

L'acidification des sols : origine, approche, enjeux et maîtrise

Expériences d'amendements sous forêt : bilan et perspectives.

L'acidification des sols, des épisodes de sécheresse et l'exploitation forestière ont provoqué des dépérissements de nombreux peuplements situés sur sols pauvres. Des amendements ont été appliqués, dans des peuplements de résineux et de feuillus, pour y remédier.

L'amendement a restauré la fertilité chimique des sols. Le pH, les teneurs et les réserves en calcium (Ca) et magnésium (Mg) ainsi que le taux de saturation en cations alcalins et alcalino-terreux (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) sont parmi les variables du sol qui se sont le plus améliorées. Le statut nutritif en calcium et magnésium des peuplements est meilleur ; par contre, il a parfois provoqué une diminution de la nutrition potassique. L'amendement a des effets plus rapides sur l'état sanitaire des arbres que sur la croissance. Cette étude conforte l'hypothèse que l'amendement restaure la fertilité des sols par le biais d'une amélioration des cycles biogéochimiques et de l'activité biologique.

L'augmentation de l'exportation des cations en cations alcalins et alcalino-terreux et l'acidification des écosystèmes forestiers sont causées par les dépôts acides atmosphériques mais aussi par la récolte de biomasse.

L'acidification des sols, cause de défoliation, de jaunissement ou de dessèchement de rameaux.

Sur des sols pauvres, ce phénomène d'acidification a des répercussions, pouvant conduire à une altération de l'état sanitaire de la forêt suite à des désordres nutritionnels.

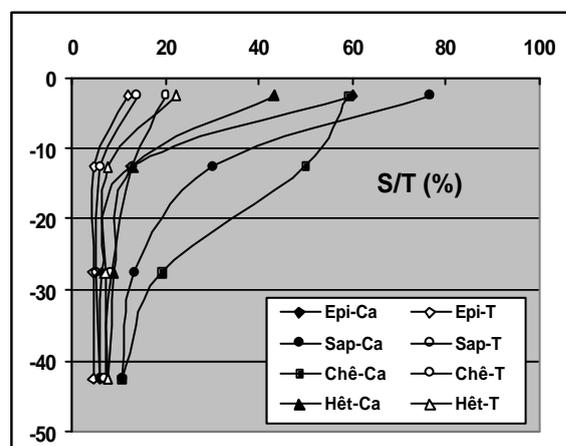
Afin de revitaliser les forêts dépérissantes, des amendements ont été appliqués (Bonneau, 1995 ; Nys, 1989). Sur le court terme, les essais (DÉFORPA) ont donné de bons résultats en termes d'effets sur la nutrition et la santé (Bonneau *et al.*, 1994).

L'amendement entraîne une amélioration des humus et des caractéristiques chimiques des sols.

L'amendement a globalement fait diminuer la quantité de matière sèche (10 à 35%), les humus de type moder se transforme en mull plus actif et le pH de cet humus est augmenté (0.5 U pH).

Dans les différents horizons des sols, il y a un

effet significatif de l'amendement sur les concentrations en Ca^{++} , Mg^{++} , H^+ et Al^{3+} , ainsi que sur le pH et le taux de saturation en cations alcalins et alcalino-terreux (S/T). Cependant, l'analyse statistique indique une variabilité de l'effet de l'amendement selon les sites.



Le taux de saturation initial était de 7 à 8 %; après amendement son accroissement est deux fois plus élevé pour du sapin (S/T de 42 %) que pour de l'épicéa (S/T de 24 %).

Les niveaux de fertilité sont améliorés pour les éléments introduits, mais des déséquilibres peuvent se produire pour les autres éléments

Les essais sont sur les grès vosgiens, schistes, granites à biotites ou limons anciens dont les teneurs en CaO et MgO sont inférieures à 1 %. La fertilité est très faible.

Les stocks de CaO augmentent avec l'amendement, passant de 97 à 503/785 kg/ha ; ceux de MgO augmentent également, passant de 54 à 250 /300 kg/ha. Pour K, les concentrations n'indiquent pas de carences, bien que les stocks soient très faibles et situées sous le seuil de pauvreté, fixé à 250 kg/ha.

Amendement associé à une fertilisation : un équilibre nécessaire pour une meilleure fertilité de la station

Il y a un rétablissement rapide (2 à 4 ans) de l'état de défoliation et de jaunissement des peuplements ; une amélioration de la nutrition calcique et magnésienne est observée mais il peut provoquer des carences secondaires (K dans les Vosges).

Un effet durable sur l'état des sols et sur l'état sanitaire

Après plus de 7 ans dans les Vosges, 25 ans dans les Ardennes, la Bretagne et dans le Massif central, une bonne partie de ce qui a été apporté demeure dans le sol. L'effet de l'amendement devrait donc se répercuter au-delà de la durée de la révolution sylvicole.

L'amendement calco-magnésien, une méthode efficace de restauration, et le besoin est bien actuel.

C'est une méthode de restauration efficace pour les massifs forestiers des Vosges, des Ardennes, du Massif central, de la Normandie et de Bretagne. Le besoin apparaît urgent si l'on considère, que les réserves des sols étaient, avant amendement, de 97 kg/ha de Ca (moyenne des essais Vosges), alors que l'immobilisation dans la biomasse est de plus de 200 kg/ha. Une sylviculture même relativement économe représente un facteur d'épuisement de ces sols.

Le besoin d'une restauration est donc bien actuel. L'amendement calco-magnésien, associé ou non à un complément d'éléments fertilisants selon le diagnostic d'analyse du sol, peut être considéré comme un moyen efficace de restauration qu'il serait judicieux d'utiliser dans le cadre d'une gestion durable des forêts

Texte de Claude Nys, INRA Nancy, Biogéochimie des écosystèmes forestiers - 54280 Champenoux - mël : nys@nancy.inra.fr ; Claudine Richter, ONF STIR Nord-Est ; Jean-Pierre Renaud, INRA Nancy

Pour en savoir plus :

Bonneau M. (1995). Fertilisation des forêts dans les pays tempérés. Théorie, bases du diagnostic, conseils pratiques, réalisations expérimentales. ENGREF–Nancy, 367 p.

Bonneau M., Landmann G., Garbaye J., Ranger J., Nys C. (1994). Gestion et restauration de la fertilité minérale des sols. *Rev. For. Fr.* 46(5), pp. 579–585

Bonneau, M., C. Nys (1997). Effets des amendements calco-magnésiques en forêt. *C. R. Acad. Agric. Fr.* 83, pp. 161–169

Bonneau M., Ranger J. (1999). Les sols forestiers. Évolution de la fertilité des sols forestiers. Recommandations pour une gestion durable. *La Forêt Privée* 247, pp. 51–64

Nys C. (1989). Fertilisation, dépérissement et production de l'épicéa commun (*Picea abies*) dans les Ardennes. *Rev. For. Fr.* 41(4), pp. 336–347

Renaud J-P., Picard J-F., Richter C., Nys C. (2000). Restauration de sols forestiers acides par un amendement calco-magnésien : cas du Massif Vosgien et des Ardennes. Rapport DERF–ONF–INRA, 47 p. + ann.