

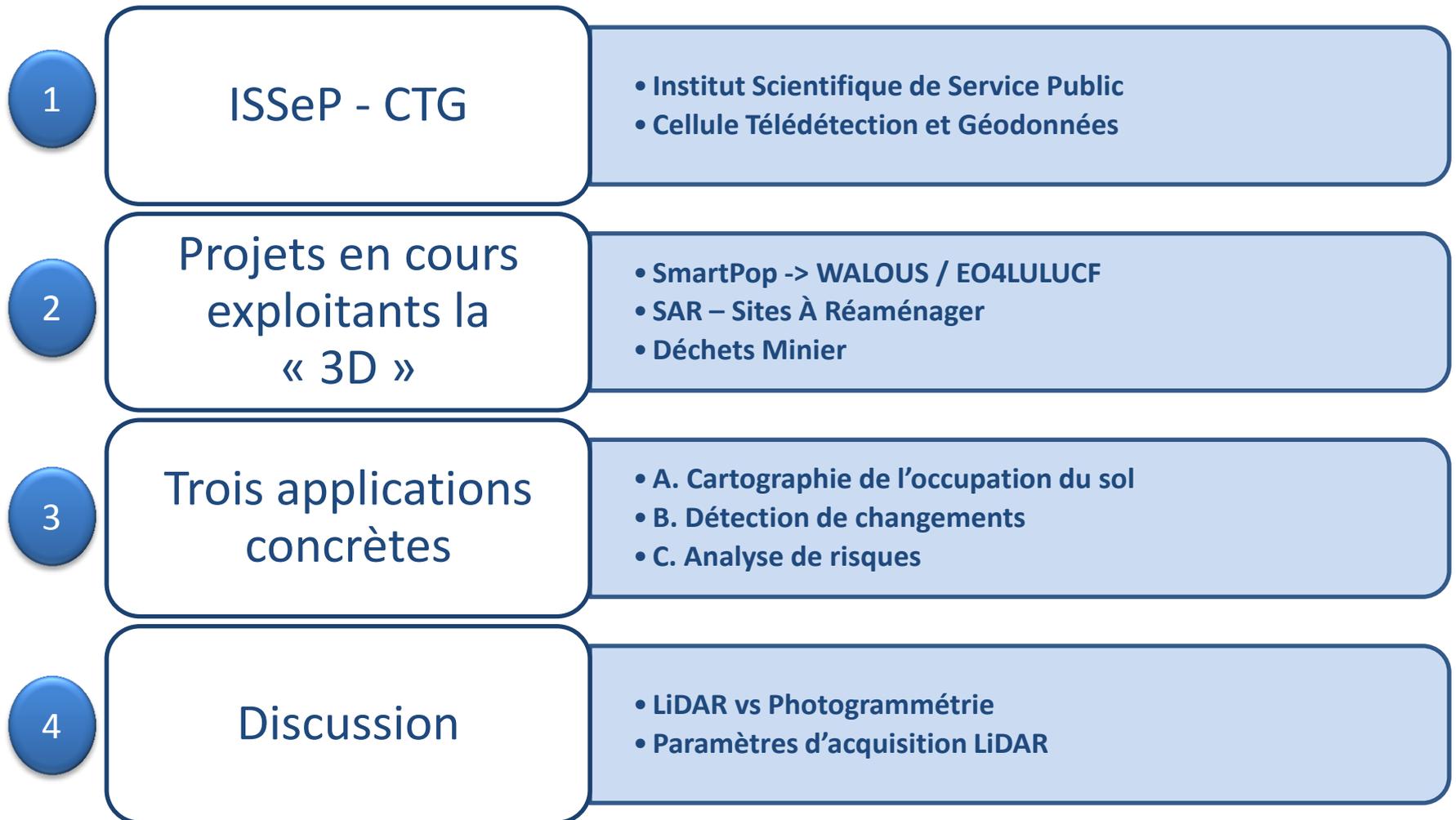


Cartographie de l'occupation du sol au départ de données d'observation de la Terre multispectrales et tridimensionnelles

Mai 2018



Structure de la présentation





Institut Scientifique de Service Public

Surveillance de l'environnement et prévention des risques



Cellule Télédétection et Géodonnées

Projets de
recherche &
développement
intégrant les
données EO

Formations et
diffusion
d'information sur
Copernicus

Animateur du Groupe
de Travail en
Observation de la
Terre (GTEO)



Copernicus Relay - Wallonia



FAB
SPACE 2.0



Aerospace cluster of Wallonia

Projets en cours exploitants la 3D à l'ISSeP

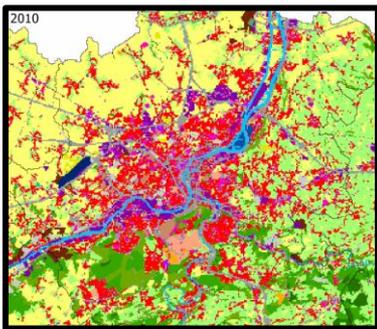


Planifier spatialement la croissance de la population en Région wallonne, et particulièrement à Liège, pour façonner les smart cities



