HAL
open science

Photogrammétrie contre ALB : le cas de la Coupe avec Protection des Petites Tiges Marchandes (CPPTM)

Alban Thomas, Benoît St-Onge, Jean Bégin

To cite this version:

Alban Thomas, Benoît St-Onge, Jean Bégin. Photogrammétrie contre ALB : le cas de la Coupe avec Protection des Petites Tiges Marchandes (CPPTM). Colloque du CEF, Mar 2008, Québec, Canada. 2008. hal-01858050

HAL Id: hal-01858050

https://hal.science/hal-01858050

Submitted on 18 Aug 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Photogrammétrie contre ALB : le cas de la Coupe avec Protection des Petites Tiges Marchandes (CPPTM)

Alban Thomas[1] - Benoît St-Onge[1] - Jean Bégin[2]

[1] LCDF - Département de Géographie de l´UQÀM [2] Département des sciences du bois et de la forêt - Université Laval

LCDF
LABORATOIRE DE CARTOGRAPHIE DES DYNAMIQUES FORESTIÈRES

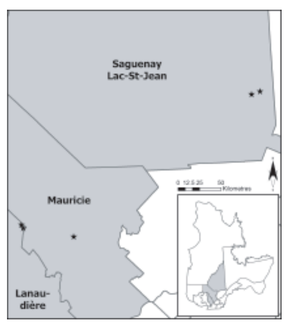
Introduction

La **photogrammétrie numérique** est moins prépondérante en foresterie depuis plus de cinq ans, au profit de l'altimétrie laser à balayage (**ALB**). Ces deux technologies permettent des mesures altitudinales de précision (~1 m), mais une photographie aérienne est limitée par la surface visible du ciel. Notre hypothèse est que la Coupe avec Protection des Petites Tiges Marchandes (**CPPTM**), avec ses sentiers de coupe régulièrement espacés, réduirait l'avantage de l'ALB dans l´estimation de la **hauteur des arbres**.

Objectifs : estimer la hauteur des arbres dans des placettes traitées par CPPTM, à partir de Modèles de Hauteur de Canopée (**MHC**). Ces MHC sont extraits automatiquement des Modèles Numériques de Surface (**MNS**), eux-mêmes produits par **photogrammétrie**.

Matériel

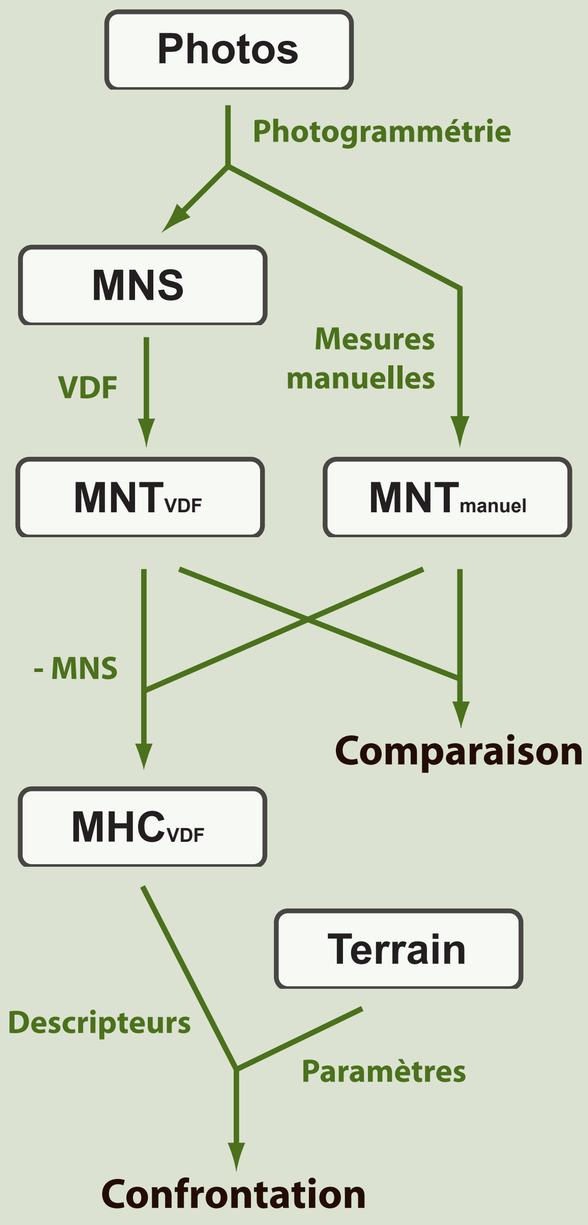
Le **site d´étude** est divisé en 5 blocs traités partiellement par CPPTM. Ils appartiennent aux domaines des sapinières à bouleau jaune ou à bouleau blanc. Ils représentent 5 peuplements : 2 sapinières à épinette, 2 pessières noires et une pessière à pin

