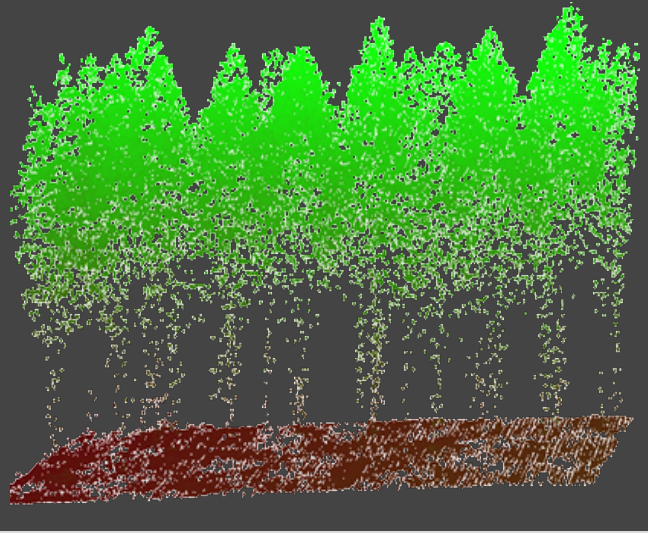
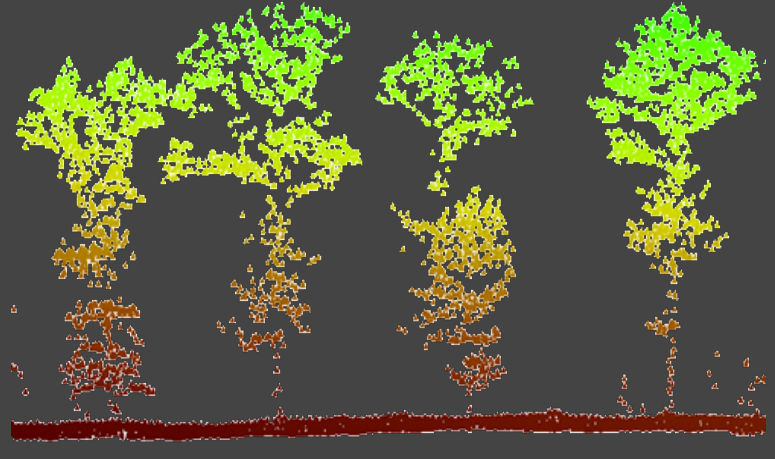
Applications du LiDAR à la caractérisation dendrométrique de peuplements résineux (Epicéa, Douglas)





9 avril 2014 – Gembloux – CAQSIS

Laurent Dedry, Stéphanie Bonnet, Jérôme Perin, Philippe Lejeune

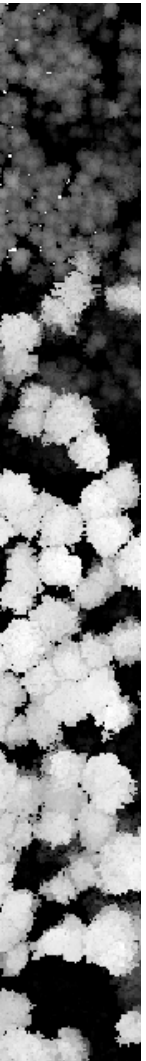
Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels

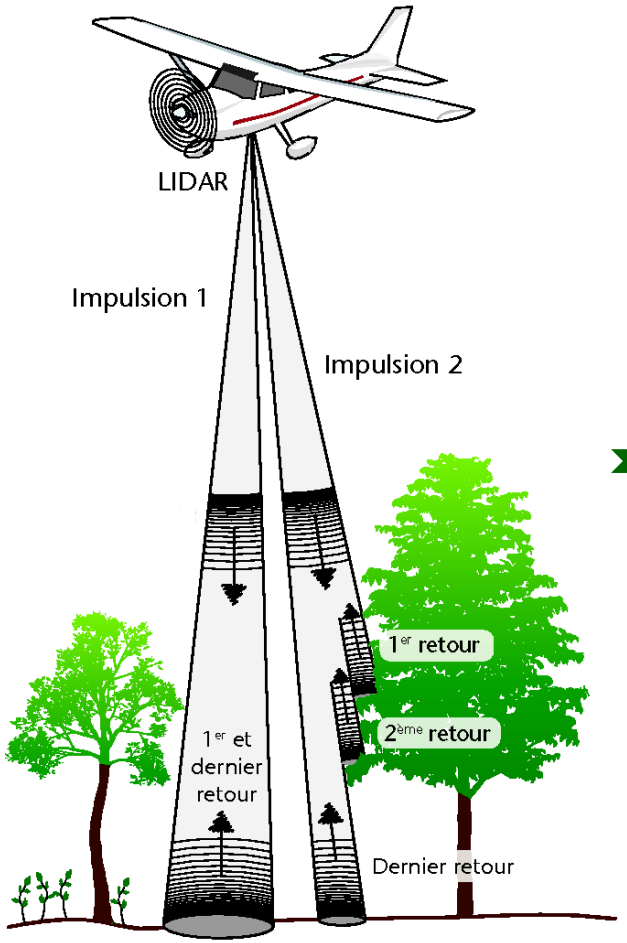
gembloux agro bio tech

Université de Liège

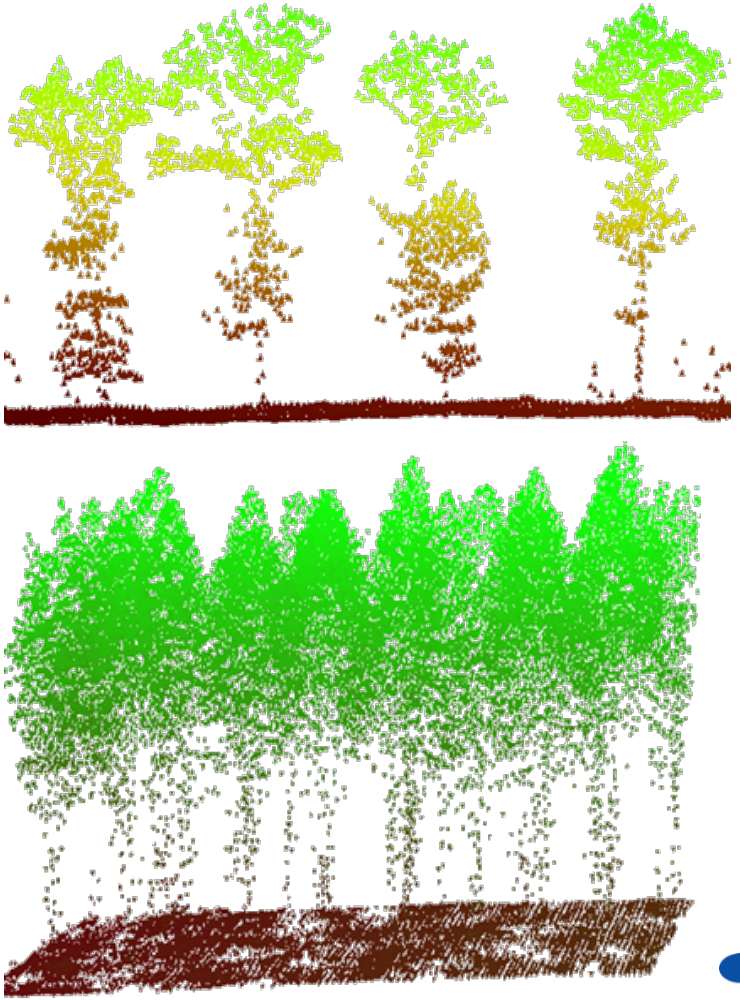
SPW Service public de Wallonie

Introduction au LiDAR (Light Detection and Ranging)



