





INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

Présentation générale de l'ENSG et de ses activités de recherche

Un pôle d'excellence de l'ESR en Géomatique

Nicolas Paparoditis, Directeur, ENSG, IGN – France



C'EST QUOI L'ENSG?

- **UNE DIRECTION DE L'IGN**
- **MAIS C'EST AUSSI UNE ÉCOLE D'INGÉNIEURS**
- **AVEC UN POSITIONNEMENT SPÉCIFIQUE AU CARREFOUR DES SCIENCES DU NUMÉRIQUE ET DES SCIENCES DE LA MESURE AU SERVICE DE LA CONNAISSANCE DES TERRITOIRES**



LES MISSIONS DE L'ENSG

- **UNE MISSION DE FORMATION INITIALE AUX MÉTIERS DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE ET DE LA GÉOMATIQUE**
 - pour le compte de l'IGN
 - pour l'ensemble de la sphère professionnelle

- **UNE MISSION DE RECHERCHE AU SERVICE DE L'INNOVATION ET DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE DE L'IGN**

- **UNE MISSION D'APPUI À LA VALORISATION DE LA RECHERCHE**

- **UNE MISSION DE FORMATION CONTINUE DES AGENTS IGN**



LA RECHERCHE DE L'ENSG EN QUELQUES CHIFFRES

- 5 ÉQUIPES DE RECHERCHE (LAREG, LOEMI, MATIS, COGIT, LIF) ÉVALUÉES PAR L'HCERES
- 1 UNITÉ DE RECHERCHE EN 2018 -> 3 UNITÉS EN 2020
- UNE CENTAINE DE PERSONNELS DE RECHERCHE
- 45 CHERCHEURS PERMANENTS (DONT 18 HDR)
- 20-30 DOCTORANTS
- 60 PUBLICATIONS PAR AN (SOURCE OST)
- PARTICIPATION À 2 PROJETS I-SITE ET 1 LABEX
- 15-20 PROJETS PARTENARIAUX EN CONTINU



UNE RECHERCHE FINALISÉE

- **SUR LA COLLECTE, LE TRAITEMENT, LA GESTION, LA VISUALISATION ET LE RÉPRÉSENTATION, LA DIFFUSION, ET LA FACILITATION DE L'USAGE DE DONNÉES ET DE RÉFÉRENTIELS GÉOGRAPHIQUES ET FORESTIERS NOTAMMENT VIA DES GÉOSERVICES**
- **UNE DES PLUS GRANDES CONCENTRATIONS DE RECHERCHE SUR CE PÉRIMÈTRE EN EUROPE ET DANS LE MONDE**
- **LA PLUS GRANDE FORCE DE RECHERCHE PARMIS LES AUTRES IGN**
- **UN GISEMENT D'EXPERTISE ET DE COMPÉTENCES SUR DES DISCIPLINES RARES POUR LES MINISTÈRES (MTES, MAA, DÉFENSE,, ETC.)**

LES GRANDS OBJECTIFS DE NOTRE RECHERCHE FINALISÉE

- PRODUCTION DE CONNAISSANCES AVEC FORTE VISIBILITÉ INTERNATIONALE
- MAINTIEN D'UNE FORTE EXPERTISE
- FORMATION À ET PAR LA RECHERCHE
- ÊTRE LE COEUR DU MOTEUR D'INNOVATION ET D'ORIENTATION DE L'IGN DANS LA TRANSITION NUMÉRIQUE
- PRODUCTION DE PROTOTYPES PERMETTANT DE CONVAINCRE EN INTERNE ET EN EXTERNE ET D'AIDER À LA PRISE DE DÉCISIONS
- CO-CONSTRUCTION DE PLATEFORMES STRUCTURANTES POUR LA RECHERCHE, L'ENSEIGNEMENT, LES DÉVELOPPEMENTS ET LES COMMUNAUTÉS SCIENTIFIQUES
- AIDER À IMAGINER, SPÉCIFIER ET METTRE EN PLACE LES CHAÎNES DE PRODUCTIONS PROTOTYPES DES FUTURS RÉFÉRENTIELS

3 PÔLES DE RECHERCHE

- **UNE ÉVOLUTION DE NOS RECHERCHES AUTOUR DE PÔLES D'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE UNIVERSITAIRES POUR RENFORCER LES SYNERGIES**
 - **Campus Descartes de UPE via l'I-SITE FUTURE et une UMR commune IGN-UPEM-EIVP pour les recherches autour de la ville et des territoires numériques et durables**
 - **Campus Spatial de Sorbonne Paris Cité via une UMR commune avec l'IPGP pour la partie « Géodésie et Métrologie »**
 - **Filière Forêt-bois nancéenne (INRA, AgroParisTech, ONF, etc.) via une UMR commune INRA-IGN appelée B2IF**

PÔLE DE RECHERCHE EN GÉODÉSIE (ÉQUIPE LAREG, PARIS-TOLBIAC)

D'une connaissance fondamentale à un service scientifique et une orientation des politiques publiques

La géodésie



Quantification des changements spatio-temporels des 3 propriétés fondamentales de la Terre: Sa forme (i.e. déformation), son champ de gravité et sa rotation dans l'espace



SLR



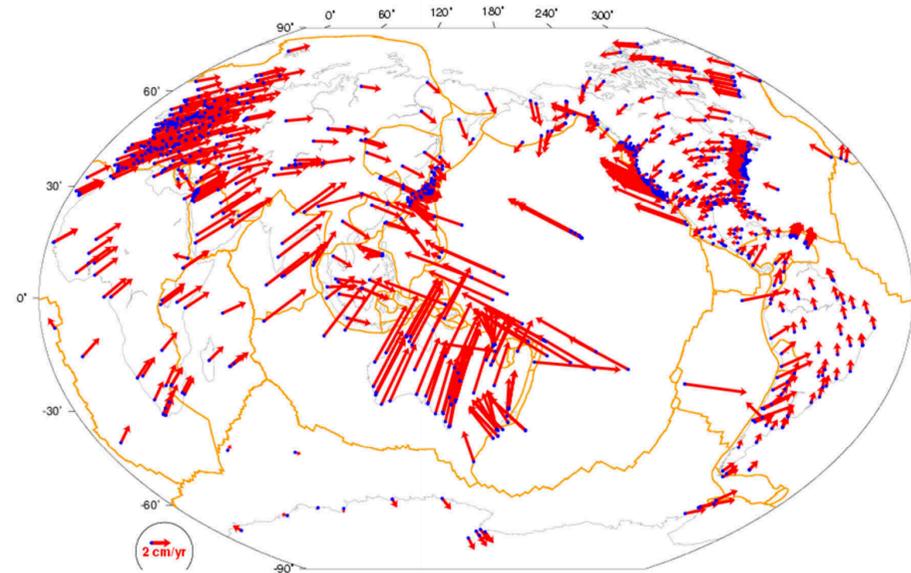
VLBI



GNSS/GPS



DORIS



UN-GGIM: EUROPE United Nations Initiative on Global Geospatial Information Management

ABOUT UN-GGIM: EUROPE



ARTICLES AND RULES



EXECUTIVE COMMITTEE



EUROPEAN UN MEMBER STATES



NMCAs AND NSIs IN EUROPEAN UN MEMBER STATES



OBSERVER ORGANISATIONS

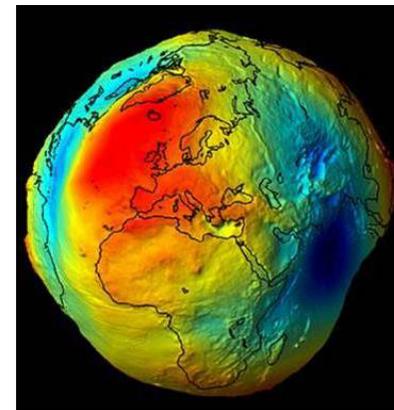


Global Geodetic Reference Frame for Sustainable Development (GGRF) resolution adopted by the United Nations General Assembly

The first geospatial resolution was adopted by the United Nations General Assembly, on Thursday 26th February 2015.

The Permanent Mission of Fiji, the lead sponsor made their deliberation of the Global Geodetic Reference Frame for Sustainable Development (GGRF) resolution. The resolution, which was co-sponsored by 52 Member States, has now been adopted.

The Global Geodetic Reference Frame is fundamental for monitoring changes to the Earth including the continents, ice caps, oceans and the atmosphere. It is also fundamental for mapping, navigation and universal timing.



PÔLE DE RECHERCHE EN INVENTAIRE ET INFORMATION FORESTIÈRE (ÉQUIPE LIF, NANCY)

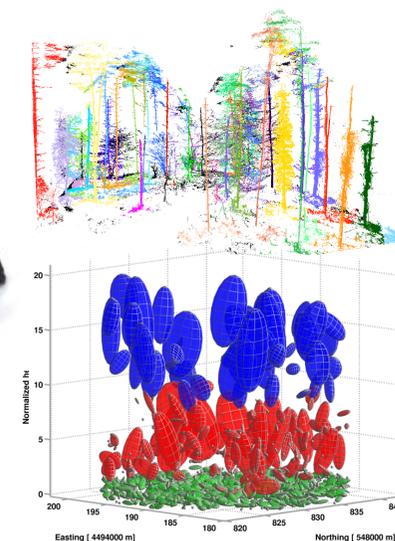
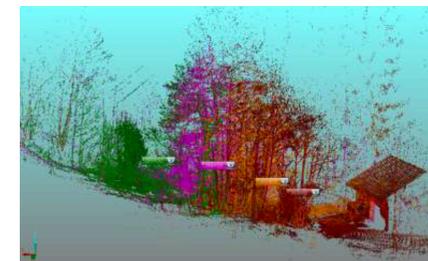
Inventaire forestier

Améliorer le processus d'inventaire forestier notamment via le multi-source (télé-détection, etc.) ;

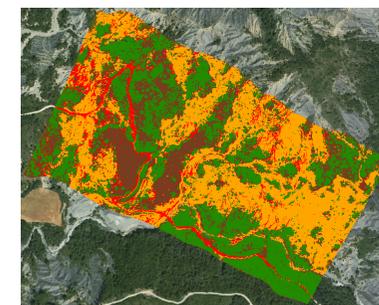
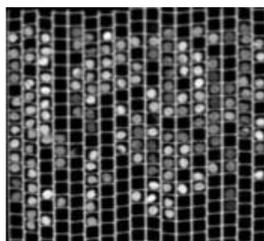
- Estimation de la ressource forestière (bois d'oeuvre, bois de chauffage, etc.) ;
- Estimation des carbone.
- Observer et comprendre les impacts du changement climatique à partir de l'inventaire forestier
- Projections d'évolution

Les défis sociétaux :

- Impact du changement climatique et adaptation au changement climatique;
- Contribution de la forêt au bilan carbone ;
- Développer la filière Énergie bois et gestion des forêts.



