

---

# Vers une détection automatique de plateformes charbonnières par analyse d'images LiDAR aéroportées

Cláudia Oliveira<sup>\*1</sup>, Stéphanie Aravecchia<sup>†2</sup>, Linnea May<sup>3</sup>, Cédric Pradalier<sup>‡2</sup>, Vincent Robin<sup>1</sup>, and Simon Devin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux – Université de Lorraine, Centre National de la Recherche Scientifique : UMR7360 – France

<sup>2</sup>Georgia Tech - CNRS [Metz] – Georgia Institute of Technology [Lorraine, France], Centre National de la Recherche Scientifique : UMI2958 – France

<sup>3</sup>Georgia Tech – États-Unis

## Résumé

L'exploitation forestière pour les ressources en bois a toujours laissé son empreinte sur les paysages. En effet, le bois est resté la principale matière première pour la production d'énergie pendant des millénaires, et ce jusqu'à récemment : c'était encore le cas au XX<sup>ème</sup> siècle pour la production d'énergie à des fins industrielles (par exemple la fonte du fer). Les sites de production de charbon de bois (plateformes charbonnières ou fours) sont des preuves de ces activités et ils sont disséminés et conservés, dans une certaine mesure, dans les zones forestières. Ces structures avec une forme circulaire à ovale caractéristique sont reconnaissables dans les images aéroportées telles que les images LiDAR (Light Detection and Ranging).

Dans certaines zones boisées, la densité de ces plateformes est si élevée que l'inspection visuelle des images est non seulement très chronophage mais aussi source d'erreurs car elle peut être conditionnée à la fois par la topographie locale, par l'éclairage des images ou bien encore par des perturbations sur place, pour ne citer que quelques exemples. Pour éviter ces contraintes, des méthodes de détection automatique basées sur l'apprentissage profond sont en cours de développement et de test dans une zone forestière du département de la Meuse. Sur cette zone (57,3 km<sup>2</sup>), plus de 2600 sites potentiels de production de charbon de bois ont été identifiés par un expert après inspection visuelle des images LiDAR. 160 plateformes charbonnières ont été validées sur le terrain et 125, non détectées sur les images, ont été détectées sur le terrain dans une zone de 3,5 km<sup>2</sup>.

Étant donné que nous avons déjà une base de données labellisée par un expert sur une petite zone et que nous aimerions détecter les plateformes charbonnières sur une plus grande, les techniques d'apprentissage profond et en particulier la détection automatique d'objets dans des images sont une solution potentielle que nous explorons actuellement. Un algorithme utilisant l'API de détection d'objets TensorFlow sur les images LiDAR est en cours de développement et de test.

---

\*Auteur correspondant: [claudia.oliveira@univ-lorraine.fr](mailto:claudia.oliveira@univ-lorraine.fr)

†Auteur correspondant: [stephanie.aravecchia@georgiatech-metz.fr](mailto:stephanie.aravecchia@georgiatech-metz.fr)

‡Intervenant

Avec l'acquisition continue et croissante de données par LiDAR, il semble pertinent de développer une méthodologie rapide et fiable pour effectuer régulièrement des analyses dans les images aéroportées afin d'augmenter la détection de plateformes charbonnières pour mieux comprendre l'histoire et l'évolution de l'exploitation des ressources forestières.

**Mots-Clés:** plateformes charbonnières, forêt, LiDAR, détection automatique, apprentissage profond