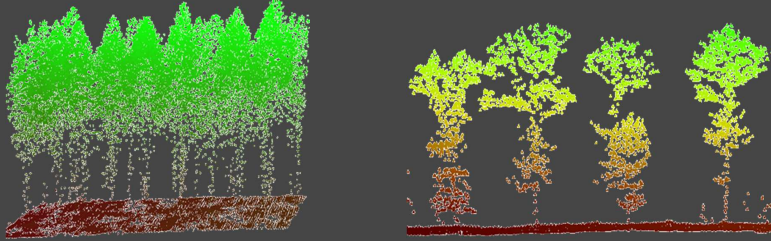


Quantifier la ressource forestière grâce au LiDAR - Quelques applications concrètes -



28 janvier 2014 – Wépion – Journée de transfert chercheurs ↔ gestionnaires

Stéphanie Bonnet, Laurent Dedry,
Sébastien Bauwens, Tanguy De
Jaegero, Philippe Lejeune

Gestion des Ressources
forestières et des
Milieux naturels

gembloux
agro bio tech

Université
de Liège

SPW
Service public de Wallonie

La télédétection comme outil de caractérisation de la ressource forestière

Remote Sensing of Environment 121 (2012) 196–209
Contents lists available at SciVerse ScienceDirect
Forests 2013, 4, 518–536; doi:10.3390/f030518
OPEN ACCESS

100 YEARS Journal of Ecology
Forest Ecology and Management 295 (2013) 28–37
Contents lists available at SciVerse ScienceDirect
Forest Ecology and Management 280 (2012) 150–165
Ecological Indicators 34 (2013) 627–640
Contents lists available at SciVerse ScienceDirect
Remote Sens. 2012, 4, 2661–2693; doi:10.3390/rs4092661
OPEN ACCESS

Car. J. Remote Sensing, Vol. 38, No. 5, pp. 600–618, 2012
Remote Sensing of Environment 136 (2013) 301–314
Contents lists available at SciVerse ScienceDirect
Remote Sensing of Environment
journal homepage: www.elsevier.com/locate/rse
ELSEVIER

Integrating terrestrial and airborne lidar to calibrate a 3D canopy model of effective leaf area index
Chris Hopkinson^{a,b,*}, Jenny Lovell^b, Laura Chasmer^c, David Jupp^d, Natascha Klijn^d, Eva van Gersel^d

- Littérature scientifique abondante
- Nombreuses publications dans le domaine de la gestion des milieux naturels et forestiers
- Diversité de climats et de milieux



La télédétection comme outil concret pour le forestier

UN MODÈLE NUMÉRIQUE DE CANOPEE POUR L'ESTIMATION DE LA HAUTEUR DOMINANTE DES PEUPLEMENTS FORESTIERS EN RÉGION WALLONNE

STÉPHANIE BONNET

Le développement des données et des outils de télédétection offre de nouvelles perspectives en matière de cartographie et de quantification de la ressource forestière. Leur utilisation est la vocation de Modèles Numériques de Canopée (MNC) et leur utilisation pour l'estimation de la hauteur des peuplements forestiers. Le présent article propose une méthode d'estimation de la hauteur dominante des peuplements forestiers en Région wallonne, basée sur l'exploitation d'un MNC.

LES gestion des ressources forestières nécessite de disposer de données objectives et de données quantitatives et spatiales adéquates au concept visé. Ce besoin est comblé par la modélisation des surfaces de canopée, réservoir de biomasse, puits de carbone, réservoir de biodiversité, protection des sols et de l'eau, attractivité paysagère... Cette vision multi-dimensionnelle de la forêt implique de recueillir une panoplie d'informations décrivant autant les peuplements que les conditions de croissance ou encore les infrastructures et les différents contextes de gestion. La caractérisation des peuplements forestiers doit pouvoir s'effectuer à des échelles correspondant aux différents niveaux de gestion de ces surfaces (forêt, paysage, région, pays, etc.). Cette vision multi-dimensionnelle de la forêt implique de recueillir une panoplie d'informations décrivant autant les peuplements que les conditions

Foto Wallonne n° 16 - Janvier/Février 2010 62

PRINCIPES DE BASE DE LA TÉLÉDÉTECTION ET SES POTENTIALITÉS COMME OUTIL DE CARACTÉRISATION DE LA RESSOURCE FORESTIÈRE. I. IMAGES AÉRIENNES ET SATELLITAIRES

