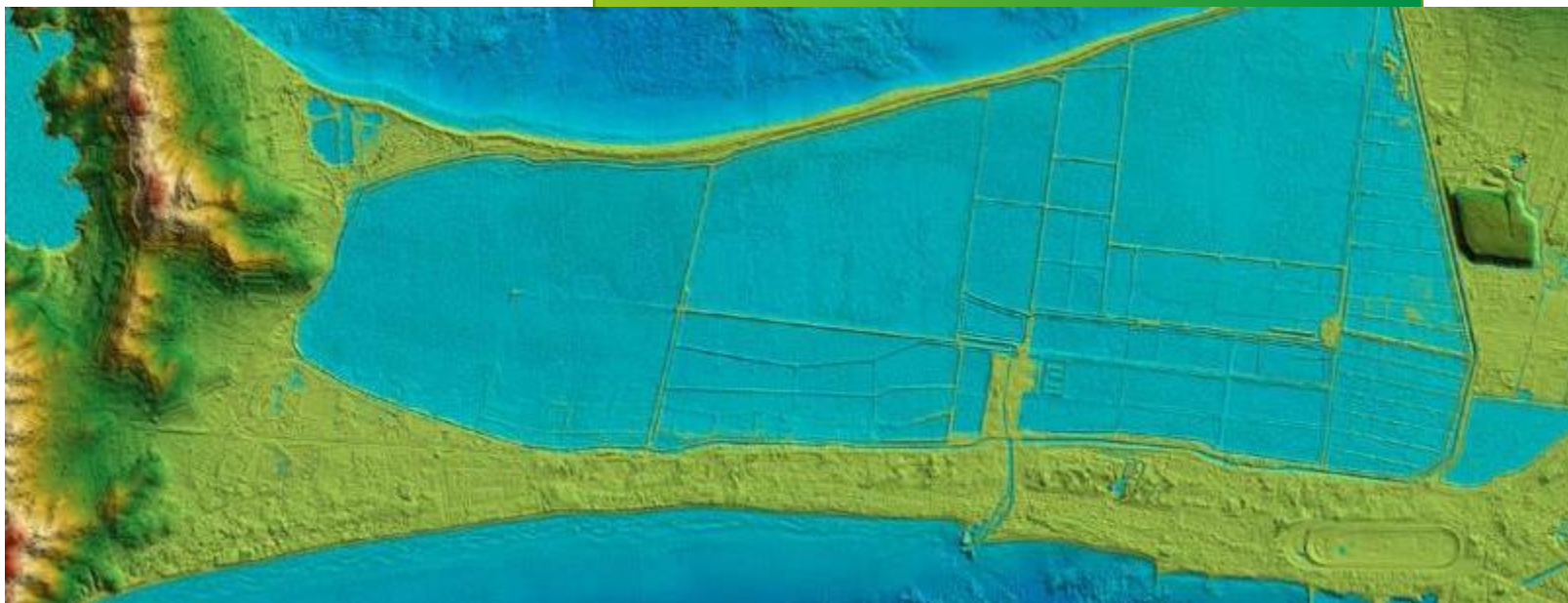




INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

SPÉCIFICATION DU RÉFÉRENTIEL 3D NATIONAL



Modèle TN-02.018-1.6

Antoine.lavenant@ign.fr

© IGN-SHOM

11 avril 2018



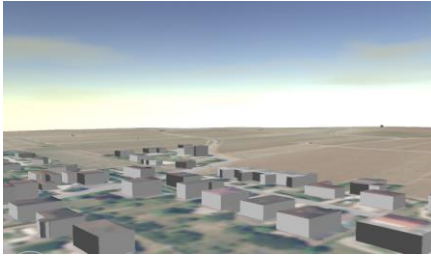
DÉFINITION DU RÉFÉRENTIEL



DÉFINITION DU RÉFÉRENTIEL

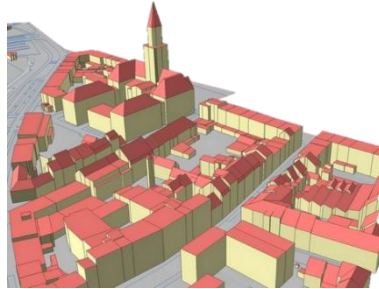
Le référentiel c'est :

📍 Une modélisation LOD1 France entière – produite par l'IGN à partir du RGE



Aujourd'hui
spécifié
dans un
document
IGN

📍 Des modélisations plus détaillées sur des espaces urbains.



Sujet des
spécificatio
ns

DÉFINITION DU RÉFÉRENTIEL

Modélisations détaillées des espaces urbains

structuration adaptable = un noyau et des extensions

📍 Un dénominateur commun à tous les modèles 3D : le **NOYAU** du référentiel (modélisation simple LOD2 des bâtiments, des ponts et du sol, sans textures)

