

# PICC



## 13<sup>e</sup> rencontre CLUB DES UTILISATEURS DU PICC

# De la classification à la modélisation des bâtiments en 3D

Par Zouhair BALLOUCH et Roland BILLEN,  
Data Science and City Information Modelling (GeoSciTY).

## GeoScITY

The “Geospatial Data Science and City Information Modeling” Lab is a research group specialising in spatial information modelling. Its activities cover both theoretical aspects (qualitative spatial reasoning, spatial ontologies, etc.) and operational developments (use of AI methods in geospatial data processing, development of spatial data infrastructures, etc.). Research focuses mainly on urban applications, from the territorial to the building scale, without excluding other themes such as digital heritage.

[LEARN MORE](#)

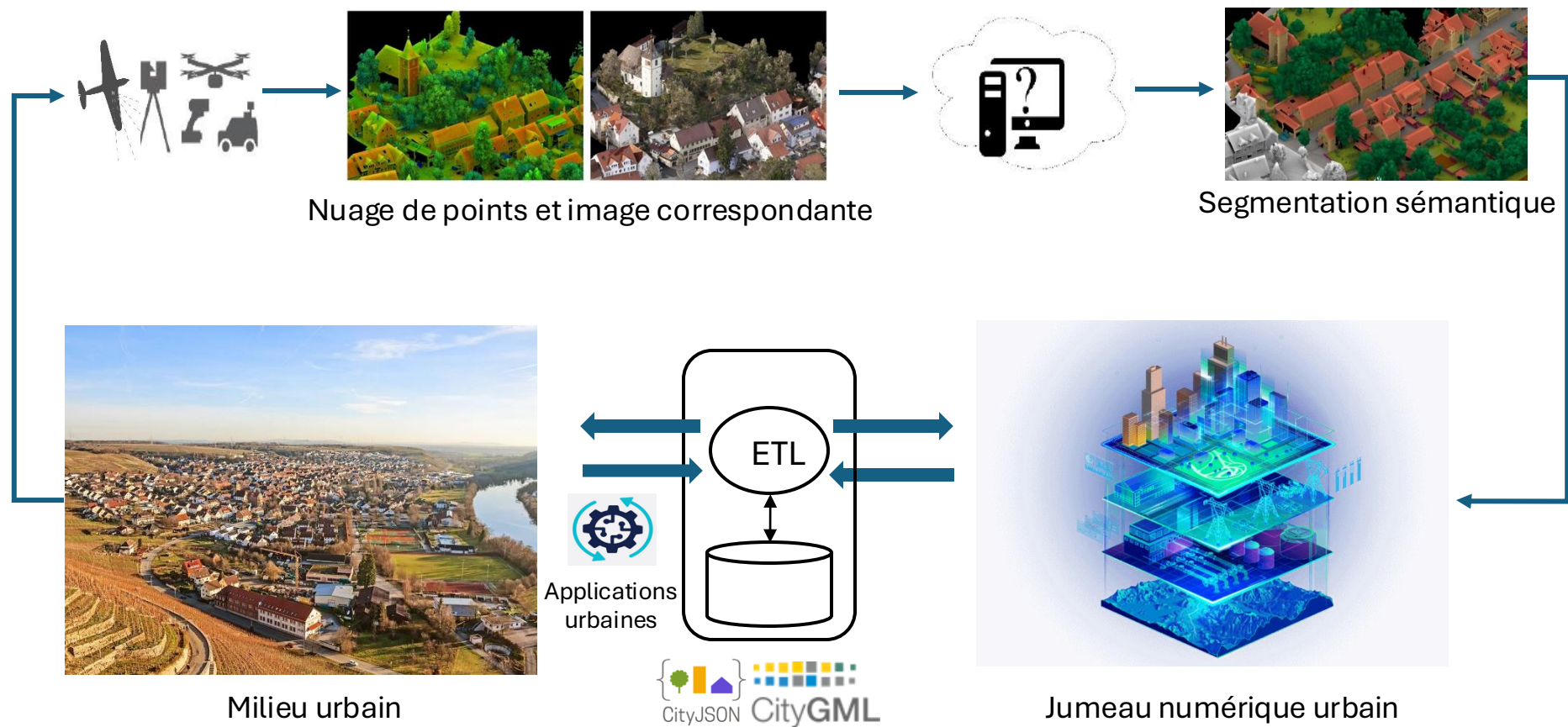
# Geospatial Data Science and City Information Modeling

*Acquisition, processing and display of geographical data "from territory to building scale"*

[www.geoscity.uliege.be](http://www.geoscity.uliege.be)



# Maquette 3D pour jumeau numérique urbain



# WA-LoD2

Les objectifs du projet sont :