STÉPHANIE BONNET - FRANÇOIS TOUROMANOFF - FRANÇOIS TOUROMANOFF - PHILIPPE LEJEUNE

Faire une entrée par la forêt, la caractérisation de cette ressource multifonctionnelle est primordiale pour une gestion efficace et équilibrée. Cependant, la réalisation d'un inventaire forestier représente un travail substantiel en termes de temps et de budget. Dans ce contexte, les images aériennes et satellitaires constituent alors l'estimation des données d'information géométriques (SIG) des outils indispensables pour améliorer la compréhension et l'analyse de nos forêts. Cet article présente synthétiquement les grands principes de télédétection et les services qu'il peut rendre en forêt.

LES pérennisation actuelle sur les changements globaux, la déforestation et la séquestration de carbone sont des enjeux qui placent la forêt au cœur de nos préoccupations. Ces caractéristiques forestières, qui sont souvent des paramètres indépendants de la gestion et se caractérisent par la réalisation d'inventaires. Ce travail se fait

Foto Wallonne n° 124 - Septembre/Octobre 2011 63

PRINCIPES DE BASE DE LA TÉLÉDÉTECTION ET SES POTENTIALITÉS COMME OUTIL DE CARACTÉRISATION DE LA RESSOURCE FORESTIÈRE. PARTIE 2. LE LiDAR AÉRIEN

STÉPHANIE BONNET - FRANÇOIS TOUROMANOFF - SÉBASTIEN BAUWENS - RICHARD MICHÉZÉ - LAURENT THÉRY - PHILIPPE LEJEUNE

Le LiDAR offre une vision en trois dimensions de la forêt. Cet outil permet ainsi d'obtenir très facilement la structure du couvert végétal. Même si l'acquisition des données reste coûteuse et leur traitement également complexe, les perspectives d'application pour la gestion de forêts sont multiples et nombreuses.

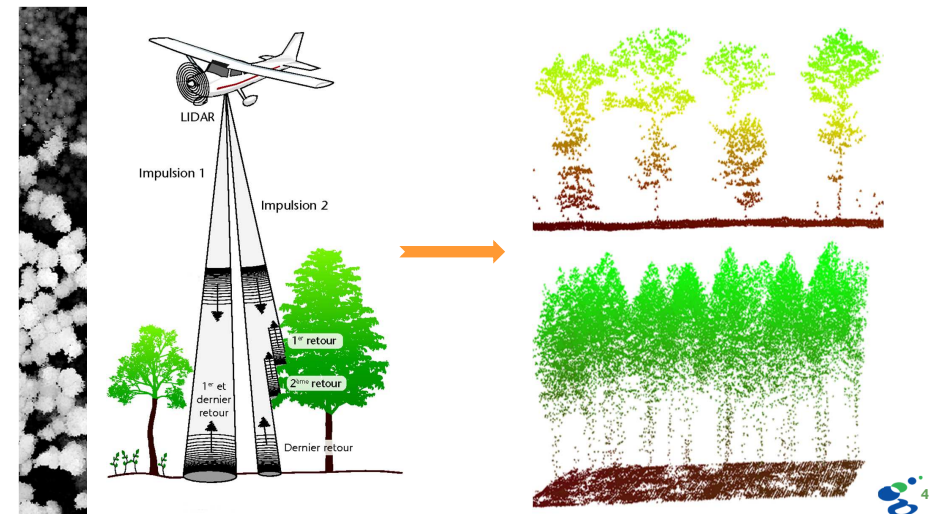
LES télédétection a déjà démontré, au travers de nombreuses études, son potentiel de caractérisation de la ressource forestière. En particulier, le développement de LiDAR permet de caractériser la structure du couvert végétal en trois dimensions. Cette technologie offre une vision tridimensionnelle de la forêt qui permet de mieux à l'échelle des caractéristiques forestières. De ce fait, le besoin d'informations sur notre

ressource forestière n'a jamais été aussi important. Cette connaissance assure la gestion et le développement de la forêt. Les caractéristiques forestières, qui sont souvent des paramètres indépendants de la gestion et se caractérisent par la réalisation d'inventaires. Ce travail se fait

principe de télédétection dans un premier article (voir l'article n° 124) et nous voudrions présenter quelques concepts de base pour se familiariser avec le LiDAR et illustrer son intérêt pour la gestion des forêts et de milieux naturels aux travers de travaux de recherche menés sur une zone pilote caractérisée par la haute teneur de la Houille dans la région de Gembloux en Province de Namur.

