. [Aides à visionner et au traitement des fichiers IFC reçu par autrui](#)
5. [Aide à la conception](#)
6. [Exemples de Projets: Revit et Archicad](#)
7. [Banques de données](#)
8. [Export des constructions en format IFC \(compatible Lignum\)](#)



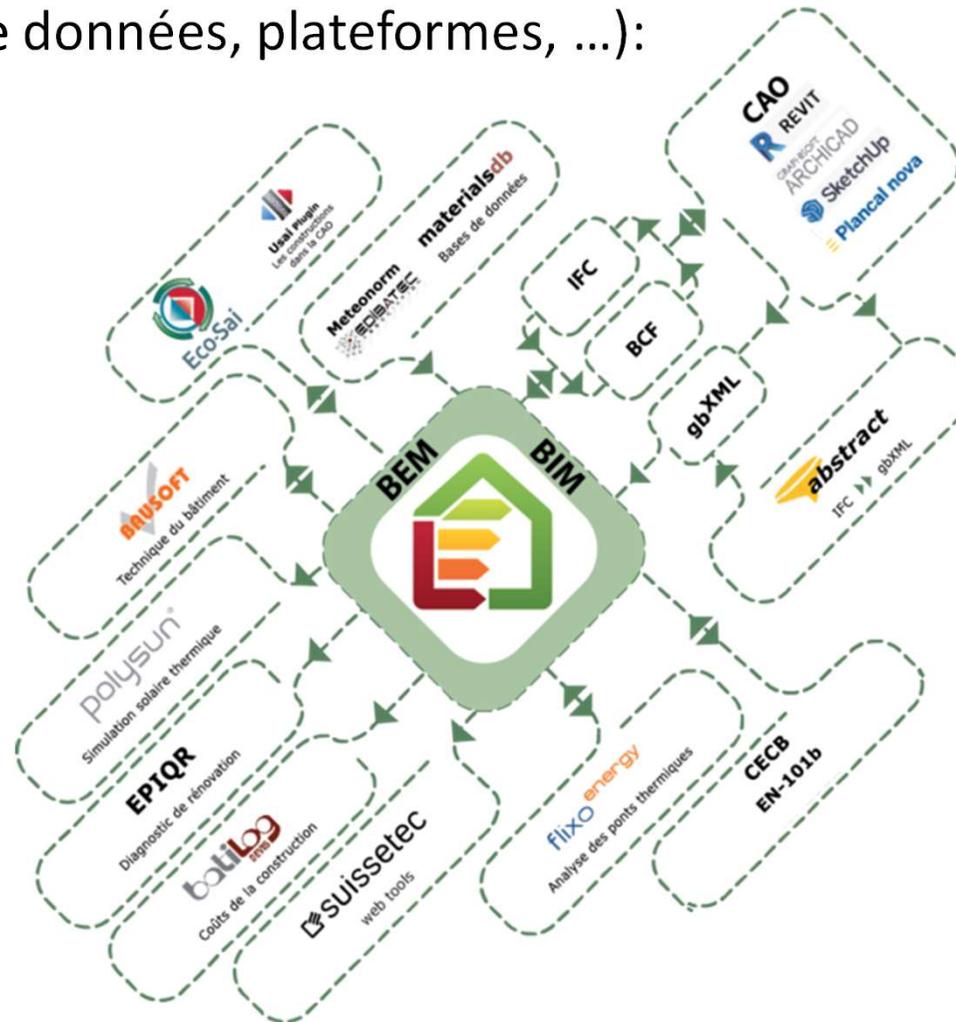
# 1) Introduction , Lesosai un logiciel collaboratif

- a) Collaboratif
- b) Modules dans Lesosai
- c) Lesosai importe le format **IFC** et exporte les BCF
- d) Exporter l'IFC depuis Revit, ArchiCAD et Bonsai Blender
- e) Lesosai importe le format **gbXML**
- f) Les ponts thermiques

## a. Collaboratif

[Retour à la Légende](#)

Lesosai échange des informations avec plusieurs outils (logiciels, bases de données, plateformes, ...):



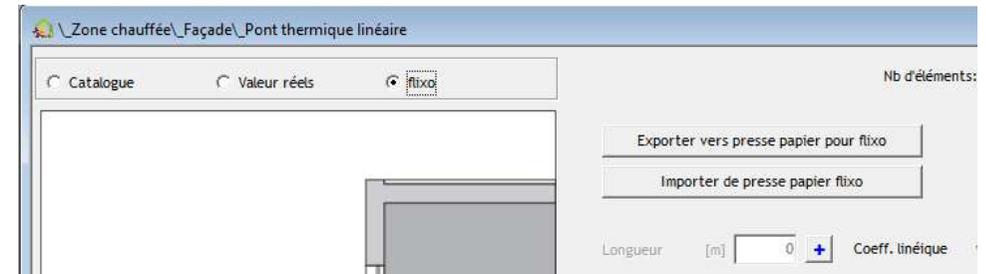
# a. Collaboratif

Quelques exemples d'exportations et importations:

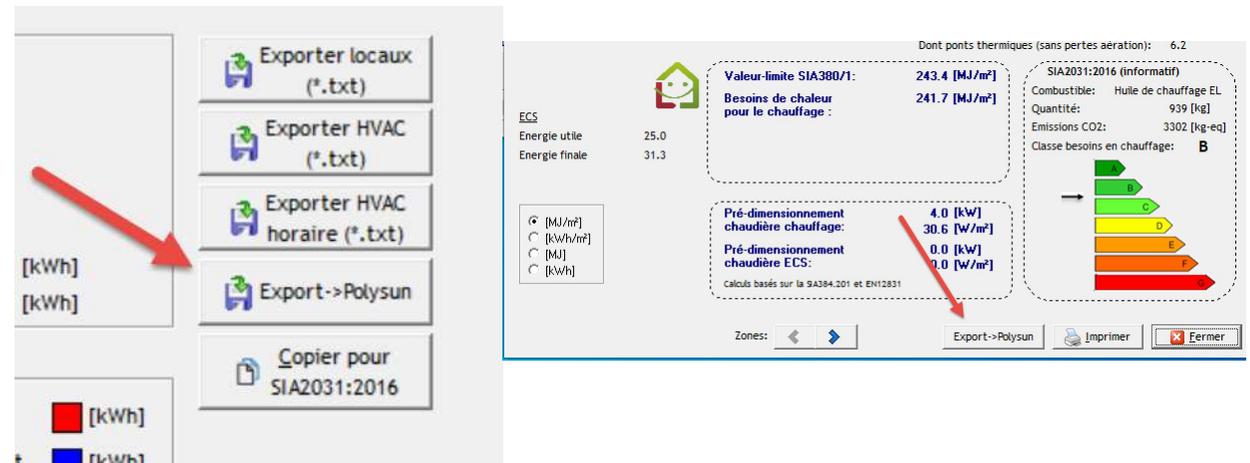
CECB® (import et export), EPIQR+, Bausoft, BCF:



Flixo:



Polysun®:



## b. Modules dans Lesosai

[Retour à la Légende](#)

Plusieurs exports sont déjà possibles avec la version de base:

Flixo, CECB<sup>®</sup>, EPIQR+<sup>®</sup>, Batilog Devis<sup>®</sup>, Bausoft<sup>®</sup>, Polysun<sup>®</sup>, ...

La partie BIM et BEM est intégrée module BIM: importation du gbXML et IFC, exportation en BCF

L'import **IFC** est possible uniquement avec **Lesosai version 64bit**.

**Lesosai lit l'information contenue dans l'IFC et l'adapte, là ou c'est possible, aux règles définie par la SIA416 et SIA380.** Ce pré-traitement rend l'import de l'IFC un peu plus lent que le gbXML.

La version qui est intégrée dans le module de base n'aura pas de nouveaux développements dans le futur.

### BIM : Building Information Modeling (Wikipedia) :

Le BIM se définit à la fois comme :

- un processus de structuration, de création, de production, d'échange, d'intégration, d'analyse, de gestion, de visualisation et d'exploitation de données ;
- un modèle d'un ouvrage bâti (pouvant tenir dans un fichier numérique, lequel comprend toute l'information technique nécessaire à sa conception, sa construction, les opérations préalables à sa recette (intégration, essais, vérifications, certification), son entretien, ses réparations, d'éventuelles modifications ou agrandissements et sa déconstruction). Le fichier n'est pas qu'un catalogue d'objets positionnés dans l'espace ; il comprend aussi une description des relations entre objets et de leurs propriétés (par exemple : jonctions de murs, type d'ouverture ou de traversée d'un mur ou d'une dalle et ruptures de pont thermique) ;

### BEM : Building Energy Modeling

Modélisation numérique adaptée aux besoins des calculs énergétiques du bâtiment. L'objectif est de réduire le temps de développement d'un bâtiment et aider à vérifier la qualité de la conception. Le modèle doit être compatible avec les normes nationales.

# c. BIM et Lesosai

Lesosai intervient dans un projet BIM dans les étapes en rouges:





## c. Lesosai, importe le format **IFC** et exporte les **BCF**

Le format **IFC** (Industry Foundation Classes) est orienté objet et il est destiné à assurer l'interopérabilité entre les différents logiciels de maquettes numériques du bâtiment. Il s'agit d'un format libre qui se veut être le garant d'un « OpenBIM ». Lesosai importe le fichier IFC selon l'ISO 10303-21 (extension: \*.ifc) qui est exporté par la majorité de logiciels CAO 3D (conception assistée par ordinateur). Il est préférable d'exporter la version **IFC 4** dans **archicad**, **Planca Nova** et **IFC2x3** dans **Revit**.

Lesosai ouvre le fichier IFC, adapte la géométrie là où c'est possible pour la rendre compatible aux normes SIA380 et SIA416.

Même si Lesosai adapte l'information, le modèle dans le logiciel CAO doit être construit selon des règles que les vendeurs de ces logiciels pourront vous expliquer (un chapitre de ce document contient une liste de points à faire attention).

Le Format **BCF** permet de communiquer des informations importantes telles des points à modifier ou des possibles conflits au BIM manager ou au client qui a produit la maquette.

Afin de réduire la dimension des fichiers, les prochaines pages expliquent comment exporter les fichiers IFC.

# d. Exporter de l'IFC depuis Revit 2022 (1/3)

[Retour à la Légende](#)

1. Créer la géométrie (Murs, sols, toits, fenêtres, portes etc...), vérifier que les murs sont bien définis
2. Créer les espaces ou les pièces
3. Dans l'onglet Analyser, cliquer sur Paramètres d'énergie. Dans Mode choisir **Utiliser les éléments de construction**, dans **Avancé -> Autres options** cliquer sur **modifier**. Dans **Catégorie d'exportation** choisir **Espaces** ou **Pièces** selon le choix fait au point Cocher **Éléments détaillés** :

The image shows the Revit 2022 interface. The 'Analyser' ribbon is active, with the 'Paramètres d'énergie' button highlighted. Below it, two dialog boxes are open: 'Paramètres énergétiques' and 'Paramètres énergétiques avancés'. Red arrows point to specific settings in both dialog boxes.

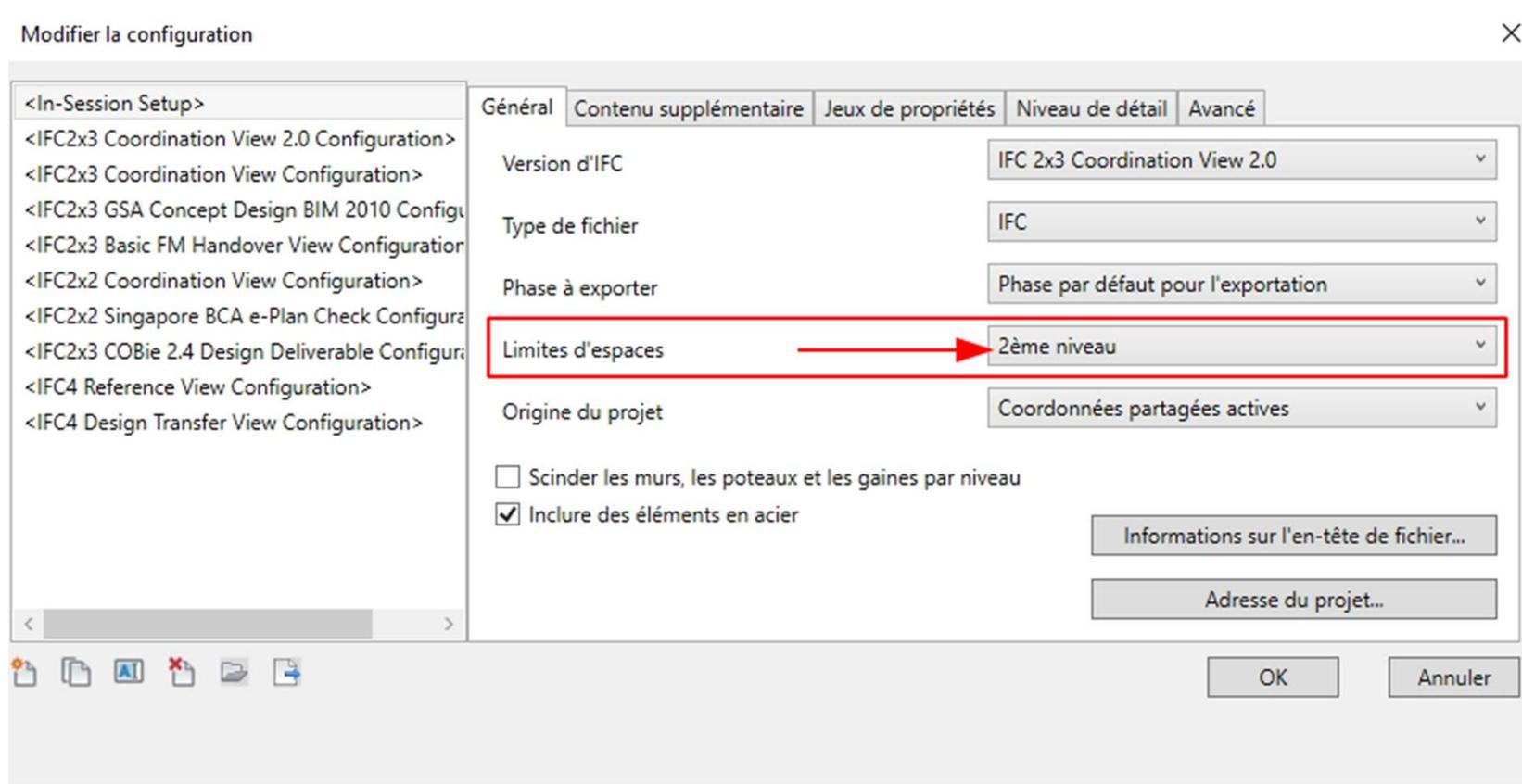
Paramètre	Valeur
<b>Modèle analytique d'énergie</b>	
Mode	Utiliser les éléments de construction
Plan du sol	Niveau 1
Phase du projet	Nouvelle construction
Résolution de l'espace analytique	457.2
Résolution de la surface analytique	304.8
Profondeur de la zone de périmètre	4572.0
Division de la zone de périmètre	<input checked="" type="checkbox"/>
Seuil de hauteur moyenne des vides verticaux	1828.8
Seuil de zone de vide horizontal/saignée	0.093 m <sup>2</sup>
<b>Avancé</b>	
Autres options	Modifier...

Paramètre	Valeur
<b>Modèle détaillé</b>	
Pourcentage de vitrage cible	0%
Hauteur de l'appui cible	750.0
Le vitrage est ombré	<input type="checkbox"/>
Profondeur de l'ombre	457.2
Pourcentage des lucarnes cible	0%
Largeur et profondeur de lucarne	914.4
<b>Données de construction</b>	
Type de bâtiment	Bureau
Nomenclature des exploitations de bâtiment	Par défaut
Système HVAC	Volume d'air variable central, chaleur EC, COP du refroidis
Informations sur l'air extérieur	Modifier...
<b>Données de pièce/d'espace</b>	
Catégorie d'exportation	Pièces
<b>Propriétés thermiques des matériaux</b>	
Types conceptuels	Espaces
Types schématiques	< Bâtiment >
Éléments détaillés	<input checked="" type="checkbox"/>

## d. Exporter de l'IFC depuis Revit (2/3)

[Retour à la Légende](#)

4. Enregistrer de préférence sous une configuration IFC2x3
5. Pour l'export IFC : **Fichier -> Exporter -> IFC -> Modifier la configuration -> Sélectionner Limites d'espaces de 2ème niveau :**



## d. Exporter de l'IFC depuis Revit 2023 (3/3)

[Retour à la Légende](#)

1. Créer la géométrie (Murs, sols, toits, fenêtres, portes etc...), vérifier que les murs sont bien définis
2. Créer les espaces ou les pièces
3. Dans l'onglet Analyser, cliquer sur Paramètres d'énergie.
4. Fichier en format Jason pour définir les réglages à partir de revit 2023:

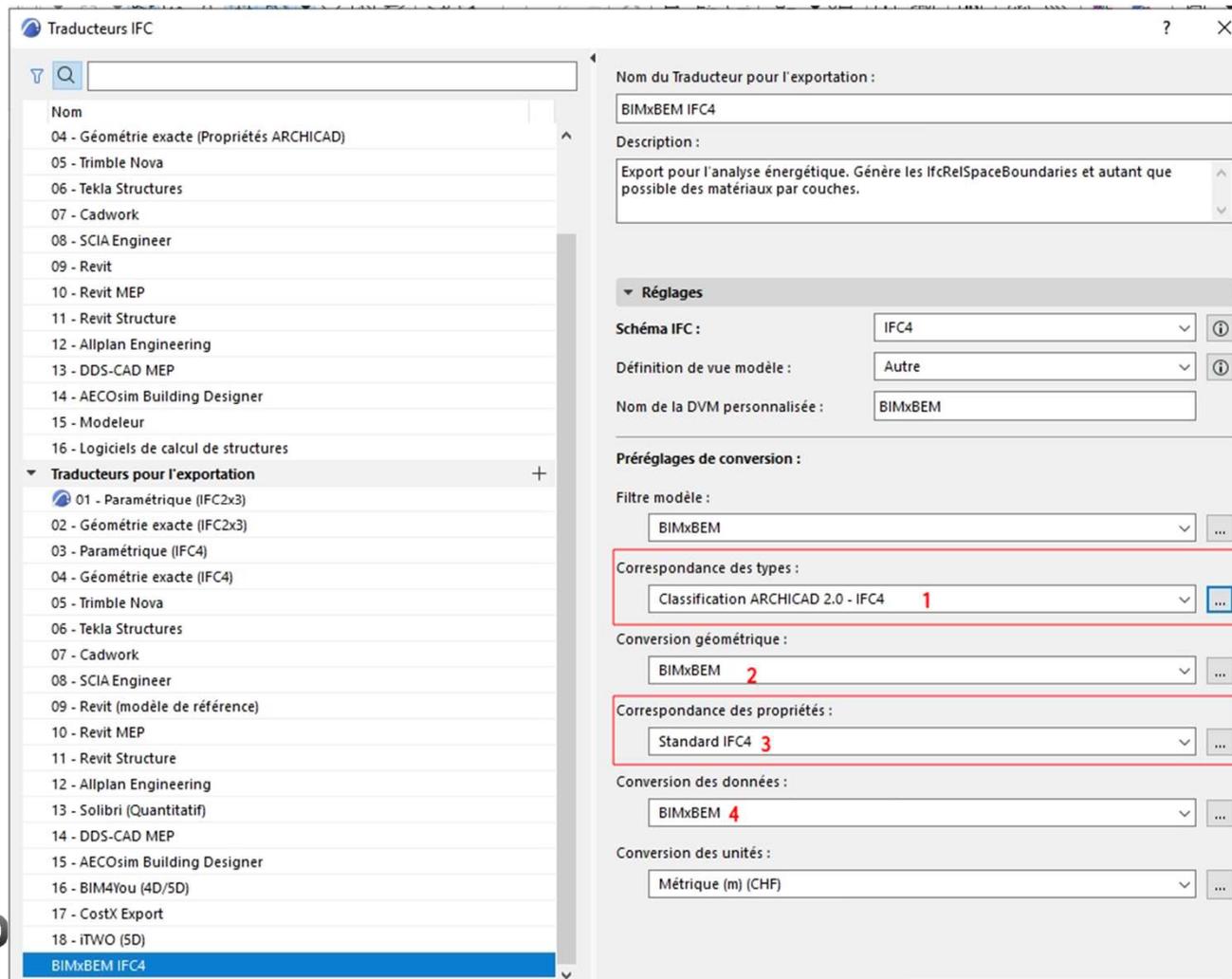
[Conf IFC 2x3 Lesosai.json](#)

## d. Exporter de l'IFC depuis Archicad (1/3)

[Retour à la Légende](#)

