

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

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 -

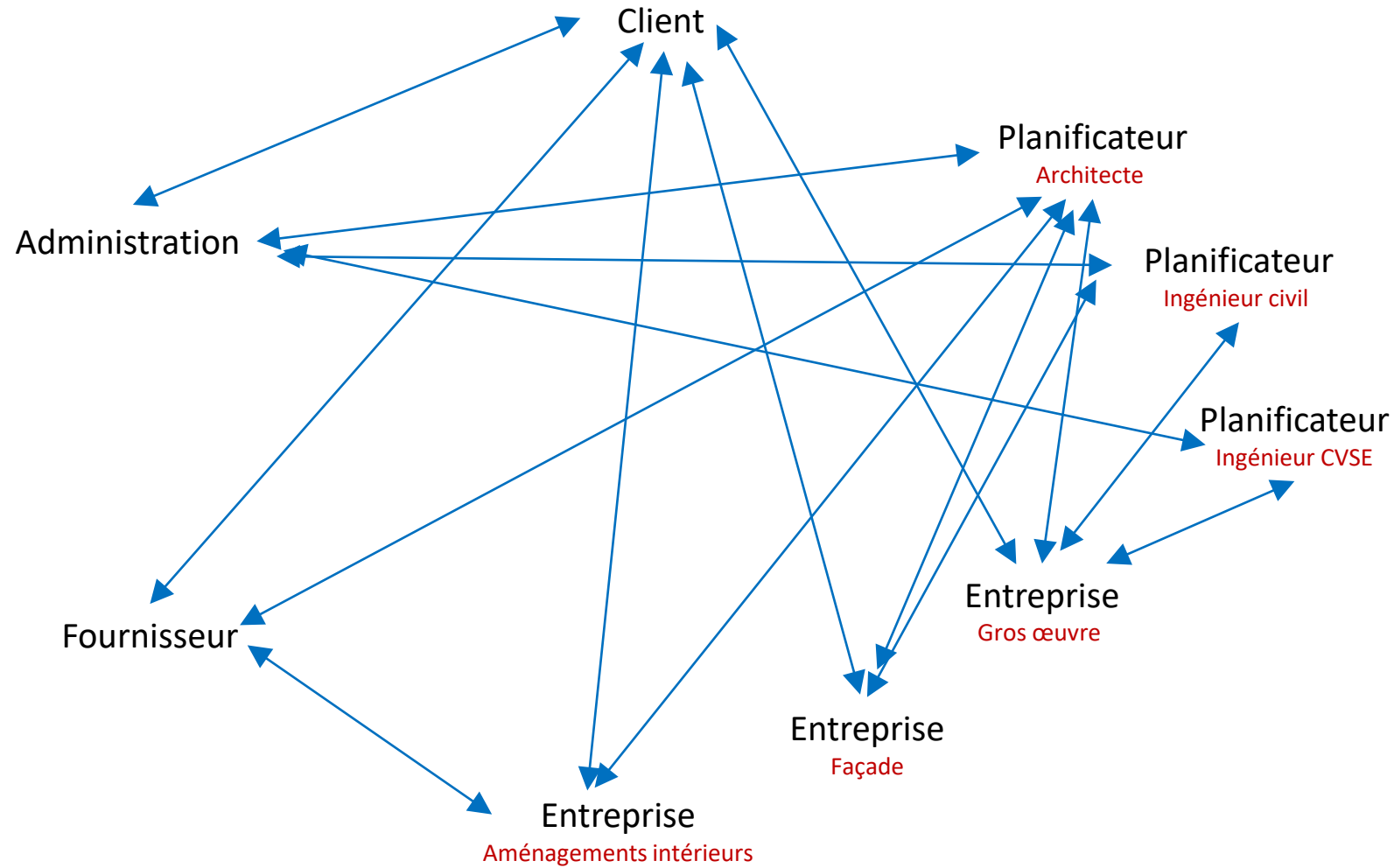
Une première définition

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)

