



**Département de l'intérieur et de la mobilité (DIM)
Service de la mensuration officielle (SEMO)**

BATI 3D

Spécifications techniques
[Extrait du cahier des charges]

Avril 2008

1. DESCRIPTIF

1.1. Description des produits demandés

Le modèle tridimensionnel des bâtiments devra respecter les exigences mentionnées ci-dessous.

1.1.1. Modèle de données

Les éléments de structure des bâtiments seront répartis dans 5 groupes différents correspondant respectivement aux cinq couches géographiques 3D suivantes (cf. Annexe 1) :

- Les façades principales
- Les toits principaux
- Les façades des superstructures
- Les toits des superstructures
- Les bases

1.1.2. Précision du modèle 3D

Pour l'ensemble des éléments des bâtiments, les précisions suivantes sont exigées :

- Précision planimétrique (RMS): 30cm
- Précision altimétrique (RMS): 30cm

1.1.3. Exigences générales et niveau de détail (cf. Annexe 2)

Généralités

Seuls les bâtiments dont l'empreinte cadastrale est disponible dans la couche des bâtiments à l'état du mois d'août 2005 devront être modélisés.

Dans chacune de ces couches, les éléments appartenant à un même bâtiment (identifiant/EGID du bâtiment identique) seront assemblés dans un seul objet.

Les éléments de base des bâtiments, à savoir, les objets des couches "Les bases", "Les toits principaux" et "Les façades principales" pourront être assemblés afin de former un modèle complet. L'empreinte des superstructures ne devra donc pas être soustraite des toits principaux. L'intégration des superstructures dans les maquettes 3D futures sera ainsi optionnelle.

Les éléments des toits d'une surface supérieure 9m^2 devront être considérés comme structures principales du bâtiment. La structure principale d'un bâtiment pourra ainsi être constituée d'une toiture à plusieurs niveaux. L'objet Multipatch rassemblant les éléments du toit principal sera alors constitué de groupes de faces non jointifs (objet Multipart). Idem pour les façades principales des bâtiments.

Les faces constituant le niveau inférieur des toitures devront être jointives aux façades de la partie supérieure du toit. Elles ne devront donc pas être prolongées sous les éléments de la partie supérieure.

La partie supérieure étant généralement plus étroite que l'empreinte cadastrale du bâtiment, le toit supérieur sera modélisé sans avant-toit.

Les superstructures, c'est-à-dire les parties de construction en saillie qui dépassent de la surface du toit vers l'extérieur, seront modélisées dès lors que leur surface horizontale est supérieure à 1m^2 et inférieure à 9m^2 .

La modélisation des objets devra être de haute précision et de très bonne qualité. La coplanarité des surfaces constituant les bâtiments et, dans la limite de précision demandée, le parallélisme et l'orthogonalité des arêtes seront assurés.

Aucun trou, aucun espace ne devra être présent entre les éléments jointifs d'un même bâtiment. Aucune façade ne devra "déborder" à l'intérieur des bâtiments. Les erreurs d'interprétation ne seront également pas acceptées.

La classification des éléments constituant les toits devra être uniforme sur l'ensemble des bâtiments du canton. Tous les éléments de même type et de taille similaire devront être modélisés et sauvegardés dans la même couche. Deux éléments similaires ne pourront donc pas être classés dans des couches séparées (ex : un élément dans la couche "Toits principaux" et le second dans la couche " Toits des superstructures").

Les couverts ne devront pas être interprétés comme des bâtiments et ne devront donc pas être modélisés.

Les marquises ne devront pas être considérées comme parties intégrantes des bâtiments et ne devront donc pas être modélisées.

Les erreurs de concordance entre la couche cadastrale 2D des bâtiments hors-sol d'août 2005 et les images aériennes orientées sont très faibles (environ 200 bâtiments) et inférieures à 0.25 %. Le mandataire s'assurera dans un premier temps, à l'aide de la couche cadastrale des bâtiments du mois de mai 2008, que ces erreurs n'aient pas été rectifiées entre temps par le service de mensuration.