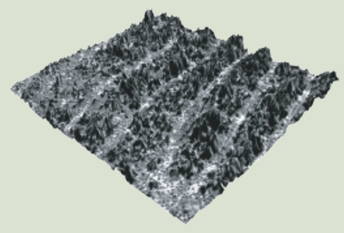


26 **photos aériennes** noir et blanc ont été prises au 1/5000 le 16/07 et 6/08/2005. Les clichés, sous forme de films positifs ont été scannés à 1600 dpi (résolution théorique au sol : 7,9cm).

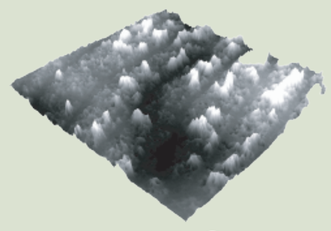
Données terrain : 17 placettes traitées par CPPTM, issues d´un échantillonnage des 5 blocs. Sont relevés le DHP, l´essence, le statut et l´essence des arbres individuels, 5 ans après traitement.

Méthodes

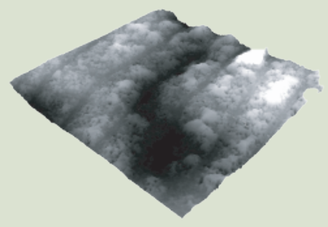




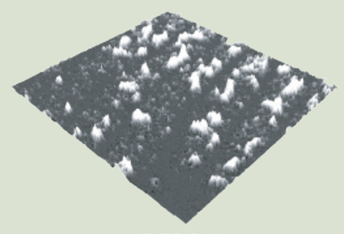
Orthophoto



MNS



MNT



MHC

Orthorectification Les 5 blocs photos ont été orientés par aérotriangulation, grâce à une méthode de compensation en bloc de modèles indépendants.

MNS (Modèle Numérique de Surface) Ils ont été produits par d'appariement d´images, avec une procédure hiérarchique mêlant appariement objet et corrélation statistique. La résolution spatiale est de 0,5m.

MNT (Modèle Numérique de Terrain) Sur 2 zones : 1 dense (Z1) et 1 clairsemée (Z2), l´élévation du sol constituant un MNT a été extraite du MNS en appliquant l´algorithme de "déforestation virtuelle" (VDF). Ce MNT_{VDF} a été comparé à MNT_{manuel}, produit par interpolation (fonction Topogrid d´Esri) de mesures de la hauteur du sol.

MHC (Modèle de Hauteur de Canopée) La hauteur de la canopée est estimée par soustraction du MNT au MNS. De ces MHC sont extraits plusieurs descripteurs : hauteur moyenne, quantiles etc.

Traitement photogrammétrique réalisé à partir du logiciel Virtuozo 3.5 (Supresoft inc), mesures manuelles de hauteurs effectuées à l´aide d´EarthExpert.

Résultats

Orthorectification Orientation absolue (erreur RMS en m)

	MX	MY	MXY	MZ
Moyenne	0,18	0,30	0,35	0,23
Minimum	0,06	0,09	0,10	0,04
Maximum	0,33	0,48	0,58	0,43