1500 carottes au scanner X







INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE

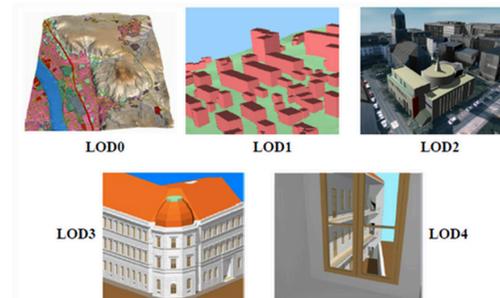
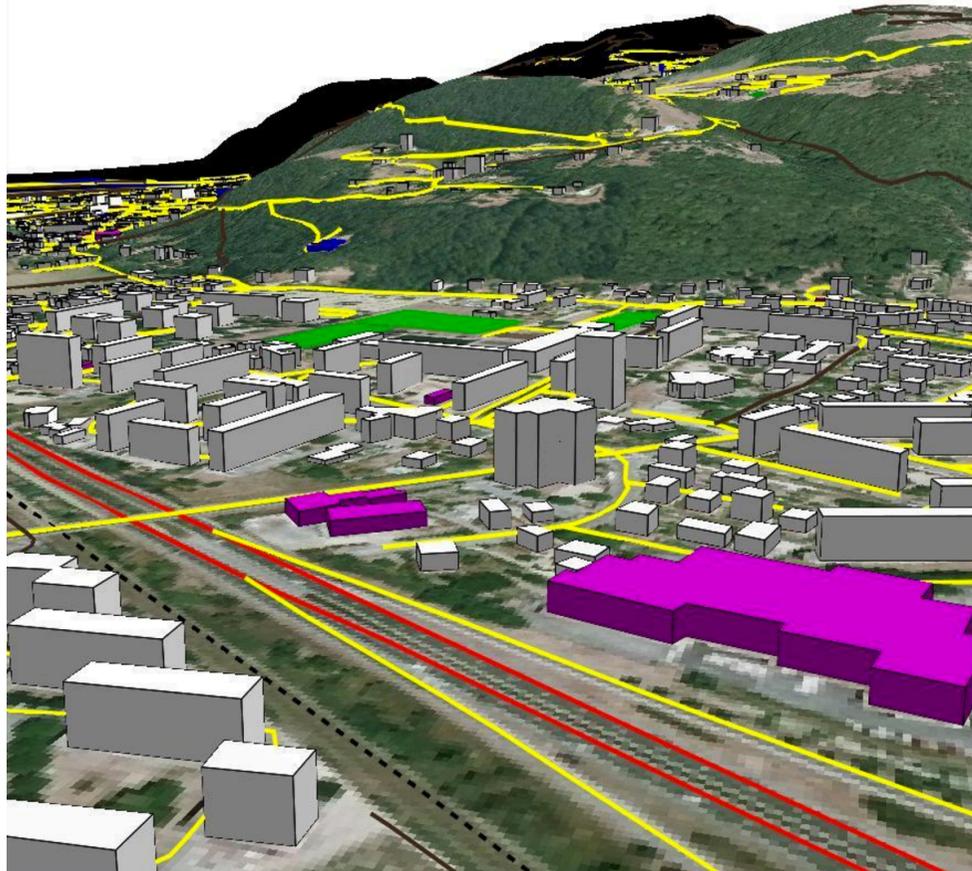
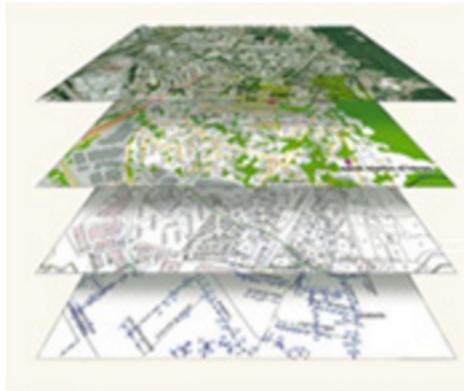
Les activités de recherche du pôle de recherche en information géographique

Une recherche sur la Ville et les Territoires Durables

Nicolas Paparoditis, Directeur, ENSG, IGN – France

Le Référentiel à Grande Echelle (RGE)

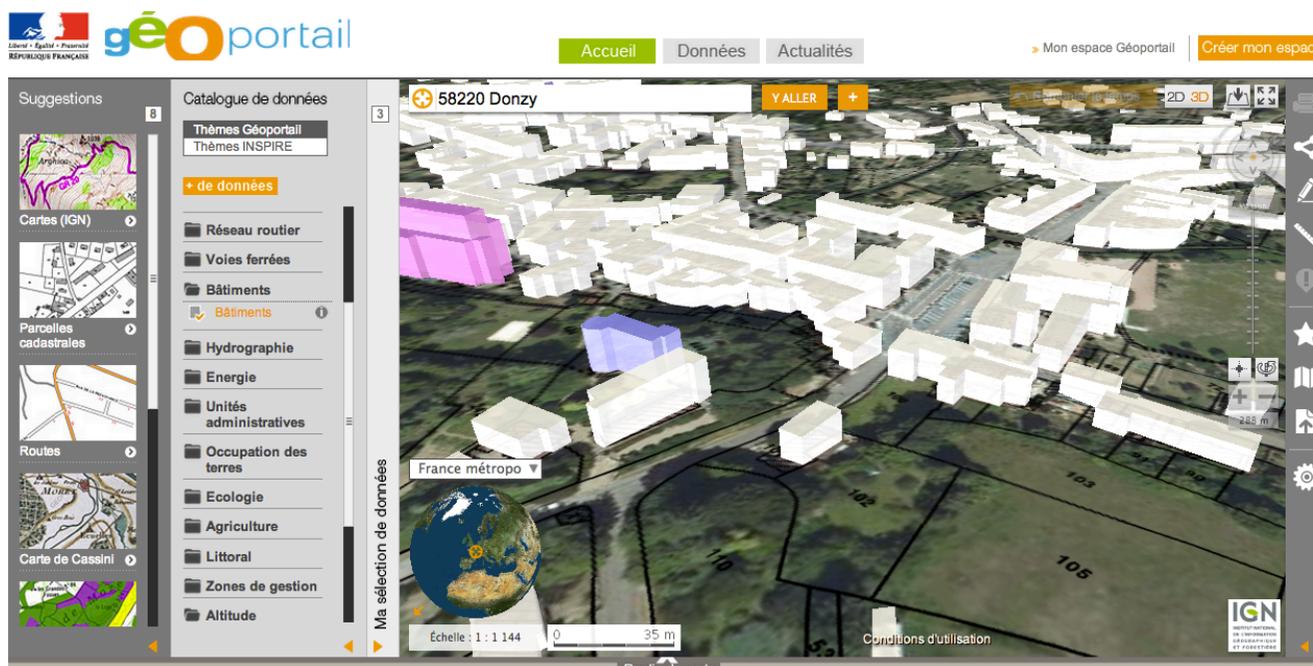
25 ans de collecte de données topographiques par restitution photogrammétrique



Modèle 3D de type LOD1 généré à partir de la BDTPOPO

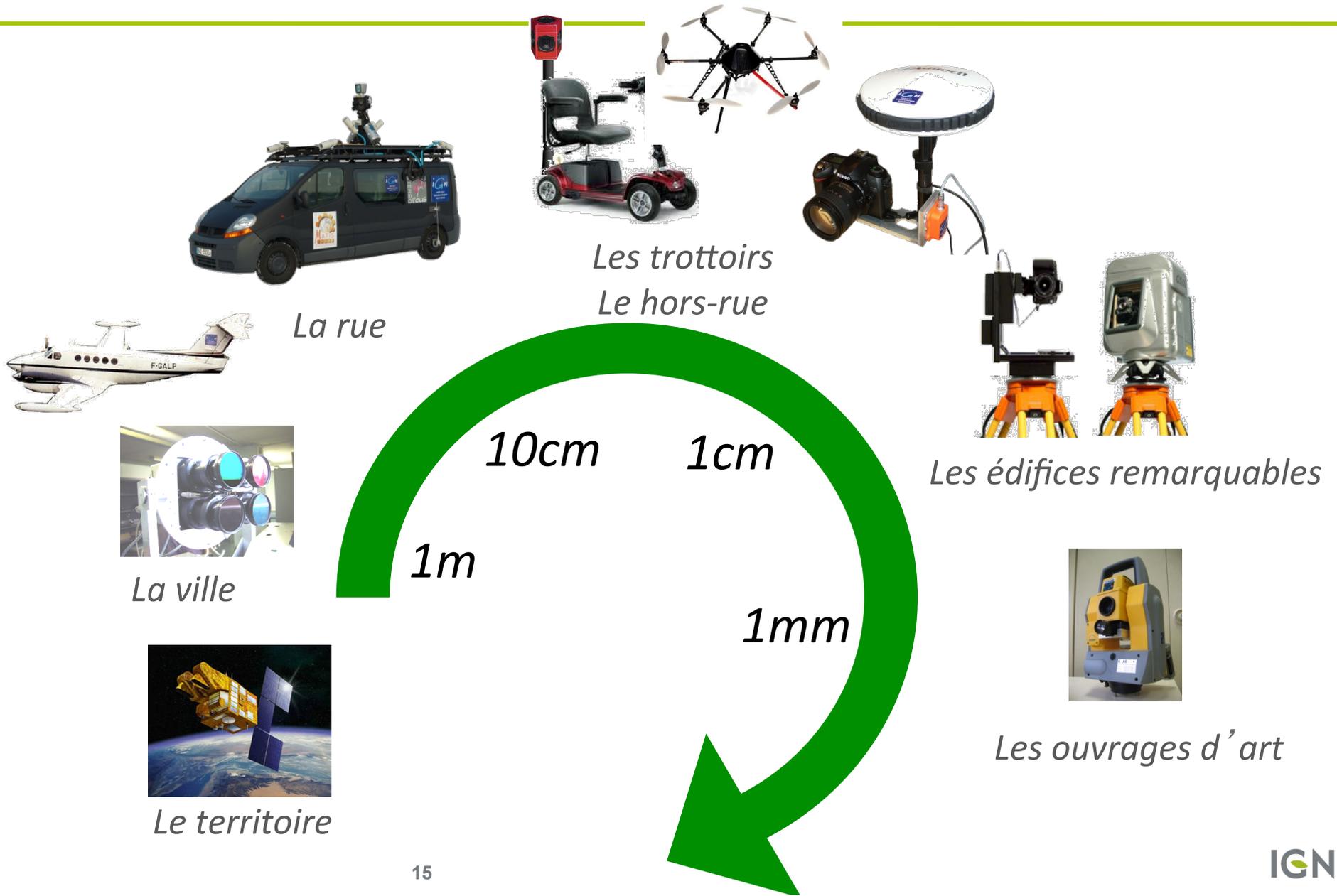
Globes numériques

Première version du Géoportail de l'état français opéré par l'IGN en 2007 (suite à la directive INSPIRE). Aujourd'hui en 2017 on prépare la V4.