En cas de problème persistant, les incohérences seront traitées au cas par cas et une méthode de modélisation sera choisie entre le mandataire et la direction cantonale de la mensuration officielle.

Le sens de modélisation des faces constituant l'ensemble des éléments du bâtiment (toits, façades, superstructures et base) devra être identique pour l'ensemble des objets. Le vecteur normal de chaque face devra être orienté vers l'extérieur du bâtiment.

Afin de limiter les erreurs d'interprétation des images aériennes et de la couche vectorielle des bâtiments hors-sol, des informations complémentaires, relatives à la méthode de levé de l'empreinte cadastrale, sont disponibles dans la directive de la conférence des services cantonaux du cadastre aux adresses ci-dessous.

http://www.kkva.ch/de/downloads/richtlinien/detailierungsgrad_av/KKVA_Detailierungsgrad-BB_de.pdf

(allemand)

http://www.kkva.ch/de/downloads/richtlinien/detailierungsgrad_av/KKVA_Detailierungsgrad-BB_fr.pdf (français)

Type de rendu

Les objets 3D des bâtiments du canton seront créés sans texture.

Spécification des éléments de base

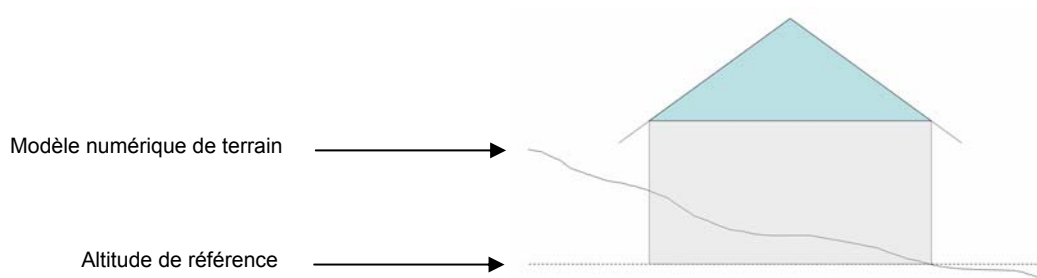
Les bases

La base des bâtiments, horizontale, sera placée à l'altitude du point d'intersection entre le modèle bâti 3D et le modèle numérique de terrain dont la valeur altimétrique est la plus faible. L'altitude de la base des bâtiments sera appelée altitude de référence.

Les façades principales

La géométrie des façades sera basée sur la limite cadastrale des bâtiments.

La base des bâtiments constituera la limite au sol des façades. Les façades seront donc prolongées jusqu'à l'altitude de référence.



Les façades devront être jointive avec les éléments de la couche "Toits principaux".

Les complexes, formés de plusieurs bâtiments jointifs, seront segmentés à partir des limites cadastrales. Les façades jointives seront dupliquées pour que chaque bâtiment constitue un ensemble fermé.

Les toits principaux

Les éléments constitutifs de la couche des toits principaux devront représenter la forme générale des toits.

Les toitures principales des bâtiments seront modélisées de manière exacte, avec les avant-toits.

Dans la limite de précision demandée, les arêtes de faîte et les dalles de couverture seront placées à l'horizontale.

Spécification des superstructures

Les façades des superstructures

Les façades des superstructures correspondent aux faces verticales joignant les toits principaux et les toits des superstructures.

Le sens de modélisation des façades des superstructures devra être identique pour l'ensemble des bâtiments et identique à celui des façades principales afin d'éviter les variations de couleur lors de la visualisation.

Les toits des superstructures

Les toits des superstructures seront modélisés sans avant-toits.

Dans la limite de précision demandée, les arêtes de faîte et les dalles de couverture seront placées à l'horizontale.

