Risque de feu, végétation et dépôts de surface, une question d'échelle ?

Annie Claude Bélisle[1], Sylvie Gauthier[2], Nicolas Mansuy[2], Mélanie Desrochers[1], Yves Bergeron[3]

1, Centre d'étude de la forêt, Université du Québec à Montréal, annieclaude_b@hotmail.com 2, Ressources Naturelles Canada, Service Canadien des forêts 3, Chaire industrielle CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable, Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue

Problématique

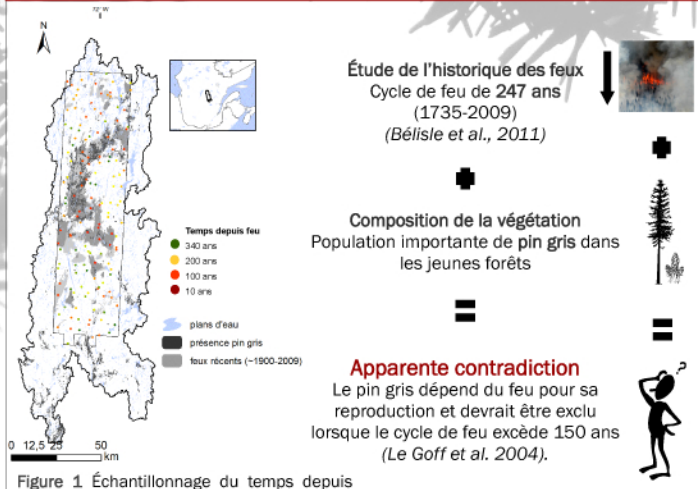

Figure 1 Échantillonnage du temps depuis feu et de la composition de la pessière noire au nord du Lac St-Jean (*Bélisle et al., 2011*).

Étude de l'historique des feux
Cycle de feu de **247 ans**
(1735-2009)
(Bélisle et al., 2011)

Composition de la végétation
Population importante de **pin gris** dans les jeunes forêts

Apparente contradiction
Le pin gris dépend du feu pour sa reproduction et devrait être exclu lorsque le cycle de feu excède 150 ans *(Le Goff et al. 2004)*.

Q1 Comment expliquer la présence du pin gris dans un paysage où la fréquence des feux est inférieure aux limites imposées par ses besoins écologiques ?

- La fréquence des feux en forêt boréale dépend essentiellement du climat / météo (*Flannigan et al., 2005*);
- À **l'échelle régionale** (> aire d'étude), la **proportion de dépôts secs augmente le risque de feu** (*Mansuy et al., 2010*, de part et d'autres de la limite nordique des forêts attribuables).

H1 Le risque de feu est hétérogène au sein d'un même paysage et varie en fonction de la concentration de **dépôts de surface au potentiel d'assèchement élevé** (dépôts fluvioglaciaires, tills très minces, affleurements rocheux, eskers...).

Q2 Quelle est la meilleure échelle pour modéliser la relation entre le risque de feu et la concentration des dépôts secs ?

H2 Des échelles définies d'après le bassin versant présentent un grand intérêt
- Représentation réaliste de la physiographie
- Système hiérarchique stratifié selon l'ordre d'importance des rivières. Permet la comparaison de la réponse des variables mesurées aux différentes échelles.

Méthodologie

M1 Définition de 5 échelles de bassins versants d'après l'ordre de Strahler des cours d'eau

