

Bilan nutritif de l'érablière du bassin versant du Lac Clair (Duchesnay, Québec).

Houle, D.^{1,2}, Paquin, R.¹, Camiré, C.², Ouimet, R.¹ et Duchesne, L.^{1,2},

¹*Direction de la recherche forestière, Ministère des Ressources naturelles du Québec, courriel : rouimet@mrn.gouv.qc.ca* et ²*Centre de recherche en biologie forestière, Université Laval, Québec.*

Introduction

Des diminutions significatives des émissions de soufre et des dépôts de sulfate (SO₄) ont été enregistrées à plusieurs endroits dans le nord-est américain depuis le début des années 1980 (Environnement Canada 1996). Les changements de la chimie des précipitations ont-ils eu un effet sur les érablières? C'est à cette question que nous avons tenté de répondre par l'étude du bassin versant forestier du Lac Clair. Entre 1988 et 1994, la chimie des précipitations incidentes et de l'exutoire ont été mesurées sur ce bassin (226 ha, 46°57' N, 71°40' O, 270-390 m au-dessus du niveau de la mer), situé à 50 km au nord-ouest de la ville de Québec (Québec, Canada). Nous avons porté une attention particulière aux éléments nutritifs minéraux et avons dressé un bilan de leur cycle sur ces sept années de suivi intensif.

Matériel et méthodes

La végétation du bassin versant du Lac Clair est dominée par l'érablière à sucre (83 % de la superficie) et des îlots de conifères représentant 17 % du territoire. La couverture forestière du bassin versant est complète. La densité des arbres est en moyenne de 304 tiges marchandes ha⁻¹ (dhp > 9,1 cm) d'érable à sucre. L'âge des gros arbres varie de 85 à 130 ans. Ce massif forestier a subi un dépérissement depuis le début des années 1980, atteignant 16 % en 1987 et est demeuré à ce niveau depuis.

Le sol est un loam sableux, classé dans les Podzols ferro-humiques d'après la Classification canadienne des sols (Canada Soil Survey Committee 1992). Le sol est dérivé d'un till composé de gneiss et de granite.

Des échantillons de solution des précipitations incidentes totales (*bulk*), du pluviolessivage, du sol à différentes profondeurs et à l'exutoire du bassin versant ont été prélevés, chaque semaine dans la majorité des cas, entre janvier 1988 et décembre 1994. La composition chimique de ces échantillons et du sol a été déterminée. Pour plus de détail sur les procédures, se référer à Houle *et al.* (1997).

Un modèle hydrologique (FORHYM, Houle *et al.* 1997), combiné aux mesures des concentrations, a permis de calculer les flux mensuels d'éléments dans le bassin versant. Ceux-ci ont été additionnés pour obtenir les flux annuels.

Résultats et discussion

Précipitations incidentes et exutoire du bassin versant

Dans les précipitations humides (pluie ou neige seulement), les concentrations de SO₄, Ca et Na ont diminué significativement de 1988 à 1994, alors que le pH augmentait. Dans les précipitations totales (*bulk*), des tendances à la baisse n'ont été observées que pour le Ca et le Na.

La concentration de SO_4 à l'exutoire a été réduite de 1988 à 1994, ce qui suggère que le bassin a réagi rapidement aux changements notés dans les précipitations, quoiqu'une exportation nette de $\text{SO}_4\text{-S}$ ($4,2 \text{ kg ha}^{-1}\text{an}^{-1}$) ait été observée entre 1988 et 1994. La source de cet excès de S serait probablement située dans le sol et pourrait provenir de la désorption du SO_4 ou de la minéralisation du S organique. En conjonction avec les baisses de SO_4 à l'exutoire, des réductions des concentrations de Ca, Mg et Na ont aussi été notées. Cependant, le pH et l'alcalinité n'ont affiché aucune tendance à l'exutoire du bassin. Au cours de l'étude, aucune tendance n'a également pu être observée pour les concentrations de nitrate et d'ammonium, aussi bien dans la précipitation qu'à l'exutoire.

Bilan des éléments nutritifs

Une proportion importante (89 %) des dépôts atmosphériques en N ($9,2 \text{ kg ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$) a été retenue dans le bassin et la plus grande partie de l'exportation en N a été observée lors de la fonte, alors qu'une température basse du sol, des flux hydrologiques élevés et la dormance des arbres n'ont pas permis de prélèvement significatif de N à l'intérieur du bassin.

Les exportations nettes de cations basiques du bassin ont été de 17,1, 3,7, 2,1, et $6,7 \text{ kg ha}^{-1}\text{an}^{-1}$, respectivement pour le Ca, le Mg, le K et le Na. Un bilan du K, Ca et Mg a été établi spécifiquement pour le profil de sol (profondeur = 60 cm) en tenant compte de l'apport des précipitations, du prélèvement net par la végétation, de la sortie à partir de la zone des racines et du taux d'altération des minéraux du sol (voir figure). Ce bilan montre des pertes nettes de 4,9, 0,8 et $0,7 \text{ kg ha}^{-1}\text{an}^{-1}$, respectivement pour le Ca, le Mg et le K du sol. En raison des faibles dimensions des réservoirs de cations échangeables dans le profil de sol, les pertes actuelles en cations basiques suggèrent un appauvrissement marqué de la fertilité du sol à court terme malgré l'amélioration de la qualité des apports atmosphériques. Ceci soulève des inquiétudes concernant le maintien de la croissance et de la productivité de ce massif forestier.

Références

- Canada Soil Survey Committee. 1992. The Canadian system of soil classification. 2e éd. Agric. Canada. Ottawa, Ontario. Publ. 1646.
- Environnement Canada 1996. Accord Canada-États-Unis sur la qualité de l'air. Rapport d'étape 1996. Environnement Canada, No. cat. En40-388/1996F. 88 p.
- Houle, D., Duchesne, L., Ouimet, R., Paquin, R., Meng, F.R., et Arp, P.A. 1997. Prediction of hydrologic fluxes and soil temperature at the Lake Clair Watershed. Can. J. For. Res. (soumis).
- Houle, D., R. Paquin, C. Camiré, R. Ouimet et L. Duchesne. 1997. Response of the Lake Clair Watershed (Duchesnay, Quebec) to changes in precipitation chemistry (1988-1994). Can. J. For. Res. (sous presse).

