

27/02/2015

## Les données altimétriques du SPW



*Christophe SCHENKE*  
**Département de la Géomatique**



SECRÉTARIAT GÉNÉRAL  
DÉPARTEMENT DE LA GÉOMATIQUE

Vendredi 27 février 2015

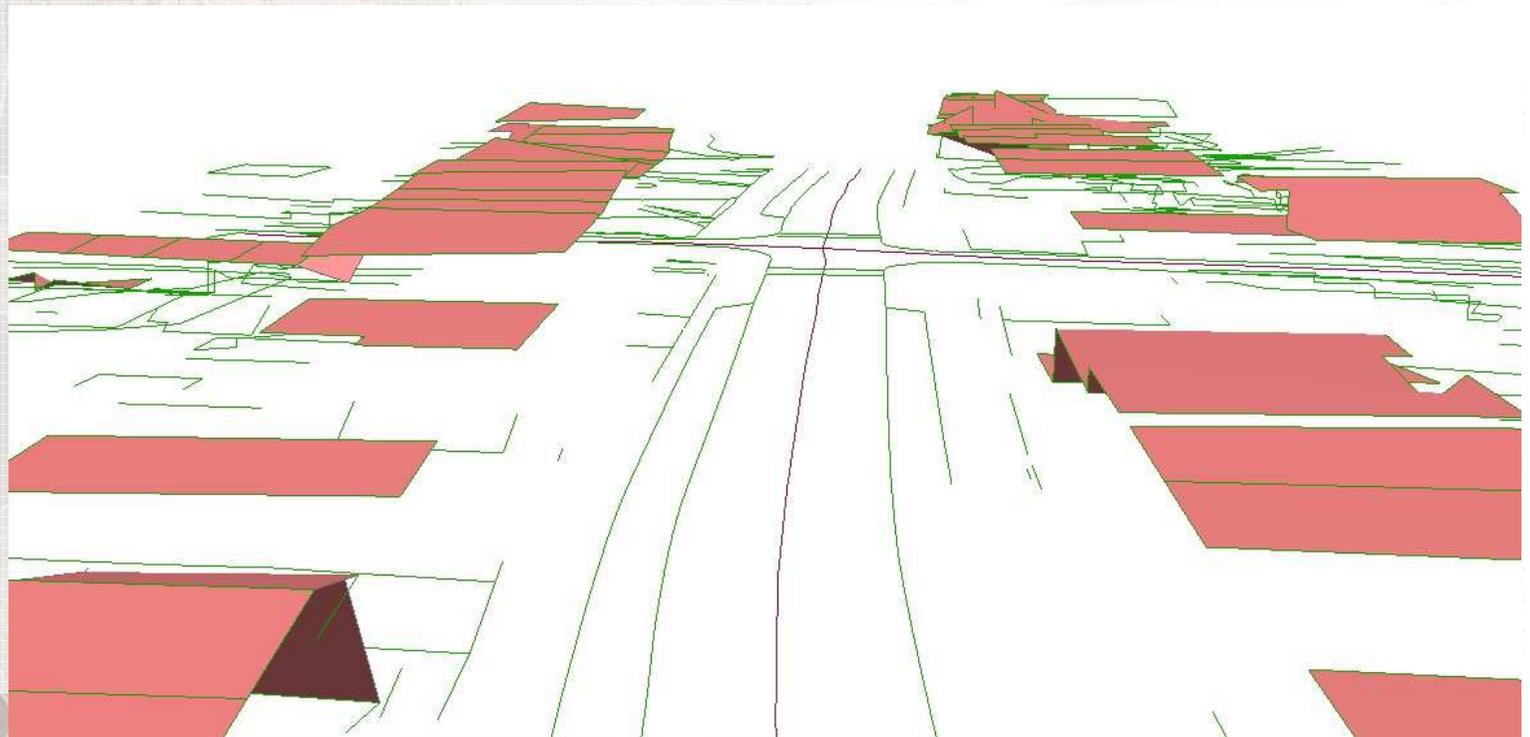
## Les données altimétriques du SPW

1. Exemple de la composante 3D du bâti dans le PICC
  - A. Limites de ces données
  - B. Objectif à atteindre
  - C. Sources des données et leurs précisions → acquisition bâtiments & annexes
2. Acquisition des données par la méthode LiDAR
  - A. Quelques notions « LiDAR » & caractéristiques de nos données
  - B. Demandes/exigences du SPW (via CSC)
  - C. Quelles précisions attendre de ces données
  - D. Exemples des couches disponibles
  - E. Où trouver/obtenir ces données?
3. Apports possibles de ces nouvelles données pour le PICC
  - A. Spécifiquement pour le bâti
  - B. + encore...

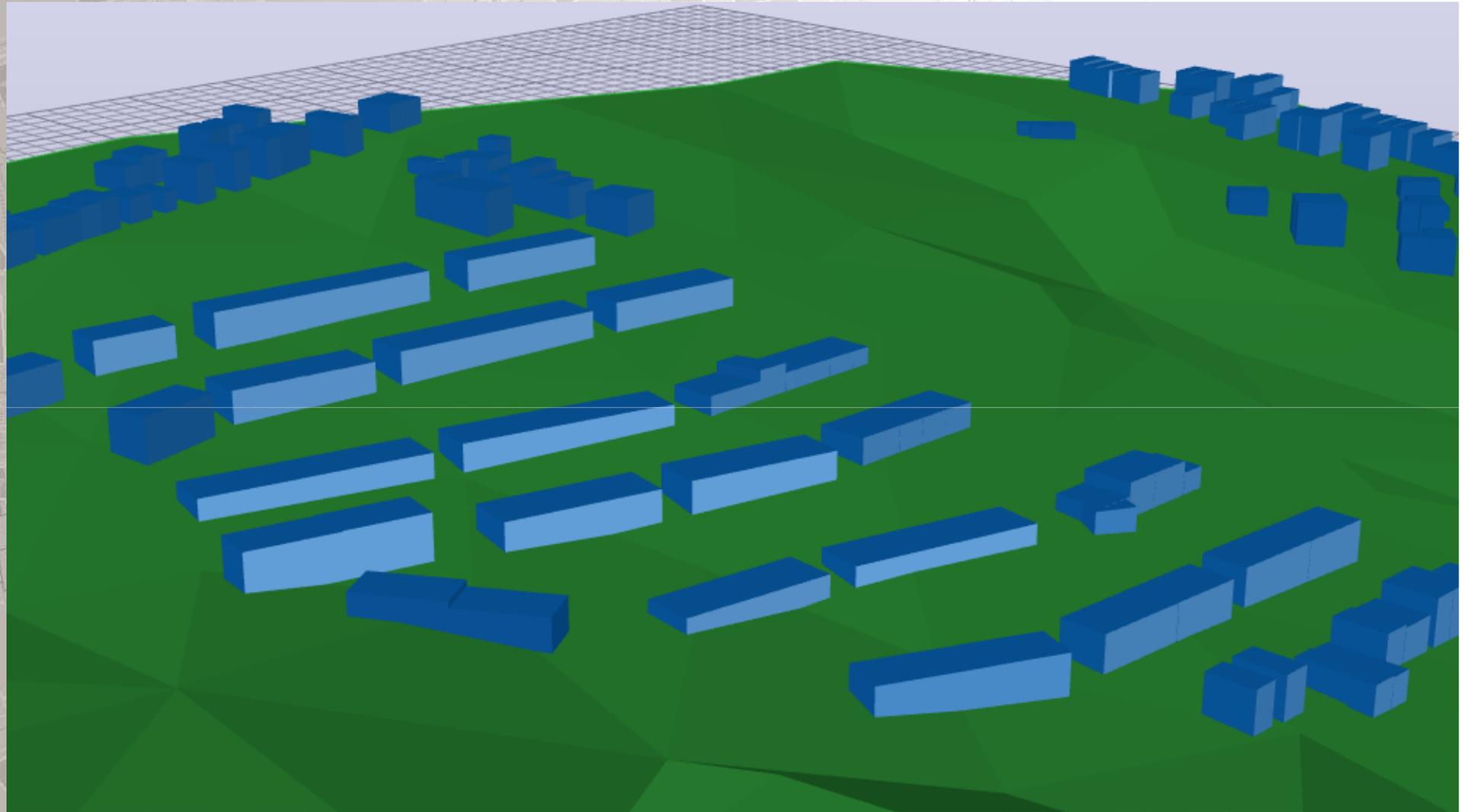


## 1. A) LIMITES DE CES DONNÉES

- Données construites en mode DAO  
Avec ses limites concernant la considération du Z!
- Passage du PICC du mode CAD vers le mode SIG  
Avec les contraintes topologiques à prendre en considération!



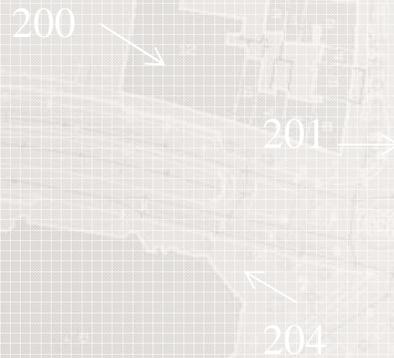
## 1. B) Objectif à atteindre



# 1. C) SOURCES DES DONNÉES ET LEURS PRÉCISIONS → ACQUISITION BÂTIMENTS & ANNEXES

PICC = combinaison de données obtenues par :

- restitution photogrammétrique
- et levés terrestres traditionnels (pour la géométrie)



# 1. C) SOURCES DES DONNÉES ET LEURS PRÉCISIONS → ACQUISITION BÂTIMENTS & ANNEXES

## Restitution photogrammétrique (source principale)

- La restitution = Polygones (~~Polygone~~)
- 3 (+1) types de lignes pour construire un bâtiment :
  - La ligne à front de voirie (200)
  - La ligne des autres façades extérieures (204)
  - La ligne de mitoyenneté (visible!) (201)

Z mesuré au niveau de la corniche



SECRETARIAT GENERAL

DÉPARTEMENT DE LA GÉOMATIQUE

6



Wallonie

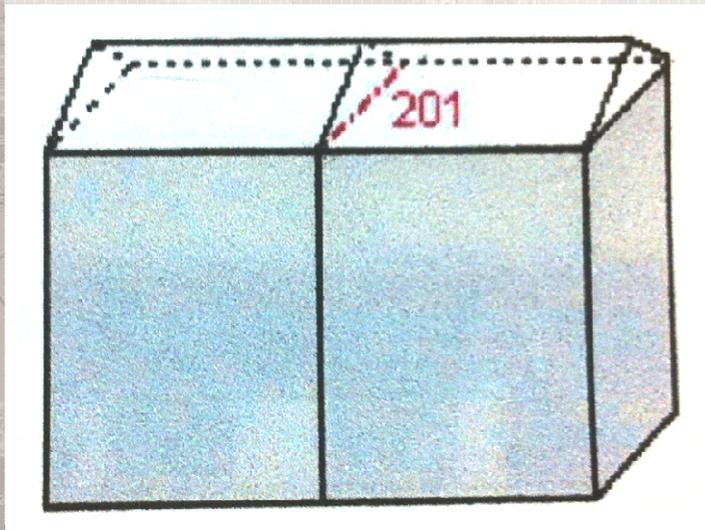


Service public  
de Wallonie

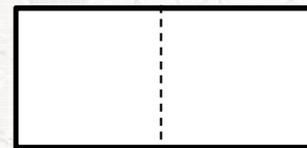
# 1. C) SOURCES DES DONNÉES ET LEURS PRÉCISIONS → ACQUISITION BÂTIMENTS & ANNEXES

## Restitution photogrammétrique (source principale)

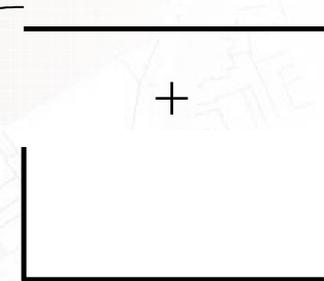
- Exemple du levé de la « mitoyenneté » :
  - déduite à partir de la photo (matériaux ≠, ≠ de Z, clôtures ...)
  - également restituée au niveau de la corniche
    - ➔ accrochée à partir des autres points/lignes constituant le bâtiment (et création de nœuds).
    - ➔ sans considération d'un éventuel faîtage du toit !