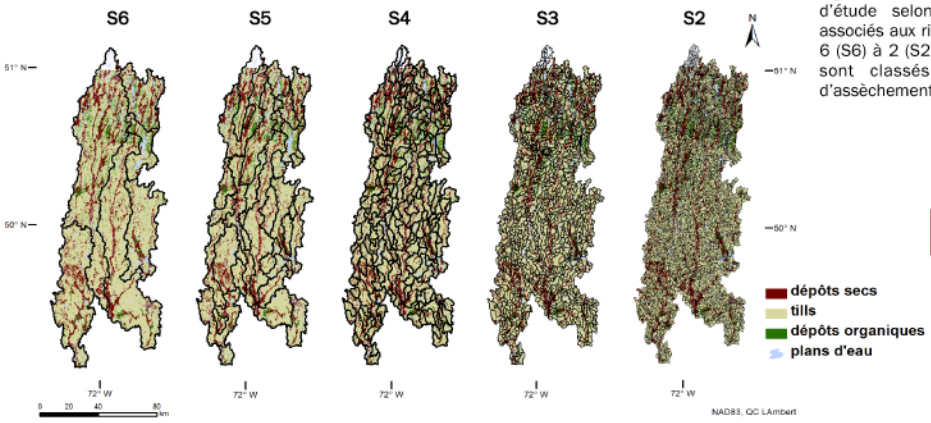

Figure 2 Division hiérarchique de l'aire d'étude selon les bassins versants associés aux rivières d'ordre de Strahler 6 (S6) à 2 (S2). Les dépôts de surface sont classés selon leur potentiel d'assèchement d'après la classification

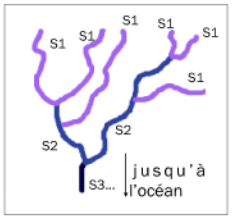

Figure 3 Principe de classification des cours d'eau d'après l'ordre de Strahler.

M2 Analyses de survie (regressions de cox)

*** Les analyses de survie permettent de tenir compte des temps depuis feu minimum (censurés) pour les peuplements ou les traces du dernier feu ont été effacées par le temps. ***

Données de temps depuis feu: *Bélisle et al.,2011* (figure 1)

H_0 Le risque de feu est uniforme dans l'aire d'étude
H_1 Le risque de feu varie en fonction de la proportion de dépôts secs à l'intérieur d'un basin versant.

La **comparaison des 5 échelles** de bassins est effectuée sur la base du critère d'information d'Akaike de second ordre (**AICc**).

Résultats

Tableau 1 Comparaison des modèles de survie en fonction de la proportion de dépôts secs à l'intérieur de bassins versants de différentes échelles (S6 à S2) sur la base de l'AICc

Modèle	K	AICc	Delta_AICc	poids	poids cum	Log lik
logS2	1	710,76	0	0,57	0,57	-354,37
logS4	1	712,5	1,75	0,24	0,81	-355,24
logS3	1	712,96	2,21	0,19	1	-355,47
nul	0	723,49	12,73	0	1	-361,75
logS6	1	724,11	13,35	0	1	-361,04
logS5	1	724,54	13,78	0	1	-361,26

D'après le modèle logS2
n=144
P=0,000239 <0,05
H_1 est acceptée
R^2= 0,09

Le risque due feu augmente significativement avec la proportion de dépôts secs dans les bassins versants d'ordre S2

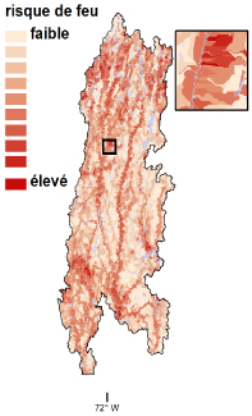

Figure 4 Carte des valeurs prédites du risque de feu d'après la proportion de dépôts secs à l'échelle du bassin versant d'ordre S2.

Conclusions

- Le **risque de feu** est **hétérogène** à l'intérieur de l'aire d'étude
- Le **risque de feu** d'un peuplement **augmente** avec la **proportion de dépôts secs** dans son voisinage
- Les **bassins versants** associés aux **petites rivières** sont la meilleure échelle pour prédire le risque de feu en fonction de la concentration des dépôts secs.
- L'intégration de variables physiographiques mesurées aux diverses échelles a le potentiel d'améliorer significativement le modèle.
- Une stratification du territoire en fonction des bassins versants représente un potentiel intéressant pour élaborer des stratégies d'aménagement adaptées à un risque de feu hétérogène.

Le pin gris peut être maintenu dans l'aire d'étude grâce à un cycle de feu plus court là où les dépôts secs sont concentrés.

Remerciements
Alain Leduc, Dominic Cyr, Myriam Jourdain, Élizabeth Turcotte, Nicolas Fauvart, David Gervais, Daniel Lesieur, Jean-Guy Girard, Lysianne Blais, Émilie Lessard, Marie-Josée Tremblay, Pascal Tremblay, Alexandre Turcotte, Léa Langlois .