

Le LiDAR en RBC, usages et perspectives...

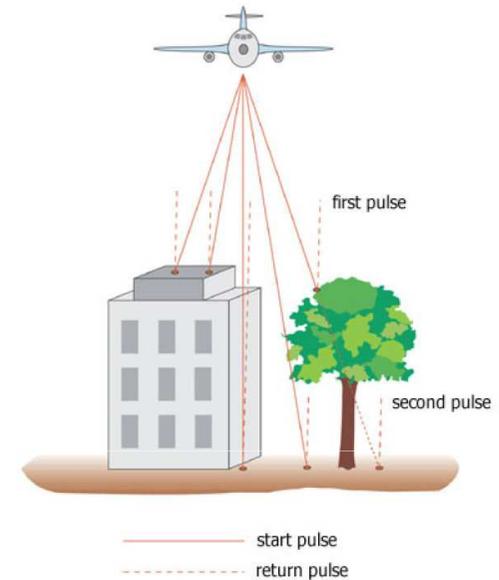
Claude Hannecart



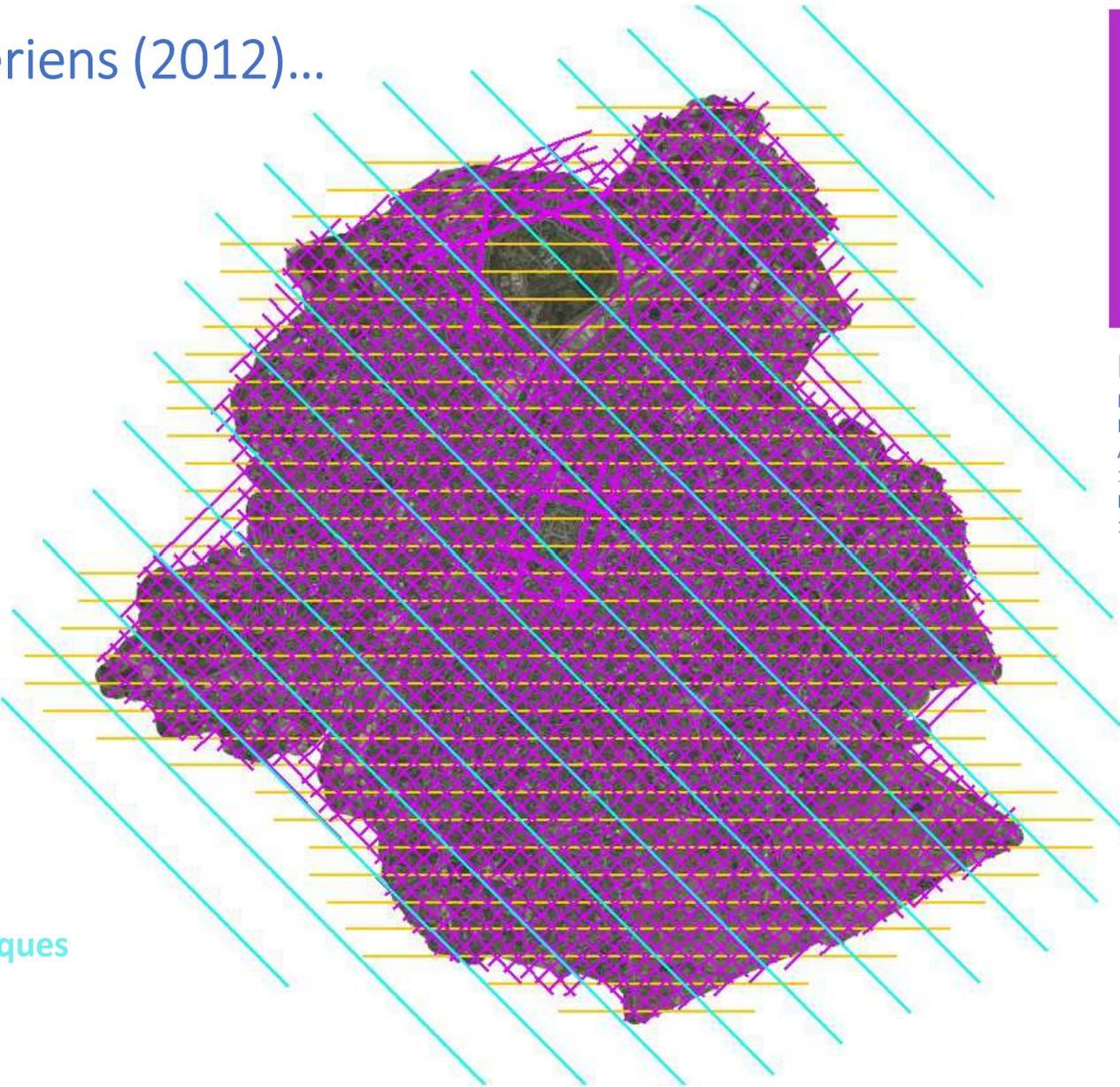
Le **LiDAR** a permis de généraliser le modèle **CityGML LoD2** à l'ensemble du bâti de la RBC (2012)

Livrables principaux du marché public :

- Photos aériennes verticales (GSD 7,5 cm)
- Orthophotoplans (GSD 7,5 cm, 10 cm, 40 cm)
- Photos aériennes obliques (GSD 10 cm)
- **LiDAR (+/- 30 points/m²)**
- MNT, courbes de niveau
- Mise-à-jour photogrammétrique 2D
- Modélisation 3D des bâtiments et des ponts (LoD 2)



Les travaux aériens (2012)...



LiDAR

Riegl LMS-Q680
Densité : +/- 30 pts/m²
Altitude : +/- 450 m
161 axes
Date(s) : 7/04/2012, 8/04/2012 &
14/04/2012



Photos aériennes obliques

VisionMap A3
GSD : +/- 10 cm
Altitude : +/- 800 m
16 axes
Date(s) : 27/05/2012

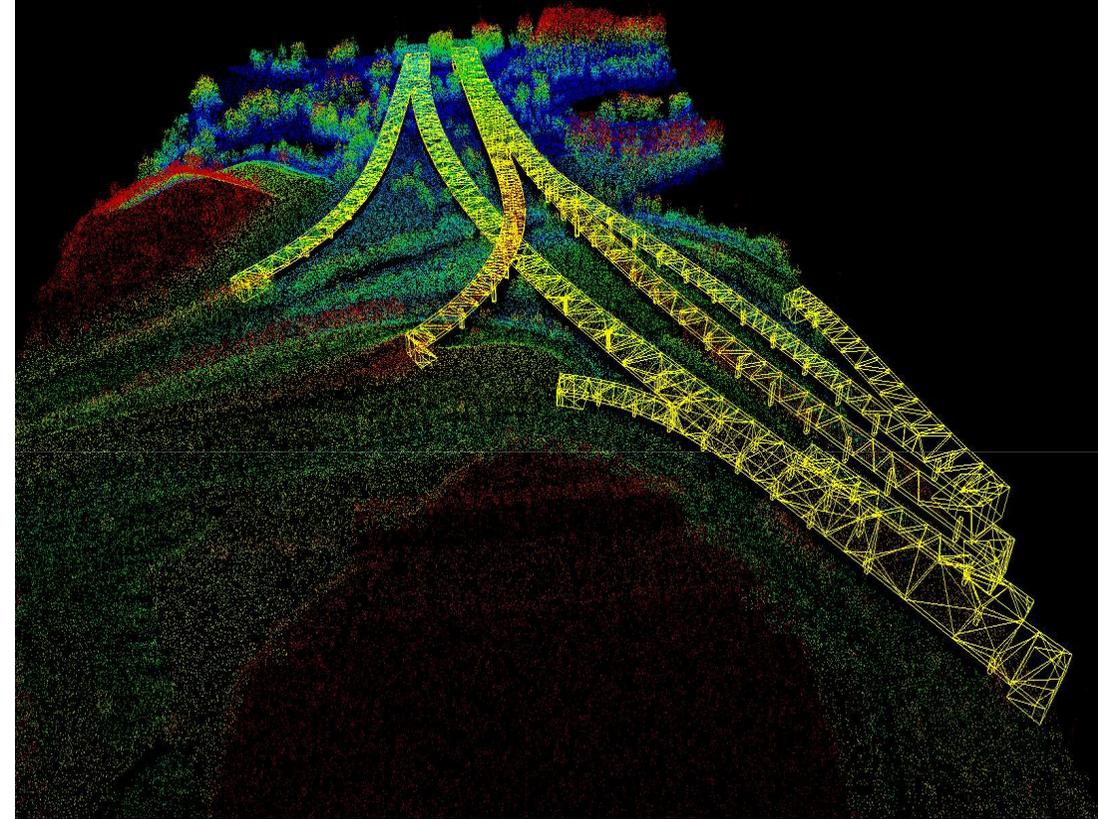
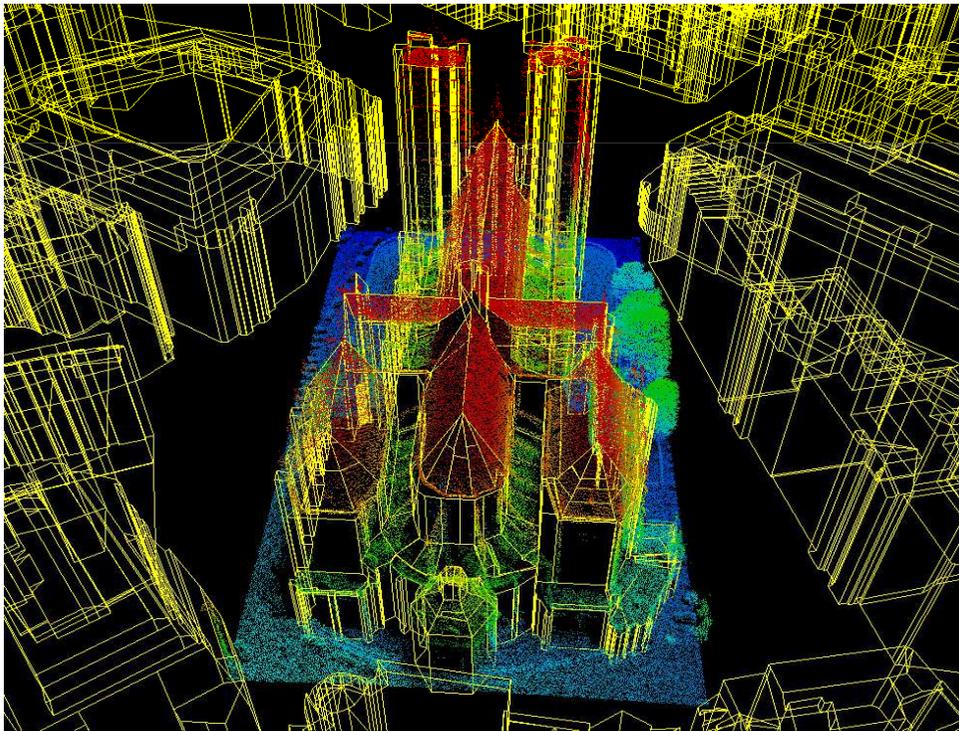


