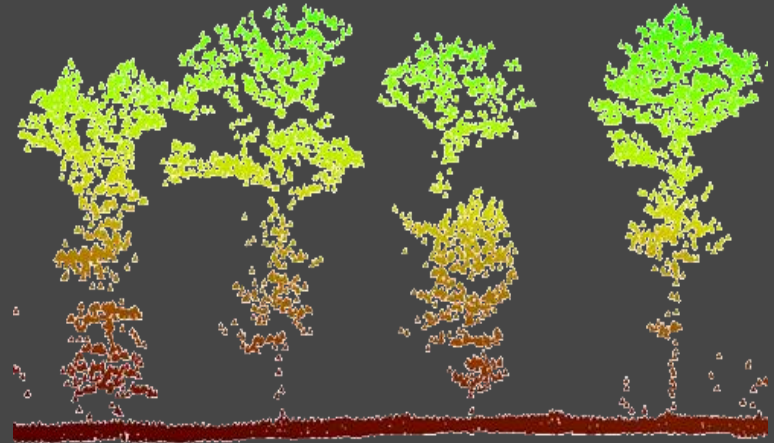
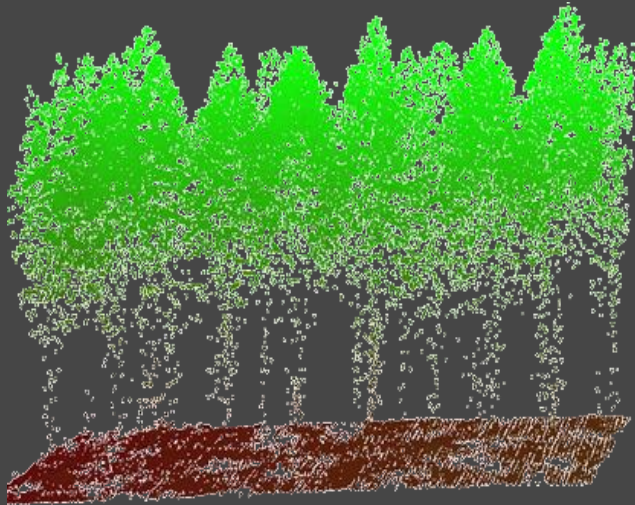


Applications du LiDAR à la caractérisation dendrométrique de peuplements résineux (Epicéa, Douglas)



9 avril 2014 – Gembloux – CAQSIG

Laurent Dedry, Stéphanie Bonnet,
Jérôme Perin, Philippe Lejeune



Gestion des Ressources
forestières et des
Milieux naturels



gembloux
agro bio tech



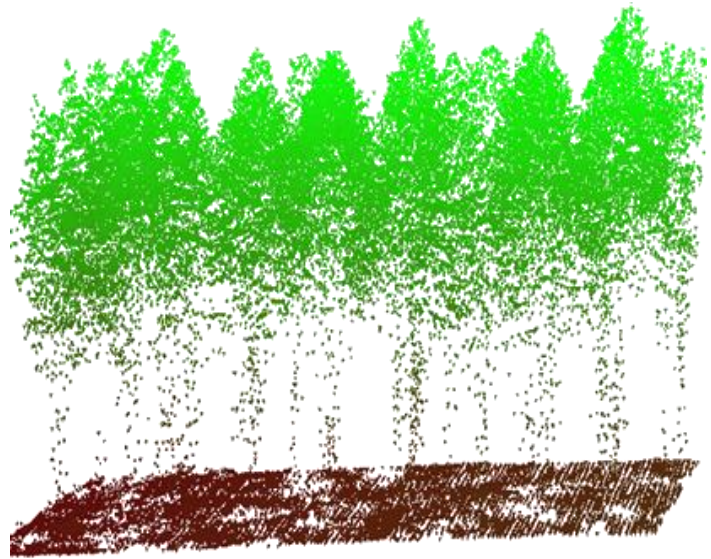
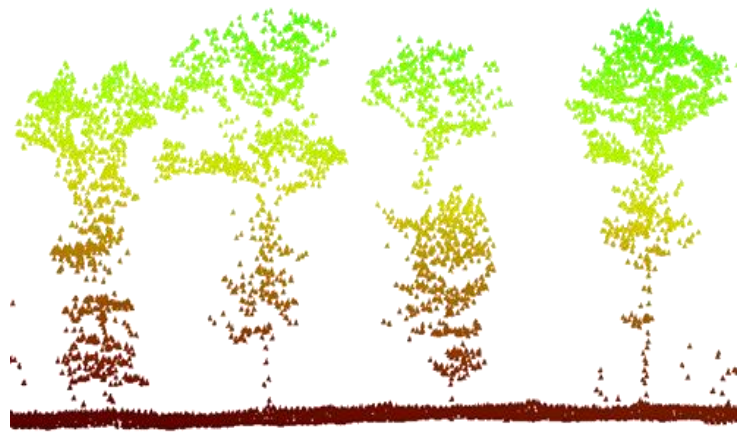
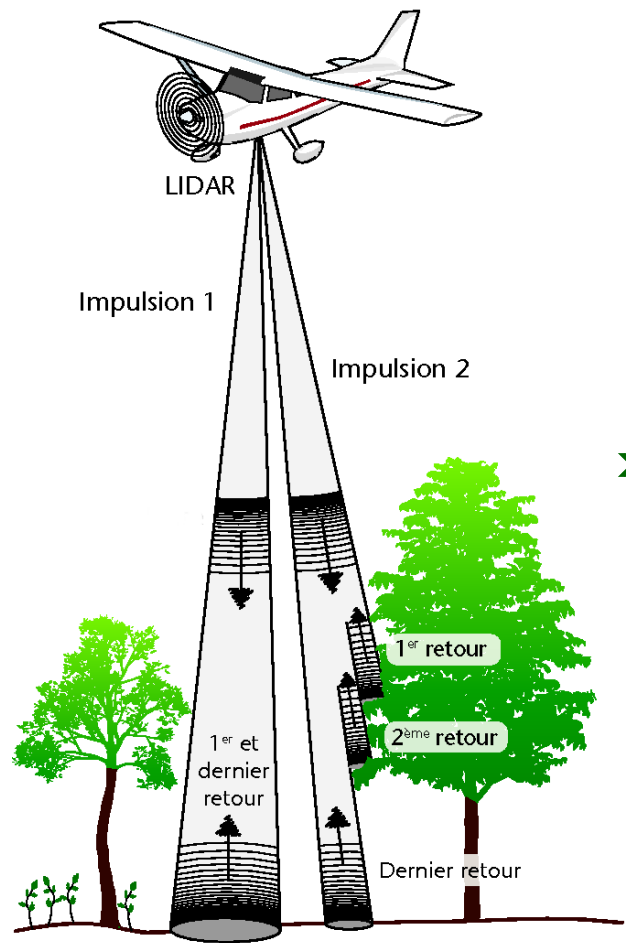
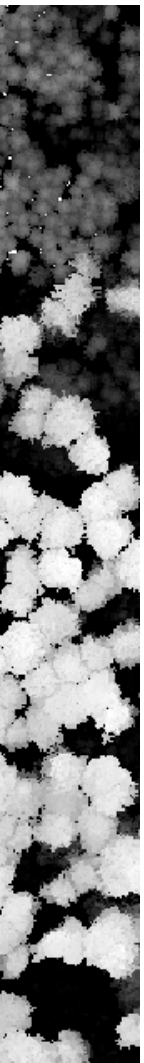
Université
de Liège



