Territoire 4.0 – La maquette numérique, les IFC et le GIS

Les rencontres ASIT VD
Le BIM – exemples et enjeux
20.6.2017

Dr Bernd Domer
professeur HES, responsable inPACT

h e p i a
institut de recherche i n P A C T
paysage, architecture, construction
et territoire

inPACT

Cohérence entre ouvrage, besoins, environnement

Institut du Paysage, d'Architecture, de la Construction et du Territoire
Institut für Landschaftsgestaltung, Architektur, Bauwesen und Raumplanung
Institute for Landscaping, Architecture, Construction and Territory

Plateforme de recherche **pluridisciplinaire** dans les compétences de l'**Architecture**, de l'**Architecture du paysage**, du **Génie civil** et des **Techniques du bâtiment**.

Cohérence entre l'ouvrage, besoin et environnement

BIM -
Une première définition

Le «***Building*** *Information Modeling*» **(BIM)**,

ou dans sa transcription française

La «*Modélisation des données du* ***bâtiment***» (**MIB**),

ou encore

«*Maquette numérique du* ***Bâtiment***» **(MNB)**,

est une technologie associée à des processus permettant de produire, communiquer et analyser des modèles de construction (Eastman, 2011)

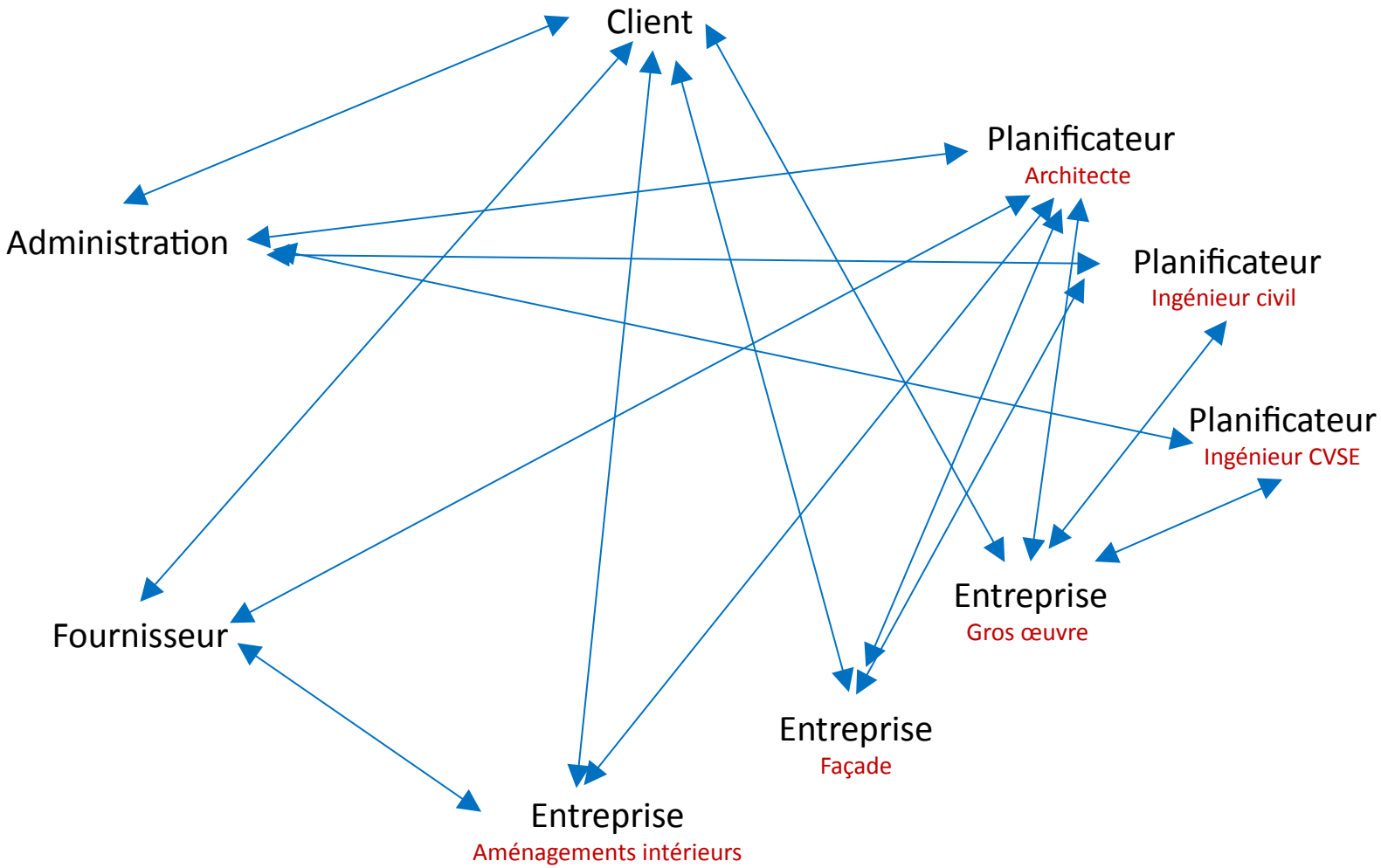
Source: Wikipedia

Classification de la maturité de l'intégration numérique d'un système BIM

<table>
<tr><td>Niveau 0</td><td>Niveau 1</td><td>Niveau 2</td><td>Niveau 3</td></tr>
<tr><td colspan="2">2D</td><td rowspan="2">Modèles BIM séparés, partagés par des outils d'intégration</td><td rowspan="2">Un seul modèle BIM</td></tr>
<tr><td></td><td>3D</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">4D Planning (dimension temps)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">5D Estimation des coûts</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>6D Facility management</td></tr>
</table>