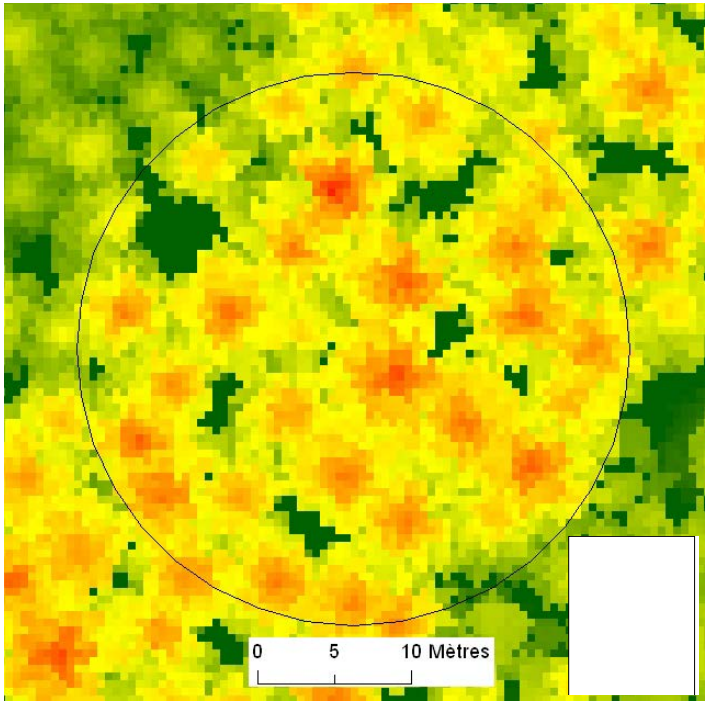


Source : Forêt Wallonne asbl, 2013



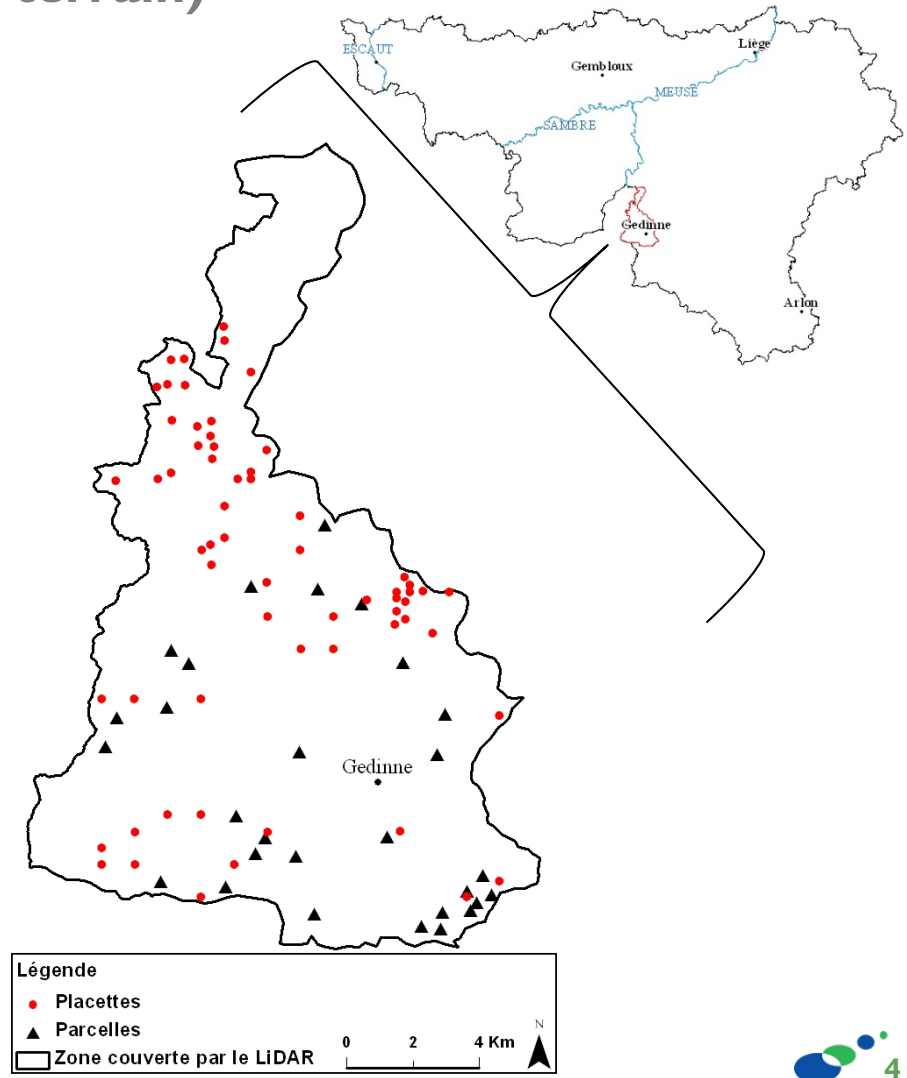
Création d'un modèle numérique de hauteur (MNH) ou de canopée (MNC)