Photos verticales

UltraCam Xp
GSD : 7,5 cm
Altitude : +/- 1.200 m
Taux de recouvrement : 60 %
34 axes
Date(s) : 24/03/2012

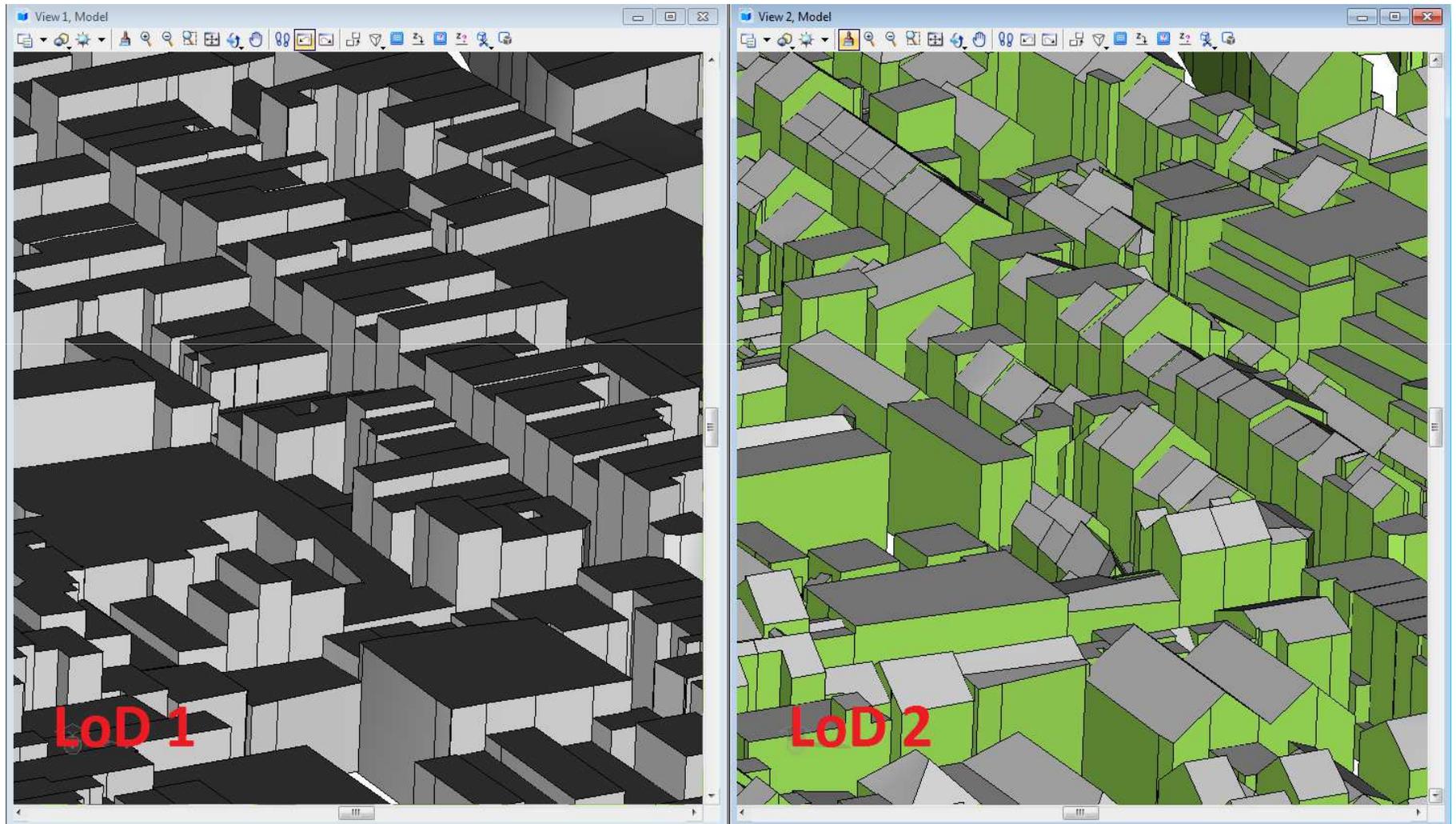
Le LiDAR a permis de construire de manière semi-automatique le modèle 3D LoD 2 des bâtiments et des ponts

+/- 240.000 bâtiments

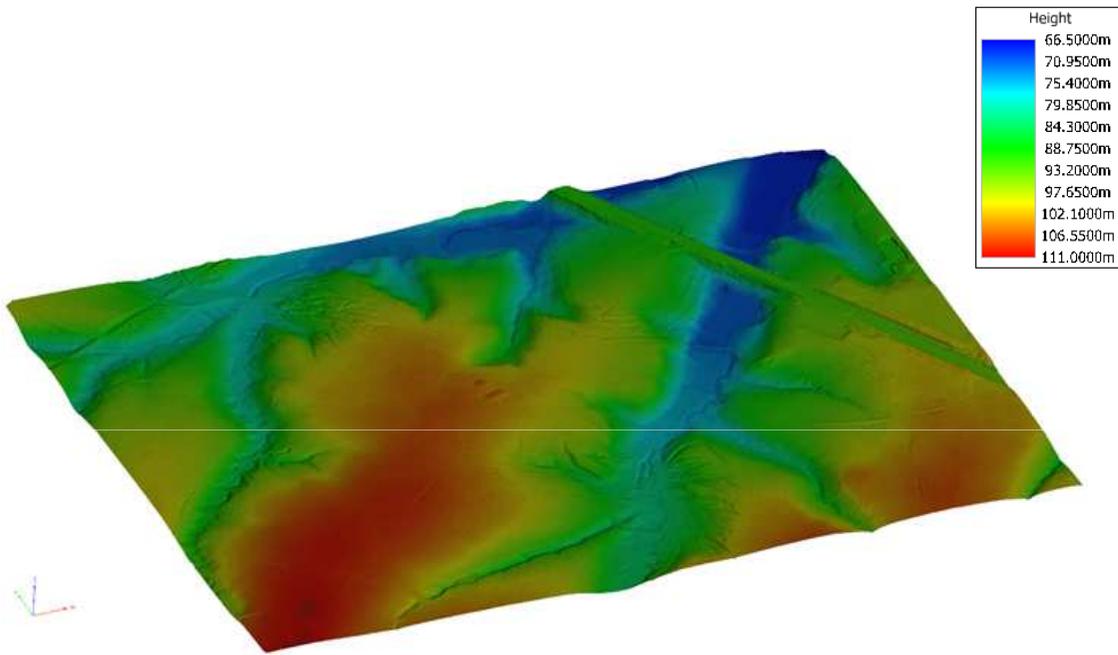


+/- 200 ouvrages d'art

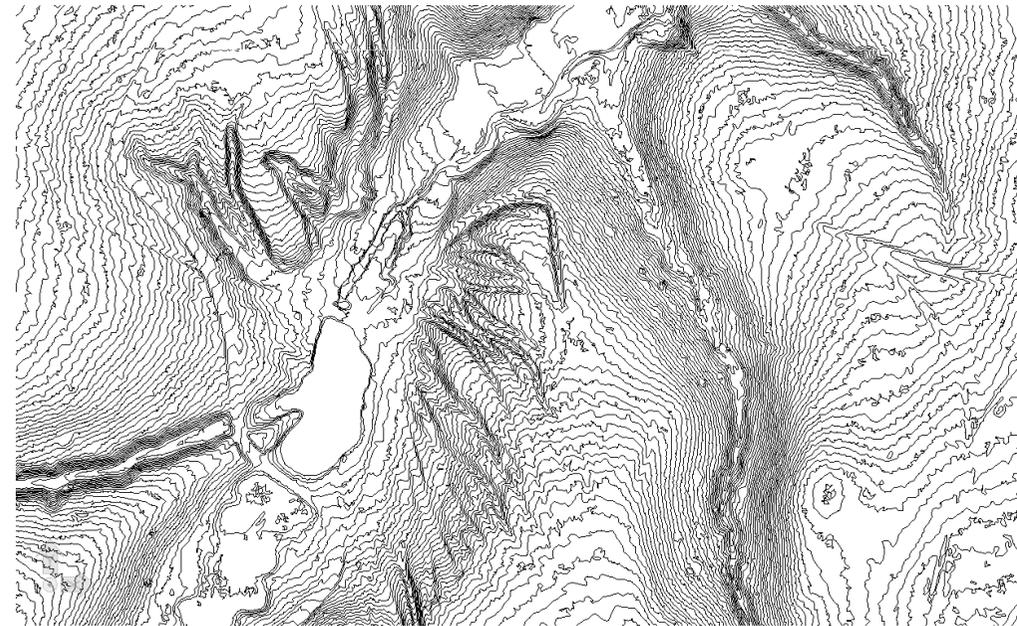
Le LiDAR a permis le passage du LoD 1 au LoD 2



Le LiDAR a aussi permis de combler plusieurs lacunes...

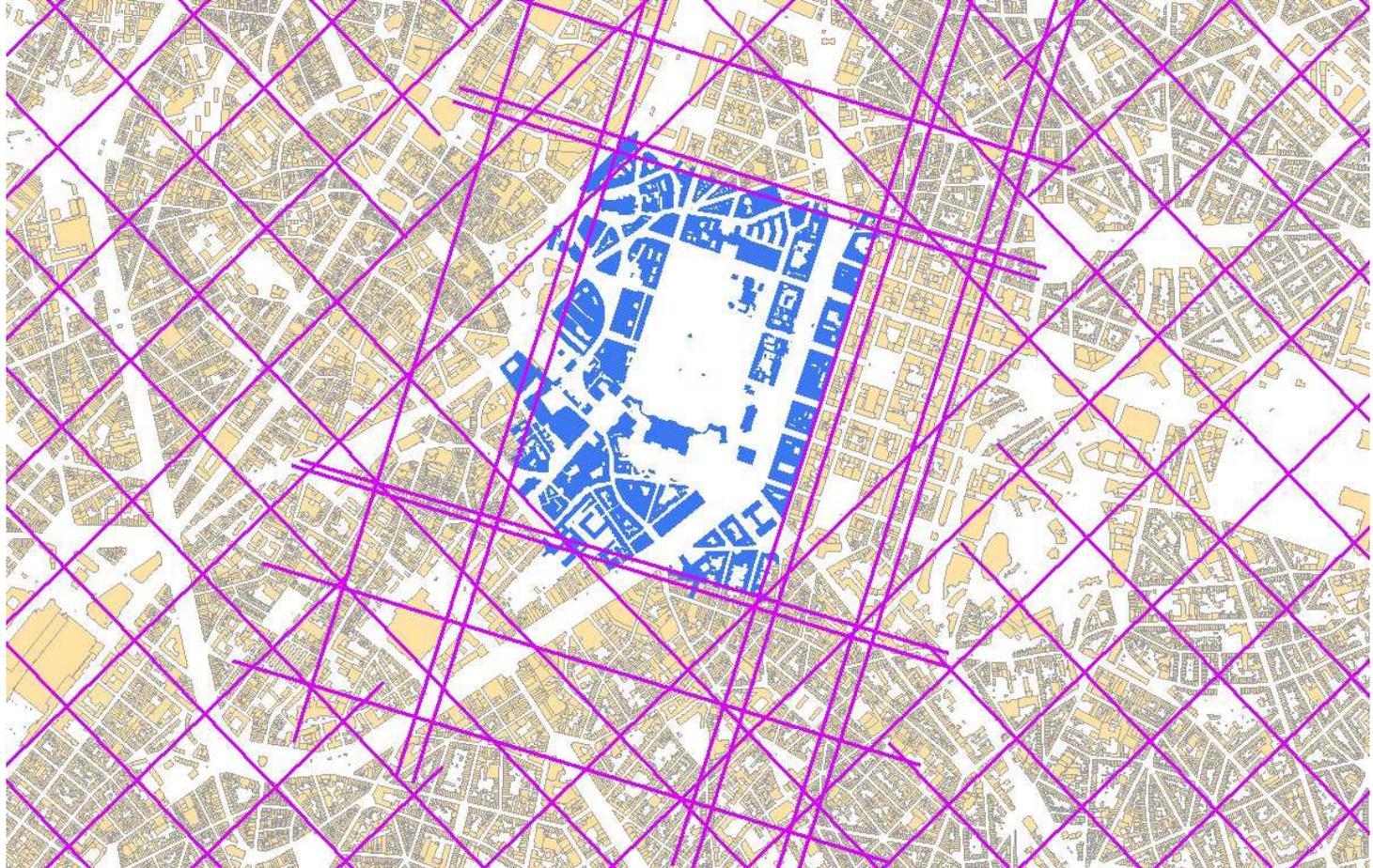


Modèle Numérique de Terrain (MNT)



