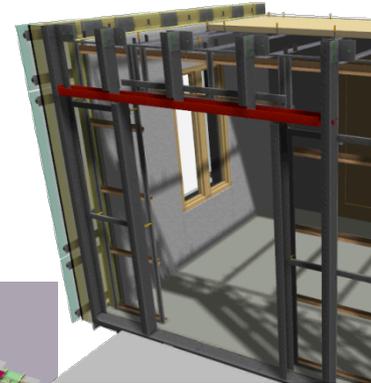
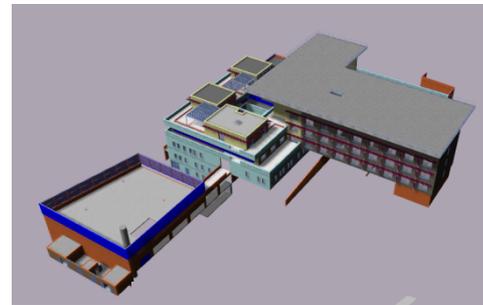


## DE LA VILLE AU BÂTIMENT, LA MAQUETTE NUMÉRIQUE INTÈGRE LA DIMENSION ACOUSTIQUE



Jacques MARTIN – [jacques.martin@cstb.fr](mailto:jacques.martin@cstb.fr)

Jean-Baptiste CHENE – [jean-baptiste.chene@cstb.fr](mailto:jean-baptiste.chene@cstb.fr)

# Eléments de contexte / mots clefs

## *De la Ville ...*

- Les villes , les aménageurs, ... utilisent de plus en plus la maquette numérique (presque toutes les grandes villes ont leur maquettes – à divers degrés d'utilisation...)
- Des besoins en Conception, Décision, Communication, Gestion
- Du contractuel en attendant le réglementaire : nouvelles exigences dans les appels d'offres publics et privés
- Villes connectées et maquette numérique : une convergence attendue

Les mots clefs : SIG, CityGML, CIM? (City Information Modeling),  
ADE (Application Domain Extension)

L'acteur majeur : OGC (Open Geospatial Consortium)