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



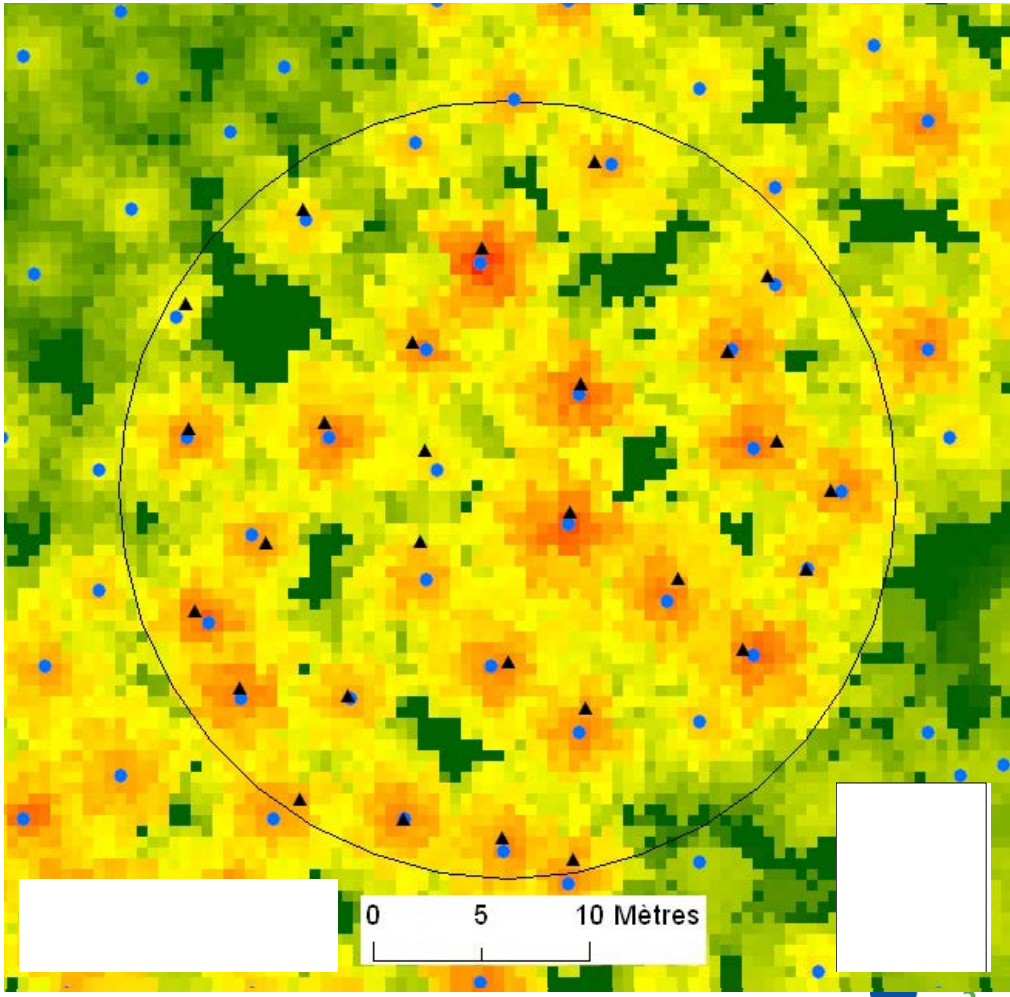
Jeux de données (LiDAR et mesures de terrain)