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

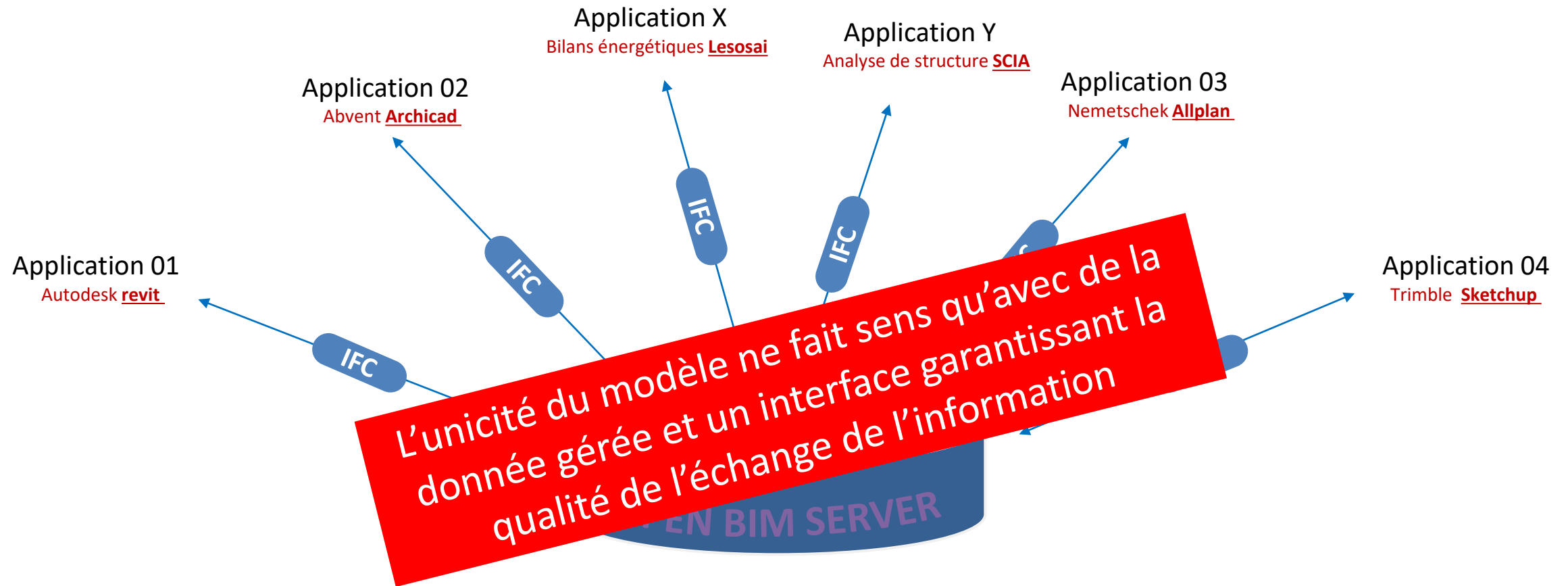
Niveau 0	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
2D		Modèles BIM séparés, partagés par des outils d'intégration	Un seul modèle BIM
	3D		
		4D Planning (dimension temps)	
		5D Estimation des coûts	
			6D Facility management