Archicad 25 contient déjà un traducteur spécifique pour Lesosai

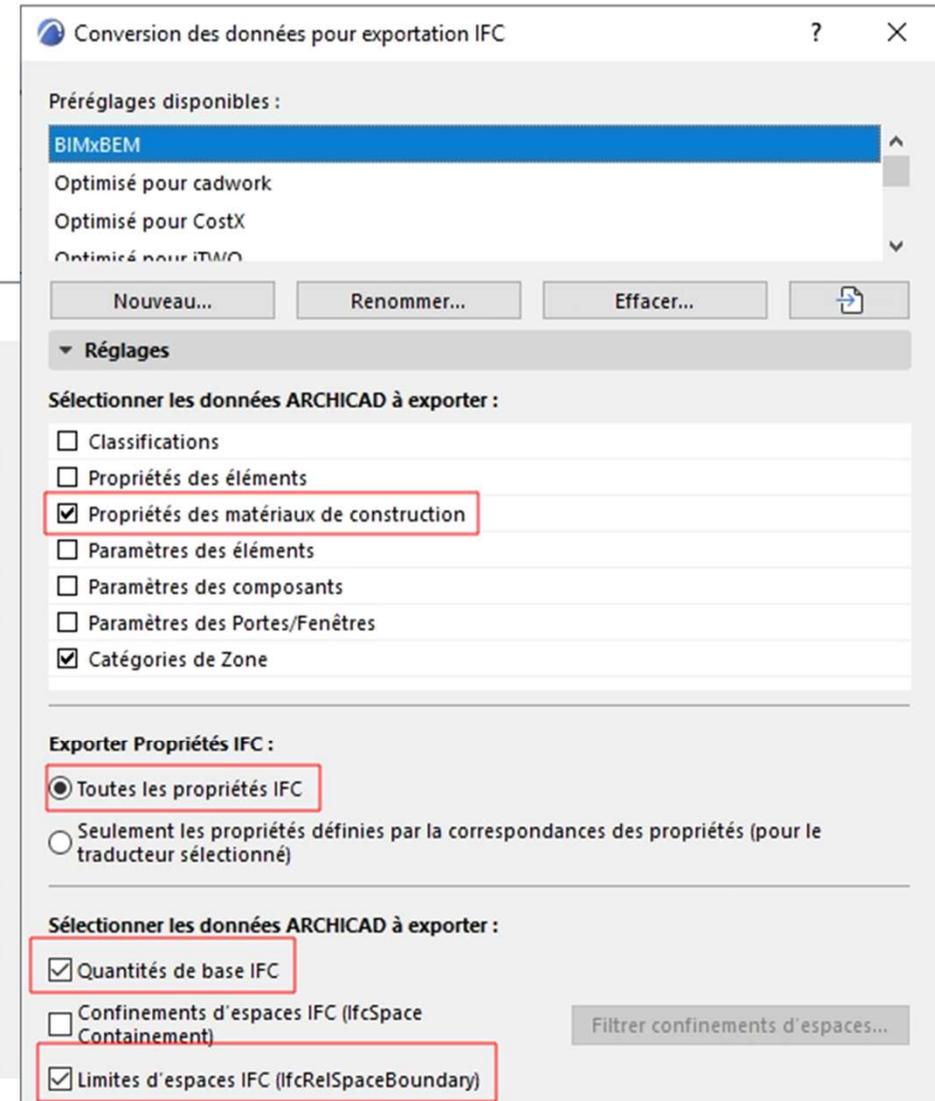
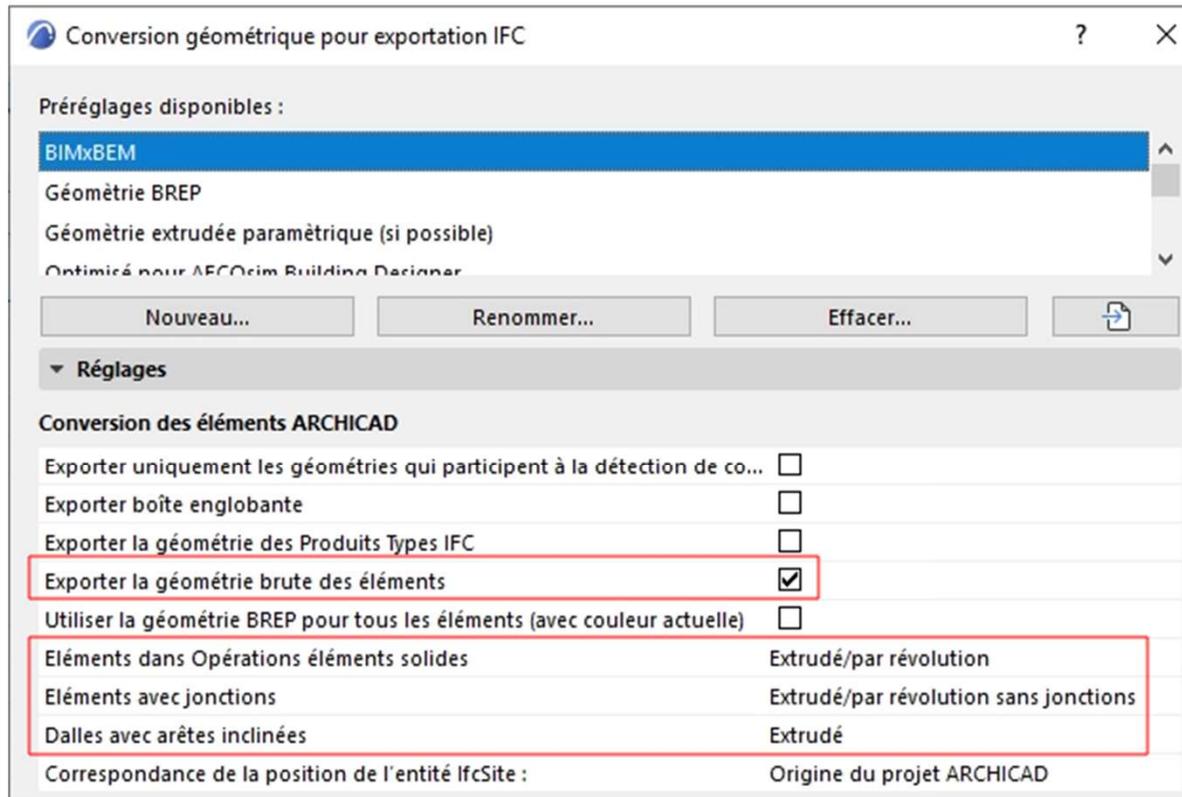
1. Créer la géométrie (Murs, sols, toits, fenêtres, portes etc...)
2. Créer les pièces
3. **Fichier - Interopérabilité - IFC - Traducteur IFC.** Créer un traducteur spécifique :



## d. Exporter de l'IFC depuis Archicad (2/3)

[Retour à la Légende](#)

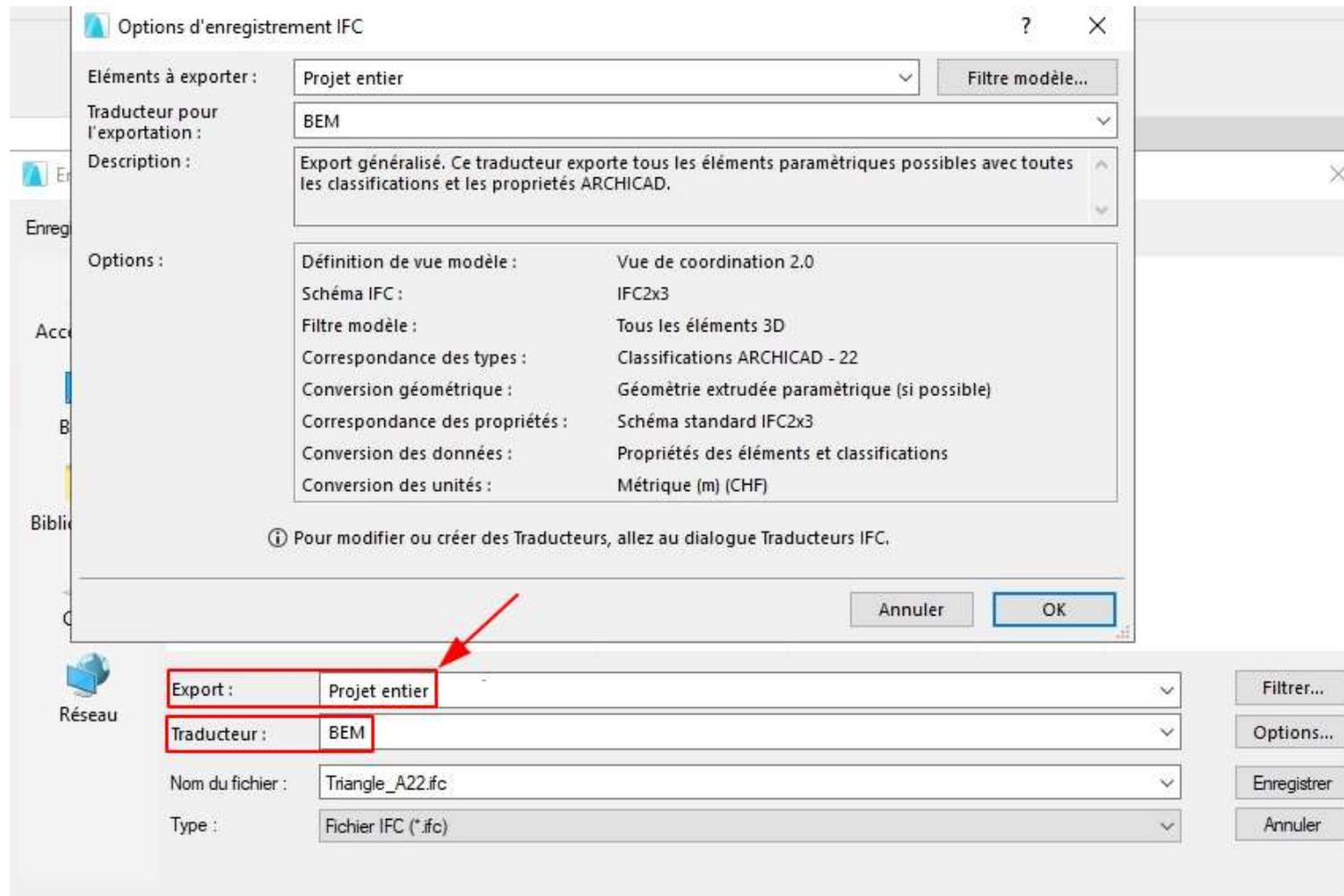
### 4. Conversion géométrique et des données.



## d. Exporter de l'IFC depuis Archicad (3/3)

[Retour à la Légende](#)

5. Enregistrer sous au format .ifc avec option Projet entier et le traducteur du point 3.



## d. Exporter de l'IFC depuis Plancal Nova (1/1) [Retour à la Légende](#)

---

Depuis la version Plancal Nova 17 de 2023 il est possible d'exporter un fichier IFC compatible pour les calculs énergétiques. Plusieurs clients l'ont testé avec succès.

## d. Bonsai Blender

---

Nous utilisons souvent le logiciel open source Blender avec le plugin Bonsai pour tester les fichiers IFC que nous recevons.

Bonsai Blender travaille en IFC natif qui simplifie l'export vers Lesosai.

Si lors de l'importation dans Lesosai vous avez l'erreur qu'il manque les boundary en IFC, l'exportation de votre fichier IFC n'a pas été fait avec les bonnes options.

Si vous ouvrez le fichier IFC avec Notepad il doit contenir les noms:  
IfcRelSpaceBoundary et Ifcspace

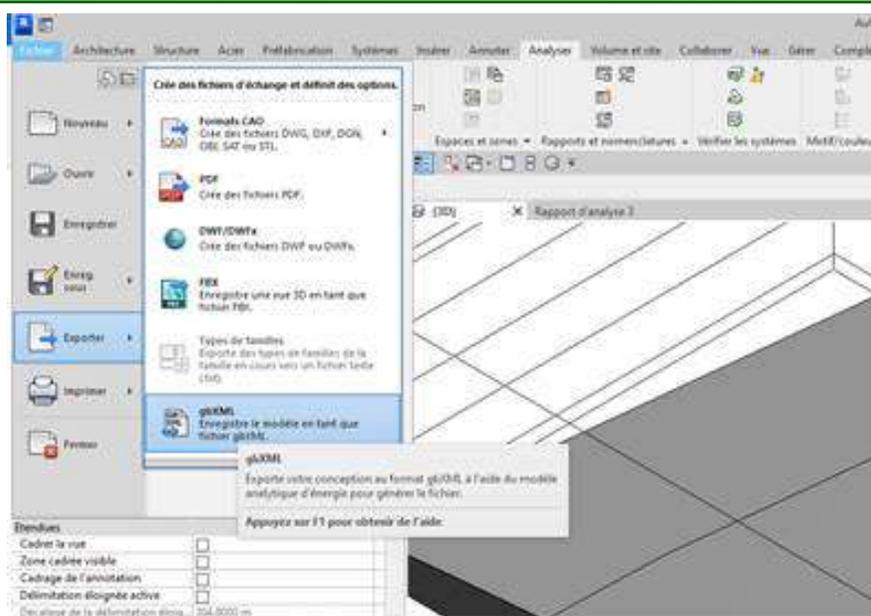
## e. Lesosai, importe le format **gbXML**

[Retour à la Légende](#)

Le **Green Building XML** (ou **gbXML**) a été développé pour faciliter l'interopérabilité entre une myriade d'outils de conception ou de développement utilisés dans le bâtiment. Le gbXML a été introduit comme format d'échange entre de nombreux logiciels de [CAO](#) ou d'[ingénierie](#). Ce standard facilite le transfert des propriétés d'un bâtiment stockées dans un modèle 3D BIM vers les applications de calculs énergétiques. Des modèles peuvent être exportés en gbXML depuis:

- Autodesk Revit (natif: sans Plugin), module: [USai Revit Plugin](#)
- Archicad (natif à partir de la version 20, quelques problèmes de surface)
- Vectorworks (natif: sans Plugin)
- FreeCAD (natif: sans Plugin)
- Sketchup (avec Plugin [gModeller](#))
- DDS-CAD (natif: sans Plugin)
- IES VE (natif: sans plugin)
- Rhino 3D/Grasshopper avec [plugin](#)

# e.1 Export vers le gbXML depuis Revit 2023



## Créer des espaces analytiques

Vous êtes sur le point d'exporter le modèle au format gbXML. Quels éléments/quel mode voulez-vous utiliser pour créer les espaces analytiques?

- Utiliser les éléments de construction  
Crée des surfaces et des espaces analytiques à partir d'éléments de construction.
- Utiliser les éléments de pièces/d'espaces  
Crée des surfaces et des espaces analytiques à partir de volumes de pièce/d'espace.
- Utiliser les volumes conceptuels et les éléments de construction  
Crée des surfaces et des espaces analytiques à partir de volumes conceptuels et d'éléments de construction.

Ne plus afficher ce message.

Annuler

[Quels éléments utiliser pour créer des espaces analytiques?](#)

# e.2 Export vers le gbXML depuis Revit 2023

Il faut aller dans Analyse

The screenshot shows the Revit 2023 software interface. The 'Analyse' ribbon is active, and the 'Enscape™' icon is highlighted with a yellow circle. Two dialog boxes are open:

- Analyse des systèmes**: A dialog box for selecting an analysis workflow. The 'Simulation annuelle de l'énergie du bâtiment ventilation et climatisation' option is selected and highlighted in yellow. The report name is 'Rapport d'analyse' and the file path is 'E:\DATA\DEMO\Seminaire 2022.09\Seminaire\_LESOSAI\_test\_GBXML\_An'. The 'Paramètres' button is highlighted in yellow.
- Paramètres énergétiques**: A dialog box for configuring energy analysis parameters. It contains a table with the following data:

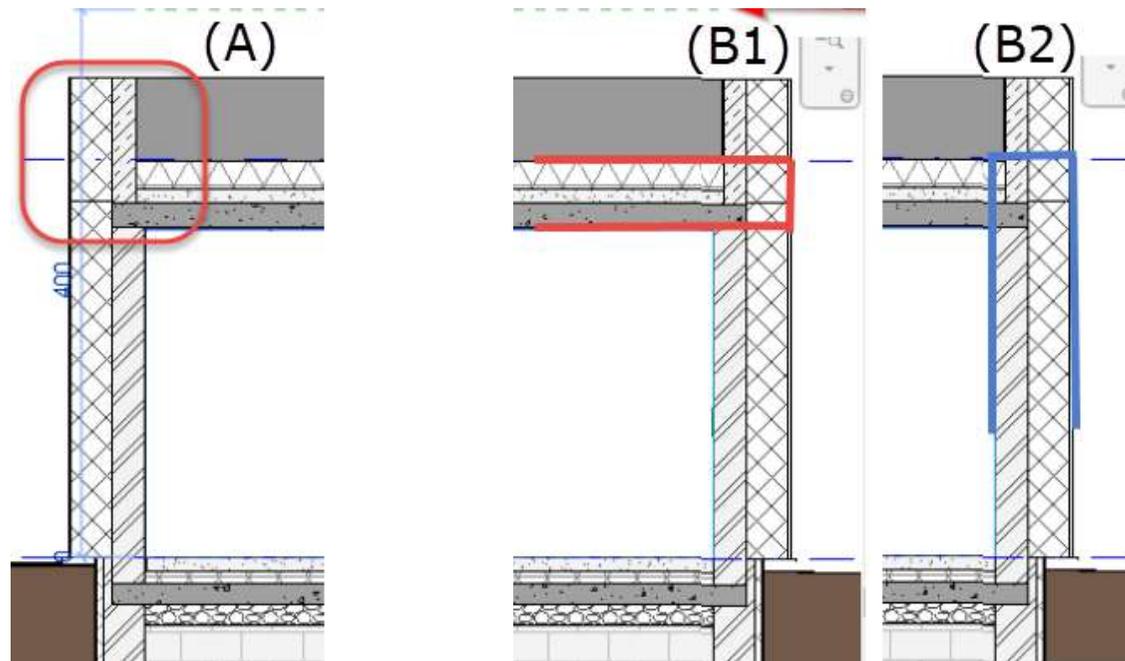
Paramètre	Valeur
<b>Modèle analytique d'énergie</b>	
Mode	Utiliser des pièces ou des espaces
Plan du sol	Niveau 0
Phase du projet	Nouvelle construction
Résolution de l'espace analytique	0.4572 m
Résolution de la surface analytique	0.3048 m
Profondeur de la zone périmétrique	3.6576 m
Division de la zone de périmètre	<input checked="" type="checkbox"/>
Seuil de hauteur moyenne des vides verticaux	1.8288 m
Seuil de zone de vide horizontal/saignée	0.093 m <sup>2</sup>
Chemin d'accès au dossier des rapports	\<ProjectName>_Reports
<b>Avancé</b>	
Autres options	Modifier...

At the bottom of the 'Paramètres énergétiques' dialog, there is a link: [Comment ces paramètres affectent-ils l'analyse d'énergie?](#)

## f. Les ponts thermiques - 1

[Retour à la Légende](#)

Il est très important de bien définir les ponts thermiques. Pour rappel un pont thermique est la différence entre la réalité (A) et le modèle de calcul énergétique (B), un exemple :



Pour pouvoir bien les définir, vous devez comprendre votre projet et la modélisation pour le calcul énergétique.

## f. Les ponts thermiques - 2

[Retour à la Légende](#)

Lors de l'importation de vos fichiers IFC ou gbXML dans Lesosai, nous avons intégré des aides pour générer automatiquement les ponts thermiques correspondant aux pieds de façades, acrotères, contours de fenêtres et de portes. Les autres ponts thermiques sont à définir manuellement.

Pour les facteurs correctifs (PSI) à utiliser vous avez la possibilité:

- d'utiliser le catalogue des ponts thermiques de l'OFEN
- de communiquer avec le logiciel Flixo
- d'introduire manuellement les valeurs

Nous donnons des cours plusieurs fois par année sur l'utilisation de Flixo et les échanges avec Lesosai.

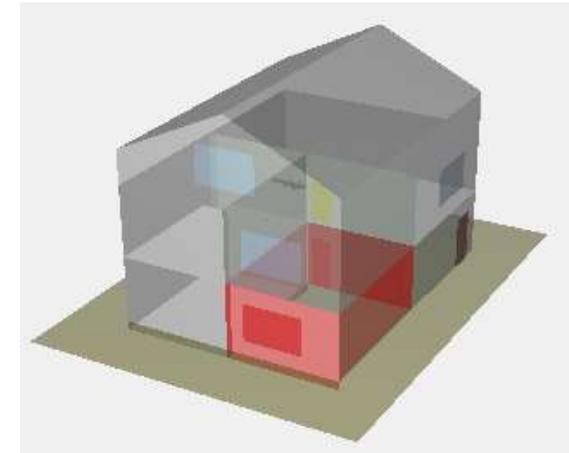
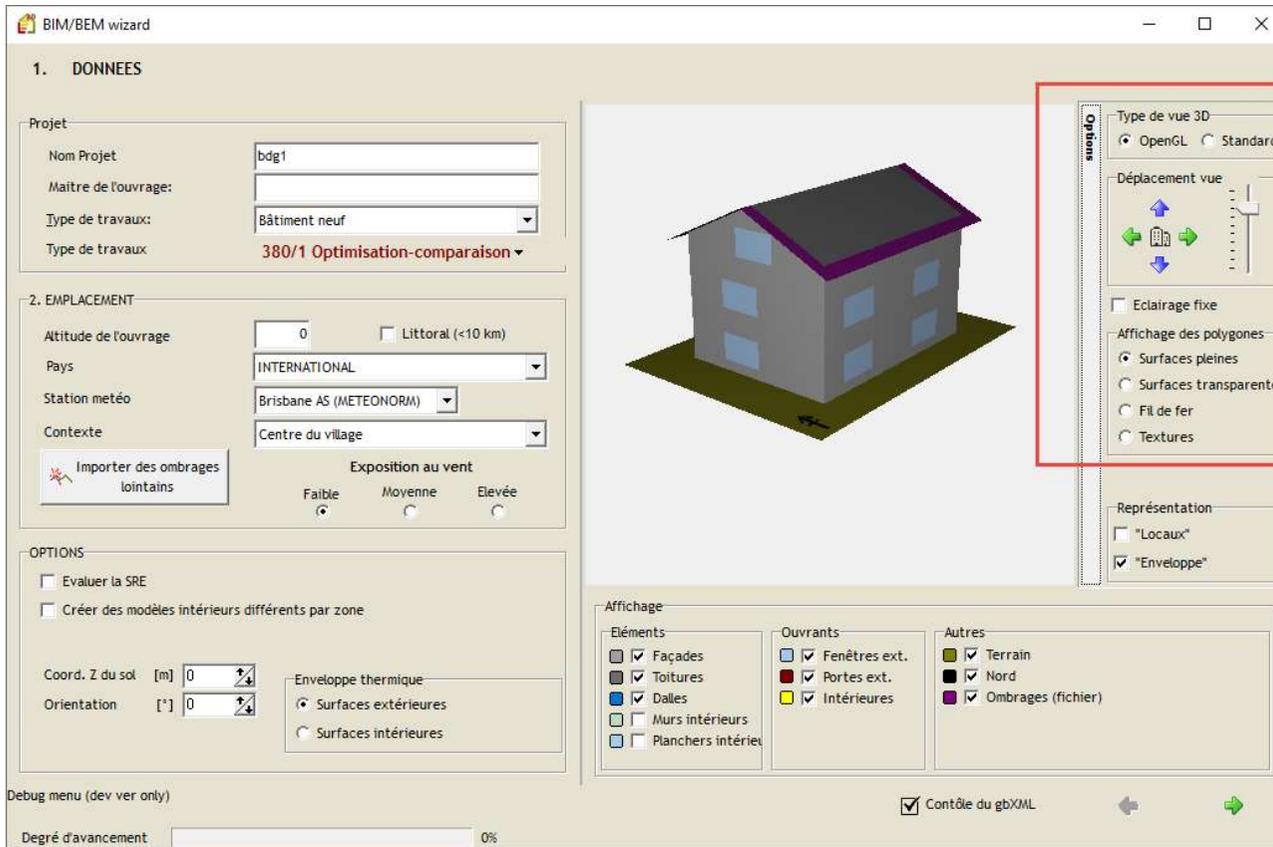
## 2) Assistant, version 64 bit

IFC, gbXML et BCF. L'import IFC est possible uniquement avec Lesosai version 64bit.