Vue en plan XY



=



+



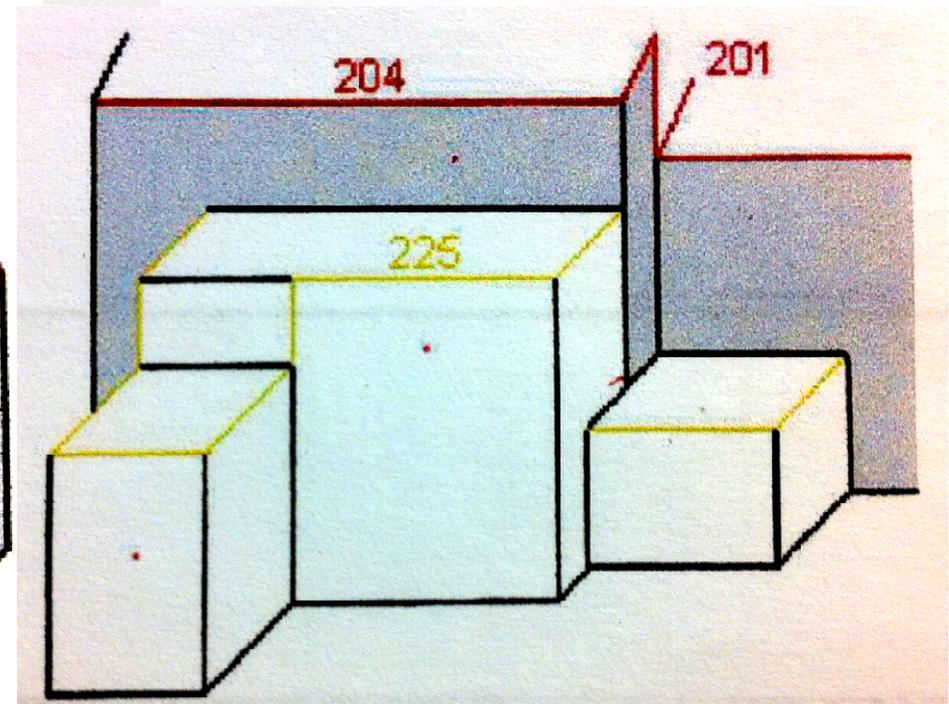
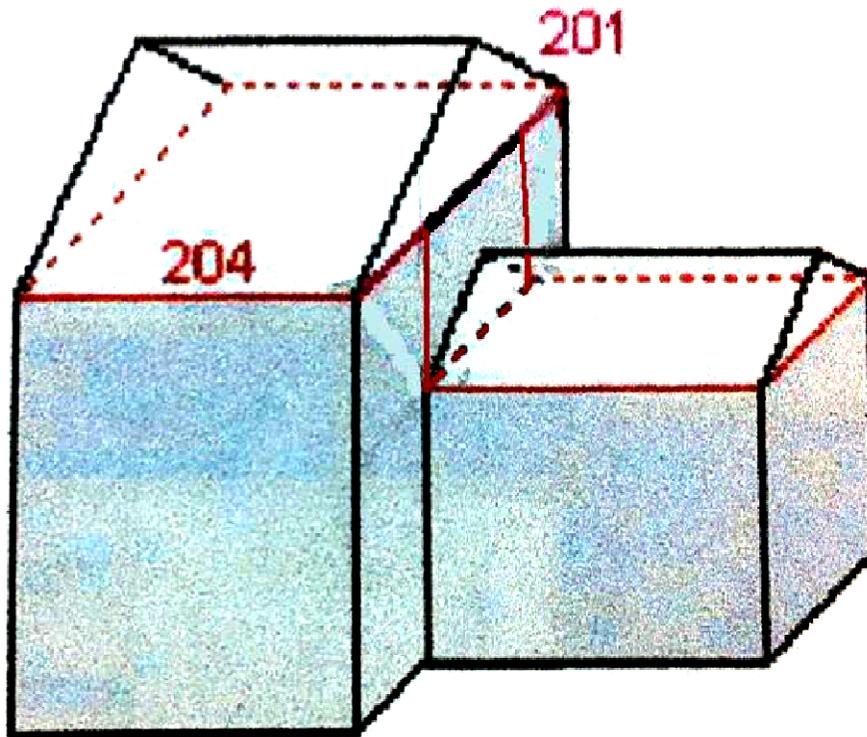
Créations  
nœuds



# 1. C) SOURCES DES DONNÉES ET LEURS PRÉCISIONS → ACQUISITION BÂTIMENTS & ANNEXES

## Restitution photogrammétrique (source principale)

- Exemples du levé de la ligne à front de voirie, des autres façades et des annexe (225)  
**Difficultés = levé « en aplomb », distinction bâtiment/annexe par interprétation ...**



# 1. C) SOURCES DES DONNÉES ET LEURS PRÉCISIONS → ACQUISITION BÂTIMENTS & ANNEXES

## Levés terrestres (source « complémentaire ») pour les zones d'occlusion

- Après les informations uniquement au niveau des corniches, voici les informations au niveau des corniches ET/OU du sol! (Attention à la réalité terrain)
- Utilisation d'un dictionnaire des objets topographiques = WALTOPO

Nom Général	Code Topo	Obligatoire	GEOMETRIE	Modèle
Bâtiment linéaire - Pied du mur	100	oui	L	OTR
Thème Construit > Classe BâtimentL > Type PiedMur				

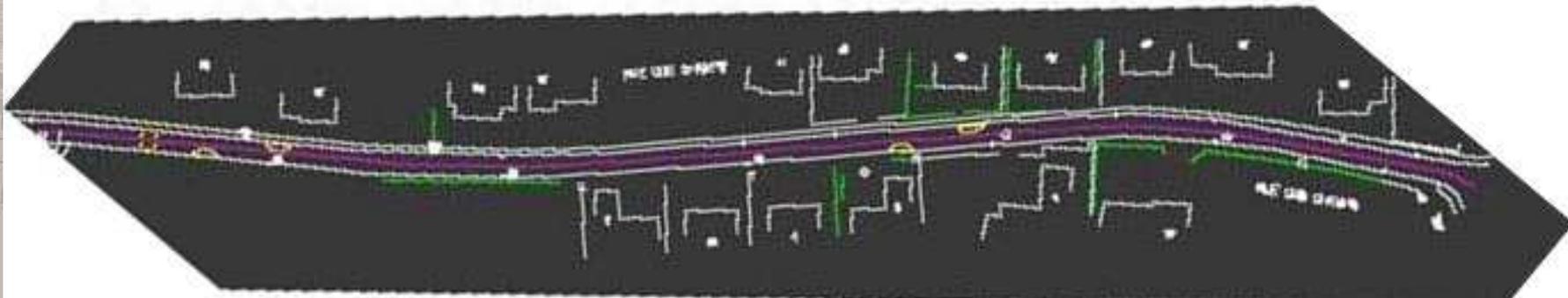
Objet à mesurer	Description de l'objet
Bâtiment linéaire - Pied du mur	Bâtiment délimité par des murs. Si le bâtiment est

Nom Général	Code Topo	Obligatoire	GEOMETRIE	Modèle
Bâtiment linéaire - Sous la corniche	101	oui	L	OTR
Thème Construit > Classe BâtimentL > Type SousCorniche				

Objet à mesurer	Description de l'objet
Bâtiment linéaire - Sous la corniche	Bâtiment délimité par des murs (mesurer - autant que

Nom Général	Code Topo	Obligatoire	GEOMETRIE	Modèle
Séparation de bâtiment	102	oui	P	OTR
Thème Construit > Classe MurMitoyen				

Objet à mesurer	Description de l'objet
Séparation de bâtiment	Séparation des bâtiments.



WALTOPO - Dictionnaire des objets - SPW - D2ED - version 04/2010.

52

WALTOPO - Dictionnaire des objets - SPW - D2ED - version 04/2010.

53

WALTOPO - Dictionnaire des objets - SPW - D2ED - version 04/2010.

54



SECRÉTARIAT GÉNÉRAL  
DÉPARTEMENT DE LA GÉOMATIQUE



SPW  
Service public  
de Wallonie

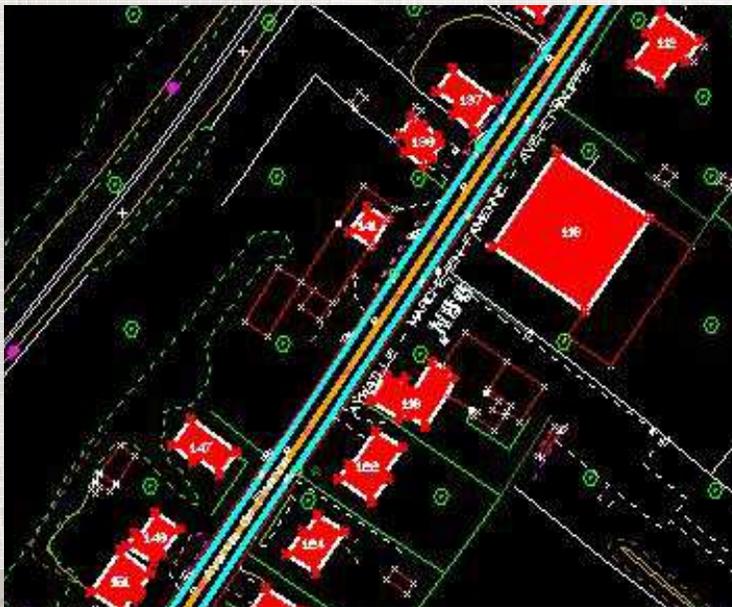
# 1. C) SOURCES DES DONNÉES ET LEURS PRÉCISIONS → ACQUISITION BÂTIMENTS & ANNEXES

PICC = combinaison de données obtenues par :

- restitution photogrammétrique
- et levés terrestres traditionnels (pour la géométrie)

## Création des surfaces « gauches »

- Uniquement sur les corps de logis en s'appuyant sur l'ensemble des points/lignes 3D formant l'enveloppe extérieure (particularité du logiciel STAR → Polygone)



Exemple d'une fiche associée à une surface !

ADRESSE (SERVER:star_ux)	
Clé identifiante	(K)* 1000473
Rue	(S)* Rue de Charleville
Numéro	(S) 3
Code postal	(A) 5550
Commune fusionnée	(A) Vresse-sur-Semois
Commune avant fusion/Village	(S)* Membre
Itinéraire - Destination	(S)* N935
Fonctionnalité - Utilisation	(S)* Habitation
Encodeur	(S) Galloy P.