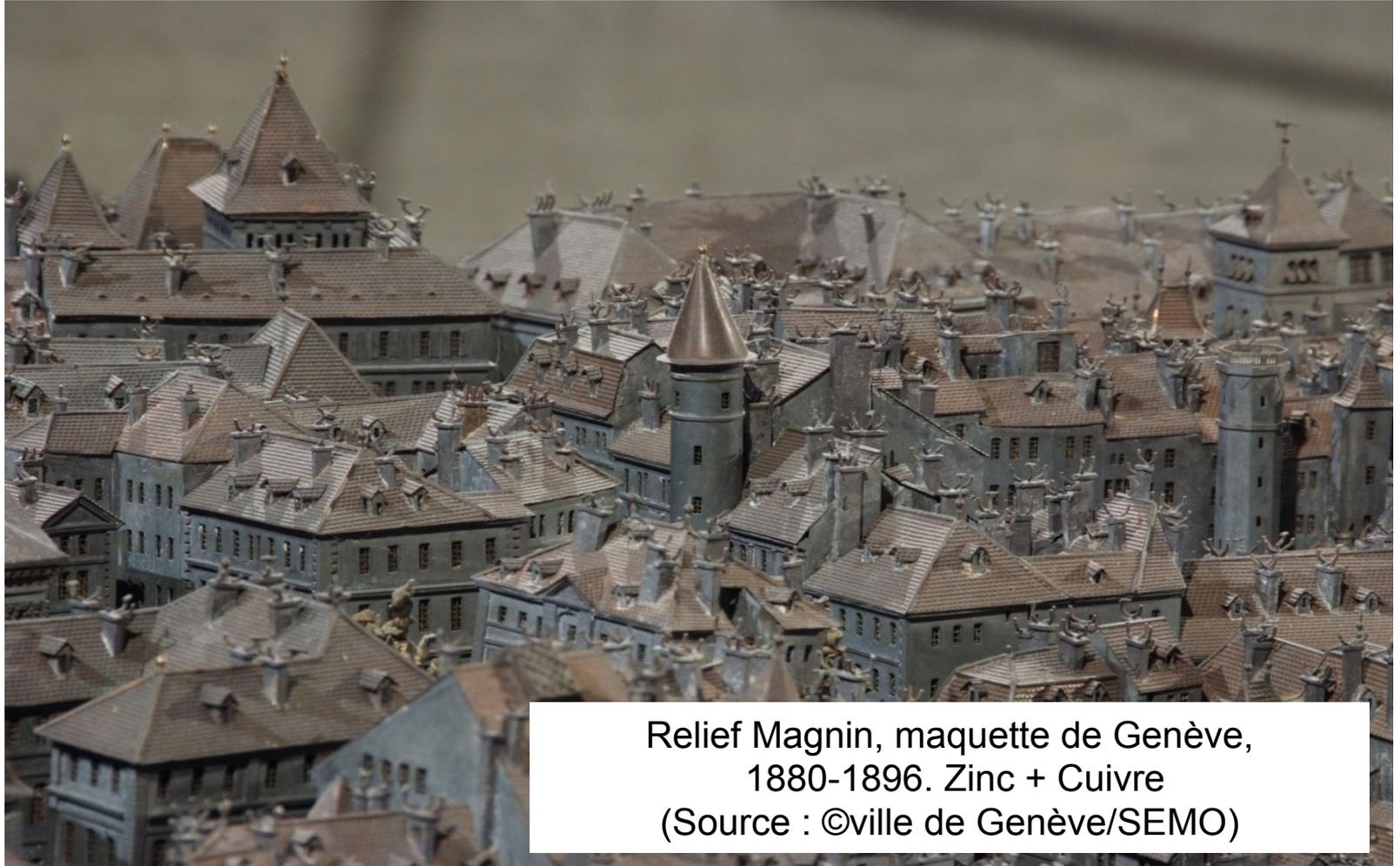


# La maquette : un langage universel qui évolue suivant les usages et les technologies



Plan-relief de Besançon en 1722 (Source :  
collections du Musée des Plans-reliefs de Paris)

# Au XIX ème



Relief Magnin, maquette de Genève,  
1880-1896. Zinc + Cuivre  
(Source : ©ville de Genève/SEMO)

# Eléments de contexte / mots clefs

## ... Au Bâtiment

- Evolution vers des systèmes de plus en plus complexes



15 mars 1888



15 septembre 1888



20 décembre 1888



12 mars 1889

- Exigence de transformation des performances sur des délais ambitieux :  
nouveau paradigme dans la construction

- 10 décembre 2014, conseil des ministres, lancement du PTNB :

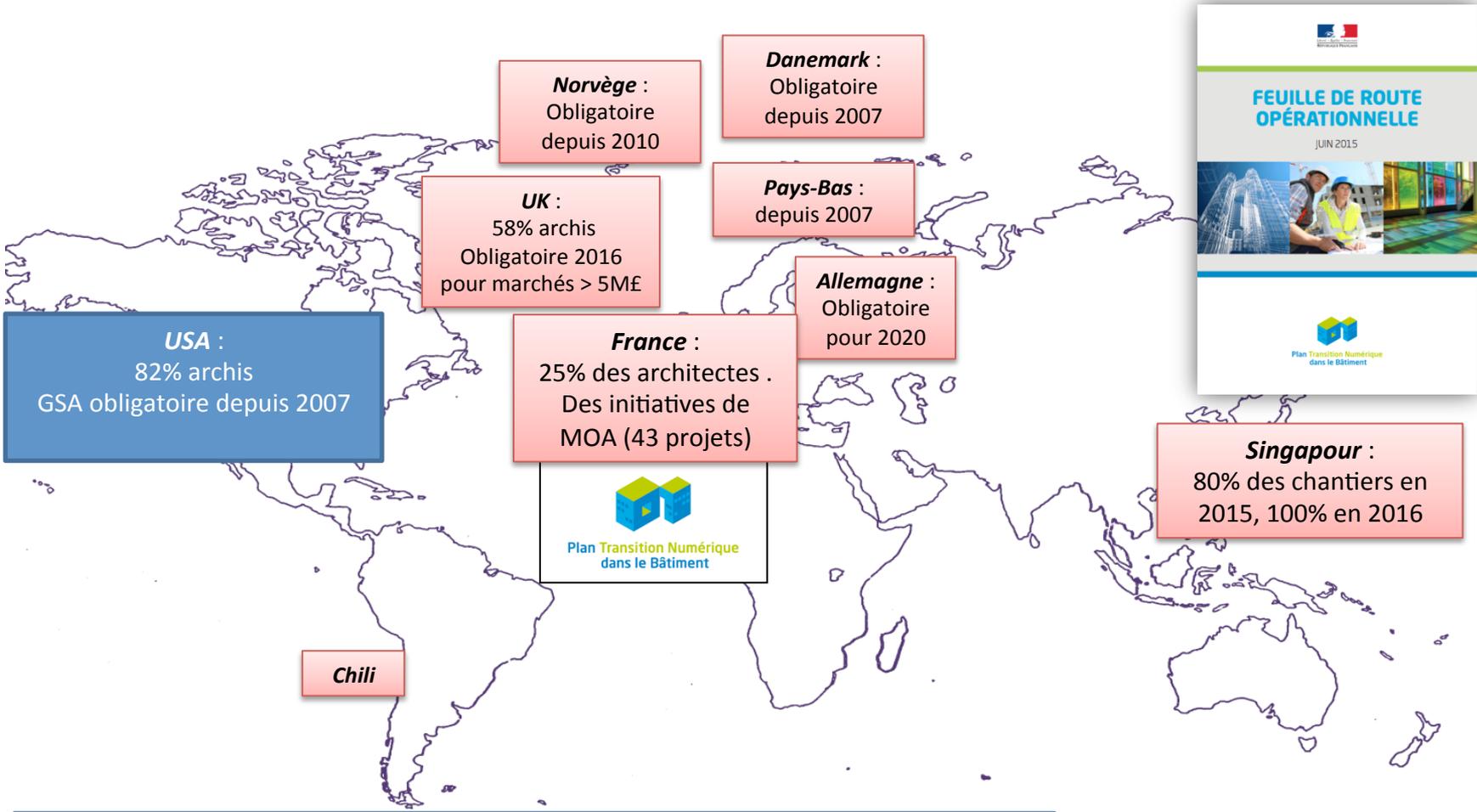
- **Plan de Transition Numérique dans le Bâtiment** (création officielle janvier 2015)  
visé à accélérer le déploiement des outils numériques à l'échelle de l'ensemble du secteur du bâtiment