# A) Type de visualisation 3D

[Retour à la Légende](#)



# B) Données, performances, emplacement, ombrage lointain et options

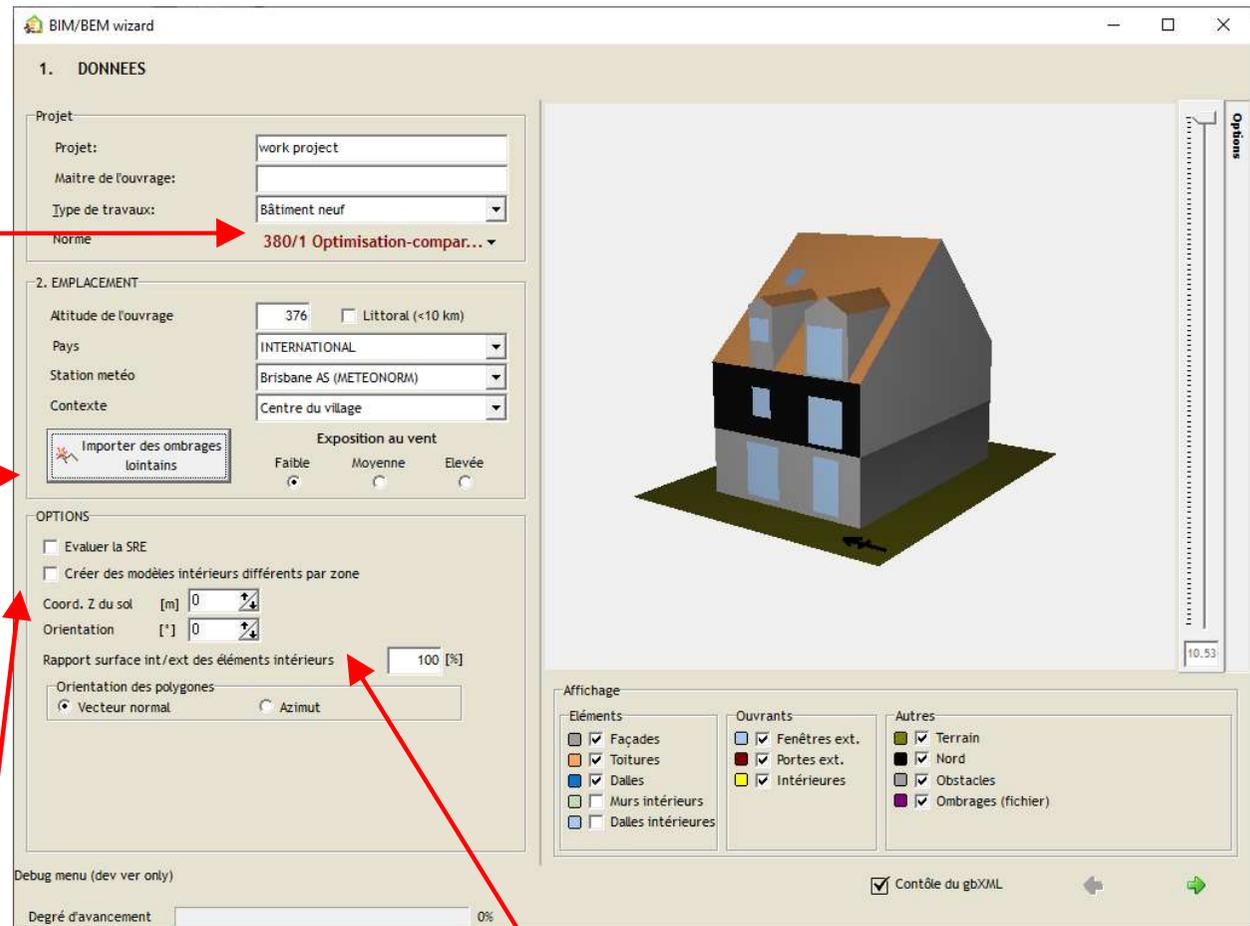
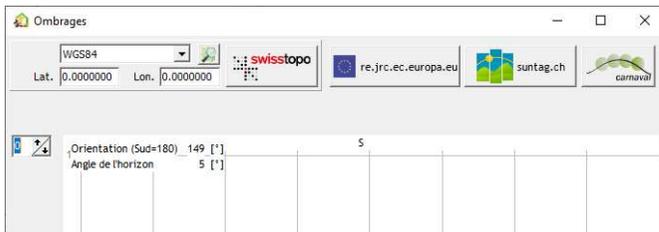
[Retour à la Légende](#)

## Options:

Choix de la norme

Importation du masque solaire ou de la ligne d'horizon:

- re.jrc.ec.europa.eu
- suntag.ch
- ou générer avec swisstopo



- $A_E$  calcul automatique
- Modèles différents par zone

Correctif des informations importées

# C) Zones et Groupes

[Retour à la Légende](#)

Si les zones ne sont pas définies dans le projet:

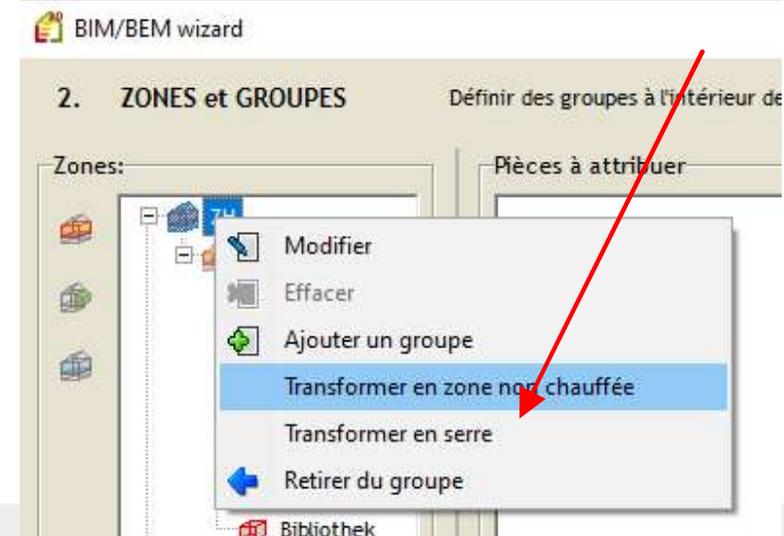
1) Créer la zone, 1 groupe est créé automatiquement, vous pouvez en rajouter d'autres.



2) Attribuer les locaux (par drag & drop)



3) Changer d'affectation (click droit)



## D) Constructions - 1

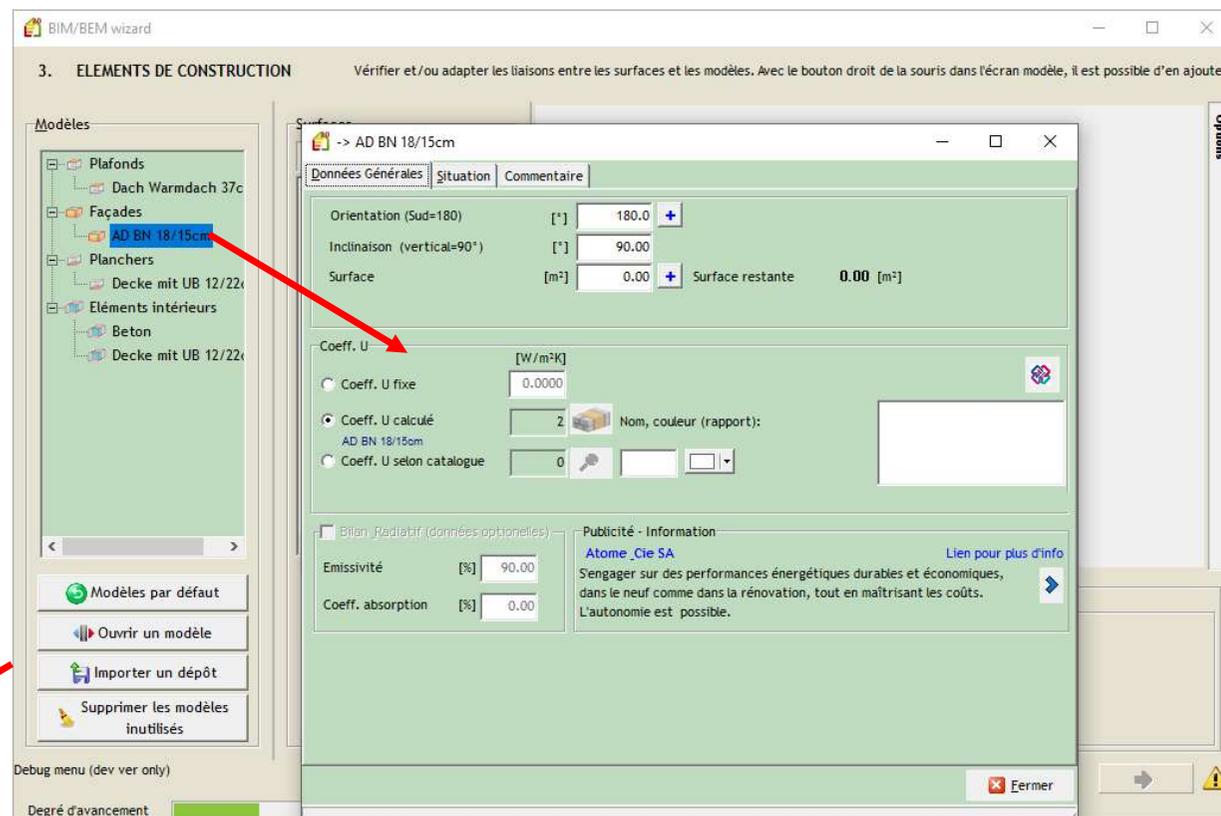
[Retour à la Légende](#)

Des modèles de construction sont créés automatiquement en fonction des éléments présents dans votre projet.

Vous pouvez en ajouter d'autres:

- Importation de modèles existants
- En les définissant vous-même

Dans le bas de l'écran vous avez plusieurs options de gestion:

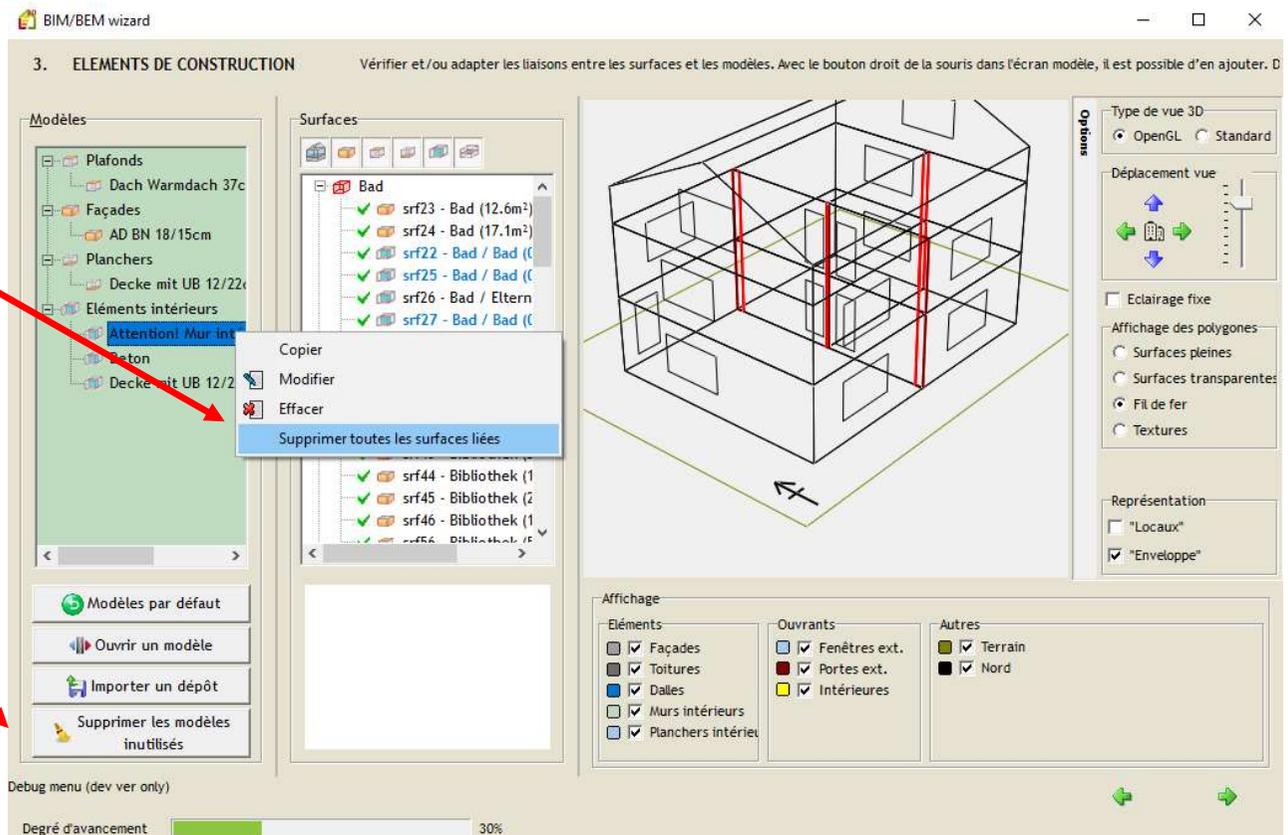


# E) Constructions - 2

[Retour à la Légende](#)

Supprimer directement toutes les surfaces liées à un modèle

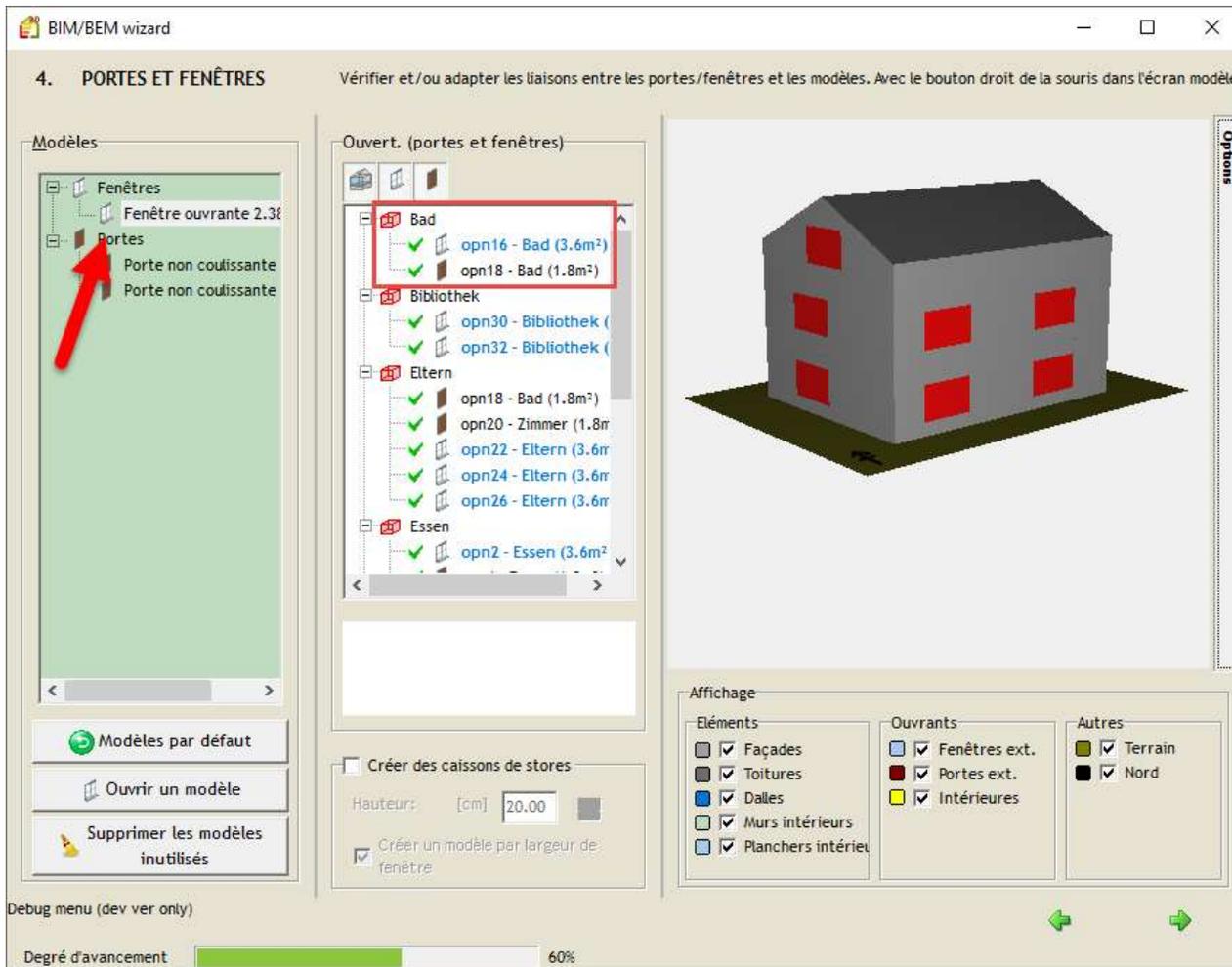
Supprimer les modèles inutilisés



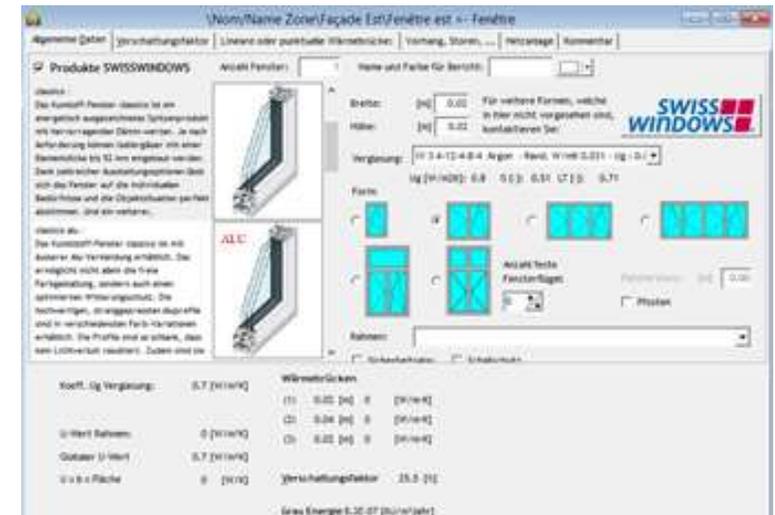
# F) Portes et fenêtres

[Retour à la Légende](#)

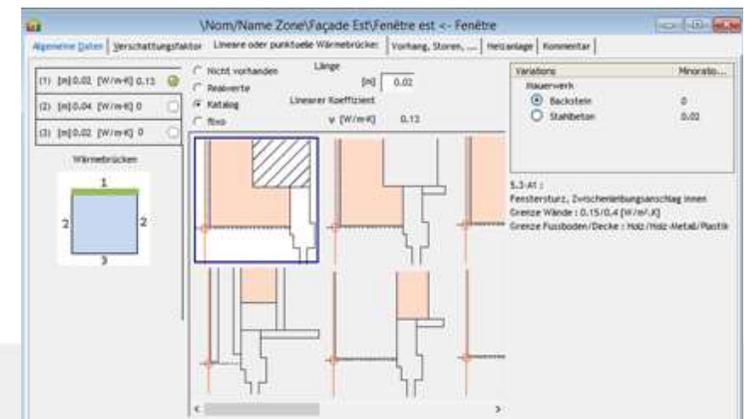
Les fenêtres sont montrées par modèle et par local:



1) Base de données des fenêtres et vitrages:



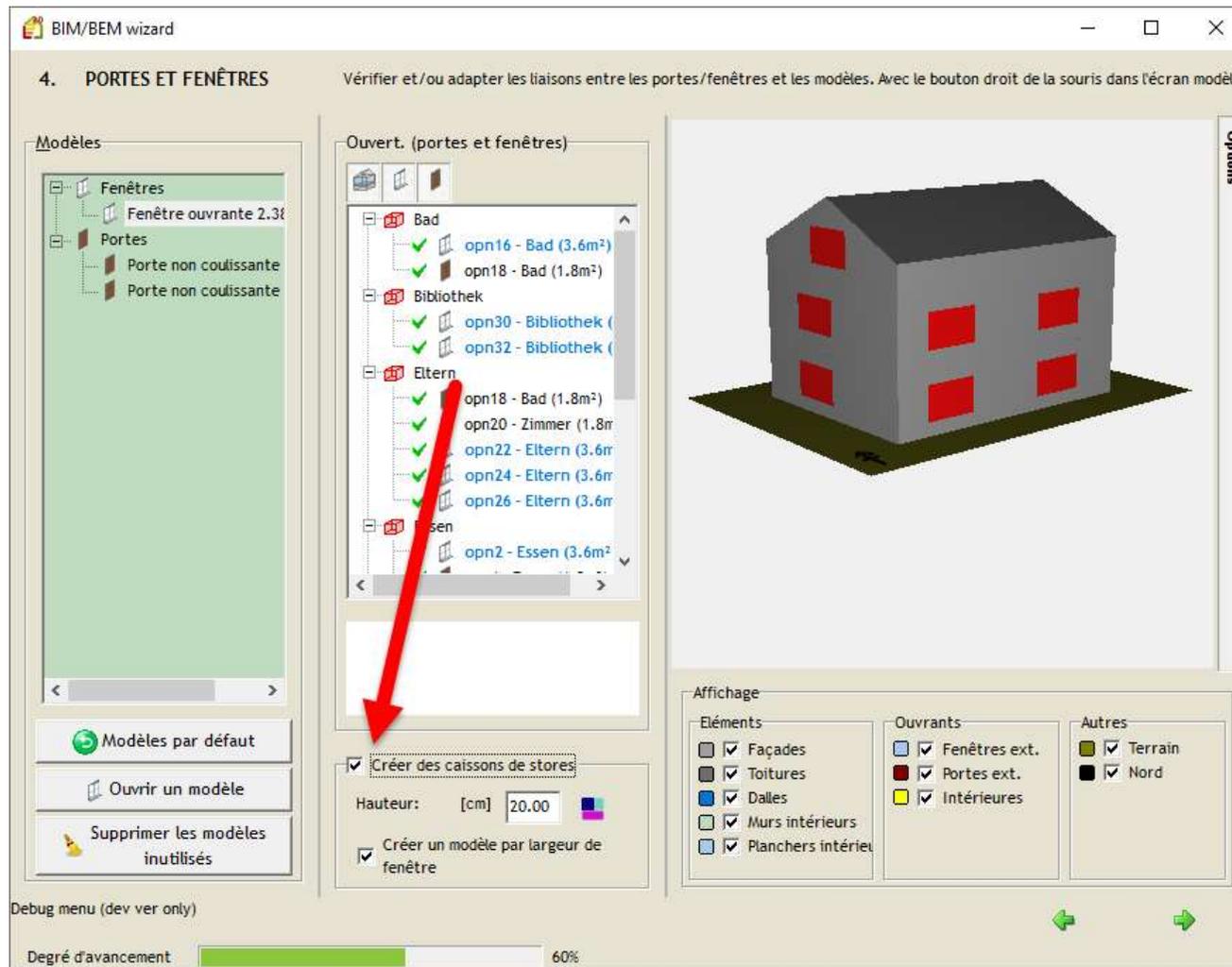
2) Catalogue des ponts thermiques de l'OFEN:



# G) Caissons de stores

[Retour à la Légende](#)

Définition automatique des caissons de stores selon la dimension de fenêtres.