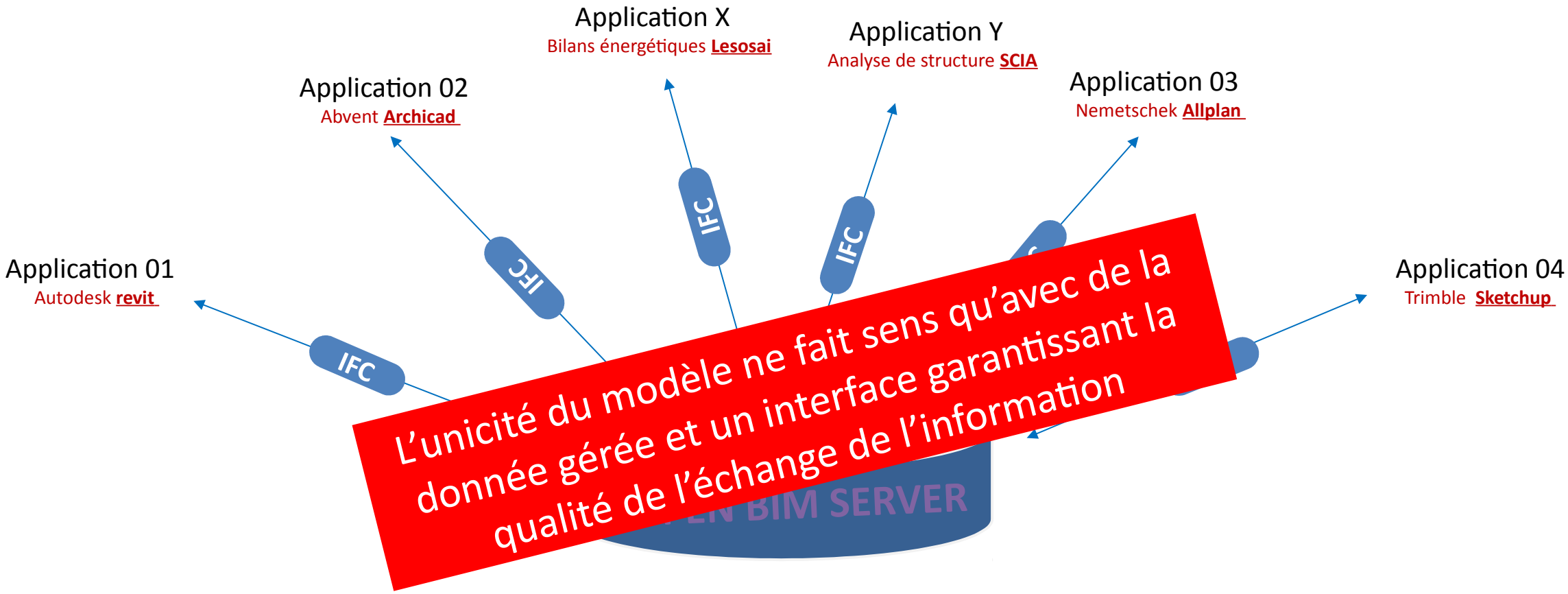
Source: Yuan Z., Smith I. F. C.: BIM Building Information Modelling, ASCE Global Center for Excellence in Computing

BIM Niveau 2



«Everybody is talking to everybody else» (Bimal Kumar)