Foto Wallonne n° 122 - Mai/Juin 2011 28

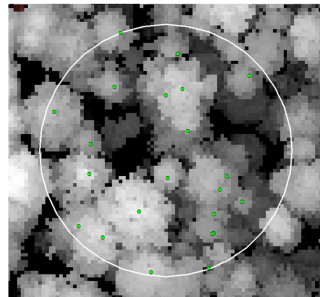
Le LiDAR décrit très finement le couvert végétal en 3D



Le LiDAR permet de produire une couche cartographique de hauteur



- **Modèle Numérique de Hauteur ou de Canopée**
 - Hauteur maximale atteinte par la végétation en chaque pixel
 - Résolution spatiale très élevée (25 cm à 1 m)



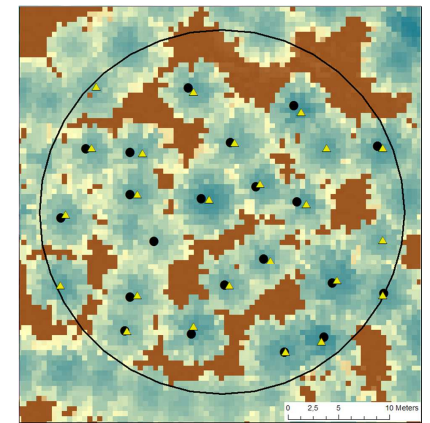
- Estimation grossière de la hauteur dominante à l'échelle de la placette/parcèle



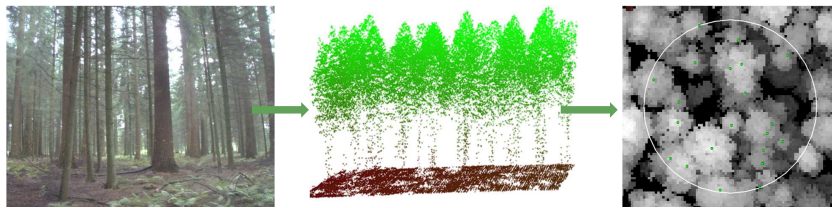
En plantations résineuses, le sommet des arbres dominants est identifiable



- **Grâce au MNH**
 - Détection de maxima locaux
 - Liste d'arbres
 - Hauteur et position
 - Estimation de la hauteur dominante plus précise
 - Estimation du nombre de tiges à l'hectare
- Reconstruire le peuplement à partir de la hauteur dominante et du nombre de tiges
- Zone pilote : bassin versant de la Houille (Gedinne, cantonnement de Beauraing)



Hdom, Nha, Gha et Vha sont estimés à partir des sommets détectés



Hauteur dominante
Nombre de tiges

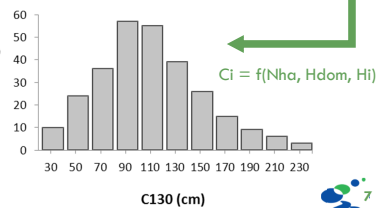
Variable	R ²
Hdom	0,95
Nha	0,93
Gha	0,54
Vha	0,69

VOLUME

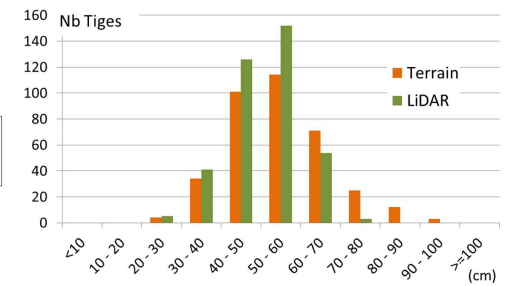
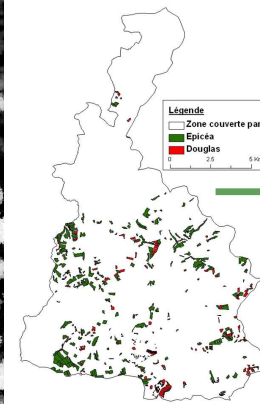
Tables de cubage

