

FORÊT • NATURE

OUTILS POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS

Tiré à part de la revue **Forêt.Nature**

La reproduction ou la mise en ligne totale ou partielle des textes
et des illustrations est soumise à l'autorisation de la rédaction

foretnature.be

Rédaction : Rue de la Plaine 9, B-6900 Marche. info@foretnature.be. T +32 (0)84 22 35 70

Abonnement à la revue Forêt.Nature :
librairie.foretnature.be

Abonnez-vous gratuitement à Forêt.Mail et Forest.News :
foretnature.be

Retrouvez les anciens articles de la revue
et d'autres ressources : **foretnature.be**



LA PRODUCTION DE MODÈLES NUMÉRIQUES DE TERRAIN* et l'estimation des hauteurs d'arbres par Laser Scanner, en forêt wallonne

VIRGINIE MATHIEU

CHRISTINE FARCY

PIERRE DEFURNY

Département des Sciences du Milieu et de l'Aménagement du Territoire,
Université Catholique de Louvain

*En région wallonne, l'apport de la télédétection est longtemps resté partiel dans le domaine de la dendrométrie. D'une part, l'objet observé et en particulier l'action conjuguée de la tridimensionnalité de la forêt et du taux de couvert des peuplements forestiers avoisinant voire dépassant 90 %, rendent la détection du sol ou de la strate herbacée difficile. D'autre part, les caractéristiques techniques des capteurs et en particulier leur résolution spectrale** trop généraliste et/ou leur résolution au sol trop peu adéquate par rapport à la taille des objets étudiés, contribuent à cette même entrave.*

L'optimisation de la mesure des dimensions, de l'accroissement, de l'âge des arbres et des peuplements forestiers, est un sujet de recherche régulièrement en phase avec les progrès technologiques réalisés en télédétection. Cette optimisation s'entend à deux niveaux : d'une part, celui de l'efficacité des campagnes de mesures et d'autre part, celui de la précision des mesures.

* Un modèle numérique de terrain est une représentation sous forme numérique du relief.

** La résolution spectrale est la largeur de la bande de fréquence dans laquelle le détecteur est sensible. Si celle-ci est trop large, les nuances les plus intéressantes d'un point de vue forestier sont moins riches.

L'apport de trois produits technologiques visant l'estimation de paramètres dendrométriques, est actuellement à l'étude au Département des Sciences du Milieu et de l'Aménagement du Territoire de l'UCL (MILA) : les images satellitales à très haute résolution spatiale (Ikonos, Quickbird), les images produites par télédétection hyperspectrale (Hyperion sur EO-1, CHRIS sur PROBA) et les données acquises par des systèmes laser aéroportés à balayage. Cet article traitera tout particulièrement de l'altimétrie laser. L'intérêt de l'étude de ses potentialités dans le domaine de la dendrométrie en région wallonne, se justifie par les caractéristiques suivantes :

- ◆ la perception du sol suite à la pénétration du faisceau laser par les interstices de la canopée ;
- ◆ la prise en compte de la tridimensionnalité de la forêt compte tenu du renvoi de plusieurs échos pour une même impulsion laser (distance minimale de 5 m entre objets réfléchissant une fraction de rayonnement d'un faisceau laser) ;
- ◆ la résolution au sol variable allant jusqu'à 1,4 impulsions par m² ;
- ◆ la possibilité de collecte de données quels que soient les conditions climatiques et l'angle d'incidence solaire constitue un atout supplémentaire sur le plan opérationnel.

L'étude, dont certains résultats sont exposés dans cet article, s'est particulièrement penchée sur la modélisation du relief du terrain ainsi que sur la mesure de hauteur d'arbres individuels. L'étude de la structure et de la densité des peuplements est actuellement en cours.

La recherche est effectuée dans le cadre d'un projet « FIRST Université » financé par la DG TRE (Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie) de la Région wallonne, sur base d'un partenariat entre la société Walphot s.a. et l'UCL. Le but final de ce projet est la détermination des paramètres de vol les plus adéquats pour différents types d'applications et leur optimisation dans le cadre des missions d'acquisition de données.