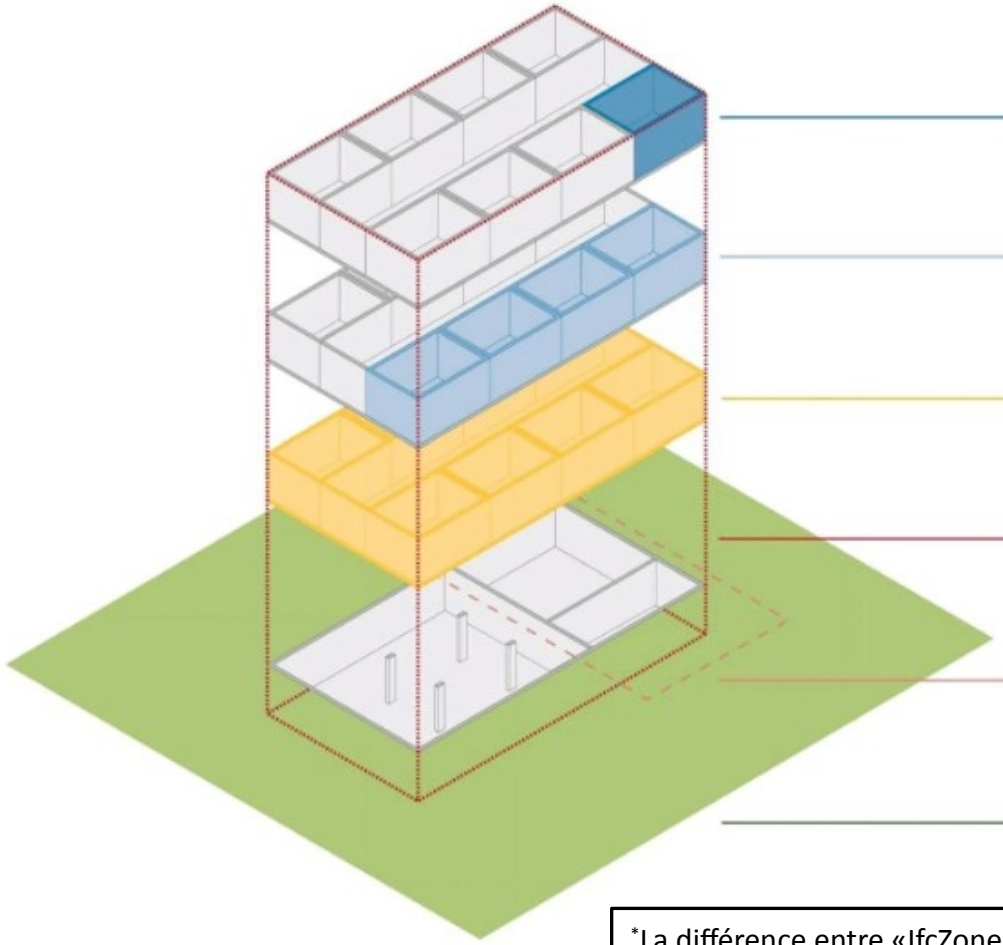
BIM Niveau 3: BiMserver



- Garantir un meilleur contrôle des informations distribuées
- Assurer la qualité de la donnée (consistance, cohérence, intégrité)
- Qualité de l'implémentation de l'interface (identification claire des interfaces IFC défaillants)

IFC = Industry Foundation Classes

Les IFC comme approche spatiale



Raum: Pièce — IfcSpace hiérarchique

Raumgruppe: Zone — IfcZone* / IfcSpace > IfcRelAssignsToGroup non-hiérarchique

Geschoss: Etage — IfcBuildingStorey hiérarchique

Gebäude: Bâtiment — IfcBulding hiérarchique

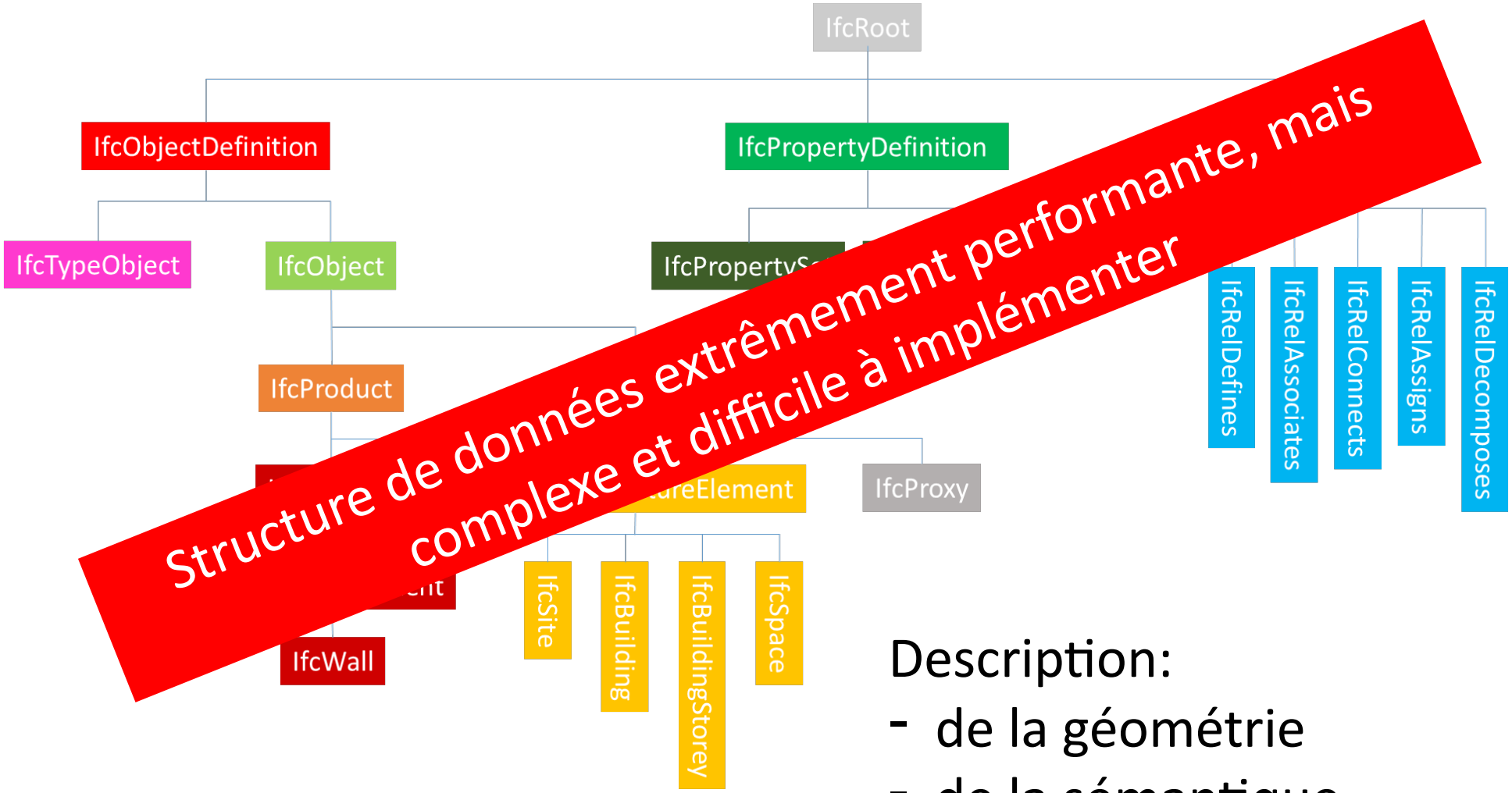
Zone: Zone — IfcSpatialZone* / IfcBuilding > IfcRelAssignsToGroup non-hiérarchique

