

DISCRIMINATION DES ESSENCES FORESTIÈRES VIA DES COLLECTION D'IMAGES MULTIDATES ACQUISES PAR DRONE

Jonathan Lisein^{1,2}, Adrien Michez¹, Philippe Lejeune¹

1: Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech. Unité de Gestion des Ressources forestières et des Milieux naturels. 2, Passage des Déportés, 5030 Gembloux, Belgique

2: Université Paris-Est (UPE), 6 et 8 avenue Blaise Pascal - Cité Descartes - Champs-sur-Marne - 77455 Marne la Vallée, France

Résumé

Résumés soumis pour communication (orale ou poster) au colloque **Drônes et Moyens légers aéroportés d'Observation : recherche, développement, applications, état de l'art.**

Les petits drones civils développés à des fins de cartographie rapide offrent, à une échelle locale, de nombreuses opportunités pour le suivi d'écosystèmes forestiers (Dandois et Ellis, 2013; Wallace et al., 2012; Jaakkola et al., 2010). Les coûts opérationnels des petits drones munis de capteur optique sont faibles, et la flexibilité de ces avions sans pilote permettent l'acquisition de séries temporelles d'images aériennes (Koh et Wich, 2012; Rosnell et al., 2011). Lors de cette recherche, des blocs d'images acquises avec des appareils photographiques compacts (Ricoh GR2, GR3 et GR4) embarqués dans un petit drone professionnel, le Gatewing X100 (<http://uas.trimble.com/X100>), sont utilisés afin de déterminer automatiquement les espèces d'arbres (*essences* forestières). Les vols se sont déroulés entre avril 2011 et octobre 2013 sur la forêt de Grand-Leez, Belgique (130 hectares). Les essences majoritaires sont les chênes indigènes en mélange avec de l'érable, du frêne, du peuplier et du merisier. Quelques bouquets d'épicéa, de douglas et de mélèzes sont également présents. 24 vols effectués au cours de la période de végétation, à différentes hauteurs, tantôt avec un appareil photographique Rouge/Vert/Bleu, tantôt avec un appareil photographique modifié pour les acquisitions dans le proche infra-rouge, ont permis d'acquérir des blocs d'images de qualité satisfaisante. Ces blocs d'images sont traités avec des algorithmes d'orientation externe (*Structure-from-Motion* en anglais, voir Snavely et al. (2008)) et de photogrammétrie implémentés dans le logiciel Agisoft Photoscan. Ces traitements résultent en une série temporelle d'orthophotomosaïques à haute résolution (20 cm/pixel). La figure 1 illustre 4 des 24 orthophotomosaïques : les subtilités phénologiques des essences sont mises en évidence, telles que par exemple la floraison des merisiers au début du printemps.

L'objectif de cette recherche est de déterminer quelles sont les combinaisons de dates optimales pour discriminer les essences, ainsi que de définir un ensemble de règles de bases pour la planification des vols drones (en terme de hauteur de vol, de conditions de luminosité et de recouvrement). Un objectif secondaire est de comparer l'efficacité de différentes méthodes de classification : les *forêts aléatoires* et les *machines à vecteurs de support*. La discrimination des essences s'effectue par une approche d'analyse d'images orientée objet : les houppiers d'arbres dominants d'essences connues sont premièrement digitalisés manuellement pour former un ensemble de pixels (un objet). Une série d'indices statistiques descriptifs est ensuite calculée depuis les orthophotomosaïques pour chacune de ces couronnes d'arbre. La discrimination s'effectue sur base de ces indices spectraux pour différents couples, triplets et quadruplets d'orthophotomosaïques afin d'en déduire les dates optimales des vols drones pour la discrimination des essences forestières.