1.1.4. Informations attributaires

Des informations attributaires seront calculées automatiquement pour chaque objet géographique. Les attributs, différents pour chaque groupe, sont les suivants (cf. Annexe 3 : Définition des valeurs attributs) :

Base

- Numéro EGID
- Altitude de référence
- Surface au sol

Façades principales

- Numéro EGID
- Volume du bâtiment principal
- Surface totale
- Surface partagée
- Surface totale hors-sol

Toit principal

- Numéro EGID
- Altitude maximum de faîte
- Surface totale du toit
- Surface des avant-toits
- Pente minimum des toits
- Pente maximum des toits
- Pente moyenne
- Surface totale au sol

Façades des superstructures

- Numéro EGID
- Volume des superstructures
- Surface totale

Toits des superstructures

- Numéro EGID
- Altitude maximum du faîte
- Surface des toits

2. ANNEXES

Annexe 1 :

Modèle de données

Annexe 2 :	Niveau de détail
Annexe 3 :	Définition des valeurs attributaires
Annexe 4 :	Erreurs types

Annexe 1: Modèle de données

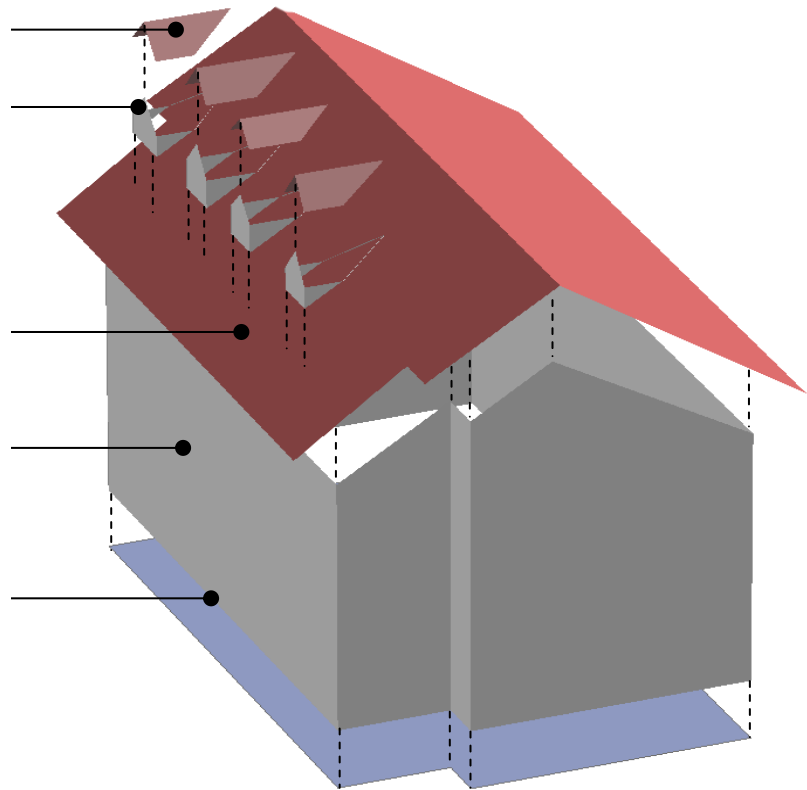
Toits des superstructures

Façades des superstructures

Toit principal

Façades principales

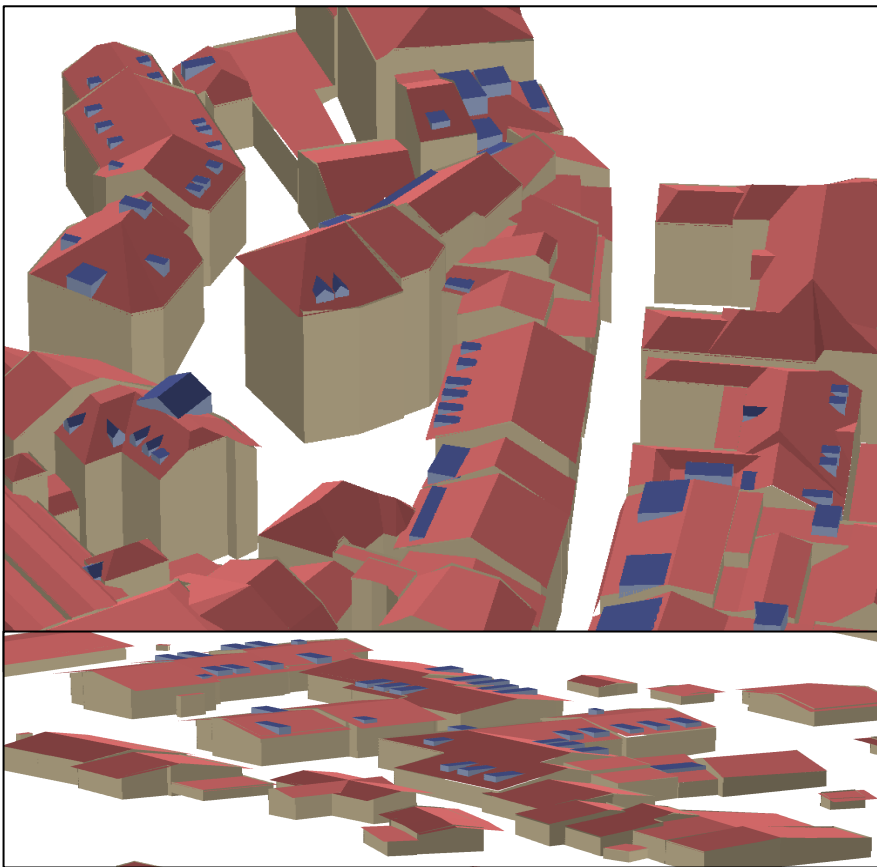
Base du bâtiment



Annexe 2 : Niveau de détail

La modélisation des bâtiments avec les avant-toits et les superstructures devra atteindre un niveau de détail au moins équivalent aux exemples ci-dessous :

- BATIMENT PRINCIPAL FACADE
- BATIMENT PRINCIPAL TOIT
- SUPERSTRUCTURE FACADE
- SUPERSTRUCTURE TOIT



Annexe 3 : Définition des valeurs attributaires

Façades principales	
Numéro EGID	Identifiant unique des bâtiments (cf. couche cadastrale des bâtiments hors-sol)
Volume du bâtiment principal	Volume du bâtiment principal sans les superstructures
Surface totale	Addition de la surface de l'ensemble des façades du bâtiment