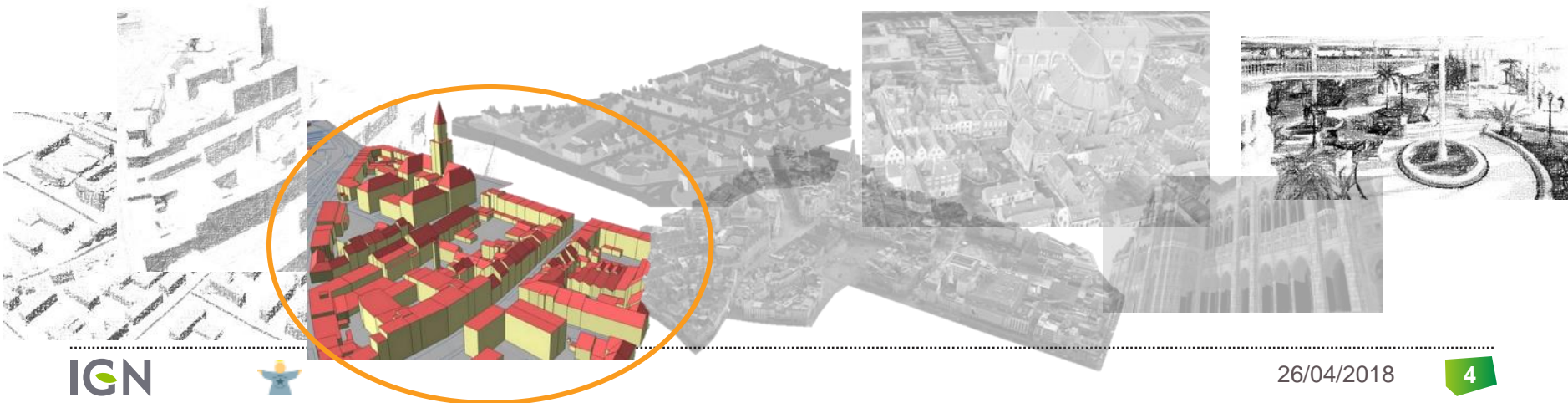
Aujourd'
hui
spécifié

LOD1

LOD2

LOD3

LOD4



DÉFINITION DU RÉFÉRENTIEL

Modélisations détaillées des espaces urbains

structuration adaptable = un noyau et des extensions

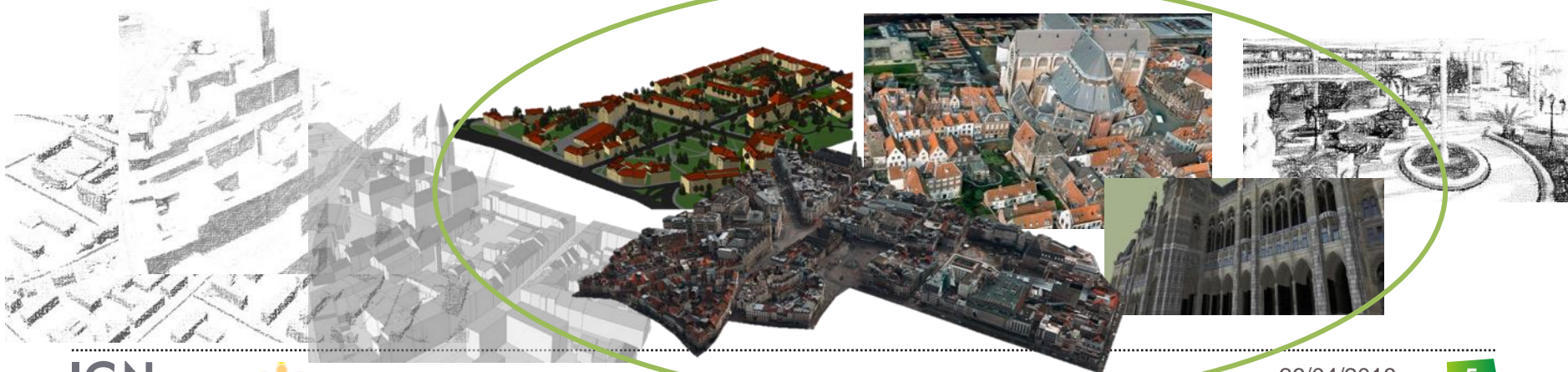
- 📍 Dénominateur commun à tous les modèles 3D : le **NOYAU** du référentiel (modélisation simple LOD2 des bâtiments, des ponts et du sol, sans textures)
- 📍 Avec possibilité d'enrichir le référentiel (texturer les modèles 3D, avoir plus de détails et/ou plus de thématiques, jusqu'au LOD3) : définition d'**EXTENSIONS**

LOD1

LOD2

LOD3

LOD4





SPÉCIFICATION : CADRE NORMATIF



SPÉCIFICATION – CADRE NORMATIF



S'inscrire dans un contexte normatif

CityGML = standard OGC permettant la représentation et l'échange de modèles 3D urbains cartographiques

Intérêt du CityGML

- 📍 Met l'accent sur la définition et la description de l'espace urbain : *un ensemble géographique cohérent où les objets sont définis par leur rôle et par les interactions possibles (géométriques et/ou sémantiques) avec les autres objets.*
- 📍 Facilite les échanges : un format XML spécifié.

Format déjà bien répandu

- 📍 Standard de référence pour de nombreux organismes et de nombreux projets en Europe (Allemagne, Pays-Bas, France, etc.)
- 📍 Format d'échange pris en charge par les logiciels du marché (FME, RhinoCity, ESRI, virtualCitySystem, etc.)



SPÉCIFICATION – CADRE NORMATIF



S'inscrire dans un contexte normatif

Renforcement de l'interopérabilité des modèles 3D : INSPIRE

 Directive européenne :

- **La création de ESDI (European Spatial Data Infrastructure)**
- **L'assurance de l'interopérabilité entre bases de données européennes**
- **Le soutien des politiques environnementales**

Thème bâtiments 3D INSPIRE : une grande proximité avec le CityGML

=> prise en compte de ce formalisme dans le référentiel





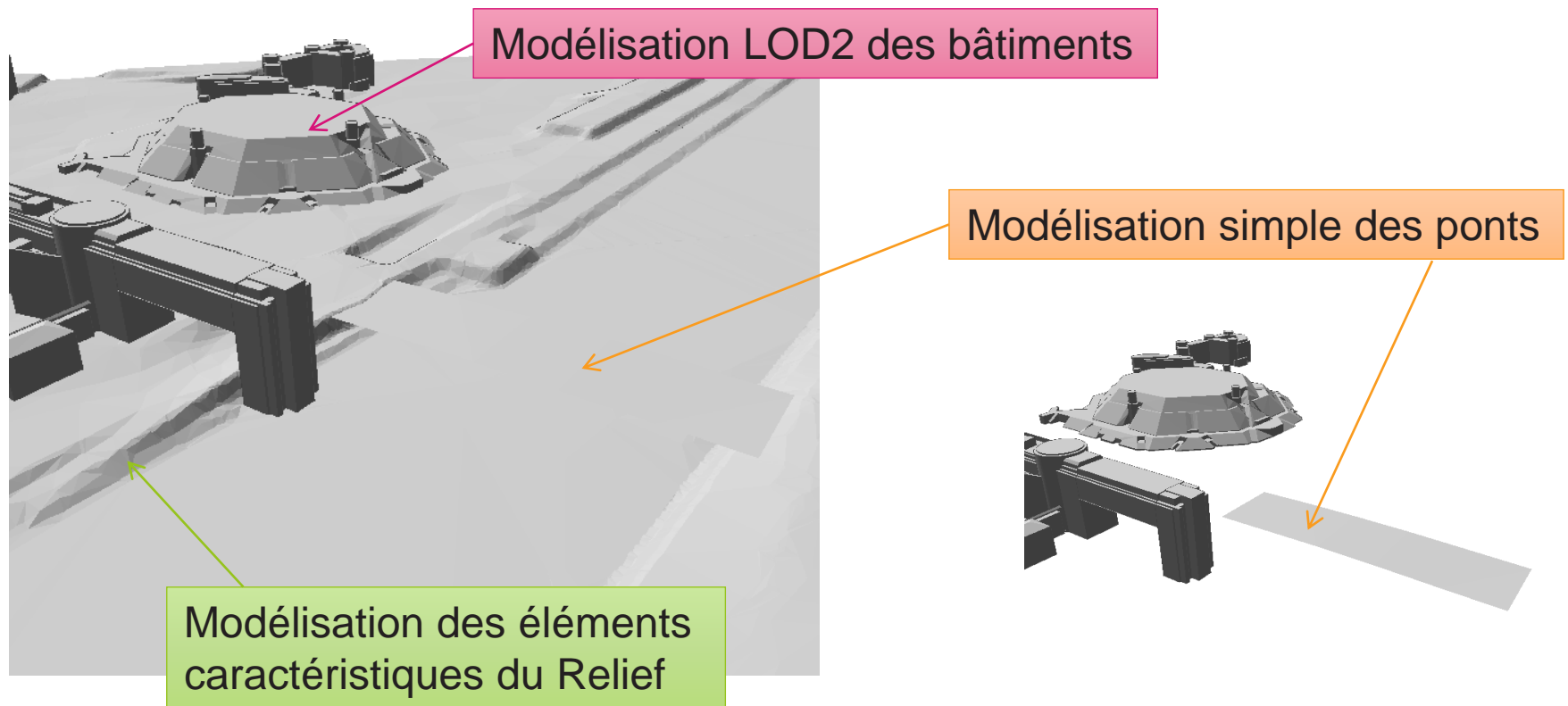
DÉFINITION DU NOYAU



DÉFINITION DU NOYAU

Spécification du Noyau : proposer des règles et recommandations de modélisations au dénominateur commun des modélisations 3D urbaines

Dénominateur commun :



DÉFINITION DU NOYAU

Démarche : pour chaque thème, disposer des éléments permettant de répondre aux questions pour modéliser et utiliser les objets

Spécification = pour chaque thème, on répond aux questions suivantes :



Objet réel

Quel type d'objet ?