2015 -> 2019

Financement: ISSeP & Belspo STEREO III Shared-Cost

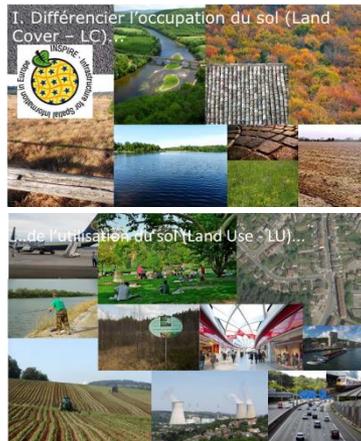


Wallonie Occupation et Utilisation du Sol



2017 -> 2020

Financement: SPW DGO3 et SG-GEOM

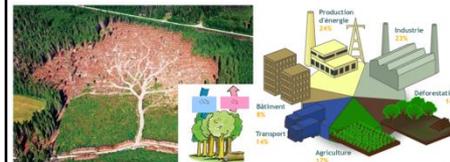


L'observation de la Terre au service du reporting des émissions de GES liées au secteur LULUCF



2017 -> 2020

Financement: ISSeP



Forêt = puit de carbone <-> sources de carbone



Inventaire des Sites-A-Réaménager par télédétection

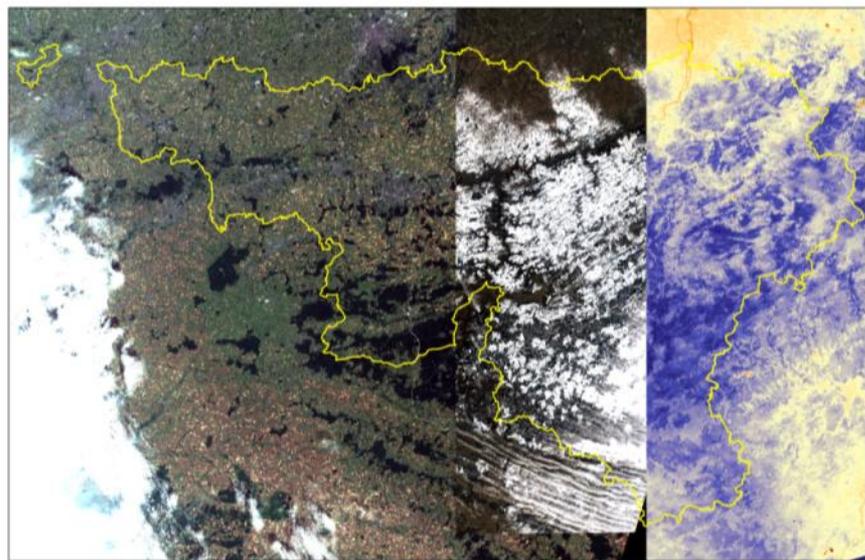
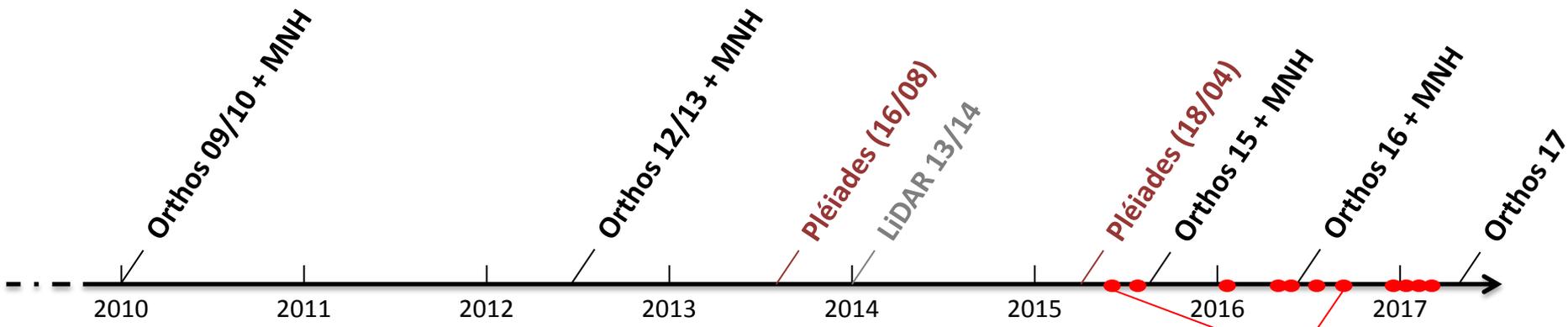


