

## **Cartes de la biogéochimie et des propriétés du sol pour utilisation comme indicateurs de la sensibilité des sites à la récolte des résidus de coupe forestière**

Cette publication contient treize (13) cartes des différentes propriétés biogéochimiques et pédologiques des écosystèmes forestiers de la forêt aménagée du Canada. Un article scientifique donne des détails supplémentaires sur la méthodologie : Paré, D., Manka, F., Barrette, J., Augustin, F., Béguin, J. 2021. Indicateurs de la sensibilité des sites à l'élimination des résidus de récolte forestière à l'échelle sous-continentale : cartographie, comparaisons et défis. Ecol. Indicateurs.

**Quatre (4) cartes des propriétés des sols.** Ces cartes ont été produites à l'aide de techniques de cartographie prédictive et de Random Forest. Les covariables qui ont été utilisées pour chaque carte sont énumérées dans Paré et al. (2021) ainsi que le niveau d'incertitude des paramètres modélisés. Une base de données de terrain contenant des données provenant de plusieurs sources a été utilisée (voir Paré et al. 2021 pour plus de détails).

Les cartes des propriétés du sol concernent la partie supérieure (0-30cm) du sol minéral, sauf indication contraire :

1-pH du sol

2- % Teneur en sable

3- % Teneur en argile

4-Contenu en azote (N) de la couche d'humus + le sol minéral supérieur (0-30cm) (kg ha<sup>-1</sup>)

### **Deux (2) cartes des taux de dépôt humide des éléments atmosphériques.**

5-Dépôt atmosphérique Azote (N kg ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup>) : données obtenues auprès de Natchem (Amanda S. Cole, communication personnelle). Pour l'Ontario et le Québec, valeurs moyennes pour l'année 2006-2010 obtenues de Natchem pour les dépôts humides. Pour le reste du Canada, Natchem ne fournit que des données de source ponctuelle. L'interpolation (cette étude) a été réalisée avec l'outil Kriging d'Arcgis10 pour l'année 2003-2007.

6-Dépôt atmosphérique de cations basiques (keq ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup>) : données obtenues auprès de Natchem (Amanda S. Cole, communication personnelle). Pour l'Ontario et le Québec, valeurs moyennes pour l'année 2006-2010 obtenues de Natchem pour les dépôts humides. Pour le reste du Canada, Natchem ne fournit que des données de source ponctuelle. L'interpolation (cette étude) a été réalisée avec l'outil Kriging d'Arcgis10 pour l'année 2003-2007.

### **Trois (3) cartes des flux de nutriments**

7-Taux d'altération des cations basiques ( $\text{keq ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ ) : L'altération des cations basique a d'abord été calculée à l'aide de l'équation n° 2 de Whitfield et al. (2006) pour chaque placette au sol de la base de données contenant suffisamment d'informations pour exécuter cette équation (voir tableau 3) ;  $\text{BcW} = (56,7 \times \text{Argile} - (0,32 \times (\text{Clay}^2))) \times p \times \exp((3600/281) - (3600/\text{SoilTemp50cm}))$  ;  $p$  est la profondeur du profil (m) ; Clay est la fraction du sol inférieure à 0,002mm ; SoilTemp50cm est la température du sol (K) obtenue de Zhang et al. (2005). Des techniques de cartographie prédictive utilisant des forêts aléatoires et des covariables ont ensuite été utilisées pour produire une carte BcW.

8-Exportation d'azote dans la récolte par arbres entiers ( $\text{N kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ ) : concentrations d'azote ( $\text{kg/t}$ ) par genre d'arbre et composant de biomasse (écorce, fût, branche et feuillage) d'après Paré et al. (2013) multipliées par la biomasse par genre et composant de biomasse ( $\text{t/ha}$ ) d'après Beaudoin et al. (2018) pour des pixels de 250 m classés comme forêts matures d'après Barrette et al. (2018). Les valeurs ont été divisées par 50 en supposant une rotation de 50 ans, une valeur couramment utilisée pour les forêts tempérées et boréales (Griscom et al. 2017).

9-Exportation de cations basiques (Ca, Mg, K, Na) dans la récolte d'arbres entiers ( $\text{keq ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ ) : Concentration en cations ( $\text{kg/t}$ ) par genre d'arbre et composant de biomasse (écorce, fût, branche et feuillage) de Paré et al. (2013) multipliée par la biomasse par genre et composant de biomasse ( $\text{t/ha}$ ) de Beaudoin et al. (2018) pour 250m pixels classés comme forêts matures de Barrette et al. (2018) ; comme aucune valeur de biomasse n'était disponible pour le Na, sa valeur a été supposée proportionnelle à la teneur en potassium (0,08.K). Toutes les valeurs ont été converties en valeur de charge élémentaire (eq). Les valeurs ont été divisées par 50 en supposant une rotation de 50 ans, une valeur couramment utilisée pour les forêts tempérées et boréales (Griscom et al. 2017).

**Trois (3) indicateurs de l'équilibre nutritif.** Ces cartes ont été produites en combinant les cartes du bilan nutritif et des flux de nutriments précédemment décrites selon la description ci-dessous:

10-Indicateur du bilan d'azote ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ ) : Dépôt atmosphérique d'azote (moins -) Exportation d'azote lors de la récolte d'arbres entiers.

11-Indicateur du bilan des cations de base ( $\text{keq ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ ) : Altération des cations basiques (plus +) Dépôt atmosphérique de cations basiques (moins -) Exportation de cations basiques lors de la récolte d'arbres entiers.

12-Rapport de stabilité de l'azote (sans unité) : Exportation d'azote lors de la récolte d'arbres entiers (N kg ha<sup>-1</sup> y<sup>-1</sup>) (divisé /) par la teneur totale en azote du sol.

**Une (1) carte de la propriété du site :**

13-% pente obtenu de DEM et ArgGis fonctionxxxx

Barrette, J.; Paré, D.; Manka, F.; Guindon, L.; Bernier, P.; Titus, B. 2018. Forecasting the spatial distribution of logging residues in Canada's managed forests. *Can. J. For. Res.* 48: 1470-1481. S doi:10.1139/cjfr-2018-0080.

Beaudoin, A., Bernier, P.Y., Villemaire, P., Guindon, L., and Guo, X.J. 2018. Tracking forest attributes across Canada between 2001 and 2011 using a *k* nearest neighbours mapping approach applied to MODIS imagery. *Can. J. For. Res.* **48**(1): 85–93. doi:10.1139/cjfr-2017-0184.

Griscom B.W. et al. 2017. Natural climate solutions. *Proc. Nat. Acad. Sci.* 11:11645-11650. <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114>

Whitfield, C.J., AHERNE, J., Watmough, S.A. & M. McDonald. 2010. Estimating the sensitivity of forest soils to acid deposition in the Athabasca Oil Sands Region, Alberta. *J. Limnol.*, 69(Suppl. 1): 201-208, 2010 - DOI: 10.3274/JL10-69-S1-20

Zhang, Y., Chen, W., Smith, S. L., Riseborough, D. W., Cihlar, J. 2005. Soil temperature in Canada during the twentieth century: Complex responses to atmospheric climate change. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 110(D3). <https://agupubs.online.library.wiley.com/doi/abs/10.1029/2004JD004910>