Service public de Wallonie



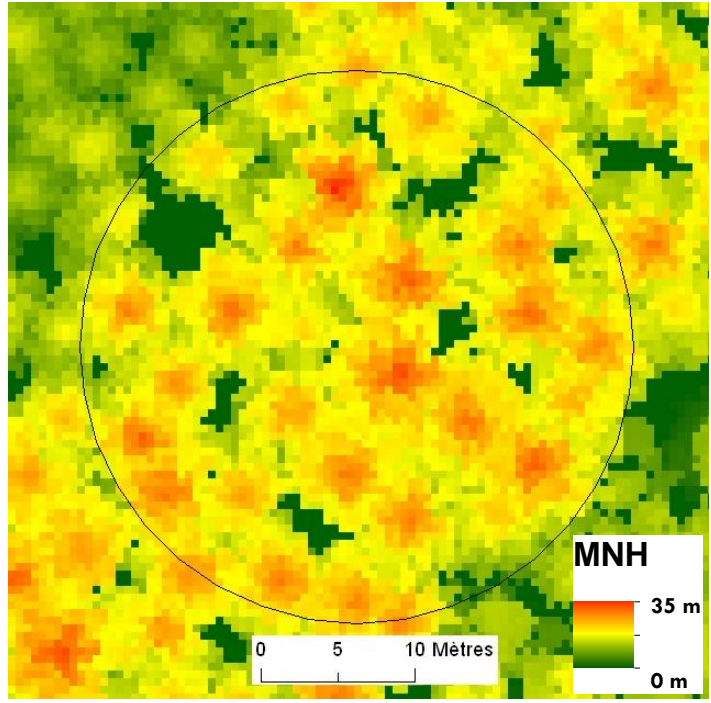
Introduction au LiDAR (Light Detection and Ranging)



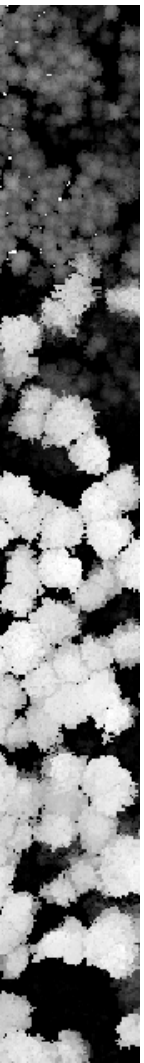
Source : Forêt Wallonne asbl, 2013

Création d'un modèle numérique de hauteur (MNH) ou de canopée (MNC)