Surface partagée	Addition des surfaces des façades partagées entre deux ou plusieurs bâtiments
Surface totale hors-sol	Addition des surfaces des façades comprises entre le toit et le modèle numérique de terrain

Toit principal	
Numéro EGID	Identifiant unique des bâtiments
Altitude maximum de faîte	Altitude maximum de faîte
Surface totale du toit	Addition des surfaces de l'ensemble des pans de toit
Surface des avant-toits	Addition des surfaces des avant-toits
Pente minimum des toits	Valeur minimum de pente
Pente maximum des toits	Pente maximum des toits
Pente moyenne	Valeur moyenne de pente correspondant à la moyenne des pentes pondérée par la surface
Surface totale au sol	Surface totale du toit projeté sur un plan horizontale

Façades des superstructures	
Numéro EGID	Identifiant unique des bâtiments
Volume des superstructures	Addition des volumes des superstructures d'un bâtiment. Volume calculé entre le toit principal du bâtiment, les façades et le toit des superstructures
Surface totale	Surface totale des façades des superstructures

Toits des superstructures	
Numéro EGID	Identifiant unique des bâtiments
Altitude maximum du faîte	Altitude maximum des faîtes
Surface des toits	Addition des surfaces des toits

Base	
Numéro EGID	Identifiant unique des bâtiments
Altitude de référence	Altitude du point de référence dans le système altimétrique suisse NF02 (cf. point de référence)
Surface au sol	Surface totale de la base cadastrale du bâtiment

+ Surface hors sol des façades

Point de référence

L'ensemble des valeurs de hauteurs sont calculés à partir du point d'intersection entre le modèle 3D avec le modèle numérique de terrain dont la valeur altimétrique est la plus faible. Ce repère est appelé point de référence.