Quelle classe du modèle de données ?

Doit-on le modéliser ?

Comment le modéliser ?

Quels attributs ?



Objet 3D

26/04/2018



DÉFINITION DU NOYAU : EXEMPLE DU BÂTIMENT



DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : qu'est-ce qu'un bâtiment ?

Définition d'un bâtiment :

Construction au-dessus du relief, en cours de validité, qui est destinée à être ou est utilisée pour abriter des humains, des animaux, des objets, pour la production de biens économiques ou pour prestation de services et qui se réfère à toute structure construite ou érigée de façon permanente sur son site.

Bâtiment



Esplanade



Muret



Monuments



Escaliers



Pas bâtiment

A partir de quels critères doit-il être saisi ?

- 📍 Objet fixe
- 📍 Dont l'emprise au sol est supérieur à 20m²
- 📍 Dont la hauteur minimale est supérieure à 1.5m

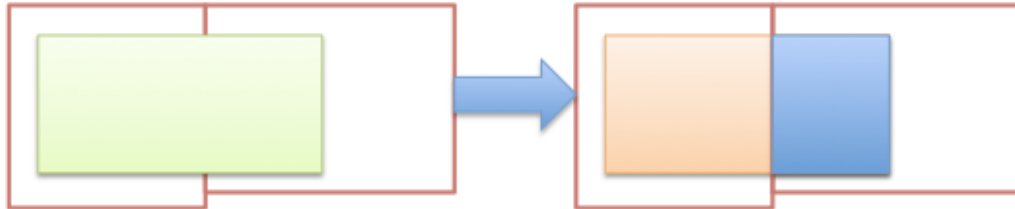
DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : comment délimiter les bâtiments ?

Délimitation des bâtiments au parcellaire et par entités connexes

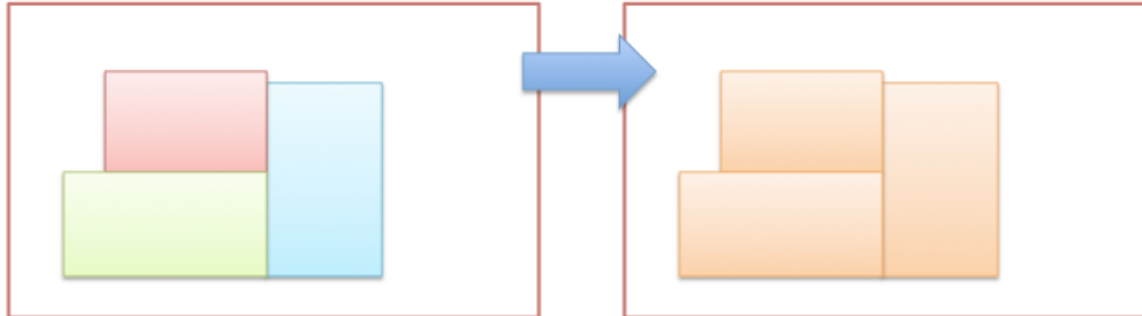
1 construction & 2 emprises cadastrales

2 bâtiments Ref3DNat



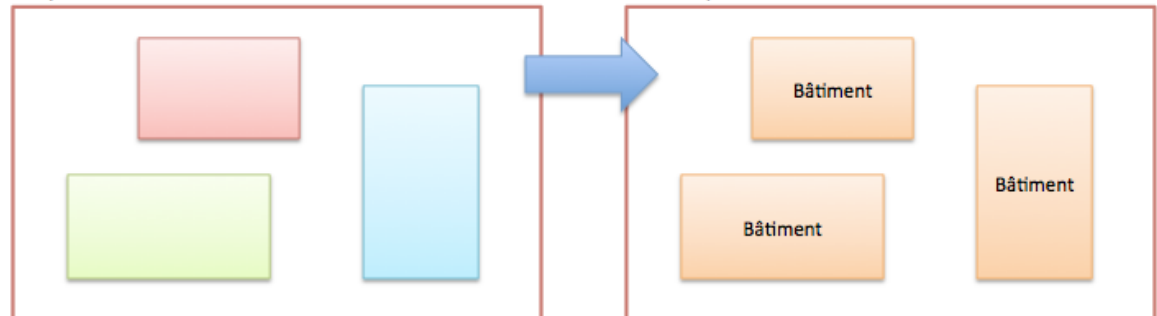
Une emprise cadastrale avec 3 constructions connexes

