

## CONTEXTE ET OBJECTIFS

### Contexte

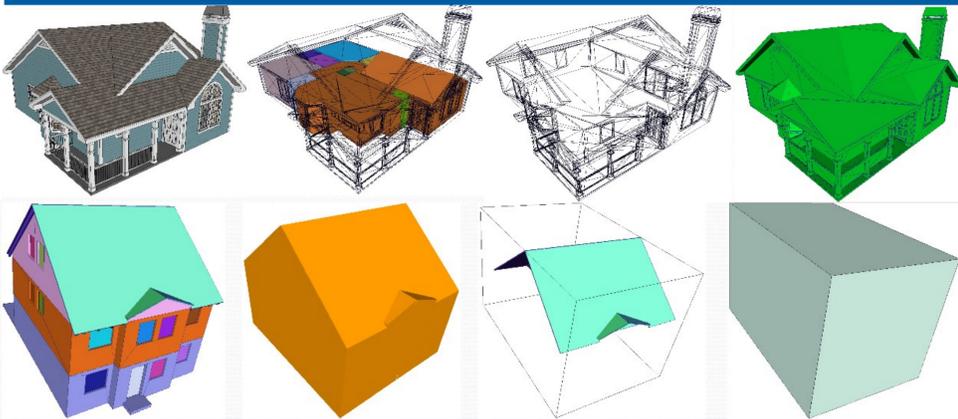
- > Manque d'interopérabilité des données informatiques utilisées par les nombreux acteurs aux différents besoins lors de la construction de bâtiments.
- > Adaptation des modèles CAO impossible ou long et fastidieux pour faire de la simulation.
- > Absence ou manque de fiabilité des informations topologiques et sémantiques dans les fichiers de types BIM ou GIS.

### Objectif

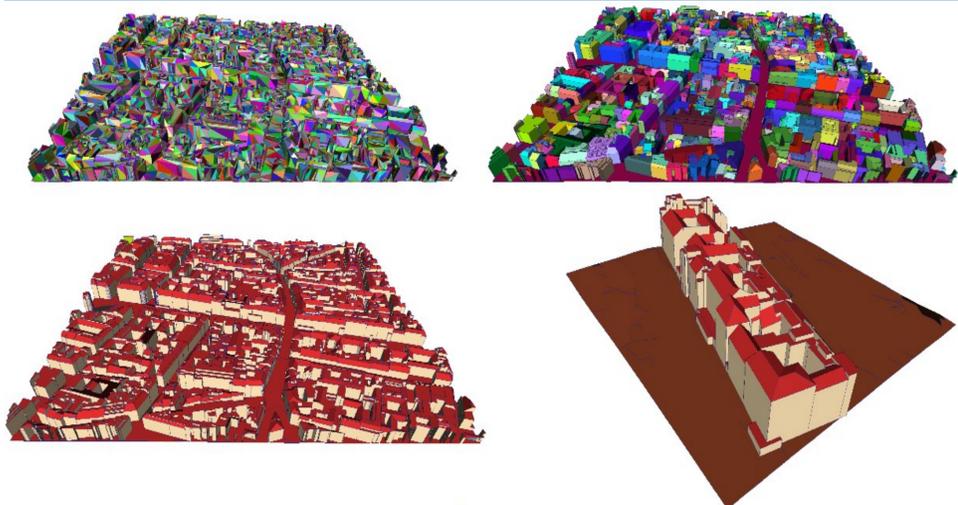
Proposer une méthode semi-automatique (voire automatique) permettant de restituer les informations topologiques et sémantiques d'un modèle par le biais de sa géométrie à l'aide des cartes combinatoires. Ceci permettra à un outil de simulation de pouvoir utiliser directement un modèle CAO en entrée. La présence d'informations similaires dans le fichier de départ est un plus pour la méthode.

## DIFFÉRENTES APPLICATIONS

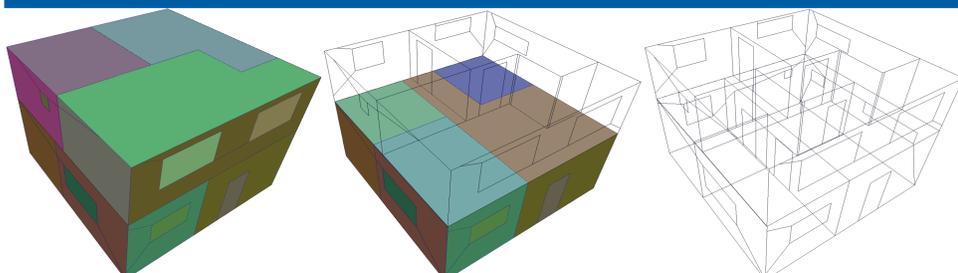
> À partir du modèle LCC d'un bâtiment et de la reconstruction de sa topologie, il est possible d'extraire les volumes internes du modèle, ainsi que différents niveaux de détails, permettant la simplification du modèle.