Courbes de niveau

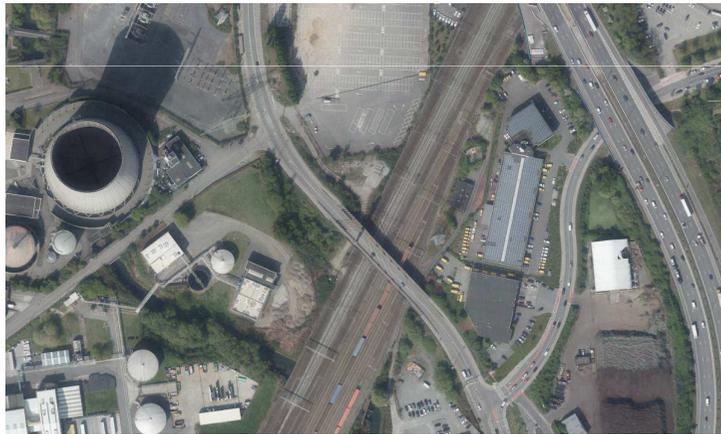
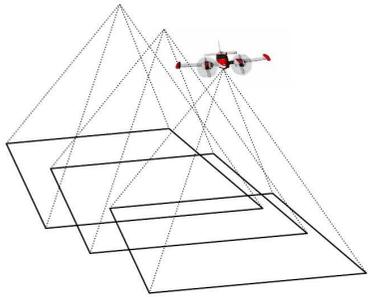
Problème...le territoire de la RBC n'a pu être survolé en entier



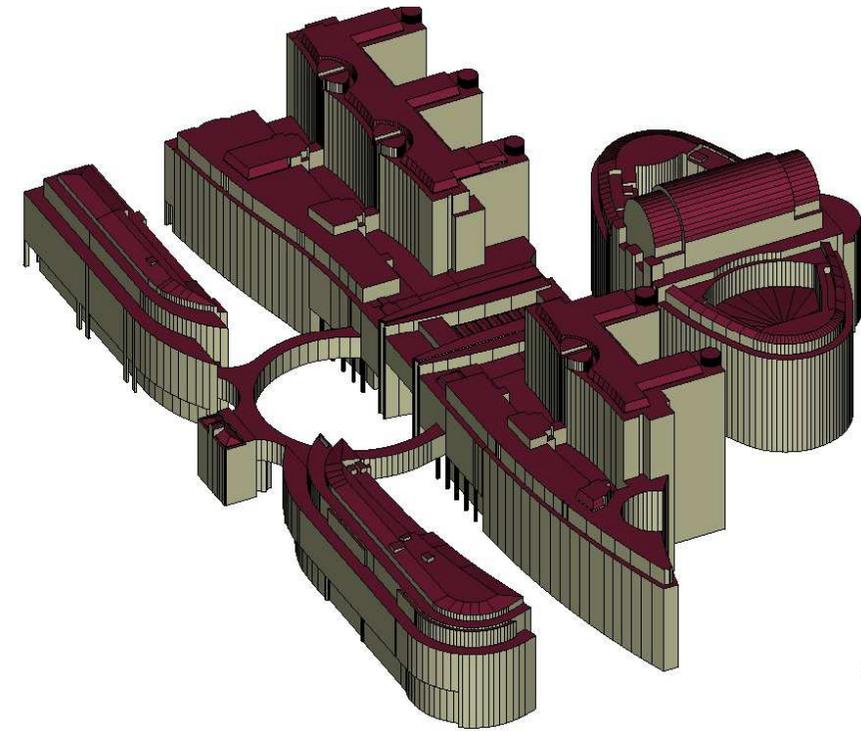
Sans le LiDAR, plusieurs centaines de bâtiments n'ont pu être modélisés en LoD 2 aux alentours des Palais royaux

La photogrammétrie aérienne a permis de compenser partiellement l'absence de LiDAR pour le bâti et les ponts (vols annuels depuis 2014)

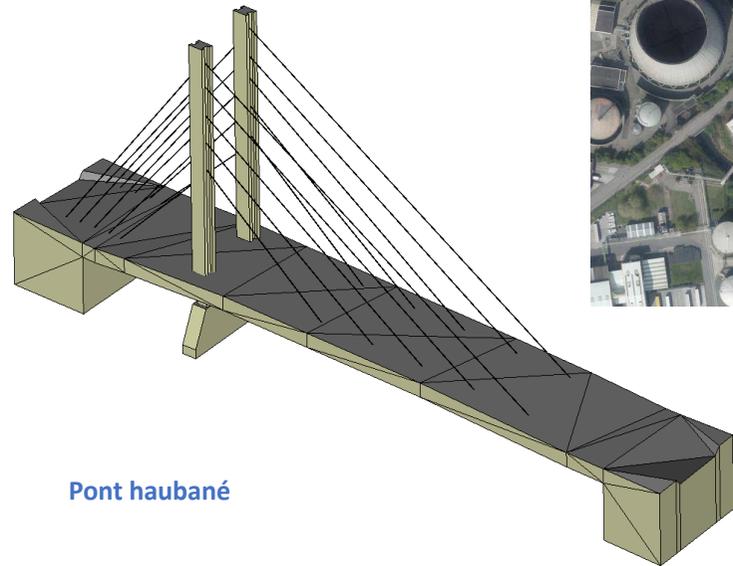
Scope : Orthophotoplans + maj des bâtiments et des ponts 2D/3D (UrbIS-Adm 2D/3D)



Orthos (GSD 5cm & 40cm)

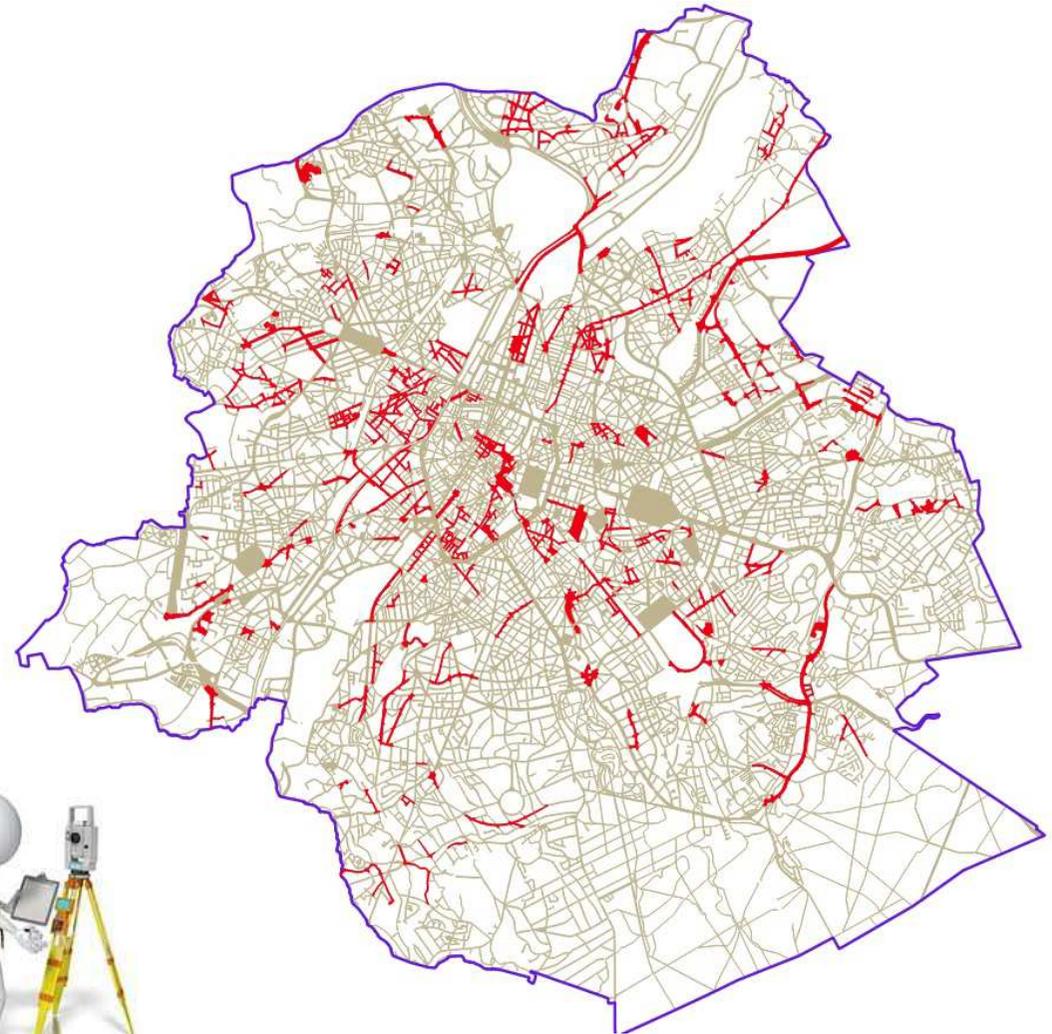
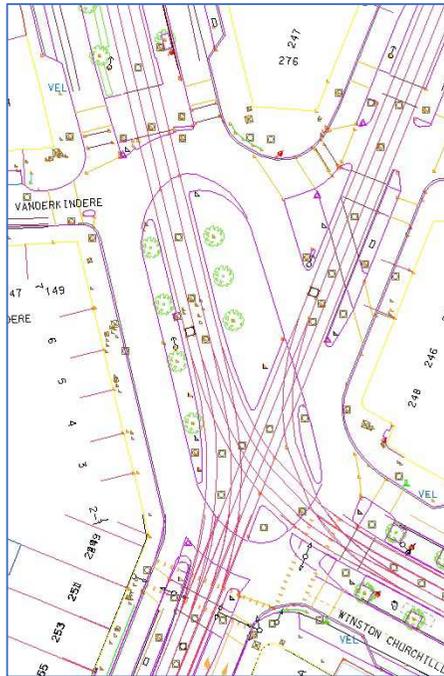
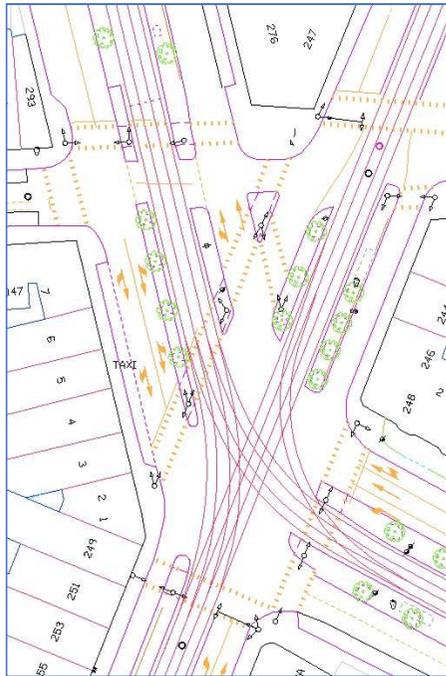