# 1. C) SOURCES DES DONNÉES ET LEURS PRÉCISIONS → ACQUISITION BÂTIMENTS & ANNEXES

PICC = combinaison de données obtenues par :

- restitution photogrammétrique
- et levés terrestres traditionnels (pour la géométrie)

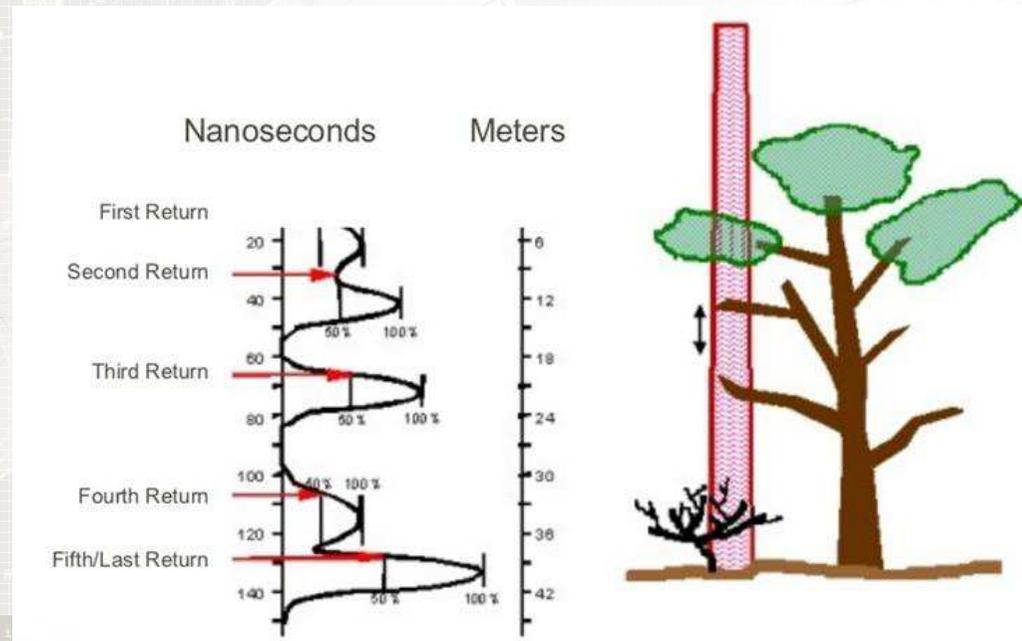
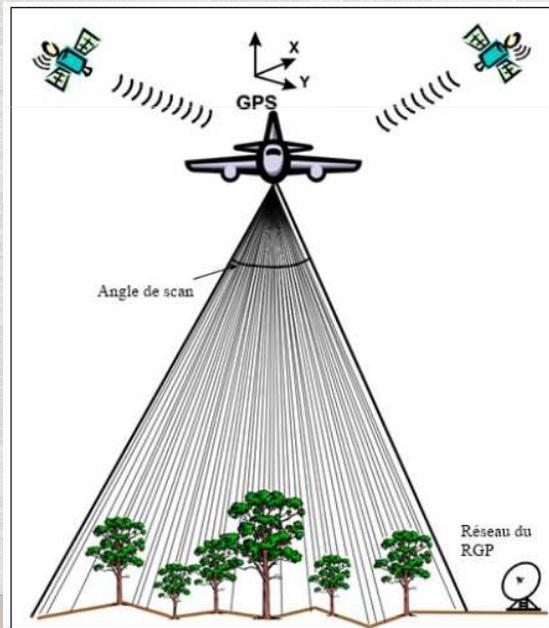
① <u>Précision absolue</u>	X(m)	y(m)	z(m)
Points forts bien identifiables	≤ 0.12	≤ 0.12	≤ 0.15
Autres points (Bâtiment)	≤ 0.25	≤ 0.25	≤ 0.25
③ <u>Complétude</u> (oublis de points et de lignes)			≤ 5%
④ <u>Exactitude</u> (erreurs de points et de lignes)			≤ 5%
⑤ <u>Texte</u>			≤ 5%



## 2. A) Quelques notions « LiDAR » & caractéristiques de nos données

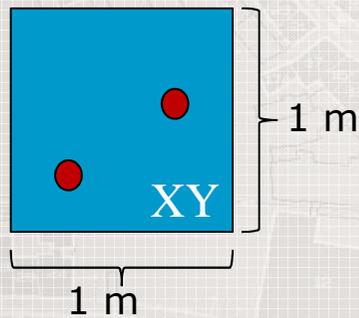
Le LiDAR (« Light detection and ranging » = « détection et télémétrie par la lumière » ) est une technique qui fournit un nuage de points en 3D (un semi de points) de densité élevée et de distribution plus ou moins régulière, en un temps relativement court. Et ce dispositif pouvant être embarqué dans un avion, il peut couvrir des superficies relativement importantes.

Pour un rayon laser émis, plusieurs détections (rétrodiffusions) du retour de ce même rayon sont possibles, ceci suite à la diffusion possible de l'onde.

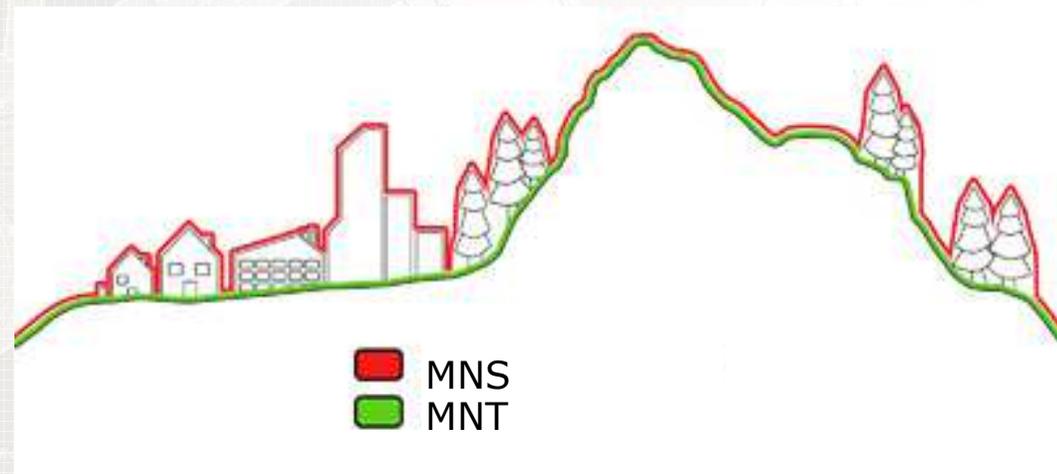
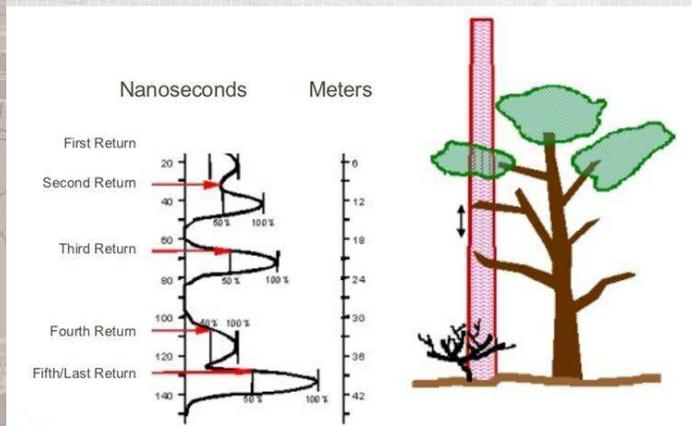


## 2. A) Quelques notions « LiDAR » & caractéristiques de nos données

Du semi de points LiDAR au MNT/S d'une résolution d'1 mètre  
Passer d'une information ponctuelle à une information surfacique



*Pour transformer mon nuage de points LiDAR en Modèle Numérique de Terrain, il est nécessaire de réaliser une moyenne (AVERAGE) par cellule (BINNING), et éventuellement d'appliquer une méthode d'interpolation pour les cellules vides*



## 2. B) Demande/exigences du SPW (via CSC )

Ces données ont été acquises par l'intermédiaire d'un Cahier Spécial des Charges composé de deux lots et intitulé « FOURNITURE D'ORTHOPHOTOS COULEUR NUMERIQUES D'UNE RESOLUTION DE 25 CM ET D'UN MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN ».

→ **LOT 2 : La fourniture d'un modèle numérique de terrain LiDAR d'une résolution de 1 m.**

### **Caractéristiques des données (selon le CDC) :**

Coordonnées planimétriques en Lambert Belge 72 ;

Coordonnées altimétriques selon le Deuxième Nivellement Général ;

Précision planimétrique selon le RMSE = Max 1 m ;

Précision altimétrique selon le RMSE = Max 0.4 m.

### **Caractéristiques du marché :**

Acquisition des données par blocs (8) en 2 ans : 2012 et 2013 !

Périodes d'acquisition du 1<sup>er</sup> au 31 mars → MNT

-> **En l'absence de couverture neigeuse et inondation**

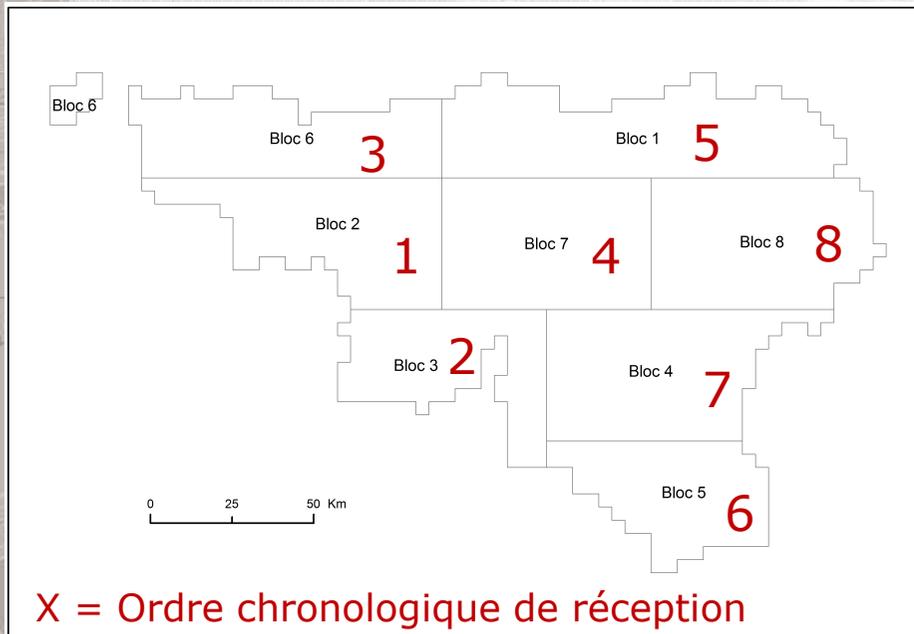


## 2. B) Demande/exigences du SPW (via CSC )

Lors de leurs acquisitions, les plans de vol ont été déterminés en fonction des critères techniques suivants :

Altitude AGL	Espacement entre 2 points	Densité Pulse/m <sup>2</sup>	Distance entre deux axes de vol	Diamètre du spot
Min : 1015 m Max : 1550 m	Sens du vol : 1.13 m Transversalement : 1.14 m	<b>0.8</b>	1732 m	0.45 m