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



Calibration de la détection des arbres à partir du MNH

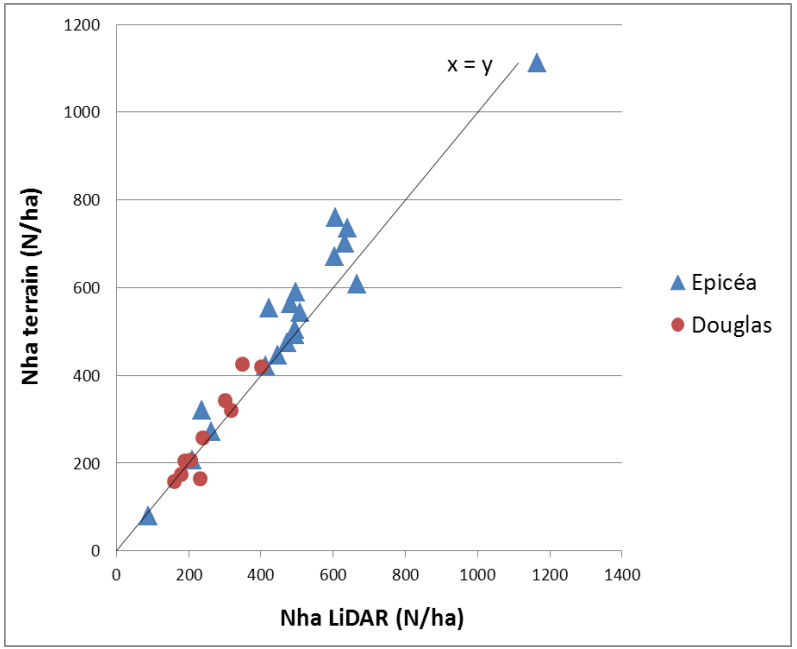
- Calibration d'un algorithme de détection des arbres sur les 56 placettes circulaires
- Liste d'arbres
  - Hauteur et position
- Nombre de tiges
- Hauteur dominante
  - Hdom estimée = 1,035 + 0.991*Hdom LiDAR