Une emprise cadastrale avec 1 bâtiment



Une emprise cadastrale avec 3 constructions non connexes

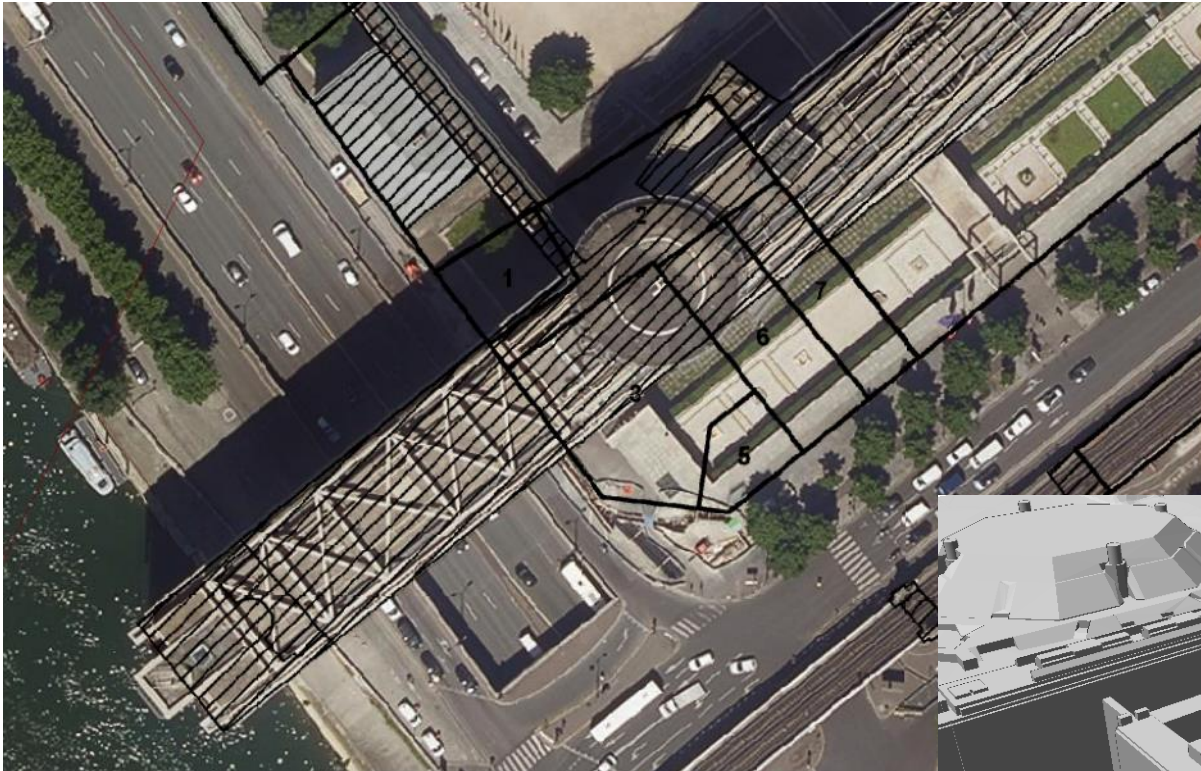
Une emprise cadastrale avec 3 bâtiments



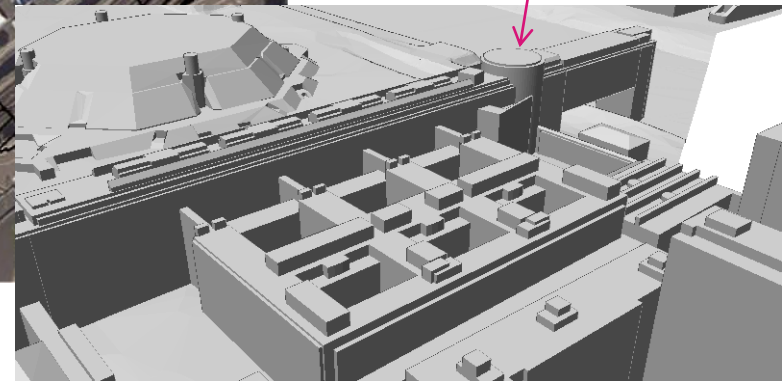
DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : comment délimiter les bâtiments ?

Délimitation des bâtiments au parcellaire : *pas toujours simple...*



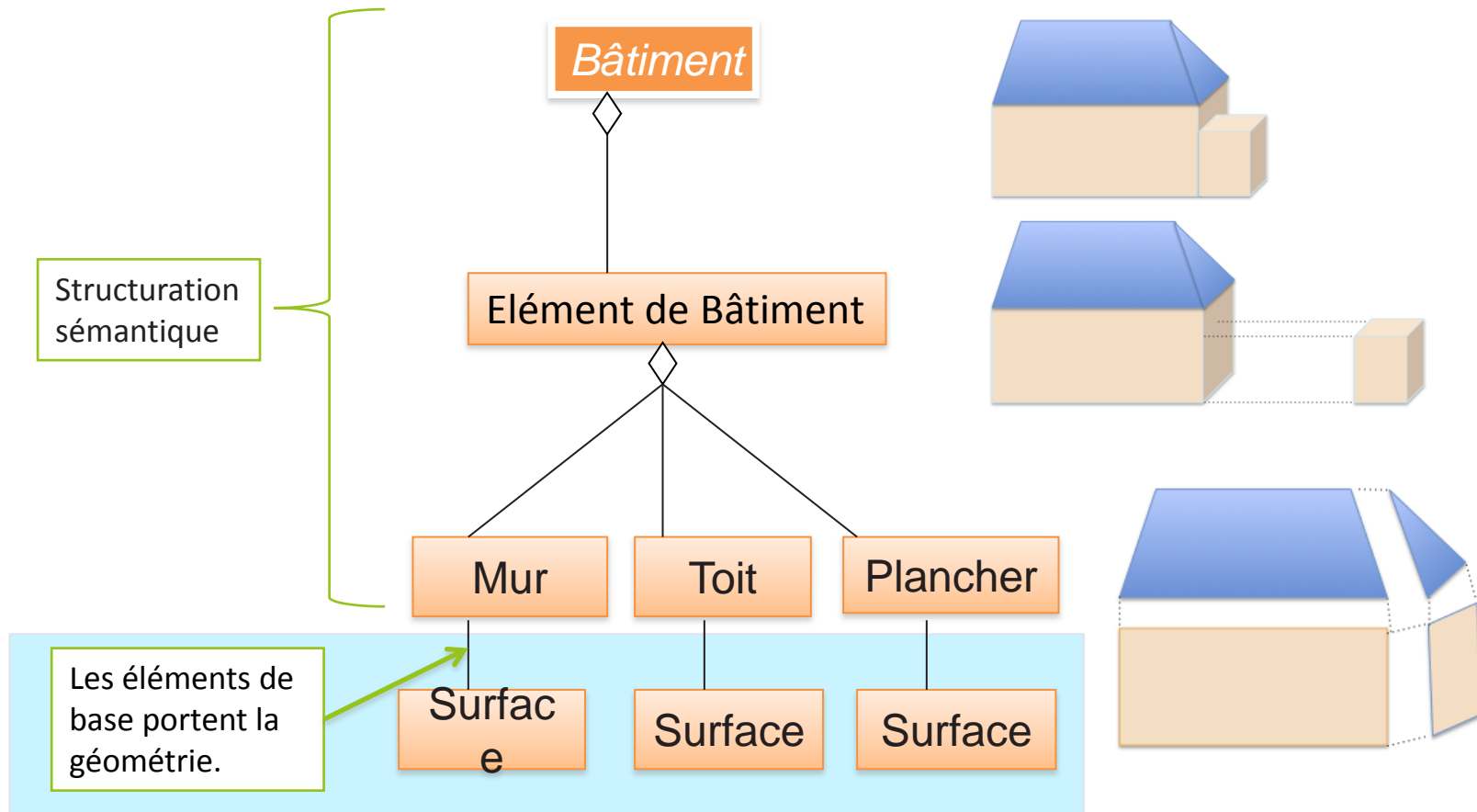
1 seul bâtiment



DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : quelle structuration sémantique ?