Les dates d'acquisition des données brutes :



Par bloc :

1 - 20/12/13 21/12/13 18/01/14 22/01/14 25/01/14 29/01/14 31/01/14 03/02/14 07/02/14 08/02/14	3 - 22/03/13 04/04/13 14/04/13 18/04/13 30/04/13	5 - 16/02/14 17/02/14 23/02/14
2 - <b>12/12/12</b> 18/02/13 22/03/13	4 - 24/02/14 25/02/14 06/03/14 07/03/14	6 - 17/04/13 20/04/13 25/04/13 29/04/13
		7 - 17/12/13 17/01/14 18/01/14 22/01/14
		8 - 07/03/14 08/03/14 <b>09/03/14</b>

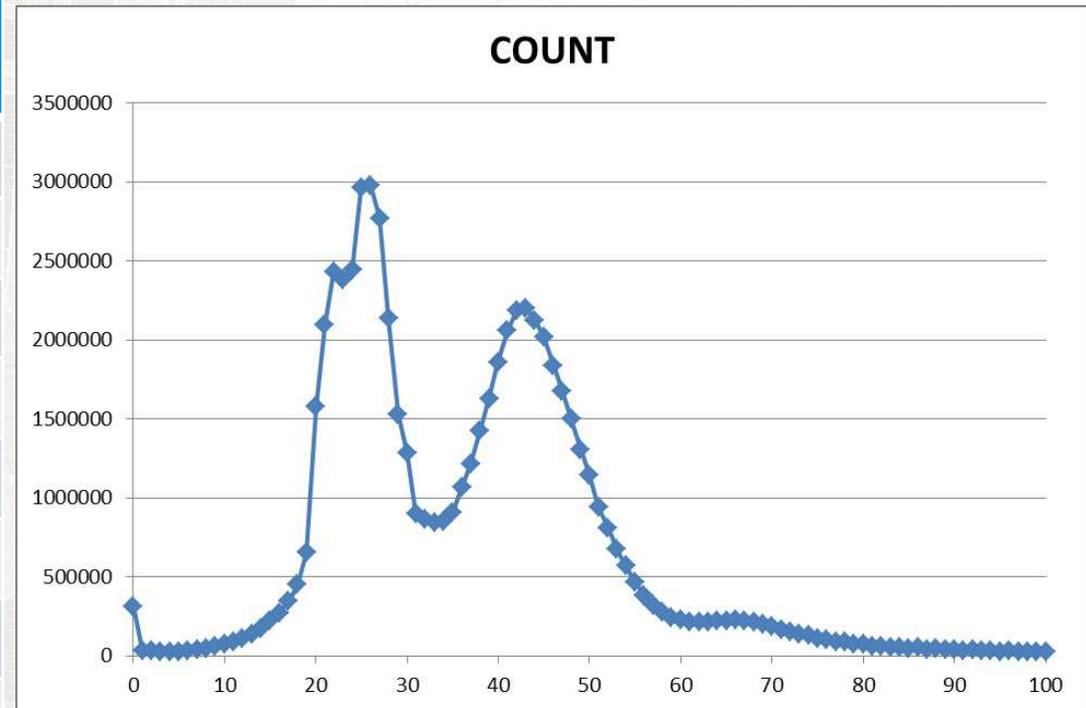


## 2. C) Quelles précisions attendre de ces données

### Densité obtenue :

- Uniquement sur base des échos « LAST » et « ONLY »  
→ **Ne comptabilise que le nombre de pulses reçus**

Bloc	Densité P/m <sup>2</sup>
1	1.78
2	1.29
3	1.49
4	1.58
5	1.48
6	1.74
7	1.37
8	1.37



## 2. C) Quelles précisions attendre de ces données

Densité obtenue :

### Densité pulse LiDAR

Rouge = 0 (= surfaces d'eau)

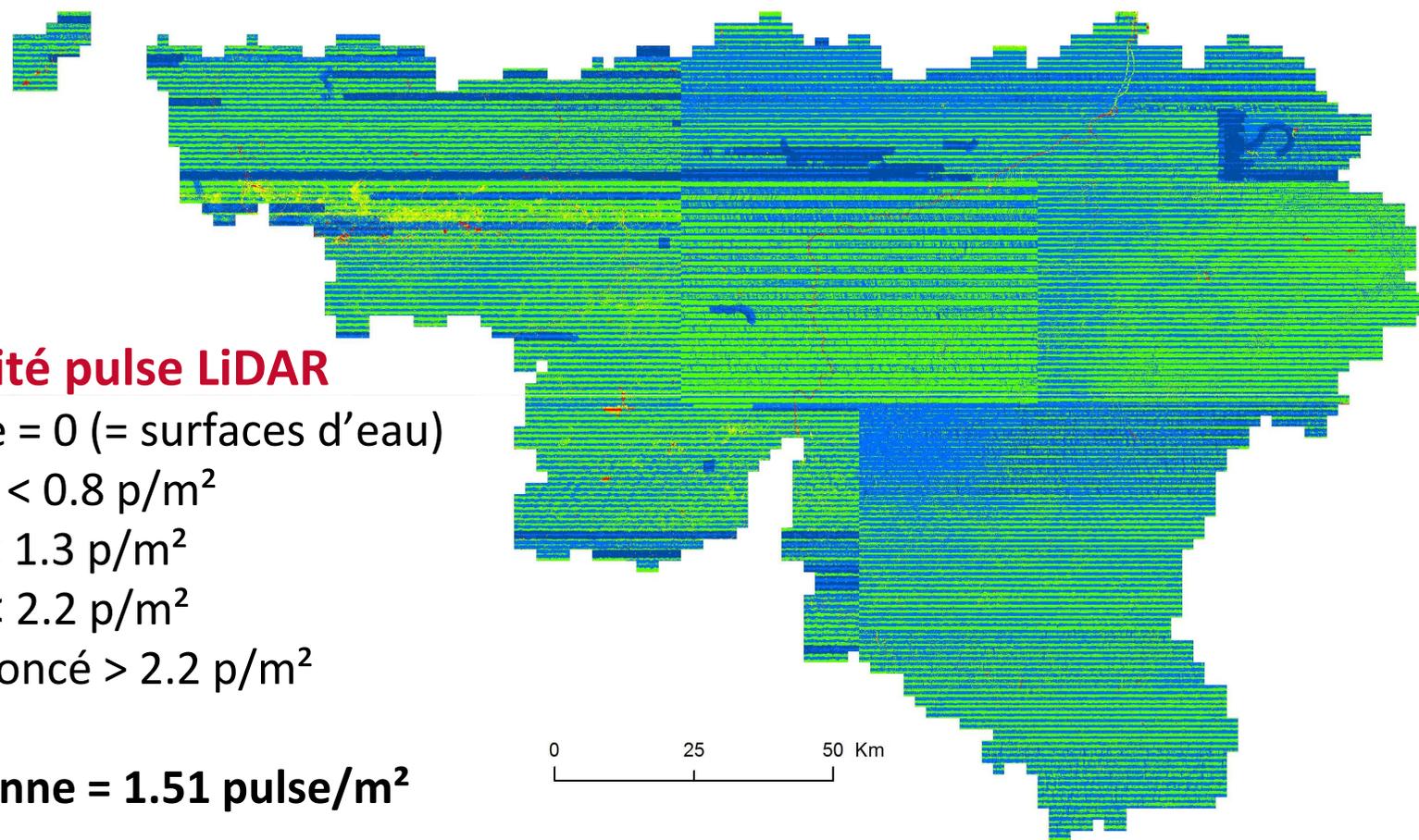
Jaune < 0.8 p/m<sup>2</sup>

Vert < 1.3 p/m<sup>2</sup>

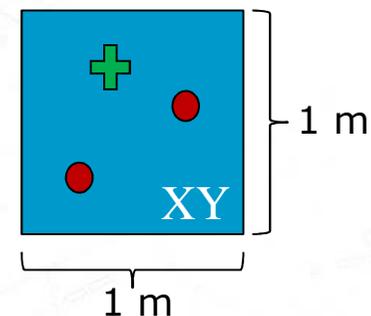
Bleu < 2.2 p/m<sup>2</sup>

Bleu foncé > 2.2 p/m<sup>2</sup>

Moyenne = 1.51 pulse/m<sup>2</sup>



## 2. C) Quelles précisions attendre de ces données



### (Im)Précision altimétrique (Z) :

- Sur base d'un produit des données LiDAR, à savoir le MNT !
  - **LiDAR = semi de points pris aléatoirement au sol (repère) !**
- Comme références :
  - a. **Données topo (station totale + canne GNSS) par nos équipes ou de nos partenaires WALTOPO - Essentiellement levé de voiries ;**
    - Imprécision de ces données de l'ordre de 0.06 m
  - b. **Données altimétriques disponibles dans le PICC – sur tout le territoire.**
    - Imprécision de ces données de l'ordre de 0.25 m

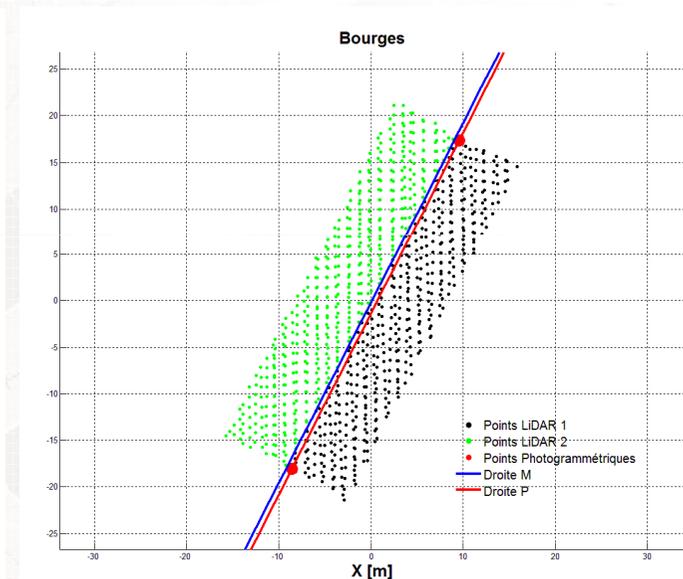
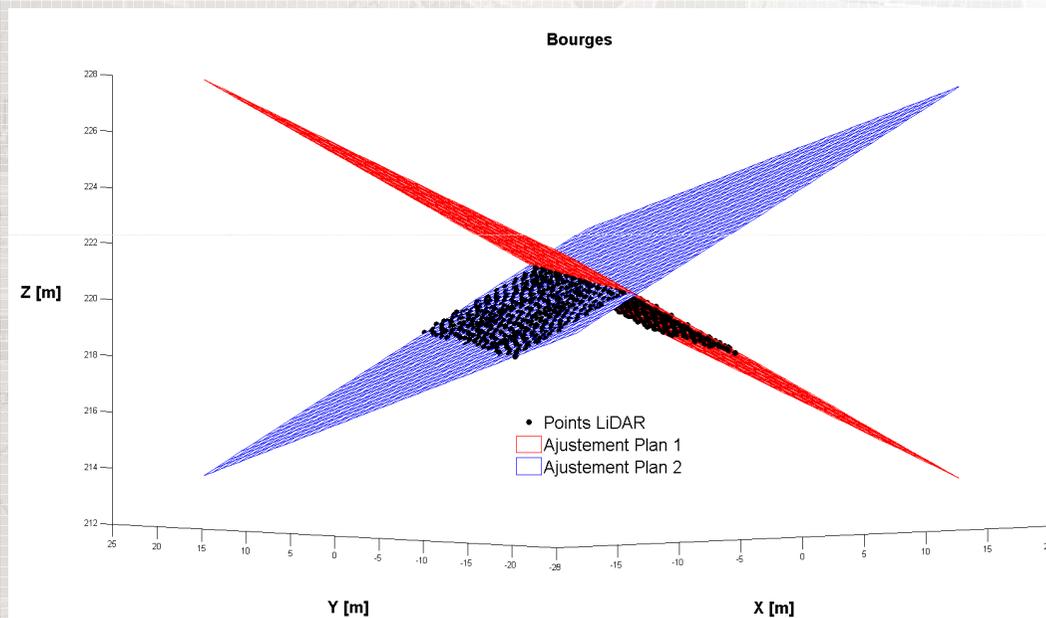
Blocs	Nbre de pt.		Nbre de pt. conservé		RMSE (m)	
	Topo	PICC	Topo	PICC	Topo	PICC
1	17360	1025572	17013 (98%)	974293 (95%)	0.08	0.25
2	18138	918937	17776 (98%)	872990 (95%)	0.12	0.24
3	6982	368125	6633 (95%)	349718 (95%)	0.16	0.18
4	11798	553591	11562 (98%)	525911 (95%)	0.14	0.20
5	11296	316095	11070 (95%)	300290 (95%)	0.14	0.20
6	14883	774059	14139 (95%)	735356 (95%)	0.11	0.21
7	13538	988625	13267 (98%)	939194 (95%)	0.10	0.21
8	13244	723681	12582 (95%)	687497 (95%)	0.12	0.19