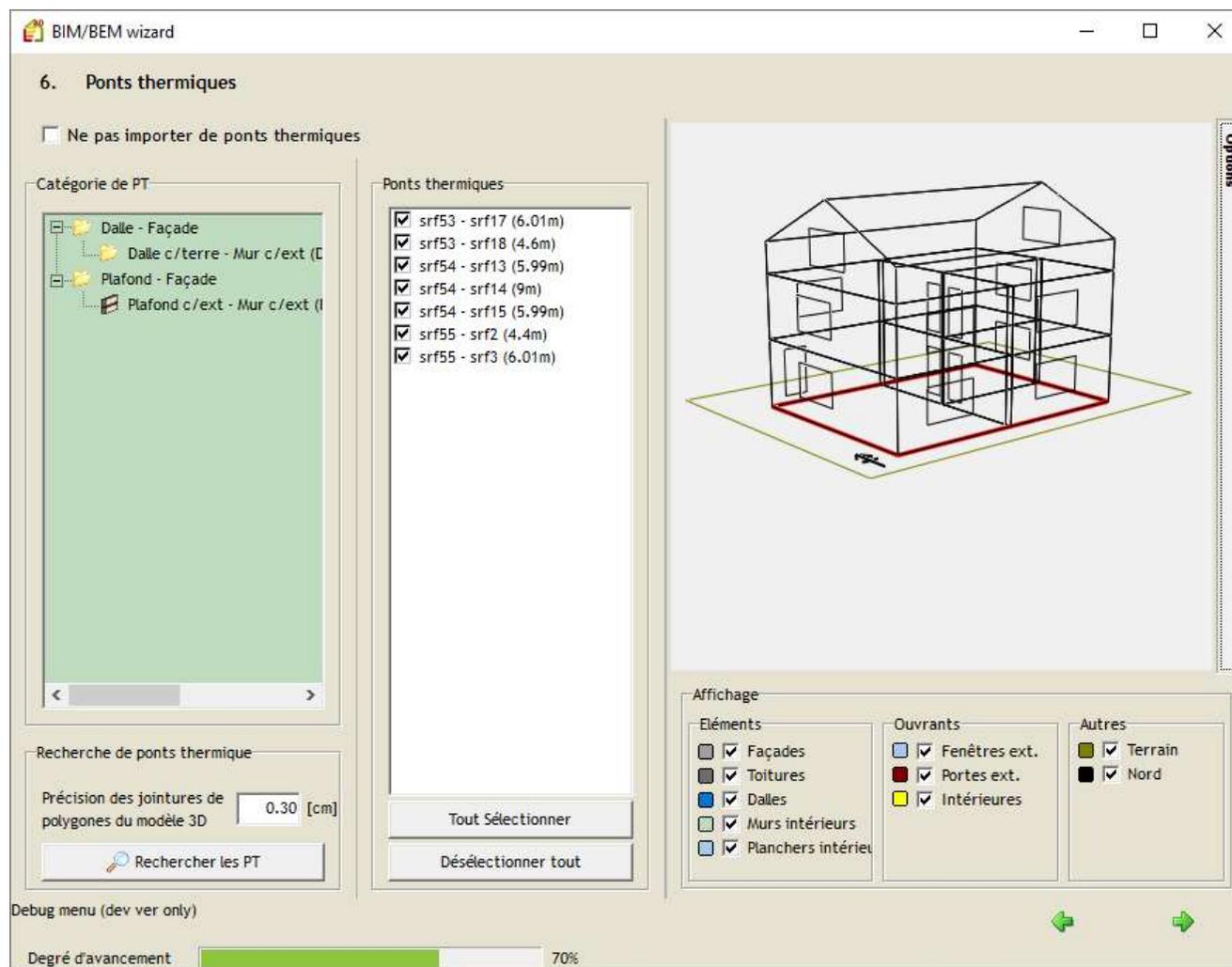


# H) Ponts thermiques

[Retour à la Légende](#)

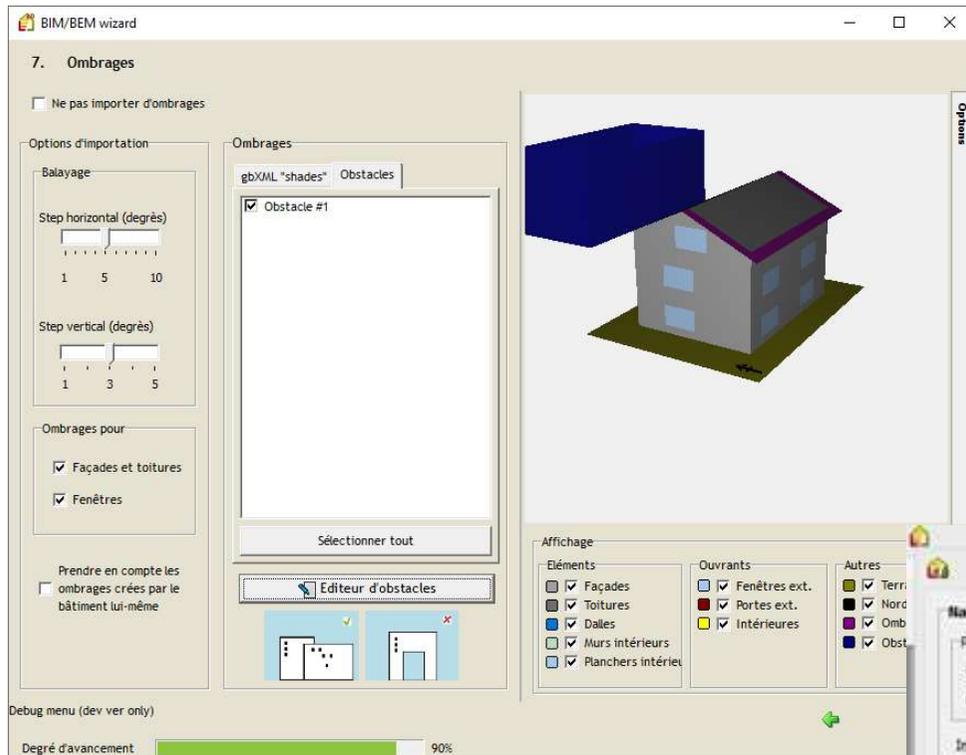
Création automatique des ponts thermiques :

- pieds de façades
- acrotères



# I) Ombrages proches

[Retour à la Légende](#)

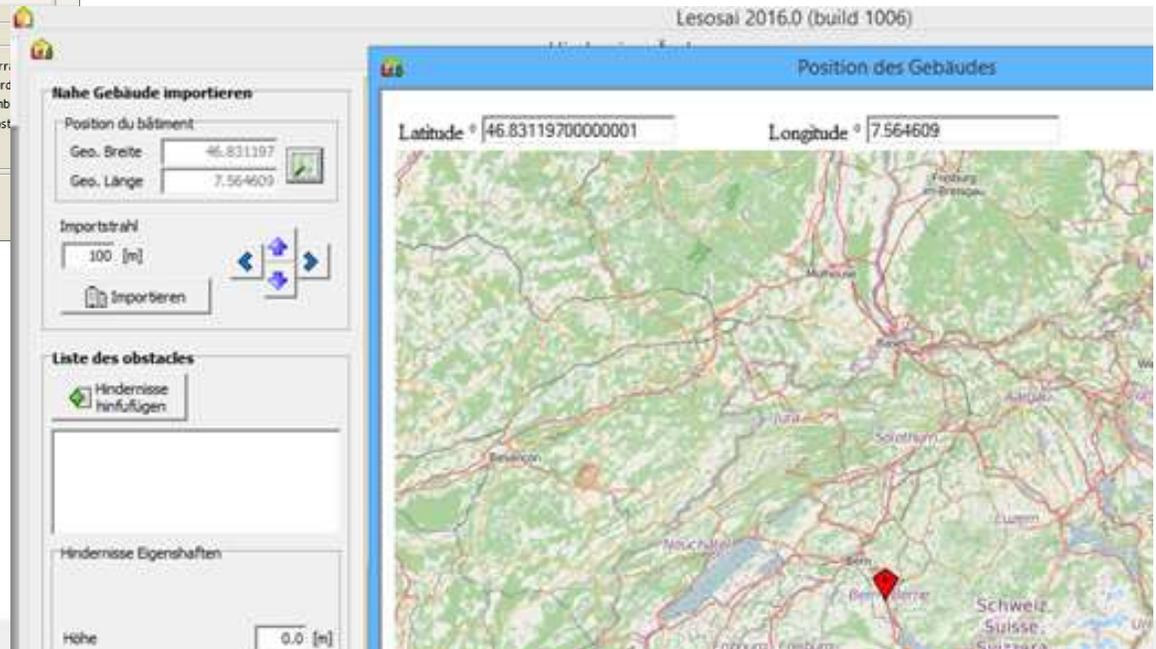


Ombrage du bâtiment sur lui même

- surfaces gbXML de type shade (avant-toit)
- toutes les autres surfaces de l'enveloppe (ex: bâtiment en L)

Obstacles autour du bâtiment

- Définis par l'utilisateur: 2D + Hauteur
- Import OpenStreetMap: 2D + Hauteur



# Travailler dans Lesosai

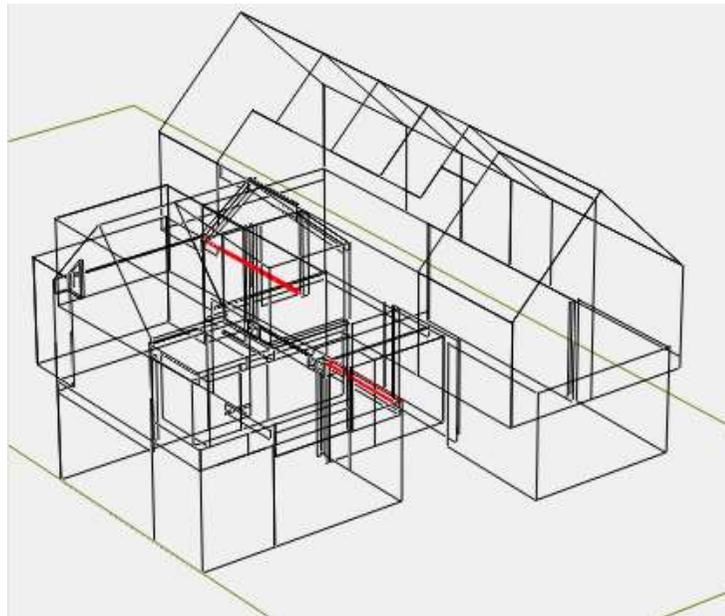
[Retour à la Légende](#)

The image displays the Lesosai software interface. On the left, a 'BIM/BEM wizard' window shows a completion screen with the text 'VOUS AVEZ TERMINÉ AVEC SUCCÈS LE WIZARD!' and a large green house icon. Below the icon, it says 'Voir le projet dans Lesosai' and includes a warning: 'Attention! la génération du bâtiment Lesosai peut prendre plusieurs minutes si votre fichier gbXML est volumineux. Merci de votre patience.' A progress bar at the bottom indicates 'Degré d'avancement' at 100%.

The main window, titled 'Lesosai 2020.0 (build 1510, 64 bits)', shows a 3D model of a house. The interface includes a menu bar (Fichier, Variantes, Résultats, Outils, Options, Affichage, Gestion de la licence), a toolbar, and a project tree on the left listing various building elements with their areas (e.g., 'Dach/Wam...' 119.2 m², 'Façade' 276.5 m²). A 'Debug menu (dev ver only)' is visible at the bottom left.

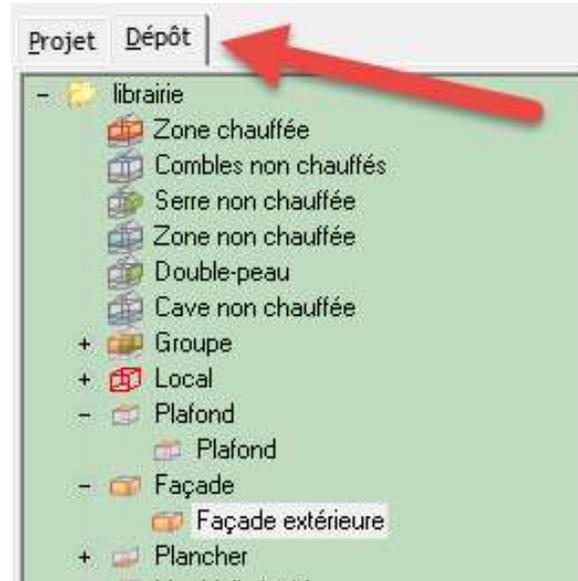
Overlaid on the main window is an 'Affichage 3D' window showing a wireframe view of the house. This window has several panels: 'Type de vue 3D' (OpenGL, Standard), 'Affichage des polygones' (Surfaces pleines, Surfaces transparentes, Fil de fer, Textures), 'Eclairage fixe', 'Déplacement vue', and 'Zones et pièces' (Zone chauffée, Essen, Wohnen, Küche, Bad). It also includes checkboxes for 'ELEMENTS DE CONSTRUCTION' (Façades, Toitures, Dalles, Murs intérieurs, Planchers intérieurs) and 'Ouvert. (portes et fenêtres)' (Fenêtres ext., Portes ext., Intérieures). A status bar at the bottom of this window shows 'Erreur: Surface négative ou nulle dans Béton!', 'Nb d'éléments : 1', 'Surface : 0 [m²]', 'Surface restante : 0 [m²]', and 'Mur vertical'.

Vu la complexité des projets, lors de l'import dans Lesosai, il faut faire quelques petites corrections manuelles, par exemple des murs parasites:





- Vu la grande quantité d'éléments, travaillez principalement avec le dépôt



- Vérifiez la surface de référence énergétique
- Vérifiez les informations pour les pertes vers le terrain

### 3) Assistant, version 32bit

uniquement importation gbXML



# A. Données, performances, emplacement, ombrage lointain et options

[Retour à la Légende](#)

1. DONNEES  
Nom Projet: bdg1  
Maitre de l'ouvrage:

1. PERFORMANCE REQUISE  
ÉVALUER LA PERFORMANCE:  
 Enveloppe  
 Chauffage  
 Eau Chaud Sanitaire (ECS)  
 Refroidissement  
 Eclairage  
 Ventilation  
 ECO

2. EMPLACEMENT  
Altitude de l'ouvrage: 0 [m]  
Pays: CH  
Station météo: Adelboden (SIA 2028)  
Contexte: Centre du village

Importer des ombrages lointains

Exposition au vent  
 Faible  Moyenne  Élevée

OPTIONS  
 Evaluer la SRE  Créer des modèles intérieurs différents par zone

Debug menu (dev ver only)  Contrôle du gbXML

Degré d'avancement: 0%

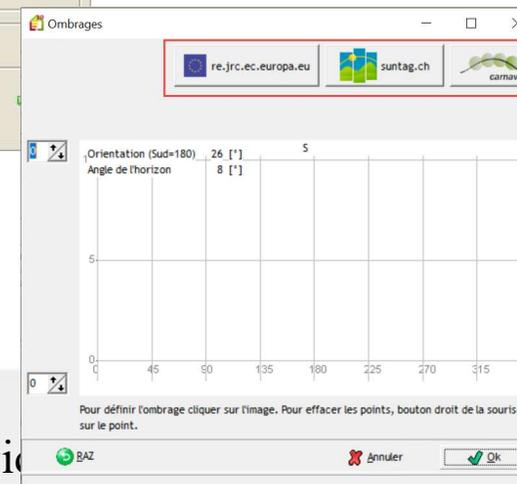
## Options:

- $A_E$  calcul automatique
- Modèles différents par zone

calcul automatique de masque solaire ou ligne d'horizon:

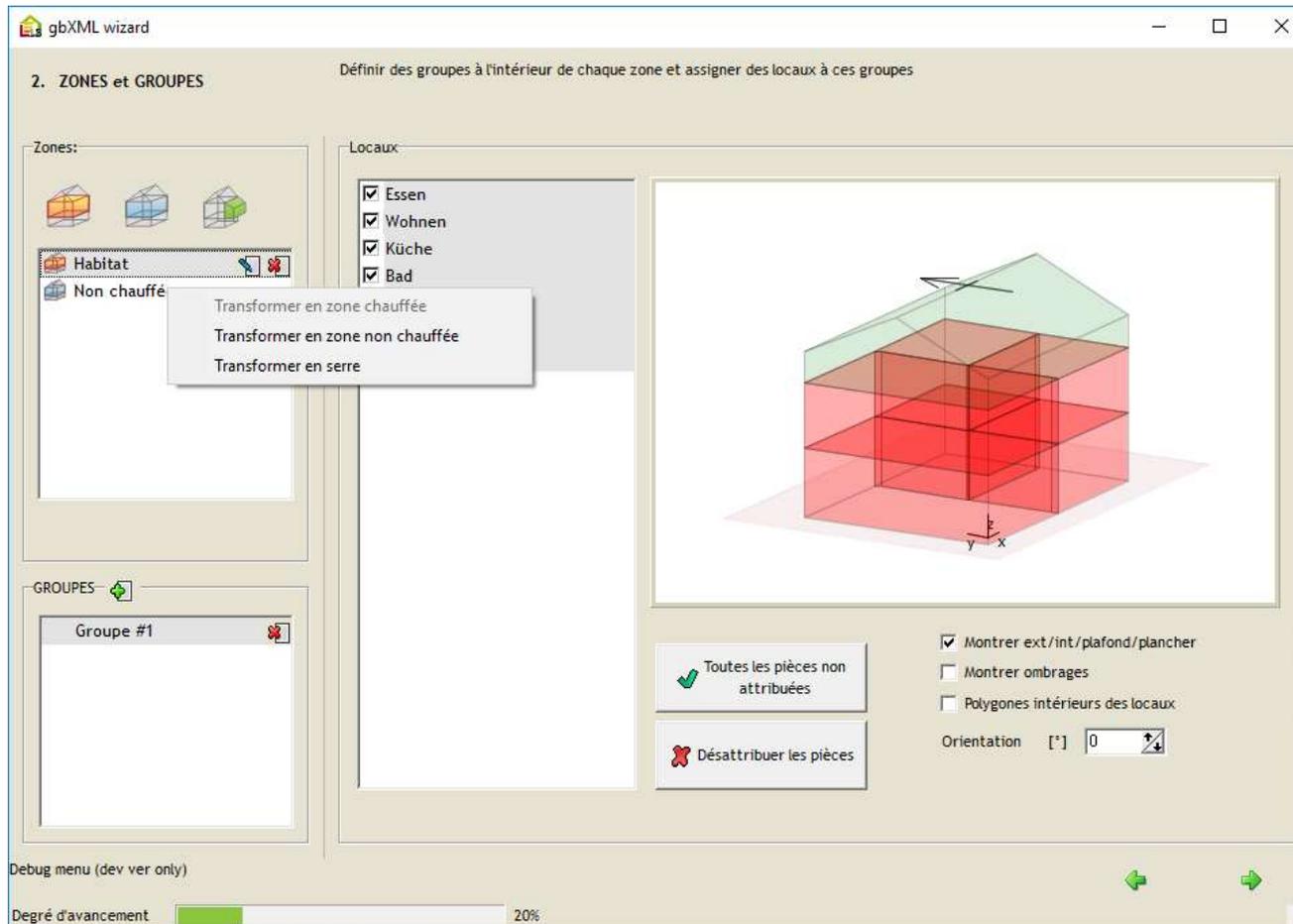
- [re.jrc.ec.europa.eu](http://re.jrc.ec.europa.eu)
- [Suntag.ch](http://Suntag.ch)

Pour la SIA2044 il faut choisir la bonne norme à la fin de l'assistant.



## B. Zones et Groupes

[Retour à la Légende](#)

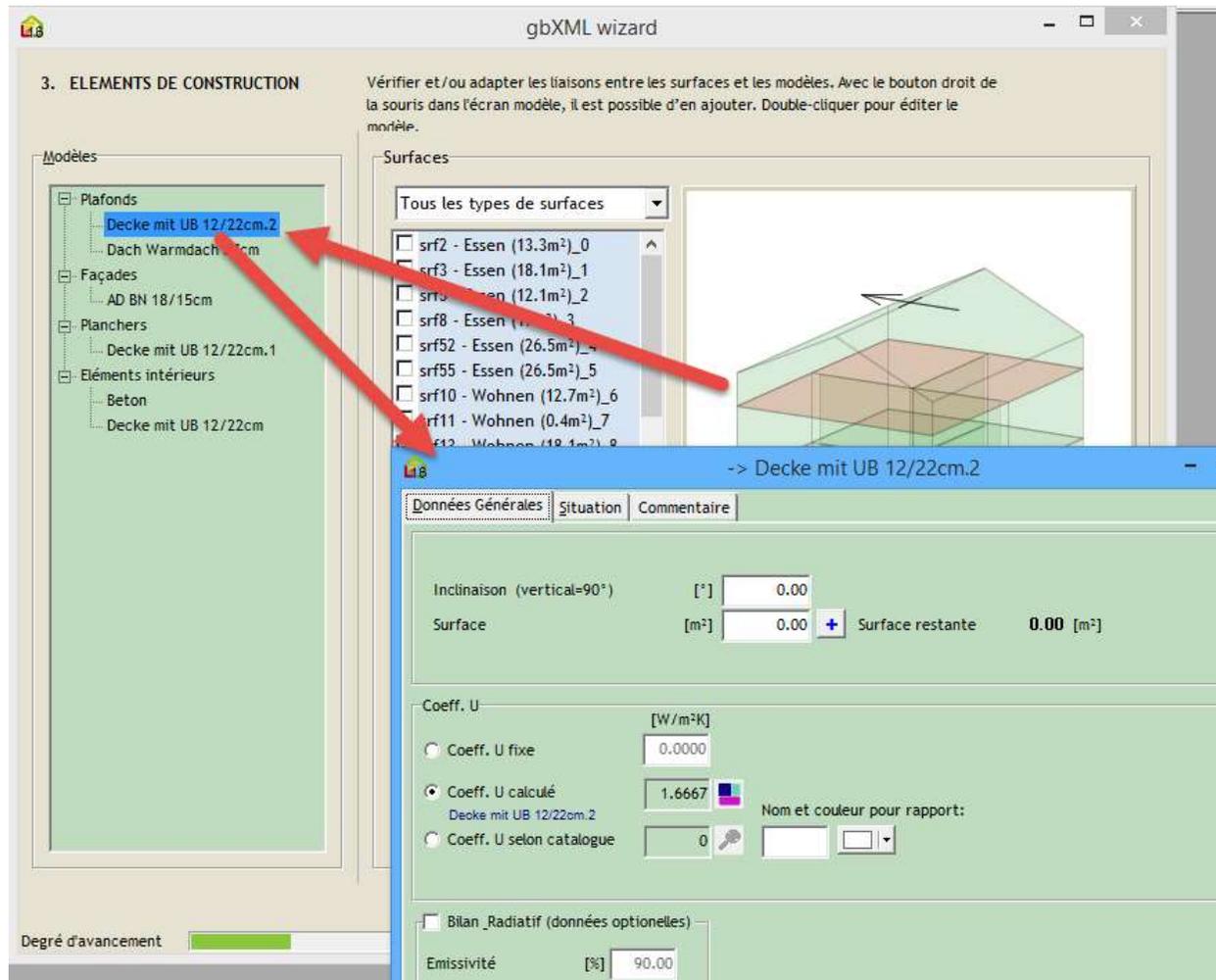


Définition des zones chauffées et non chauffées, si elles ne sont pas définies dans le gbXML.