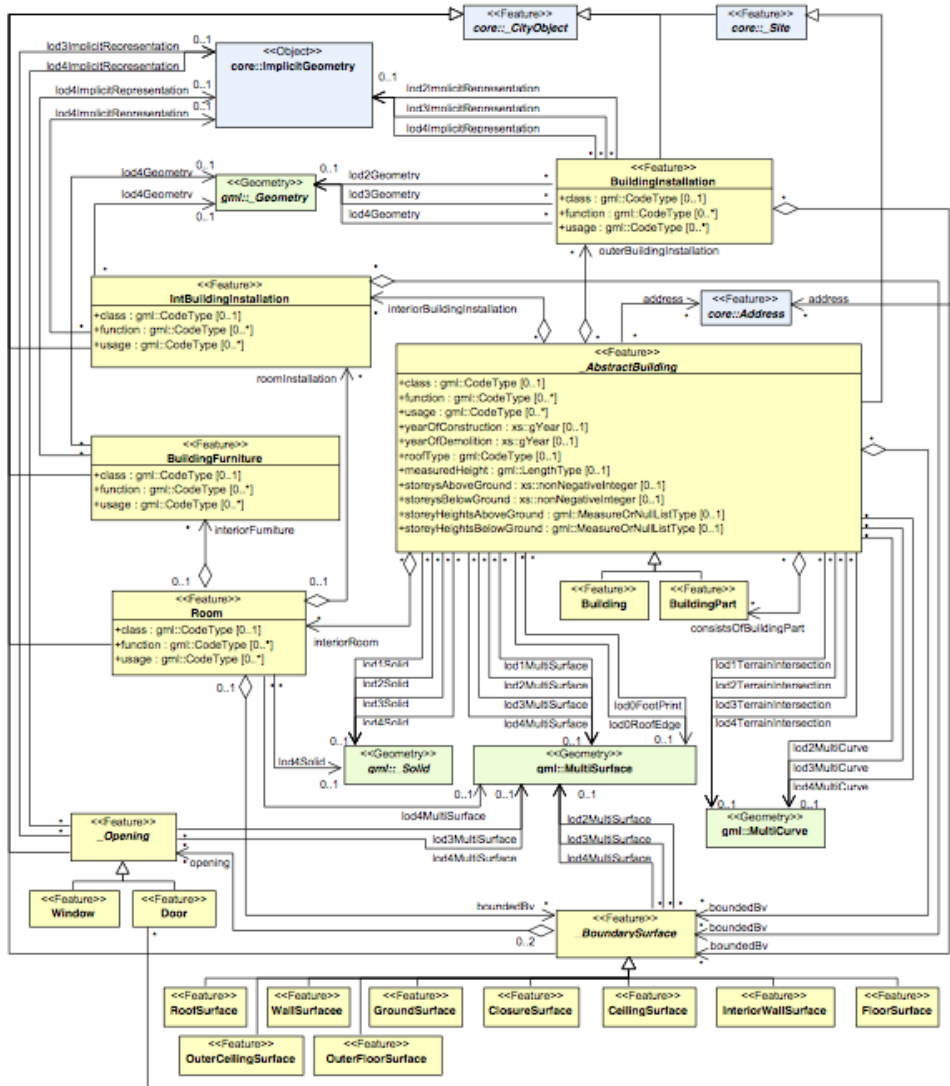
Ce que l'on veut : un modèle de données simple avec les contraintes nécessaires à son utilisation



DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : quelle structuration sémantique ?

D'où on part : du modèle de données CityGML du bâtiment



⇒ Modèle de données offrant trop d'options.

⇒ Possibilité de construire des objets :
⇒ pauvre sémantiquement
⇒ sans règles topologiques

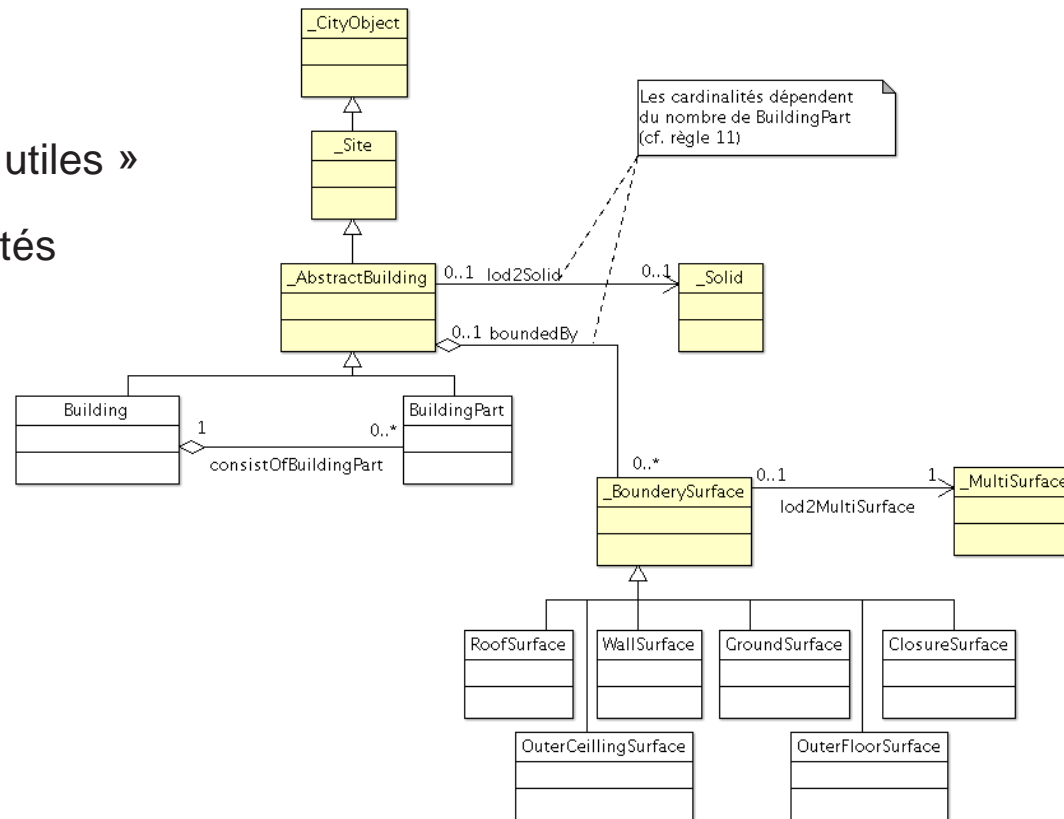
DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : quelle structuration sémantique ?

La spécification : extraire un profil et des règles permettant de décrire un bâtiment LOD2 « simple » en garantissant la richesse sémantique et topologique

Un profil :

- ⇒ Sélection des objets « utiles »
- ⇒ Sélection des cardinalités



Proche des règles SIG3D

DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : quelle structuration sémantique ?

La spécification : extraire un profil et **des règles** permettant de décrire un bâtiment LOD2 « simple » en garantissant la richesse sémantique et topologique

Des règles :

On ajoute des règles supplémentaires lorsqu'il n'est pas possible de les indiquer dans le diagramme UML.

Exemples de règles :

Règle 11 : Un bâtiment composé de plus de deux éléments distincts ou plus est obligatoirement composé d'autant de « BuildingPart » que d'éléments distincts. Les éléments structurants (toits, murs..) et la géométrie sont alors portés uniquement par ces éléments de bâtiment (« BuildingPart »). Dans le cas contraire, c'est à dire s'il n'y a qu'une seule partie distincte, c'est le « Building » qui portent ces éléments.

Règle 13 : Le lien entre les surfaces du solide et les surfaces des faces thématiques doit se faire en utilisant le mécanisme CityGML Xlink.