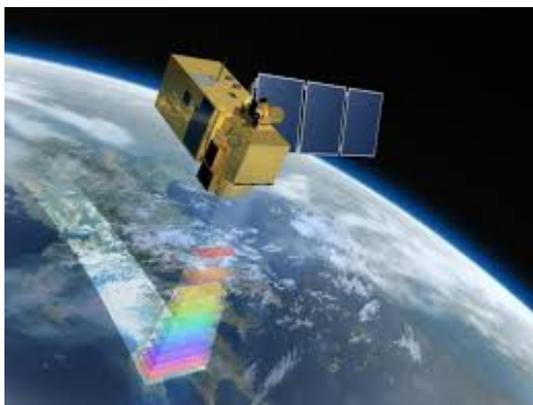


Pression forte de l'open-data et de nouvelle économie de la donnée qui nécessite une compensation par le développement de nouveaux référentiels et géo-services facilitant et stimulant l'usage de l'information géographique

Une collecte de plus en plus multi-sources

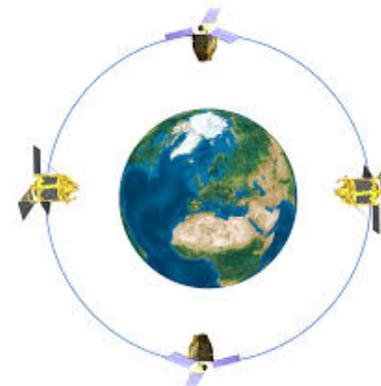


Utilisation de l'imagerie spatiale

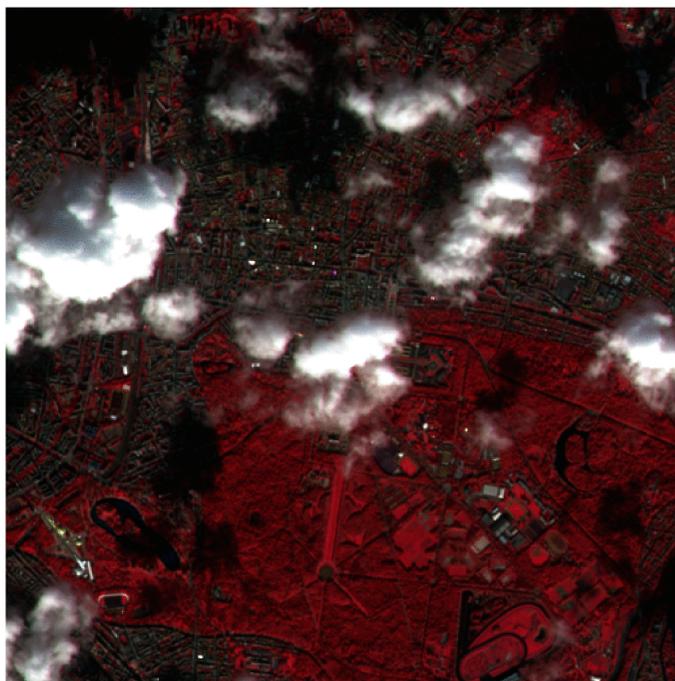


Imagerie HR SENTINEL

	Swath Width	Spatial Resolution	Nr. of Bands (VIS - NIR - SWIR)	Revisit Time
Sentinel-2	290 km	10 m - 20 m - 60 m	13	5-days
RapidEye	77 km (LSA Tile: 25 km)	5 m	5	5-days
SPOT-4	60 km	20 m	4	5-days
Landsat-8	185 km	30 m	8	16-days

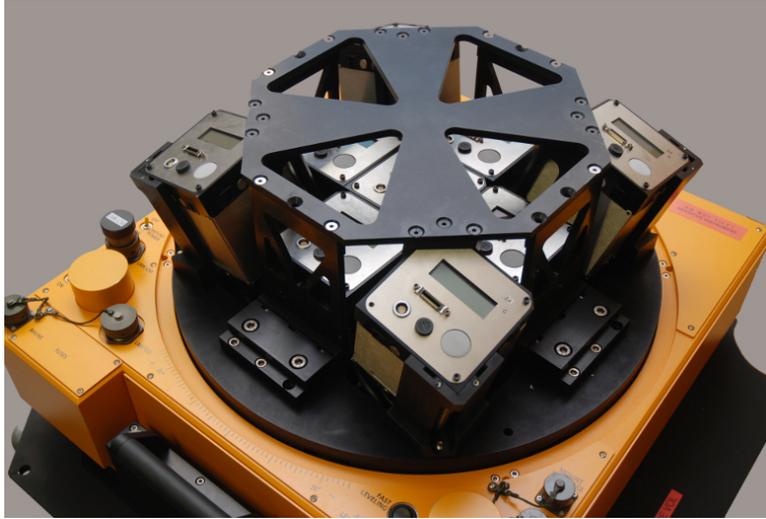


Imagerie THR SPOT6-SPOT7-Pléiades

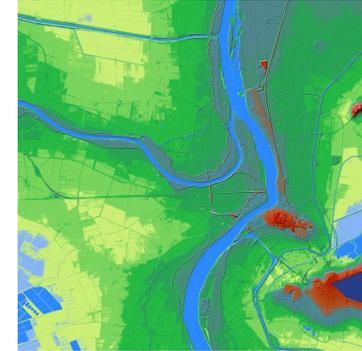


*Production d'une orthoimage
annuelle à 1.5 m
enrichie avec Pléiades
sur les cœurs urbains*

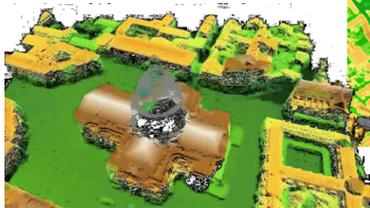
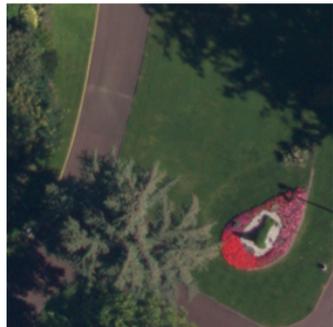
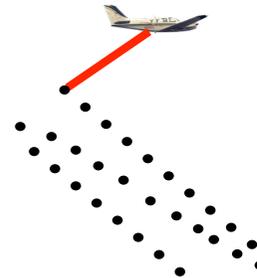
Acquisition d'imagerie aérienne



CAMV2



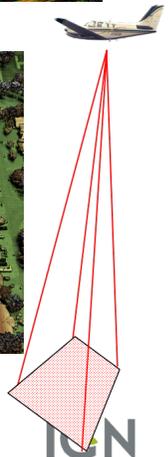
Lidar linéaire



MNS
17



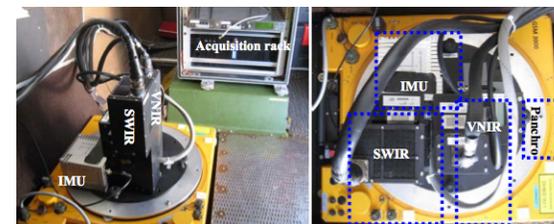
Lidar Geiger



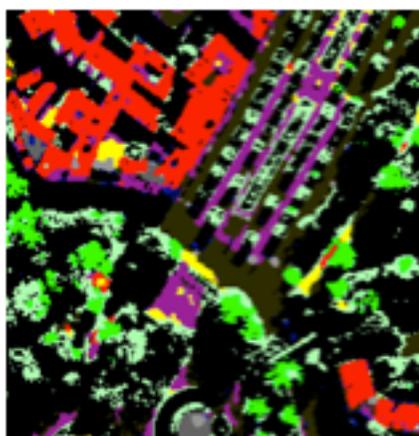
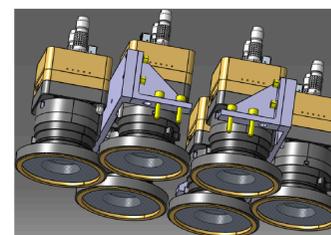
IGN

Imagerie aérienne hyperspectrale et superspectrale

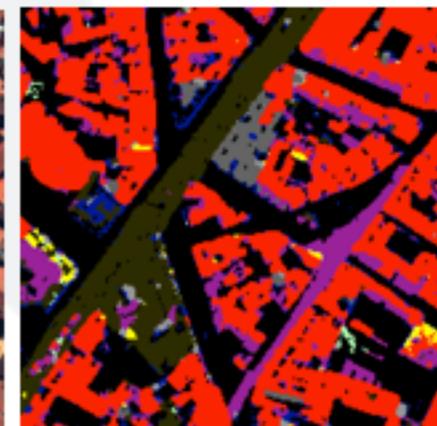
Acquisition hyperspectrale IGN-ONERA



Projet de caméra superspectrale IGN

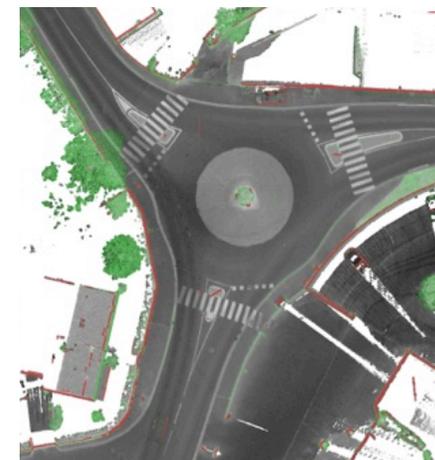
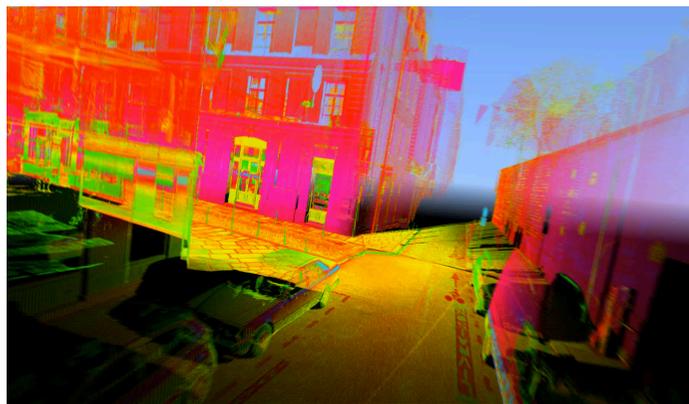


- Red tiles
- Metal 1
- Metal 2
- Slates
- Pavement
- Asphalt
- Bare soil
- High vegetation
- Low vegetation