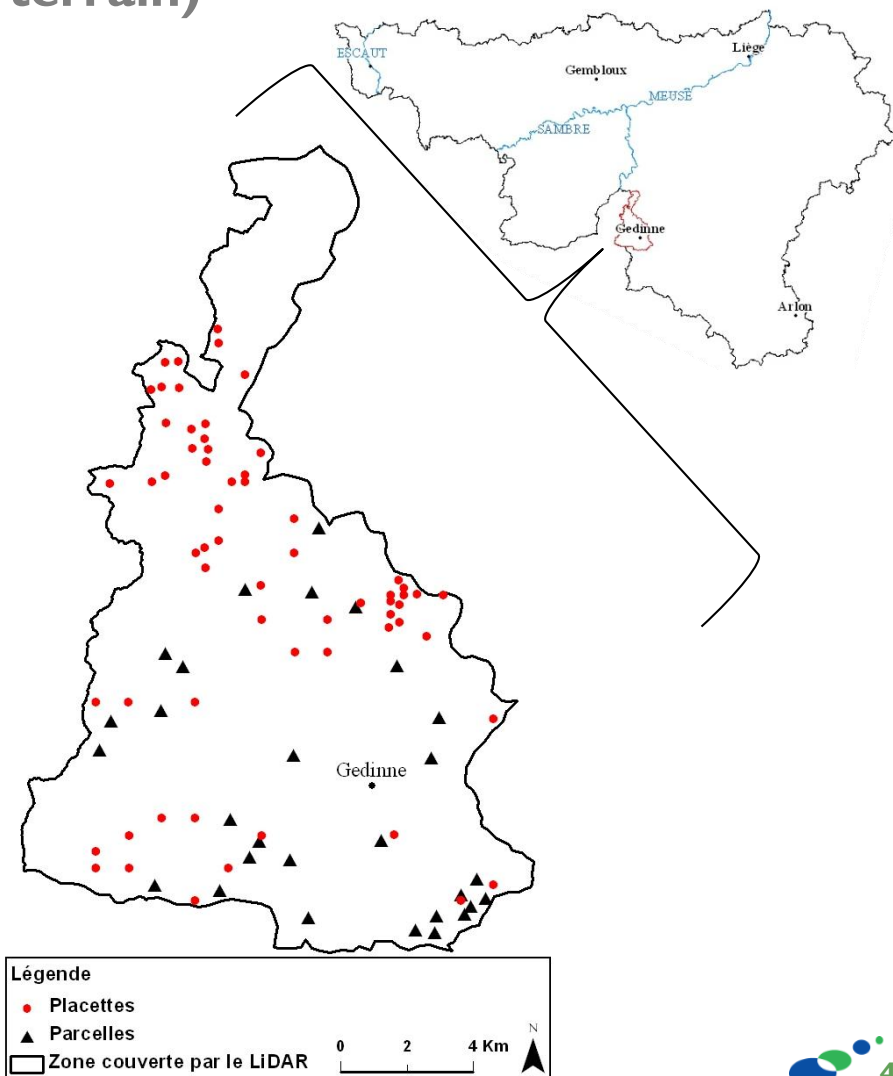
- Hauteur maximale atteinte par la végétation en chaque pixel
- Résolution spatiale très élevée (25 cm à 1 m)



Jeux de données (LiDAR et mesures de terrain)