Classification des données avec les techniques IA



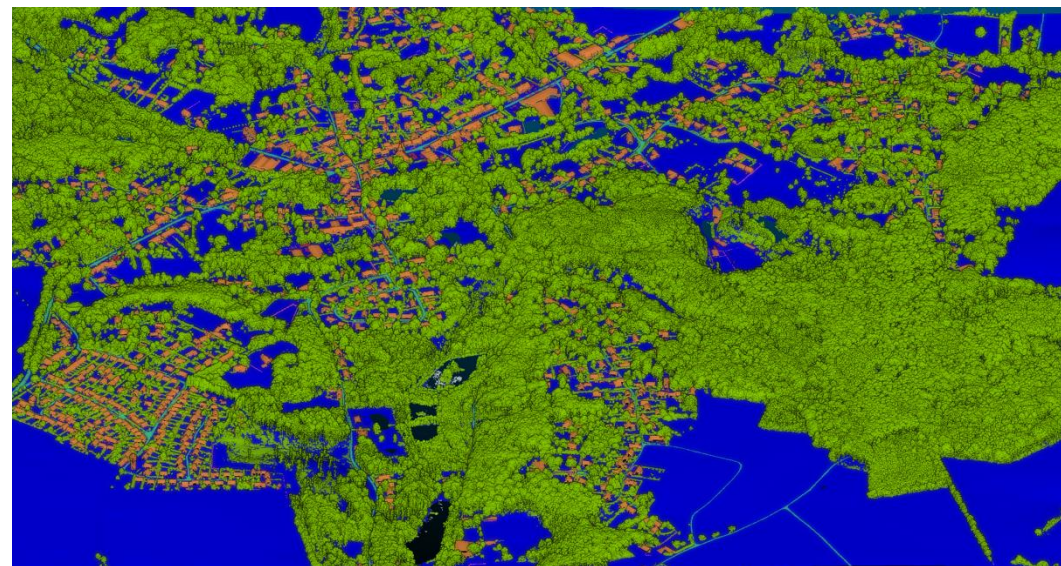
Modélisation 3D



Création du mesh



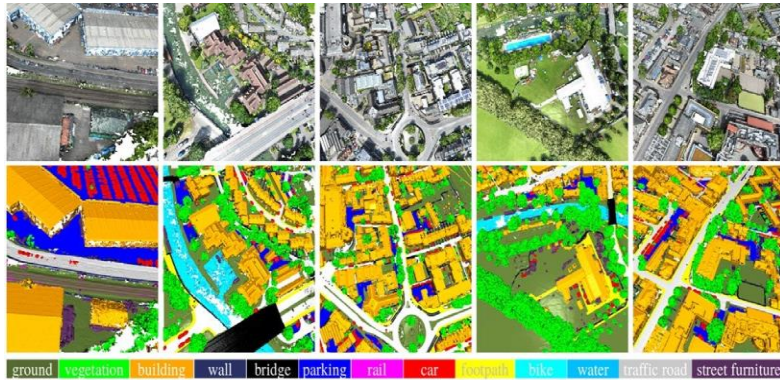
## Création d'un jeu de données - zones rurales



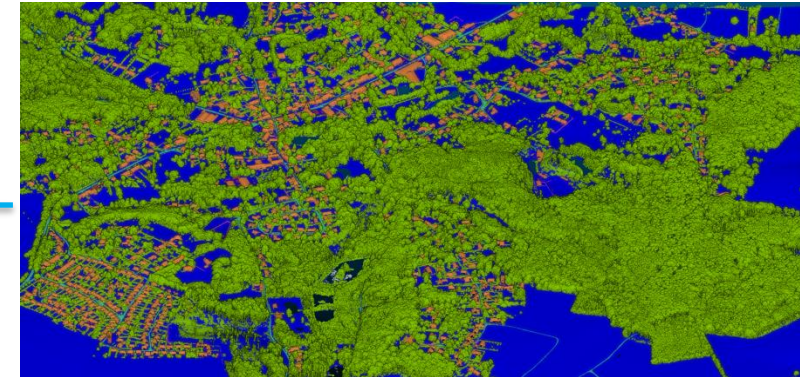
 Buildings  High Vegetation  Traffic Roads  Cars  Walls  Ground



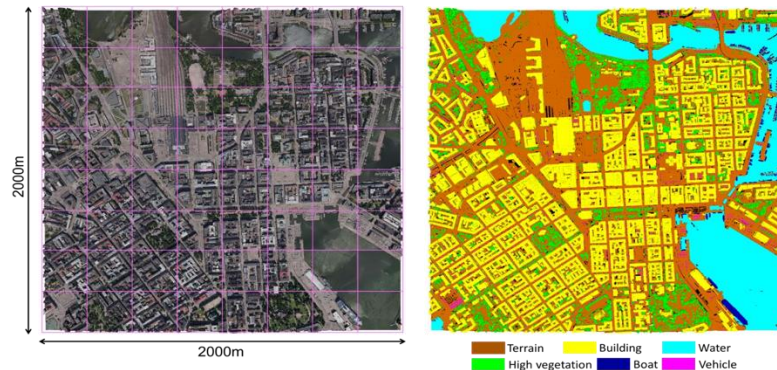
# Classification - fusion des jeux de données