BIM Niveau 2



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

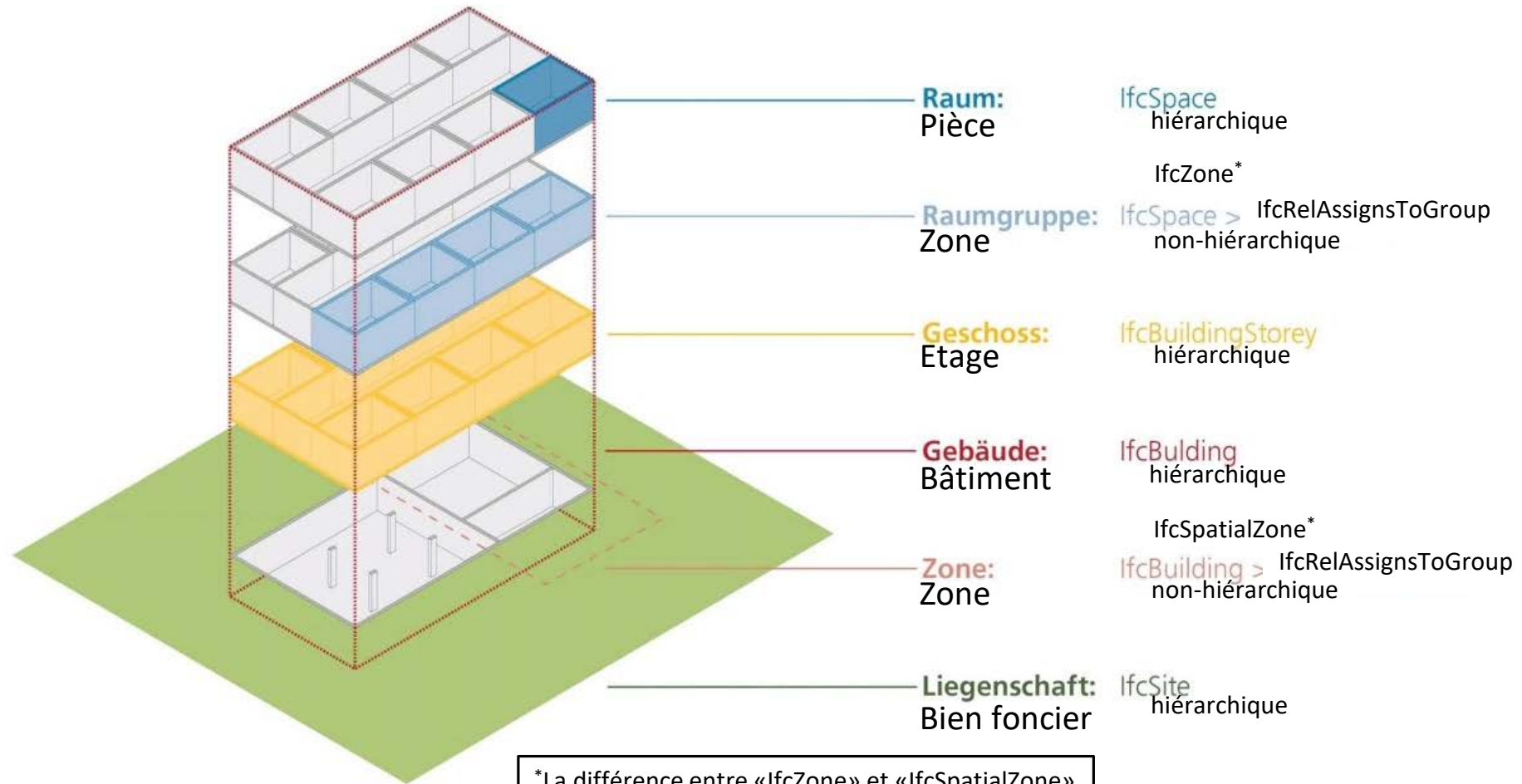
BIM Niveau 3: BiMserver



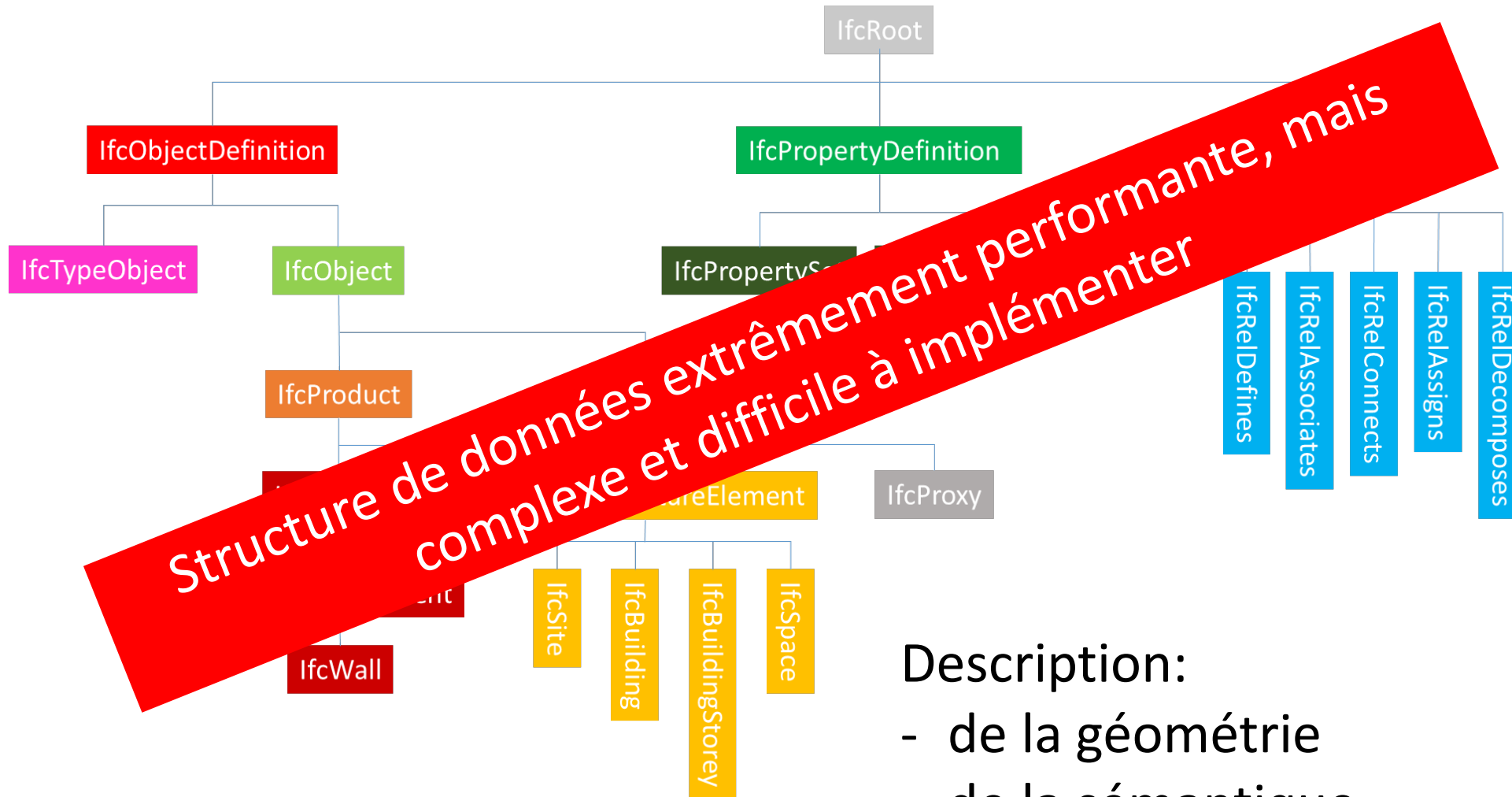
- Garantir un meilleur contrôle des informations distribuées
- Assurer la qualité de la donnée (consistance, cohérence, intégrité)
- Qualité de l'implémentation de l'interface (identification claire des interfaces IFC défaillants)