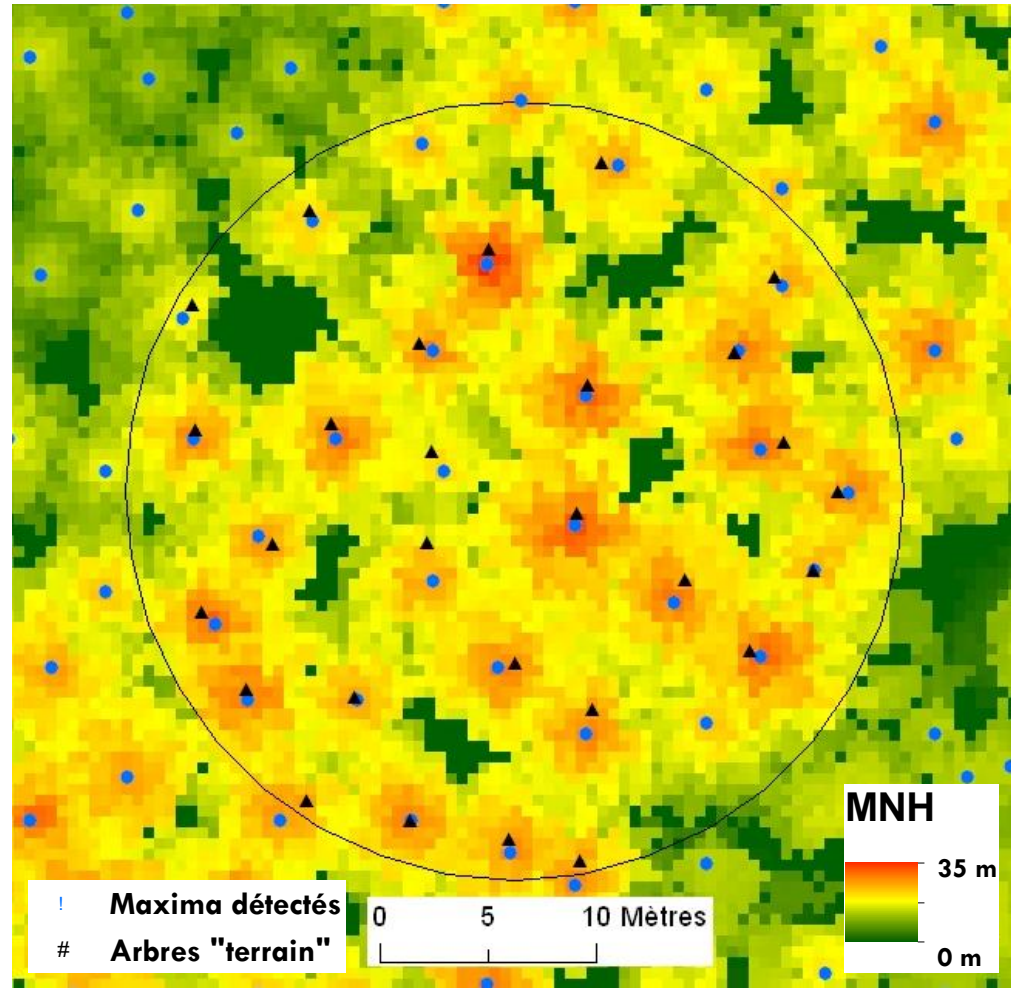


- 793 placettes circulaires (269 pessières et 524 douglaiaies) :
 - Région Wallonne
 - Récolte : 1980 à 2010
 - 2 à 15 ares
- 56 placettes circulaires (45 pessières et 11 douglaiaies) :
 - Gedinne
 - Récolte : 2011 et 2012
 - 1 à 10 ares
- 29 parcelles de validation (19 pessières et 10 douglaiaies) :
 - Gedinne
 - Récolte : 2011 et 2013
 - 24 à 118 ares

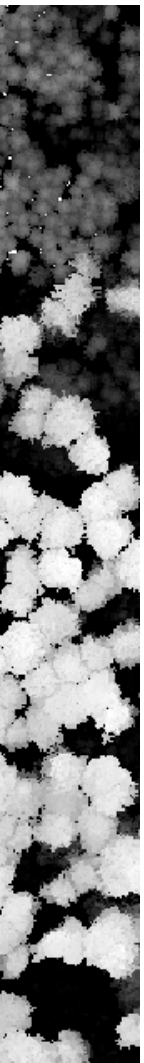


Calibration de la détection des arbres à partir du MNH

- Calibration d'un algorithme de détection des arbres sur les 56 placettes circulaires
- Liste d'arbres
 - ▣ Hauteur et position
- Nombre de tiges
- Hauteur dominante
 - ▣ $H_{dom} \text{ estimée} = 1,035 + 0.991 * H_{dom} \text{ LiDAR}$

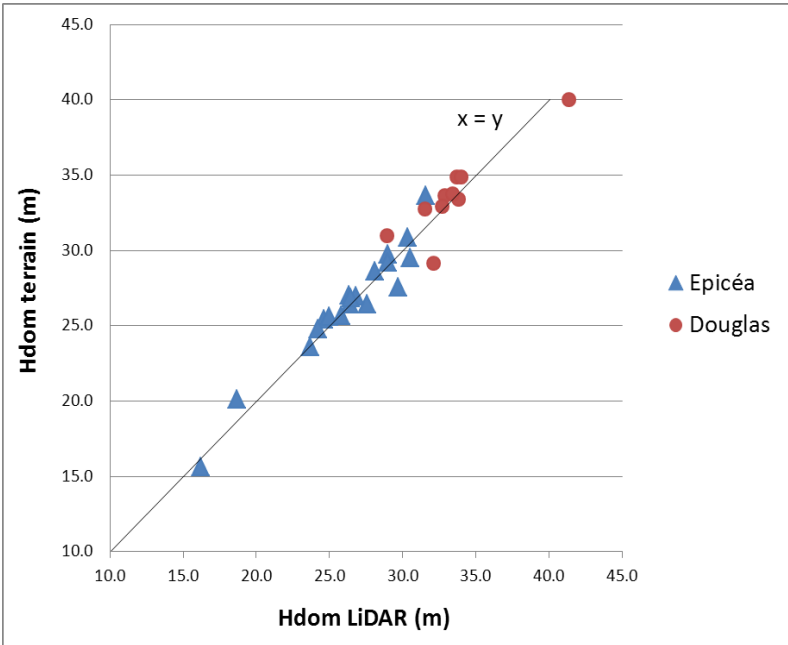
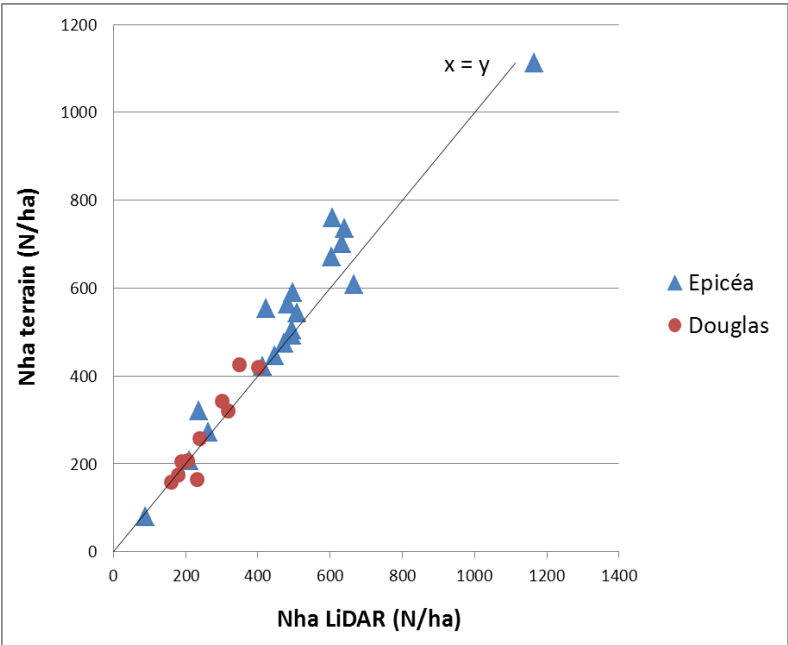