PROTOCOLE

L'étude a été réalisée en région wallonne, dans la Forêt de Saint-Michel, située à cheval sur les cantonnements forestiers de Saint-Hubert et de Nasogne. Au sein de ce périmètre, deux axes de vols orientés perpendiculairement et d'une longueur d'environ 10 km ont été couverts. Une zone de recouvrement entre les deux axes est ainsi disponible.

Le laser utilisé est le système Aero-Scan transmettant à 1 064 nm. Les fréquences de balayage et d'impulsion sont respectivement de 15 000 Hz et de 51 Hz. La particularité de ce système est sa capacité de renvoyer jusqu'à cinq échos par

TABLEAU 1 – COMBINAISON D'ALTITUDE DE VOL ET D'ANGLE DE BALAYAGE ENVISAGÉE LORS DES VOLS D'HIVER ET D'ÉTÉ

Dans le cas du vol 1, réalisé à 500 m d'altitude avec un angle de balayage de 15°, on compte 1,43 impacts par mètre carré de sol soit 1 impact pour 0,7 m². Cette valeur passe à 1 impact pour 20 m² dans le cas du vol 6 effectué à 3 000 m avec un angle de balayage de 45°. La précision obtenue dans le second cas est évidemment moindre. Cependant, la largeur balayée en un passage est près de 20 fois supérieure (2 485 m contre 132 m). Un compromis est donc à trouver entre la précision recherchée et les moyens financiers disponibles pour la campagne de vol.

	Altitude de vol (m)	Angle de balayage (degrés)	Largeur balayée au sol (m)	Densité des impulsions (points/m ²)	Diamètre du faisceau laser au nadir (cm)
Vol 1	500	15	132	1,43	30
Vol 2	1000	15	263	0,56	60
Vol 3	1000	45	824	0,18	60
Vol 4	2000	37	1338	0,10	120
Vol 5	2000	45	1657	0,07	120
Vol 6	3000	45	2485	0,05	180

TABLEAU 2 – CARACTÉRISTIQUES DES QUATRE SITES SÉLECTIONNÉS DANS LA FORÊT DE SAINT-MICHEL

	Type de peuplement	Densité d'arbres (Nombre pieds/ha)	Hauteur moyenne (m)
Site 1	Pessière équienne	260	30
Site 2	Pessière équienne	1200	15
Site 3	Hêtraie équienne	160	30
Site 4	Hêtraie jardinée	550	15 et 30

impulsion. Les données disponibles pour le projet ont préalablement été corrigées géométriquement par la société Walphot s.a. et consistent en un fichier de points X, Y (mètres Lambert) et Z (mètres) avec mention du numéro de l'écho. Aucune information de réflectance n'est enregistrée.

Deux missions d'acquisition de données ont été effectuées : l'une en hiver (23 décembre 2000), l'autre au milieu de l'été (25 août 2001). Lors de chaque vol, différentes combinaisons d'altitude de vol et d'angle de balayage ont été considérées, lesquelles ont des répercussions sur la largeur balayée au sol, sur le nombre de points d'impact au sol par m² et sur le diamètre du faisceau laser au nadir (tableau 1). Des photographies aériennes infrarouges couleur ont été prises simultanément et correspondent aux échelles du 1/3 300, 1/6 670 et 1/10 000. Elles permettent, le cas échéant, de réaliser des vérifications sur le terrain et de les combiner avec les données laser pour certaines applications.

Au sein de la zone d'étude, quatre sites d'une superficie de 0,25 ha, en zone exempte de dénivelé, ont été sélectionnés. Les sites diffèrent par le type de peuplement, la densité exprimée en nombre de pieds/ha et la hauteur moyenne (tableau 2). Le site 4 est constitué de deux strates arborées d'une hauteur moyenne respective de 15 et 30 m.

La figure 1 présente des photos hivernales des différents peuplements sélectionnés, ainsi que, pour chacun d'eux, une illustration des données récoltées par le système laser lors des vols d'été et d'hiver à une altitude de vol de 500 m et un angle de balayage de 15°. Il s'agit en l'occurrence d'un fichier de points en coordonnées X, Y et Z, sur un transect de 45 m de longueur et de 5 m de largeur.