IFC = Industry Foundation Classes

Les IFC comme approche spatiale



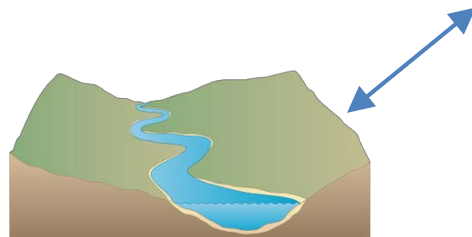
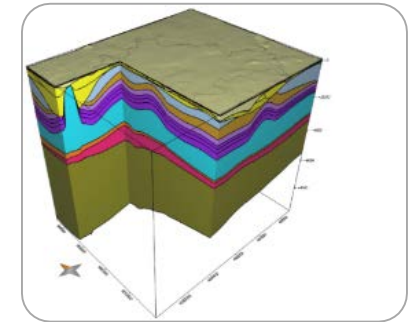
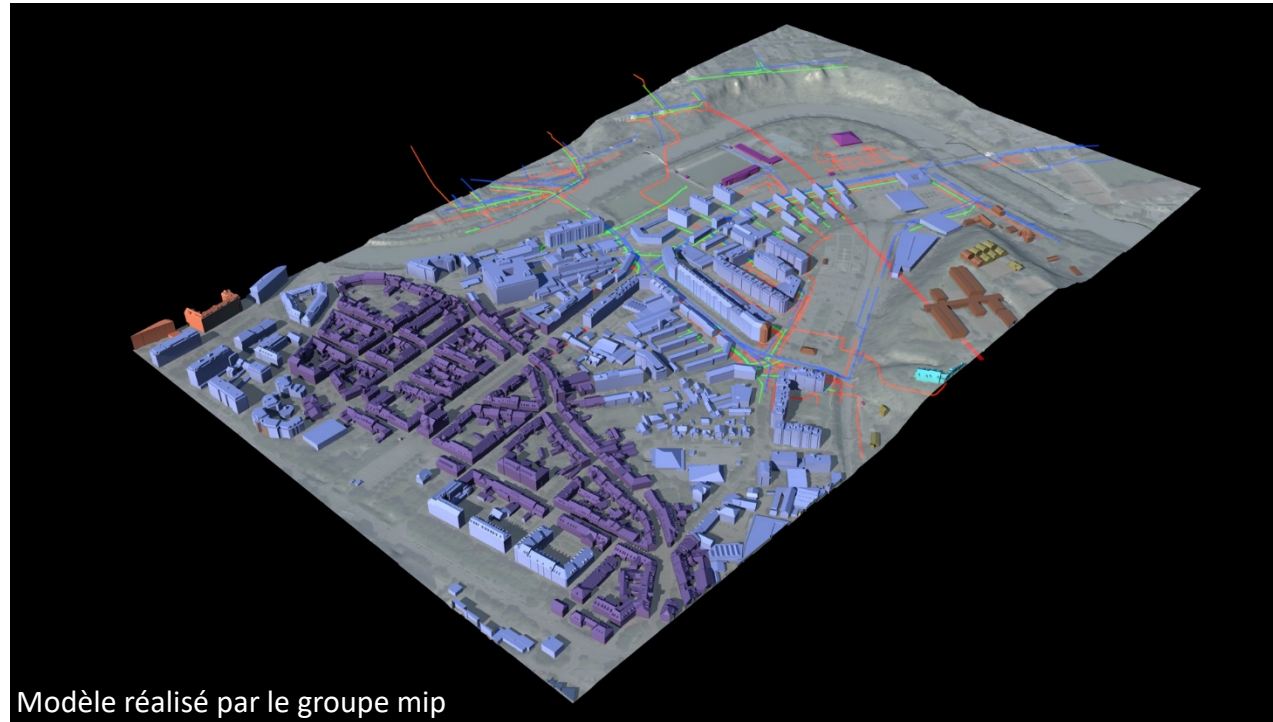
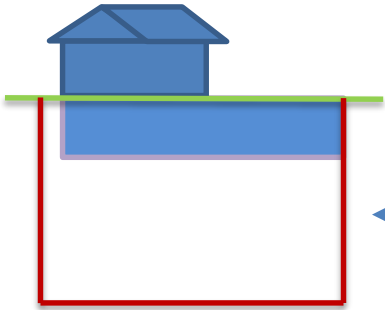
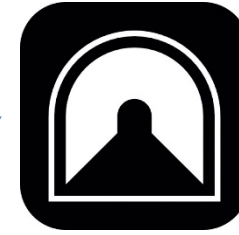
*La différence entre «IfcZone» et «IfcSpatialZone» est que «IfcSpatialZone» possède son propre emplacement et sa propre forme.