Parlement européen

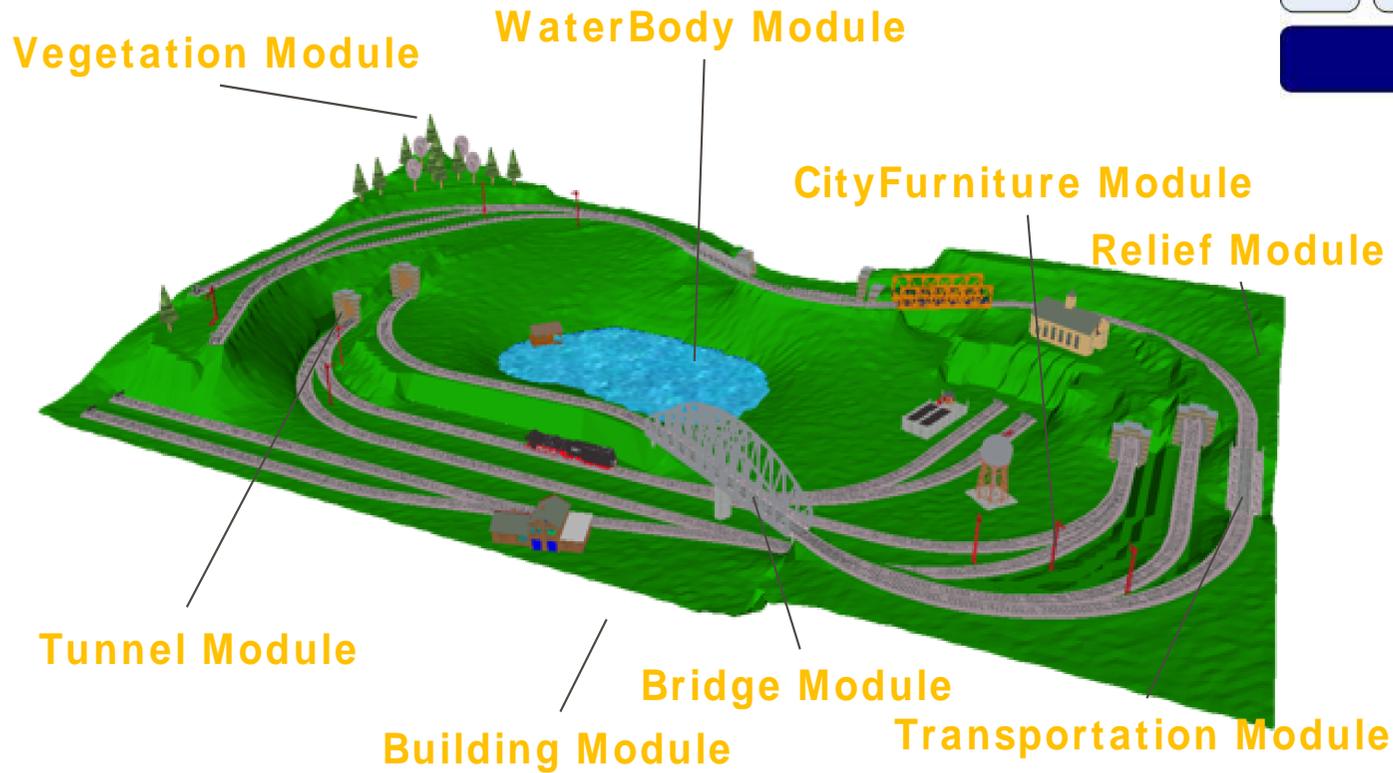


Pont haubané

La topographie terrestre a aussi permis de compenser partiellement l'absence de LiDAR principalement pour la voirie

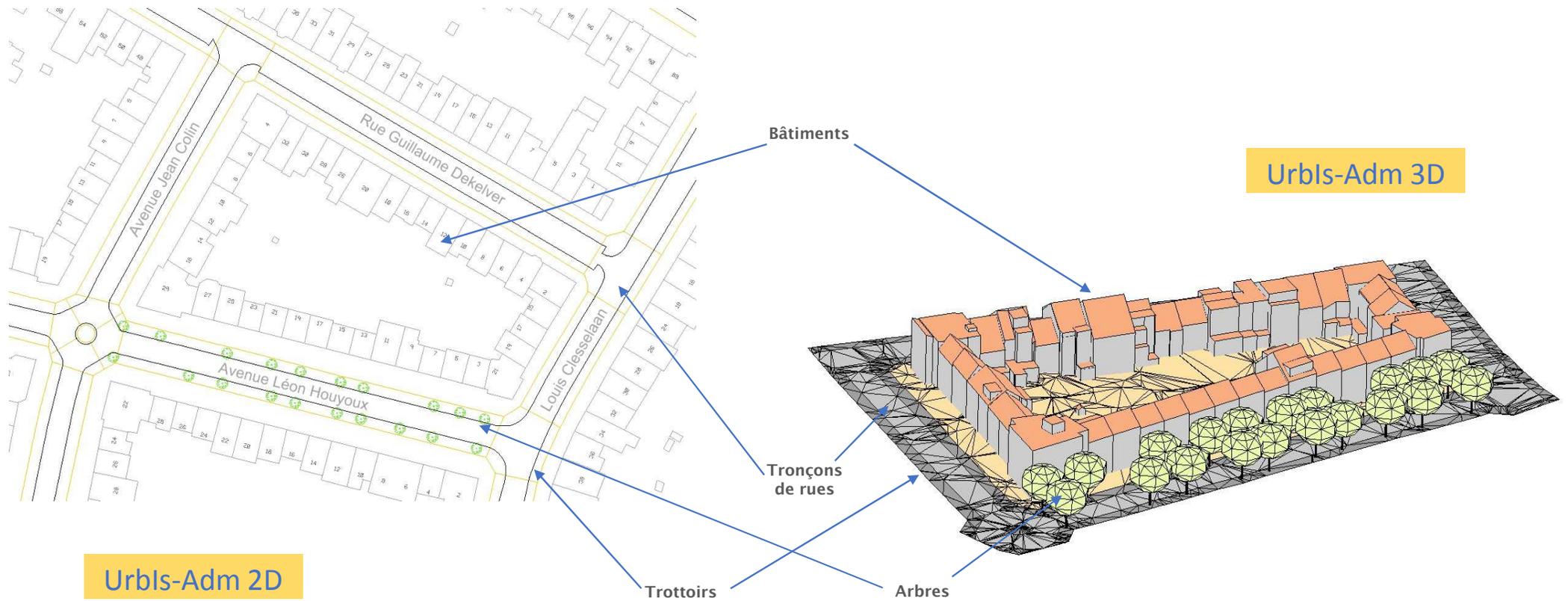


La couverture LiDAR, même partielle, permet l'extension du modèle CityGML à d'autres entités d'UrbIS

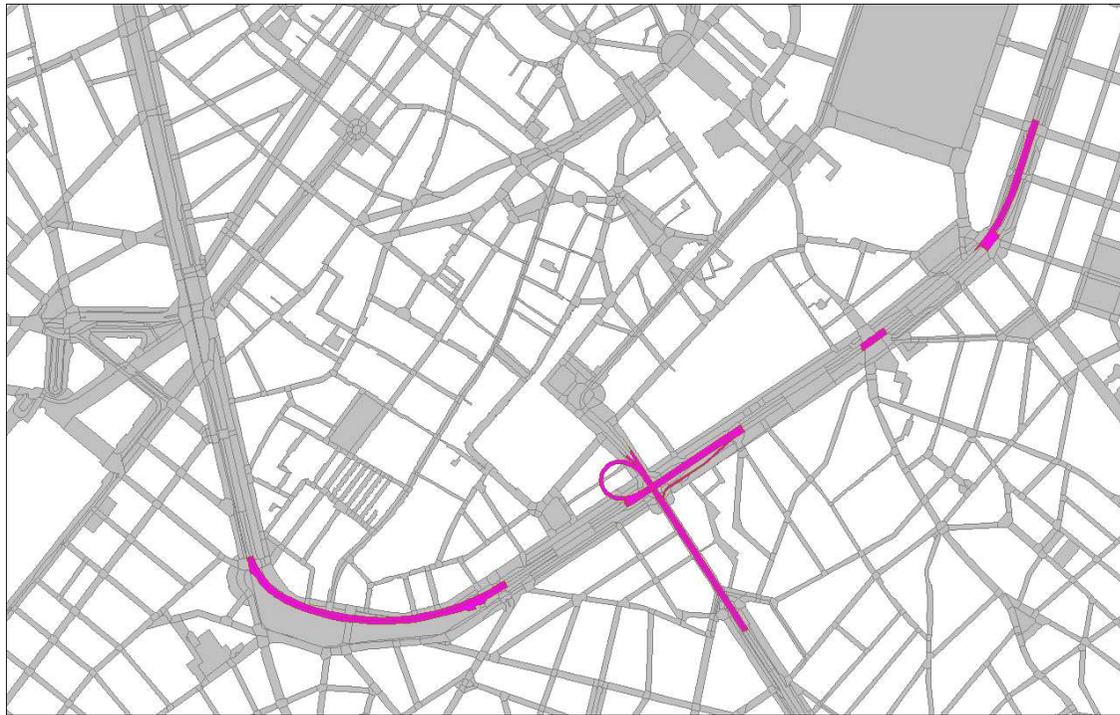


L'extension de la modélisations 3D du sursol est en cours (CityGML)

Objectif : Harmoniser UrbIS-Adm 2D & UrbIS-Adm 3D pour avoir une couverture 3D complète de la RBC



La RBC comprend aussi de nombreuses infrastructures souterraines essentielles au fonctionnement de la ville (tunnels routiers et du métro, stations de métro, parkings...)