LA PRODUCTION DE MODÈLES NUMÉRIQUES DE TERRAIN

En région wallonne, la production de modèles numériques de terrain sous couvert forestier est longtemps restée

un problème sans perspectives de solution opérationnelle, en raison de la lourdeur des campagnes de terrain et/ou des limitations des outils de télédétection disponibles. Jusqu'à présent, la meilleure résolution spatiale des modèles numériques de terrain* sous la Forêt de Saint-Michel, disponibles à l'Institut National Géographique, est de l'ordre de 40 m, c'est-à-dire un point de sondage pour 1 600 m². Les caractéristiques du laser aéroporté à balayage sont dès lors apparues susceptibles d'apporter une solution technique à cette problématique. Deux axes ont été étudiés au cours du projet : la génération d'un modèle numérique de terrain sous couvert boisé et l'optimisation des paramètres de vol à cette fin.

Comme explicité ci-dessus les données laser sont disponibles sous forme d'un fichier de points X, Y et Z avec mention du numéro de l'écho. L'enjeu de la génération d'un modèle numérique de terrain sous couvert forestier est de donner une affectation à chacun des points du nuage et de préciser par filtrage s'il correspond ou non à un impact au sol. Dans ce but, plusieurs auteurs ont proposé des algorithmes de filtrage, subdivisés de façon générale en deux catégories¹.

Les filtres du premier type classent les points selon leur affectation au sol ou non. Une étape d'interpolation est nécessaire par la suite. Les algorithmes du deuxième type dérivent directement un modèle de surface, en combinant la classification et l'interpolation des données. La recherche d'un minimum local², les algorithmes basés sur la distance entre les points³ et la densification d'un *Triangular Irregular Network*⁴ relèvent de la première catégorie. La prédiction par interpolation statistique de KRAUS & PFEIFER⁵ correspond à la seconde.

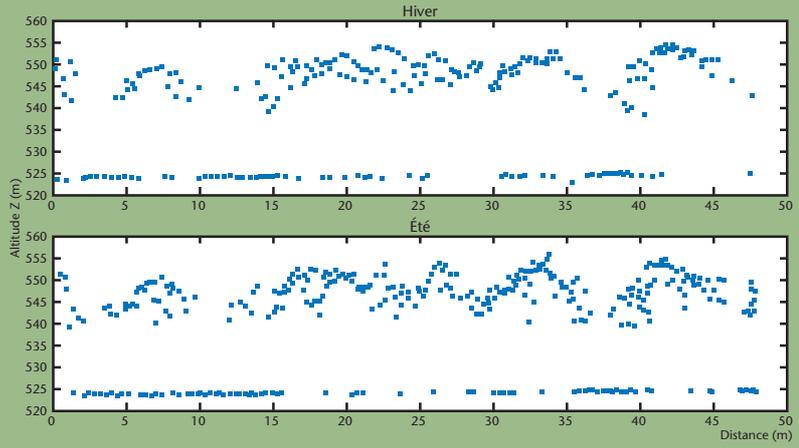
Bien que toutes ces études aient montré que peu d'erreurs affectaient les modèles de terrain résultant et qu'une

* Ce modèle numérique des altitudes de terrain a été obtenu par scannage, vectorisation et identification des courbes de niveau figurant sur la carte à 1 : 50 000. Il donne l'altitude en mètres d'un certain nombre de points en coordonnées géographiques répartis régulièrement à l'intérieur d'un quadrillage.