+ de 800 classes!!

Les mots clefs : BIM (Building Information M...), IFC (Industry Foundation Classes)  
MVD (Model View Definition), PS (Property Sets), Open BIM

L'acteur majeur : BuildingSMART ( **F** : Mediaconstruct ,  
**Eu** : European Union BIM Task Group)

# Le BIM dans le monde



✓ GSA: United States General Services Administration (8000 bâtiments, 38 millions de m<sup>2</sup>)

# Echelles / Niveaux de la maquette numérique

SIG

« CIM »

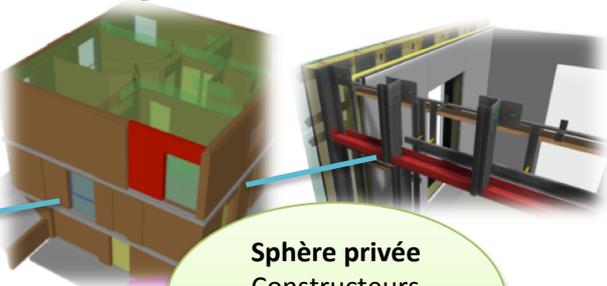
BIM

> Département > Ville > Quartier > Ouvrage > Composant > ...

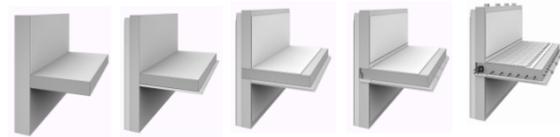
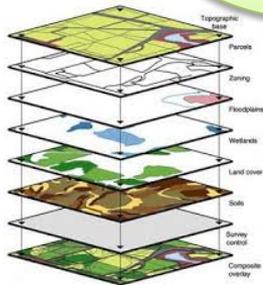