Validation de la détection des arbres et de l'estimation de la Hdom



Variable	Indicateur	Epicéa	Douglas
Nha (N/ha)	R ²	0.91	0.86
	moy rési	-37.1	-10.5
	RMSE	68.0	36.2

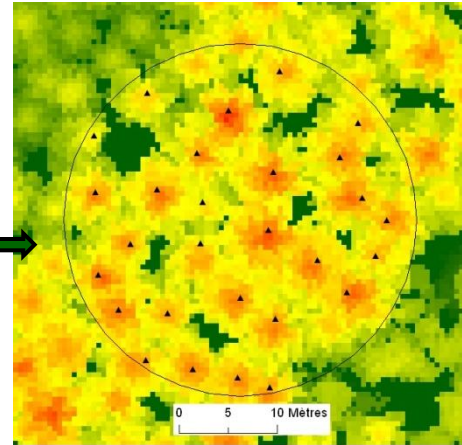
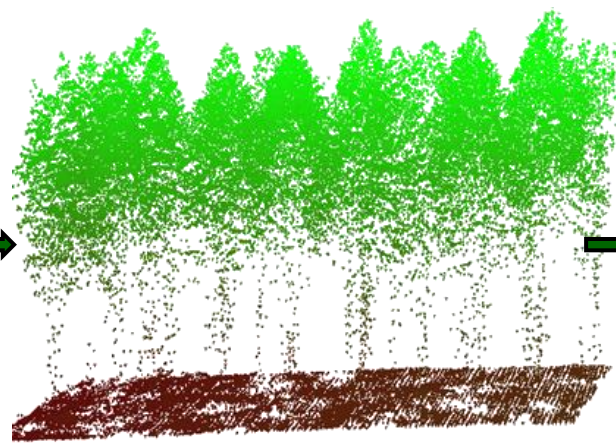
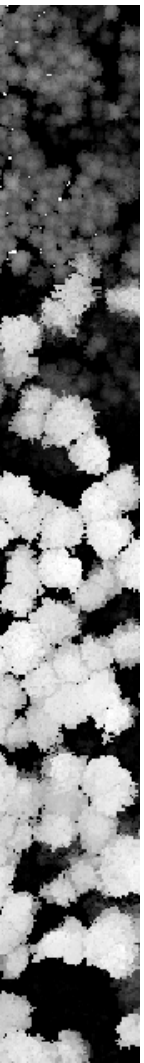
Variable	Indicateur	Epicéa	Douglas
Hdom (m)	R ²	0.94	0.74
	moy rési	-0.2	-0.2
	RMSE	0.9	1.4



Calibration des équations allométriques

- Données extraites du LiDAR :
 - H_i (m)
 - H_{dom} (m)
 - N_{ha} (N/ha)
- C_i (cm) = $f(H_i, H_{dom}, N_{ha})$
 - Etablies à partir des placettes réparties dans l'ensemble de la Wallonie
- Liste d'arbres
 - Hauteur et position
 - Circonférence
- Estimation de la surface terrière
- Estimation du volume sur pied via des tables de cubages

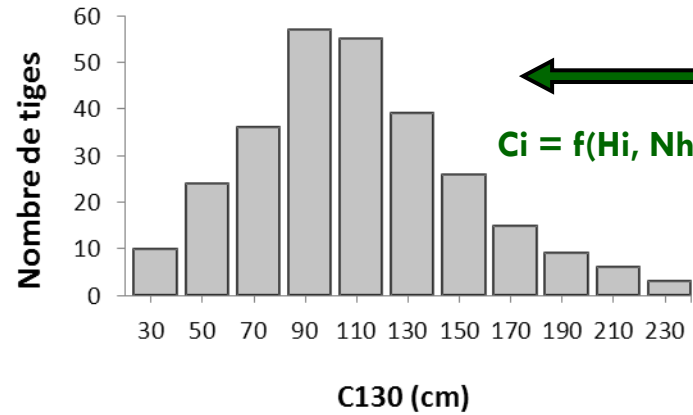
Synthèse de la démarche :



