FORÊT
•NATURE

OUTILS POUR UNE GESTION
RÉSILIENTE DES ESPACES NATURELS

Tiré à part de la revue
Forêt.Nature

La reproduction ou la mise en ligne totale ou partielle des textes
et des illustrations est soumise à l'autorisation de la rédaction

foretnature.be

Rédaction : Rue de la Plaine 9, B-6900 Marche. info@foretnature.be. T +32 (0)84 22 35 70

Abonnement à la revue Forêt.Nature :
librairie.foretnature.be

Abonnez-vous gratuitement à Forêt.Mail et Forest.News :
foretnature.be

Retrouvez les anciens articles de la revue
et d'autres ressources : **foretnature.be**

© B. Jourez[17]

IMPACT DE L'INTENSITÉ D'ÉCLAIRCIE SUR L'HUMUS ET SUR LES TENEURS FOLIAIRES EN PESSIÈRE

MATHIEU JONARD – QUENTIN PONETTE – PIERRE GIOT

Le statut nutritionnel foliaire en phosphore de l'épicéa sur sol brun acide s'est révélé être sous l'influence de l'intensité d'éclaircie. Il apparaît que l'explication de ce phénomène se trouve au niveau de l'épaisseur de l'humus.

L'accumulation de la matière organique à la surface du sol sous forme d'humus dépend des apports de litière, de l'enfouissement de celle-ci dans le sol minéral (bioturbation) et des conditions de décomposition que sont la température et l'humidité du sol, la qualité de la litière et les propriétés physico-chimiques du sol[1-2]. Ces facteurs de la décomposition sont influencés par l'éclaircie qui réduit la densité du couvert et permet une meilleure pénétration de la pluie[3] et du rayonnement solaire.[4]

L'impact de l'éclaircie sur la fertilité chimique de la station a été étudié dans des pessières installées sur sol brun acide en Ardenne. En effet, sur sol pauvre, le cycle des éléments a pour effet de redistribuer verticalement les éléments nutritifs du sol en les concentrant dans l'humus qui joue dès lors un rôle important dans la nutrition.

Dans ces écosystèmes pauvres en éléments nutritifs, les fines racines qui assurent l'absorption d'eau et de nutriments sont concentrées dans les horizons de surface du sol c'est-à-dire les couches holorganiques et l'horizon hémiorganique de transition entre la litière et le sol minéral[5]. Les fines racines s'y développent en majorité parce que, comparativement au sol minéral, il s'agit d'un milieu riche en éléments minéraux disponibles par le biais de la décomposition et de la miné-

ralisation des litières. Pour l'alimentation en eau des arbres, l'humus a également des propriétés hydriques très intéressantes. Par comparaison avec le sol minéral, il a une plus grande teneur en eau maximale et une plus grande proportion d'eau utile pour la plante. En présence d'un humus épais, l'alimentation en eau à partir des couches holorganiques peut couvrir jusqu'à la moitié des besoins[6]. En revanche, les couches holorganiques peuvent s'avérer très difficiles à ré-humecter après une période de sécheresse prolongée.

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE ET MÉTHODOLOGIE

Au vu de ce qui précède, les objectifs de notre étude étaient de mettre en évidence l'effet de l'éclaircie sur l'accumulation de matière organique à la surface du sol et sur les teneurs en éléments minéraux des aiguilles, reflet de l'état nutritionnel des arbres.