## 2. C) Quelles précisions attendre de ces données

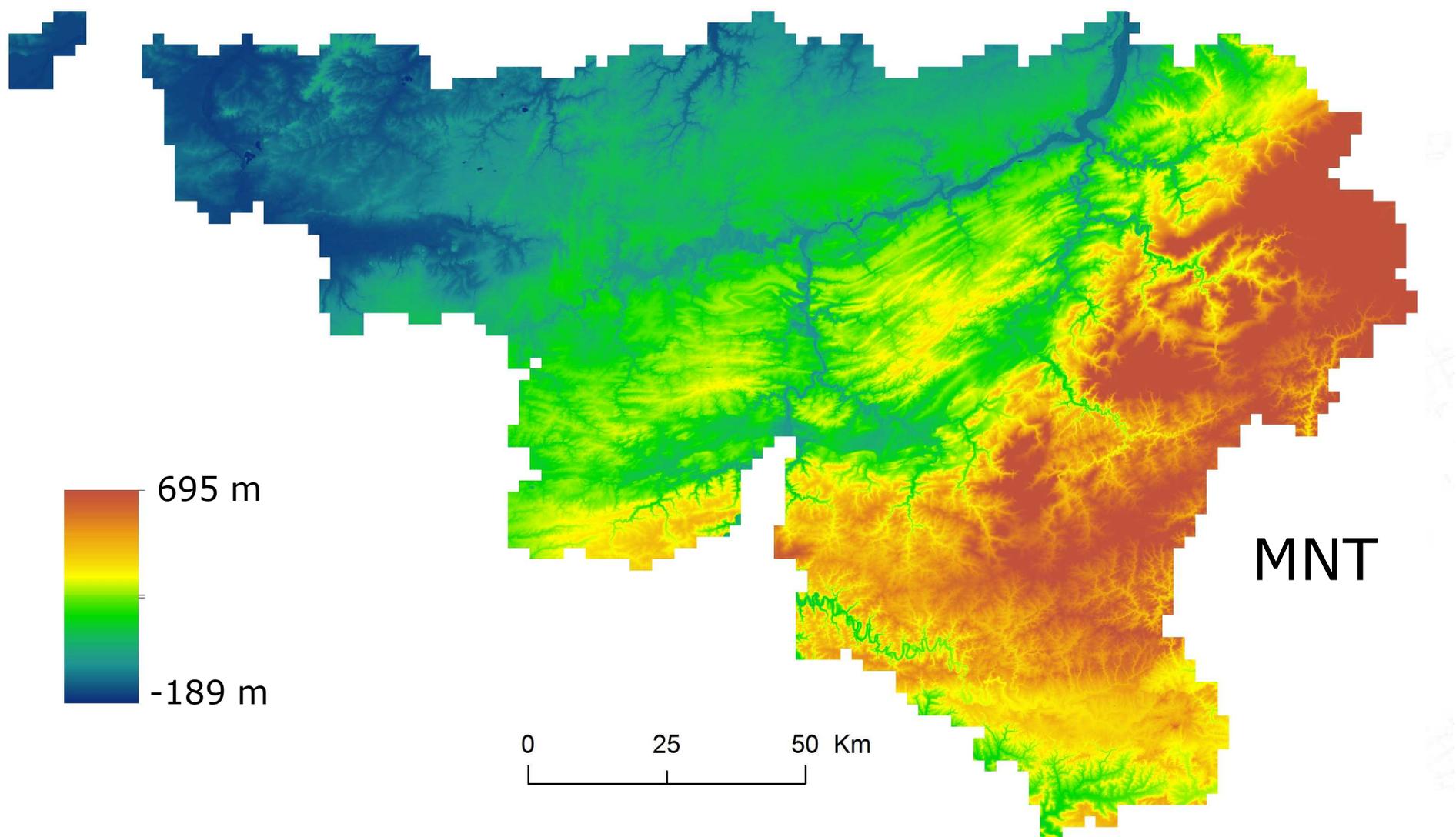
### (Im)Précision planimétrique (X,Y) :

- Sur base de modélisations de faîtes de toit!
  - **LiDAR = croisement des deux pentes (plans) de toit sur base du nuage de points!**
  - **Référence = deux points extrêmes du toit levé par stéréoscopie (images brutes orthos)**



⇒ **Elaboration de nombreux indices nous permettant d'évaluer l'imprécision planimétrique**

## 2. D) Exemples de couches disponibles



## 2. D) Exemples de couches disponibles

### → Relief de la Wallonie 2013-2014

#### ➤ MNT

- Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014
- Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014 – hillshade
- Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014 – densité des mesures
  
- Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014 – sans interpolation
- Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014 – sans interpolation – hillshade

#### ➤ MNS

- Relief de la Wallonie - MNS 2013-2014
- Relief de la Wallonie - MNS 2013-2014 – hillshade
- Relief de la Wallonie - MNS 2013-2014 – densité des mesures



## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Un terril (Orthophotos 2012-2013)



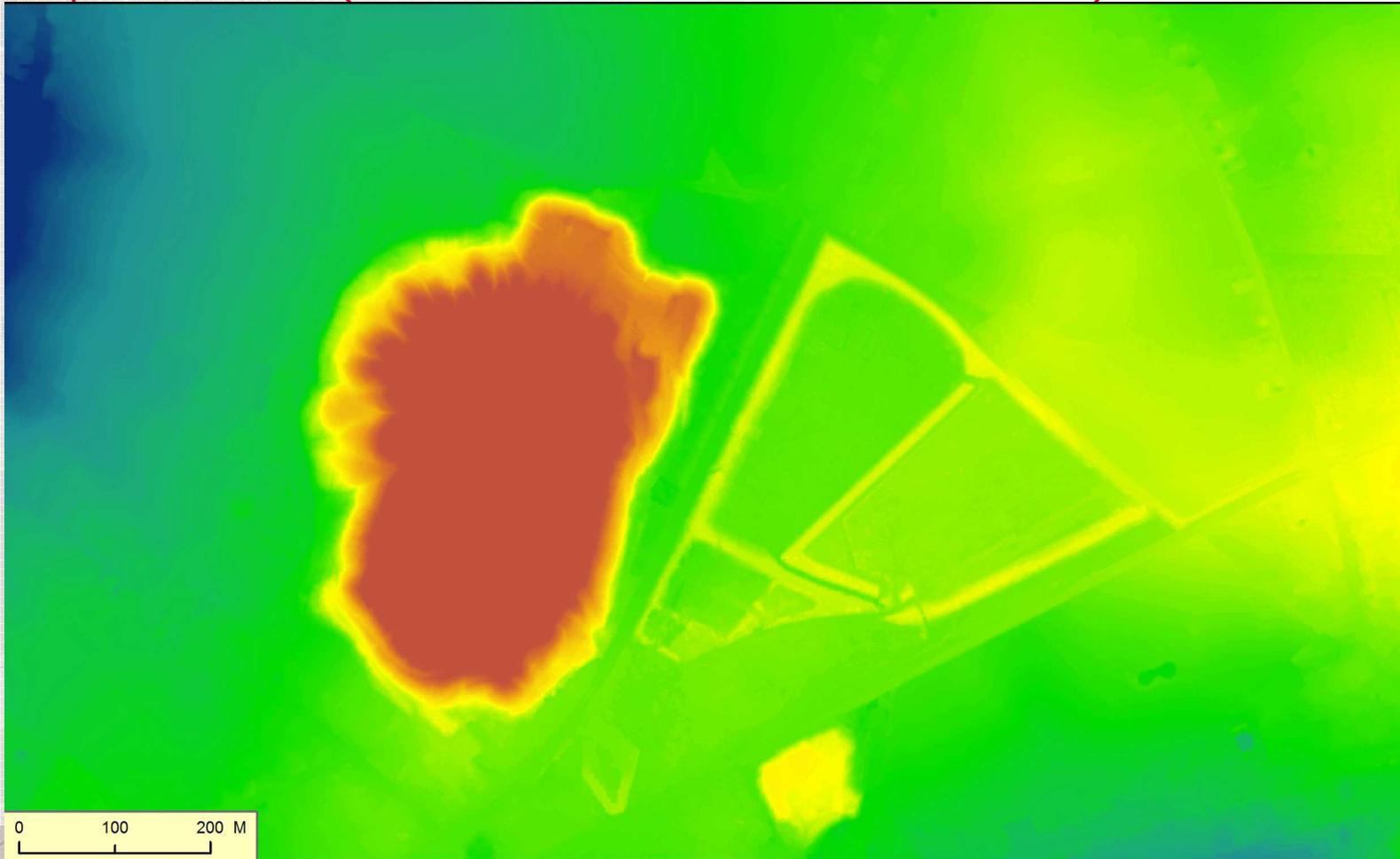
## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Un terril (Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014)