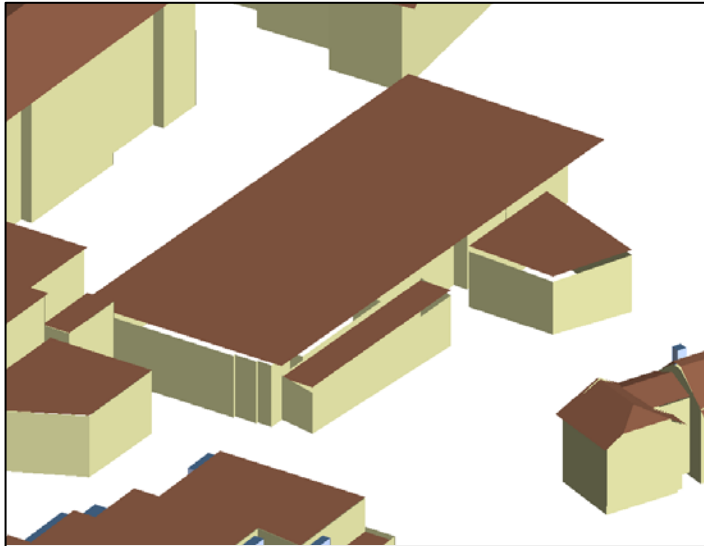
Unités

Hauteur : mètre (m)
Surface : mètre carré (m²)
Volume : mètre cube (m³)
Pente : degré (°)

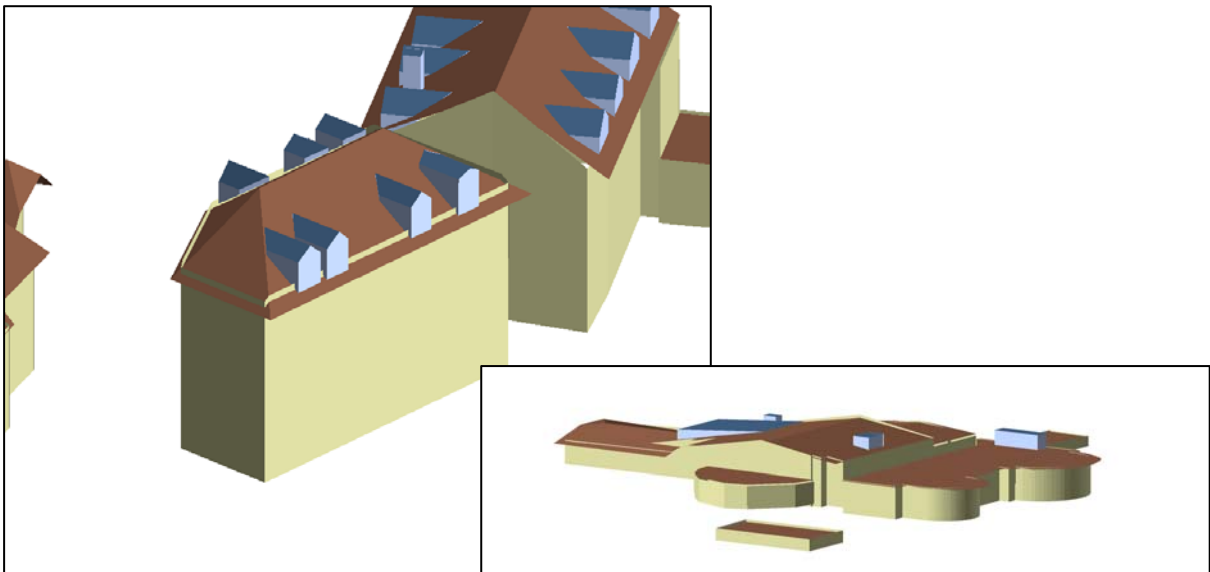
Annexe 4 : Erreurs types

Les captures d'écran suivantes illustrent quelques erreurs types de modélisation. Ces erreurs ne seront pas tolérées dans le résultat final de ce mandat.