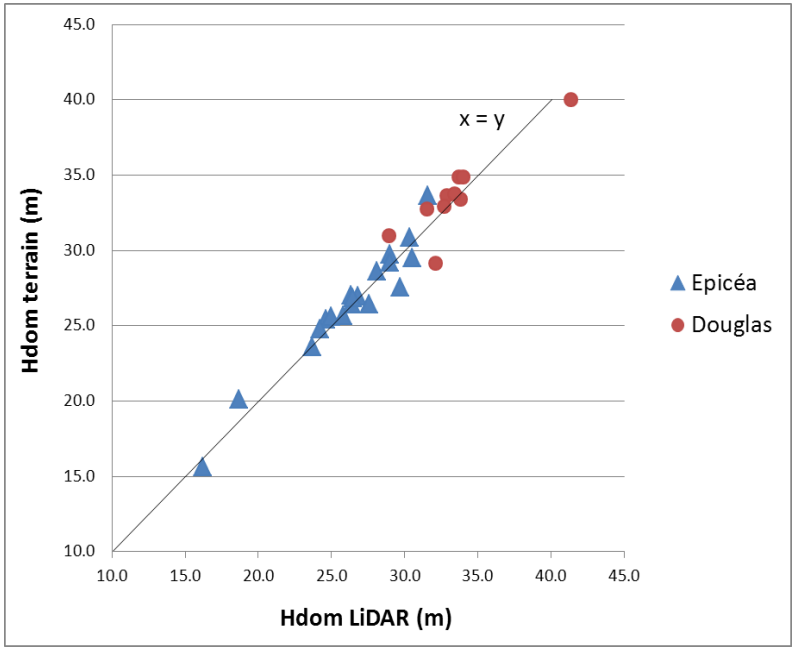


Validation de la détection des arbres et de l'estimation de la Hdom

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

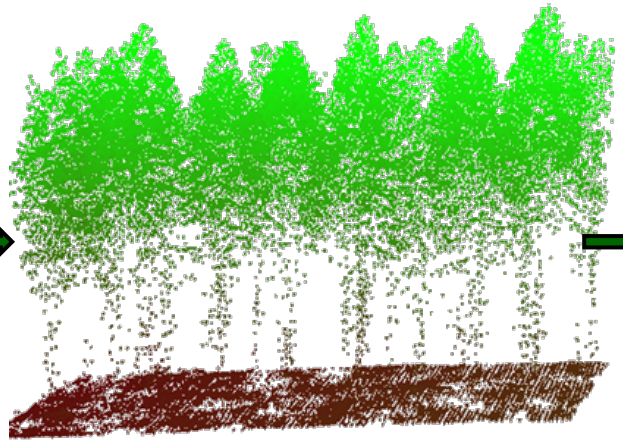


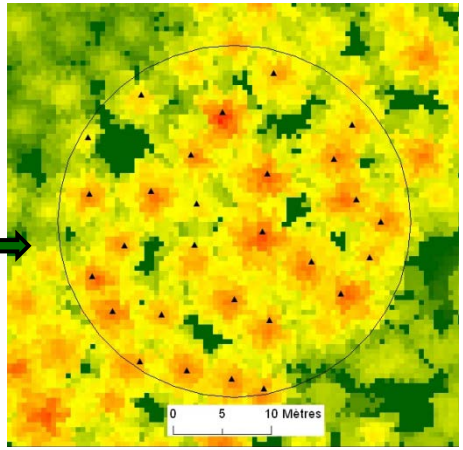


Calibration des équations allométriques

- Données extraites du LiDAR :
  - Hi (m)
  - Hdom (m)
  - Nha (N/ha)
- Ci (cm) = f(Hi, Hdom, Nha)
  - 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

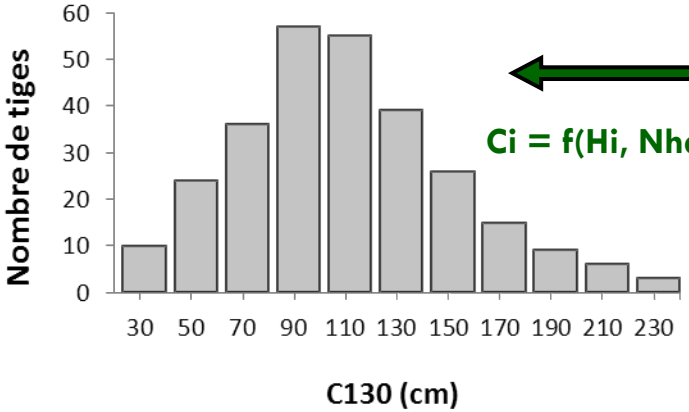
Synthèse de la démarche :





Hauteur individuelle
Hauteur dominante
Nombre de tiges

Ci = f(Hi, Nha, Hdom)