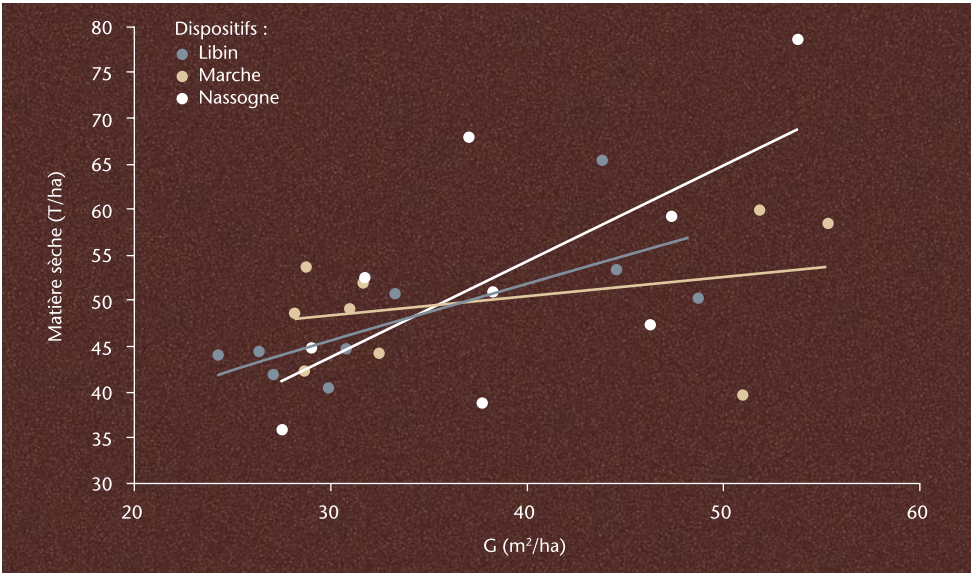
Concernant l'échantillonnage, trois sites ont été retenus parmi les dispositifs d'éclaircie mis en place par la DNF (alors Administration des Eaux et Forêts) au début des années septante : Libin, Marche et Nassogne. Par ailleurs, trois modalités d'éclaircie ont été prises en compte : une modalité témoin (absence d'éclaircie), une modalité correspondant à une intensité d'éclaircie moyenne (accroissement en circonférence : 2 cm/an) et une modalité correspondant à une intensité d'éclaircie forte (3 cm/an).

PRINCIPAUX RÉSULTATS

Humus

En ce qui concerne l'humus, notre étude a montré une corrélation positive entre la densité du peuplement et l'accumula-

Figure 1 – Effet de la densité du peuplement sur l'accumulation de matière organique à la surface du sol dans les trois dispositifs étudiés.



tion de matière organique à la surface du sol (figure 1). Pour une surface terrière de 30 m²/ha, le stock de matière sèche est en moyenne de 45 tonnes par hectare alors qu'il atteint 60 tonnes par hectare lorsque la surface terrière est de 50 m²/ha.

La plus grande accumulation de matière organique à la surface du sol dans les peuplements denses peut être due soit à des apports de litière plus importants, soit à une moins bonne décomposition de celle-ci[7]. Comme, dans une certaine mesure, la production de bois est peu affectée par la densité du peuplement, on a supposé que la biomasse foliaire ne devait pas non plus être fortement influencée par ce facteur. Les stocks de matière sèche plus élevés dans les peuplements denses ont donc plutôt été attribués à une moins bonne décomposition des litières liée à des conditions pédoclimatiques moins favorables.

Teneurs foliaires

Le recours à l'analyse chimique des tissus végétaux comme outils de diagnostic de l'état nutritionnel d'une plante se base sur l'hypothèse qu'il existe une relation de cause à effet entre les teneurs en éléments d'une plante et son bon fonctionnement en terme de croissance par exemple. En général, l'état nutritionnel d'une plante est mieux reflété par les teneurs en éléments des feuilles ou des aiguilles que par celles de tout autre organe.[8]

Pour la plupart des éléments, aucun effet de l'éclaircie n'a été détecté sur la teneur des aiguilles. Néanmoins, pour ce qui est du phosphore, la densité du peuplement a un effet positif sur la teneur des aiguilles de un an et de deux ans (figure 2). La nutrition phosphorée semble donc mieux assurée en pessières denses.

De manière générale pour l'ensemble des dispositifs, la teneur en phosphore est optimale pour les aiguilles de un an mais celle-ci passe sous le niveau critique pour les aiguilles de deux ans[9]. Cette chute de la teneur avec l'âge des aiguilles traduit sans doute des difficultés d'alimentation en phosphore[8] qui par ailleurs est souvent un élément limitant pour la croissance dans les forêts tempérées.

DISCUSSION

Certaines hypothèses ont été émises afin d'expliquer les teneurs foliaires en phosphore plus élevées dans les peuplements denses. Deux faits permettent de mieux comprendre ces observations.