Liegenschaft: Bien foncier — IfcSite hiérarchique

*La différence entre «IfcZone» et «IfcSpatialZone» est que «IfcSpatialZone» possède son propre emplacement et sa propre forme.

Source: Ernst Basler: BIM – Grundzüge einer open BIM Methodik für die Schweiz Version 1.0, 15.2.2015

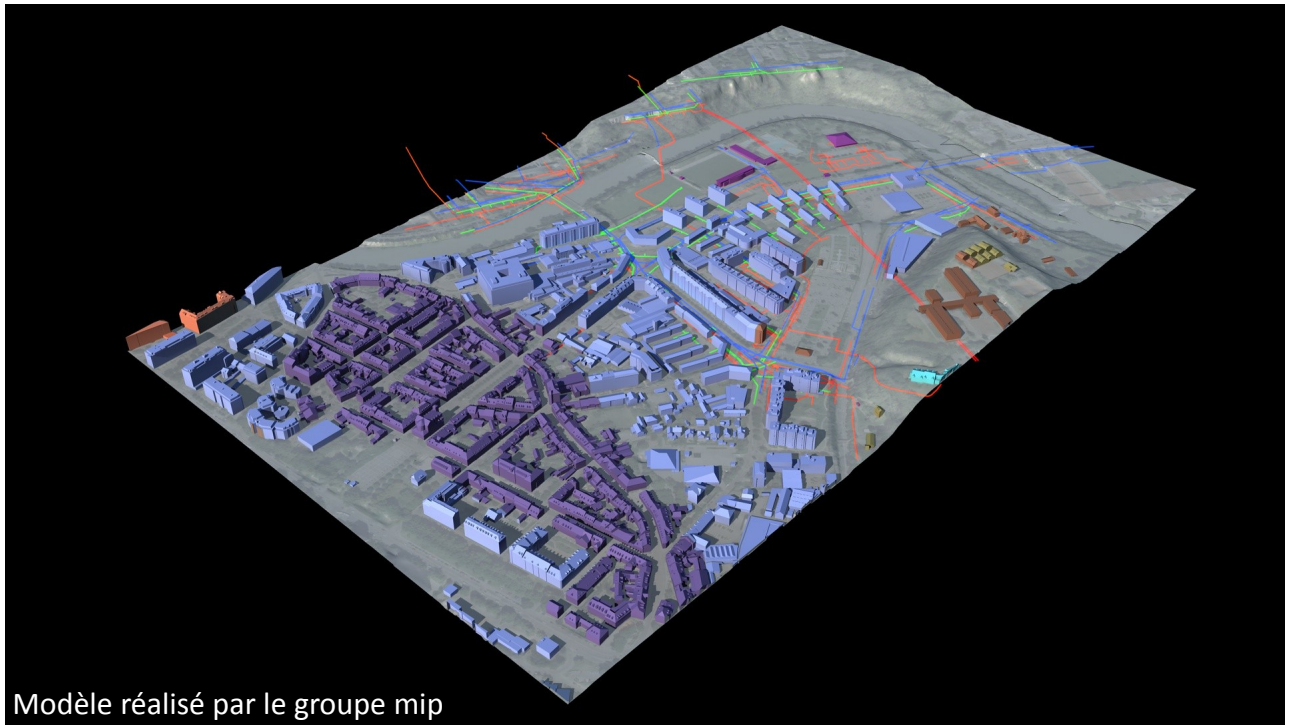
IFC



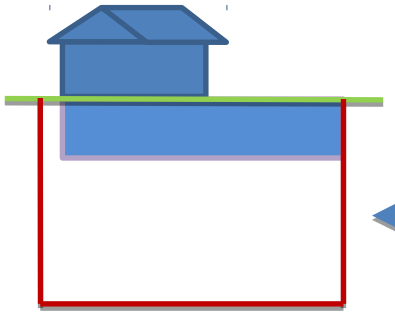
Description:

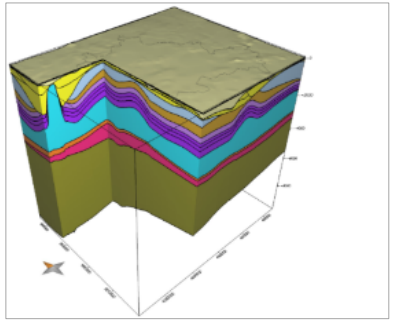
- de la géométrie
- de la sémantique
- des relations entre les divers éléments