DÉFINITION DU NOYAU

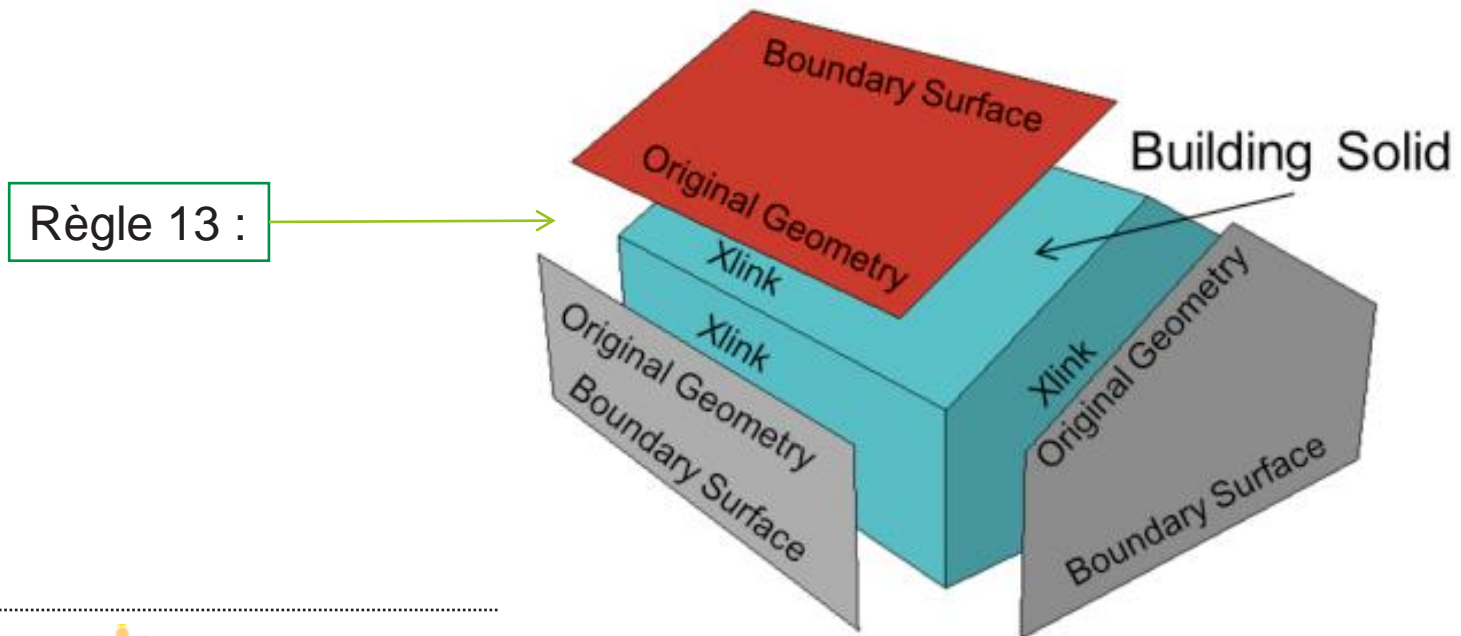
Exemple du Bâtiment : quelle structuration sémantique ?

La spécification : extraire un profil et **des règles** permettant de décrire un bâtiment LOD2 « simple » en garantissant la richesse sémantique et topologique

Des règles :

On ajoute des règles supplémentaires lorsqu'il n'est pas possible de les indiquer dans le diagramme UML.

Exemples de règles :

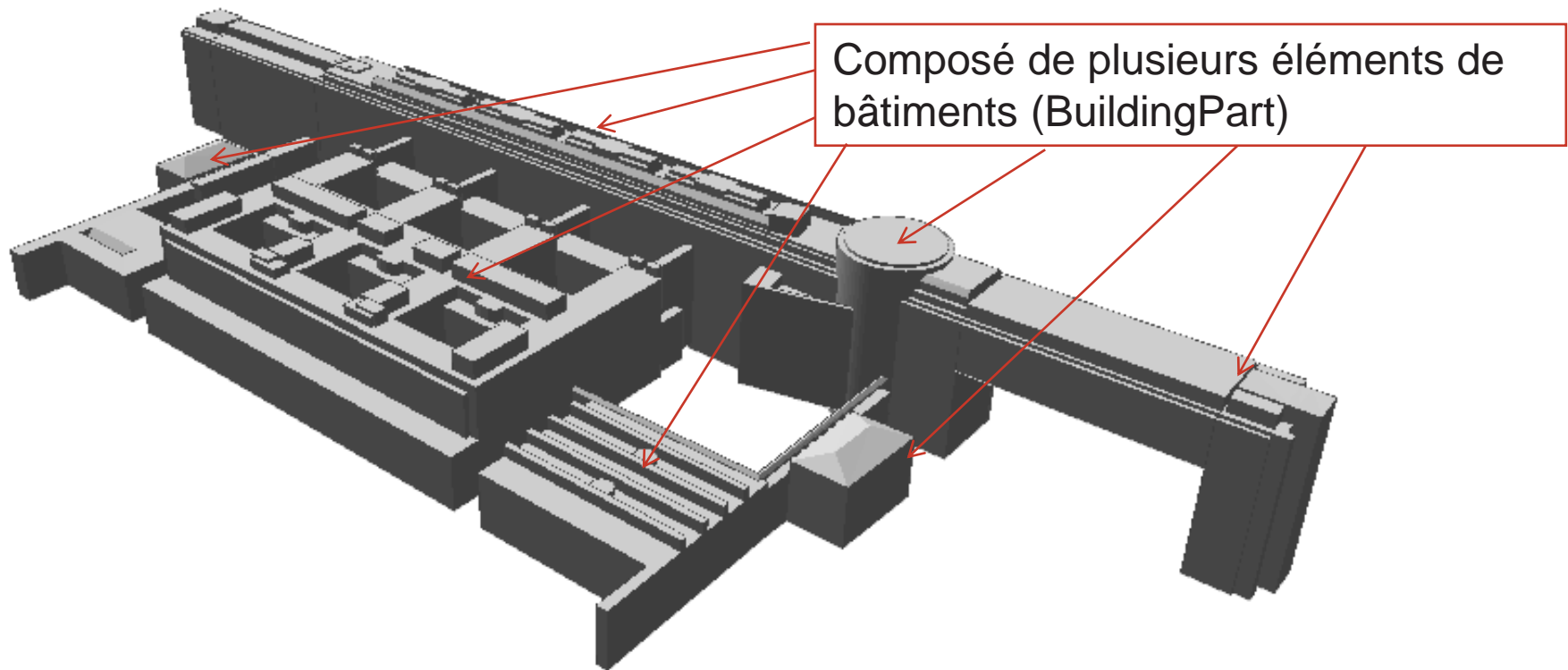


DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : quelle discrétisation ?

sur des critères attributaires (pour chaque changement de valeur d'attribut) et géométriques

Exemple : le ministère de Bercy est un seul bâtiment (Building)

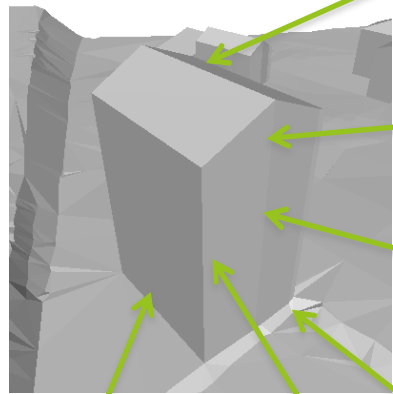


DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : quelle structuration géométrique ?