Possibilité de passer d'un type de zone à un autre.

# C. Constructions - 1

[Retour à la Légende](#)



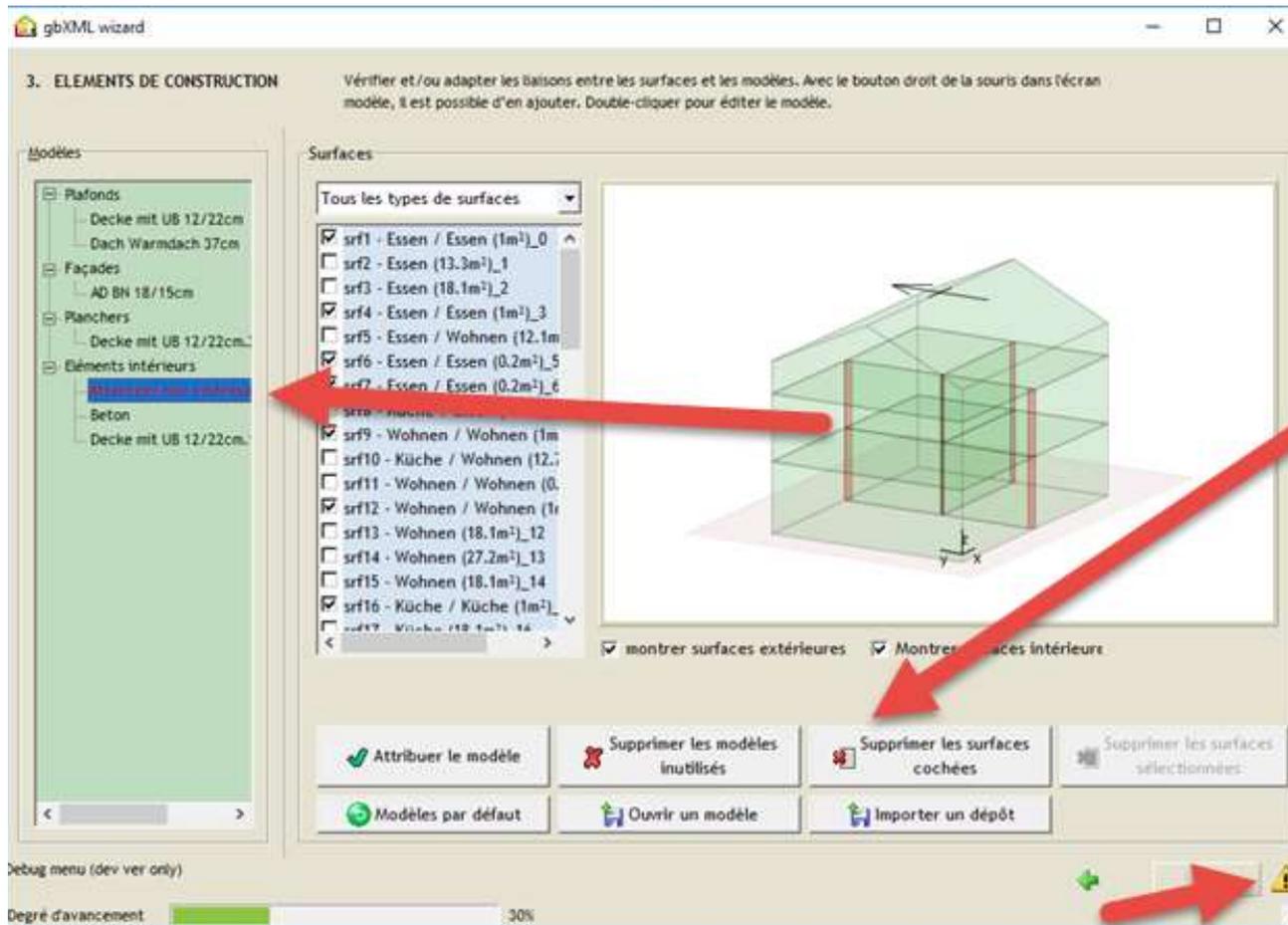
Définition des constructions  
(Si elles ne sont pas déjà définies dans le gbXML).

Constructions:

- selon le fabricant de matériaux
- définies par l'utilisateur lui-même
- tirées de la base de données intégrée

## D. Constructions - 2

[Retour à la Légende](#)



Gérer les constructions (détail des matériaux utilisés).

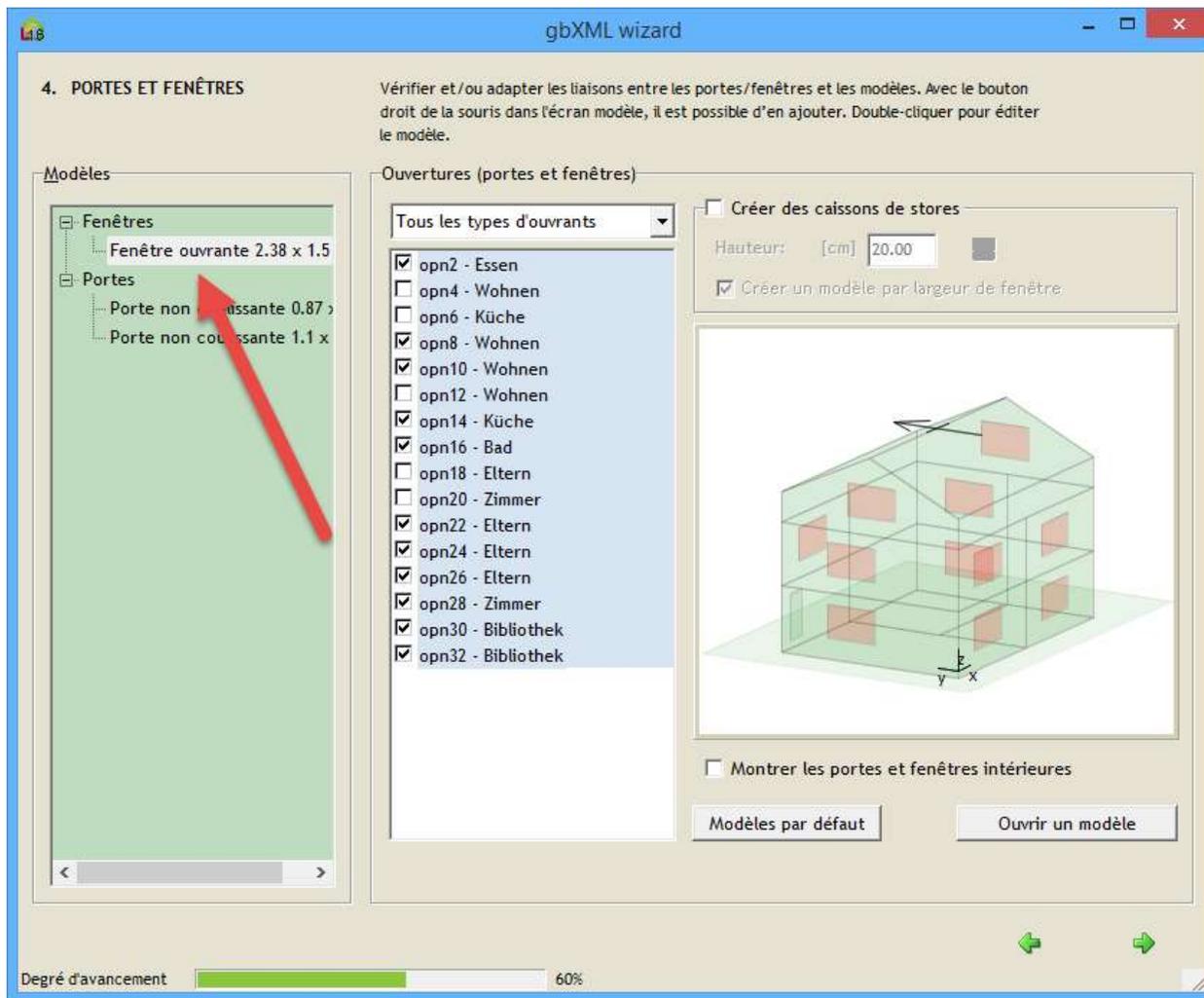
Les constructions non utiles peuvent être effacées.

Il est possible de supprimer les modèles inutilisés.

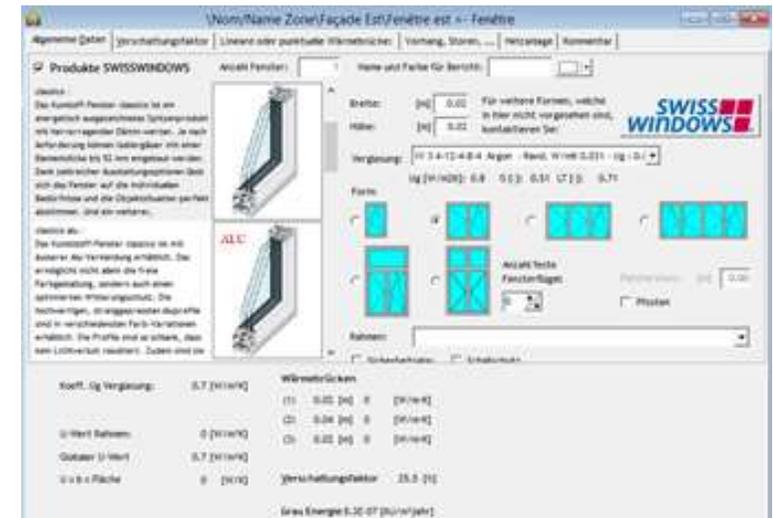
Si les données sont incorrectes:  
interdiction de passer à l'écran suivant

# E. Portes et fenêtres

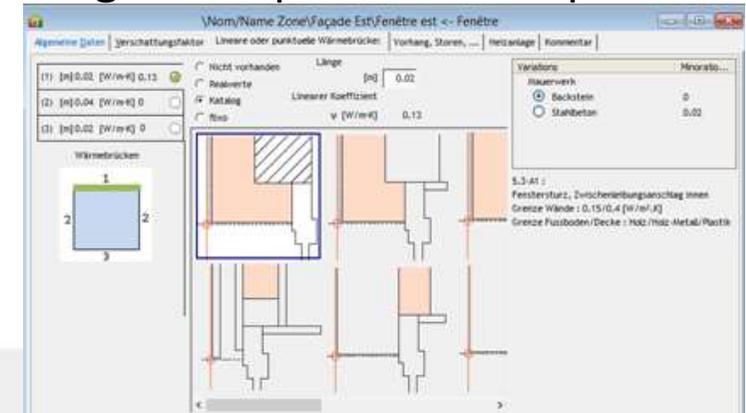
[Retour à la Légende](#)



Gestion des modèles.  
Base de données des fenêtres et vitrages:

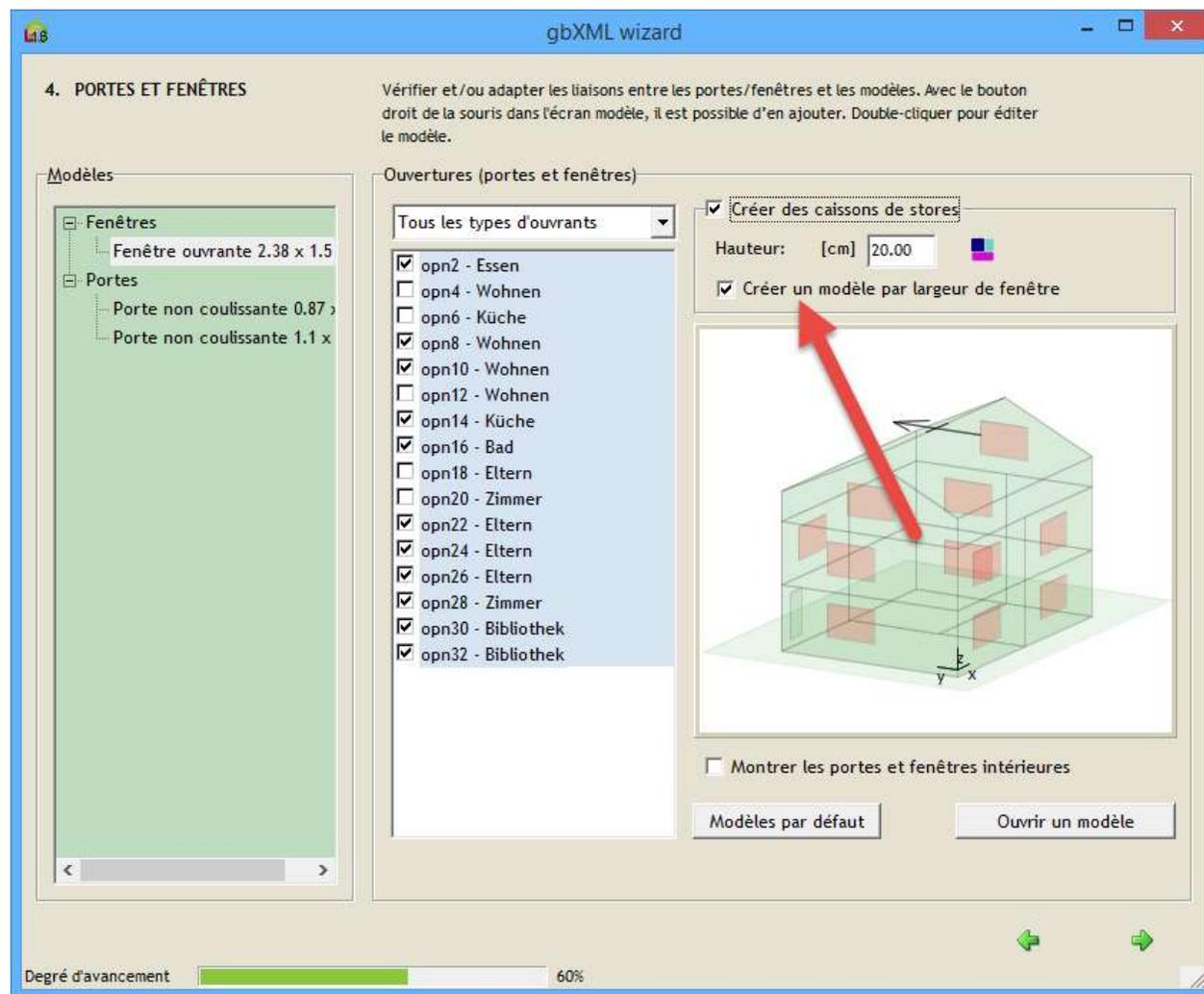


Catalogue des ponts thermiques:



## F. Caissons de stores

[Retour à la Légende](#)



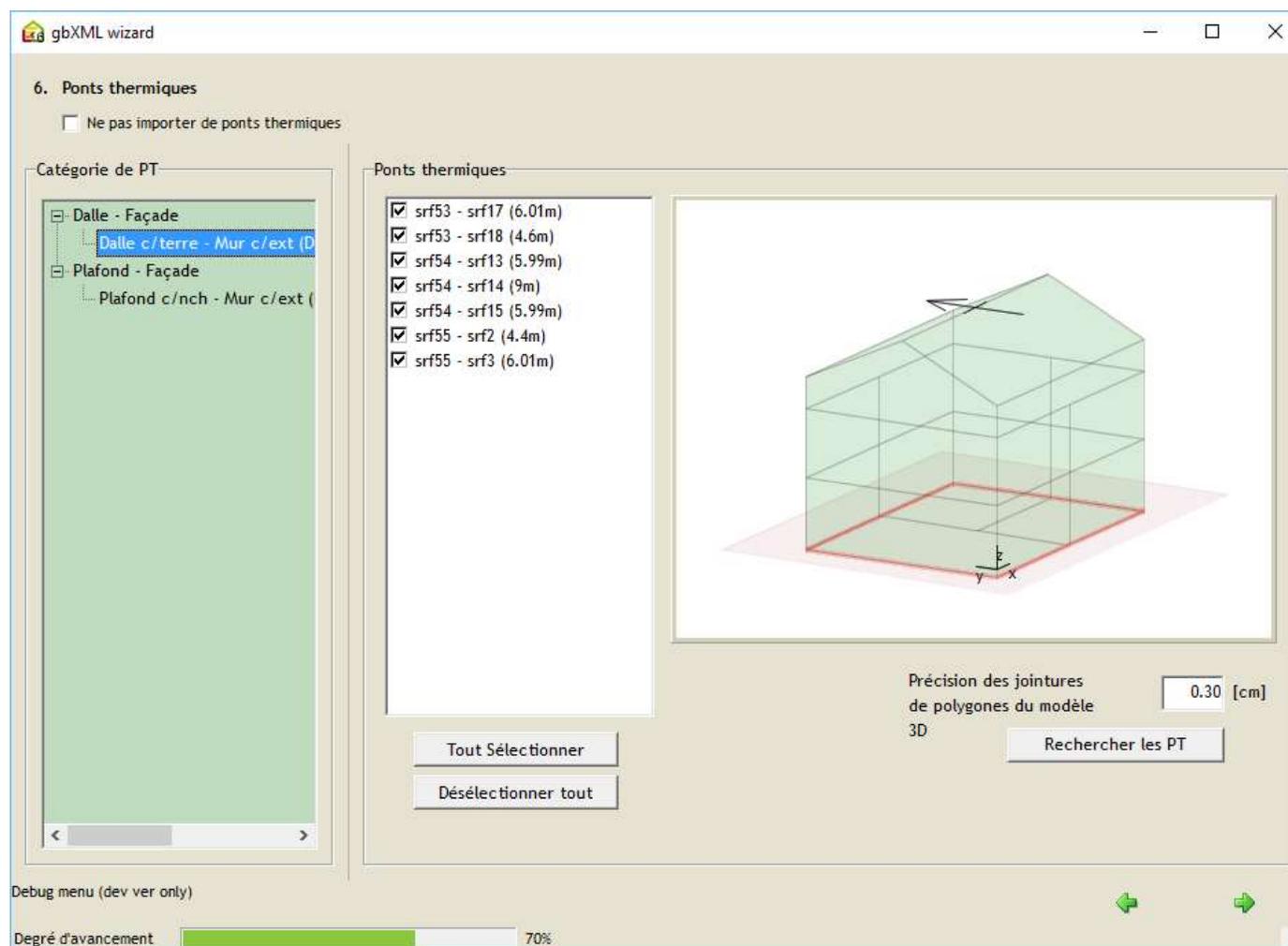
Définition automatique des caissons de stores selon la dimension de fenêtres.