2017 -> 2018

Financement: SPW DGO4

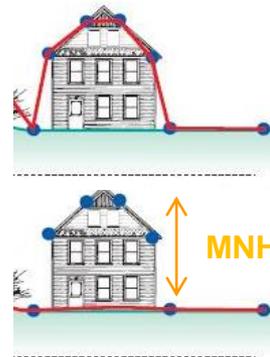


Données sources utilisées dans ces projets



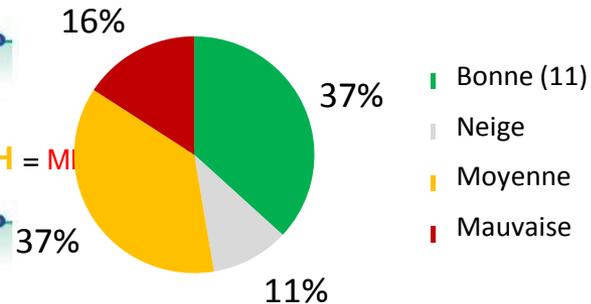
dèle Numérique de Hauteur

- 0,5
- ,5 - 2,5
- ,5 - 5
- 10
- 0 - 25
- 5 - 200



Sentinel-2
(1 an)

Qualité des données Sentinel-2 disponibles
(Juin 2015 - Mars 2017)



A. Cartographie de l'occupation du sol

1. Approche par règles développées en eCognition



2. Approche semi-automatisée par algorithmes de classification en open-source



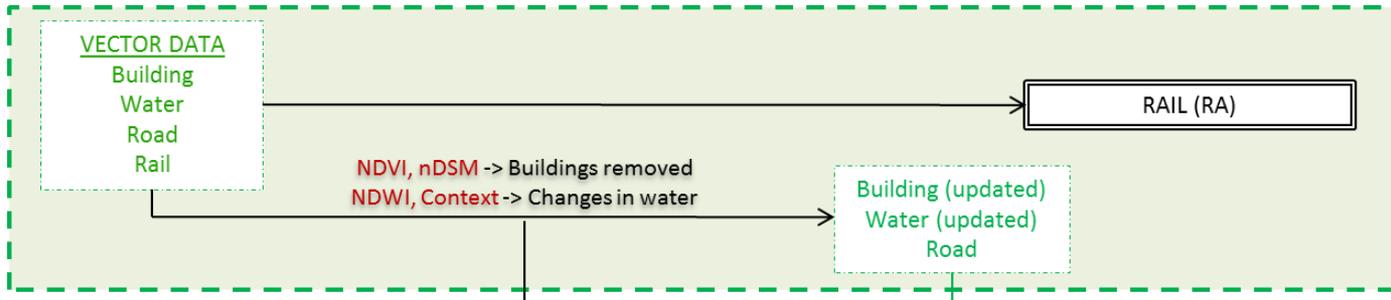
Beaumont B., T. Grippa, M. Lennert, S. Vanhuyse, N. Stephenne, E. Wolff, 2017. **Toward an operational framework for fine-scale urban Land Cover mapping in Wallonia using submeter remote sensing and ancillary vector data.** J. Appl. Remote Sens. 11(3), 036011 (2017), doi: 10.1117/1.JRS.11.036011.

Grippa, T., Lennert, M., Beaumont, B., Vanhuyse, S., Stephenne, N. & Wolff, E. (2017). **An open-source semi-automated processing chain for urban object-based classification.** Remote Sens. 2017, 9, 358. doi :10.3390/rs9040358.

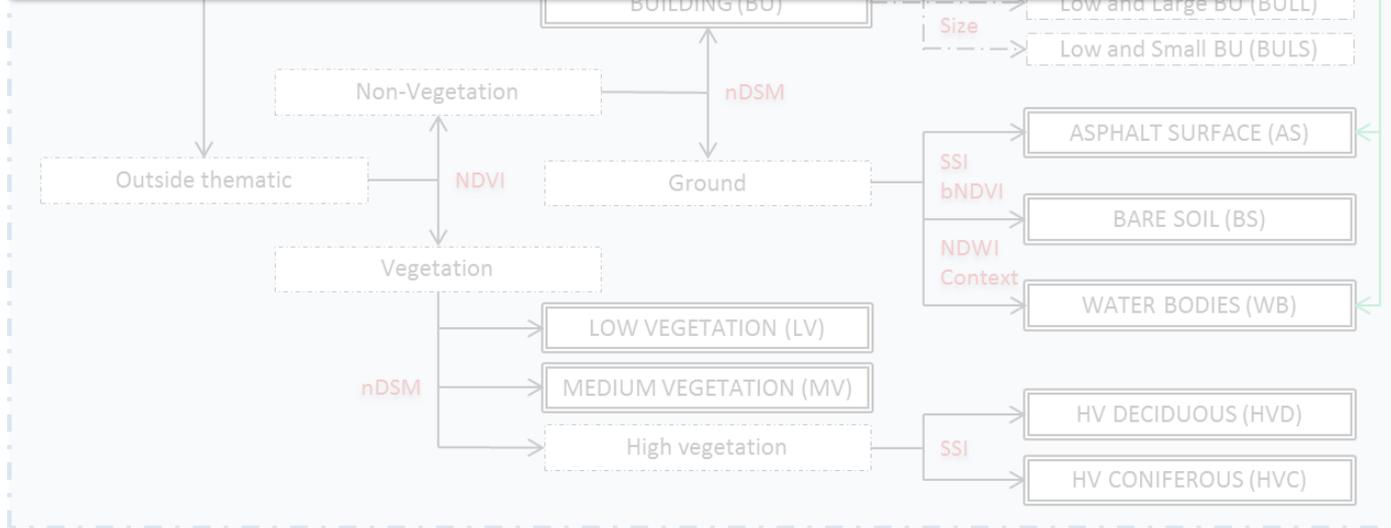
CODE -> https://github.com/tgrippa/Opensource_OBIA_processing_chain