Description:

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

La nécessité d'interopérabilité



La nécessité d'interopérabilité



Identify

Identify from: <Top-most layer>

Irradiation moyenne [kWh/m2 an]

Location: 2'498'837.831 1'118'575.

Field	Value
ID_1	64544
MAJORITY	1250
MAX	1340
MEAN	1200.01
MEDIAN	1239
MIN	9
MINORITY	9
OBJECTID	64545
OID_	64146
RANGE	1331
Shape	Polygon
SHAPE_area	117.6512
SHAPE_len	47.225772
STD	151.27699
SUM	577207
TYPE	Toit
VARIETY	173

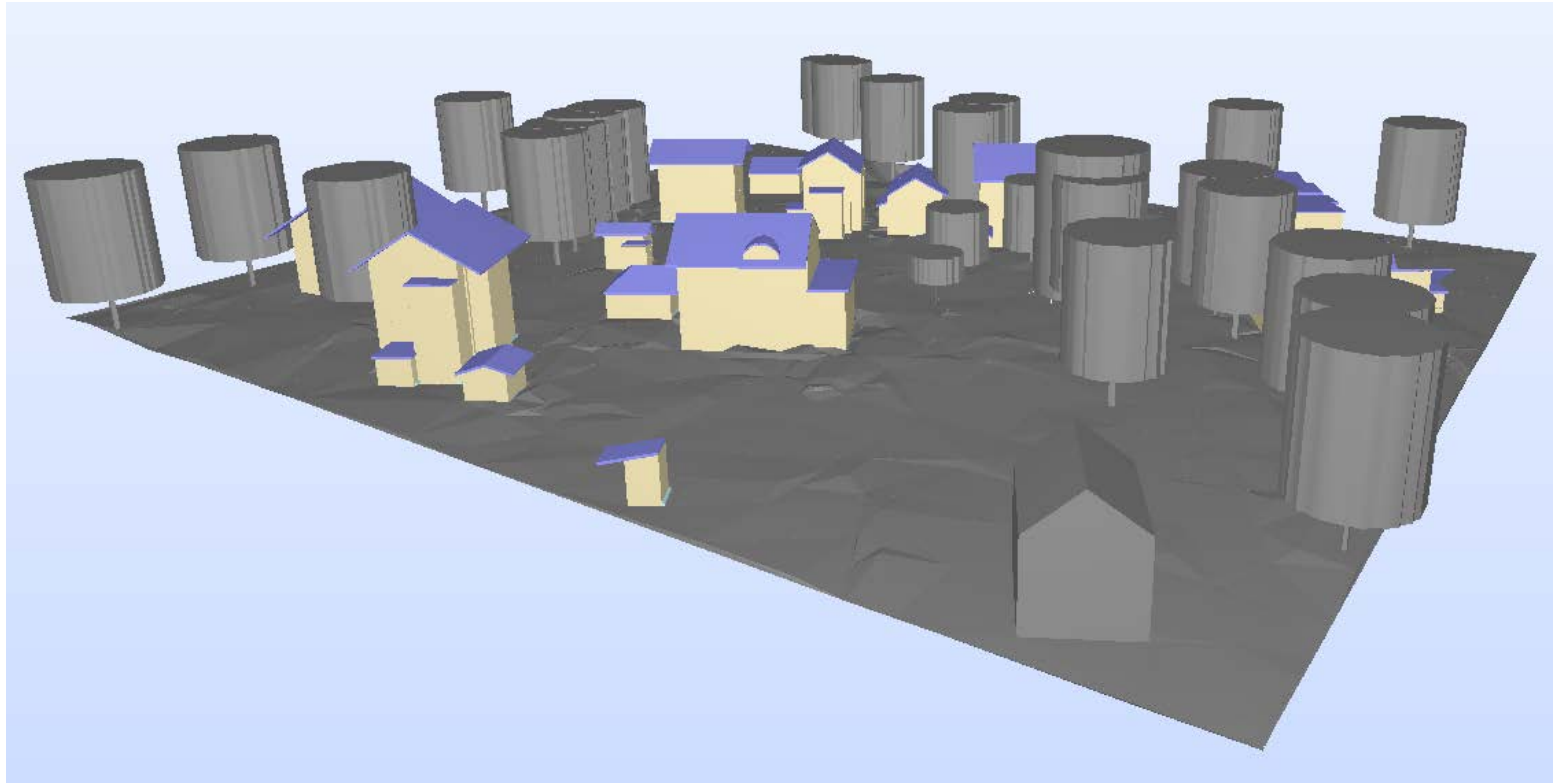
Identified 1 feature

L'avenir est à créer

Maquette de référence pour les autorisations de construire

Éléments retenus pour le démonstrateur

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



Création de la maquette de référence

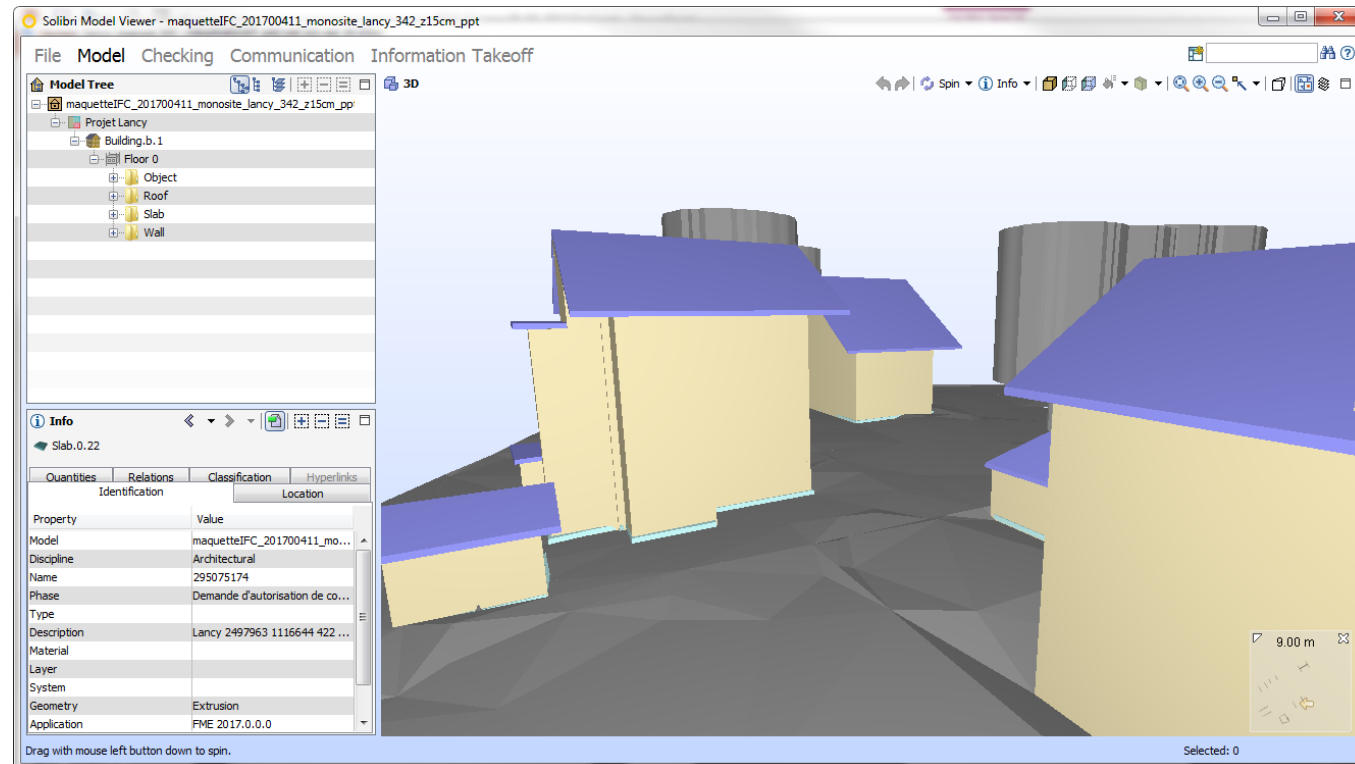
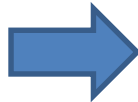
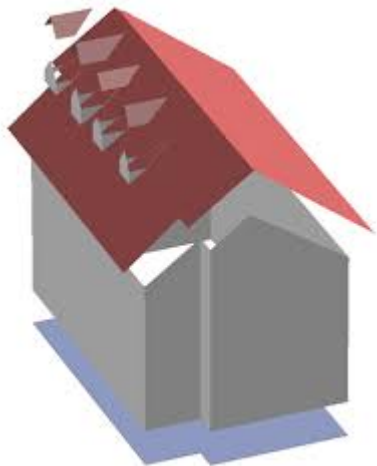
Transformation des données

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)