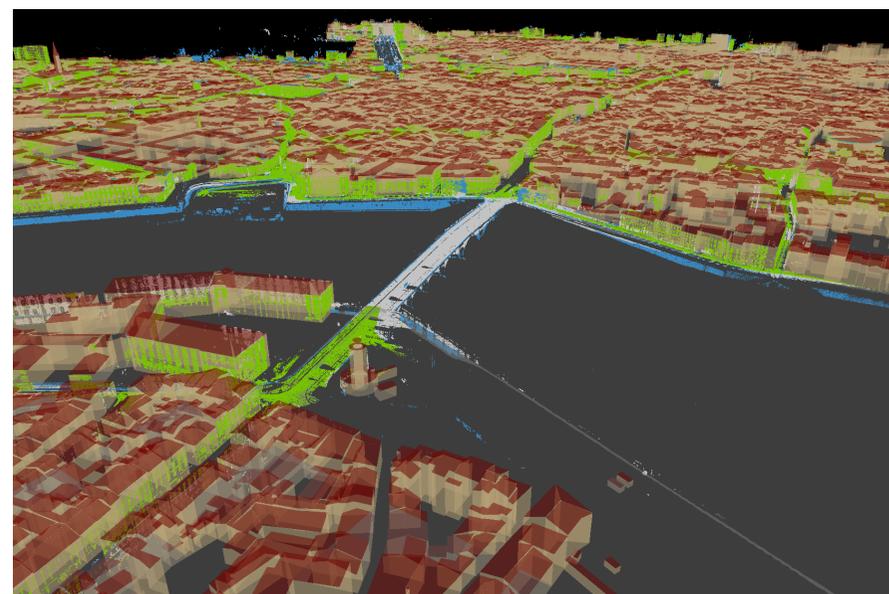
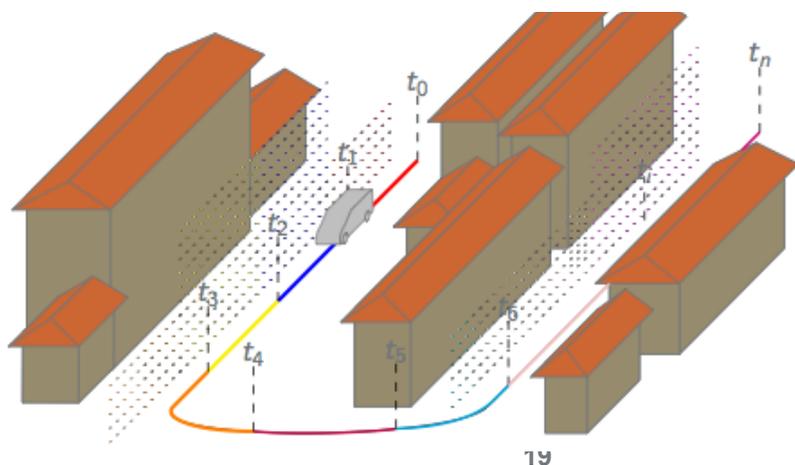


Applications au suivi de l'étalement urbain, recouvrement de taxes, planification d'antennes de téléphonie, pollutions, etc.

Systemes de numérisation 3D terrestre mobiles

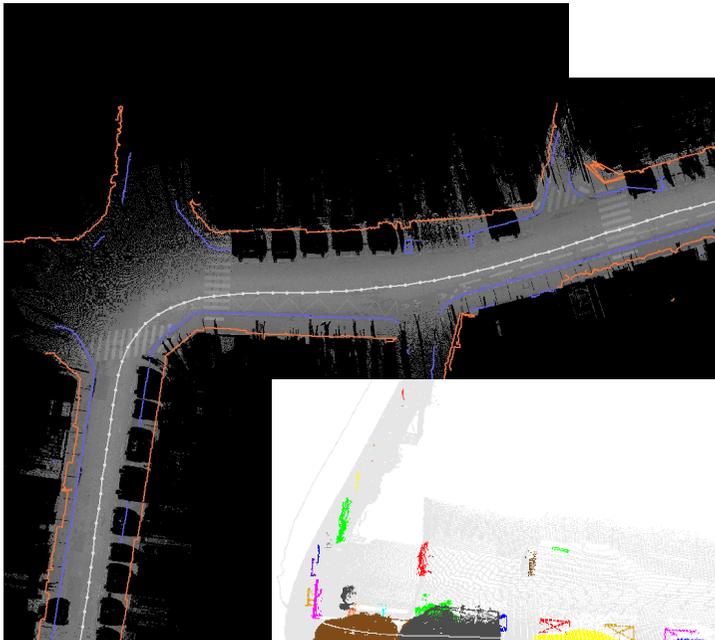
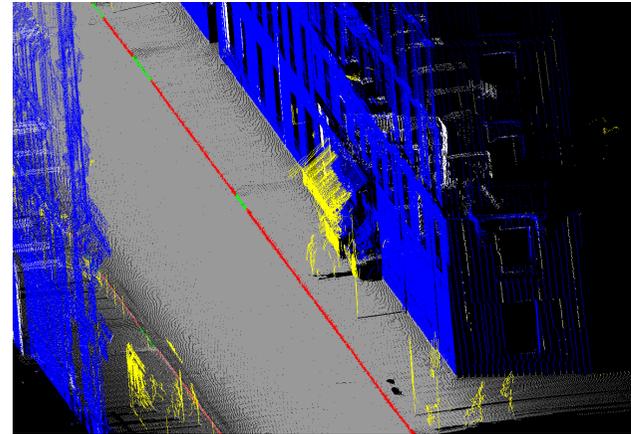
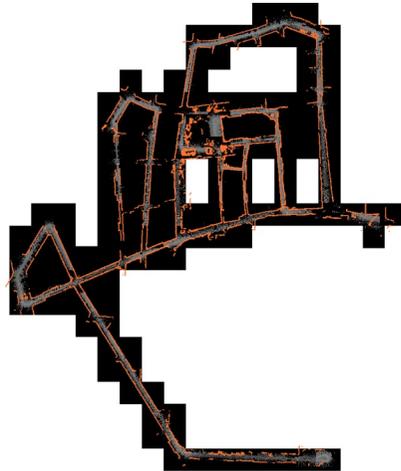


STEREOPOLIS 3



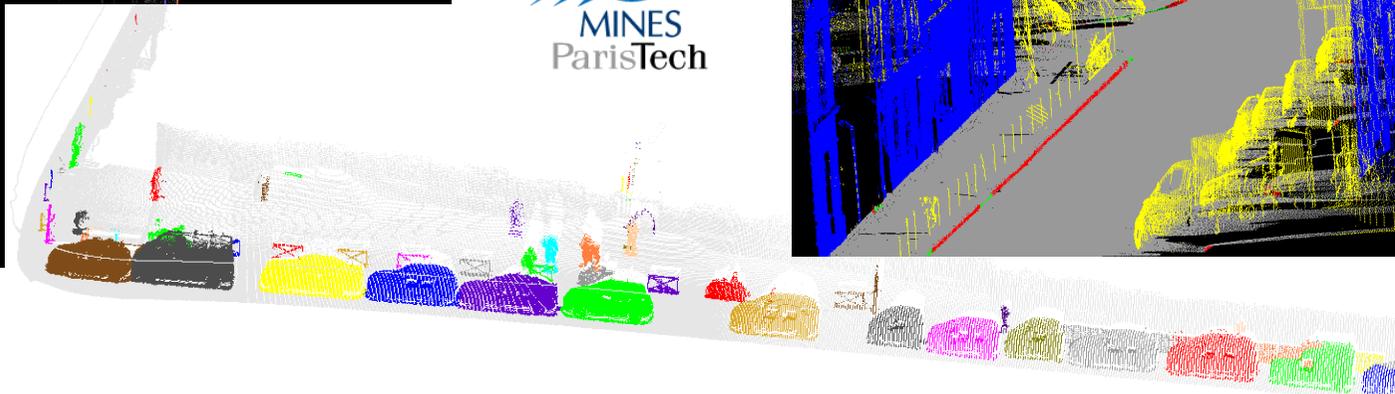
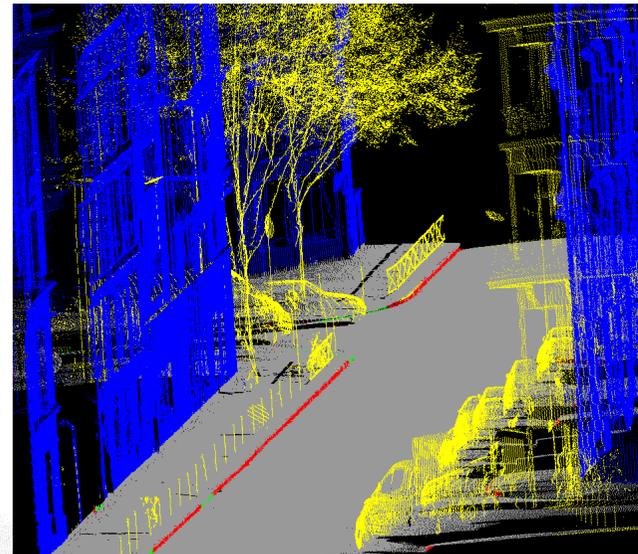
Extraction automatique d'objets topographiques

TerraMobilita



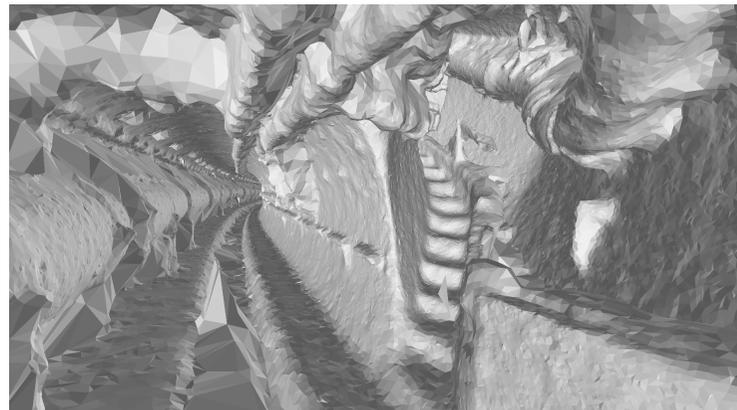
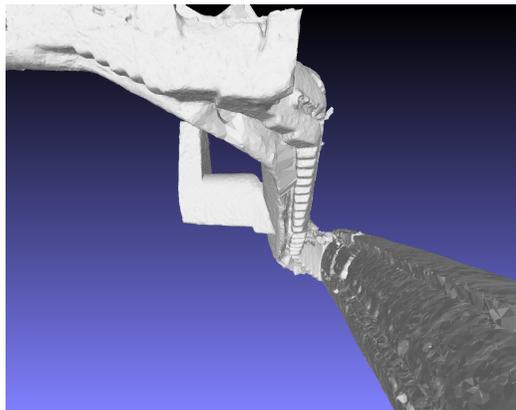
IGN
INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GEOGRAPHIQUE
ET FORESTIERE