# G. Ponts thermiques

[Retour à la Légende](#)

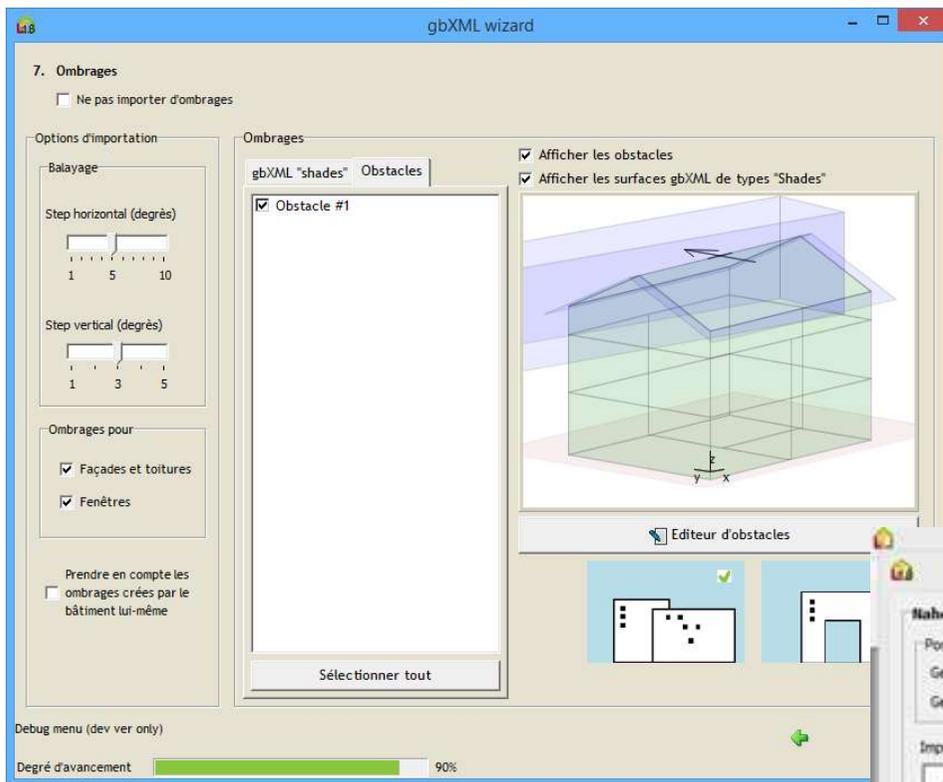
Création automatique des éléments de ponts thermiques:

- pieds de façades
- acrotères



# H. Ombrages proches

[Retour à la Légende](#)

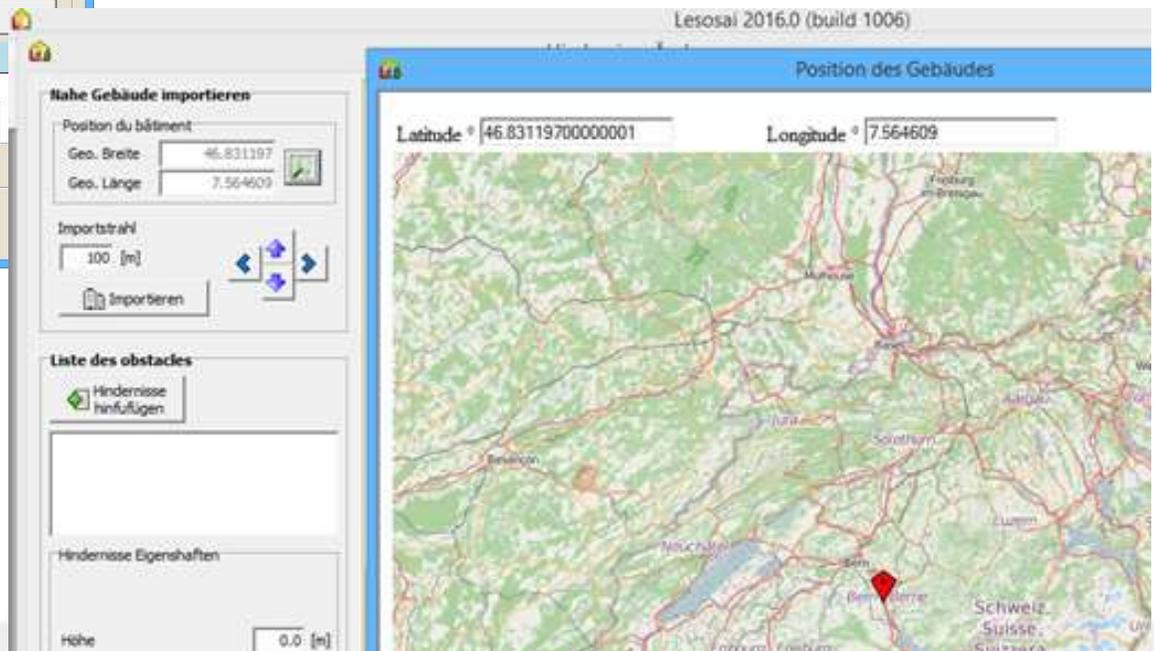


Ombrage du bâtiment sur lui même

- surfaces gbXML de type shade (avant-toit)
- toutes les autres surfaces de l'enveloppe (ex: bâtiment en L)

Obstacles autour du bâtiment

- Définis par l'utilisateur: 2D + Hauteur
- Import OpenStreetMap: 2D + Hauteur



# Travailler dans Lesosai

[Retour à la Légende](#)

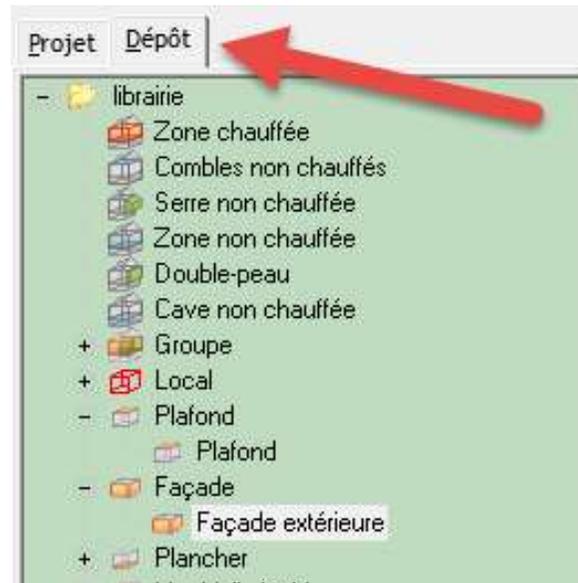
The image displays two overlapping windows from the Lesosai software. The background window, titled 'gbXML wizard', shows a success message: 'VOUS AVEZ TERMINÉ AVEC SUCCÈS LE WIZARD!' and a large green house icon. Below the icon, it says 'Voir le projet dans Lesosai' and includes a warning: 'Attention! la génération du bâtiment Lesosai peut prendre plusieurs minutes si vot de votre patience.' A progress bar at the bottom indicates 'Degré d'avancement' at 100%.

The foreground window is the main 'Lesosai 2016.0 (build 1010)' application. It features a menu bar with 'Fichier', 'Variantes', 'Résultats', 'Outils', 'Options', 'Affichage', and 'Gestion de la licence'. The toolbar includes icons for file operations and analysis. The 'Projet' pane on the left lists a library of building components such as 'Zone chauffée', 'Combles non chauffés', 'Serre non chauffée', 'Zone non chauffée', 'Double-peau', 'Cave non chauffée', 'Groupe', 'Local', 'Plafond', 'Façade', 'AD BN 18/15cm', 'Plancher', 'Decke mit UB 12/22cm.2', 'Mur/dalle intérieure', 'Béton', 'Decke mit UB 12/22cm.1', 'Fenêtre', 'Caisson de store', 'Porte', and 'Surface particulière'. Below this, it shows 'Station météo: Brisbane AS' and 'Rotation du bâtiment [°]: 0'.

The main workspace is divided into several sections. The top section is for project details, including 'Adresse', 'Options de calcul', 'Minergie-P® -ECO®, DGNB, SNBS', and 'Commentaire'. The 'Projet' field is set to 'bdg1'. Below this are fields for 'Emplacement du projet', 'Localité', and 'Maitre de l'ouvrage' (with fields for name, telephone, fax, and email). The 'Auteur du justificatif thermique' section includes fields for 'Collaborateur en charge du dossier', 'Tél.', 'Fax', and 'E-mail'. The 'Auteur du projet' section has a name field.

On the right, the 'Affichage 3D' window shows a 3D wireframe model of a house. Below the model, there are checkboxes for 'Montrer les murs et dalles intérieures' and 'Montrer les portes et fenêtres', both of which are checked.

- Vu la grande quantité d'éléments, travaillez principalement avec le dépôt



- Vérifiez la surface de référence énergétique
- Vérifiez les informations pour les pertes vers le terrain

## 4. Aides à visionner et au traitement des fichiers IFC reçu par autrui

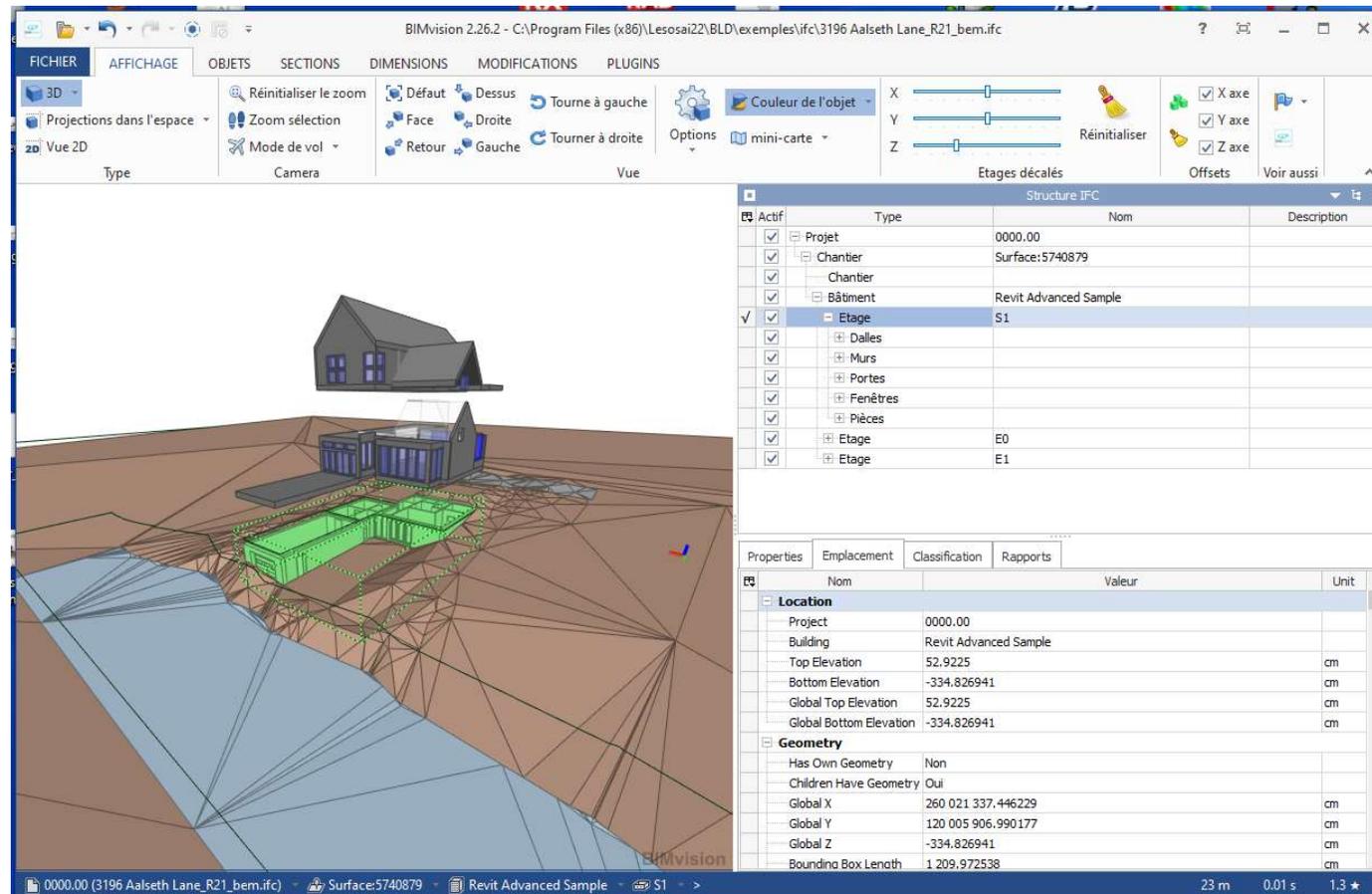
- a) Visionneuses gratuites
- b) Blender avec Bonsai
- c) Plateforme AbstractBIM

# a) Visionneuses gratuites

Vous trouvez sur le marché plusieurs logiciels pour ouvrir les fichiers, nous utilisons:

BIMvision : IFC, IFCzip, gbXML

DDScad viewer: IFC, gbXML



## b) Blender avec BlenderBIM

---

Blender est un logiciel 2D/3D open source:

[blender.org](http://blender.org)

Le module BlenderBIM Add-on fourni un logiciel gratuit qui s'intègre dans le flux OpenBIM:

[Bonsai Add-on](#)

Vous pouvez ouvrir les fichiers IFC, les tester et corriger si nécessaire, par exemple des façades mal coupés.

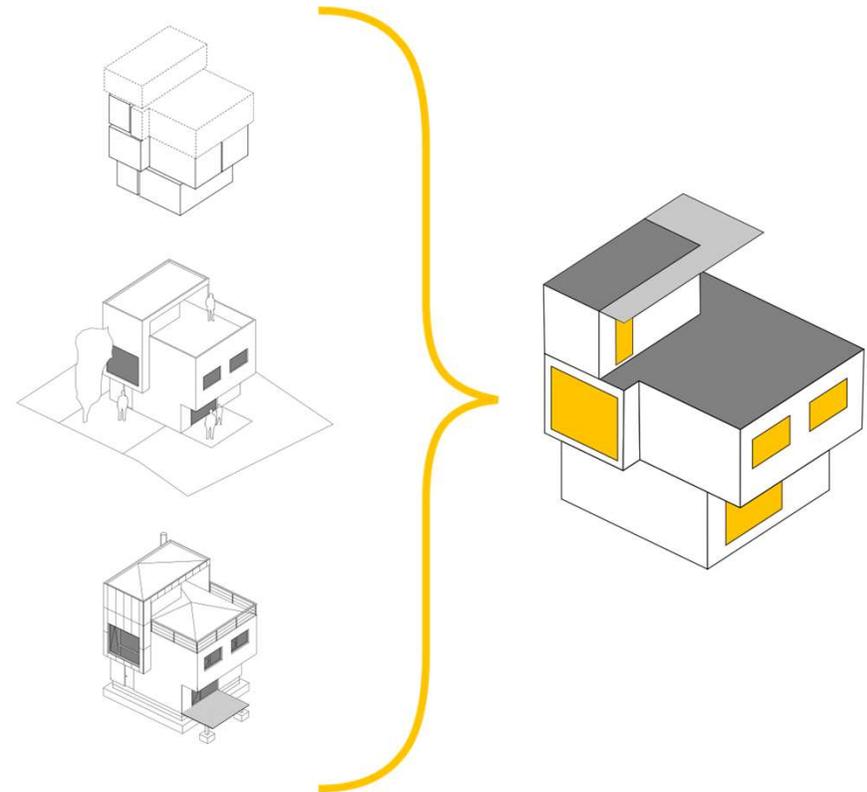
Pour des formations sur Bonsai Add-on, en français ou en anglais, contactez nous à [formation@e4tech-software.com](mailto:formation@e4tech-software.com), nous allons vous mettre en relation avec le formateur.

## c) Plateforme abstractBIM

La plateforme permet d'harmoniser les données d'architectes et d'ingénieurs

Traduit l'IFC reçu de l'architecte en format gbXML compatible SIA380 et donc prêt pour les calculs BEM dans Lesosai:

[Thermal Simulations | abstractBIM EN](#)

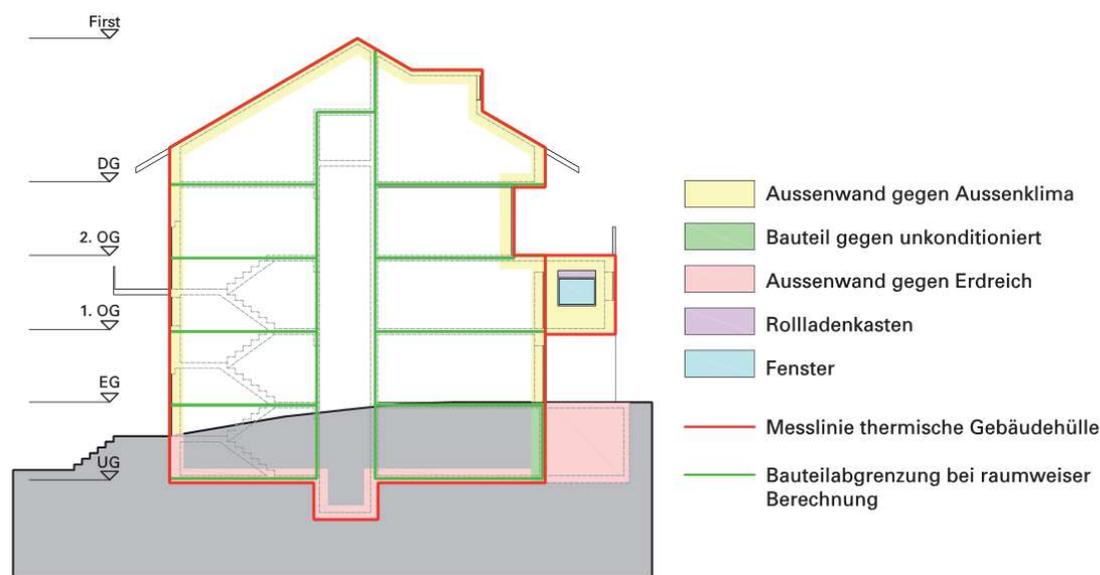


## 5. Aide à la conception

En priorité adapté pour la Suisse, utilisable en grand partie pour le Luxembourg. N'est pas applicable en France.

Lesosai lit l'information contenue dans l'IFC et l'adapte, là où c'est possible, aux règles définies par la SIA416 et SIA380. Dans le cas du gbXML, il n'y a pas de traitement dans Lesosai, les données sont utilisées telles qu'elles sont définies dans le fichier de dessin.

Chaque logiciel de dessin exporte les informations géométriques de manière différente. Le dessin de base doit être le plus proche du besoin.



# Information minimale dans le fichier IFC

---

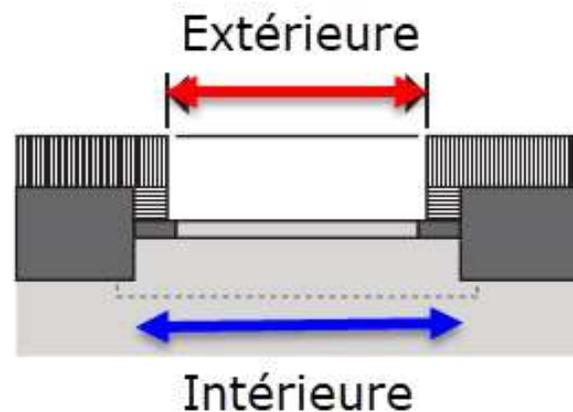
Ce dont nous avons besoin est de connaître au minima :

- Les espaces (IFCSPACE)
- Les éléments de construction (IFCWALLSTANDARDCASE, IFCROOF etc.)
- Les limites de second niveau qui permettent d'associer les éléments aux espaces (IFCRELSPACEBOUNDARY)

# Quelques règles/aides: fenêtres

[Retour à la Légende](#)

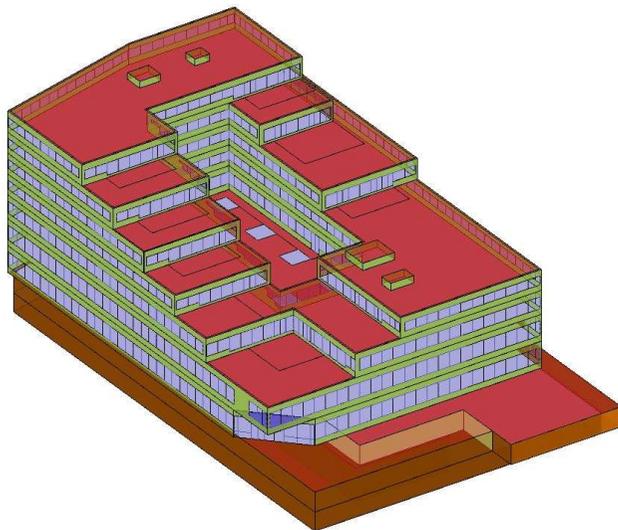
Fenêtres: pour la Suisse il faut prendre les limites extérieures (ligne rouge), afin de pouvoir utiliser les données du catalogue des ponts thermiques de l'OFEN:



Au Luxembourg, selon nos informations, il faudrait définir les dimensions en bleu mais les dimensions en rouge sont aussi acceptées.

# Quelques règles/aides: les modèles de fenêtres

Optimisation du nombre de modèles, afin de réduire le travail si des modifications du projet sont nécessaires.



Exemple: nombre de modèles dans le projet en image selon votre choix.

- Cadre et vitrage, nombre de vantaux et dimensions différents -> **61**
- Cadre et vitrage, nombre de vantaux -> **4**

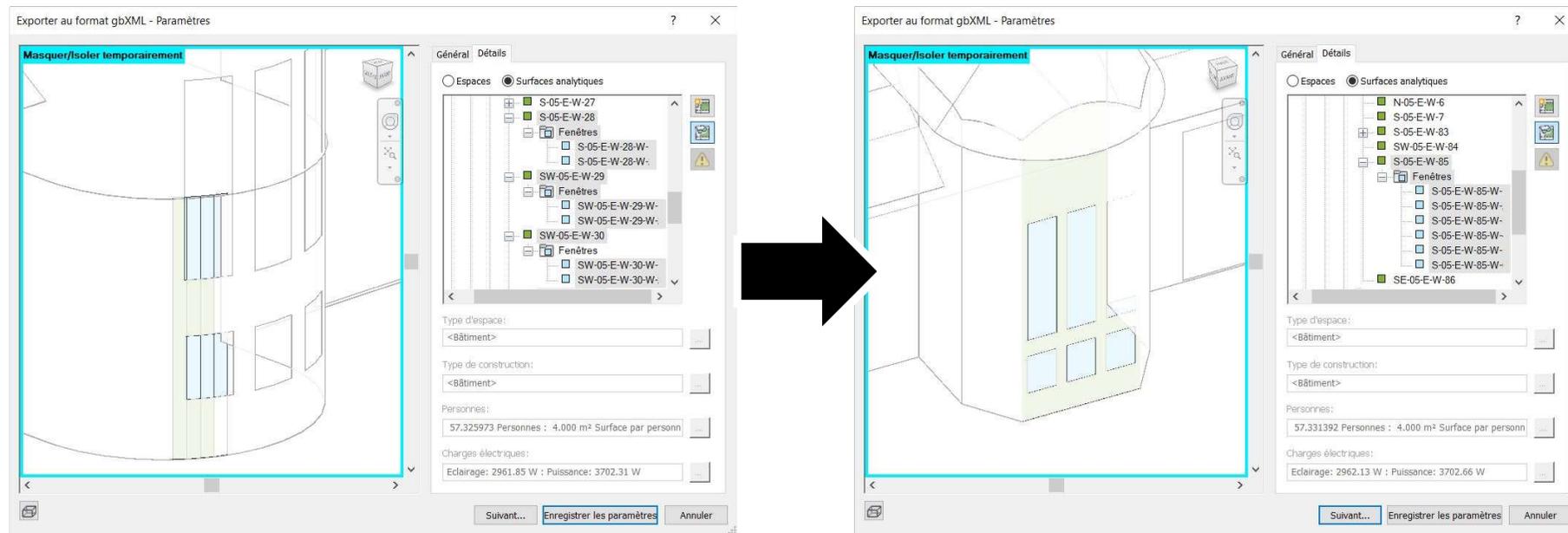
# Quelques règles/aides: les parois rondes

[Retour à la Légende](#)

Pour les murs arrondis, il faut réduire au minimum le découpage, les calculs des gains solaires ne sont pas dans toutes les directions:

SIA380/1:2009 chaque 45°

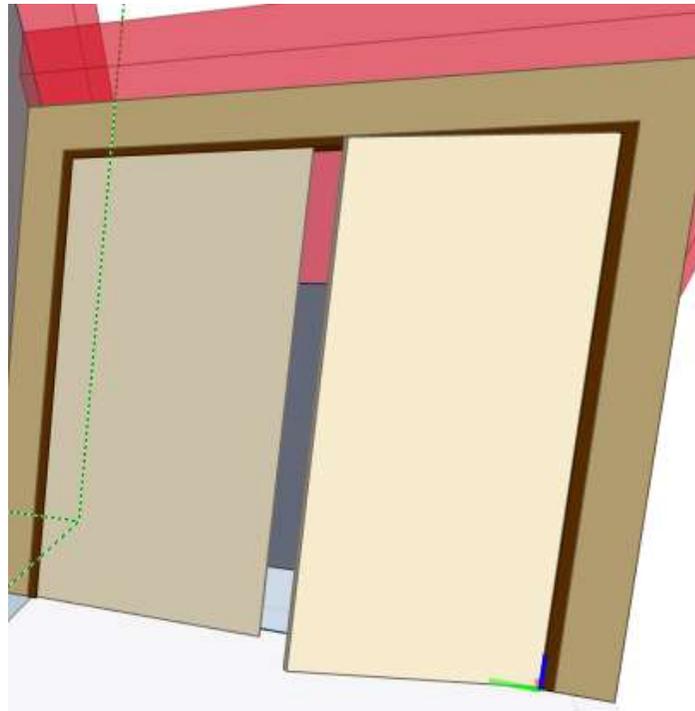
SIA380/1:2016 chaque 22.5°



# Quelques règles/aides: les portes

[Retour à la Légende](#)