1. Approche par règles

Part (A). Ancillary vector data processing



Part A. Intégration des données ancillaires et mise-à-jour



Part (B). Classification of areas outside ancillary vector data

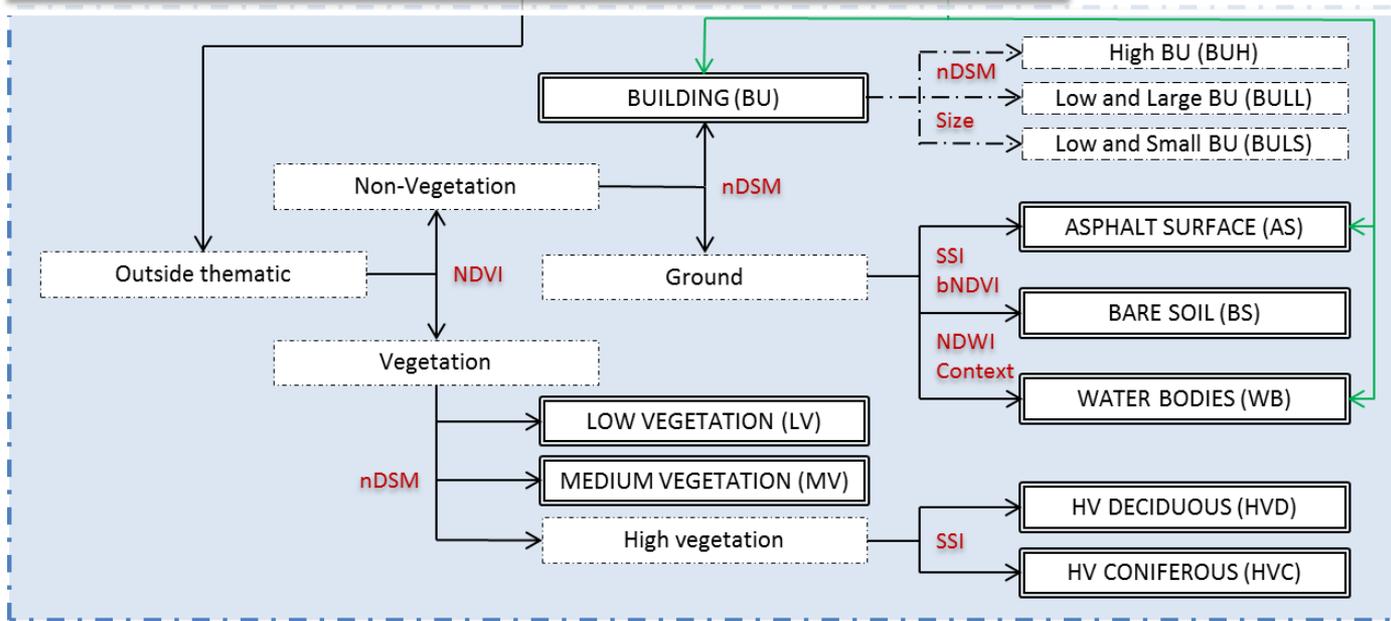


1. Approche par règles

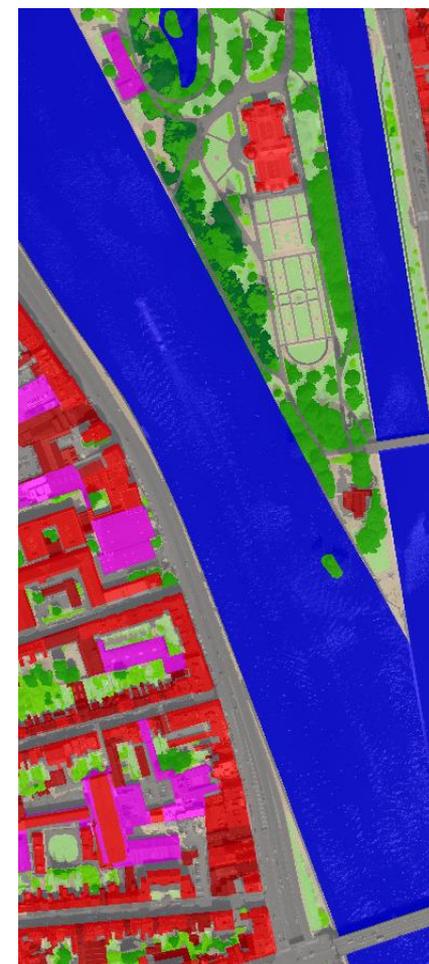
Part (A). Ancillary vector data processing