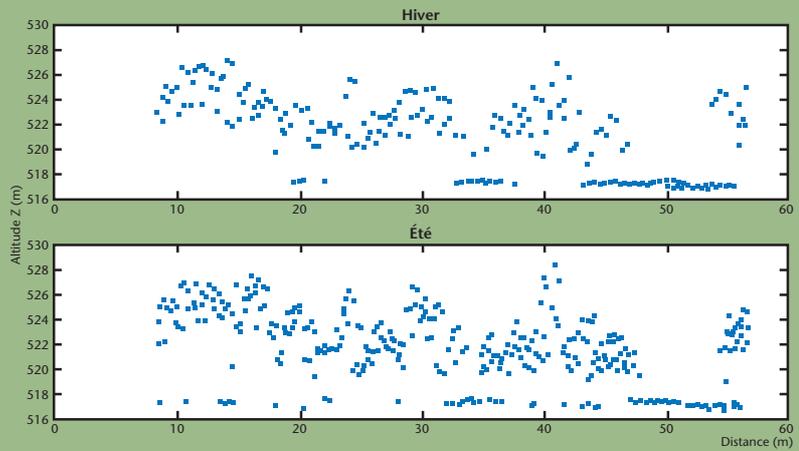
**FIGURE 1 – ILLUSTRATION DES SITES ET DES DONNÉES COLLECTÉES PAR LE LASER
LORS DES CAMPAGNES ESTIVALE ET HIVERNALE**



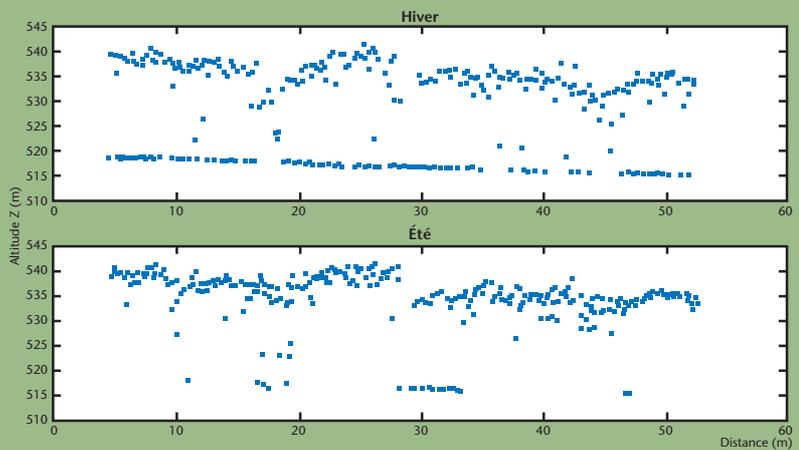
© V. Mathieu



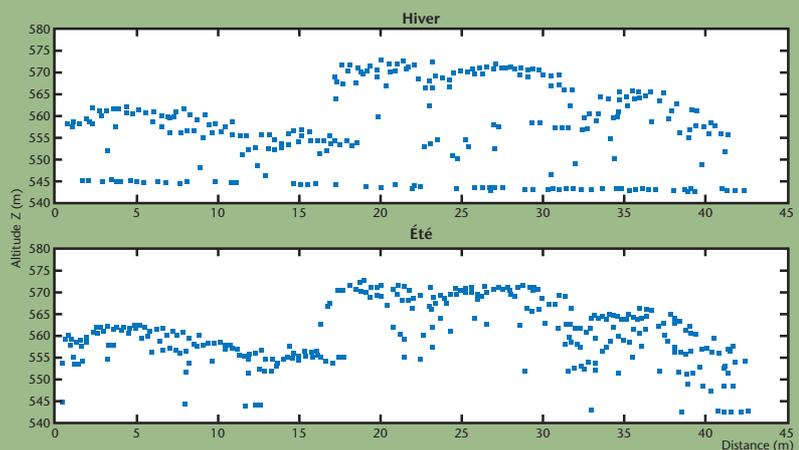
© V. Mathieu



© V. Mathieu



© V. Mathieu



erreur de 0,20 m en forêt⁶ était attendue, pour une densité moyenne de 0,23 points/m², elles ont également montré que la performance des algorithmes se détériorait avec une densité de points d'impact au sol décroissante.

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'influencer le taux de pénétration du faisceau laser à travers la canopée : la phénophase, présence ou absence de feuilles⁷, la forme et la densité des arbres⁷⁻⁸ et la taille du faisceau laser⁸⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹.

La densité des points d'impact au sol semble également tributaire de la combinaison de l'angle de balayage et de l'altitude de vol³⁻¹².