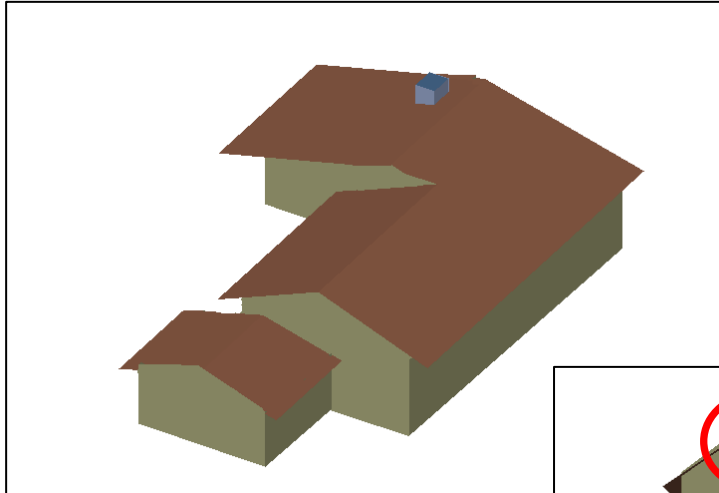
1. Toiture non jointive avec les façades



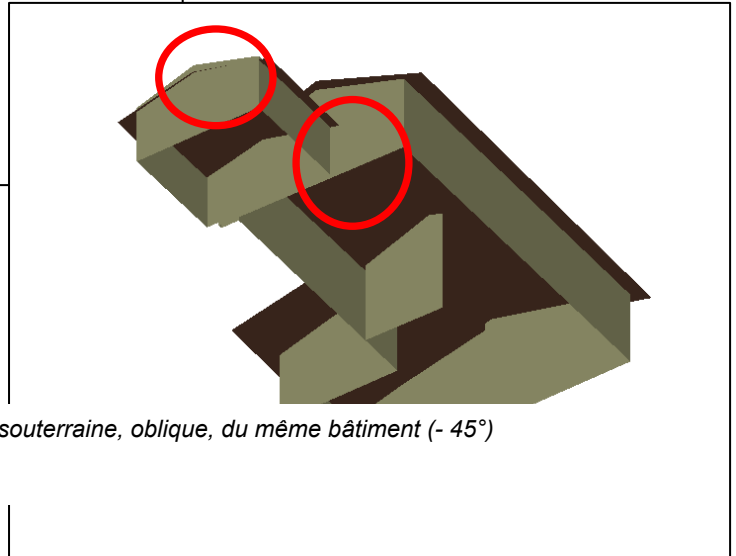
2. Façades intersectant les pans du toit



3. Façades débordant à l'intérieur des bâtiments

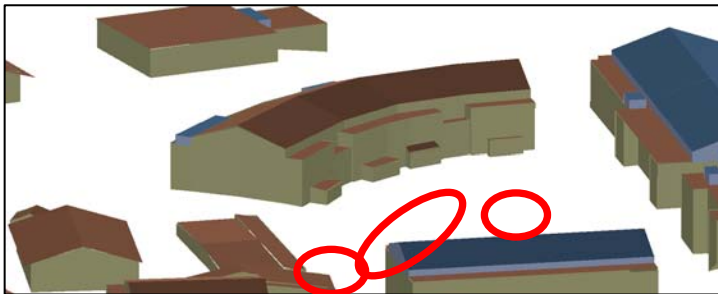


Vue aérienne, oblique, d'un bâtiment (+ 45°)