Part B. Classification de l'ensemble des classes



Part (B). Classification of areas outside ancillary vector data



2. Approche basée sur des algorithmes de classification

1. **Indices spectraux** (vegetation, brillance, texture, 3D)

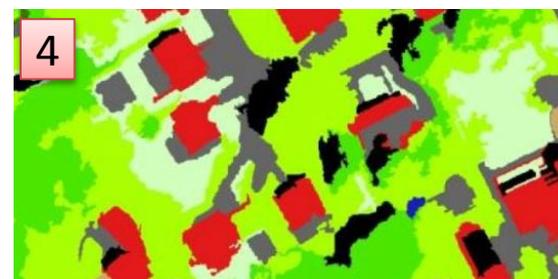
2. Paramétrage automatique de la segmentation

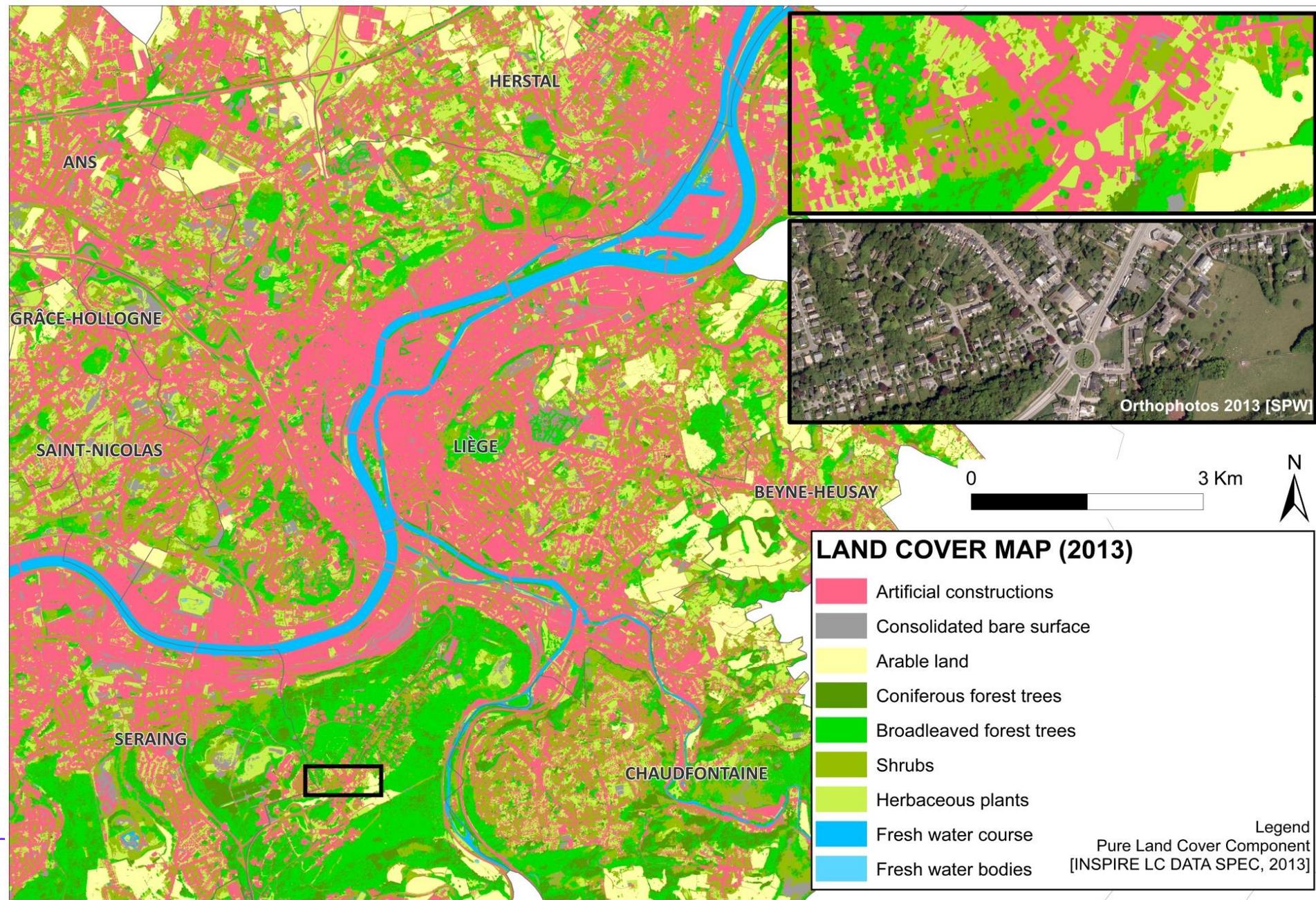
3. **Segmentation**
& statistiques par objets