GIS et BIM

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

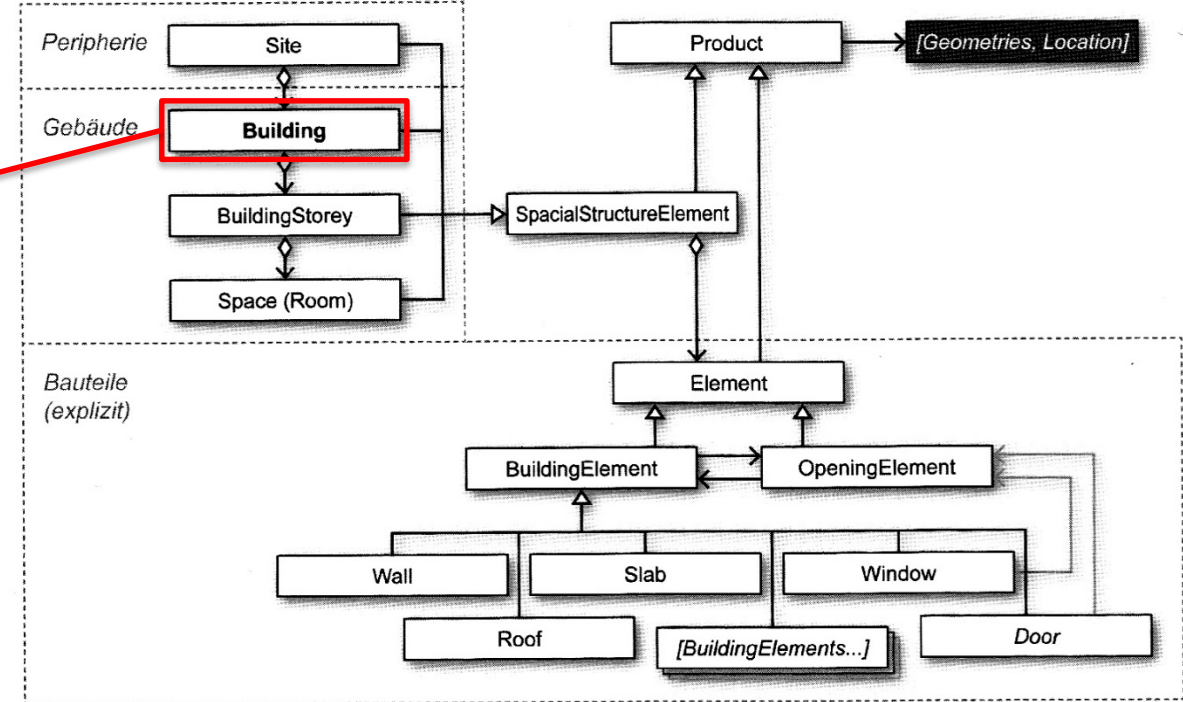
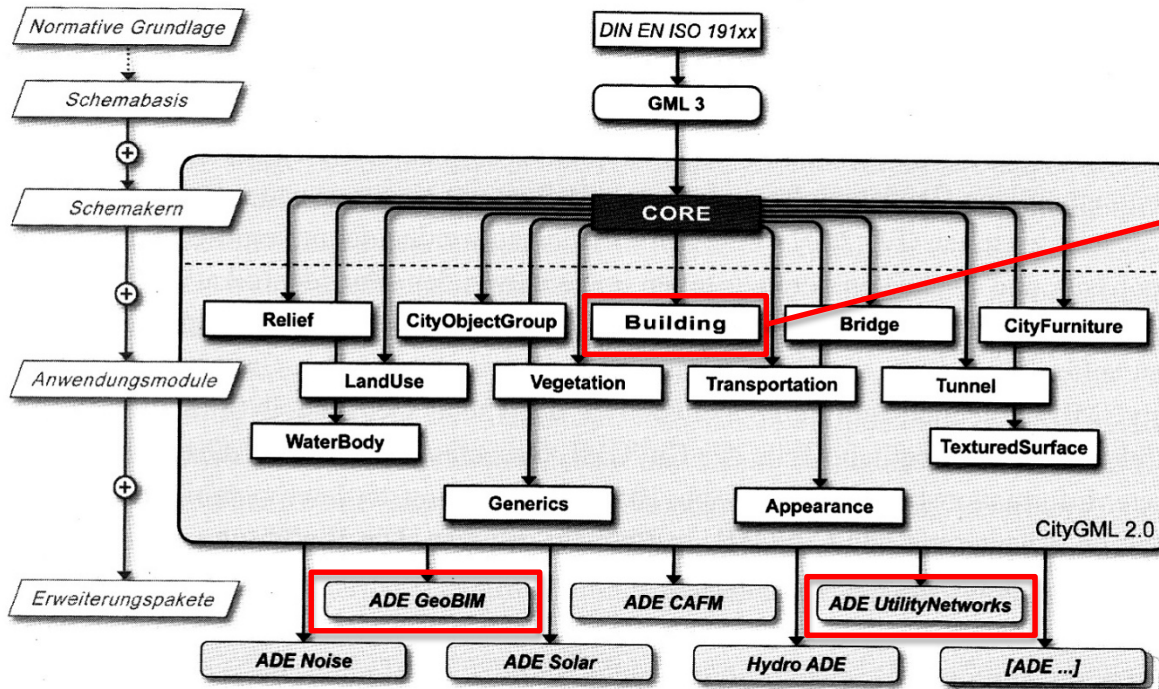
L'avenir est à créer