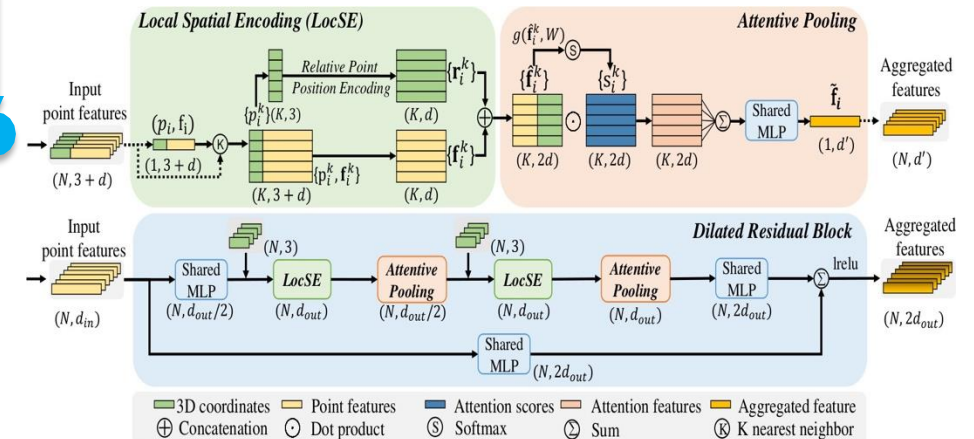
Jeu de données élaboré dans le contexte urbain des États-Unis



Notre jeu de données



Jeu de données élaboré dans le contexte urbain des Pays-Bas



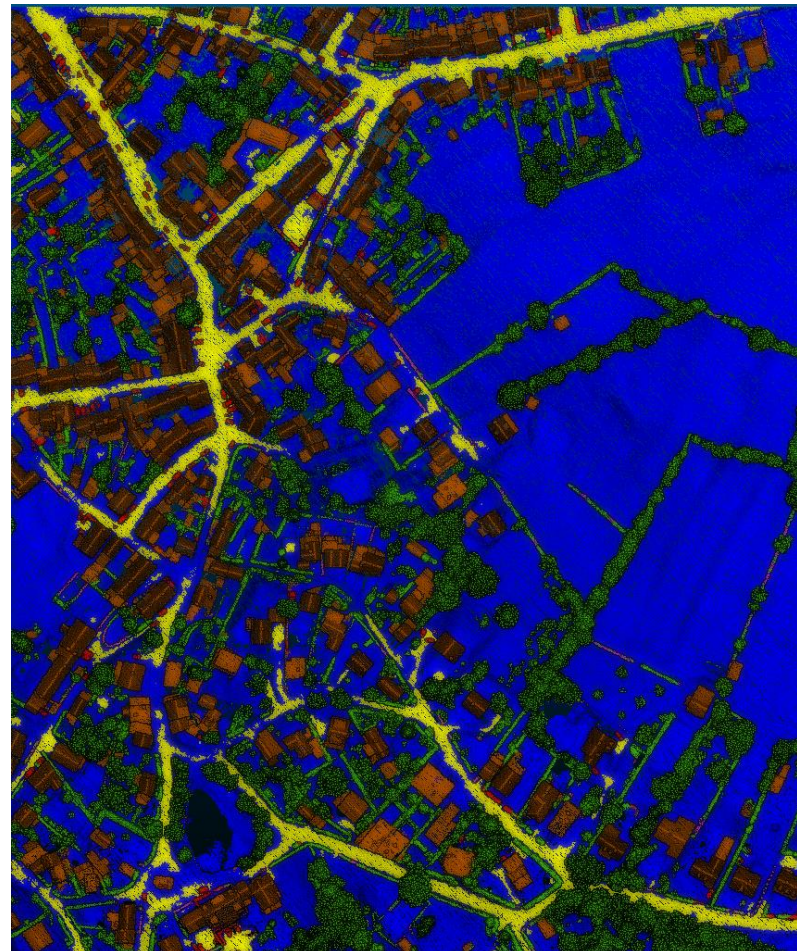
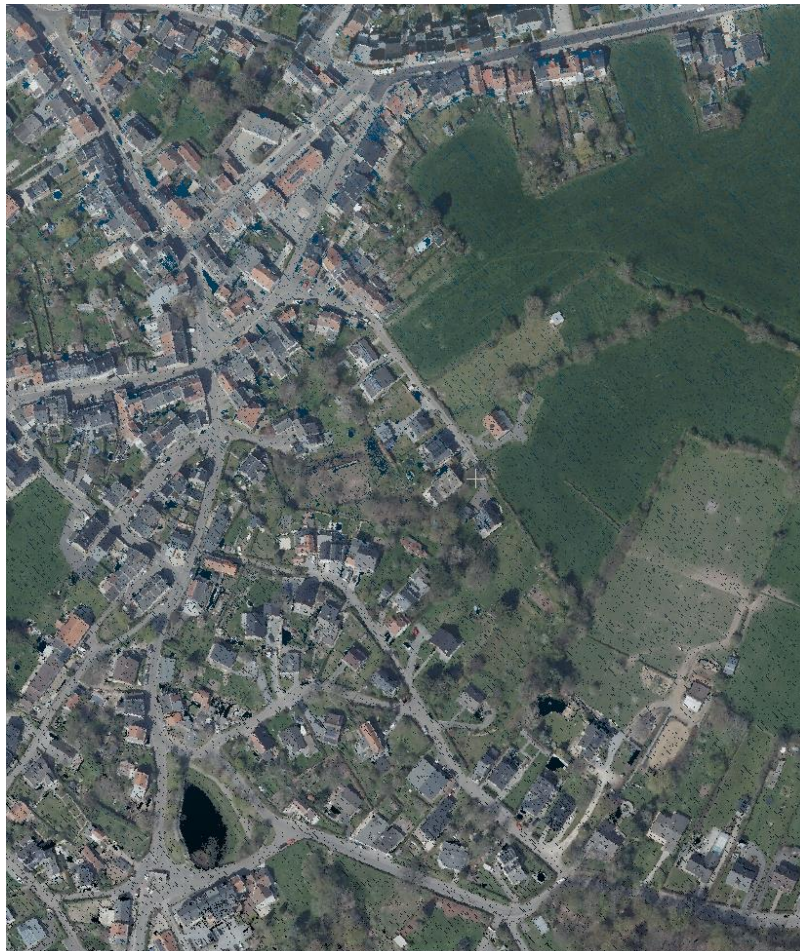
Technique Deep Learning « RandLA-Net »