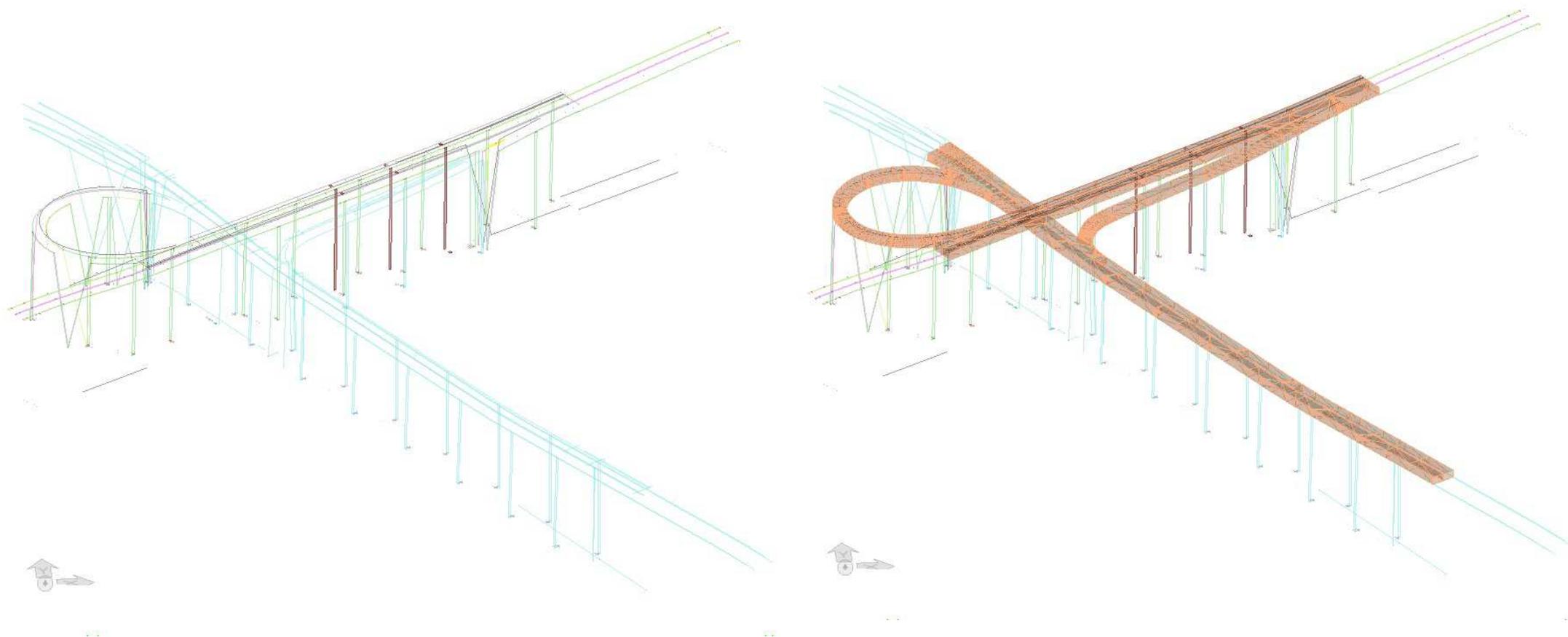
Tunnels routiers

Tunnels & stations du métro



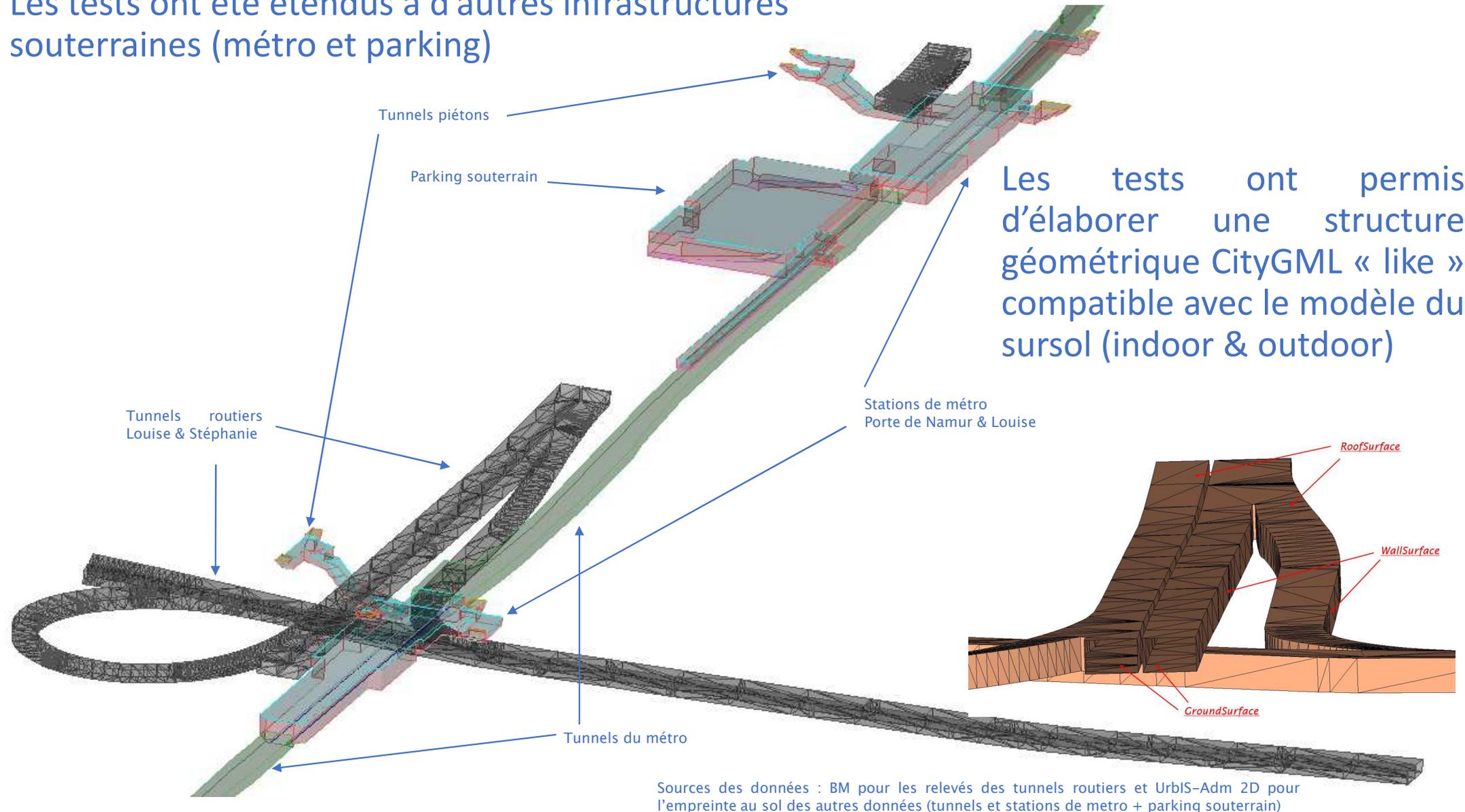
Une partie de ces infrastructures présentes dans UrbIS-Adm 2D doivent idéalement être intégrées dans UrbIS-Adm 3D

Des tests ont été effectués pour modéliser en 3D des tunnels routiers sur base de relevés topographiques fournis par Bruxelles Mobilité

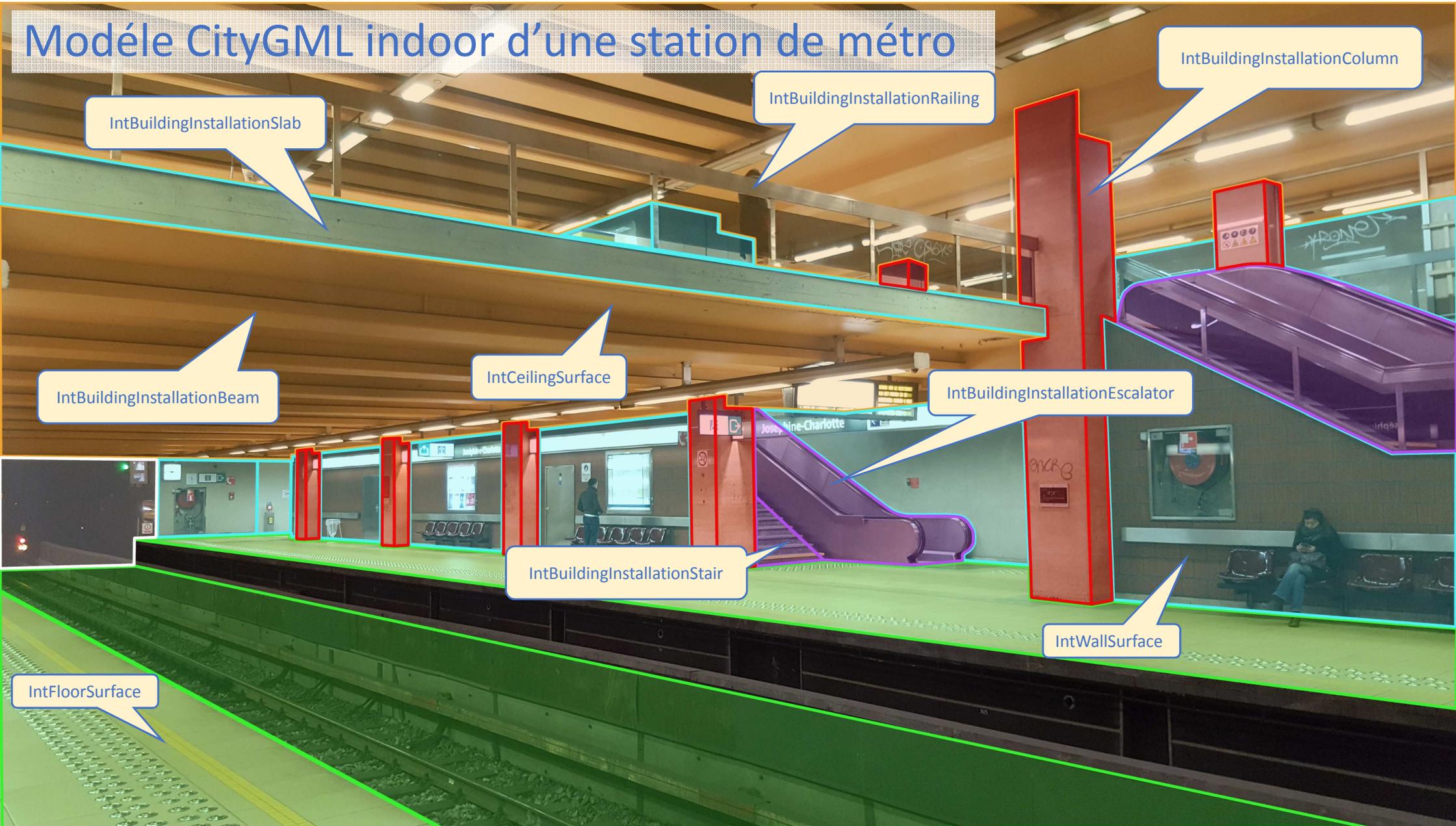


Tunnels routiers Louise et Stéphanie
(Source : Bruxelles Mobilité)