Volume sur pied

Tables de cubage

Surface terrière



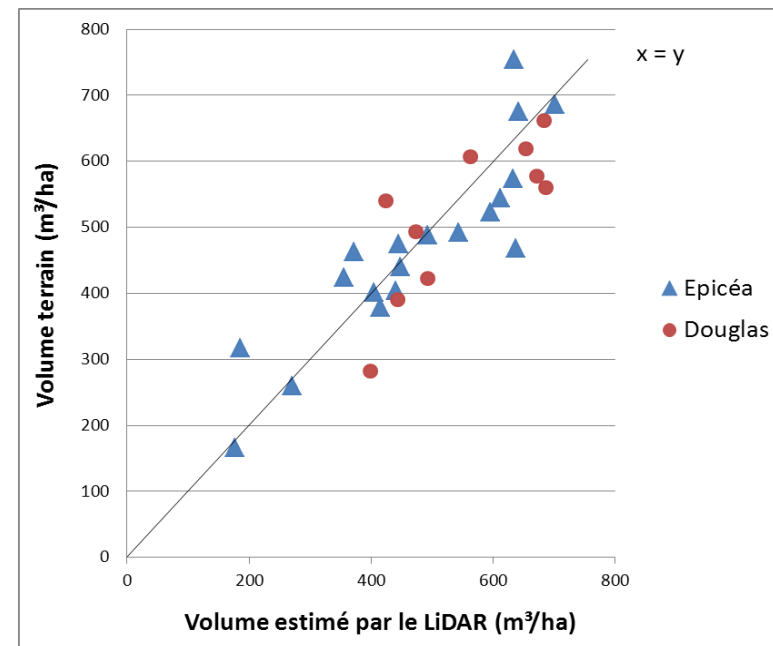
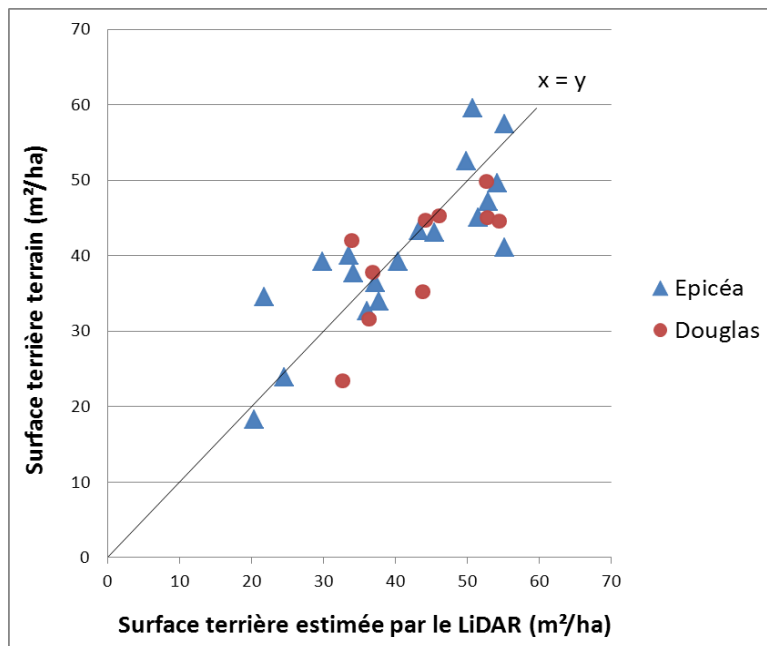
$$C_i = f(H_i, N_{ha}, H_{dom})$$

Hauteur individuelle
Hauteur dominante
Nombre de tiges

Validation des équations allométriques

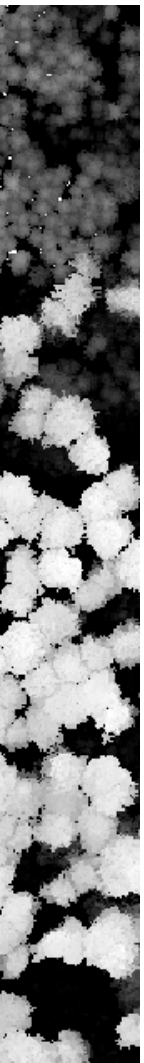
Variable	Indicateur	Epicéa	Douglas
Gha (m ² /ha)	R ²	0.61	0.27
	moy rési	0.0	3.4
	RMSE	6.2	6.4

Variable	Indicateur	Epicéa	Douglas
Vha (m ³ /ha)	R ²	0.75	0.50
	moy rési	3.5	33.5
	RMSE	70.4	79.6