4. **Classification** supervisée à l'aide l'algorithmes d'apprentissage automatique (machine learning)

5. **Post-traitement** semi-automatisé, incluant des règles définies par l'expert

6. **Validation** (OA > 95%)





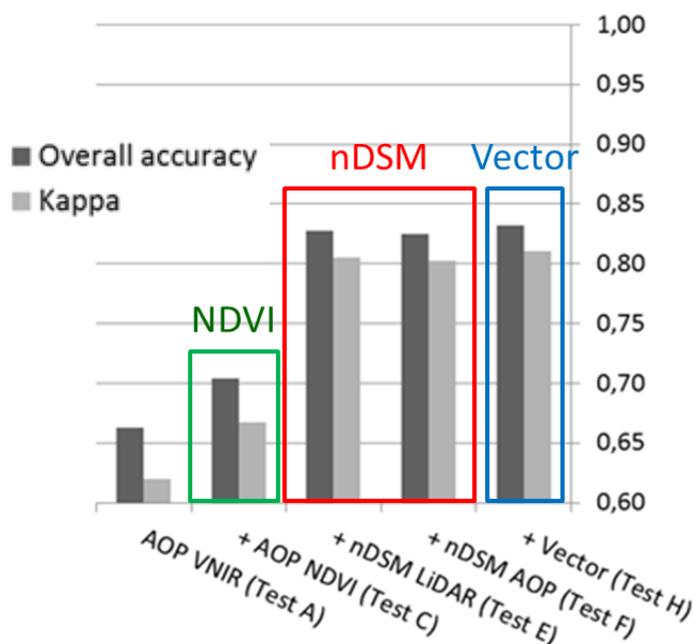
LAND COVER MAP (2013)

- Artificial constructions
- Consolidated bare surface
- Arable land
- Coniferous forest trees
- Broadleaved forest trees
- Shrubs
- Herbaceous plants
- Fresh water course
- Fresh water bodies

Legend
 Pure Land Cover Component
 [INSPIRE LC DATA SPEC, 2013]

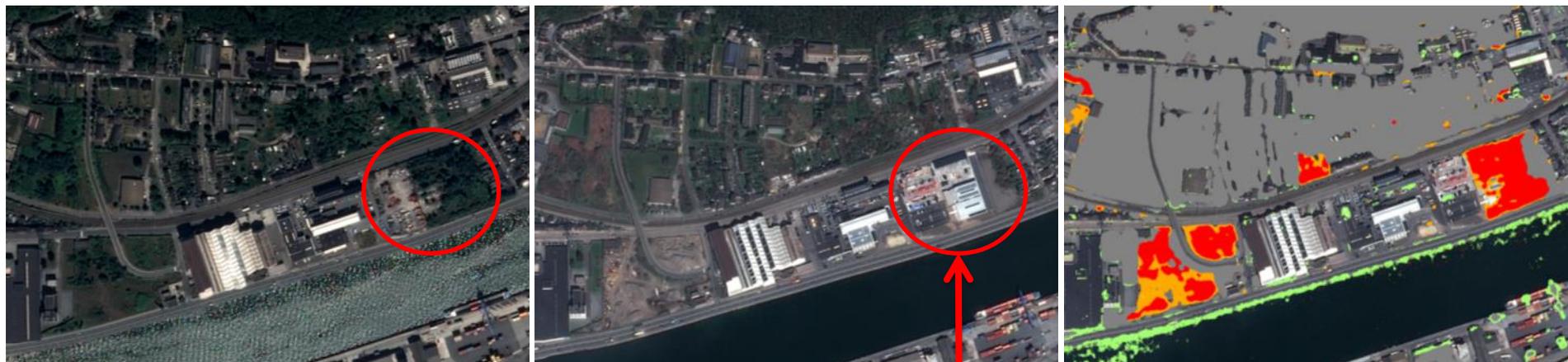
Cartographie LC: Résultats principaux

- Amélioration significative suite à l'utilisation de la 3D (+0,1 OA)
- Orthos (25 cm) > Pléiades (50 cm) (10% OA diff.)

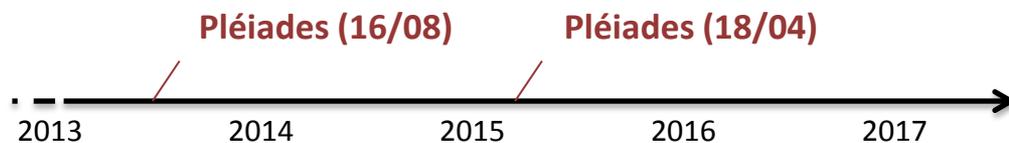


	Aerial OrthoPhotos (AOP)	Pleiades Satellite Data
Classification results	+ Higher accuracies (significant) + Better visual quality of map	
Spectral resolution	VNIR (4 bands)	VNIR (4 bands)
Spatial resolution	0,25 m	MS: 2 m ; PAN: 0,5 m -> PS: 0,5 m (+spectral distortions)
Preprocessing	Fully preprocessed data	Radiometric calibration PanSharpening Precise orthorectification (2 m)
Availability	Once a year	Daily revisit time
Weather	Example of 2016 -> spread on multiple months or year	< 20% probability of clear-sky
Costs	±12 € per km ² (200,000 €)	VHR satellite -> 2-30 € per km ²
Data volume	1,5 TB	60 GB
Property rights	Fully transferred to the end-user	Kept by the satellite provider