MINES
ParisTech

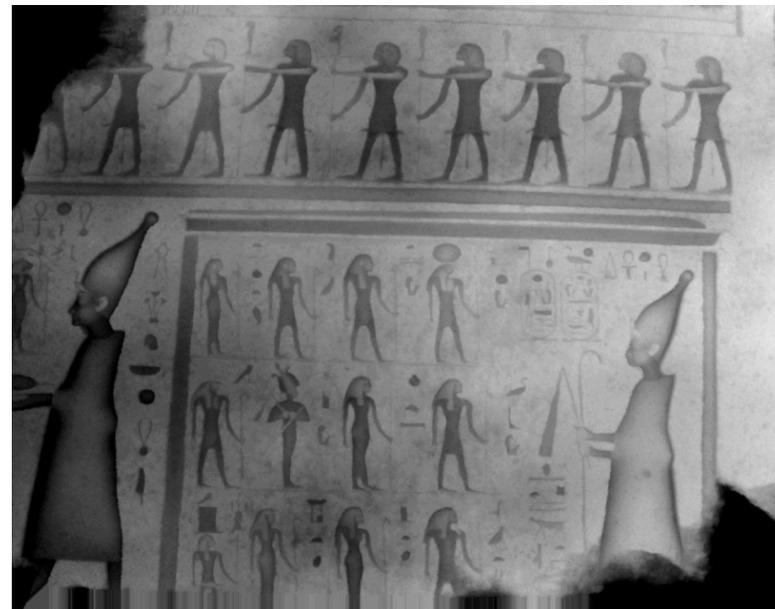
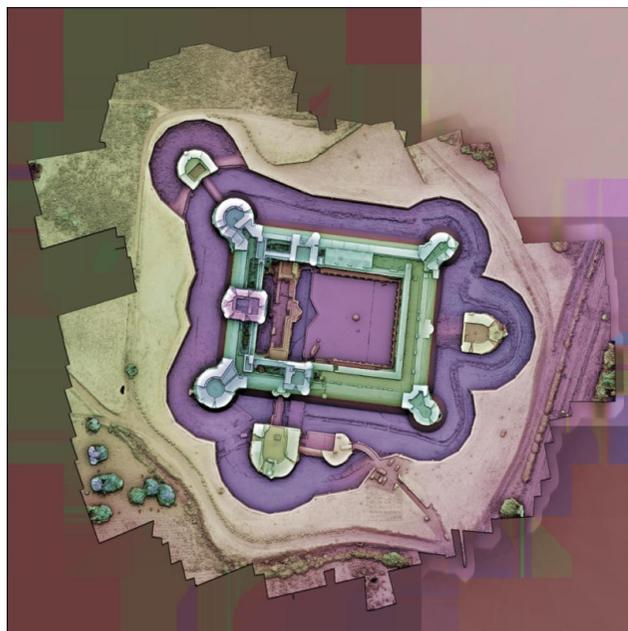
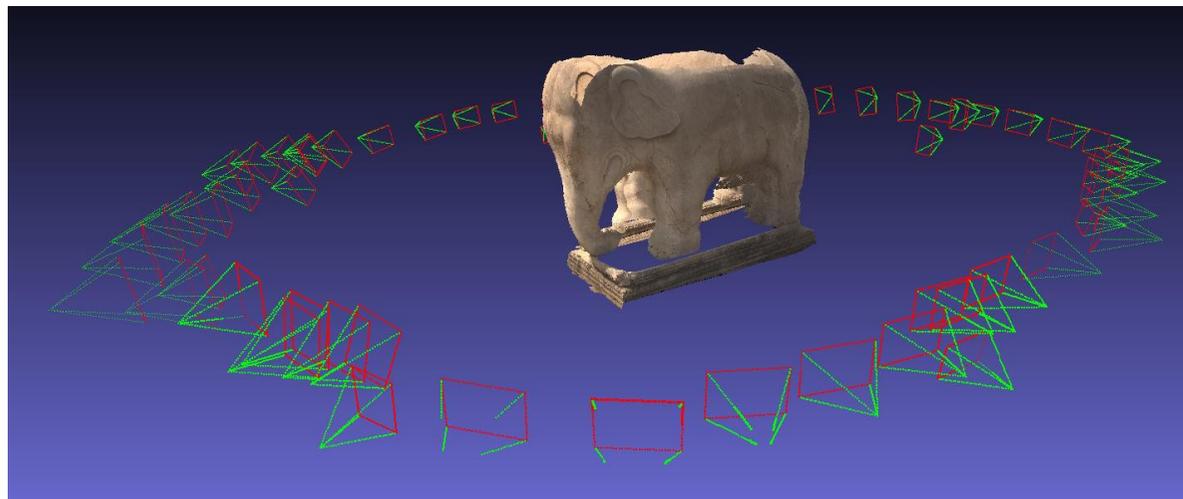
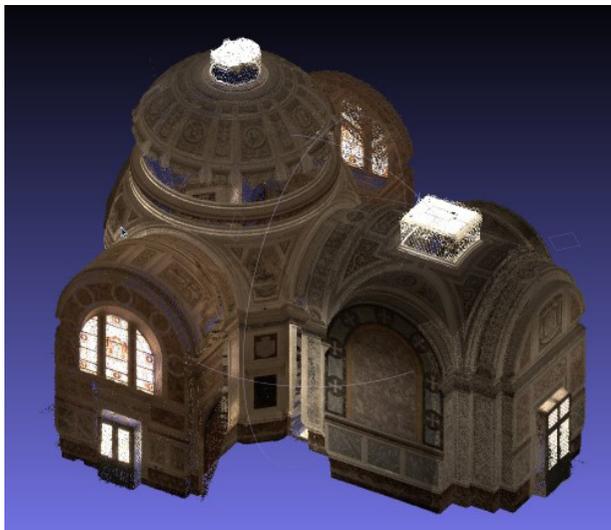


IGN

Numérisation d'intérieur et de sous-sol



Numérisation du patrimoine et des ouvrages

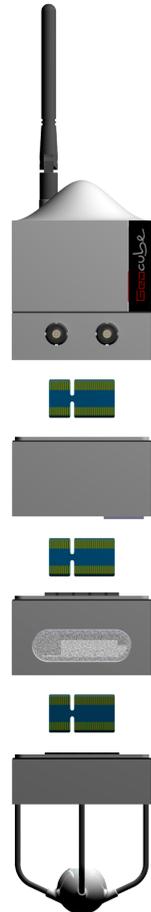


Météorologie pour l'auscultation d'ouvrages et le suivi des dynamiques de surfaces

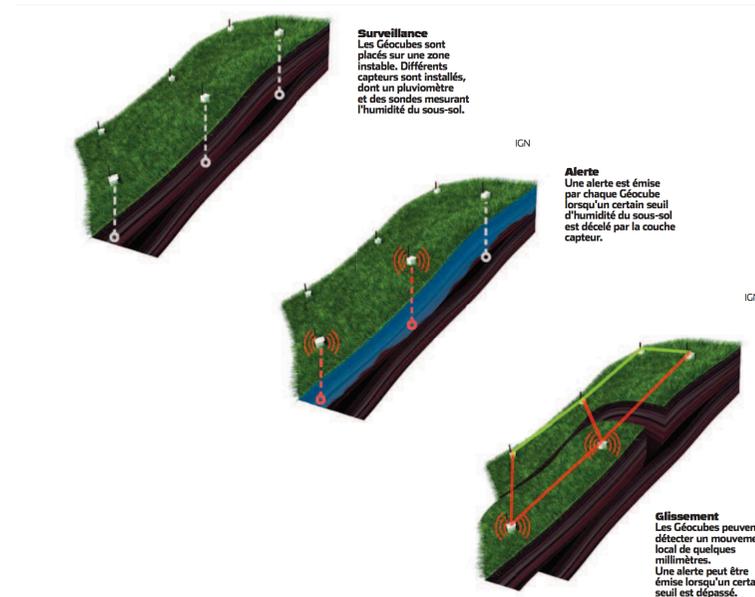


Geocubes

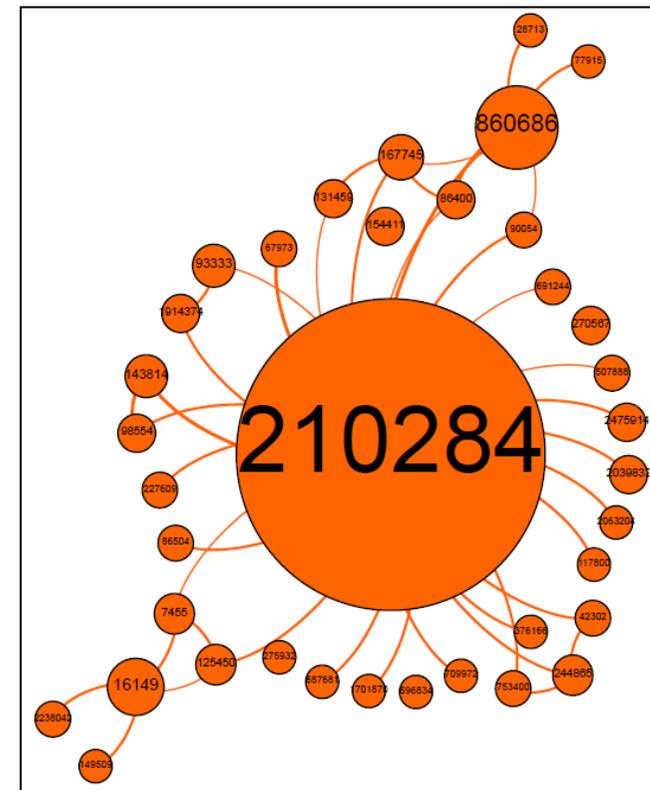
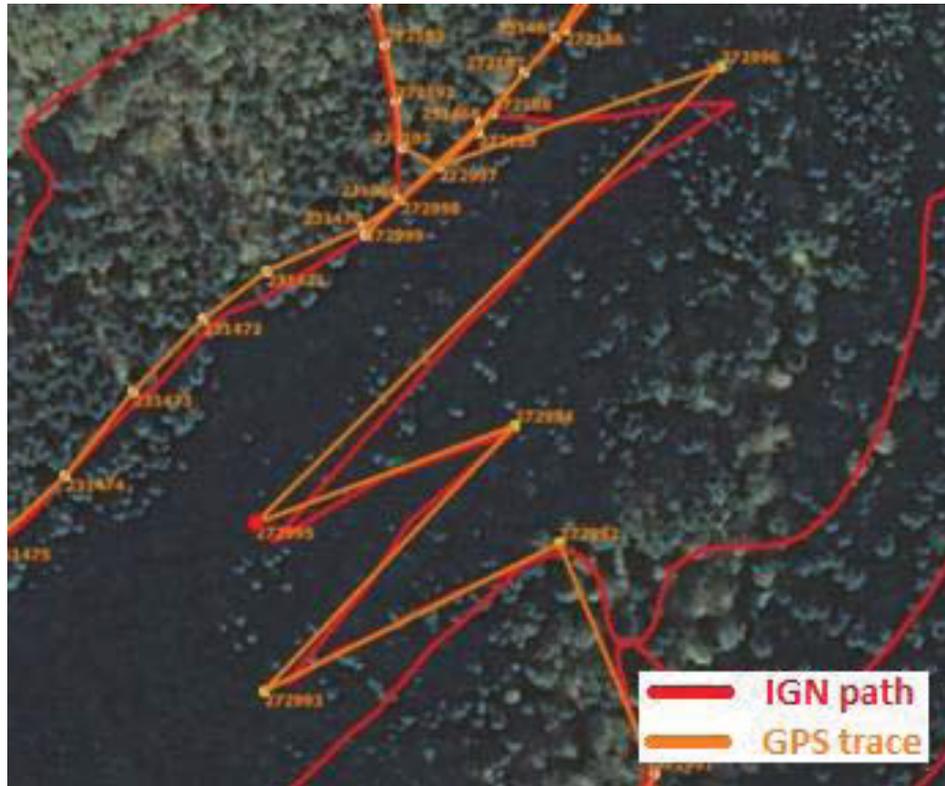
- Module GPS**
mono-fréquence
faible coût
- Module de GESTION**
Gestion des données entrantes/sortantes
Sauvegarde des données
Communication avec les capteurs
Gestion de l'énergie
- Module RADIO**
2.4GHz ou 900MHz
basse consommation / wifi
Faible coût
- CAPTEURS**
Miniatures MEMS
Externes