# Un exemple des résultats obtenus par le modèle entraîné



À proximité  
de Verviers



-  Buildings
-  High Vegetation
-  Traffic Roads
-  Cars
-  Walls
-  Ground

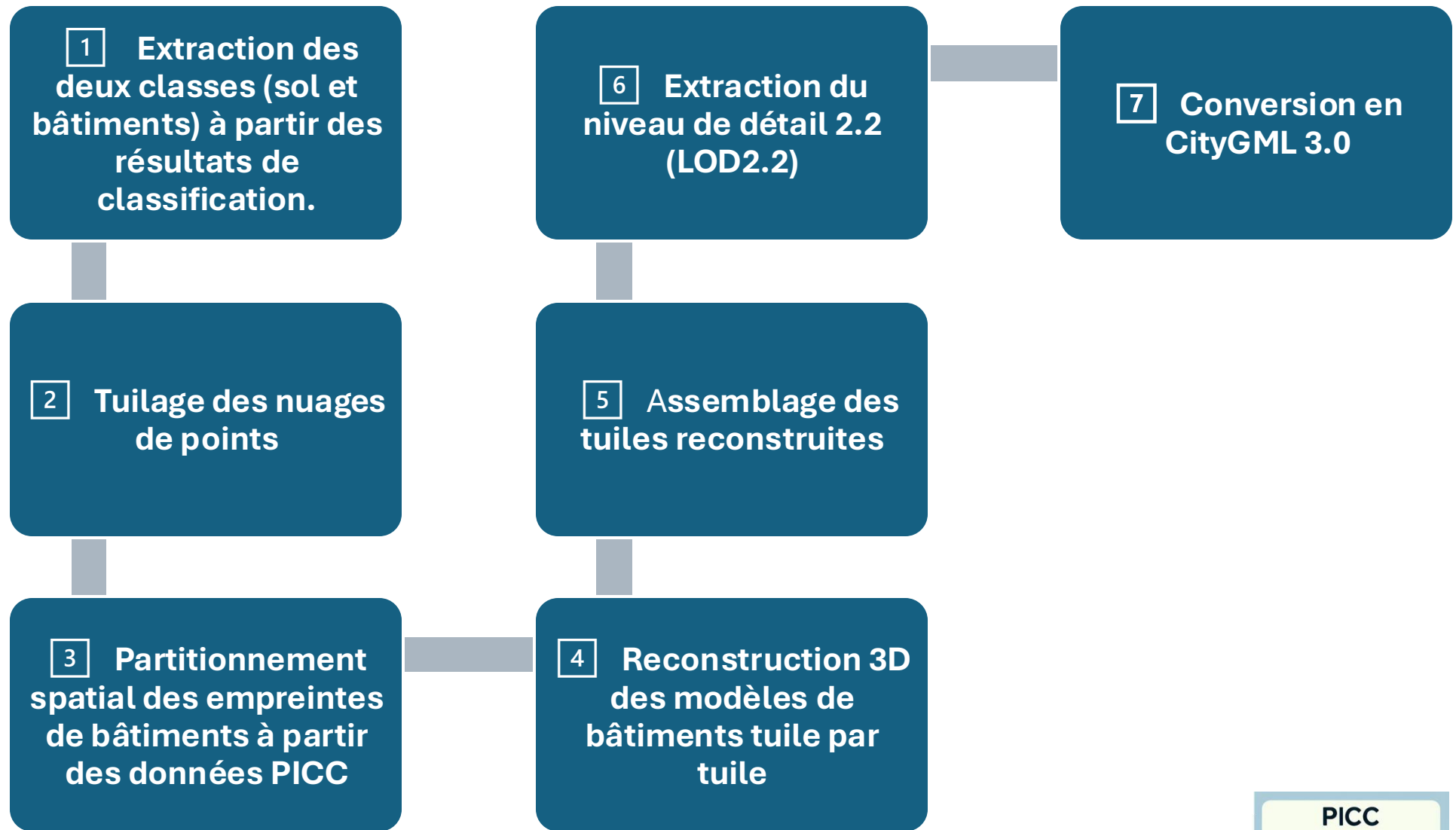




## Validation des résultats de la classification:










































<b>Accuracy</b>	<b>0.94 %</b>
<b>Precision</b>	<b>0.95%</b>
<b>Recall</b>	<b>0.94%</b>
<b>F1 Score</b>	<b>0.94%</b>