**Sphère publique**  
Politiques  
Citoyens, riverains  
Usagers

**Acteurs de l'aménagement**  
Publics - Privés



**Sphère privée**  
Constructeurs  
Propriétaires  
Industriels



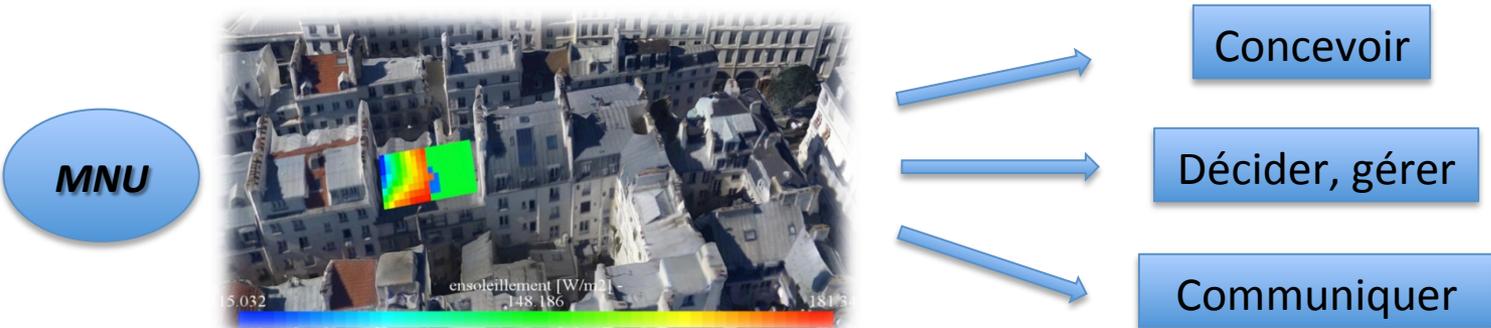
100      200      300      350      400



# Maquette urbaine et acoustique

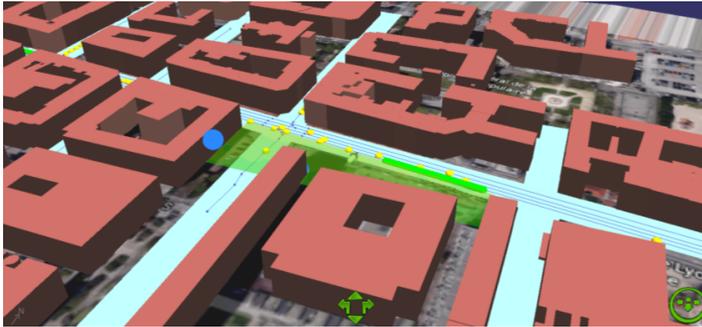
- Il existe une « Noise ADE » dans CityGML V2 mais très incomplète ☹️/norme
- Le trafic est connecté par certaines villes
- L'intégration de résultats de mesure ou de calculs dans les MNU est actuellement plutôt effectuée par des outils propriétaires ou couplés à des SIG (exemple outils permettant le calcul et la représentation des cartes de bruit)
  - ➔ les passerelles existent entre SIG et CityGML (en écriture et lecture)
  - ➔ En urbain, les critères globaux utilisés sont assez mal adaptés

*Aménageurs* : de nouveaux besoins, une évolution constatée des méthodes de travail

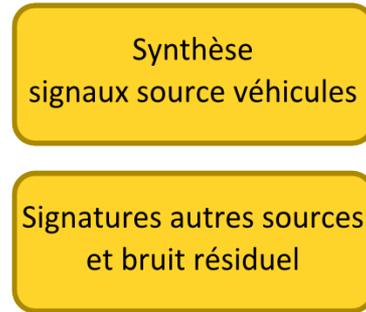


**CONSTAT** : trafic et *acoustique* constituent les toutes premières demandes

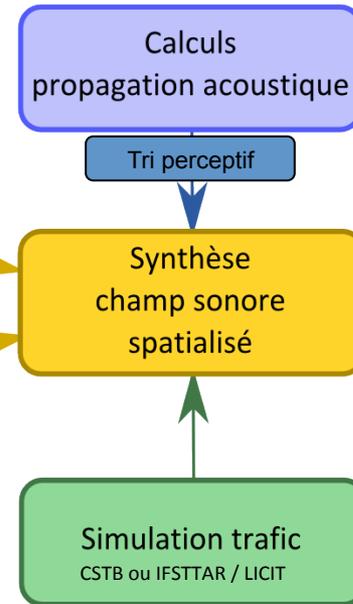
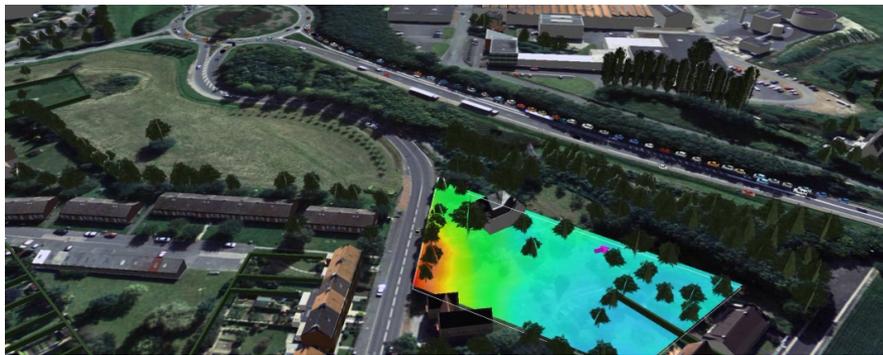
# Un exemple : MITHRA SON