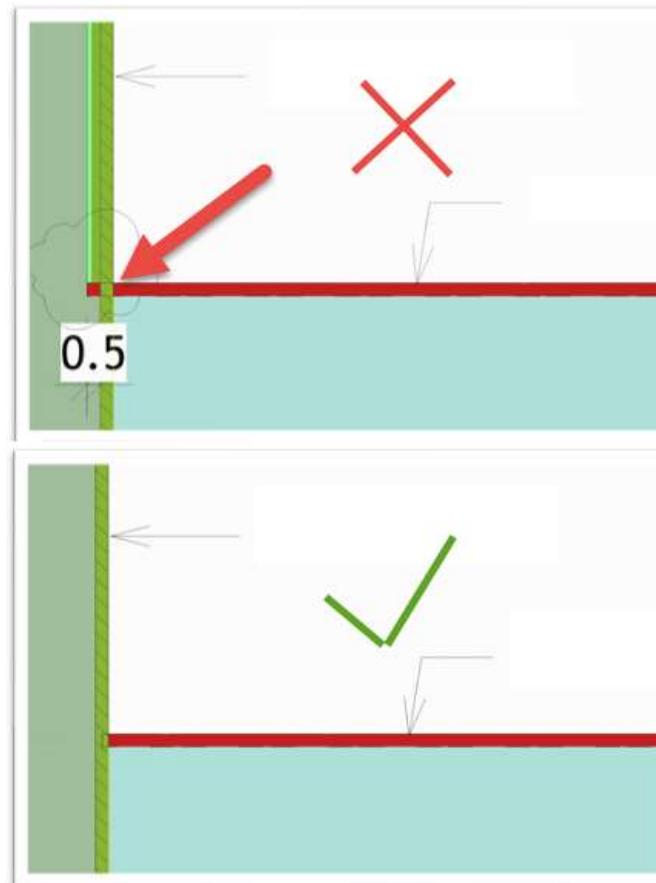
Une porte semi-ouverte est jolie à voir mais inutilisable dans les calculs:



# Quelques règles/aides: les parois 1

[Retour à la Légende](#)

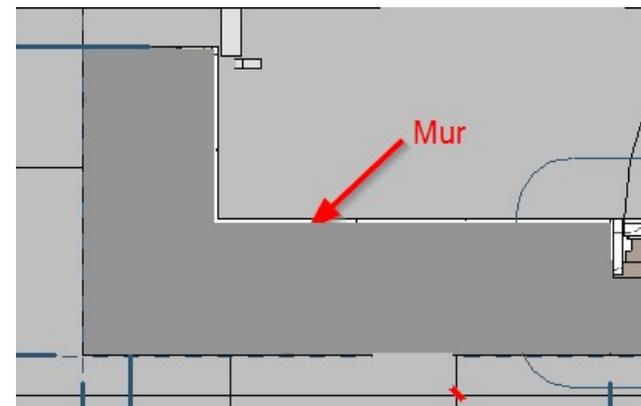
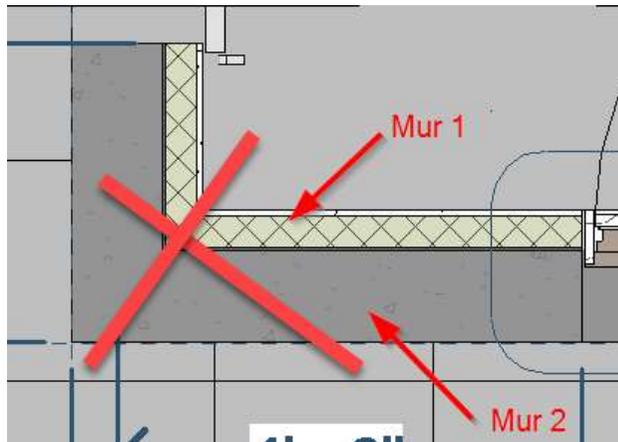
Éviter le croisement des surfaces:



# Quelques règles/aides: les parois 2

[Retour à la Légende](#)

Les façades doivent être un mur multicouche et non pas un objet par couche:

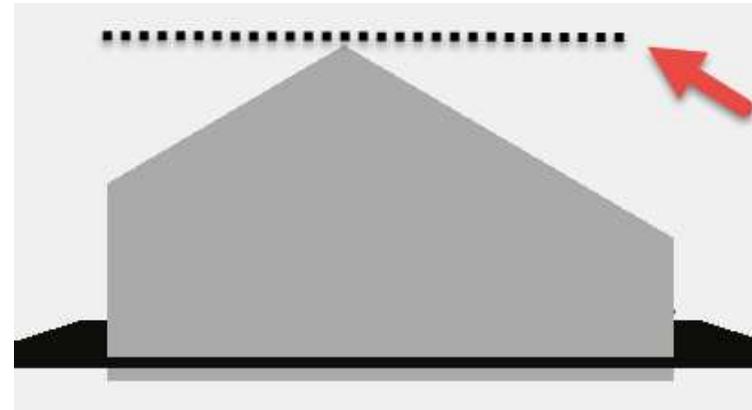
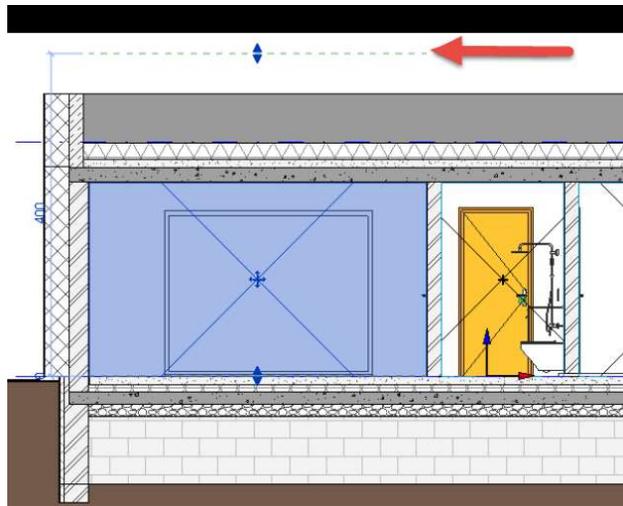


# Quelques règles/aides: Les toitures

[Retour à la Légende](#)

Il faut que l'espace soit lié à toutes les parois

Afin de bien intégrer les toitures, il faut placer la limite de pièce au delà du bord supérieur. En particulier dans le cas d'acrotères ou de toitures en pente:



# Quelques règles/aides: matériaux Revit

[Retour à la Légende](#)

Selon les tests que nous avons faits, il semble que Revit n'exporte pas les valeurs lambda des matériaux. Dans Lesosai vous allez retrouver la valeur U (si elle existe) et les couches, mais sans les valeurs physiques.

The screenshot displays the Revit software interface. The 'Données Générales' window is open, showing the 'Coeff. U' section with a value of 0.2000. The 'Edition de la construction' window is also open, showing a table of construction layers. The table has columns for 'Epaiss...', 'Matériau', and 'Durée ...'. The layers are listed as follows:

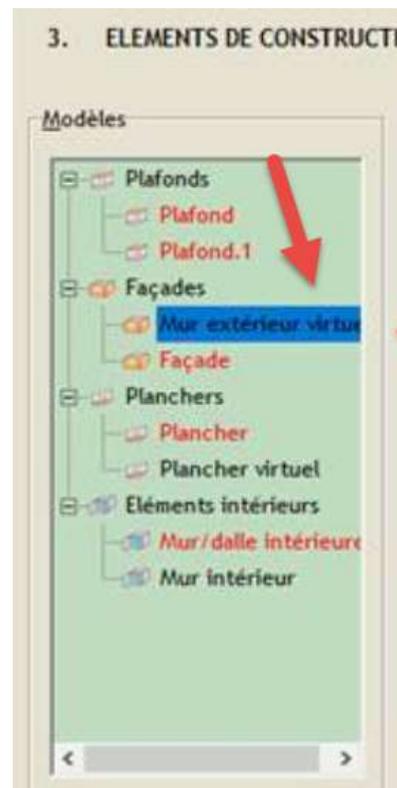
Epaiss...	Matériau	Durée ...
33.00	( Rsi = 0.13, Rse = 0.04)	
18.00	Dämmstoff, allgemein ve...	40
15.00	Dämmstoff, allgemein ve...	40

# Quelques règles/aides: éléments virtuels

[Retour à la Légende](#)

Les éléments virtuels représentent par exemple la séparation quand la cuisine est ouverte sur le salon ou une ouverture entre 2 locaux. Il est bien de vérifier que ce n'est pas une erreur dans le projet et probablement, il est utile de les effacer lors de l'import.

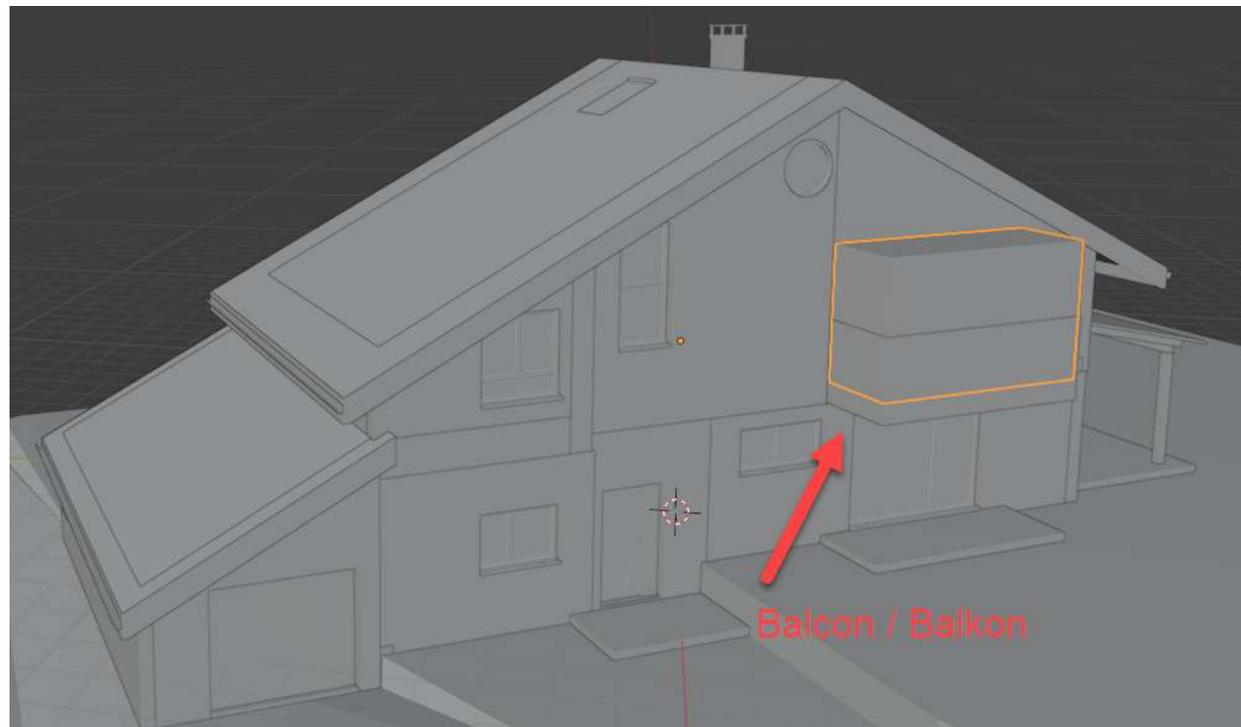
Dans Lesosai les éléments vont être définis comme virtuels:



# Quelques règles/aides: espaces extérieurs

[Retour à la Légende](#)

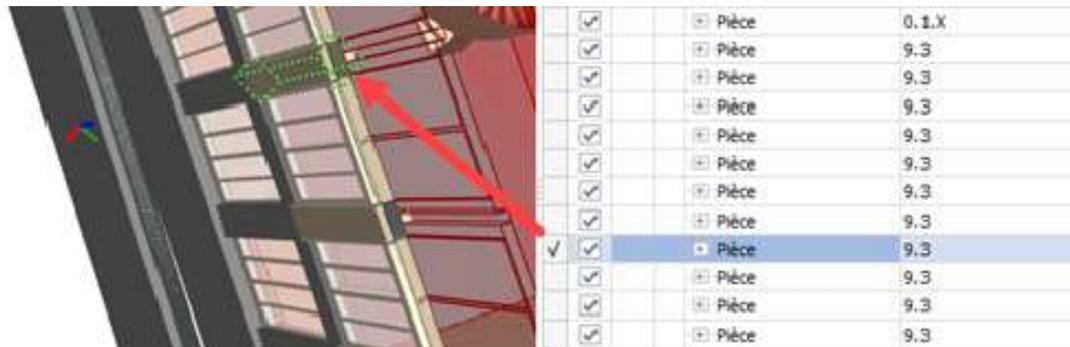
Lesosai ne traite pas les espaces extérieurs qui ne sont pas entourés de parois, comme dans le cas des balcons. Ils peuvent être source d'erreur et donc à éviter.



# Quelques règles/aides: les locaux

[Retour à la Légende](#)

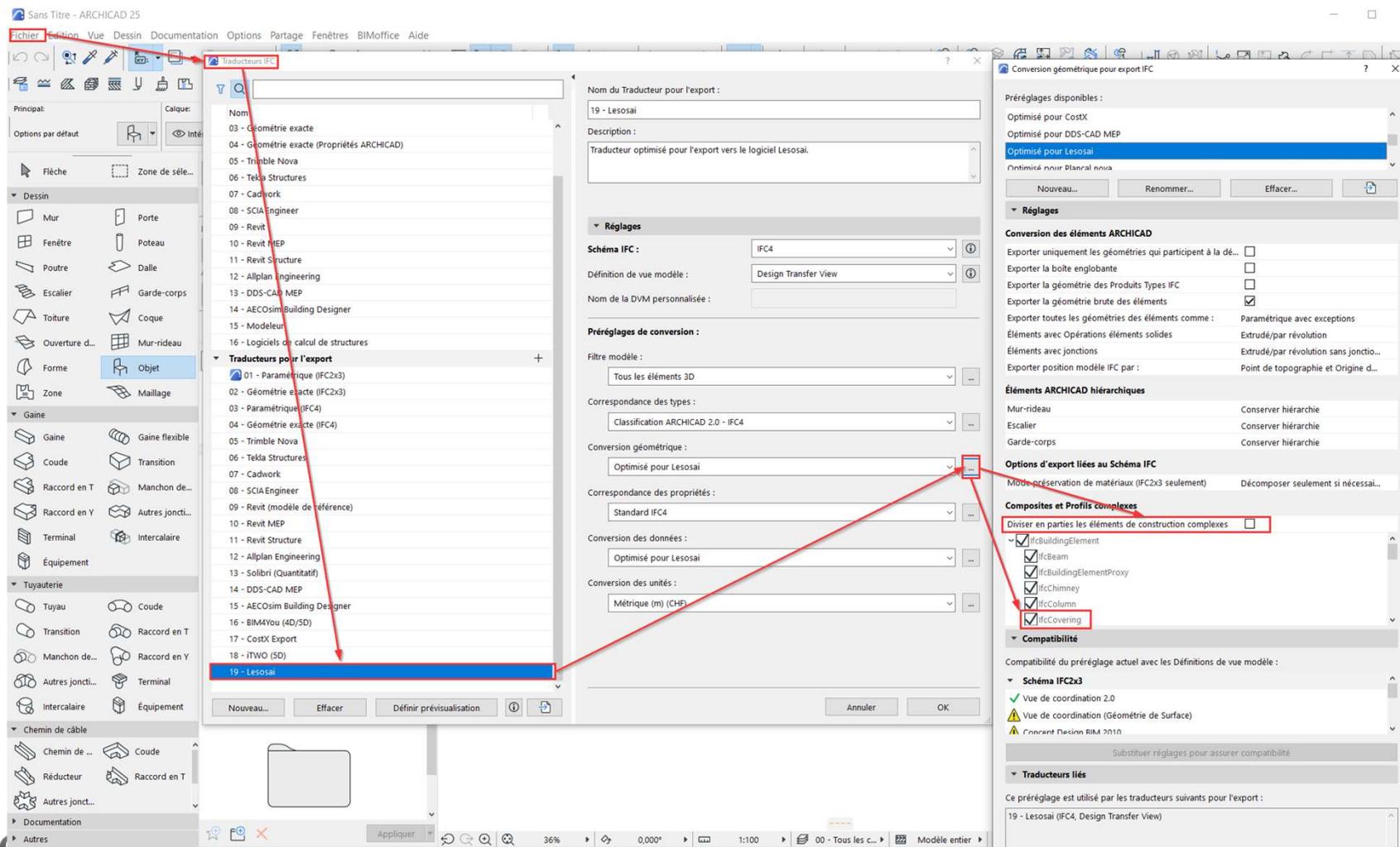
Les locaux doivent bien être définis. Dans un projet reçu par un client chaque «trou» était exporté comme un local (>1000), exemple:



# Quelques règles/aides: les couches d'une construction

[Retour à la Légende](#)

Exportez vos constructions comme un élément unique et pas chaque couche comme élément, dans un projet il y avait 16'000 ifccovering, vous imaginez que ça ralenti sérieusement Lesosai, par exemple dans Archicad il faut bien choisir les options:



# Quelques règles/aides: le terrain

---

[Retour à la Légende](#)

Le terrain doit être bien défini dans les logiciels de dessin pour que les éléments dans Lesosai soient dans la bonne catégorie.

Vous pouvez vous référer aux aides de votre logiciel.

# Aide pour Archicad

---

Ce document est spécifique pour la modélisation dans Archicad:

[Télécharger](#)

## 6) Exemples de projets

# Exemples de fichier pour export/Import IFC

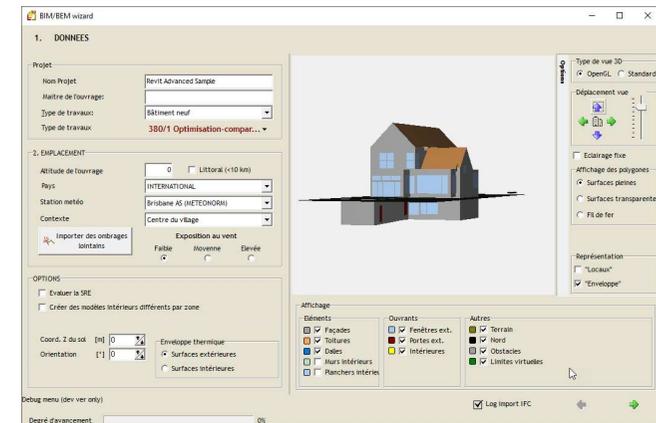
Vous trouvez les fichiers pour Revit et Archicad de «Lake Kegonsa Residence»<sup>1</sup> et le fichier IFC généré:

[Exemple Autodesk Revit \(zip, 13Mb\)](#)

[Exemple Archicad \(zip, 338Mb\)](#)



<sup>1</sup> These models have been created by [EFPL CNPA laboratory](#) (Ignacio Ferrer Perez Blanco for ArchiCAD and Cyril Waechter for Revit). They are based on [OpeningDesign project](#) attribution goes to the entire team associated with the project [Aalseth Lane Residence](#). Film: <https://youtu.be/WIDwaqFna14>



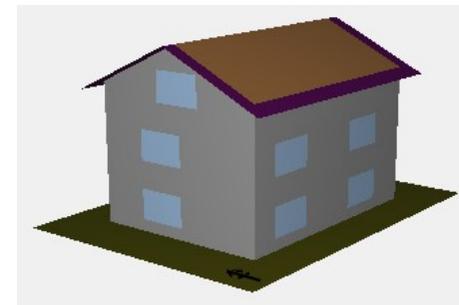
# Exemples de fichier pour export gbXML

---

Dans le dossier:

C:\Program Files\Lesosai\BLD\exemples\gbxml

Vous trouvez les fichiers pour Revit et Archicad et le fichiers gbxml générés.



## 7) Banque de données

- MaterialsDB.com
- Edibatec
- Vitrages et fenêtres
- Catalogue des ponts thermiques
- Constructions

# materialsdb.org dans Autodesk Revit

[Retour à la Légende](#)

L'objectif du projet et du système mis en place est d'échanger très facilement les données entre les fabricants et les logiciels de calcul. Les logiciels clients peuvent, via une liste de fabricants, obtenir les fichiers xml de chacun des matériaux disponibles par téléchargement via internet.

La base de données existe aussi en format IFC, vous trouvez des informations sur linkedin:

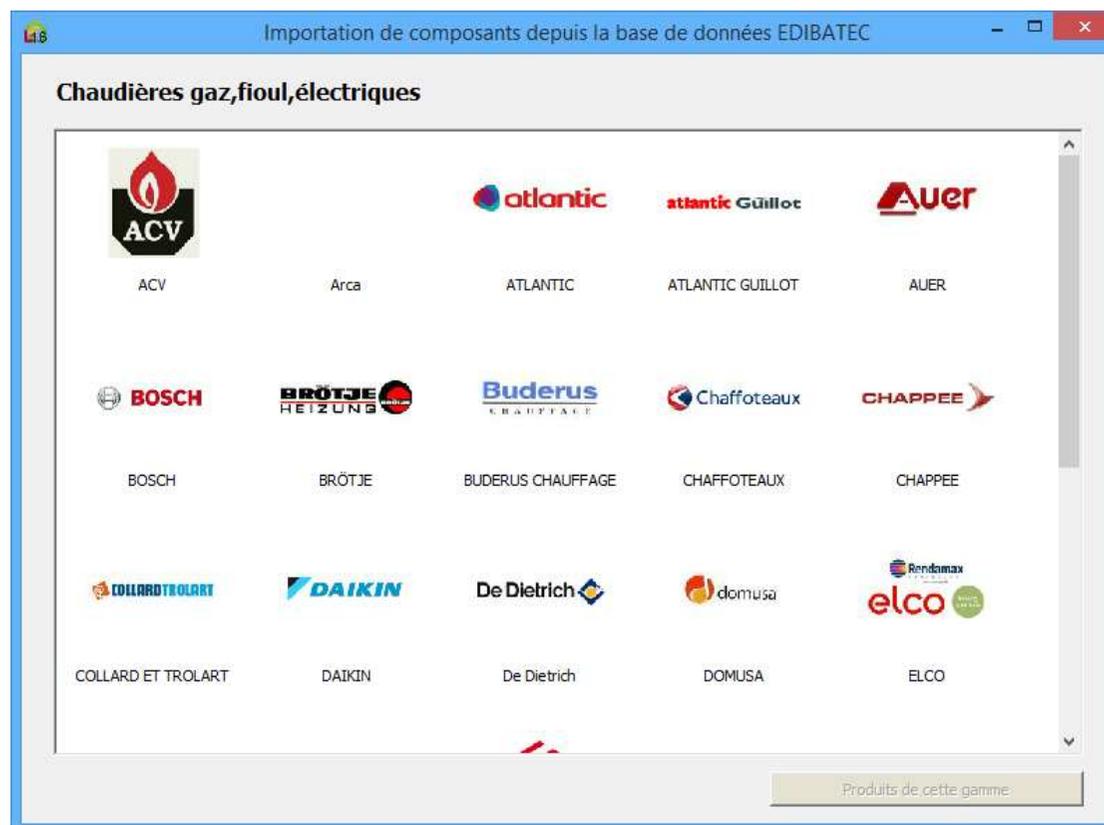
[Post](#) | [Feed](#) | [LinkedIn](#)



Il est possible d'intégrer directement la base de donnée dans Revit, vous trouvez des informations sur linkedin:

[Post](#) | [Feed](#) | [LinkedIn](#)

Chaudière, collecteurs solaires ....