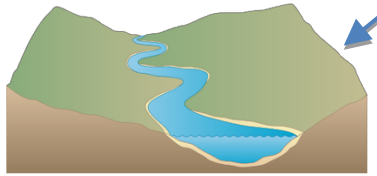
La nécessité d'interopérabilité



Modèle réalisé par le groupe mip







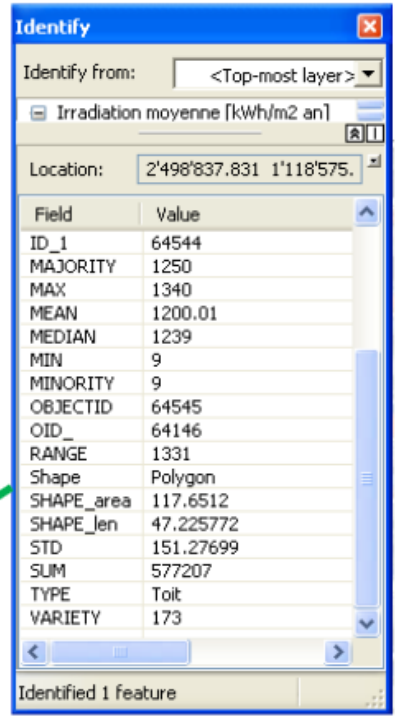
Hes·so GENÈVE
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale

L'avenir est à créer

h e p i a

institut de recherche i n P A C T
paysage, architecture, construction et territoire

La nécessité d'interopérabilité



Source: Desthieux, G. et. al. (2013-2017), Cadastre solaire du canton de Genève

Maquette de référence pour les autorisations de construire

Eléments retenus pour le démonstrateur

- Topographie – modèle de terrain triangulé
- Bâtiments existants en 3D
- Bâtiments projetés en 3D
- Arbres existants
- Parcelles