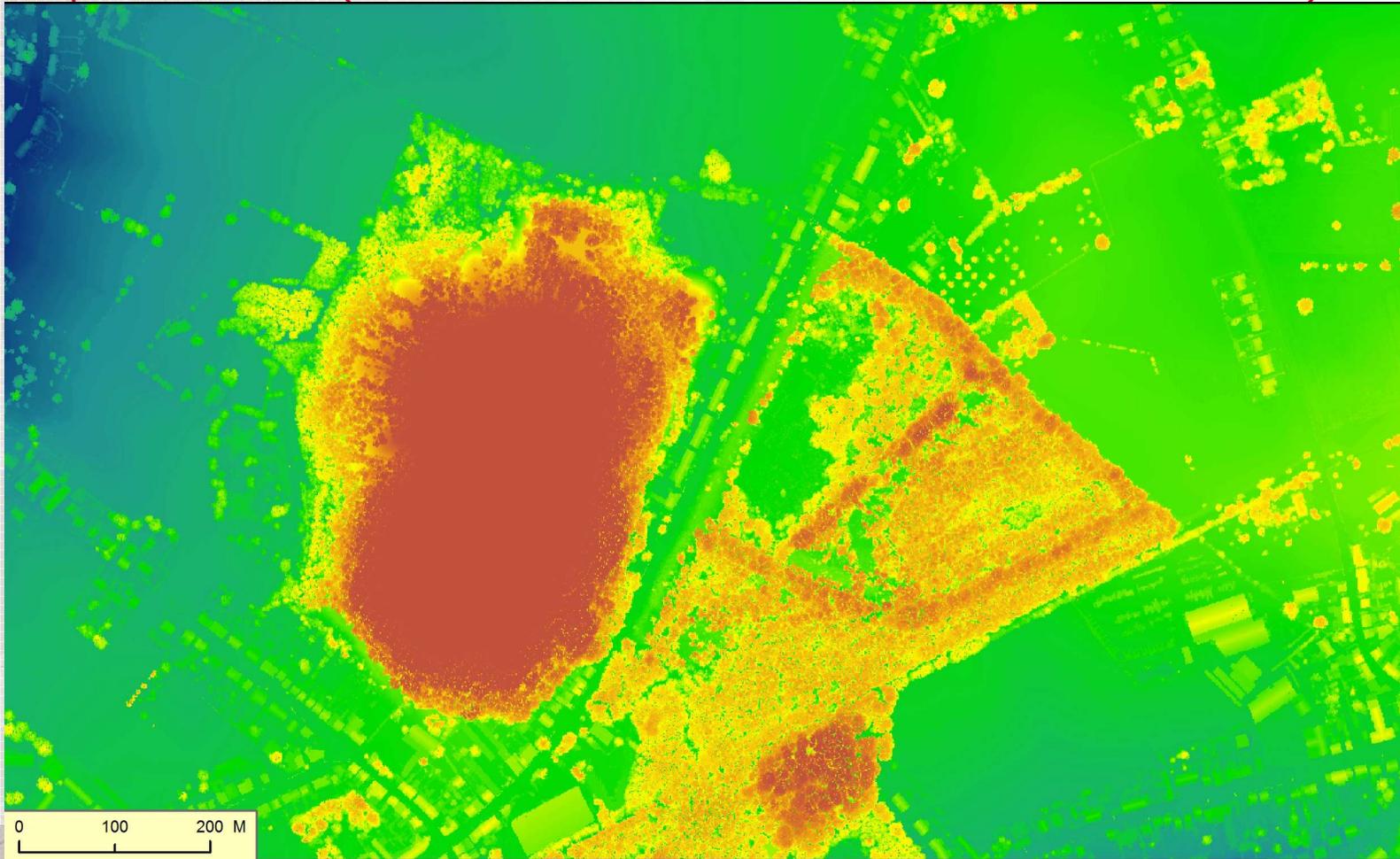
## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Un terril (Relief de la Wallonie - MNS 2013-2014)



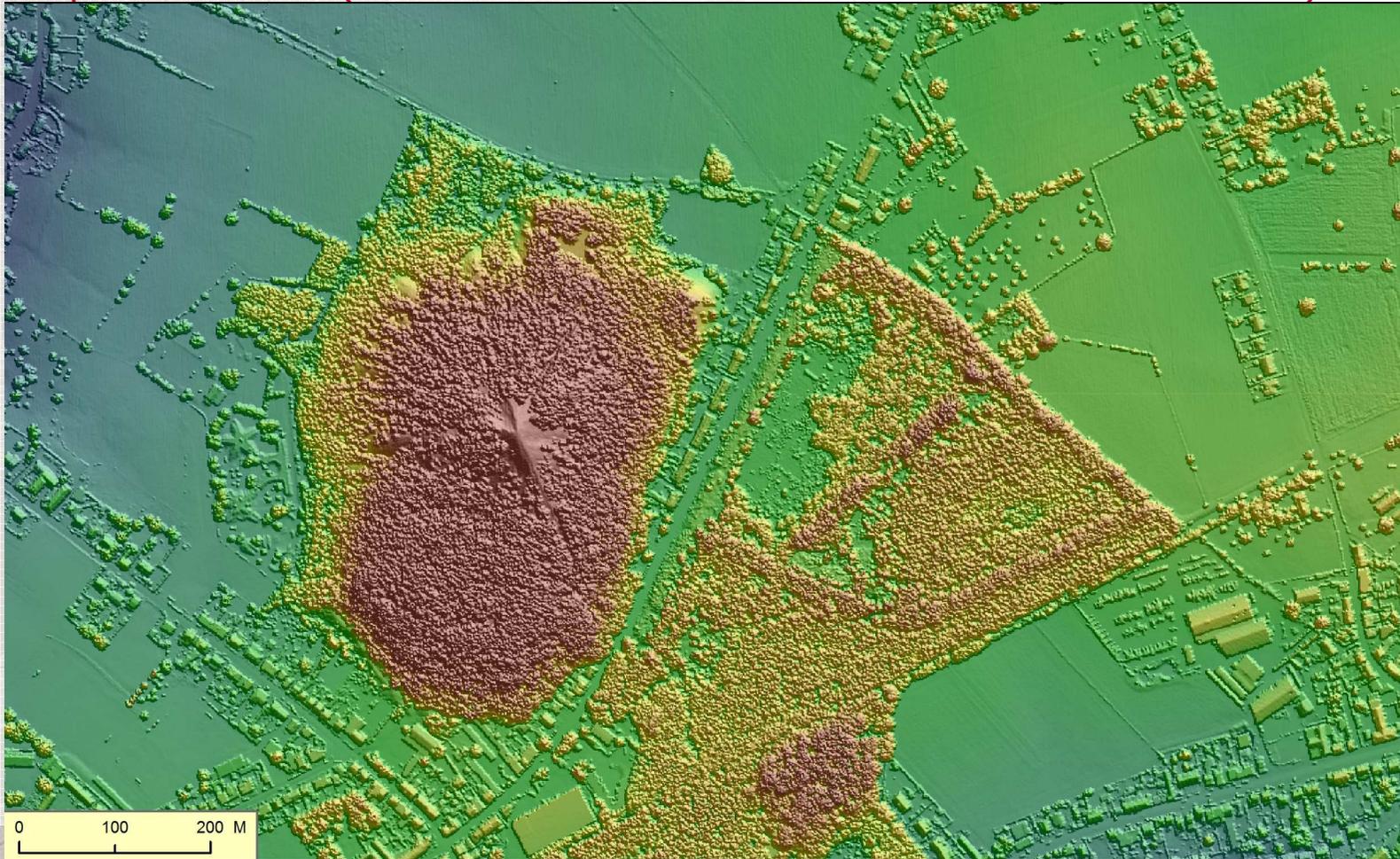
## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Un terril (Relief de la Wallonie - MNS 2013-2014 – hillshade)



## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Un terril (Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014 – hillshade)



## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Bombardement Houffalize (Orthophotos 2012-2013)



## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Bombardement Houffalize (Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014 – hillshade)



## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Aires de faulde (Anciens sites de carbonisation du bois)



Source : extraits de PANCKOUCKE CH. J. (1783). *Encyclopédie méthodique. Planches.* Publication : A Paris, chez Panckoucke, libraire ; A Liège, chez Plomteux, imprimeur des Etats. Coll. J. Dufey.



SECRETARIAT GENERAL  
DEPARTEMENT DE LA GEOMATIQUE

29



Wallonie



Service public  
de Wallonie

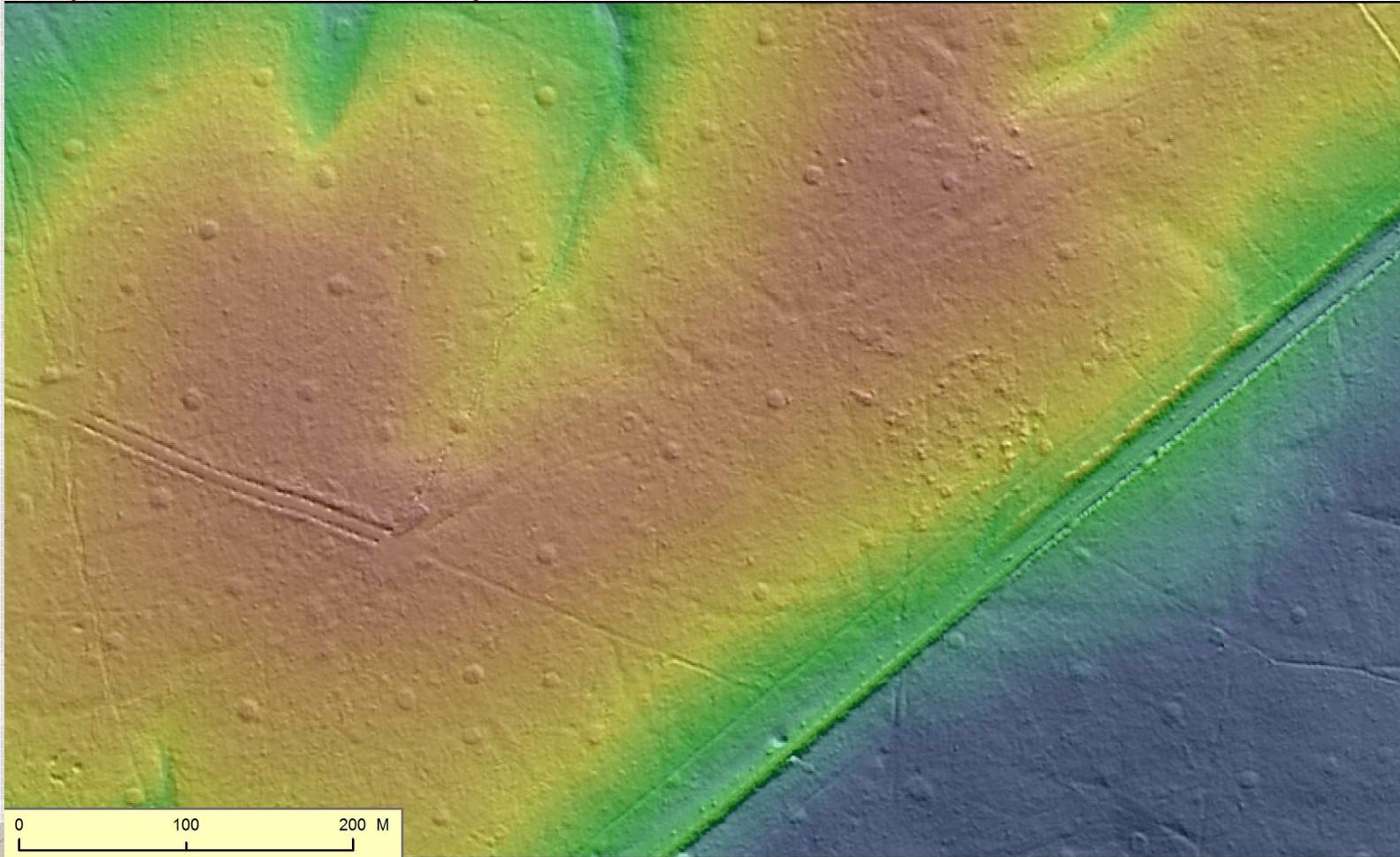
## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Aires de faulde (Anciens sites de carbonisation du bois)



## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Aires de faulde (Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014 – hillshade)



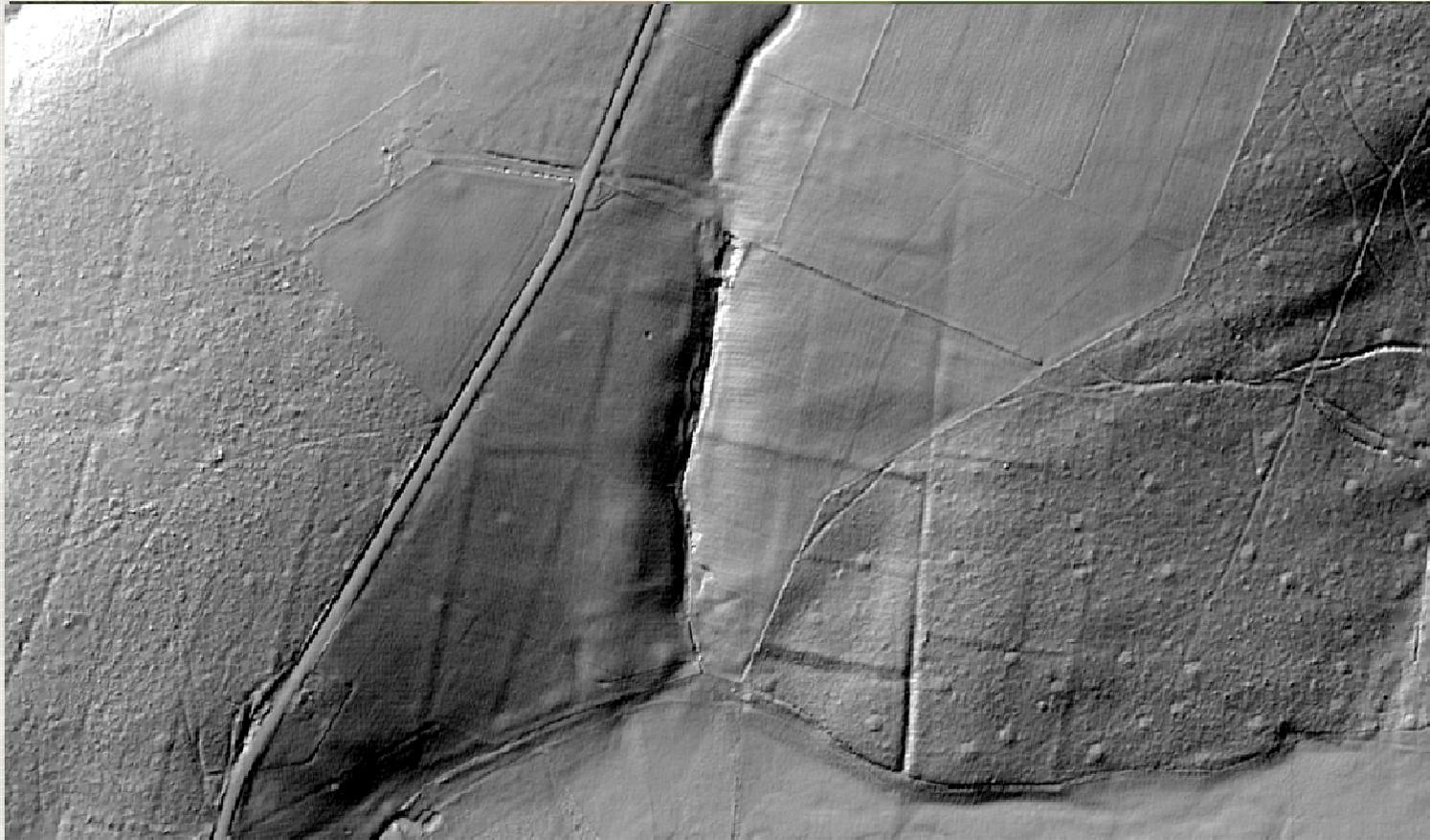
## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Aires de faulde (Orthophotos 2012-2013)



## 2. D) Exemples de couches disponibles

- Exemple : Aires de faulde (Relief de la Wallonie - MNT 2013-2014 – hillshade)



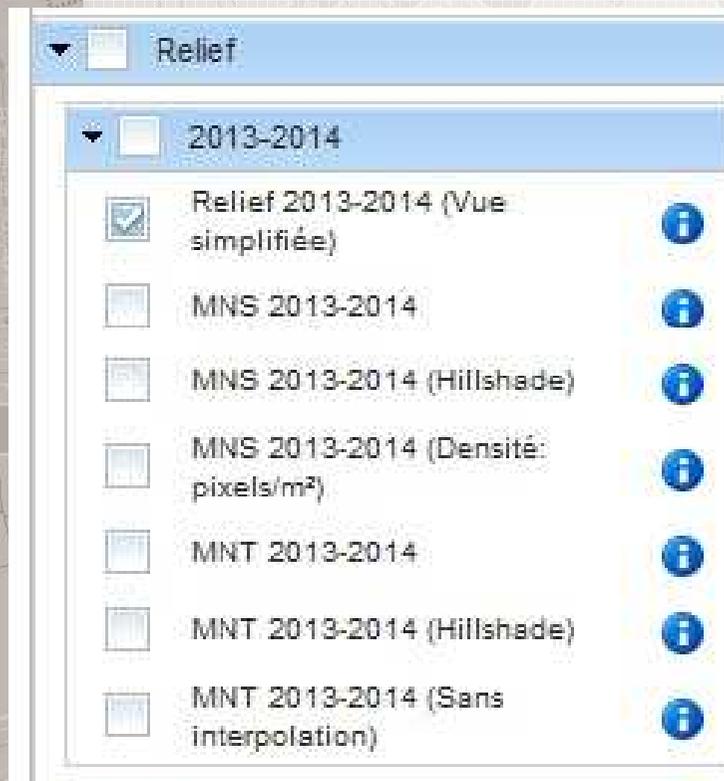
## 2. E) Où trouver/obtenir ces données?

→ <http://geoportail.wallonie.be/WalOnMap>

The screenshot displays the 'Géoportail de la Wallonie' interface. The main map area shows a topographic relief map of Wallonia, color-coded by elevation. On the left, a 'Ma sélection (1)' menu is visible, with the 'Relief' section expanded. A red circle highlights the '2013-2014' sub-section, which contains several options: 'Relief 2013-2014 (Vue simplifiée)', 'MNS 2013-2014', 'MNS 2013-2014 (Hillshade)', 'MNS 2013-2014 (Densité: pixels/m²)', 'MNT 2013-2014', 'MNT 2013-2014 (Hillshade)', and 'MNT 2013-2014 (Sans interpolation)'. The interface also includes a search bar, a scale indicator (1:1000000), and a coordinate display at the bottom: 'Coordonnées (m) : x = 212095 ; y = 106848'. The logo of the 'Wallonie' region is in the top left, and the 'PW' logo is in the bottom right.

## 2. E) Où trouver/obtenir ces données?

→ <http://geoportail.wallonie.be/WalOnMap>



Cliquez sur ce  pour consulter la fiche descriptive :

- Conditions d'utilisation
- Adresses des services (WMS, KML...)
- Contacts
- Demandes de copies
- ...



## 2. E) Où trouver/obtenir ces données?

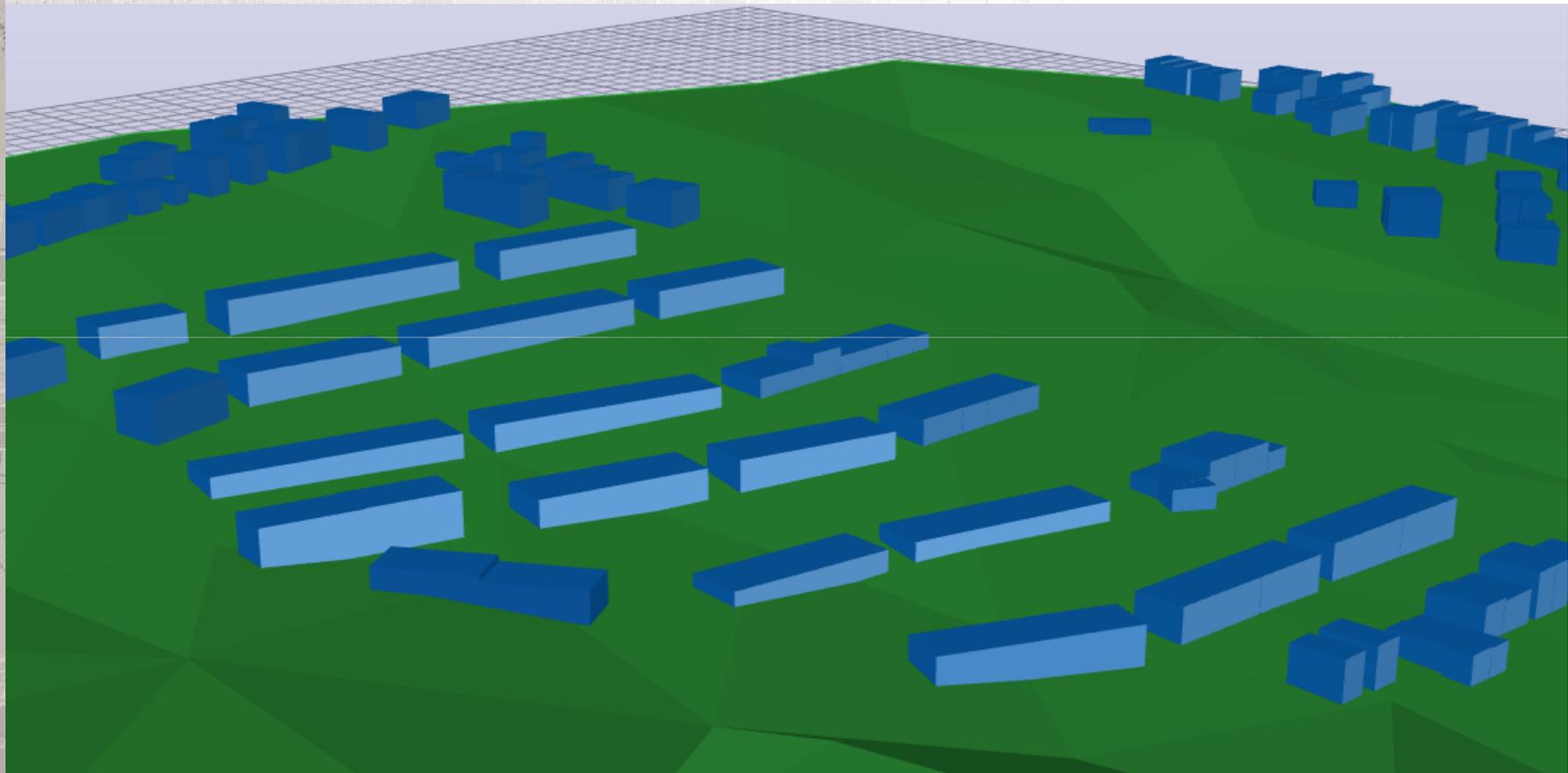
### Données prochainement disponibles :

- **MNH = MNS – MNT → Modèle Numérique des Hauteurs**
- **Carte des pentes**
- **Carte des orientations**
- **Carte des dates (Min. et Max.) pour les acquisitions LiDAR**