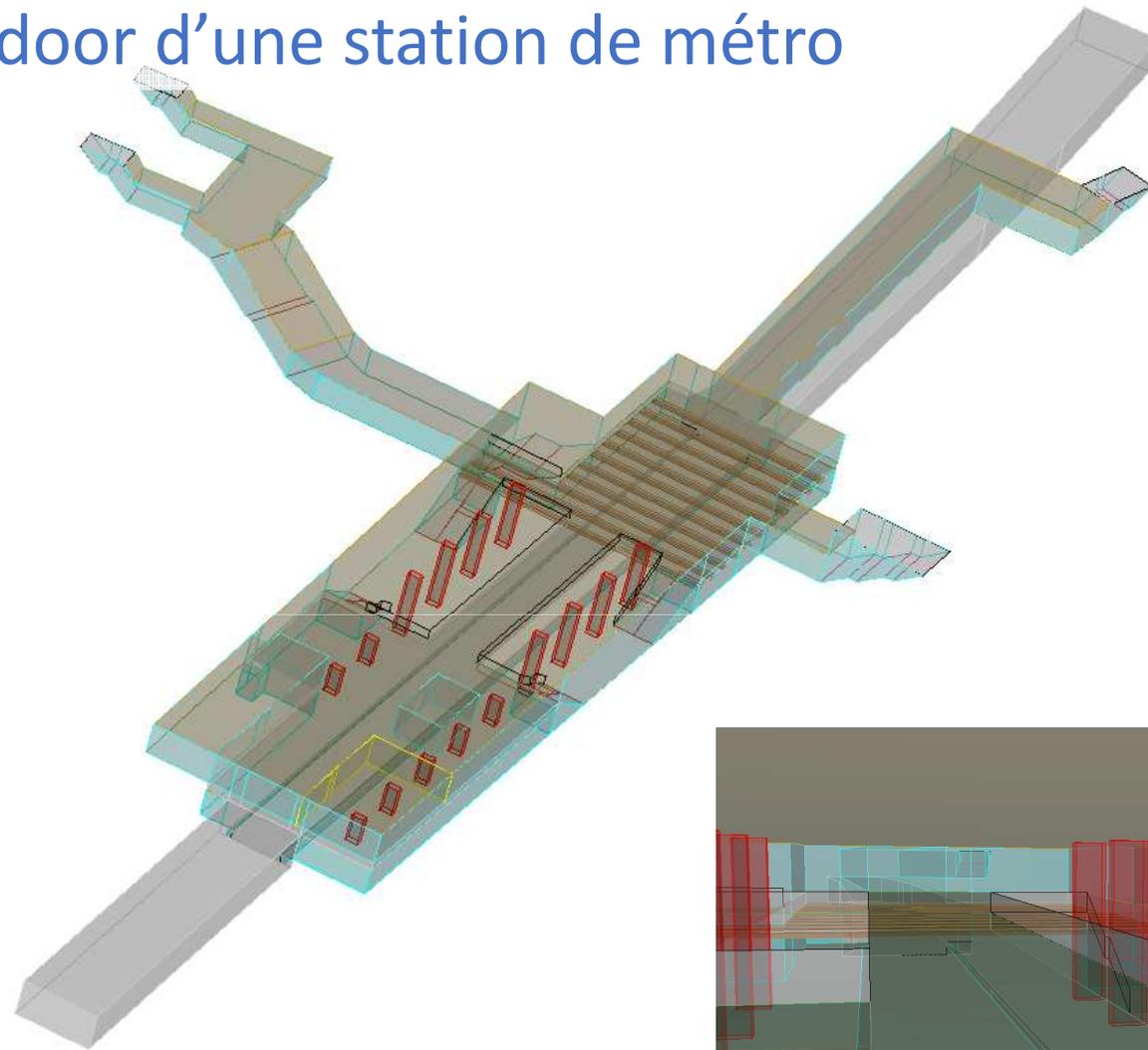
Les tests ont été étendus à d'autres infrastructures souterraines (métro et parking)



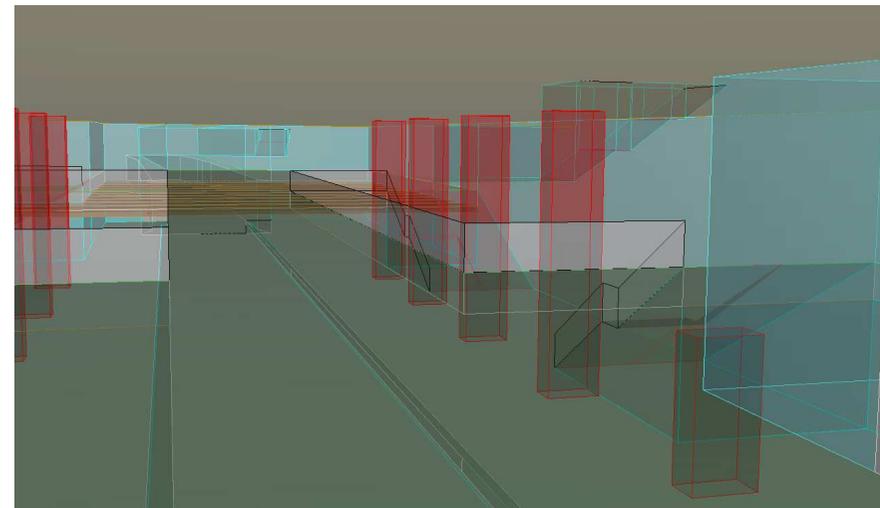
Modèle CityGML indoor d'une station de métro



Modèle CityGML indoor d'une station de métro



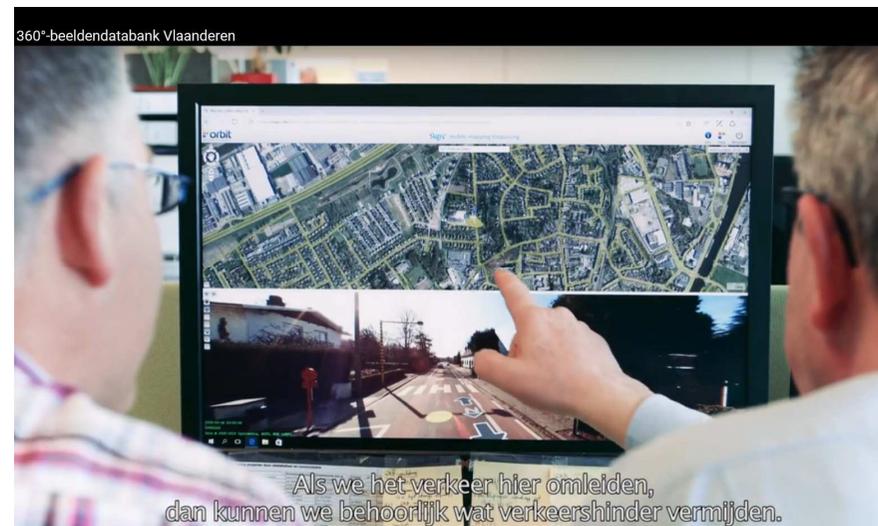
Default	
Metro_Tunnel_ClosureSurface	4
Metro_Tunnel_Ground	2
Metro_Tunnel_Roof	2
Metro_Tunnel_Wall	10
N-1_IntCeiling	6
N-1_IntClosure	4
N-1_IntDoor	3
N-1_IntFloor	3
N-1_IntRailing	7
N-1_IntStair	14
N-1_IntWall	92
N-1_IntWindow	4
N-2_IntBeam	167
N-2_IntCeiling	13
N-2_IntClosure	2
N-2_IntColumn	300
N-2_IntEscalator	8
N-2_IntFloor	4
N-2_IntOuterceiling	2
N-2_IntRailing	12
N-2_IntSlab	6
N-2_IntStair	22
N-2_IntWall	40
N_IntSlab	39



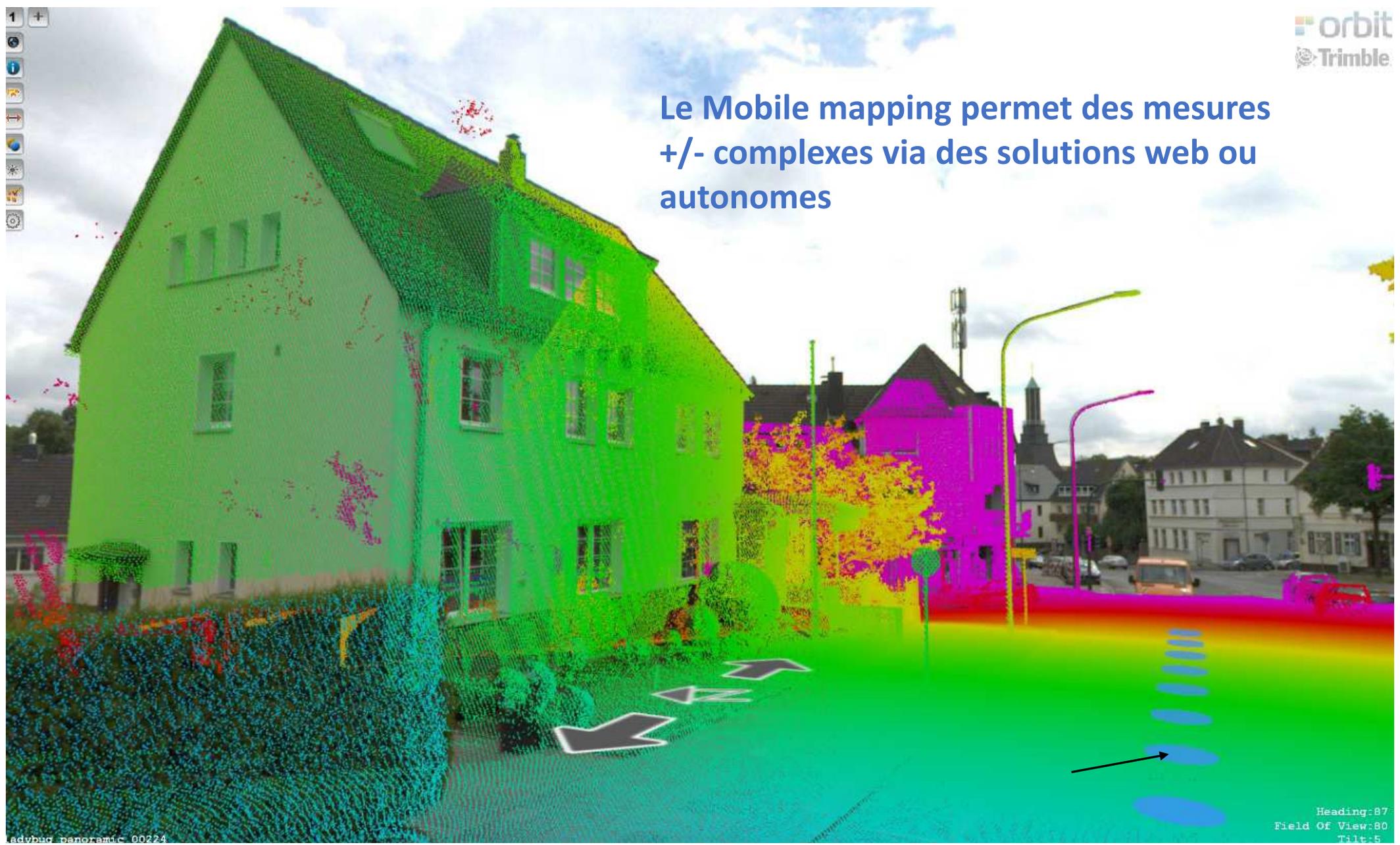
Le Mobile mapping combinant **photos panoramiques 360°** et **LiDAR** ouvre de des perspectives intéressantes pour développer la 3D dans UrbIS et offrir de nouveaux services à valeur ajoutée aux utilisateurs