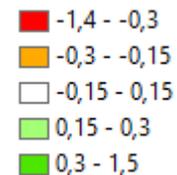
B. Détection de changement: exploitation de l'information spectrale



Nouveaux bâtiments & parkings



$$\text{NDVI}_{\text{diff}} = \text{NDVI}_{2015} - \text{NDVI}_{2013}$$



B. Détection de changement: exploitation de l'information de hauteur



Changement de hauteur

Changement dans le voisinage du site -> indication des changements futurs?

MNH Orthos 09/10

MNH Orthos 12/13

2010

2011

2012

2013

B. Détection de changement: exploitation de l'information de hauteur



Orthos 2015 (visualisation)

Changement de hauteur
12/13 – 13/14

MNH orthos 12/13

LiDAR 13/14

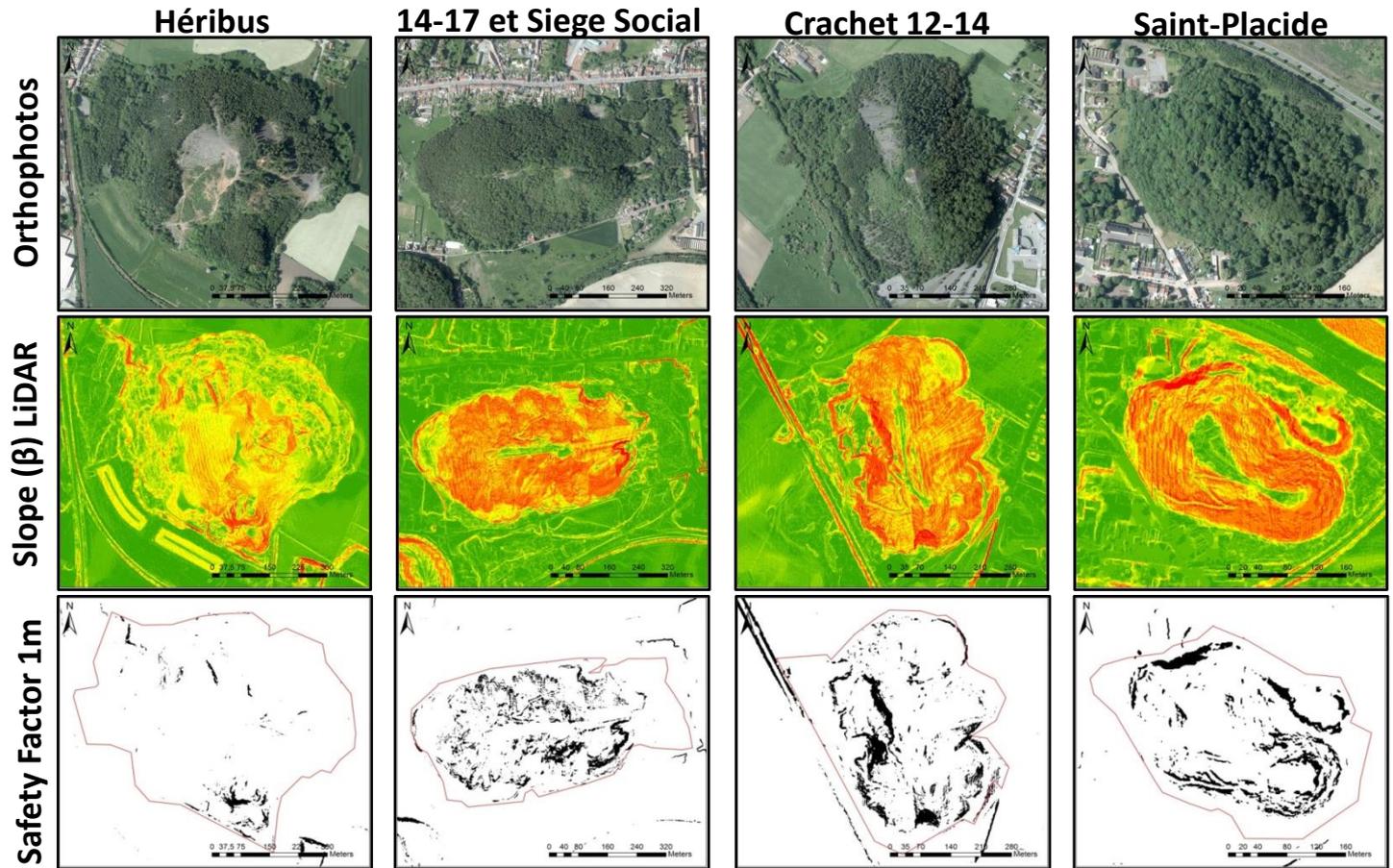
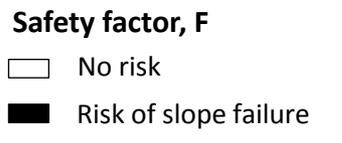
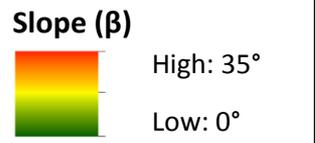


CONFIRMATION!