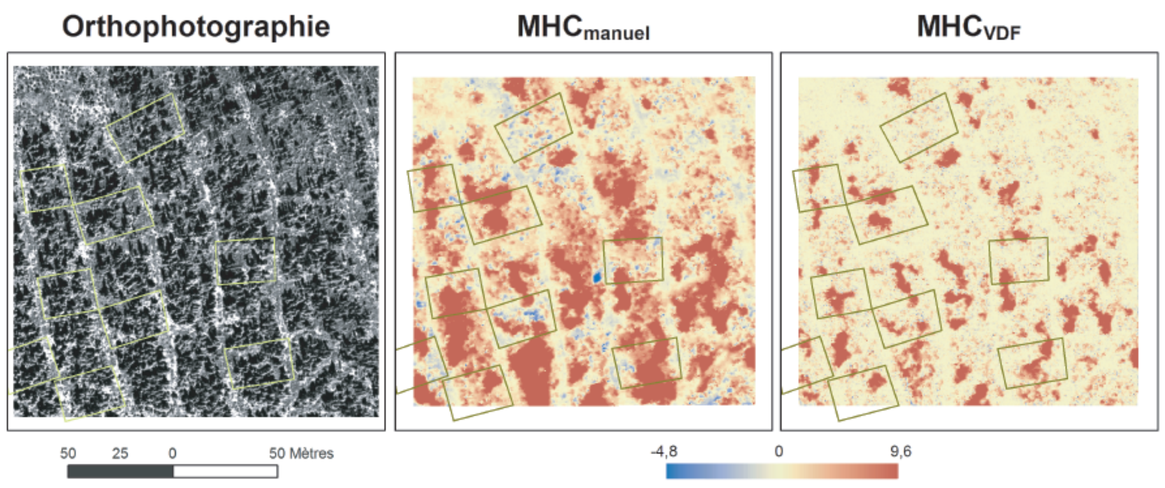
Mesures Manuelles / MNS Le biais entre mesures manuelles et MNS est négligeable, les MNS de Z1 et Z2 seraient donc dépourvus d´erreurs grossières. L´erreur RMS (~ 20cm) correspond à la limite supérieure de précision des MNT et MHC.

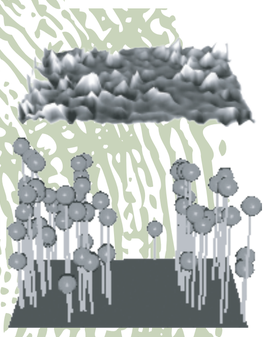
	Aire (ha)	Pt/Ha	Biais	RMS
Z1	2,55	137,25	0,03	0,22
Z2	2,31	111,26	-0,04	0,2

MNT_{VDF} Les biais et erreurs entre MNT et mesures du sol sont similaires à la précision optimale, la « déforestation » par VDF semble réussie. La densité d´arbres n´a pas affecté la qualité du MNT mais a demandé d´éliminer plus de points dans la zone clairsemée (Z1 : 69,3% contre 84,6% pour Z2).

	% Pts	Biais	RMS	Min	Max
Z1	84,6%	-0,02	0,18	-0,67	0,49
Z2	69,3%	0,03	0,15	-0,27	0,81

MHC Ils mettent bien en valeur les bosquets et les sentiers de coupe (moins visibles sur CHM_{VDF}). Les 2 méthodes sous-estiment localement l´élévation du sol. VDF produit un rendu plus réaliste du sol mais réduit la hauteur de la canopée (7,4m contre 9,6 m pour MNT_{manuel}).





Les résultats préliminaires ne révèlent aucune corrélation significative entre les descripteurs extraits du MHC_{VDF} (en haut) et les paramètres terrain (en bas). Le biais entre les 95èmes pourcentiles des hauteurs terrain et du MHC est de 11m. La correction de ce biais laisse une erreur RMS de 2,9m.

Discussion

La photogrammétrie, appliquée à la CPPTM, pourrait suffire à produire des MNT de qualité. L´extraction automatique par VDF donne de très bons résultats dans les zones de sol nu (sentiers de coupe), meilleurs mêmes que des mesures manuelles. La valeur théorique de précision de l´ALB en z est de 5-20cm + 0,5-2 cm/100 m de vol. Avec une altitude de 1250m, l´erreur théorique s´étend de 0,12 à 2,75m. Avec environ 20cm, le MNT_{VDF} présente, une erreur comparable à l´ALB là où le sol est nu.

En contrepartie, VDF lisse les hauteurs les plus élevées. et la précision de l´ALB reste supérieure dans la canopée. Ces résultats préliminaires seront développés (correction des hauteurs négatives, nouveaux paramètres), et nous espérons rendre exploitables les futurs MHC. Le manque de relation entre données terrain et MHC s´explique d´ailleurs par le nombre d´individus réduits (17 placettes) et la faible variabilité des arbres (hauteurs moyennes de 6,2 à 11,1m).

Centre d'étude de la forêt

FDML FOREST DYNAMICS MAPPING LABORATORY

UQÀM Département de Géographie

Références

- Haugerud, R. A., and D. J. Harding. 2001. Some algorithms for virtual deforestation (vdf) of Lidar topographic survey data, in International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, vol. XXXIV-3. Annapolis, MD.
- Baltsavias, E. P. 1999. A comparison between photogrammetry and laser scanning. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing 54:83 - 94.