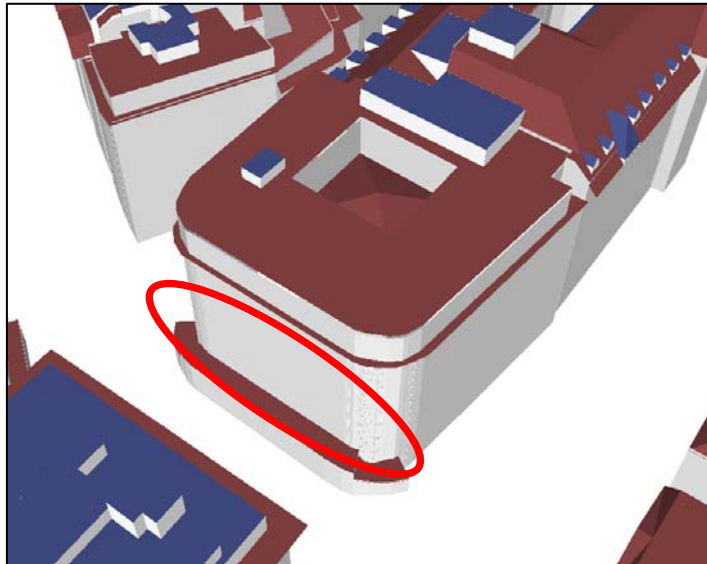


Vue souterraine, oblique, du même bâtiment (- 45°)

4. Mauvaise interprétation des objets de surface (modélisation de stores)



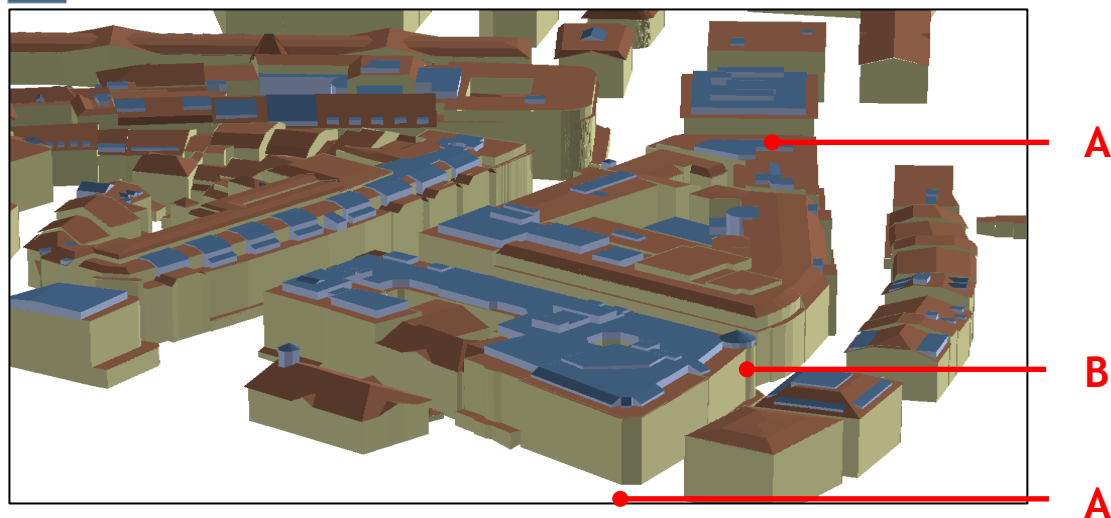
Modélisation des stores



Modélisation des marquises

5. Classement erroné et hétérogène des structures des toits

	BATIMENT PRINCIPAL FACADE
	BATIMENT PRINCIPAL TOIT
	SUPERSTRUCTURE FACADE
	SUPERSTRUCTURE TOIT



A > Superstructures d'une surface supérieure à 9m^2 . Élément à classer dans la couche BATIMENT PRINCIPAL TOIT

B > Structure similaire aux superstructures des bâtiments voisins. Élément à classer dans la couche SUPERSTRUCTURE TOIT