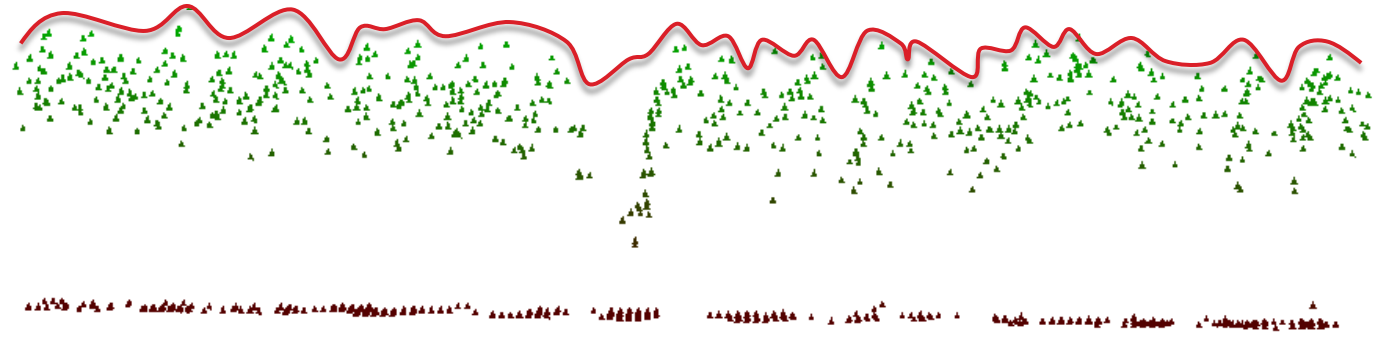
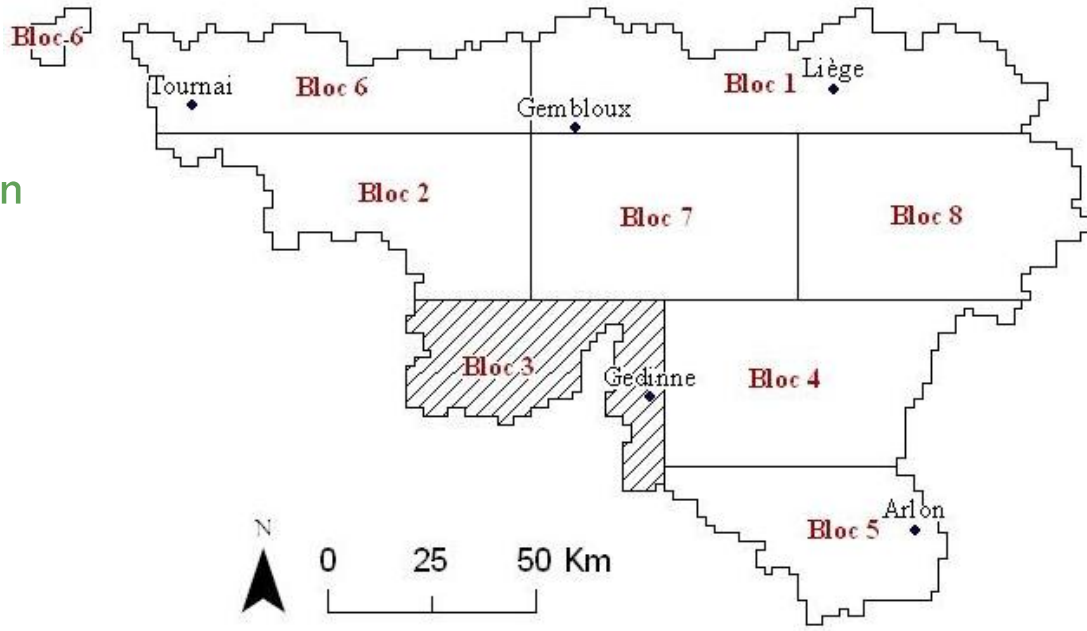


- En couplant des données LiDAR avec des équations allométriques, il est possible d'estimer de manière fiable Nha, Hdom, Gha et Vha dans des peuplements équiennes d'épicéa et de douglas

Le LiDAR basse densité, le nouveau défi



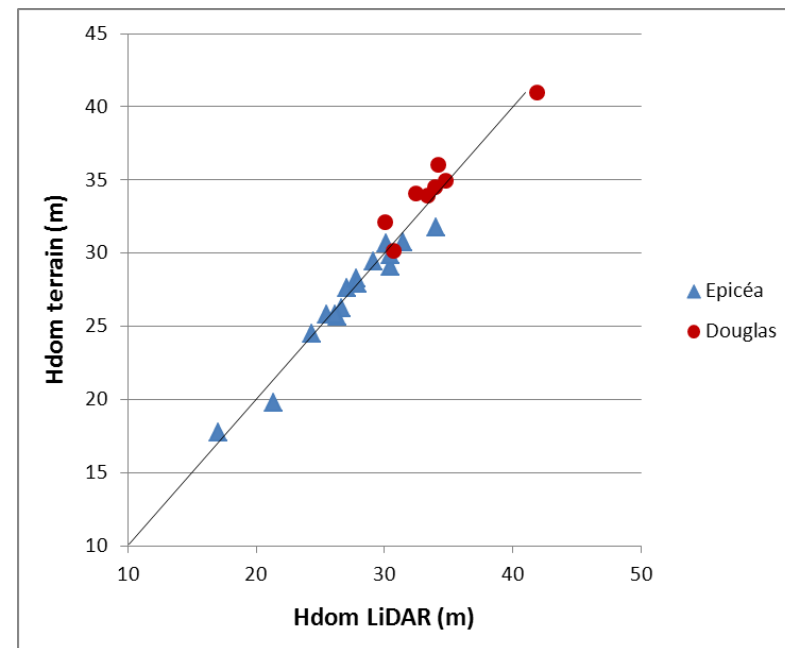
- $< \text{à } 1 \text{ points/m}^2$
- Réduire les coûts d'acquisition
- Région Wallonne
- Surface couverte beaucoup plus vaste (16 844 km²) en opposition au bassin versant de la Houille (200 km²)