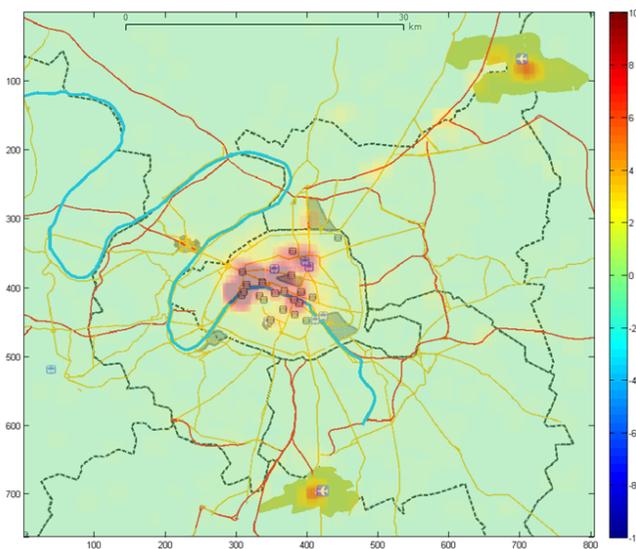
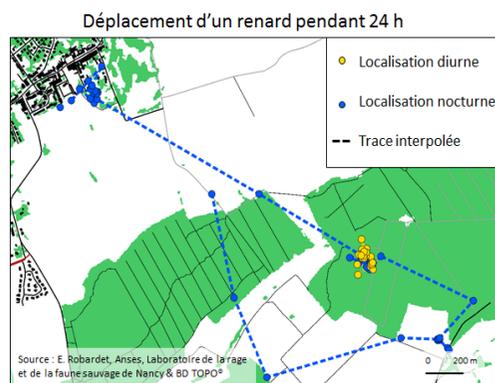
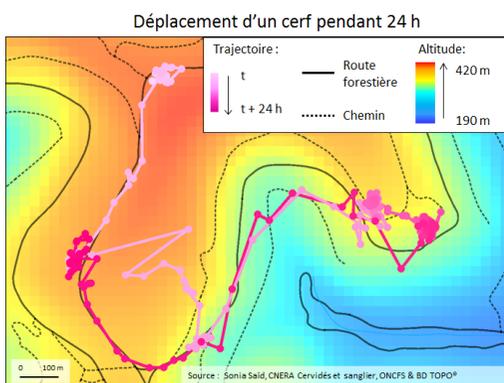
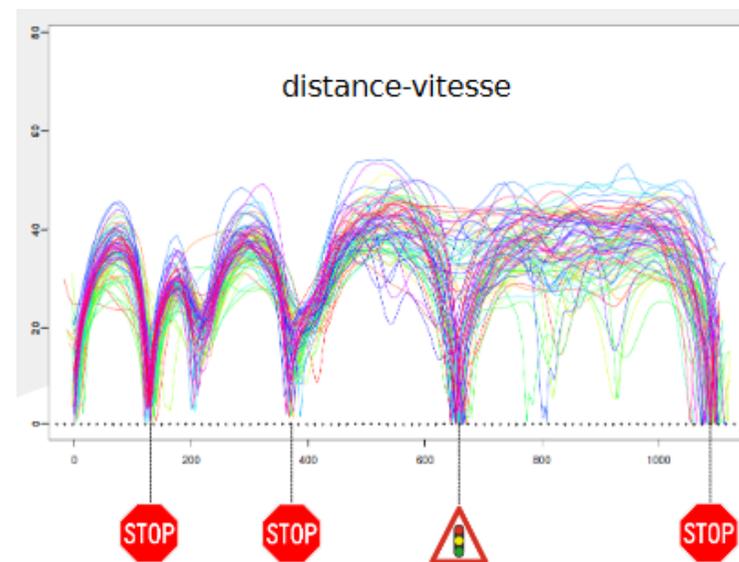
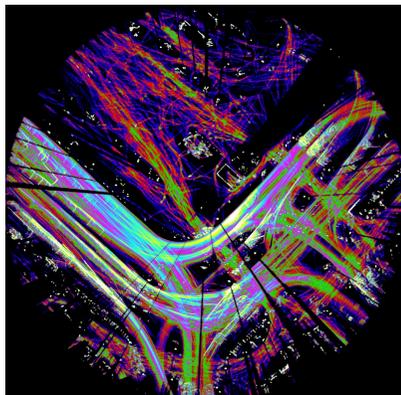
Grille pour la mesure de pollutions, glissement de terrain, etc.



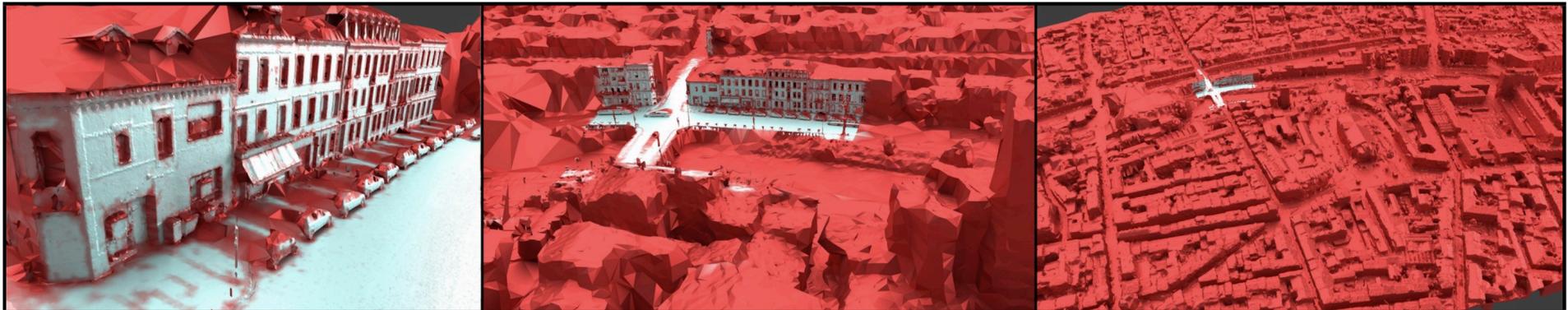
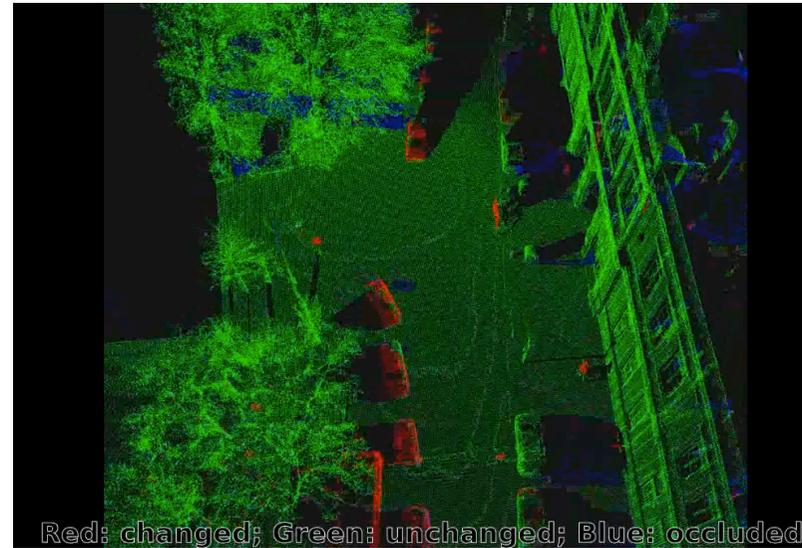
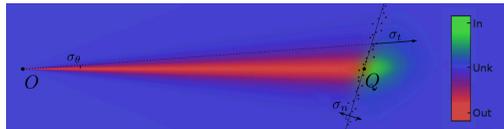
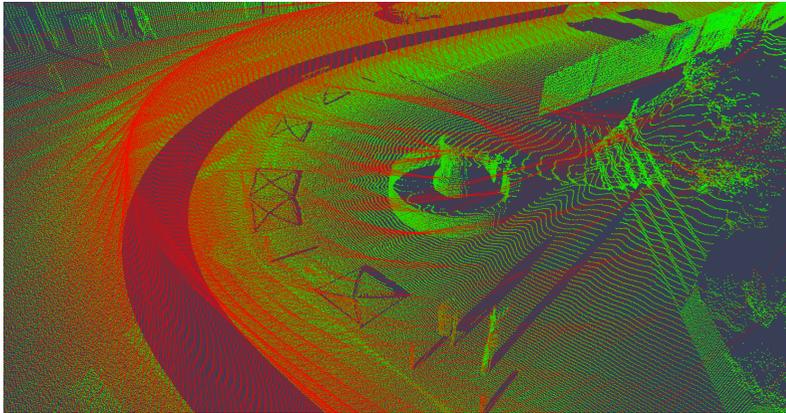
Collecte et évaluation de la qualité de données participatives