### 3. A) Spécifiquement pour le bâti et ses annexes

- Construction d'une volumétrie sur toute la Wallonie



150993,141 123514,976 Mètres

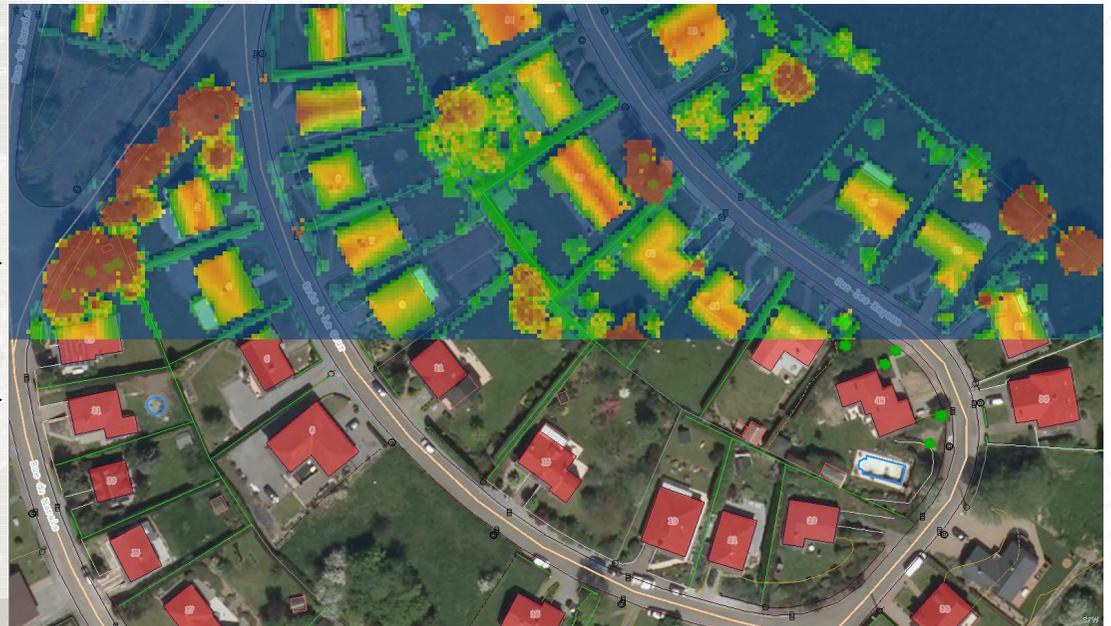


### 3. A) Spécifiquement pour le bâti et ses annexes

- Construction d'une volumétrie
- Ajout d'informations attributaires aux bâtiments
  - Hauteur sous corniche
  - La(les) valeurs max (via le MNS)
  - La(les) valeurs min (via le MNT)
  - ...

MNH →

Orthophotos + PICC →

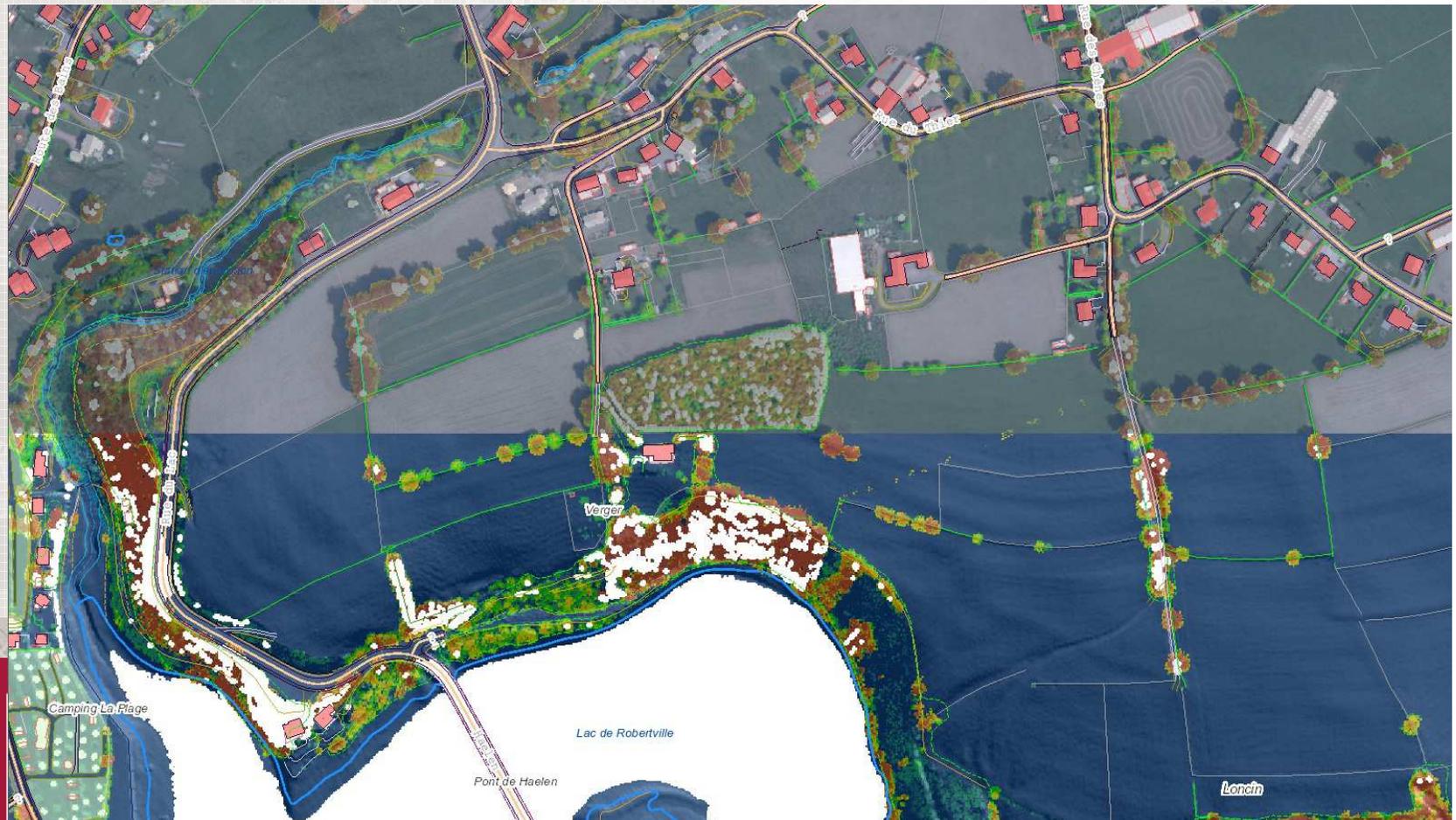


### 3. B) + encore

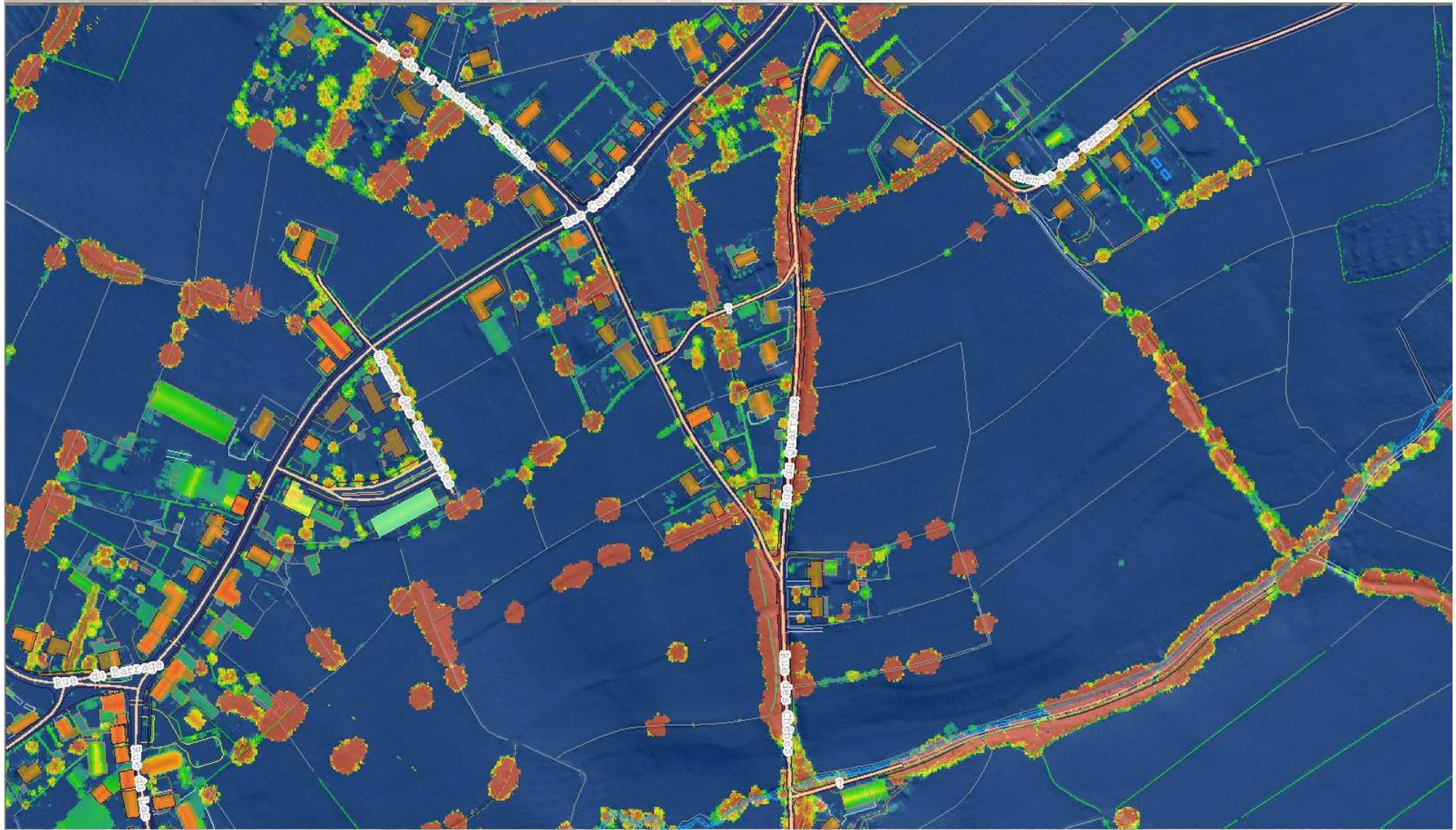
- **Autres pistes d'amélioration du PICC à l'aide des nouvelles couches**
  - Création d'emprise et/ou de modélisation des cours d'eau;
  - Détection des zones à mettre à jour !
  - Détection (et digitalisation) de certains éléments structurants du paysage
  - ...

PICC  
+  
MNH  
+  
Orthophotos

PICC  
+  
MNT Densité  
+  
MNH



### 3. B) + encore



# Merci pour votre attention

Avec l'aide de :

La *Dream Team* du Département de la Géomatique  
(Christophe, Pascal, Vincent, Samuel, Marie-Aline, Dominique...)  
Patrick Engels (DGO-Agriculture)  
André Loffet et Thierry Engels (Walphot-Eurosense)



SECRÉTARIAT GÉNÉRAL  
DÉPARTEMENT DE LA GÉOMATIQUE

41



Wallonie



Service public  
de Wallonie