# Vitrages et fenêtres

[Retour à la Légende](#)

2019 Vitrages:

Glas Trösch, Sofraver, Saint Gobain, SageGlass,...

Verglasungen, TWD, Kollektoren

Hersteller	Name	U	Gp	V...	gl...	gl...	gl...	Norm
Sofraver	UNIGLAS®   TOP Solar 0.5 Kr	0.5	0.61	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EN673/EN410
Sofraver	UNIGLAS®   TOP Solar 0.6	0.6	0.61	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EN673/EN410
Sofraver	UNIGLAS®   TOP Solar 0.6 Kr	0.6	0.61	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EN673/EN410
Sofraver	UNIGLAS®   TOP Solar 0.7	0.7	0.61	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EN673/EN410
Sofraver	UNIGLAS®   TOP Solar 0.8	0.8	0.61	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EN673/EN410
Sofraver	UNIGLAS®   TOP Therm 0.4 Kr	0.4	0.37	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EN673/EN410
Sofraver	UNIGLAS®   TOP Therm 1.0	1	0.5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EN673/EN410
Lesosai	Vacuun cylinders solar collector	0.32	0.624	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
TestTT	Vitrage JPE Test TT	0.5	0.55	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lesosai	VS+IT 5cm nid d'ab.	1.4	0.83	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lesosai	VS+IT10cm nid d'ab.	0.9	0.8	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lesosai	VS+IT20cm nid d'ab.	0.55	0.73	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	VS-IR	4.3	0.69	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		0	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Übersetzungen

fr	
de	
en	
it	

U : Wärmedurchgangskoeffizient (EN673) [W/m<sup>2</sup>K] 0

Gp : Senkrechter Energiedurchlassgrad (EN410) [-] 0

LT, TLum : Lichtdurchlassgrad (EN410) [-] 0

Qi : sekundärer Wärmeabgabe nach innen [-] 0

Hersteller

Anzahl Verglasungen

Gasfüllung

Verglasungstyp

Verglasungen

Lichtdurchlässige Wärmed

Kollektoren

Verglasung Norm

Andere Normen

EN673/EN410

EN673/DIN67507

Abbrechen OK

Fenêtres :

VBZ\srf18 - Küche\opn14 - Küche -> Öffensbares Fenster 2.38 x 1.5

Algemeine Daten | Verschattungsfaktor | Lineare oder punktuelle Wärmebrücke: | Vorhang, Storen, ... | Heizanlage | Lebenszyklusanalyse | Kommentar

Produkte con Hersteller Anzahl Fenster: 1 Name, Farbe (Bericht):

Hersteller: swisswindows AG

Info: Dimension Mauerwerk, kompatible Wärmebrücke Katalog

Breite: [m] 2.38 Für weitere Formen, welche in hier nicht vorgesehen sind,

Höhe: [m] 1.50

Verglasung:

Form: Ug [W/m<sup>2</sup>K] G [-] LT [-]

Anzahl feste Fensterflügel: Fenstersturz: [m] 0.00

Rahmen:  Sicherheitsglas  Schallschutz

Koeff. Ug Verglasung: 1.1 [W/m<sup>2</sup>K]

Wärmebrücken

(1)	2.38 [m]	0	[W/m-K]
(2)	3 [m]	0	[W/m-K]
(3)	2.38 [m]	0	[W/m-K]

U-Wert Rahmen: 0 [W/m<sup>2</sup>K]

Globaler U-Wert 1.1 [W/m<sup>2</sup>K]

U x b x Fläche 3,927 [W/K]

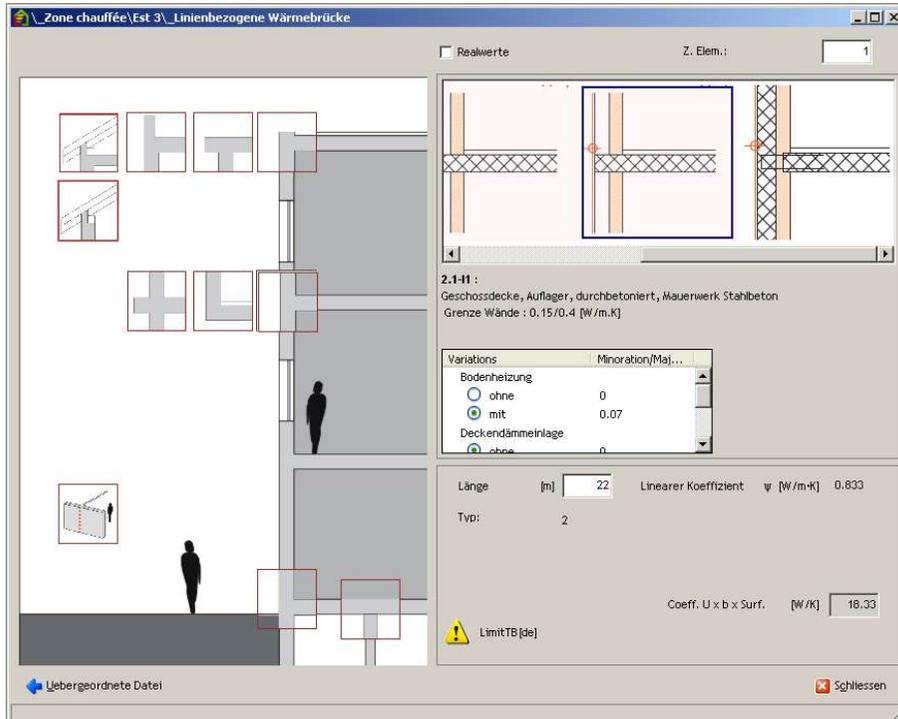
Verschattungsfaktor 20.9 [%]

Graue Energie : 0.73 [MJ/m<sup>2</sup>Jahr]

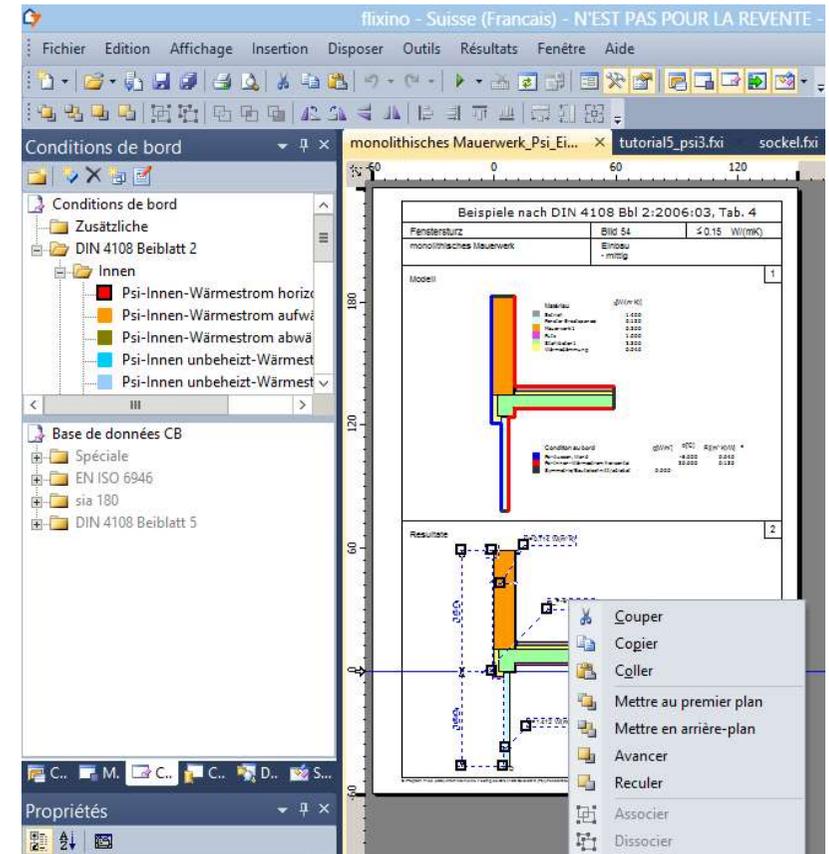
Übergeordnete Datei Modelle Zum Modell Neu Drucken Schliessen

# Catalogue de l'OFEN des ponts thermiques et Flixo

Le catalogue est intégré:

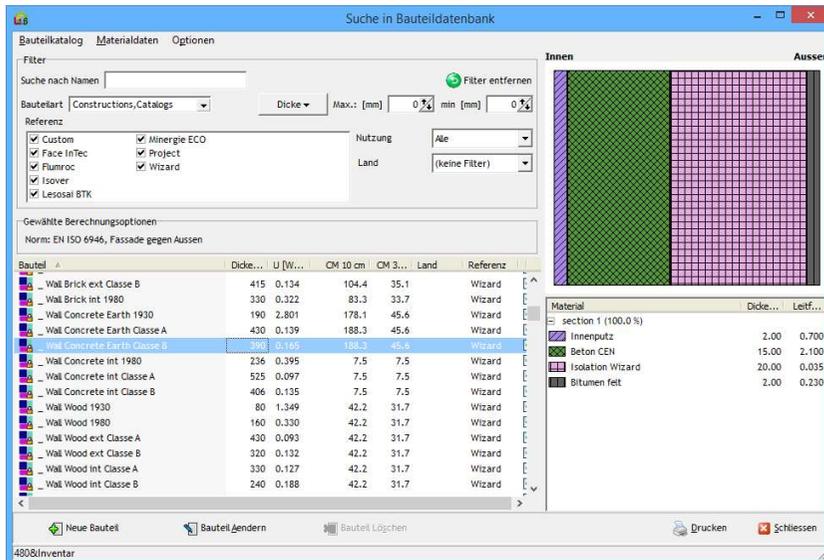


Importer depuis Flixo

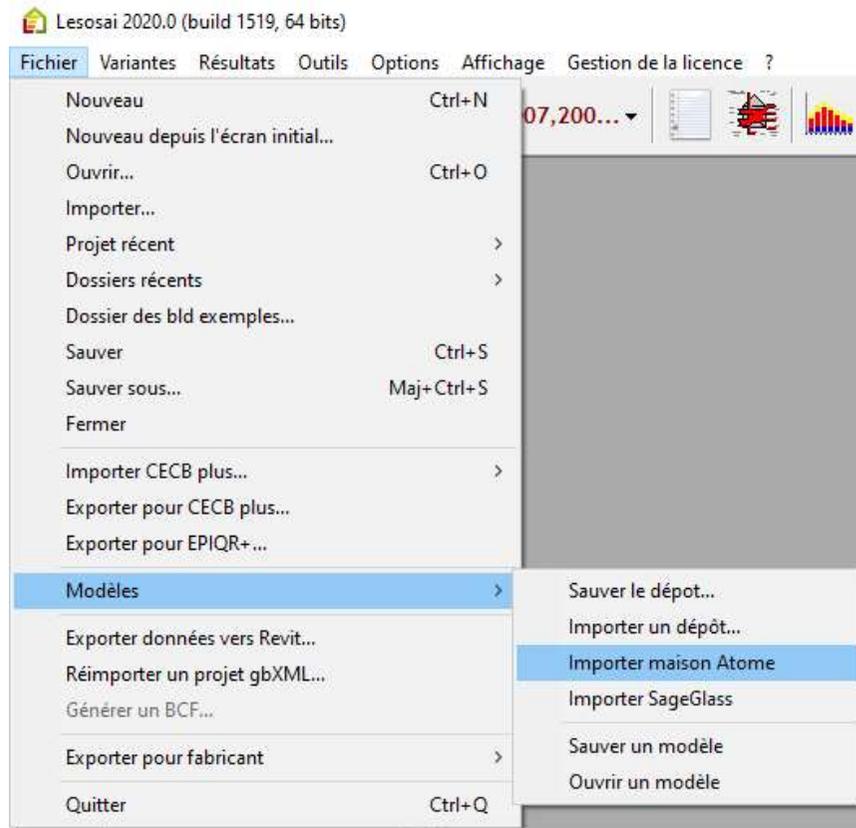


# Banques de données des constructions

Catalogue des constructions très complet:



Base de données des fabricants:



## 8) Export des constructions en format IFC (compatible Lignum)

# Constructions (module BIM)

[Retour à la Légende](#)

Directement des écrans des constructions vous pouvez l'exporter en format IFC compatible avec Lignum:

The screenshot shows the 'Edition de la construction' window with the 'IFC' tab selected. A red arrow points to the 'IFC' tab. The interface includes a table of construction layers and a text area for IFC code generation.

	Epais...	Matériau	Durée ...	Conductiv...	Mu min	Mu max	Résist...
Section ...	33.01	( Rsi = ---, Rse = 0.04)					1.579
Intérieur	1.00	Parquet collé	30	---	70.00	70.00	---
	5.00	Mortier léger 900-1500 ...	30	---	20.00	20.00	---
	0.01	Feuille de PE > 0.1 mm	30	0.200	350 ...	400 ...	0.001
	5.00	Isolation Wizard	30	0.035	5.00	5.00	1.429
	20.00	Béton armé 1% acier (CEN)	60	2.300	130.00	130.00	0.087
	2.00	Enduit mortier extérieur	40	0.870	15.00	35.00	0.023
Extérieur							

```
ISO-10303-21;
HEADER;
FILE_DESCRIPTION('ViewDefinition [DesignTransferView_V1.0];2;1');
FILE_NAME('.ifc',2020-11-16T12:02:11',(''),('MaterialsDB','Lesosai 2020.0',''));
FILE_SCHEMA('IFC4');
ENDSEC;

DATA;
#1= IFCPROJECT('DAV27rt5QBeWtb9NTXA0zg',S,'MaterialsDB-Project','no description',S,S,S,(#2,#3),#10);
#2= IFCGEOMETRICREPRESENTATIONCONTEXT('2D','Plan',3,1.0E-05,#4,#5);
#3= IFCGEOMETRICREPRESENTATIONCONTEXT('3D','Model',3,1.0E-05,#6,#7);
#4= IFCAXIS2PLACEMENT2D(#8,S);
```

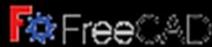
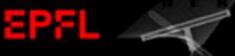
Attention : seules les constructions de 2 sections maximum peuvent être exportées. Les longueurs des sections doivent avoir été définies de manière réaliste.

Coeff. U calculé 0.633 [W/m²K]    Epaisseur totale 33.0 [cm]    Imprimer    Annuler    Ok

# «Open librairies»: Utilisation dans la plateforme BIM-BEM

# Utilisation dans la plateforme BIM-BEM

[Retour à la Légende](#)

	Logiciel	Licence	Site	Code source
	IfcOpenShell	LGPL3	<a href="http://ifcopenshell.org/">http://ifcopenshell.org/</a>	<a href="https://github.com/IfcOpenShell/IfcOpenShell">https://github.com/IfcOpenShell/IfcOpenShell</a>
	FreeCAD	LGPL2+	<a href="https://freecadweb.org/">https://freecadweb.org/</a>	<a href="https://github.com/FreeCAD/FreeCAD">https://github.com/FreeCAD/FreeCAD</a>
	Open CASCADE Technology	LGPL2.1	<a href="https://www.opencascade.com/open-cascade-technology/">https://www.opencascade.com/open-cascade-technology/</a>	<a href="http://git.dev.opencascade.org/gitweb/?p=occt.git">http://git.dev.opencascade.org/gitweb/?p=occt.git</a>
	BIMxBEM	LGPL3	<a href="https://www.epfl.ch/labs/cnpa">https://www.epfl.ch/labs/cnpa</a>	<a href="https://c4science.ch/source/BIMxBEM/">https://c4science.ch/source/BIMxBEM/</a>
	Python4delphi	MIT	<a href="https://github.com/pyscripter/python4delphi">https://github.com/pyscripter/python4delphi</a>	

# Autres - Ré-importer le gbXML

Les prochains écrans vous montrent quelles réimportations sont possibles.

Elément	Changements		Qu'est ce que l'utilisateur va devoir faire dans le wizard suite à ces changements?	Qu'est-ce que Lesosai va faire automatiquement?	
	Qu'est ce qui a changé dans le gbXML	Qu'est-ce qui a changé dans la première étape du wizard (affectation des zones &			
Local	N'existait pas dans le projet Lesosai	-	Sélectionner un groupe et une zone parente	Ajout du local dans le groupe sélectionné	Possible
Local	Existait dans le projet Lesosai mais n'était pas un local	-	Sélectionner un groupe et une zone parente	Ajout du local dans le groupe sélectionné et suppression de l'ancien élément	Possible
Local	N'existe plus dans le nouveau gbXML	-	-	Suppression du local	Possible
Local	parent zone				Impossible
Local	-	Changement de zone parente (ancie: zone chauffée, nouveau = zone chauffée)	-	Déplacement du local dans la nouvelle zone	Possible
Local	-	Changement de zone parente (ancie: zone chauffée, nouveau = zone non chauffée)	-	Suppression du local (pas de locaux dans les zones non chauffées)	Possible

# Les surfaces (enveloppes)

[Retour à la Légende](#)

Elément	Changements		Qu'est ce que l'utilisateur va devoir faire dans le wizard suite à ces changements?	Qu'est-ce que Lesosai va faire automatiquement?	
	Qu'est ce qui a changé dans le gbXML	Qu'est-ce qui a changé dans la première étape du wizard (affectation des zones &			
Surface	N'existait pas dans le projet Lesosai	-	Sélectionner un nouveau modèle	Ajout de la surface	Possible
Surface	N'existe plus dans le nouveau gbXML	-	-	Suppression de la surface	Possible
Surface	Géométrie 3D	-	-	mise à jour de du polygone associé et de la surface [m <sup>2</sup> ]	Possible
Surface	Lié à des locaux différents	-	-	Mise à jour des liens vers le ou les nouveaux locaux.	Possible
Surface		Changement de zone parente		Déplacement dans nouvelle zone, déplacement de tous les éléments enfants	Possible
Surface	Était contre extérieur/terre, est maintenant contre autre zone (ou vice versa)	-	Sélectionner un nouveau modèle	Mise à jour du lien vers le modèle	Possible
Surface	Était contre terre, est maintenant contre extérieur (ou vice versa)	-	Sélectionner un nouveau modèle	Mise à jour du lien vers le modèle	Possible
Surface	Était une enveloppe, est maintenant un élément interne (ou vice versa)	-	Sélectionner un nouveau modèle	Suppression de l'ancien élément et création d'un nouvel élément du bon type. Transfert	Possible
Surface	Était un mur, est maintenant un plancher ou plafond (ou vice versa)	-	Sélectionner un nouveau modèle	Suppression de l'ancien élément et création d'une enveloppe du bon type. Transfert de	Possible
Surface	L'élément existe dans le projet Lesosai mais n'est pas une enveloppe ou un élément	-	Sélectionner un nouveau modèle	Suppression de l'ancien élément et création d'un nouvel élément du bon type	Possible
Surface	-	Était un élément interne, est maintenant entre 2 zones chauffées	Sélectionner un nouveau modèle	Suppression de l'ancien élément et création d'une enveloppe. Transfert de tous les	Possible
Surface	-	Était un élément interne, est maintenant entre 2 zones chauffées et non chauffées	Sélectionner un nouveau modèle	Suppression de l'ancien élément et création d'une enveloppe. Transfert de tous les	Possible
	-	Était une enveloppe, est maintenant un élément interne	Sélectionner un nouveau modèle	Suppression de l'ancienne enveloppe et création d'un élément intérieur. Transfert	Possible
Surface	Construction modifiée (ne provenant pas du plugin Usai)	-	-	-	Impossible
Surface	Construction modifiée (provenant du plugin Usai)	-	-	-	Impossible

# Fenêtres / portes

[Retour à la Légende](#)

Elément	Changements		Qu'est ce que l'utilisateur va devoir faire dans le wizard suite à ces changements?	Qu'est-ce que Lesosai va faire automatiquement?	
	Qu'est ce qui a changé dans le gbXML	Qu'est-ce qui a changé dans la première étape du wizard (affectation des zones &			
Fen./porte	N'existait pas dans le projet Lesosai	-	Sélectionner un nouveau modèle	Ajout de l'ouverture	Possible
				Ajout d'un nouveau caisson associé si c'est une fenêtre et que l'option est sélectionnée	Possible
Fen./porte	N'existe plus dans le nouveau gbXML	-	-	Suppression de l'ouverture	Possible
				Suppression du caisson associé qui avait été créé lors de la première importation	Impossible
Fen./porte	Géométrie 3D modifiée	-	-	Mise à jour du polygone 3D et de la surface	Possible
				mise à jour de la surface du caisson de store associé ayant été créé lors de la	Impossible
Fen./porte	Changement d'élément parent	-	-	Déplacement de la fenêtre vers le nouvel élément parent	Possible
				Déplacement du caisson de store associé ayant été créé lors de la première	Impossible
Fen./porte	Était une fenêtre, est maintenant une porte (ou vice versa)	-	Sélectionner un nouveau modèle	Suppression de l'ancien élément et ajout d'un élément du bon type	Possible
				Ajout d'un nouveau caisson associé si c'est une fenêtre et que l'option est sélectionnée	Possible
Fen./porte	N'était pas une porte ou fenêtre dans le projet Lesosai	-	Sélectionner un nouveau modèle	Suppression de l'ancien élément et de ses enfants. Ajout d'un élément du bon type	Possible
				Ajout d'un nouveau caisson associé si c'est une fenêtre et que l'option est sélectionnée	Possible
Fen./porte	Construction modifiée	-	-	-	Impossible



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

[www.e4tech-software.com](http://www.e4tech-software.com)

[software@e4tech-software.com](mailto:software@e4tech-software.com)

**E4tech Software S.A., Av. Juste-Olivier 2 – 1006 Lausanne, Suisse**