# Optimisation et automatisation de la modélisation des bâtiments





# Exemple des résultats

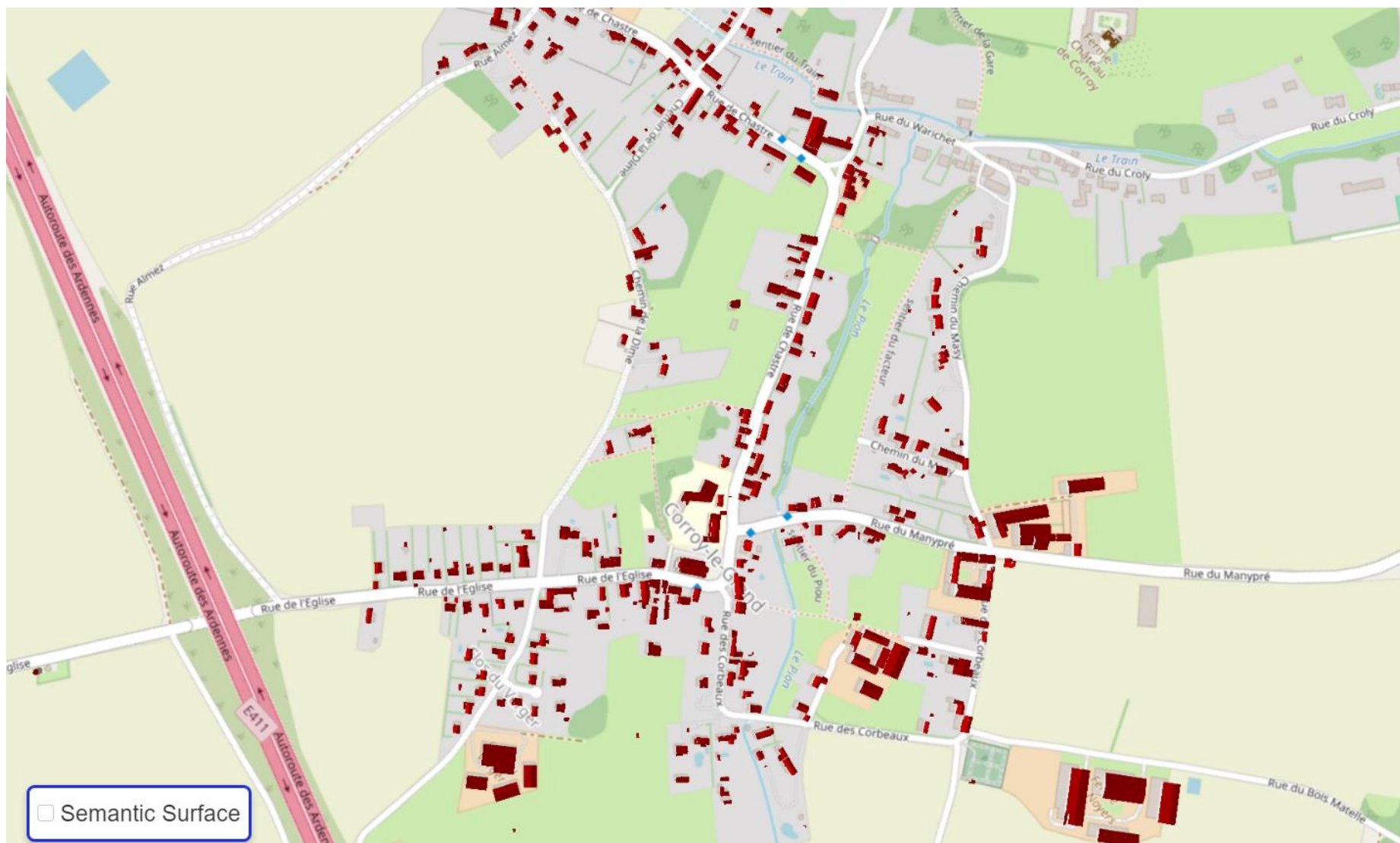
 tile_2_lod2.city.gml	15-08-24 20:59	Fichier GML	36.769 Ko
 tile_2_lod2.city.json	15-08-24 17:08	Fichier JSON	4.954 Ko
 tile_3.city.gml	15-08-24 20:59	Fichier GML	137.471 Ko
 tile_3.city.json	14-08-24 20:50	Fichier JSON	72.554 Ko
 tile_3_lod2.city.gml	15-08-24 21:01	Fichier GML	81.831 Ko
 tile_3_lod2.city.json	15-08-24 17:08	Fichier JSON	11.062 Ko
 tile_4.city.gml	15-08-24 21:01	Fichier GML	153.572 Ko
 tile_4.city.json	14-08-24 20:52	Fichier JSON	81.741 Ko
 tile_4_lod2.city.gml	15-08-24 21:02	Fichier GML	90.349 Ko
 tile_4_lod2.city.json	15-08-24 17:09	Fichier JSON	12.096 Ko
 tile_5.city.gml	15-08-24 21:02	Fichier GML	196.530 Ko
 tile_5.city.json	14-08-24 20:53	Fichier JSON	104.356 Ko
 tile_5_lod2.city.gml	15-08-24 21:03	Fichier GML	115.159 Ko
 tile_5_lod2.city.json	15-08-24 17:09	Fichier JSON	15.719 Ko
 tile_6.city.gml	15-08-24 21:03	Fichier GML	139.495 Ko
 tile_6.city.json	14-08-24 20:54	Fichier JSON	73.785 Ko
 tile_6_lod2.city.gml	15-08-24 21:04	Fichier GML	82.014 Ko
 tile_6_lod2.city.json	15-08-24 17:10	Fichier JSON	10.984 Ko
 tile_7.city.gml	15-08-24 21:05	Fichier GML	211.076 Ko