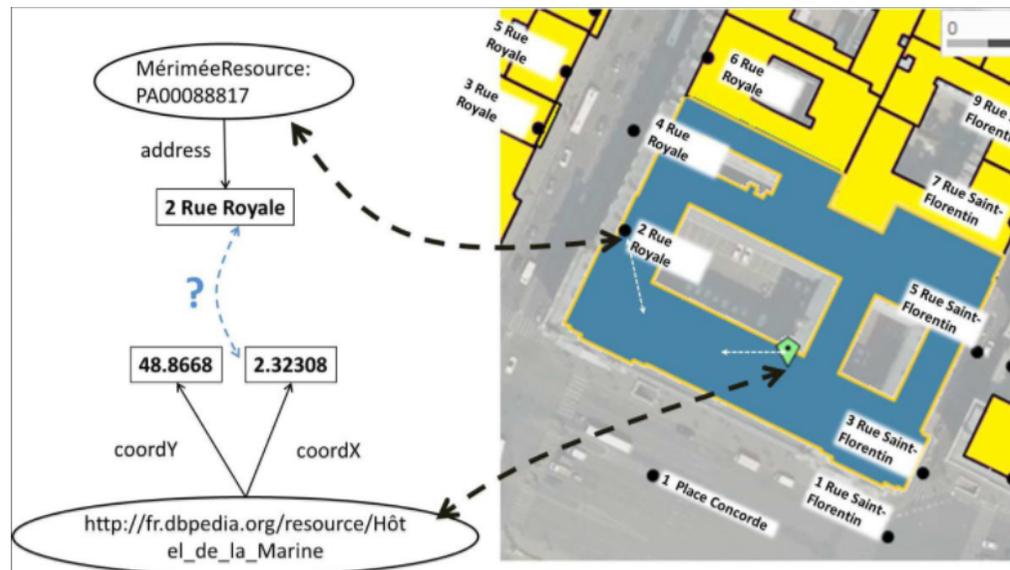
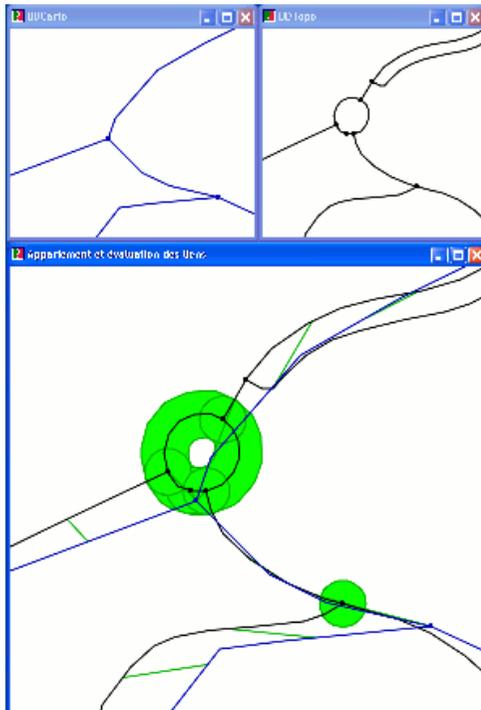
Collecte de données de mobilités



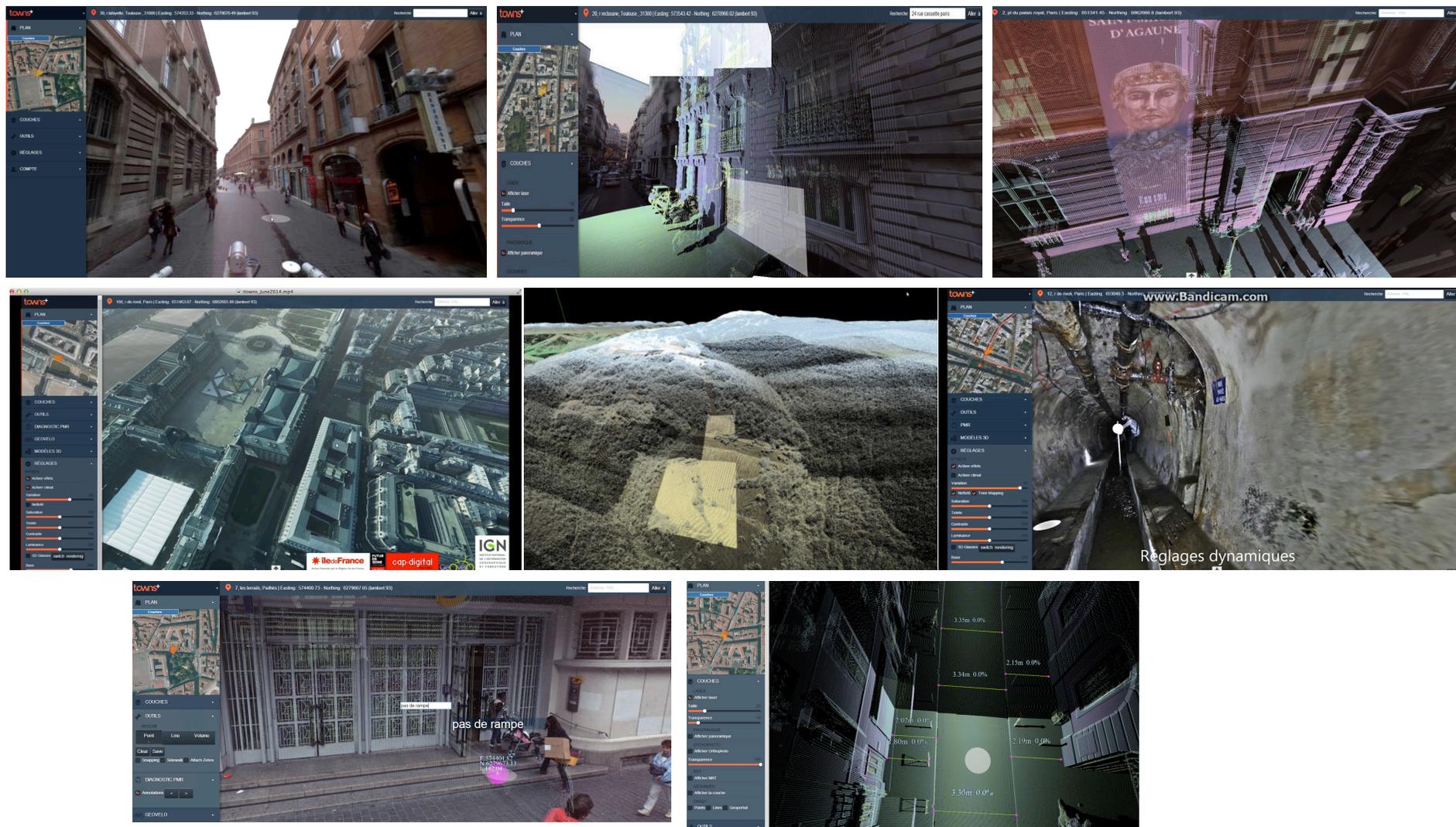
Détection de changement et fusion 3D multi-source



Mise en cohérence, intégration de données et interopérabilité des référentiels



Application 1: une Géoplateforme as a Service

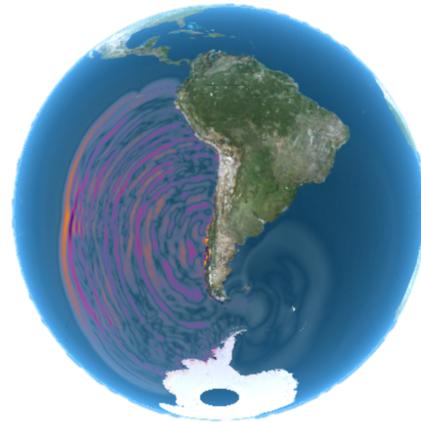
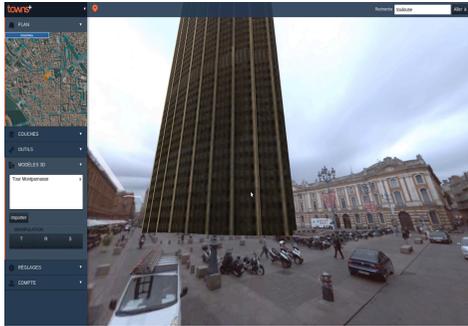


iTown

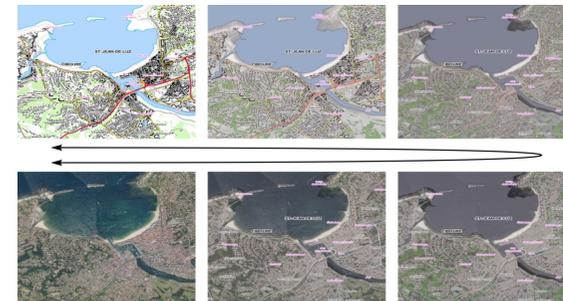
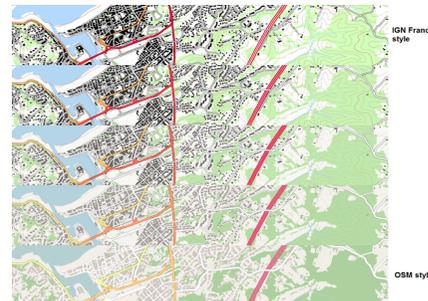
est un projet open-source

IGN

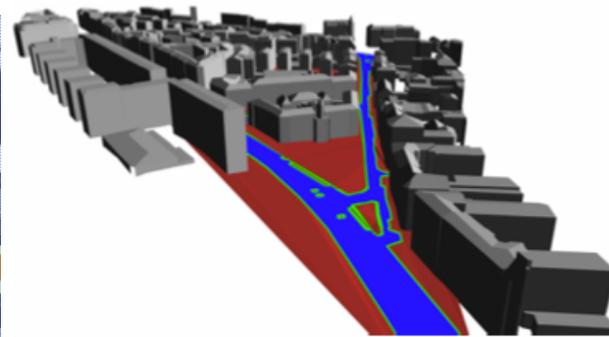
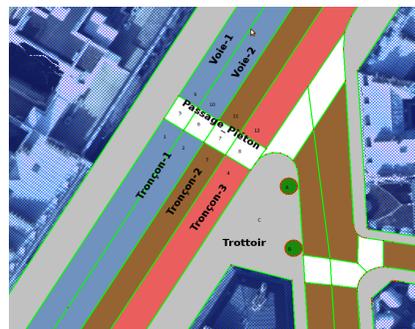
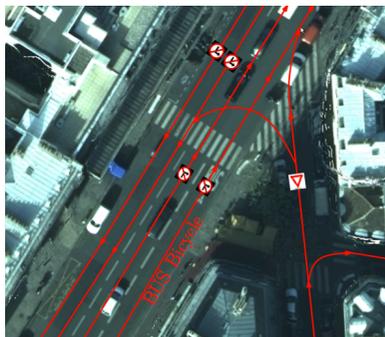
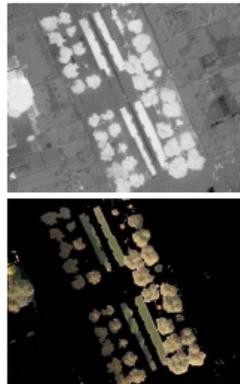
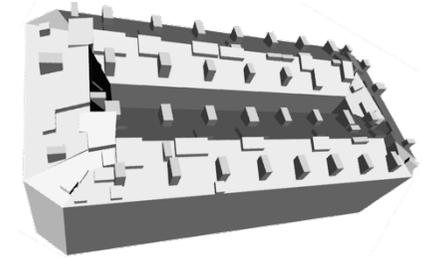
Application 2: Géovisualisation, co-visualisation de données géographiques et interfaces d'interaction



