

Évaluation de la sévérité d'un feu de forêt par télédétection dans une perspective de récolte de morilles en forêt boréale



Jean-François Bourdon¹, Louis Bernier¹ & Agathe Vialle²

¹ Faculté de foresterie, de géographie et de géomatique, Université Laval, Québec, QC, Canada

² Biopterre, La Pocatière, Québec, QC, Canada



Mise en contexte

La récolte de la morille de feu (*Morchella* spp.) en forêt boréale est une activité lucrative pratiquée depuis de nombreuses années dans l'Ouest canadien. Toutefois, au Québec, des récoltes commerciales n'ont été tentées qu'en 2006 et 2011. La difficulté à dénicher les sites potentiels pour la morille dans les feux de forêt de la province explique probablement ce faible intérêt.

Selon Greene et ses collaborateurs (2010), les fructifications de la morille de feu se trouveraient essentiellement sur les sites où la quasi-totalité de la matière organique accumulée au sol a été brûlée, exposant alors le sol minéral sous-jacent. Ce type particulier de site demeure toutefois souvent disséminé sur une grande superficie dans un feu. L'utilisation de la télédétection permettrait d'augmenter l'efficacité des cueilleurs en identifiant à l'avance les secteurs potentiellement plus productifs où l'effort de recherche devrait être concentré.

Méthodologie

Le site d'étude se situe à 140 km au nord-ouest de Chibougamau à l'intérieur du feu #253 ayant brûlé 2600 ha le 21 mai 2012 (fig. 1). Une image du satellite RapidEye couvrant le secteur brûlé acquise le 5 juin 2012 a été utilisée pour établir une classification supervisée initiale de la sévérité de brûlage. Pour ce faire, trois photos aériennes (fig. 2) ont servi de référence. Au printemps 2013, 139 parcelles de 400 m² ont été disposées aléatoirement dans le feu et où la sévérité de brûlage au sol a été évaluée selon quatre classes, soit *intact*, *léger*, *modéré* et *sévère*.

Parallèlement, une approche avec l'index du *delta Normalized Burned Ratio* (dNBR) a été utilisée afin d'observer la répartition des valeurs de l'index selon la sévérité de brûlage au sol. Le calcul a été effectué par comparaison de deux images du satellite Landsat-7 acquises le 9 juin 2011 et le 11 juin 2012 (fig. 3).

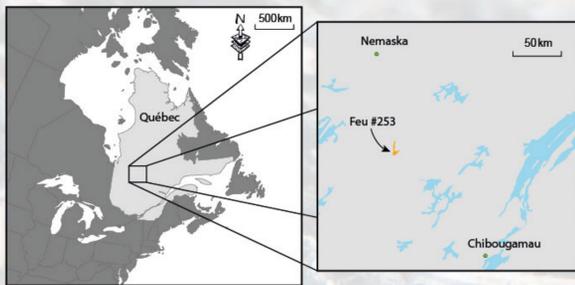


Figure 1 : Localisation du site d'étude, le feu #253 de 2012 près de Chibougamau, QC



Figure 2 : L'une des trois photos aériennes utilisées pour réaliser la classification supervisée initiale (photo SOPFEU)

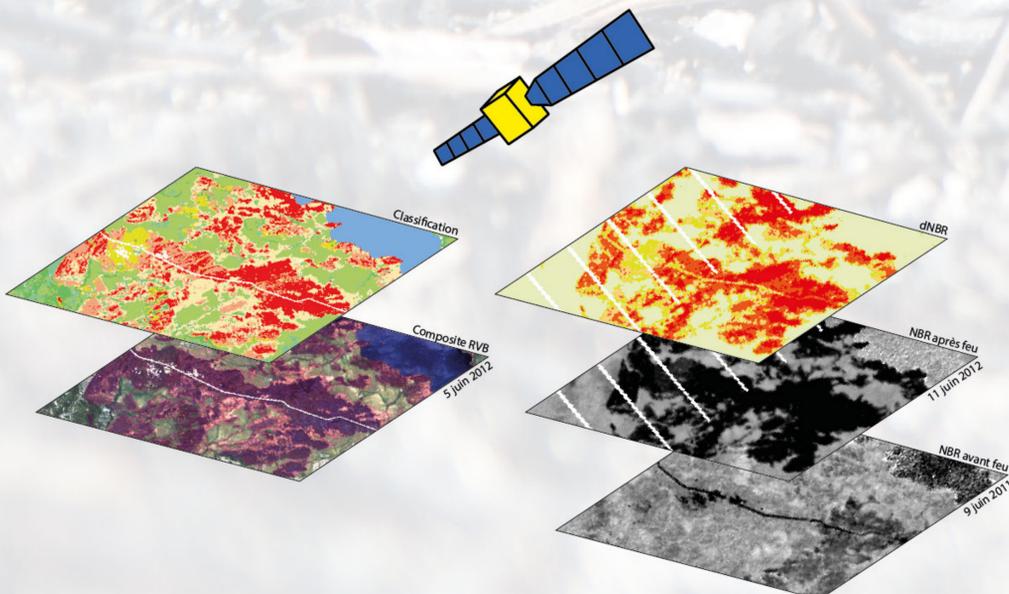


Figure 3 : Représentation des images satellites utilisées. À gauche, du satellite RapidEye, l'image composite rouge-vert-bleu utilisée et la classification effectuée. À droite, du satellite Landsat-7, les images résultant du calcul du NBR avant et après feu ainsi que l'image exposant la différence (dNBR)