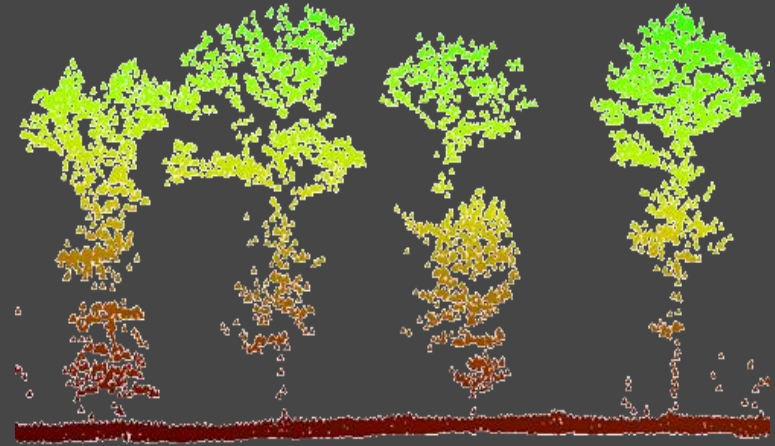
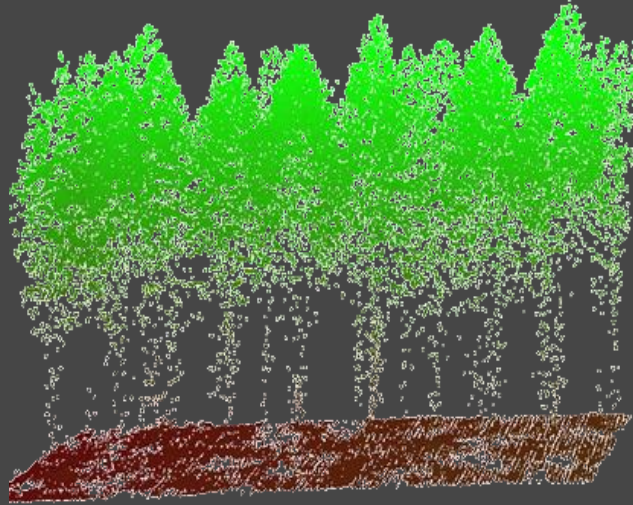


Le LiDAR basse densité, le nouveau défi

- Détection des arbres dominants
- Hauteur dominante
 - ▣ $H_{dom} \text{ estimée} = 1,686 + 1.055 * H_{dom} \text{ LiDAR}$
- Validation sur le jeu de données de parcelles
- Validation sur toute la Wallonie en cours...
- Création d'un outil dans QGIS

Variable	Indicateur	Epicéa	Douglas
Hdom (m)	R ²	0.95	0.83
	moy rési	-0.31	-0.69
	RMSE	0.89	1.23





...un outil polyvalent, constituant une réelle opportunité d'appuyer le forestier dans la caractérisation de la ressource

Laurent Dedry, Stéphanie
Bonnet, Jérôme Perin,
Philippe Lejeune



Gestion des Ressources
forestières et des
Milieux naturels



gembloux
agro bio tech



Université
de Liège

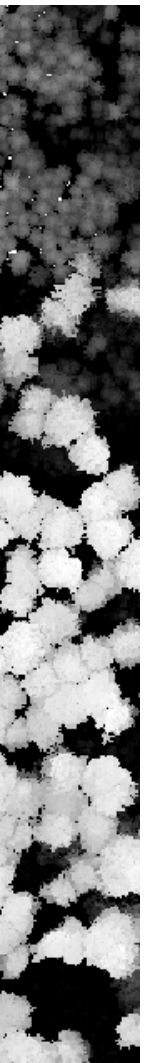


SPW
Service public de Wallonie



Merci pour votre attention !

Le LiDAR basse densité, le nouveau défi



QGIS 2.2.0-Valmiera

Projet Éditer Vue Couche Préférences Extension Vecteur Raster Base de donnée Traitements Aide

Couches

ParcellesTests

Saisie de coordonnées

Chemin le plus court

Départ

Arrêt

Critère Longueur

Longueur

Temps

Calculer Exporter Effacer

Aide

Coordonnée : 181292,82002 Échelle 1:76 961 Rendu EPSG:31370

Plateforme

Layer selection

Select the layer to which the dominant height should be added : ParcellesTests

"Dominant height" field

Choose an existing field to contain the values :

Or create a new field : Hdom

"Coefficient of variation" field

Choose an existing field to contain the values :

Or create a new field : CV

OK Annuler

Le LiDAR basse densité, le nouveau défi



	OBJECTID	parcelle	Hdom ▾	CV
21	23	h04	41.994...	0.06...
30	33	b19	35.216...	0.04...
27	30	b21	34.317...	0.04...
10	12	b12	34.112...	0.05...
7	9	b09	33.886...	0.03...
9	11	b11	32.493...	0.04...
24	26	b14	31.663...	0.14...
20	22	h03	30.761...	0.11...
26	28	b16	30.506...	0.07...
29	32	b18	30.464...	0.06...
12	14	h26	30.035...	0.05...
28	31	b22	29.928...	0.03...
13	15	h11	29.659...	0.04...
6	8	b10	29.644...	0.07...
17	19	h21	28.643...	0.02...
15	17	h20	28.405...	0.03...
16	18	h19	28.096...	0.03...
5	7	b08	27.579...	0.03...
3	5	b05	26.227...	0.05...
22	24	h07	25.844...	0.03...
23	25	h08	25.844...	0.03...
11	13	h01	25.602...	0.04...
25	27	b15	25.014...	0.04...
14	16	h17	20.183...	0.06...