 tile_7.city.json	14-08-24 20:54	Fichier JSON	112.591 Ko
 tile_7_lod2.city.gml	15-08-24 21:06	Fichier GML	124.207 Ko
 tile_7_lod2.city.json	15-08-24 17:10	Fichier JSON	16.282 Ko
 tile_9.city.gml	15-08-24 21:07	Fichier GML	106.386 Ko
 tile_9.city.json	14-08-24 20:56	Fichier JSON	55.683 Ko
 tile_9_lod2.city.gml	15-08-24 21:08	Fichier GML	64.272 Ko
 tile_9_lod2.city.json	15-08-24 17:11	Fichier JSON	8.541 Ko
 tile_10.city.gml	15-08-24 20:55	Fichier GML	75.547 Ko
 tile_10.city.json	14-08-24 20:48	Fichier JSON	38.792 Ko
 tile_10_lod2.city.gml	15-08-24 20:57	Fichier GML	46.970 Ko
 tile_10_lod2.city.json	15-08-24 17:07	Fichier JSON	6.879 Ko
 tile_11.city.gml	15-08-24 20:57	Fichier GML	8.170 Ko
 tile_11.city.json	14-08-24 20:49	Fichier JSON	3.383 Ko
 tile_11_lod2.city.gml	15-08-24 20:57	Fichier GML	6.862 Ko
 tile_11_lod2.city.json	15-08-24 17:08	Fichier JSON	1.505 Ko
 tile_12.city.gml	15-08-24 20:57	Fichier GML	2.103 Ko
 tile_12.city.json	14-08-24 20:49	Fichier JSON	879 Ko
 tile_12_lod2.city.gml	15-08-24 20:57	Fichier GML	1.769 Ko
 tile_12_lod2.city.json	15-08-24 17:08	Fichier JSON	388 Ko
 tile_15.city.gml	15-08-24 20:57	Fichier GML	2.728 Ko
 tile_15.city.json	14-08-24 20:49	Fichier JSON	1.390 Ko
 tile_15_lod2.city.gml	15-08-24 20:57	Fichier GML	1.632 Ko