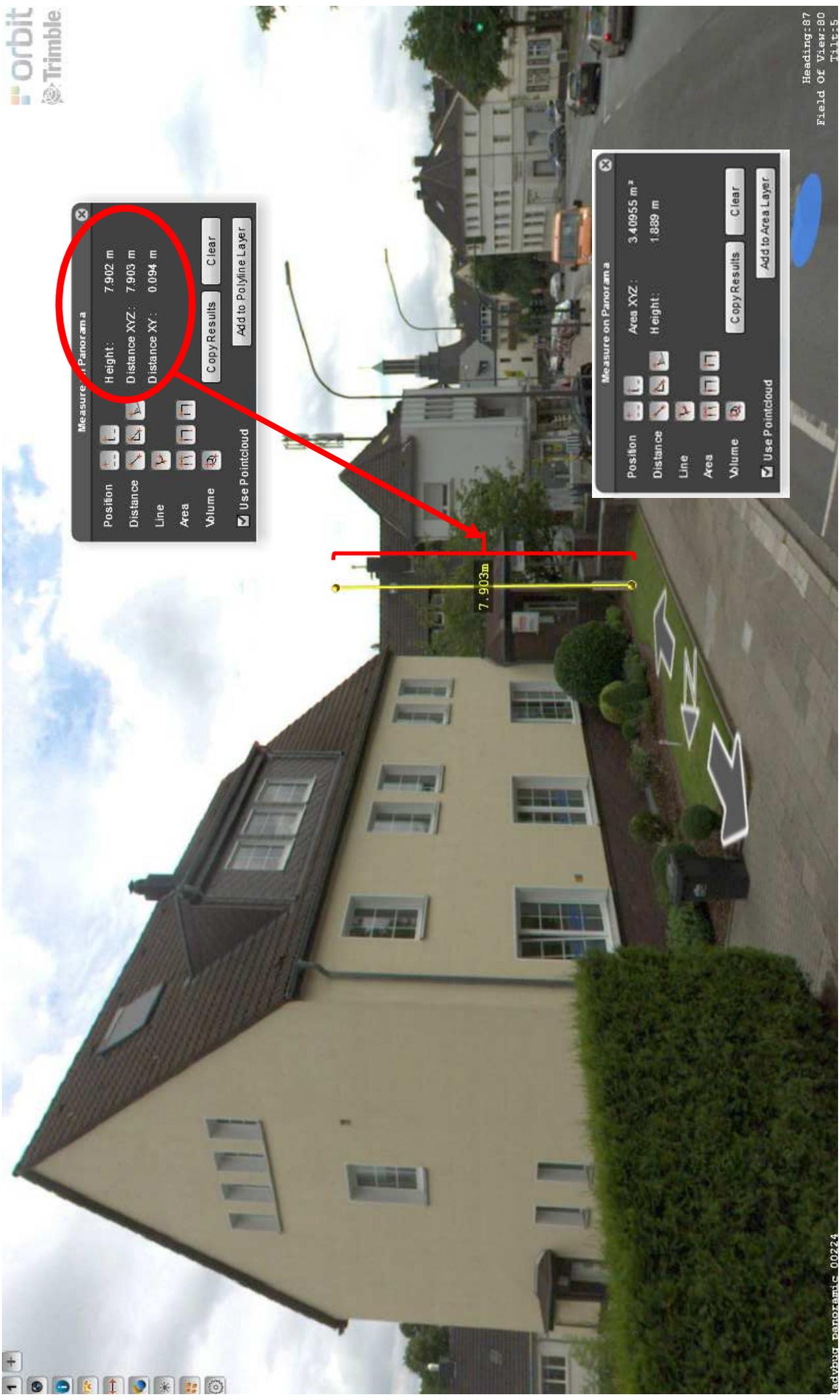
De nombreux besoins et/ou points d'intérêts en rapport avec le mobile mapping ont été identifiés chez les utilisateurs :

- Inventaire de la signalisation verticale
- Inventaire du marquage routier
- Inventaire du mobilier urbain
- Inventaire d'infrastructure souterraine
- Description des façades
- Inspection de l'état de la voirie
- Inventaire du stationnement
- Pré-études pour des aménagements divers (travaux de voirie, arrêts STIB...)
- Remplacer l'usage de Google Street view par un outil plus efficace (commission de coordination des chantiers...)
- Amélioration de la sécurité (demande du SIAMU d'une modélisation 3D des infrastructures souterraines)
- Développement du BIM (Building Information Modelling)
- ...



Le Mobile mapping permet des mesures +/- complexes via des solutions web ou autonomes





Measure on Panorama

Position		Height:	7.902 m
Distance		Distance XYZ:	7.903 m
Line		Distance XY:	0.094 m
Area			
Volume			