Conception



Communication

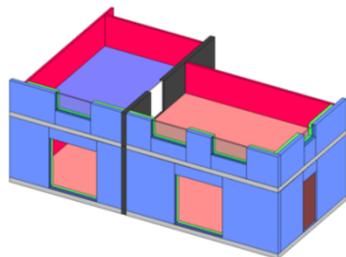


Indicateurs

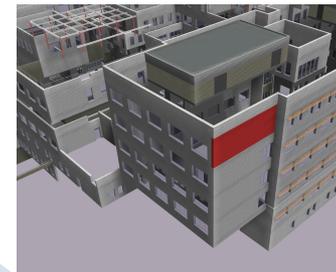


Ecoute

# Acoustique du bâtiment et BIM: Ça arrive!



1999: la NRA - Début des méthodes normalisées EN 12354 – Naissance des premiers logiciels de calculs sur cellules idéalisées (AcouBAT)



2016 : Premier accord signé entre un éditeur de logiciel BIM et un éditeur de logiciel acoustique – Naissance d'AcouBAT BIM by CYPE

1969: 1<sup>ère</sup> réglementation - Calculs empiriques à la main

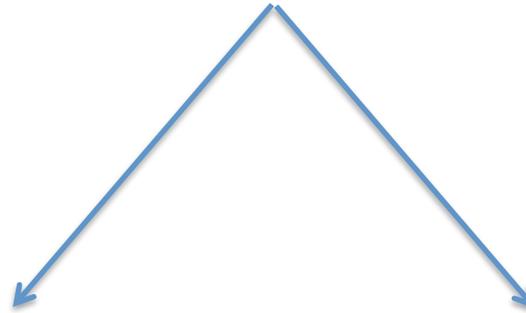


# Acoustique du bâtiment et BIM: Deux approches

Une méthode de calcul normalisée (EN 12354-1 à 6)

—

Deux approches pour disposer d'un modèle géométrique  
« métier » adapté pour ces méthodes



