

# CARTOGRAPHIE DE L'OCCUPATION DU SOL À PARTIR D'UNE CLASSIFICATION ORIENTÉE OBJET D'UNE IMAGE PLÉIADES : EXEMPLE D'UNE ZONE FORESTIÈRE DE RUSSIE APRÈS LES INCENDIES DE L'ÉTÉ 2010

Thomas SITBON<sup>1</sup>, François GOSSMANN<sup>2</sup>, Bernard LACAZE<sup>1,3</sup>

## RÉSUMÉ

La zone d'étude, occupée par une végétation de type forêt boréale (taïga), est située en Russie à environ 300 km de Moscou, dans l'oblast d'Ivanovo, près de la ville de Mosta (latitude 42°10' N, longitude 56° 38' E). Le but de l'étude est la cartographie de l'occupation du sol, avec une focalisation sur la caractérisation de la reprise de la végétation après les incendies survenus en juillet 2010. Les données-satellites utilisées sont des images Pléiades acquises le 5 juin 2013 (2m de résolution, 4 bandes spectrales), complétées par 2 images Landsat ETM, obtenues respectivement en 2009 et 2011. Des relevés de terrain ont été effectués en juillet 2013 sur 106 parcelles pour identifier les espèces dominantes et leur recouvrement. Deux logiciels de traitement d'image ont été utilisés : ENVI Fx (« Feature Extraction ») et eCognition. L'approche combine classifications dirigées (supervisées) et classifications expertisées, avec une comparaison de plusieurs algorithmes de classement. La cartographie de niveau 1 en 5 classes est réalisée à partir des images Landsat, la classification de niveau 2 en 12 classes repose sur la classification orientée objet des images Pléiades. Les observations sur 67 zones de contrôle ont permis d'évaluer la précision des classifications réalisées. La meilleure classification est obtenue à partir de la segmentation réalisée avec eCognition, en utilisant un algorithme de type plus proches voisins (KNN) et logique floue ; l'indice Kappa est de 0,81. Ce résultat suggère la possibilité de réaliser un suivi de la végétation forestière à partir des images Pléiades, en mettant en évidence 3 niveaux d'intensité de régénération de la forêt après incendies.

## MOTS CLÉS

Forêt boréale, incendies de forêts, régénération forestière, images Pléiades, images Landsat, classification orientée objet, Russie.

Article reçu le 24 novembre 2015, accepté le 2 juin 2016.

## 1. INTRODUCTION

Les forêts boréales représentent près d'un tiers de la superficie forestière mondiale et constituent l'un des plus grands réservoirs de carbone de la surface terrestre (Balzter *et al*, 2008). Pendant des millénaires, les incendies de forêts dans ces régions ont été le principal facteur de perturbation. La menace persiste à l'heure actuelle et les augmentations de fréquence et de taille des feux de forêt dues au réchauffement climatique pourraient transformer la zone boréale en une source nette de carbone (FAO/Comité des Forêts, 2014).

Dans la partie européenne de la Russie, plus d'un million hectares de forêts ont brûlé, par près de 30 000 feux, au cours de l'été 2010. La fréquence des incendies a augmenté en Russie de 30 à 50% durant les 30 dernières années et les surfaces détruites peuvent être considérables, comme au printemps 2016, où 3,5 millions d'hectares ont brûlé en Sibérie, d'après l'analyse des images-satellites (source : Greenpeace Russie, juin 2016), les statistiques gouvernementales n'indiquant alors que 669 000 hectares incendiés.

L'atteinte aux écosystèmes résulte des incendies de la forêt ou des feux de tourbière qui se propagent en profondeur sous le couvert forestier. Une fois les tourbières détruites par le feu, elles perdent leur fonction de stockage du carbone, ainsi que de filtration de l'eau. Les conséquences environnementales sont importantes à l'échelle locale, régionale et continentale. Un certain nombre des zones incendiées sont des réserves naturelles.

Une évaluation minutieuse de la régénération des forêts et de la récupération de la végétation après incendie fournit des informations essentielles et utiles à la gestion durable des terres. L'utilisation de données satellitaires est considérée comme particulièrement adaptée pour la surveillance de la résilience post-incendie des écosystèmes. Le recours aux

1. Pôle Image, Université Paris Diderot, Paris ; Courriel : sitbon.thomas@gmail.com

2. Office National de la Chasse et de la Faune sauvage, CNERA Avifaune migratrice, Nantes  
Courriel : francois.gossmann@oncs.gouv.fr

3. Pôle de Recherche pour l'Organisation et la Diffusion de l'Information géographique (PRODIG), CNRS UMR 8586, Paris  
Courriel : lacaze.bernard@gmail.com