Mots clés : Drone, Essences forestières, Discrimination, Série temporelle, Plan de vol, Classification

1. Bibliographie

Références

- Dandois, J. P., Ellis, E. C., 2013. High spatial resolution three-dimensional mapping of vegetation spectral dynamics using computer vision. *Remote Sensing of Environment* 136, 259–276.
- Jaakkola, A., Hyypää, J., Kukko, A., Yu, X., Kaartinen, H., Lehtomäki, M., Lin, Y., 2010. A low-cost multi-sensoral mobile mapping system and its feasibility for tree measurements. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing* 65 (6), 514 – 522, ISPRS Centenary Celebration Issue.
- Koh, L. P., Wich, S. A., 2012. Dawn of drone ecology : low-cost autonomous aerial vehicles for conservation. *Tropical Conservation Science* 5 (2), 121–132.
- Rosnell, T., Honkavaara, E., Nurminen, K., 2011. On geometric processing of multi-temporal image data collected by light UAV systems. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci* 38, 1–6.
- Snavely, N., Seitz, S. M., Szeliski, R., novembre 2008. Modeling the world from internet photo collections. *International Journal of Computer Vision* 80 (2), 189–210.
- Wallace, L., Lucieer, A., Watson, C., Turner, D., 2012. Development of a UAV-LiDAR system with application to forest inventory. *Remote Sensing* 4 (6), 1519–1543.

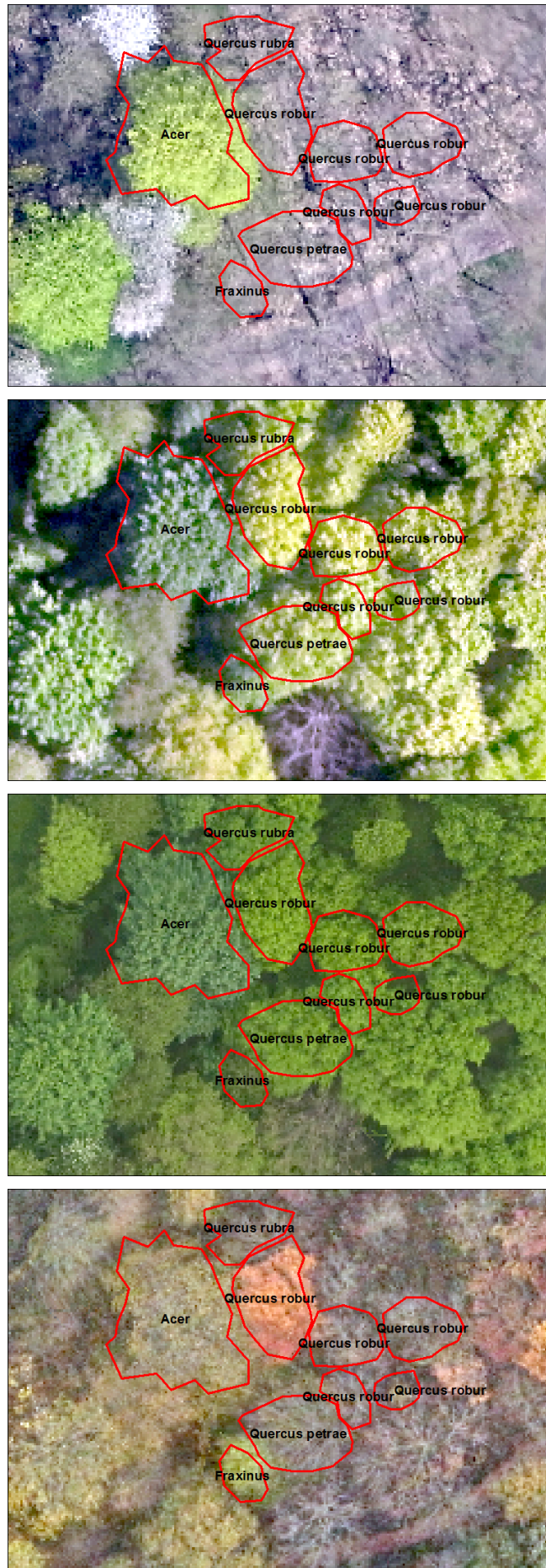


FIGURE 1: Zoom sur la série temporelle d'orthophotographie d'images drone. La résolution est de 20cm/pixel.