D'une part, dans un sol brun acide, la disponibilité en phosphore est vraisemblablement plus limitée dans les horizons minéraux que dans les horizons organiques étant donné la capacité de rétention du phosphore par les particules de sol minéral (adsorption sur les minéraux argileux et sur les oxy-hydroxydes de fer et d'aluminium[10]).

D'autre part, les horizons organiques des peuplements denses offrent un plus grand espace pour la colonisation des fines racines que ceux des peuplements plus clairs. La proportion de fines racines qui se développent dans les horizons organiques où l'adsorption du phosphore est plus facile, est donc plus grande en peuplements denses qu'en peuplements clairs ce qui expliquerait les différences au niveau des teneurs foliaires.[11-12-13-14]

L'impact de l'éclaircie sur la nutrition minérale de l'épicéa dépend de l'échelle de temps

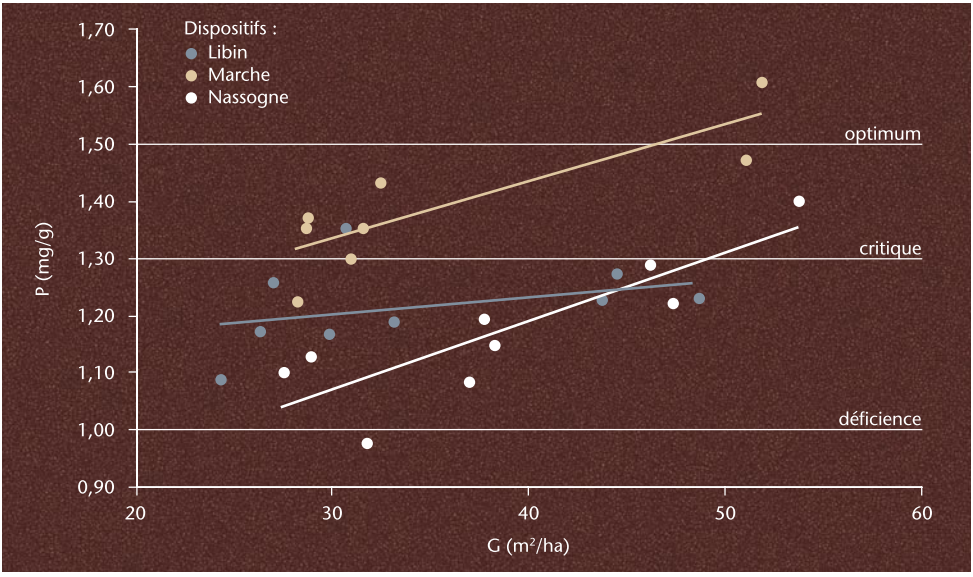


Figure 2 – Effet de la densité du peuplement sur la teneur en phosphore des aiguilles de 2 ans dans les trois dispositifs étudiés.

considérée et du contexte édaphique. Dans un peuplement donné et à court terme, l'éclaircie a pour effet de réduire la compétition entre les arbres qui ont dès lors plus facilement accès aux ressources minérales. Par ailleurs, à moyen terme, deux peuplements traités avec des intensités d'éclaircie différentes développeront un profil humique distinct. Le peuplement plus dense aura des couches holorganiques plus épaisses et plus favorables à la nutrition en phosphore. À plus long terme, en prévision de la régénération, l'éclaircie réduit l'accumulation de matière organique à la surface du sol et diminue le risque de perte de fertilité par une minéralisation trop brutale lors de la mise à blanc ; en régénération naturelle, l'installation des semis est favorisée.

Du point de vue de la nutrition minérale et lorsqu'on est en présence d'un sol pauvre, le traitement en futaie jardinée avec des coupes adaptées et modérées semble être le plus adéquat car il permet le maintien de l'humus tout au long du cycle de vie de l'arbre.

Il est important de rappeler néanmoins que la nutrition minérale ne constitue qu'un des aspects du fonctionnement de l'écosystème forestier. Cette étude à elle seule ne permet donc pas de juger de la pertinence des éclaircies. Il est important notamment de prendre en compte d'autres aspects comme l'alimentation hydrique[15], la stabilité au vent, la biodiversité et également bien sûr les aspects économiques. ■

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier E. E. Jacintho pour sa collaboration à l'occasion de son mémoire de fin d'étude, O. Bouchez,

F. Hardy et F. Plume pour leur aide technique et L. Gerlache, K. Henin, F. Piscaglia et V. van Hese pour la réalisation des analyses chimiques.

