**État de l'art sur l'utilisation du LiDAR pour la cartographie forestière et la détection des arbres**

# Présentation du LiDAR

Le LiDAR (Light Detection and Ranging) aéroporté à balayage est une technologie qui utilise des lasers pour mesurer la distance jusqu'à un objet en balayant la surface de la Terre. Cette technique permet d'obtenir un nuage de points précis en trois dimensions (x, y, z) avec une densité élevée par mètre carré, offrant une précision planimétrique et altimétrique exceptionnelle, généralement inférieure à 10 cm d'erreur absolue **[3]**.

Le LiDAR a révolutionné la cartographie forestière en offrant de nouvelles possibilités pour estimer et cartographier divers attributs forestiers et améliorer la précision des inventaires. Les récents développements dans ce domaine incluent des méthodes avancées de segmentation des nuages de points LiDAR visant à obtenir de nouvelles variables et évaluer leur contribution à la précision d'estimation de la hauteur dominante, de la surface terrière et du volume des forêts. L'intégration de variables issues de la segmentation des houppiers semble améliorer significativement l'estimation de ces attributs forestiers **[1]**.

# Utilisation du LiDAR pour la détection des arbres

Le LiDAR offre également des possibilités pour la détection des arbres, notamment la détection des arbres isolés. Des études ont été menées pour développer des méthodologies d'identification des arbres à partir des données LiDAR disponibles. Ces méthodologies permettent d'obtenir un modèle numérique de canopée (MNC) associé à une couche de points correspondant aux « sommets » des arbres, ce qui facilite l'identification des arbres isolés et leur intégration dans les inventaires.

# Segmenter les arbres dans les données LiDAR

La segmentation des arbres dans les données LiDAR est essentielle pour extraire des informations précises sur les arbres individuels. Une méthodologie de segmentation basée sur l'algorithme de découpe du graphe (cut-pursuit) a été proposée pour isoler les points correspondant à des arbres individuels à partir des scans LiDAR de parcelles forestières. Cette approche, appelée treeiso, suit un schéma de segmentation local à global, permettant de regrouper les points en petits clusters, en segments plus larges, et enfin en arbres individuels de manière hiérarchique. Des analyses de sensibilité ont montré que cette méthode est robuste et nécessite seulement quelques paramètres pour optimisation **[4]**.

# Bibliographie

**[1]** « APPORT DE VARIABLES ISSUES DE LA SEGMENTATION D’ARBRES SUR DONNEES LIDAR AEROPORTE POUR L’ESTIMATION DES VARIABLES DENDROMETRIQUES DE PLACETTES FORESTIERES », Ana Cristina André, Jean-Pierre Renaud, Cédric Véga, Alain Munoz, Jérôme Bock, Laurent Saint-André, *Revue Française de Photogrammétrie et de Télédétection, n° 211-212*, décembre 2015 (consulté le 1 octobre 2023)

**[3]** « LiDAR : quel apport pour l’analyse des paysages ? », Laure Nuninger, Catherine Fruchart, Rachel Opitz, *Bulletin AGER, 2010, 20, pp.34-43. ffhalshs-00617050*, 25 août 2011 (consulté le 1 octobre 2023)  
<https://shs.hal.science/halshs-00617050>

**[4]** « 3D Graph-Based Individual-Tree Isolation (Treeiso) from Terrestrial Laser Scanning Point Clouds », Zhouxin Xi, Chris Hopkinson, *Remote Sens. 2022, 14, 6116*, 2 décembre 2022 (consulté le 3 octobre 2023)  
<https://doi.org/10.3390/rs14236116>