Tables de cubage

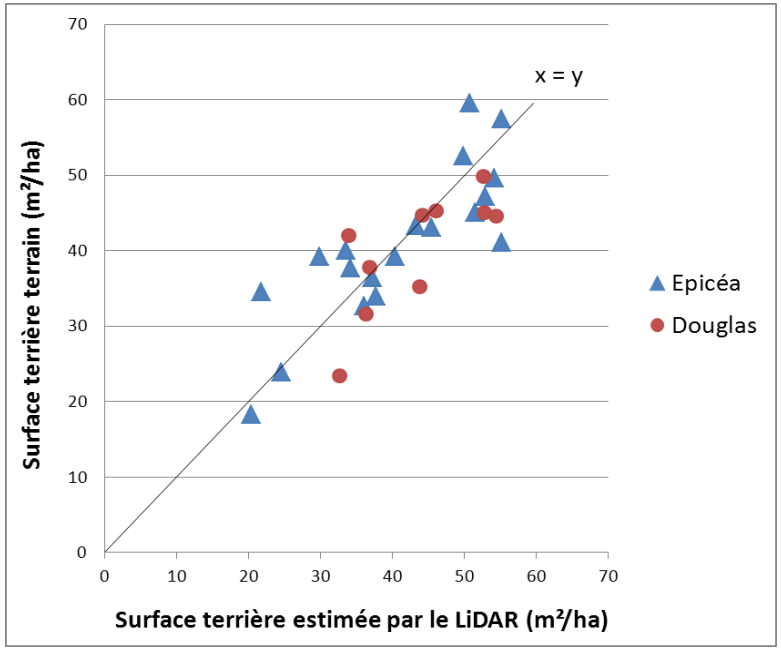
Volume sur pied

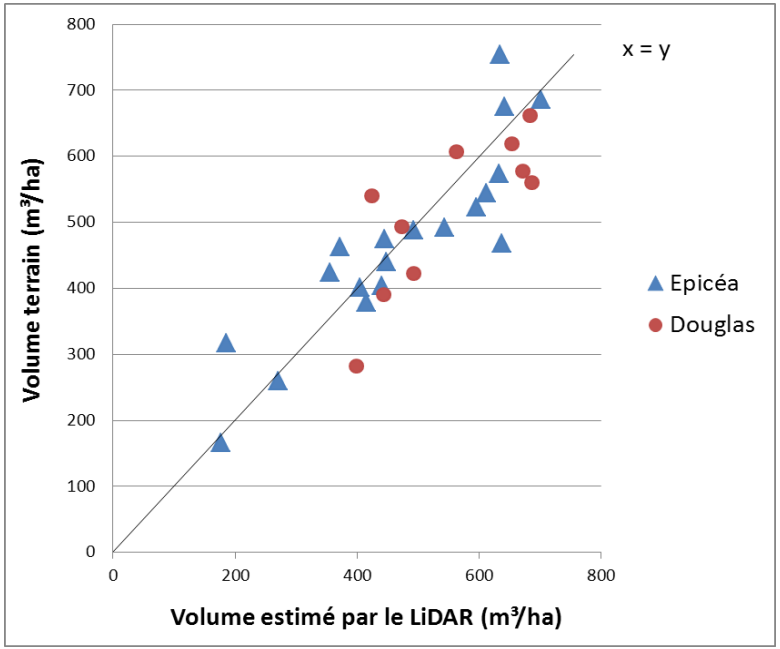
Surface terrière

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

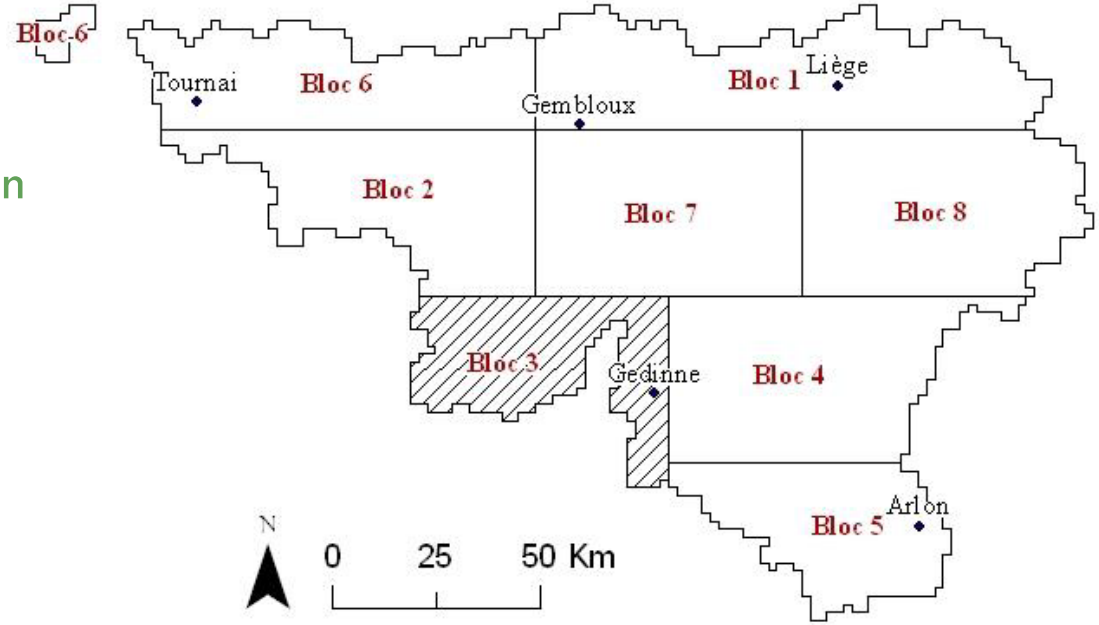


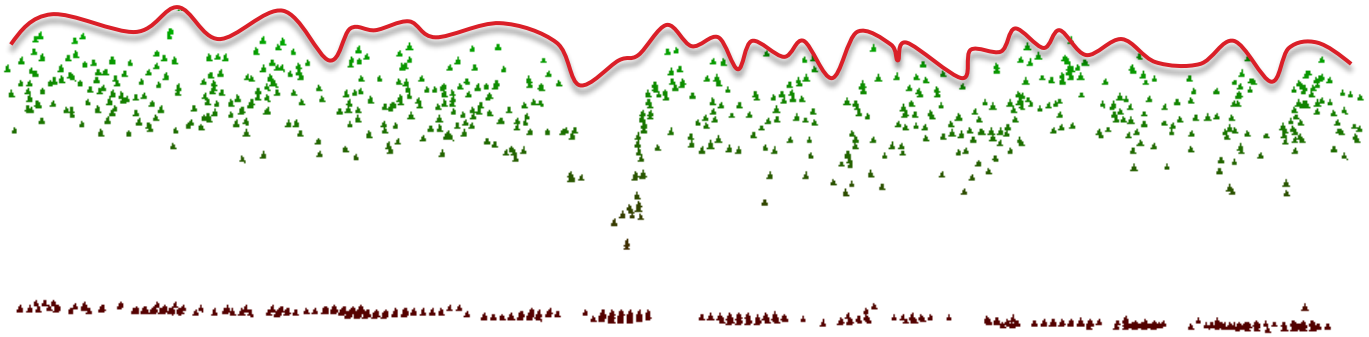


- En couplant des données LiDAR avec des équations allométriques, il est possible d'estimer de manière fiable Nha, Hdom, Gha et Vha dans des peuplements équiennes d'épicéa et de douglas

Le LiDAR basse densité, le nouveau défi

- < à 1points/m²
- 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)