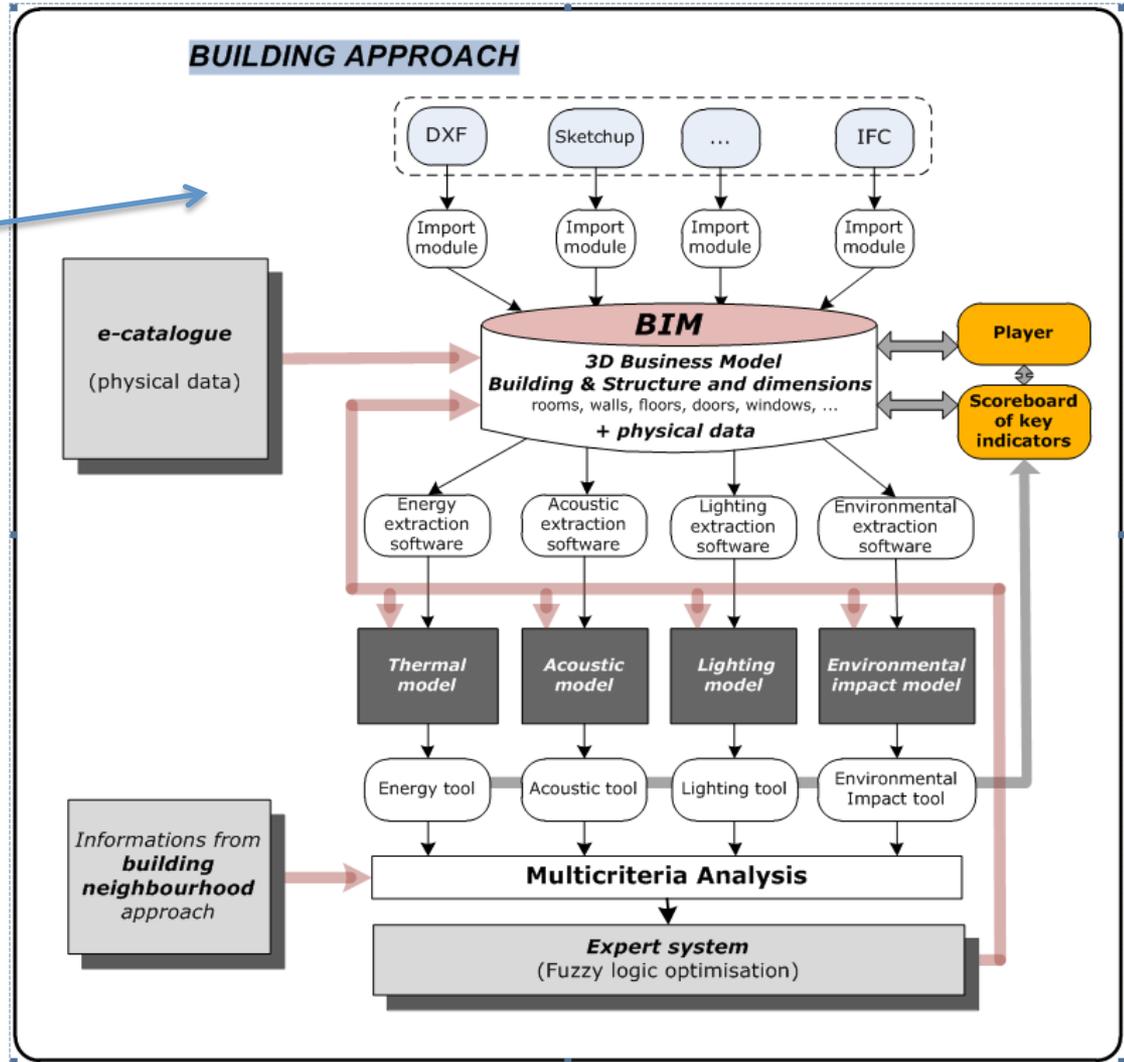
Construction d'un modèle géométrique  
3D du bâtiment « attaquable »  
directement par un moteur de calcul  
**(Ex: IFC Builder de CYPE)**

Utilisation du plan 3D de l'architecte,  
passage dans un algorithme  
mathématique pour arriver au modèle  
métier **(Ex: projet Holisteec)**

# Acoustique du bâtiment et BIM: Des projets de recherche

Projet Européen  
Holisteec:

Projet ANR  
Cosimphi



# Acoustique du bâtiment et BIM: La normalisation se met en place

Deux groupes de normalisation se sont constitués sur ce thème

- **CEN TC 126 / WG13**
- **S30F GE2**

**Objectifs de ces deux groupes : faire en sorte que l'acoustique soit bien prise en compte dans le(s) processus BIM**

# Acoustique du bâtiment et BIM: Nouvelle génération d'AcouBAT

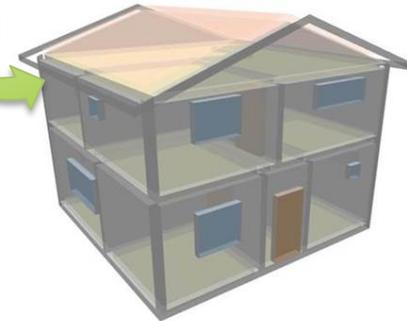
Découpage en quatre fonctions « indépendantes »:

- BDD en ligne avec mise à jour plus fluide
- DLL pour le calcul acoustique de chaque chemin de transmission
- DLL de recherche des chemins dans un modèle métier
- Outil générant le modèle métier

**Accord historique avec le développeur de logiciel CYPE pour le développement d'un AcouBAT BIM by CYPE – Sortie d'ici fin 2016 – Distribution mondiale**

# De l'extérieur à l'intérieur du bâtiment : La maquette numérique comme trait d'union?

**Le projet européen Holisteec  
permettra de faire une  
première étape**



**Le Logiciel MithraSON permettra de faire une seconde étape:  
Accès aux indicateurs moyens et dynamiques en intérieur et  
extérieur en parallèle d'une auralisation dans ces deux  
environnements**

# Merci pour votre attention