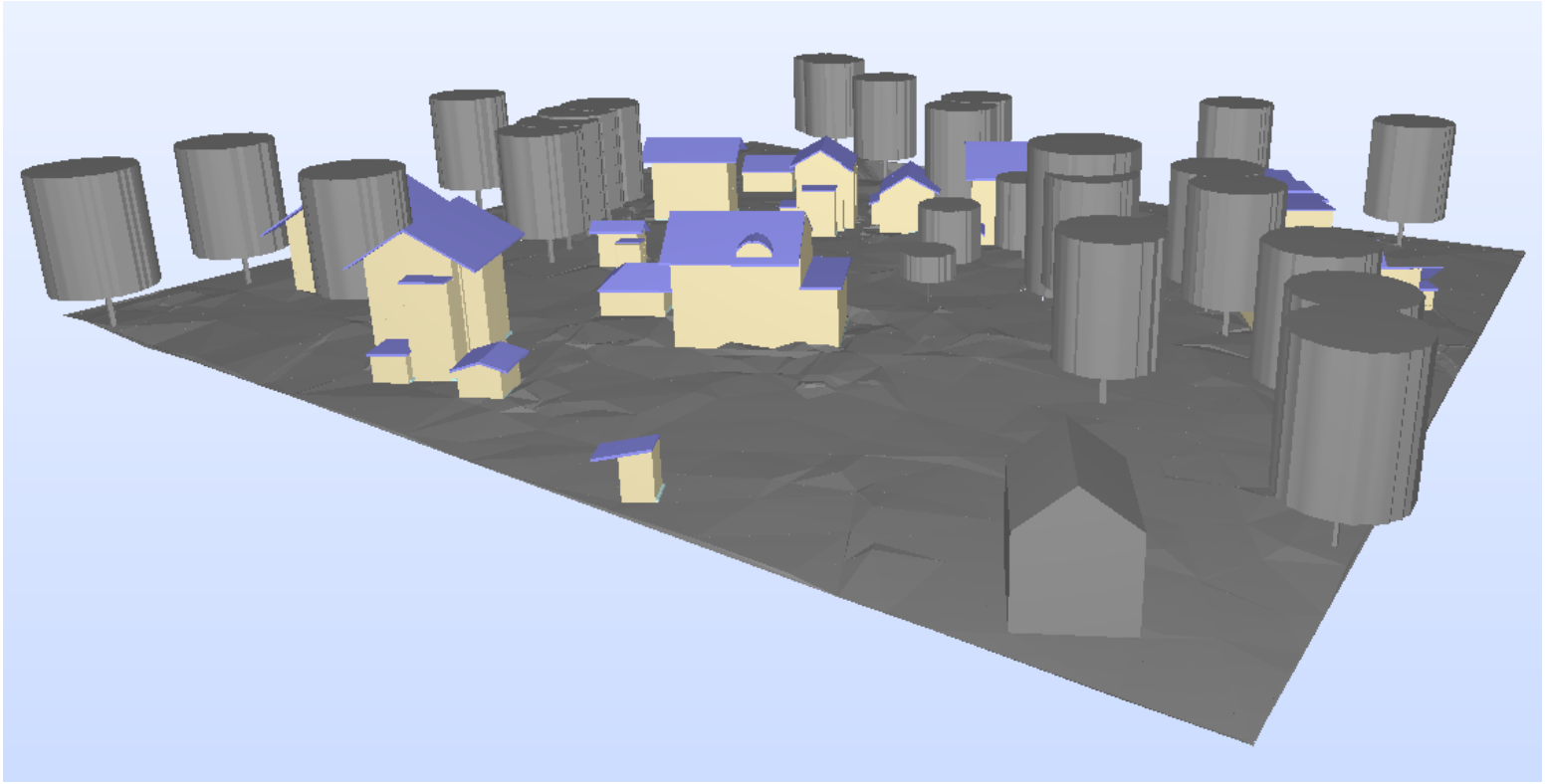


Image: Extrait SITG affiché dans FME

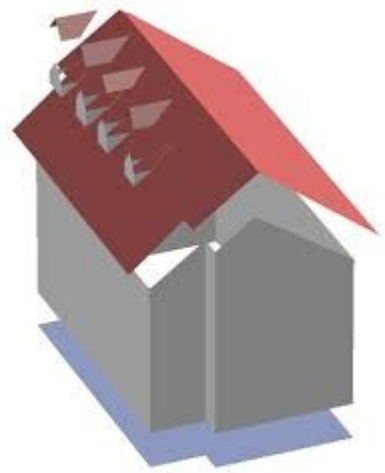
Création de la maquette de référence
Transformation des données

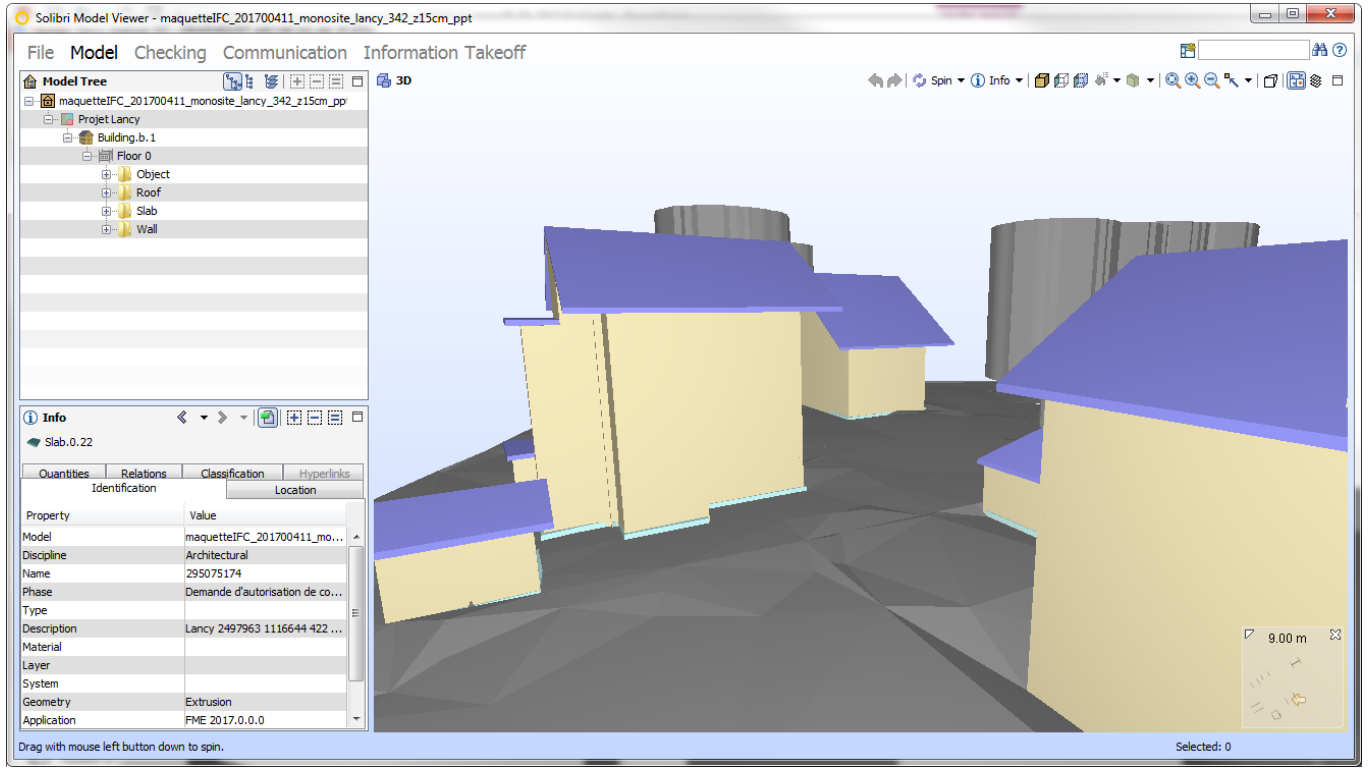
Bâtiments existants en 3D

- cad_bati3d_base -> IfcSlab
- cad_bati3d_facade -> IfcWall
- cad_bati3d_toit -> IfcRoof

Idem pour

- cad_bati3d_facade_sp (superstructure)
- cad_bati3d_toit_sp (superstructure)