Surface
ferrière

Nombre de tiges



Les informations du parcellaire peuvent être mises à jour



	Terrain	LiDAR	Diff %
Hdom	15.6	16.2	4%
Nha	111.2	116.4	5%
Gha	23.9	24.6	3%
Vha	165.5	176.2	6%



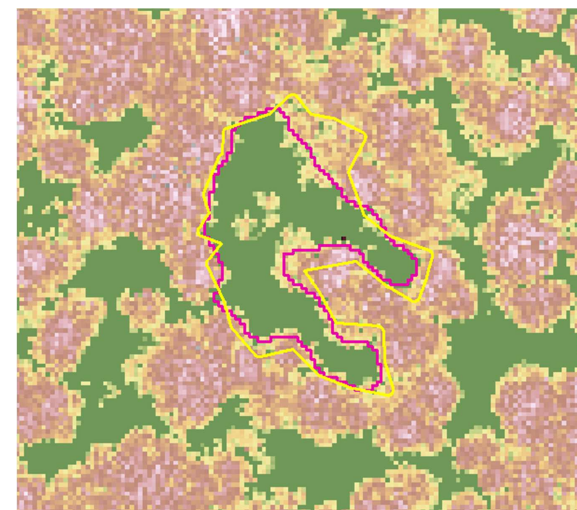
Trouées et régénération, une application de choix pour le LiDAR



- Nuage de points représentatif de la densité du peuplement
- Données dérivées du nuage de points



Les trouées sont cartographiées de manière satisfaisante grâce au LiDAR



Vers un diagnostic de la régénération au sein d'une trouée avec le LiDAR ?



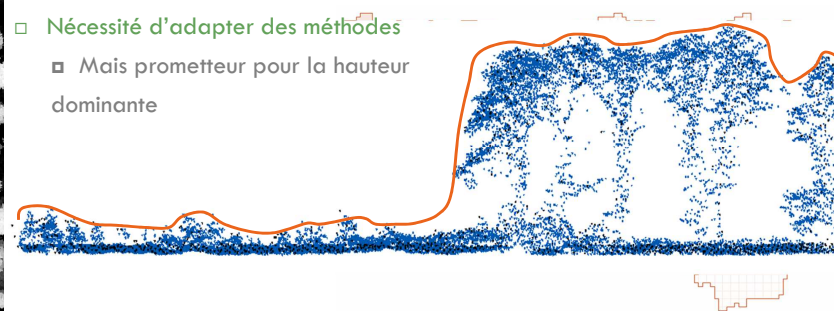
- Présence ?
- Abondance ?
- Type de végétation ?
- Potentiel de régénération ?
 - Basé sur ses caractéristiques
 - Dimensions et forme
 - Orientation et pente
 - Sol
 - Eclaircement
 - Peuplement environnant
 - Par de la cartographie et du LiDAR



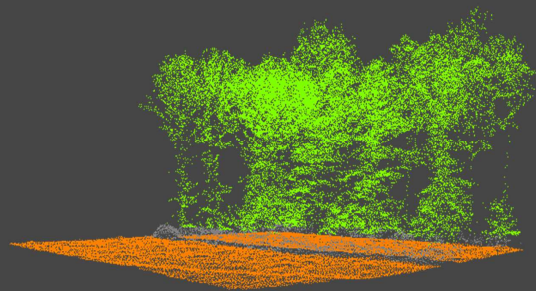
Le LiDAR basse densité à l'échelle de la Wallonie, le nouveau défi



- Acquisition par la Région d'un vol LiDAR basse densité
 - Même principe que LiDAR haute densité
 - Mais quantité d'information moindre
- Production d'un Modèle Numérique de Terrain à jour sur le territoire
- Données attendues pour fin 2014
- Nécessité d'adapter des méthodes
 - Mais prometteur pour la hauteur dominante

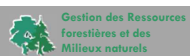


Le LiDAR...



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

Stéphane Bennet, Laurent
Dedry, Sébastien Bouwens,
Tanguy De Joegere,
Philippe Lejeune



Merci pour votre attention !