BIBLIOGRAPHIE

[1] ABER J. D., MELILLO J. M., MCCLAUGHERTY C.A. [1990]. Predicting long-term patterns of mass loss, nitrogen dynamics, and soil organic matter formation from initial fine litter chemistry in temperate forest ecosystems. *Can. J. Bot.* **68** : 2201-2208.

[2] VIRZO DE SANTO A., BERG B., RUTIGLINO F. A., AFLANI A., FIORETTO A. [1993]. Factors regulating early-stage decomposition of needle litters in five different coniferous forests. *Soil Biol. Biochem.* **25** : 1423-1433.

[3] FRANÇOIS F., MERTENS P., ANDRÉ P., DEVILLEZ F. [1984]. Égouttement en jeunes pessières et intensité de la première éclaircie. *Ann. Sci. For.* **41** : 67-76.

[4] FRANÇOIS F., ANDRÉ P., DEVILLEZ F. [1985]. Effet de l'intensité de l'éclaircie sur l'extinction du rayonnement solaire en jeunes futaies de *Picea abies* (L.) KARSTEN. *Ann. Sci. For.* **42** : 323-338.

[5] LEUSCHNER C., HERTEL D., CONERS H., BÜTTNER V. [2001]. Root competition between beech and oak : A hypothesis. *Oecologia* **126** : 276-284.

[6] LEUSCHNER C. [1998]. Water extraction by tree fine roots in the forest floor of a temperate *Fagus-Quercus* forest. *Ann. Sci. For.* **55** : 141-157.

[7] OLSON J.S. [1963]. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. *Ecology* **44** : 322-331.

[8] MARSCHNER H. [1995]. *Mineral nutrition of higher plants*. London : Academic Press/Harcourt Brace Jovanovich, 889 p.

[9] BONNEAU M. [1995]. *Fertilisation des forêts dans les pays tempérés : théorie, bases du diagnostic, conseils pratiques, réalisations expérimentales*. ENGREF, Nancy, France, 367 p.

[10] STEVENSON F.J., COLE M.A. [1999]. *Cycles of soil*. Second Edition. John Wiley & Sons, USA, 427 p.

[11] PARÉ D., BERNIER B. [1989a]. Origin of the phosphorus deficiency observed in declining sugar maple stands in the Quebec Appalachians. *Can. J. For. Res.* **19** : 24-34.

[12] PARÉ D., BERNIER B. [1989b]. Phosphorus-fixing potential of Ah and H horizons subjected to acidification. *Can. J. For. Res.* **19** : 132-134.

[13] PARÉ D., BERNIER B. [1989c]. Changes in phosphorus nutrition of sugar maple along a topographic gradient in the Quebec Appalachians. *Can. J. For. Res.* **19** : 135-137.

[14] ATTIWILL P.M., ADAMS M.A. [1993]. Transley Review No. 50. *Nutrient cycling in forests. New Phytol.* **124** : 561-582.

[15] MISSON L., ANTOINE N., JOEL G. [2003]. Effects of different thinning intensities on drought response in Norway spruce (*Picea abies* (L.) KARST.). *Forest Ecol. and Manage.* **183** : 47-60.

[16] DUCHAUFOUR P. [1953]. De l'influence de la chaleur et des radiations sur l'activation de l'humus forestier. *Revue Forestière Française* **3** : 204-212.

[17] HÉBERT J., HERMAN M., JOUREZ B. [2002]. *Sylviculture et qualité du bois de l'épicéa en Région wallonne*. Éd. asbl Forêt Wallonne, 157 p.

MATHIEU JONARD
jonard@efor.ucl.ac.be
QUENTIN PONETTE
ponette@efor.ucl.ac.be
PIERRE GIOT
giot@efor.ucl.ac.be
Unité des Eaux et Forêts
Université catholique de Louvain
Croix du Sud, 2 bte 9
B-1348 Louvain-la-Neuve