> Les méthodes de reconstruction d'information développées fonctionnent aussi sur des données de type SIG (cartes 3D, modèles de villes, etc).



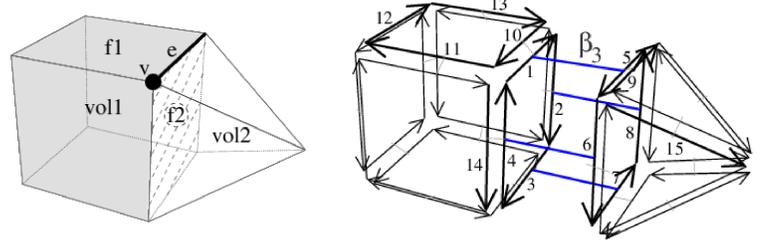
> Développement d'un modèle de type "plaques minces" adapté à la simulation acoustique.



## METHODOLOGIE

### Les Cartes Combinatoires (C-Maps)

> Structure de données permettant de représenter des objets orientables de dimension  $n$ , subdivisés en cellules de dimension inférieure ou égale. Les liens d'adjacence et d'incidence entre les cellules sont directement accessibles par des opérations sur les brins (entités qui composent les cellules).



Exemple de représentation d'un cuboïd (vol1) et d'un tétraèdre (vol2) avec les C-Maps.

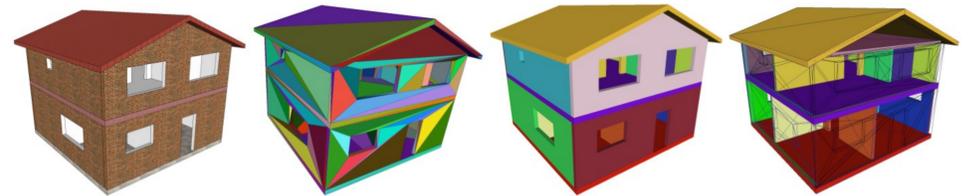
### Reconstruction des informations topologiques

> Décomposition du modèle en Complexe Cellulaire Linéaire (LCC)

Le modèle initial est décomposé en plusieurs cellules (volumes) représentant des composantes du bâtiment (mur, plafond, etc).

> Reconstruction des liens topologiques inter-cellulaires

Les relations d'adjacence et d'incidence  $\beta_n$  (liant 2 cellules de dimension  $n$ ) sont retrouvées à partir des données géométriques

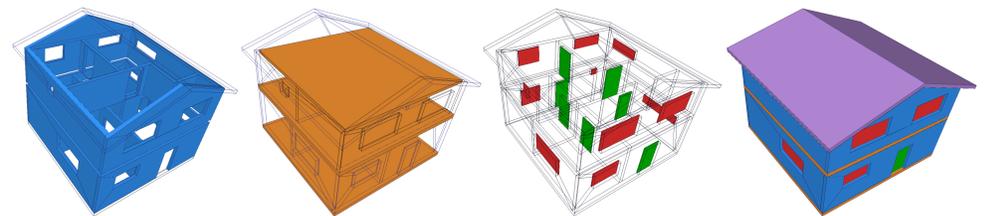


De gauche à droite : du modèle initial au modèle topologiquement enrichi.

### Reconstruction des informations sémantiques

> Définition de règles basées sur la topologie

Une méthode basée sur des règles heuristiques est définie, à l'aide de l'information topologique restituée dans l'étape précédente. Elle permet d'identifier les composantes majeures du modèle (murs, plancher, ouverture, toiture, etc).



Reconstruction sémantique des murs (bleu), planchers (orange), portes (vert), fenêtres (rouge) et toit (violet).

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

1. À partir des informations géométriques d'un modèle CAO, nous retrouvons les relations topologiques et sémantiques nécessaires à des opérations de simulation numérique. Notre outil fournit un modèle qui peut servir de base commune à plusieurs applications autour du bâtiment.

2. L'exploitation des modèles enrichis de topologie et de sémantique par les outils de simulation numérique du CSTB sont en cours d'étude. Nous envisageons par la suite d'approfondir l'étude des fichiers IFC en entrée de notre outil, ainsi que les applications en SIG.

Encadrants – Guillaume DAMIAND (LIRIS), Dirk Van MAERCKE (CSTB)

Contact – abdoulaye-abou.diakite@univ-lyon1.fr