Au cours de cette étude, la précision altimétrique n'a pu être quantifiée en raison de la plus faible précision des outils tels que le GPS, et de la densité élevée des points d'impact du faisceau laser au sol. Toutefois, il ressort de cette analyse que, en terrain exempt de dénivelé, les résolutions spatiales obtenues avec l'altimétrie laser (tableau 3) dépassent largement celles actuellement disponibles sur le marché. Cette observation se vérifie pour toutes les combinaisons possibles d'altitude de vol et de l'angle de balayage, ainsi qu'au cours des deux saisons étudiées. Une perspective d'étude dans ce domaine serait la quantification des points d'impact du faisceau laser au sol par m², selon différents types de relief et diverses inclinaisons de pente.

En terme de détermination des paramètres de vol les plus adéquats, il semble que la combinaison de l'angle de balayage et de l'altitude de vol soit le paramètre le plus pertinent à prendre en compte pour l'élaboration des plans de vol. Le choix de la combinaison dépendra principalement de la résolution finale attendue au sol et/ou de l'étendue de la zone d'étude. Un compromis entre ces deux variables s'avèrera nécessaire, selon les objectifs fixés.

FIGURE 2 – ILLUSTRATION DE DONNÉES LASER FILTRÉES ET NON FILTRÉES DANS UNE ZONE FORESTIÈRE

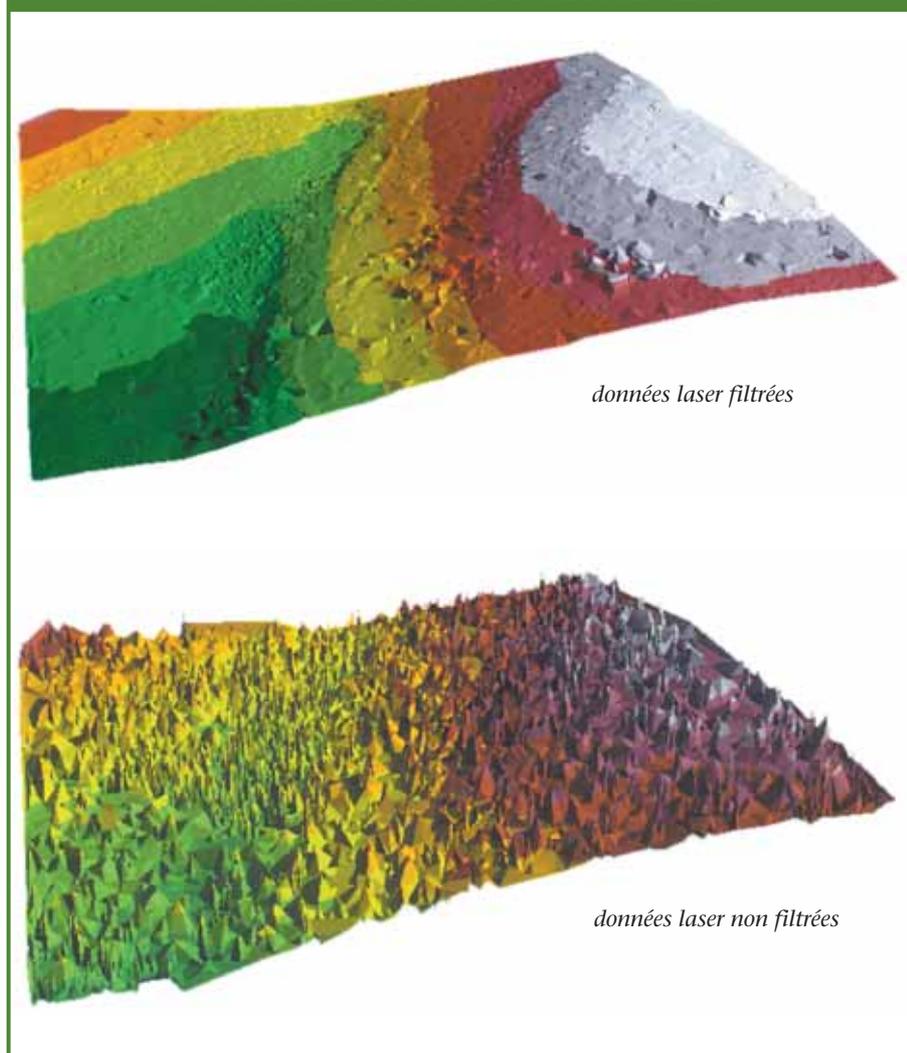


TABLEAU 3 – DENSITÉ DES IMPULSIONS ET DES POINTS D'IMPACT AU SOL (POINTS/m²)

L'observation du tableau révèle, dans le cas des pessières, un nombre d'impacts au sol plus ou moins équivalent été comme hiver. En ce qui concerne la hêtraie équienne, on remarque une densité plus importante en hiver étant donné l'absence de feuillage. Cette différence est moins évidente au niveau de la hêtraie jardinée.