Référence:
Greene, D.F., M. Hesketh et E. Pouden. 2010. Emergence of morel (*Morchella*) and pixie cup (*Geopyxis carbonaria*) ascocarps in response to the intensity of forest floor combustion during a wildfire. *Mycologia*. 102(4): 766-773. DOI: 10.3852/08-096

Résultats et discussion (RapidEye)

L'analyse des données montre un succès de prédiction de la sévérité de brûlage au sol de seulement 40% avec l'image RapidEye. De plus, le coefficient kappa n'est que de 0,10 signifiant ainsi que la classification se démarque à peine du hasard. Il est possible que la réflectance élevée de la cladine (*Cladina* spp.) non brûlée au sol ait contribué au nombre important de sites modérés présumés sévères (tableau 1).

		Référence				Total des rangées	Précision de l'utilisateur
		Intact	Léger	Modéré	Sévère		
Classification thématique du sol	Intact	0	0	0	0	0	---
	Léger	2	16	22	0	40	40%
	Modéré	0	11	35	0	46	76%
	Sévère	0	2	44	2	48	4%
Total des colonnes		2	29	101	2	134	
Précision du producteur		0%	55%	35%	100%		40%

Tableau 1 : Matrice de confusion montrant l'exactitude de la classification pour la sévérité de brûlage au sol (k=0,10)

Il est également à noter que très peu de sites ont été jugés sévèrement brûlés. De plus, les microsites présentant ces caractéristiques n'étaient pas rares sur le terrain, mais constituaient habituellement des superficies inférieures à la résolution spatiale du capteur RapidEye (5 m X 5 m).

Résultats et discussion (dNBR)

La visualisation rapide de la répartition des valeurs de dNBR relevées en fonction des quatre classes de sévérité évaluées sur le terrain met en évidence une certaine distinction entre chacune (fig. 4). Malheureusement, la classe *sévère* ne contenant que deux observations, il n'est pas possible d'affirmer que les sites présentant des valeurs de dNBR supérieures à 650 offriraient des conditions de brûlage propices aux morilles. Un échantillonnage plus intensif permettrait sans doute de dégager une tendance plus claire. Il faut toutefois garder à l'esprit que le feu affecte la végétation selon un gradient continu et que l'interprétation catégorique de la sévérité de brûlage pourrait ne pas décrire adéquatement ce gradient.

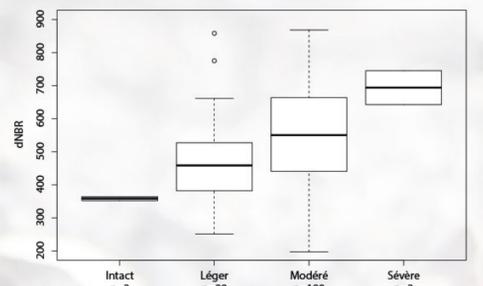


Figure 4 : Répartition des valeurs de dNBR des parcelles selon la sévérité de brûlage évaluée au sol

Perspectives

De nombreux facteurs au sol peuvent influencer la sévérité de brûlage apparente. Conséquemment, il semble pertinent d'intégrer d'autres mesures pouvant mener à la réalisation d'un modèle estimant avec plus de précision l'impact réel du feu au sol. Ainsi, l'utilisation de l'indice du *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) ou encore de données tirées des cartes écoforestières (âge du peuplement, densité, drainage, etc.) pourrait bonifier l'information obtenue à partir du dNBR. En juin 2014, un nouveau feu sera visité afin d'acquérir des données supplémentaires.

Remerciements

Je dois remercier mon collègue Franck Tuot avec qui je travaille sur la morille de feu depuis le tout début en 2011. Également, Francis Bouvrette pour son aide sur le terrain au printemps 2013, de même que Sylvain Jutras, J.-André Fortin, Bruno Boulet, Jean Bérubé, Steeve Pépin, David Pothier et plusieurs autres pour leurs précieux conseils, prêts de matériel et appuis en tout genre. L'image RapidEye a été gracieusement fournie par le Ministère des Ressources naturelles du Québec. Ce projet a été financé par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada par le biais d'une bourse de recherche de 1^{er} cycle.

jean-francois.bourdon.2@ulaval.ca