Use Pointcloud

Copy Results Clear Add to Polyline Layer

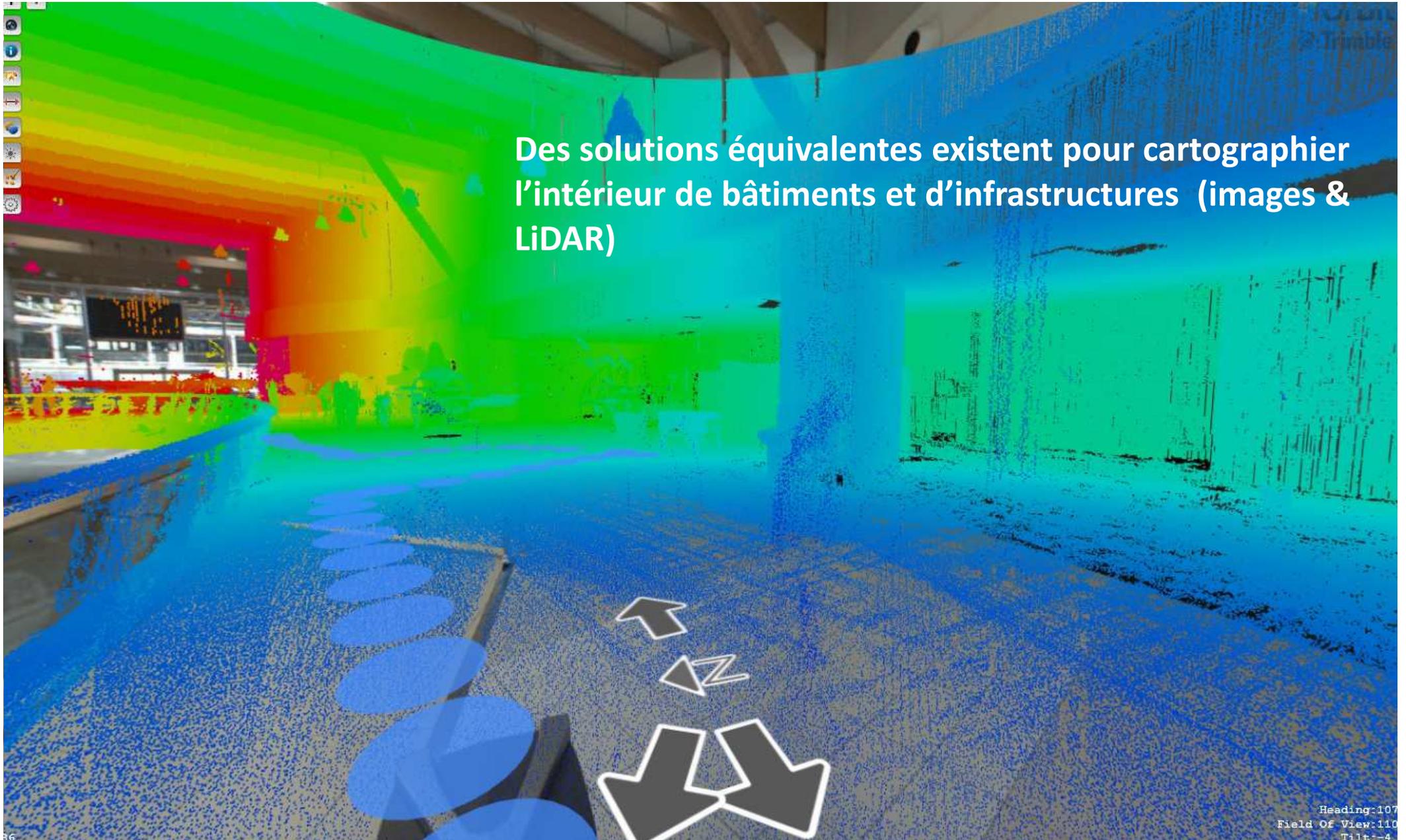
Measure on Panorama

Position		Area XYZ:	3.40955 m ²
Distance		Height:	1.889 m
Line			
Area			
Volume			

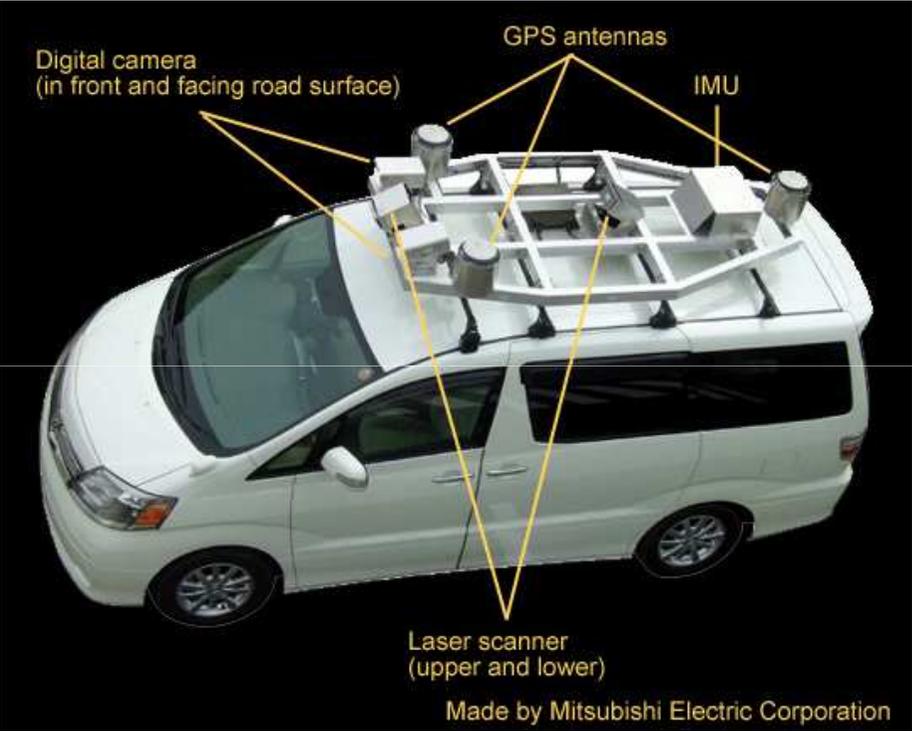
Use Pointcloud

Copy Results Clear Add to Area Layer

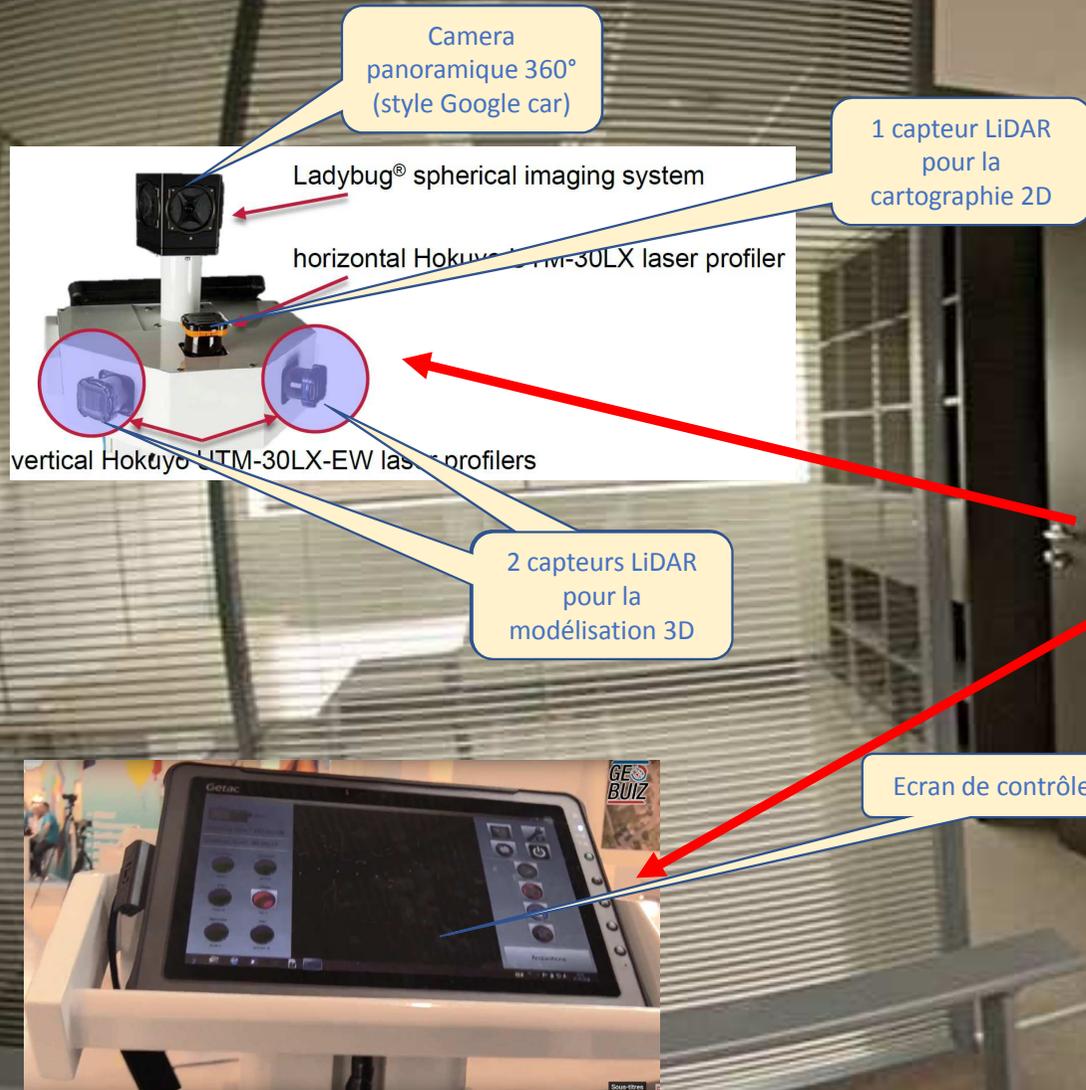
Des solutions équivalentes existent pour cartographier l'intérieur de bâtiments et d'infrastructures (images & LiDAR)



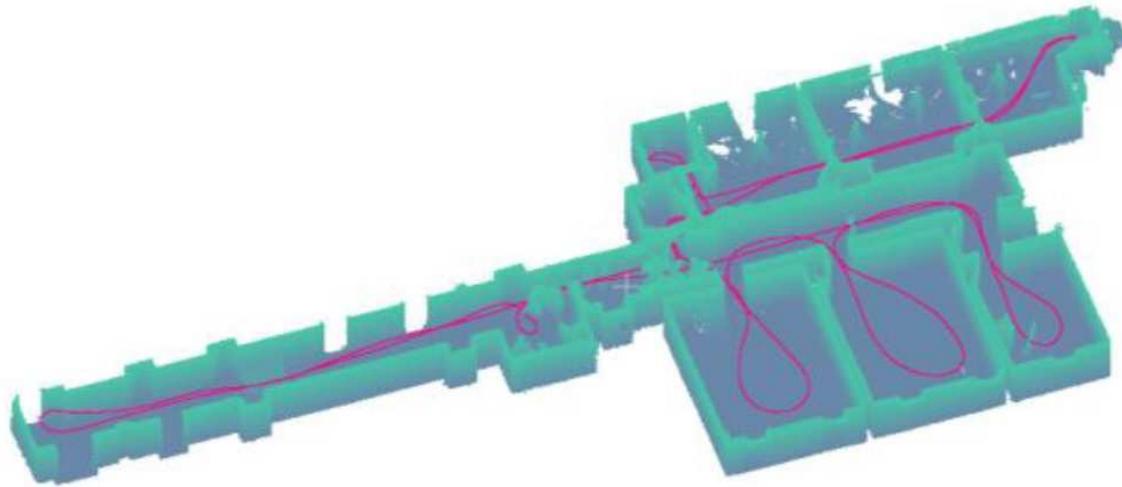
La combinaison de technologies et de méthodes de mesurage performantes (photos, LiDAR, SLAM...) permettent des relevés outdoor & indoor précis



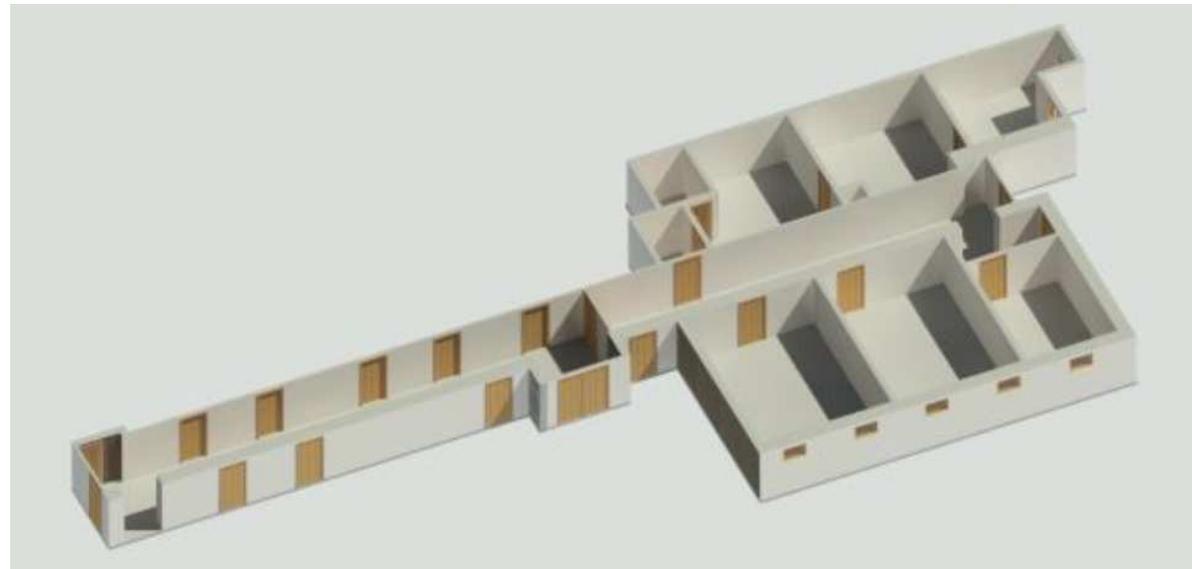
Exemple d'instrument de mesure combinant photos panoramiques et LiDAR (sans GPS) pour des relevés indoor



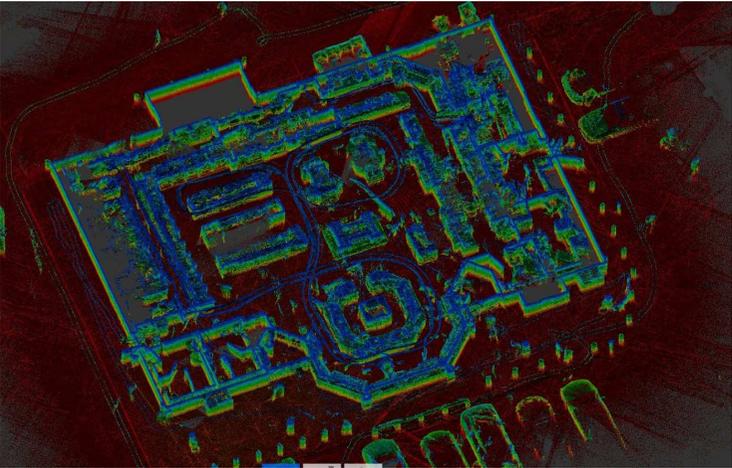
SLAM (Simultaneous localization and mapping)



Le SLAM pour
l'indoor mapping



La combinaison de technologies de mesurage 3D outdoor et indoor contribue au développement du **BIM** (Building Information modelling) et du **Facility Management**



Les technologies mobiles indoor/outdoor sont susceptibles de répondre à des besoins diversifiés



Dans des tunnels



Pour le patrimoine



Dans des parcs

Un marché est en cours de préparation (2 lots)

- Lot 1 : Topographique terrestre classique
- Lot 2 : Mobile + Indoor mapping (proof of concept)
 - Mobile mapping des voiries en surface et de tunnels routiers (images & LiDAR) avec géoréférencement L72
 - Indoor mapping (images + LiDAR) d'une station de métro & d'une partie de tunnel entre deux stations avec géoréférencement L72
 - Relevés outdoor complémentaires
 - Modèles vectoriels CityGML de la station et du tunnel entre les deux stations de métro
 - Solution web pour la publication + hébergement
 - Logiciels autonomes
 - Workshops
 - Assistance/formation/helpdesk

En conclusion... souhait de combiner le LiDAR aérien avec le LiDAR mobile pour tirer avantage de chaque technologie