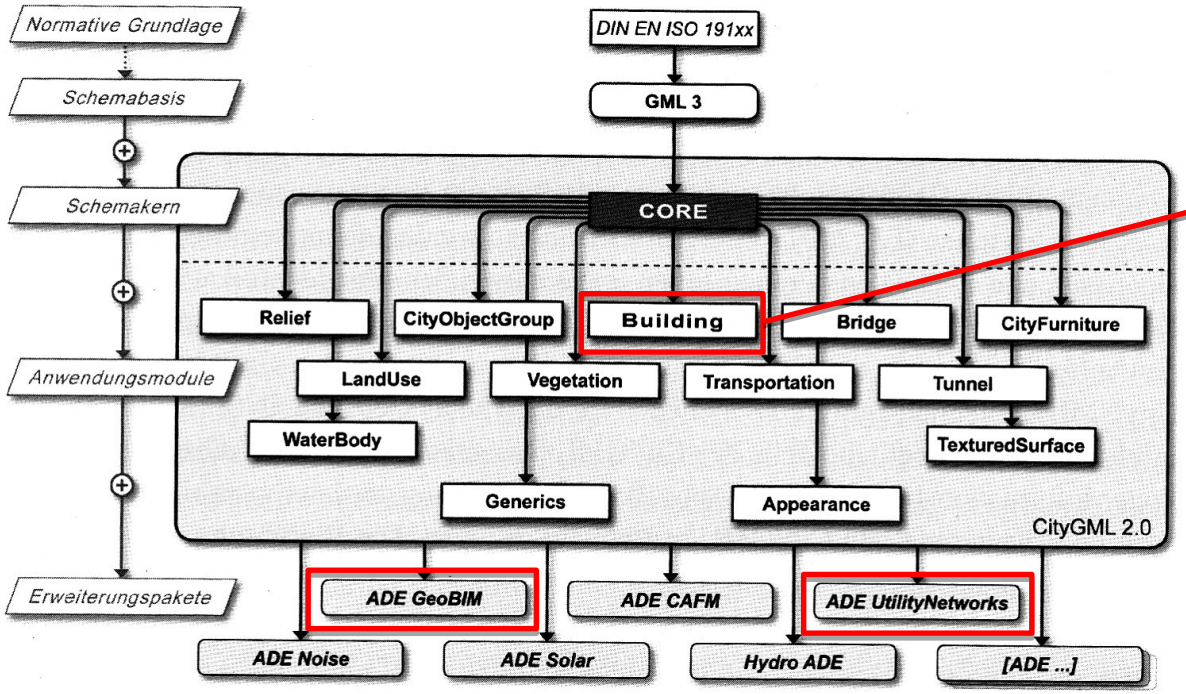
Comparaison

GIS	BIM IFC
- Orientation territoire	- Orientation locale
- Vue générale, globale	- Vue précise, détaillée
- Modifications régulières, actualisation continue du modèle	- Modifications très fréquentes, modèle dynamique
- Relations spatiales	- Cycle de vie de l'ouvrage
- Modèle géométrique simple (surfaces triangulés)	- Modèles géométriques complexes (Solid modeling, Boundary representation, Constructive solid geometry)
- Modèle peu complexe par rapport à la sémantique	- Modèle très complexe par rapport à la sémantique
- Croisements multithèmes	- Nombreuses versions
- Analyses et représentations thématiques	- Coordination multimétiers
- Granularité explicite (LOD)	- Granularité implicite

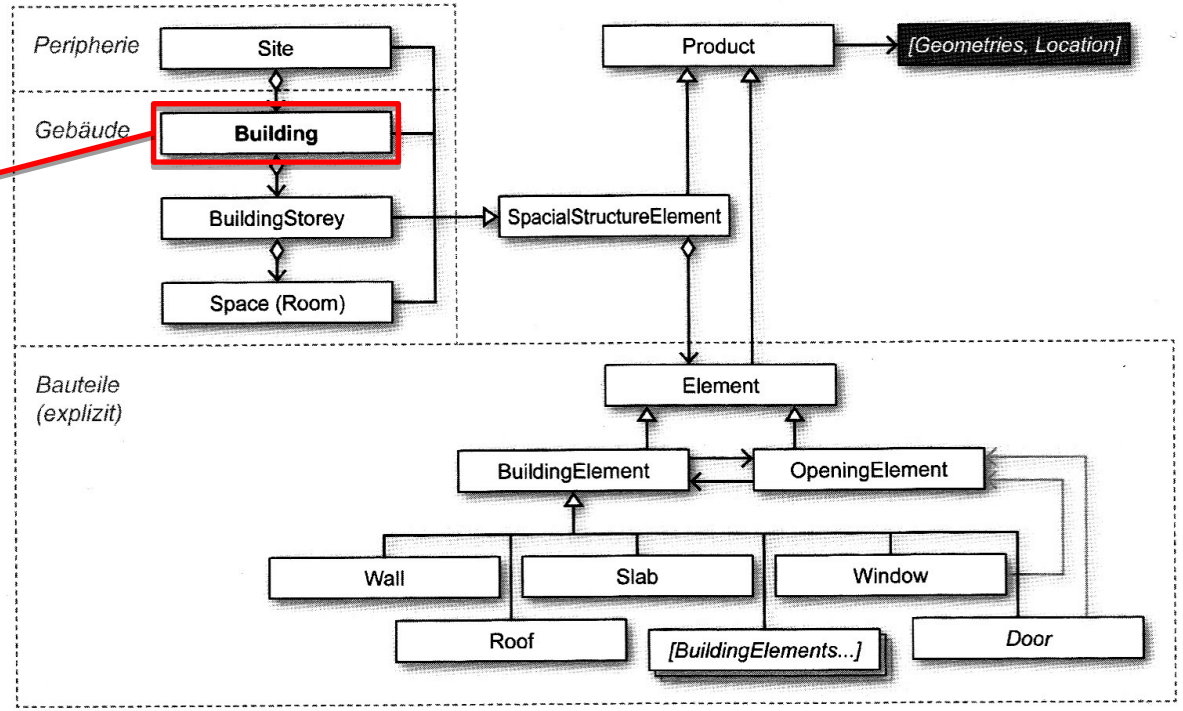
Sources: L. Niggeler, P. Oehrli, (GE) et T. Brüggemann, P. von Both, hepia