	Densité des impulsions (points/m ²)	Points réfléchis par le sol (points/m ²)							
		Site 1 (Pessière)		Site 2 (Pessière)		Site 3 (Hêtraie équienne)		Site 4 (Hêtraie jardinée)	
		Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été
Vol 1	1,43	0,45	0,53	0,21	0,63	0,59	0,23	0,36	0,20
Vol 2	0,56	0,23	0,36	0,07	0,09	0,31	0,14	0,09	0,14
Vol 3	0,18	0,08	0,10	0,02	0,04	0,09	0,04	0,03	0,05
Vol 4	0,10	0,05	0,05	0,01	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02
Vol 5	0,07	0,03	0,04	0,01	0,02	0,04	0,01	0,02	0,020
Vol 6	0,05	0,02	0,02	0,004	0,02	0,03	0,009	0,01	0,006

TABLEAU 4 – ERREURS MOYENNES (m) ENTRE LES HAUTEURS LASER ET LES HAUTEURS DE RÉFÉRENCE

	Densité des impulsions (points/m ²)	Erreur moyenne (m) = $\sum (H \text{ laser} - H \text{ référence}) / n$							
		Site 1		Site 2		Site 3		Site 4	
		Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été
Vol 1	1,43	-1,7	-1,7	-0,3	-0,3	-1,8	-1,6	-3,1	-2,6
Vol 2	0,56	-1,4	-0,8	-0,9	-0,5	-2,2	-1,1	-3,1	-2,6
Vol 3	0,18	-2,5	-1,9	-1,8	-1,5	-2,6	-1,5	-4,2	-3,8
Vol 4	0,10	-4,3	-2,7	-2,9	-2,6	-3,4	-2,5	-4,3	-4,0
Vol 5	0,07	-3,3	-2,8	-2,8	-2,8	-3,9	-2,8	-4,9	-5,2
Vol 6	0,05	-4,9	-4,4	-2,8	-2,8	-4,6	-2,6	-7,6	-5,4

n = le nombre d'arbres mesurés par site

Il est à noter que d'autres paramètres, relevant des paramètres de vol ou non, influencent la quantité d'impacts au sol par m². Ces paramètres se situent toutefois à un plan secondaire par rapport à l'influence de la combinaison de l'altitude de vol et de l'angle de balayage :

- ◆ *la phénophase*. Par rapport aux missions estivales, les vols hivernaux semblent donner de meilleures résolutions spatiales dans les peuplements de feuillus, en particulier ;
- ◆ *le diamètre du faisceau laser illuminant le sol*. Pour une zone balayée fixe, un large faisceau de lumière, obtenu à plus haute altitude, permet de pénétrer plus facilement à travers la canopée et ainsi d'atteindre le sol ;
- ◆ *la distance par rapport au nadir*. Le nombre d'impacts au sol est plus élevé au nadir qu'aux extrémités de la zone balayée, et ce, d'autant plus que l'angle de balayage est élevé ;
- ◆ *la densité des peuplements*. La densité des points d'impact au sol dans les peuplements fermés (site 2) est plus faible que dans les peuplements ouverts (sites 1 et 3).

L'ESTIMATION DE LA HAUTEUR D'ARBRES INDIVIDUELS

Les notions de hauteur d'arbres et de peuplements forestiers sont importantes en foresterie, de par leur intervention dans l'estimation de volumes mais aussi de par la relation qu'il peut y avoir avec la qualité d'un site en terme de productivité. Traditionnellement, en région wallonne, les hau-

teurs sont déterminées au cours de campagne de terrain lourde et coûteuse, à l'aide d'outils spécifiques au forestier. La précision des mesures d'arbres individuels peut atteindre 0,5 m, dans de bonnes conditions. Le recours à la photogrammétrie est souvent resté cantonné aux applications se satisfaisant d'estimations plus grossières.