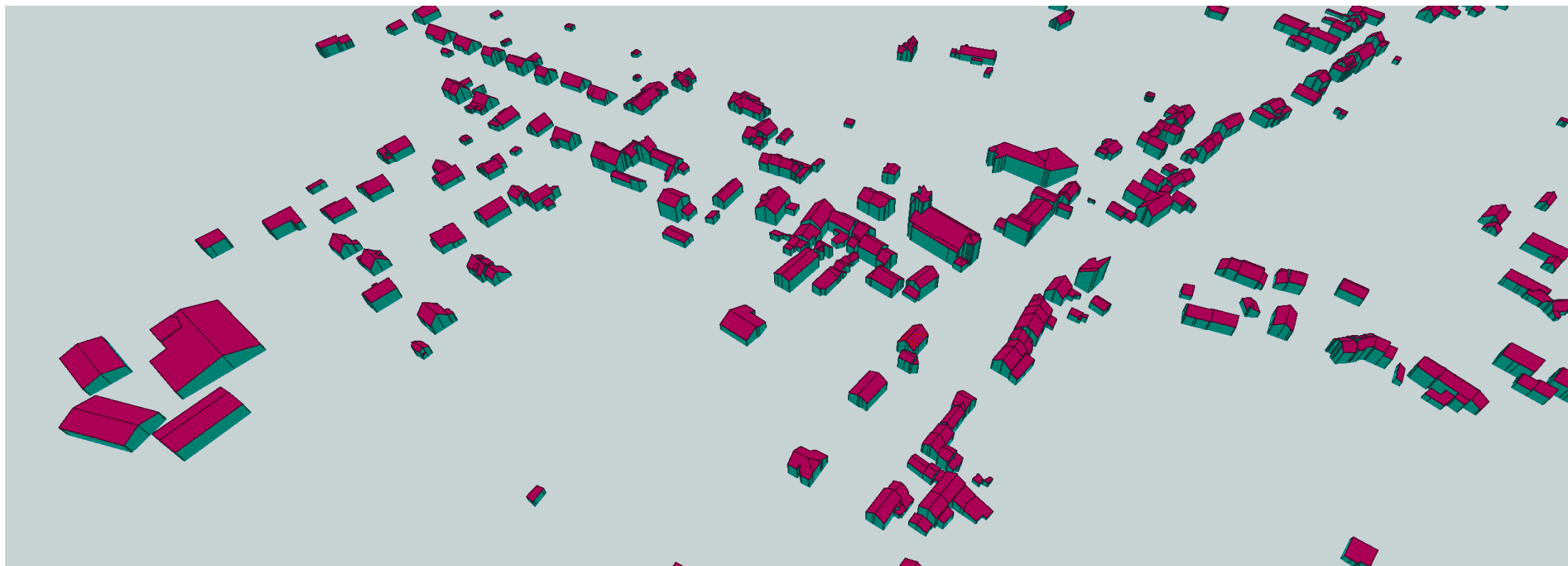




# Exemple des résultats ( format CityJSON)

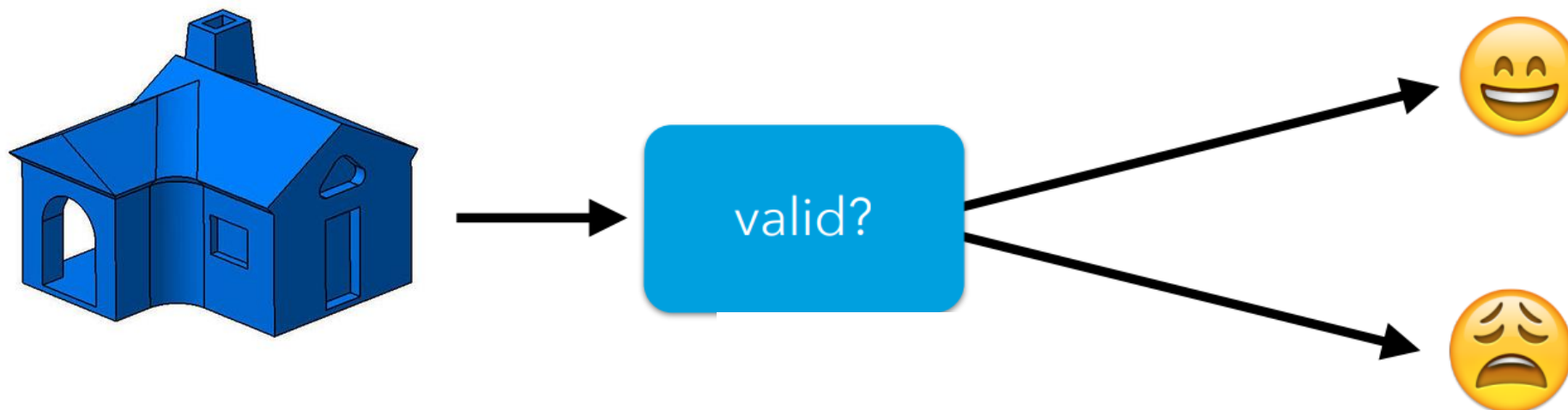


## Exemple des résultats (CityGML 3.0)





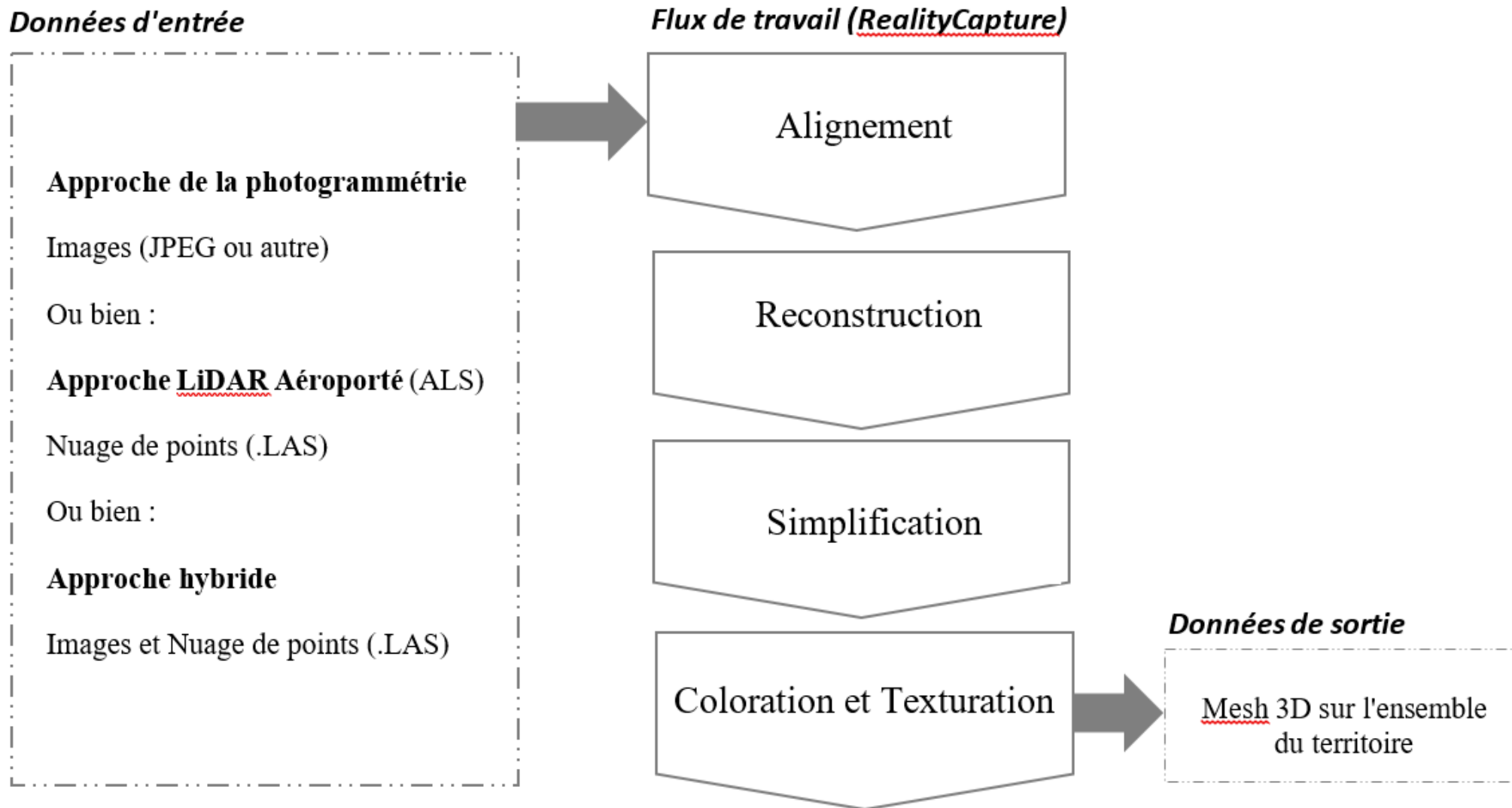
# Validation



**Validation géométrique  
des primitives 3D  
conformément à la  
norme internationale  
ISO 19107;**

**Validation du schéma  
pour vérifier si le  
modèle est conforme  
aux spécifications de  
CityGML 3.0;**

# Méthodologie de création du mesh:





## Méthodologie de création du mesh :

**Sans obliques ✗** : Les modèles manquent de détails sur les façades, car les images au nadir ne capturent qu'une perspective limitée;

**Avec Obliques ✓** : Les modèles incluent les côtés des bâtiments, ce qui permet d'obtenir des représentations réalistes de bien meilleure qualité;





# PICC



13<sup>e</sup> rencontre  
**CLUB DES UTILISATEURS  
DU PICC**

**MERCI POUR VOTRE  
PARTICIPATION**