Des règles et recommandations permettant de modéliser un bâtiment.

Exemples :



Formes et pentes principales de toit + **arêtes** de toits

Les façades = faces verticales planes

Chaque pan de mur est un objet « WallSurface »

Le plancher = surface plane au Z minimum du MNT sur l'emprise du bâtiment

Pas de faces intérieures

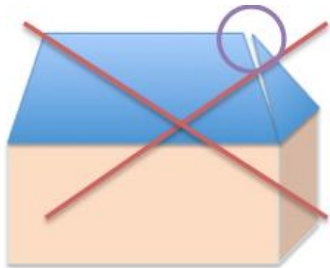
Les faces sont correctement orientées

DÉFINITION DU NOYAU

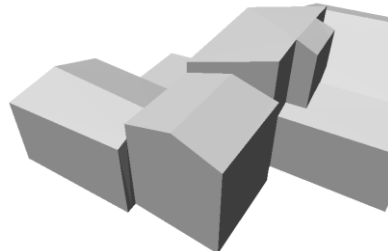
Exemple du Bâtiment : quelles règles topologiques ?

Des règles et recommandations permettant de modéliser un ensemble de bâtiments.

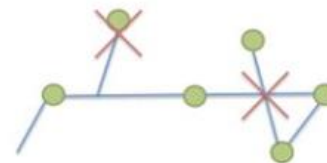
Exemples :



Fermeture des objets



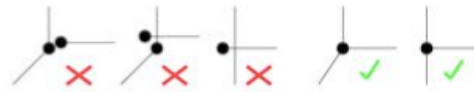
Lien parfait entre deux bâtiments mitoyens



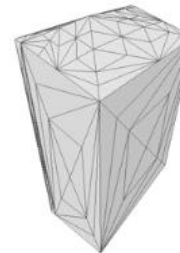
Conformités des polygones



Aucun chevauchement



Garantir le « snap » entre polygone



Limitation du nombre de triangles en cas de triangulation

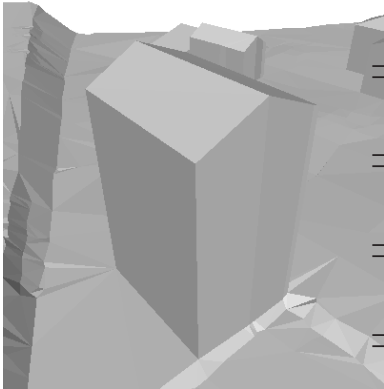
DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : quels attributs ?

Sélection de quelques attributs et définition des valeurs possibles

On se limite aux attributs les plus utilisés et pouvant être mise en place relativement facilement

CityGML propose des valeurs à titre informatif

bâtiment	Attributs	Cardinalités	Valeur(s) possible(s)																			
	⇒ yearOfConstruction	⇒ 0..1	<table border="1"><thead><tr><th>ClassList :</th></tr></thead><tbody><tr><td>arc de triomphe</td></tr><tr><td>arène théâtre antique</td></tr><tr><td>auvent</td></tr><tr><td>chapelle</td></tr><tr><td>château</td></tr><tr><td>église</td></tr><tr><td>fort blockhaus casemate</td></tr><tr><td>habitation troglodytique</td></tr><tr><td>hangar</td></tr><tr><td>monument</td></tr><tr><td>mosquée</td></tr><tr><td>serre</td></tr><tr><td>silo</td></tr><tr><td>synagogue</td></tr><tr><td>temple</td></tr><tr><td>tour donjon</td></tr><tr><td>moulin à vent</td></tr><tr><td>tribune</td></tr></tbody></table>	ClassList :	arc de triomphe	arène théâtre antique	auvent	chapelle	château	église	fort blockhaus casemate	habitation troglodytique	hangar	monument	mosquée	serre	silo	synagogue	temple	tour donjon	moulin à vent	tribune
	ClassList :																					
	arc de triomphe																					
	arène théâtre antique																					
auvent																						
chapelle																						
château																						
église																						
fort blockhaus casemate																						
habitation troglodytique																						
hangar																						
monument																						
mosquée																						
serre																						
silo																						
synagogue																						
temple																						
tour donjon																						
moulin à vent																						
tribune																						
⇒ Usage	⇒ 0..*																					
⇒ measuredHeight	⇒ 1																					
⇒ class	⇒ 0..1																					

BdTopo

DÉFINITION DU NOYAU

Exemple du Bâtiment : quelle qualité ?

Règles de qualité à respecter :



Modèle 3D

Nom	Description	Criticité
Commission	Taux de bâtiments en trop	Taux critique : 5% en LOD2, 2% en LOD3
Omission	Taux de bâtiments omis	Taux critique : 5% en LOD2, 2% en LOD3
Précision planimétrique	EMQ de la géométrie des objets en planimétrie	EMQ critique : 50 cm en LOD2, 20 cm en LOD3
Précision altimétrique	EMQ de la géométrie des objets en altimétrie	EMQ critique : 50 cm en LOD2, 20 cm en LOD3
Identifiant	Tout les objets doivent avoir un unique identifiant	Taux critique : 0%
Respect du modèle de donnée	Les objets doivent respecter le modèle de données	Taux critique : 0%
Orientation	Les faces doivent être correctement orientées	Taux critique : 5%
Positionnement sur le sol	Les objets doivent être correctement posés sur le sol	Taux critique : 5%