Le développement de la technologie laser et sa capacité à enregistrer plusieurs échos pour une même impulsion, offrent de nouvelles possibilités. Au cours de ces dernières années, les études concernant la mesure de paramètres dendrométriques, se sont principalement concentrées sur la forêt boréale, caractérisée par une densité et un taux de couverture sensiblement plus faible que la forêt tempérée. Elles montrent que le laser a tendance à sous-estimer la hauteur réelle d'un arbre, de 1 à 5,5 m, par rapport à celle mesurée sur le terrain¹²⁻¹³⁻¹⁴. La littérature évoque plusieurs sources d'erreur : la densité et la structure des peuplements, la phénophase⁷⁻¹³⁻¹⁵, la forme de la canopée¹⁶⁻¹⁷ ainsi que le diamètre du faisceau laser⁹⁻¹⁰⁻¹¹⁻¹³⁻¹⁸⁻¹⁹.

Au cours de notre étude, l'estimation de la hauteur d'arbres individuels par le laser aéroporté à balayage a été réalisée dans les quatre peuplements sélectionnés dans la Forêt de Saint-Michel, sur une trentaine d'arbres préalablement mesurés (Hréférence) et positionnés par dGPS avec une précision de moins de 1 m sur le terrain. La hauteur d'un arbre (Hlaser) a été calculée par la différence entre l'altitude du sol et celle de la canopée à l'emplacement

de chaque arbre. Le tableau 4 présente les erreurs moyennes obtenues.

L'analyse du tableau 4 confirme que le laser aéroporté à balayage sous-estime systématiquement la hauteur des arbres. La probabilité qu'un impact du faisceau laser atteigne le sommet de chaque arbre est en effet très faible, et ce d'autant plus que la densité des impulsions diminue. La structure et la densité des peuplements forestiers interviennent également. Le tableau 4 montre que les erreurs moyennes sont plus faibles dans les peuplements équiennes (sites 1, 2 et 3) et dans les peuplements les plus fermés parmi ces derniers (sites 1 et 3). Une dernière observation est la meilleure adéquation des missions estivales, principalement pour l'estimation des hauteurs dans les forêts de feuillus.

L'influence du diamètre du faisceau laser n'a pas encore été étudiée dans ce projet.

CONCLUSIONS PARTIELLES

Dans l'état d'avancement actuel de la recherche, il semble se confirmer que le système laser aéroporté à balayage peut apporter à la fois précision et opérationnalité dans le domaine de la dendrométrie en région wallonne ; le projet devra en préciser la teneur exacte.

En aval, la technologie peut en conséquence intéresser l'étude de l'hydrologie de surface en forêt, les études de paysages et d'incidences, la modélisation 3D de la canopée, l'estimation de la biomasse et du volume du couvert

forestier ainsi que l'étude des structures horizontale et verticale des peuplements forestiers. ■

Références

¹ PFEIFER N., REITER C., RIEGER W. [1999]. Interpolation of high quality models from laser scanner data in forested areas. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Joint Workshop of ISPRS working groupes III/5 and III/2, Ja Jolla, CA*, 9.

² KILIAN J., HAALA N., ENGLISH M. [1996]. Capture and evaluation of airborne scanner data. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. XXXI, part. B3. Viena, Austria, 383-388.

³ VOSSELMAN G. [2000]. Slope based filtering of laser altimetry data. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. XXXIII, part. B3. Amsterdam, 935-942.

⁴ AXELSSON P. [2000]. MNA generation from laser scanner data using adaptive tin models. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. XXXIV, part. B4. Amsterdam, 110-117.

⁵ KRAUS K., PFEIFER N. [1997]. A new method for surface reconstruction from laser scanner data. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. XXXIII, part. 3-2W3,

Haifa, Israël, 80-86.