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

Structure des données



IFC



Source: T. Brüggemann, P. von Both

L'avenir est à créer

GIS et BIM

LOD ≠ LOD

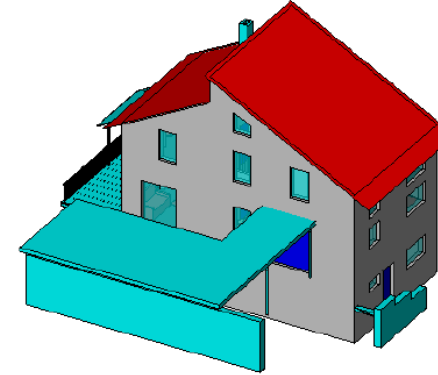
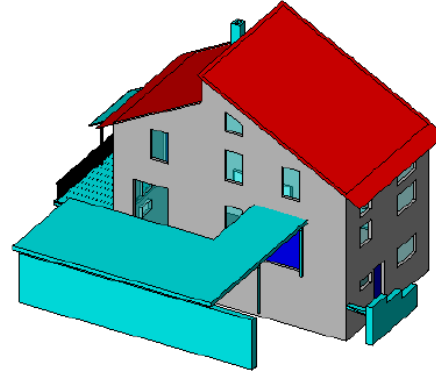
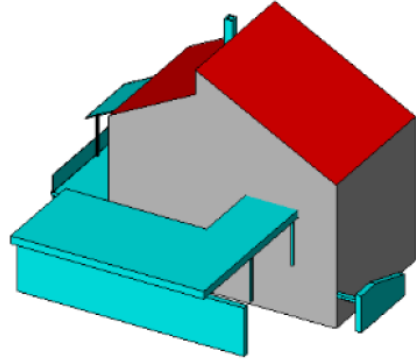
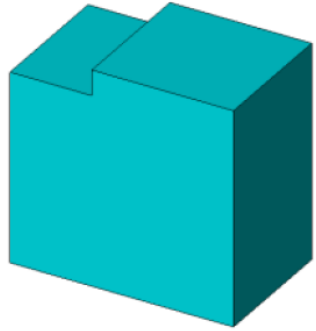
LOD1

LOD2

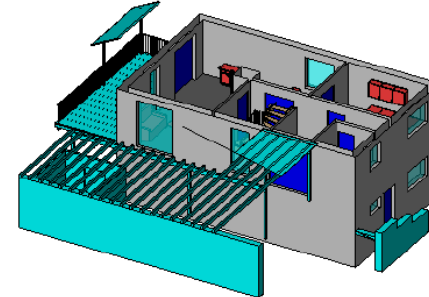
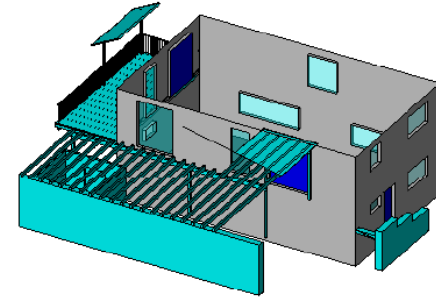
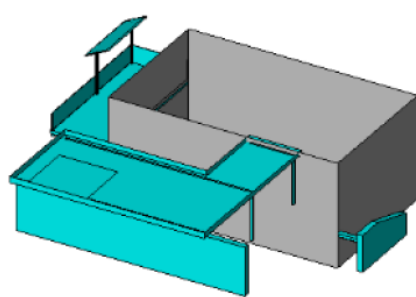
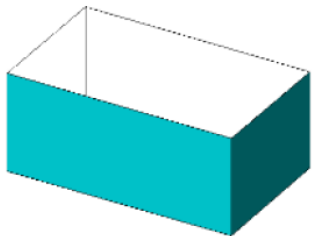
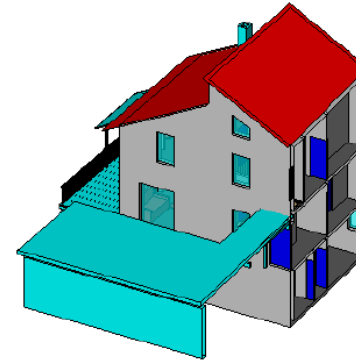
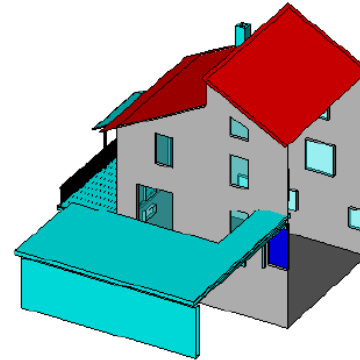
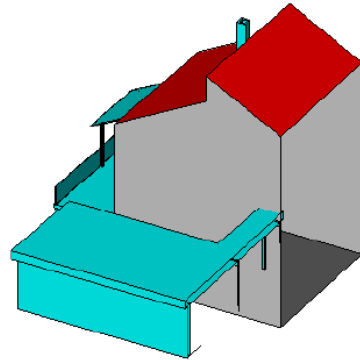
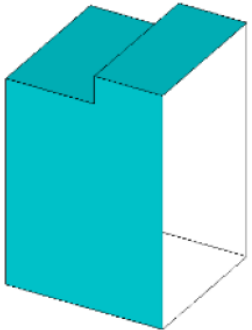
LOD3

LOD4

Building



Building Interior



L'avenir est à créer

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

- 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.

- Les standards interopérables 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