DÉFINITION DES EXTENSIONS

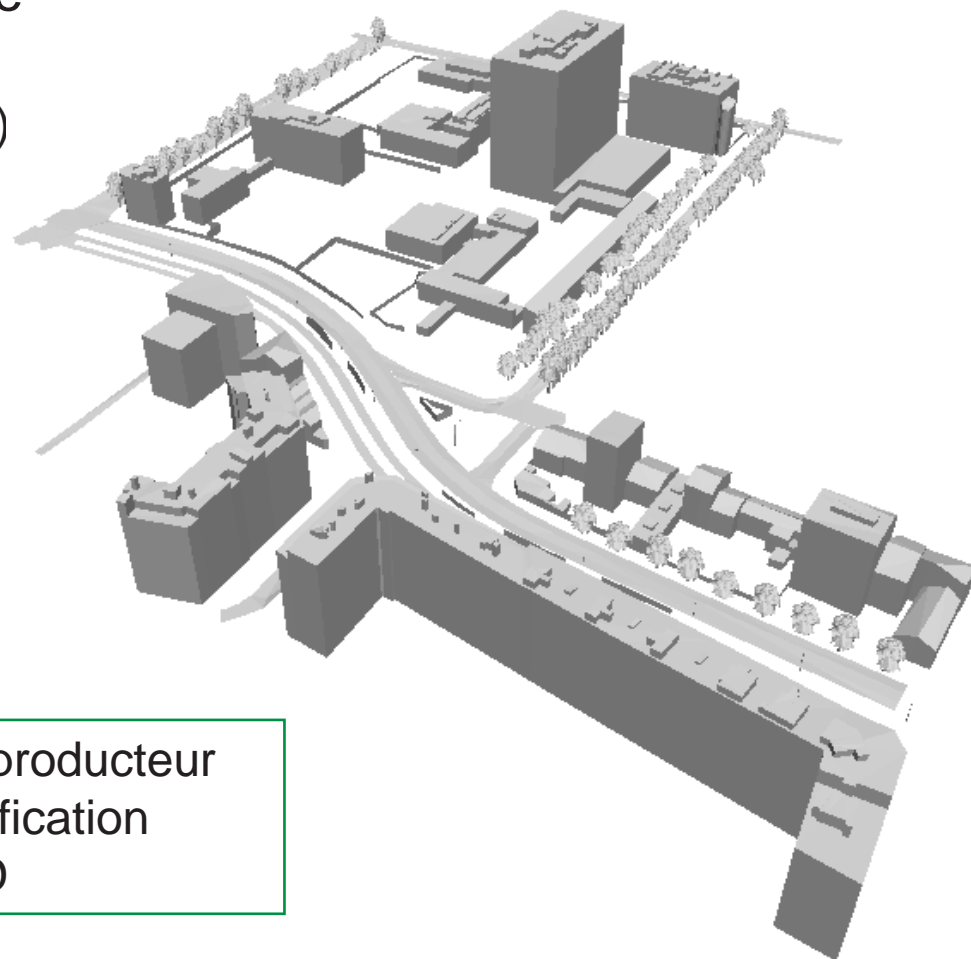


DÉFINITION DES EXTENSIONS

Non spécifié aujourd'hui
(il existe un document de travail)

Extensions = description de l'espace urbain pouvant :

- ⇒ Être plus détaillé (jusqu'au LOD3)
- ⇒ contenir plus de thèmes
- ⇒ Contenir plus d'attributs



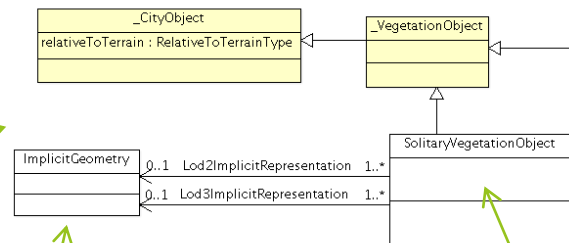
L'idée est de proposer « un cadre » : le producteur est libre de son implémentation, la spécification permet de mettre en forme le modèle 3D

DÉFINITION DES EXTENSIONS

Exemple : modèle 3D comprenant des arbres isolés



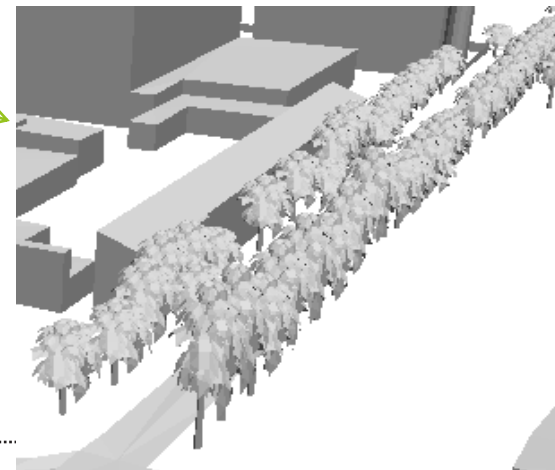
Un profil d'implémentation



Utilisation d'objets génériques

Recommandation sur les attributs

Des recommandations de saisies

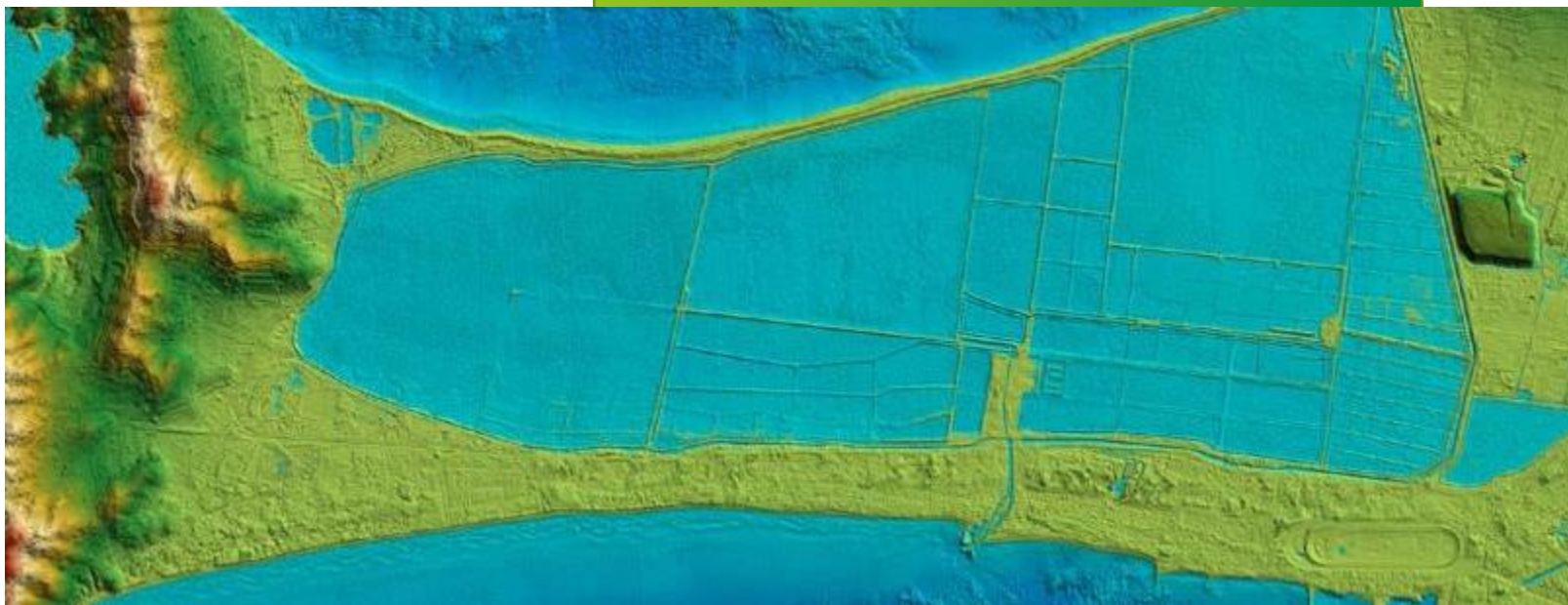




INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

QUESTIONS ?

ign.fr



© IGN-SHOM