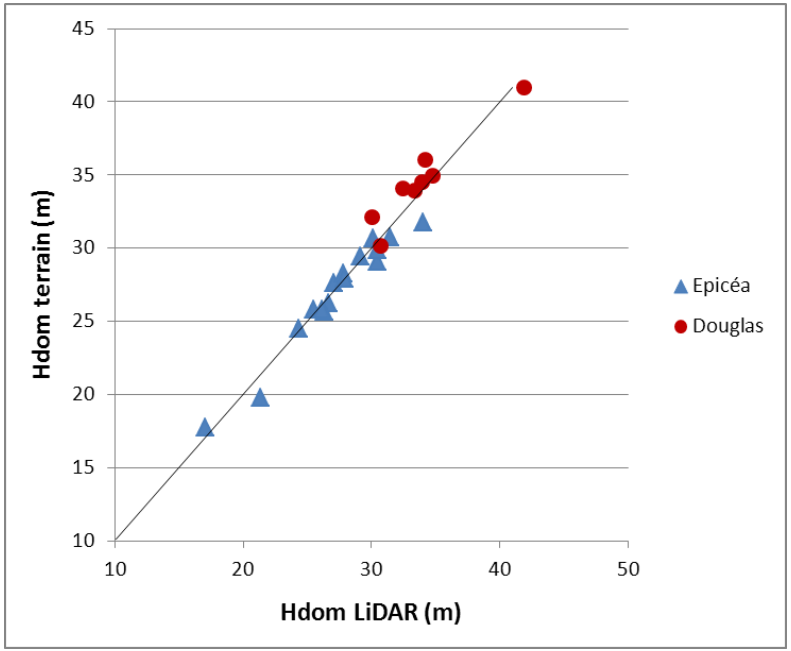




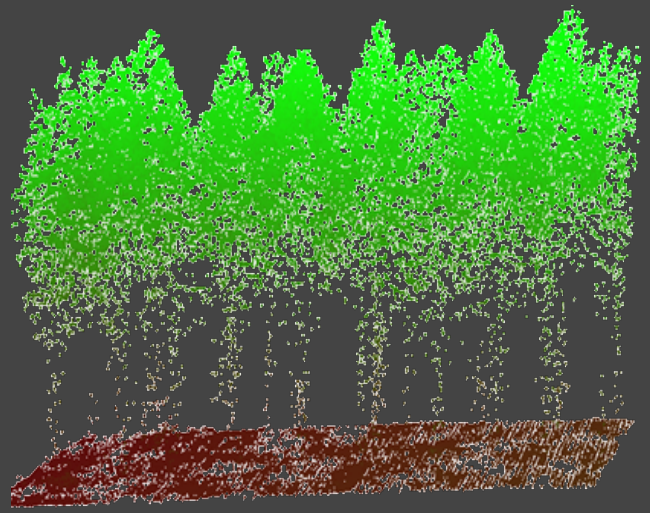
Le LiDAR basse densité, le nouveau défi

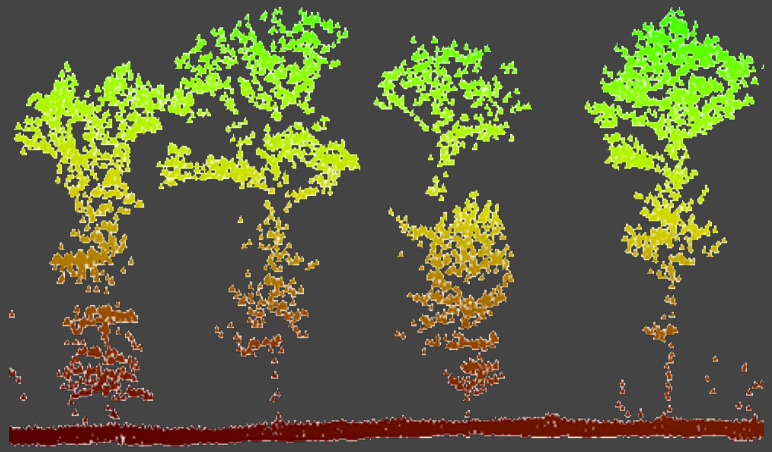
- Détection des arbres dominants
- Hauteur dominante
  - Hdom estimée = 1,686 + 1.055*Hdom LiDAR
- Validation sur le jeu de données de parcelles
- Validation sur toute la Wallonie en cours…
- Création d'un outil dans QGIS

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



Le LiDAR…





…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

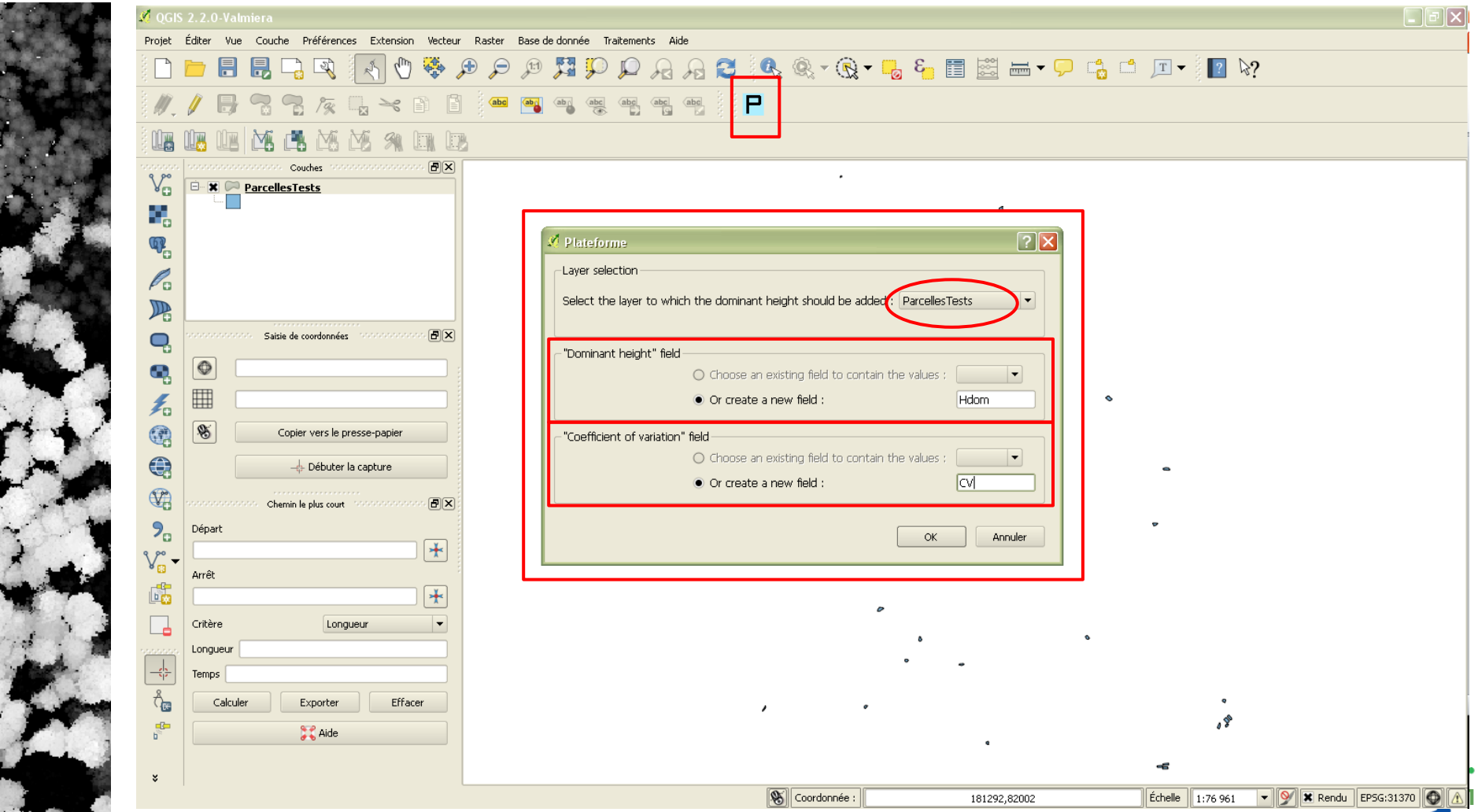
gembloux agro bio tech

Université de Liège

SPW Service public de Wallonie

Merci pour votre attention !

Le LiDAR basse densité, le nouveau défi



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...