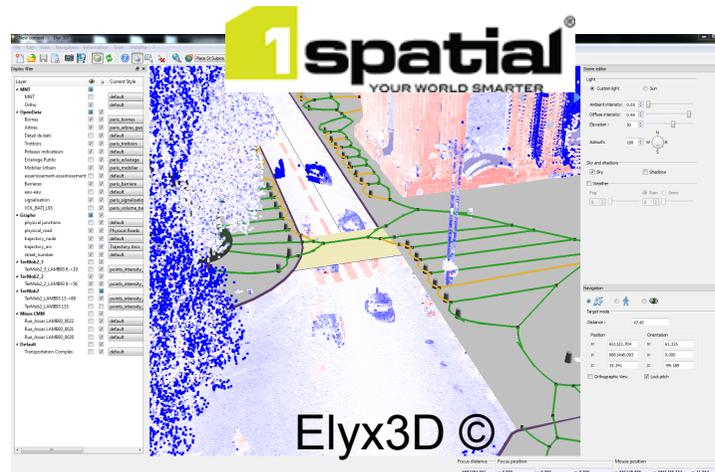
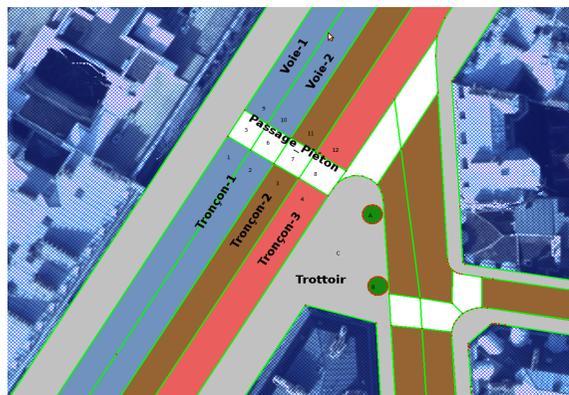
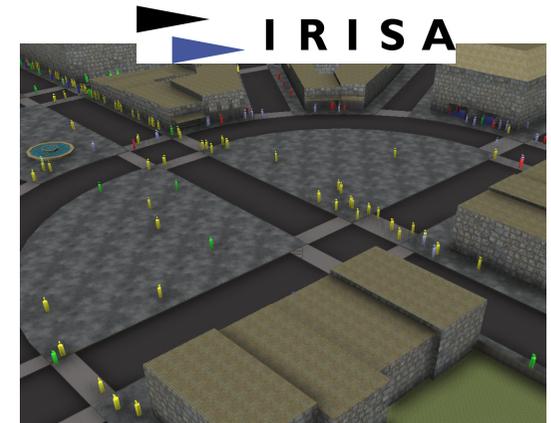
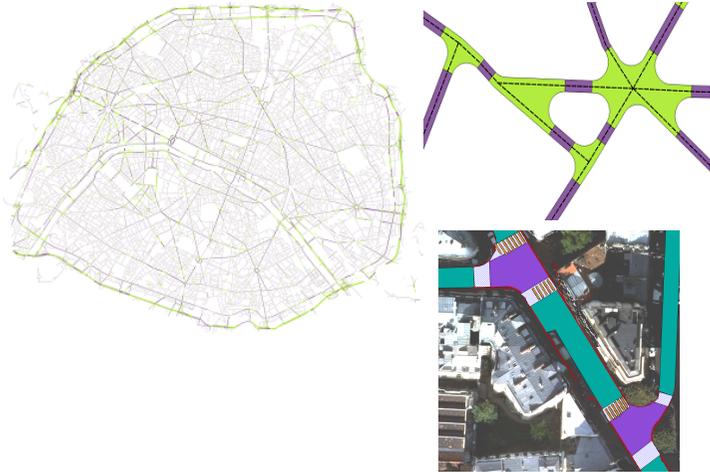
Mapstyle



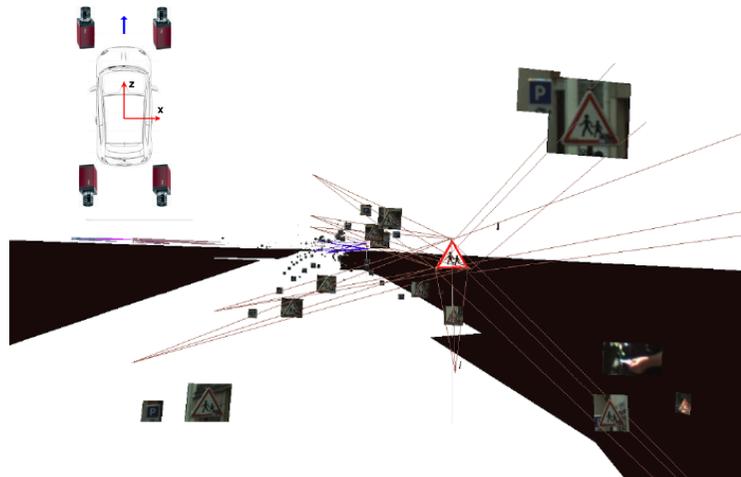
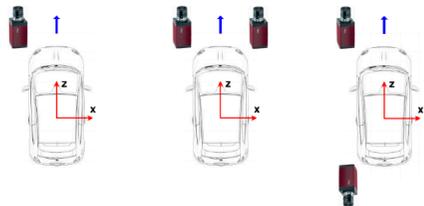
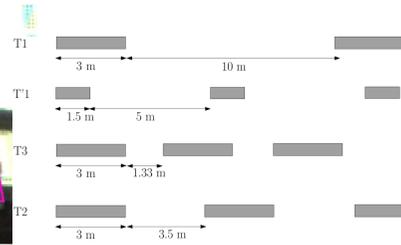
Application 3 : Génération de modèles 3D de villes



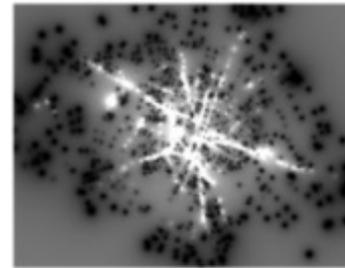
Application 4 : Modèles 3D de villes et applications à la mobilité



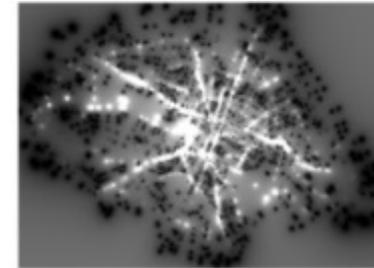
Application 5 : Services de localisation par l'image



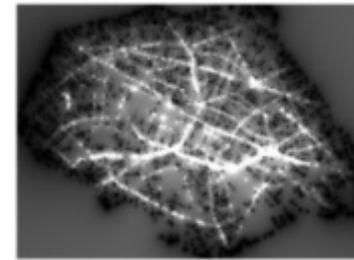
Application 6: Données historiques et simulations d'évolutions territoriales



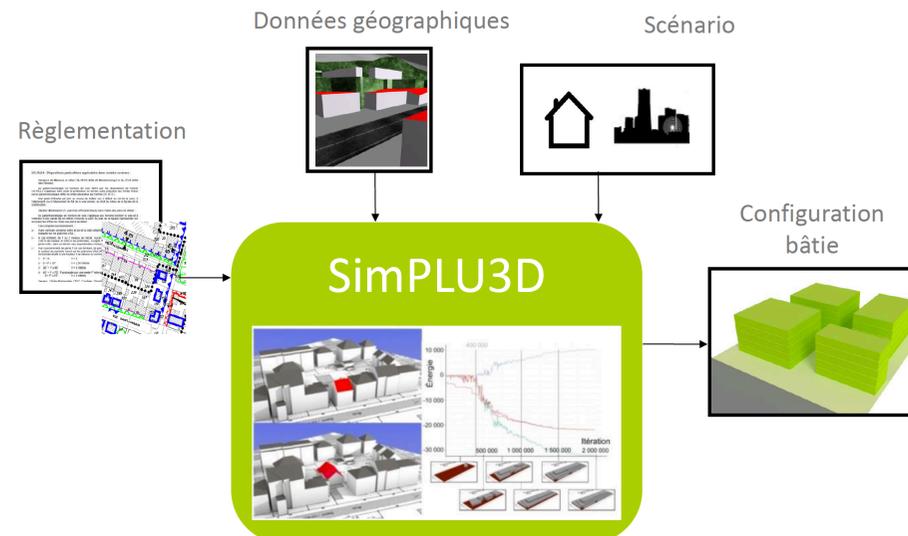
1790



1836

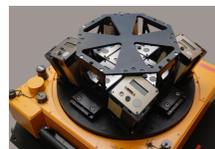


1885



UNE TRADITION FORTE D'INNOVATION

LA CAMÉRA NUMÉRIQUE DE L'IGN



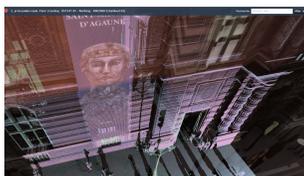
STEREOPOLIS



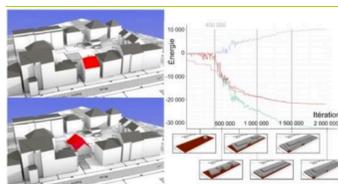
LES GÉOCUBES



ITOWNS



SIMPLU



LA VALILAB EST EN CHARGE DE LA MONTÉE EN MATURITÉ DES TECHNOLOGIES

IGN

l'information grandeur nature

INSTITUT NATIONAL
DE L'INFORMATION
GÉOGRAPHIQUE
ET FORESTIÈRE



LES GRANDS ENJEUX SOCIÉTAUX POUR L'IGN

- **LA CONSERVATION PAR LA SPHÈRE PUBLIQUE DE LA SOUVERAINETÉ DE L'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE DANS UNE LOGIQUE D'ÉTAT PLATEFORME**
- **LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE TOUT EN PRÉSERVANT LA QUALITÉ DES ÉCOSYSTÈMES – MONITORING ET ÉVALUATION DES RESSOURCES**
 - **Estimation de la ressource forestière et monitoring des forêts. Monitoring des surfaces continentales, des villes**
 - **Projections/simulation d'évolution du territoire pour l'aide à la décision dans le cadre des politiques publiques**
- **L'AMÉLIORATION DES SERVICES « BASÉS-LOCALISATION » RENDUS AU CITOYENS**
 - **Localisation précise indoor-outdoor (métro, erp, etc.) en préservant son anonymisation**
 - **Réalité augmentée pour aide à la navigation**
- **LA NAVIGATION AUTONOME**
 - **Développement d'une cartographie de précision et de la mise en place d'un système de mise à jour en temps réel. Positionnement possible de l'IGN comme tiers de confiance sur la collecte de la donnée**
- **LA SURVEILLANCE DU PATRIMOINE CONSTRUIT ET DES TERRITOIRES**
 - **Métriologie dimensionnelle innovante**

LA COMPLÉMENTARITÉ ENTRE FORMATION, RECHERCHE&INNOVATION ET PRODUCTION