⁶ PFEIFER N., STADLER P., BRIESE C. [2001]. Derivation of Digital Terrain Models in the SCOP++ Environment. *OEEPE Workshop on Airborne LaserScanning and Interferometric SAR for Digital Elevation Models, Stockholm*.

⁷ KRABILL W. B., COLLINS J. G., LINK L. E., SWIFT R. N., BUTLER M. L. [1984]. Airborne Laser Topographic Mapping Results. *Photogrammetric Engineering and remote sensing*, 50(6) : 685-694.

⁸ NELSON R. [1997]. Modelling forest canopy height : the effect of canopy shape. *Remote Sensing of Environment*, 60, 3, 327-343.

⁹ WEISHAMPEL J. F., RANSON K. J., HARDING D. J. [1996]. *Remote Sensing of forest canopy, Selbyana*, 17, 6-14.

¹⁰ DRAKE J. B., DUBAYAH R. O., CLARK D. B., KNOX R. G., BLAIR J. B., HOFTON M. A., CHAZDON R. L., WEISHAMPEL J. F. [2002a]. Estimation of tropical forest structural characteristics using large-footprint lidar. *Remote Sensing of Environment*, 79 (2-3) : 305-319.

¹¹ NÆSSET E., OKLAND T. [2002]. Estimating tree height and tree crown properties using airborne scanning laser in a boreal nature reserve. *Remote Sensing of Environment*, 79 (1) : 105 -115.

¹² NÆSSET E. [1997]. Determination of mean tree height of forest stand using airborne laser scanner data. *Journal of photogrammetry and*

remote sensing, 52, 49-56.

¹³ NILSSON M. [1996]. Estimation of Tree Heights and Stand Volume Using an Airborne Lidar System. *Remote Sensing of environment*, vol. 56, 1-7.

¹⁴ FRIEDLAENDER H., KOCH B. [2000]. First experience in the application of laser scanner data for the assessment of vertical and horizontal forest structures. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. XXXIII, part. B7. Amsterdam, 693-700.

¹⁵ NELSON R., KRABILL W., MACLEAN G. [1984]. Determining forest canopy characteristics using airborne laser data. *Remote Sensing of environment*, vol. 15, 201-212.

¹⁶ SOLODUKHIN V. I., ZHELUDOV A. V., MAZHUGIN I. N., BOKOVA T. K., SHEVCHENKO K. V. [1985]. The processing of laser profilograms for forest mensuration. *Lesn. Khoz.*, 12 : 35-37.

¹⁷ STOLYAROV D. P., SOLODUKHIN V. I. [1987]. Laser forest survey. *Izv. Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Lesn. Zh.*, 5 : 8-15.

¹⁸ ALDRED A. H., BONNOR G. M. [1985]. Application of airborne laser to forest surveys. *Information Report PI-X-51, Can. For. Serv., Petawawa Natl. For. Inst., Chalk River*, 62 pp.

¹⁹ DRAKE J. B., DUBAYAH R. O., ROBERT G. K., DAVID B. C., BLAIR J. B. [2002b]. Sensitivity of large-footprint lidar to canopy structure and biomass in a neotropical rainforest. *Remote Sensing of Environment*, 81 : 378-392.

La doublée bleue

Large soufflet pour ajuster la botte au mollet

Doublure néoprène (à bulles fermées)

Double épaisseur de caoutchouc

Cambriion renforcé

Deux couches de néoprène sous le pied

Protection au talon

Semelle moulée monobloc

LE CHAMEAU

CULOT Le Chausseur Ardennais

Rue Roosevelt 24 - NEUFCHÂTEAU - Tél. 061 27 80 27

BON DE COMMANDE ou DOCUMENTATION
O La doublée bleue

Nom :
Adresse :
Tél.
Pointure Date : Signature :

Forêt wallonne - Oct. 2002

PEPINIÈRES PIROTHON

ENTREPRISE FORESTIÈRE

PLANTS FORESTIERS d'origines recommandées

PRÉPARATION DE TERRAIN
déchetage - andainage

ENTREPRISE de plantation

AMENDEMENT FORESTIER

Al Masse-Harre
6960 Manhay
Tél. : 086 43 39 09
Fax : 086 43 41 17
www.pirothon.com