C. Analyse de l'instabilité géotechnique de terrils

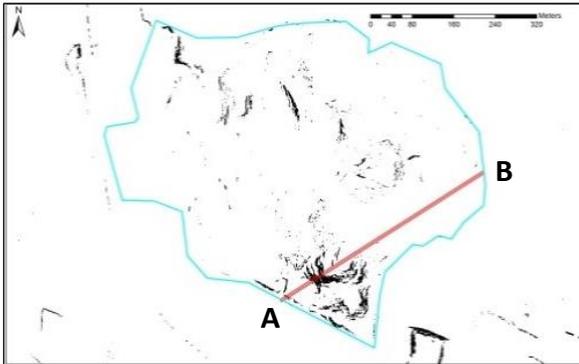
$$F = \tan\phi' / \tan\beta$$

ϕ' = effective soil friction angle
 β = slope angle

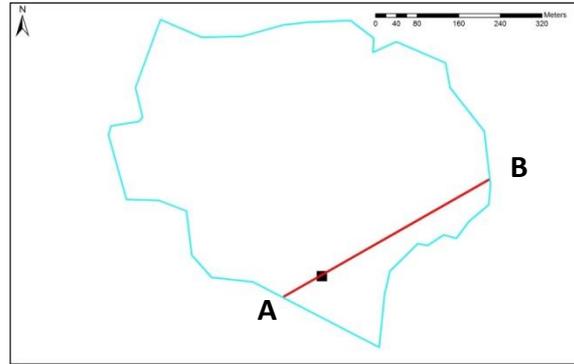


C. Analyse de l'instabilité géotechnique de terrils

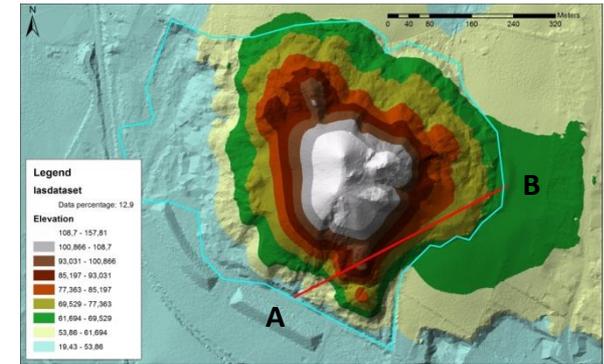
F on LiDAR DEM, 1 m



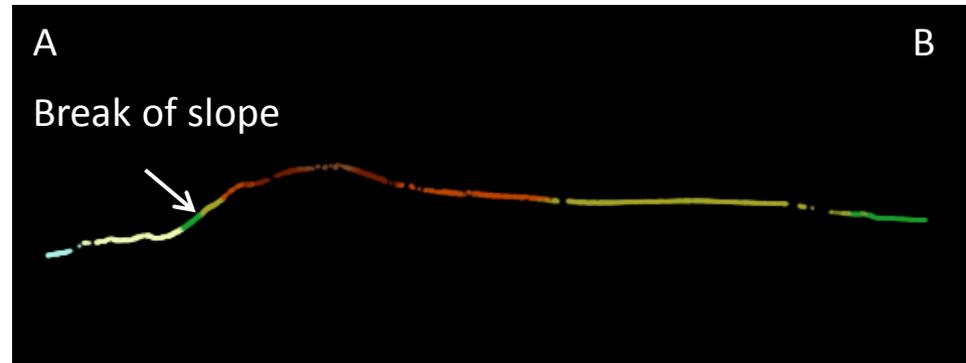
F on LiDAR DEM, 10 m



Las dataset elevation



Orthophotos



Discussion

- Spécifications du **LiDAR** =
 - Modèle Numérique de Terrain (~~vs MNS photogrammétrique~~) -> précis (surtout en période hivernale <> éviter les effets de végétation)
 - Résolution spatiale de 1 m du MNT et MNS = ok pour la plupart des applications cartographiques -> mais idéal période estivale pour avoir la hauteur de la végétation / 25 cm idéal pour l'analyse croisée avec les orthophotos
 - Production sur une période unique
 - Densité de points -> Qualité homogène sur le territoire indispensable / une meilleure résolution ouvrirait à de nouvelles opportunités en cartographie des espaces urbains
- **3D croisée au multispectral = outil pertinent d'analyse du territoire**

Merci

b.beaumont@issep.be

Crédits photos:
<http://www.greisch.com>
<http://maps.google.be>