Structure des données

CityGML

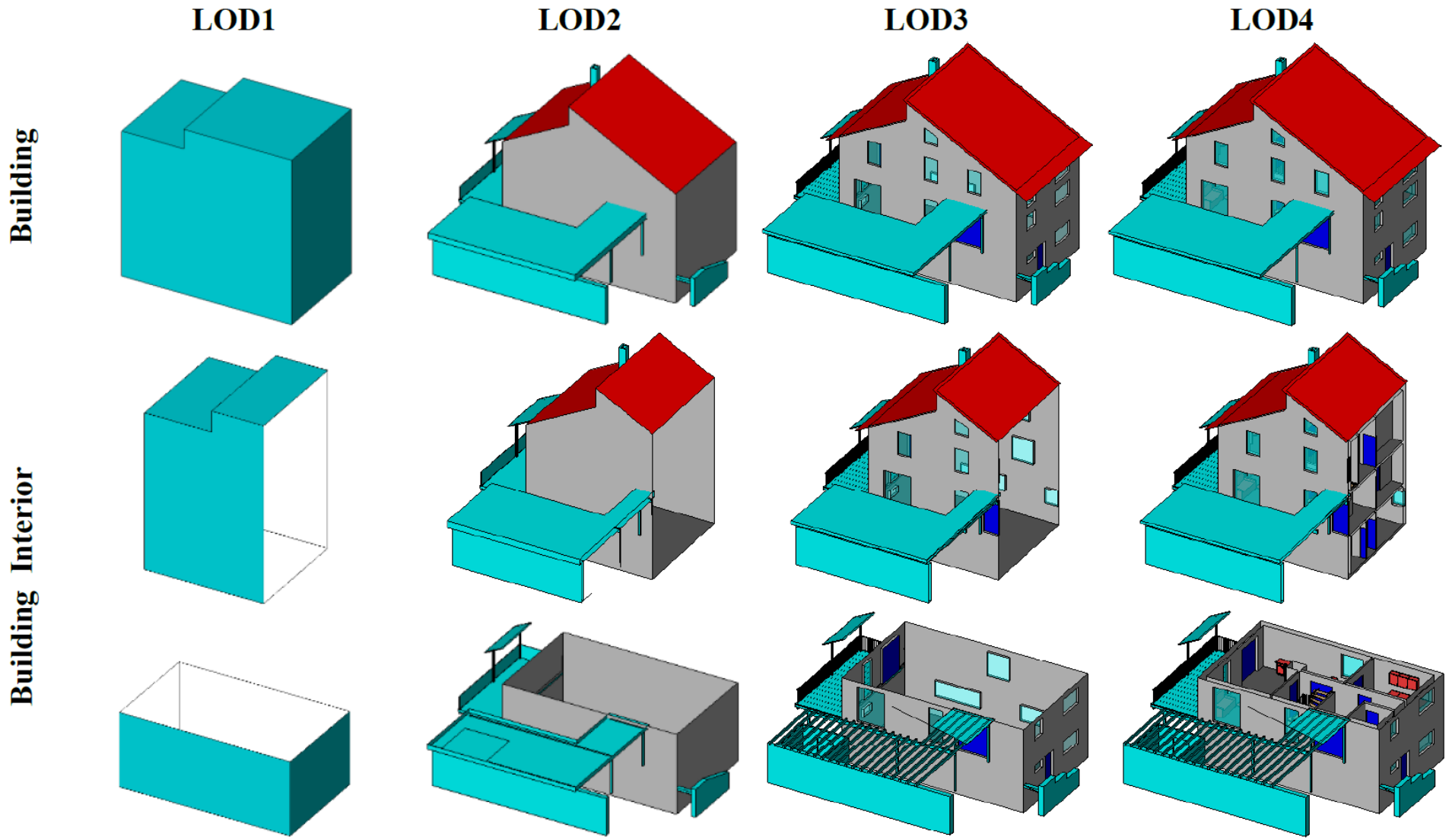


IFC



Source: T. Brüggemann, P. von Both

LOD ≠ LOD



Source: Gröger G. et. al. (2012), OGC City Geography Markup Language (CityGML) Encoding standard

Synthèse

- Une gestion numérique du territoire (Territoire 4.0) possède un énorme potentiel de créer des innombrables «uses cases». Exemples sont le cadastre solaire, la planification urbaine, la conception des infrastructures, la gestion des surfaces vertes, etc.
- Les «uses cases», se basant sur un système GIS, doivent être enrichies avec les données venant d'un système BIM pour exploiter pleinement leur potentiel.
- Un lien entre les système GIS et BIM, utilisant des formats interopérables, doit être établi.

Synthèse

- Les standards interopérable sont, à l'heure d'aujourd'hui, le CityGML pour les systèmes GIS et les IFC pour les systèmes BIM.
- À cause de leur structure des données différentes, un simple «mapping» des objets IFC sur les objets CityGML ne suffit pas.

MERCI DE VOTRE ATTENTION

Si vous avez des questions, n'hésitez pas à les faire partager