

# INFLUENCE DES RESINEUX SUR LE SOL

## GENERALITES SUR LES RECHERCHES EFFECTUEES DANS LE CADRE DU PROGRAMME : « MILIEU RURAL » DU PIREN

M. BONNEAU

### RESUME

De 1979 à 1984, le PIREN a soutenu financièrement un ensemble de recherches concernant l'effet des résineux sur le sol. On donne ici les grandes lignes des objectifs poursuivis et des méthodes de recherche mises en œuvre.

De 1950 à 1970, la mise en valeur des forêts mal adaptées à l'économie moderne, notamment les taillis-sous-futaies, ainsi que celle des terres marginales de basse-montagne abandonnées par l'agriculture, a fait appel à la plantation d'espèces résineuses, Epicea, Douglas, Pin sylvestre, Sapin, etc..., de bonne productivité et d'emploi facile ; la production nationale est d'ailleurs beaucoup plus déficitaire en bois résineux, de sciage ou de papeterie, qu'en bois feuillus.

Cependant, il est bien connu que les litières de ces espèces se décomposent plus difficilement que celles des essences feuillues : sur des sols acides, elles engendrent souvent des humus de type moder et mor dont le développement fait ensuite évoluer les sols bruns acides de la forêt feuillue initiale vers des sols plus ou moins podzoliques. Des écologistes se sont émus de cette situation et de ses conséquences possible sur la perte de fertilité des sols.

Grâce à un soutien financier de la D.G.R.S.T. de 1972 à 1976, on avait cherché à estimer cette éventuelle perte de fertilité en s'attachant beaucoup plus à la réserve totale d'éléments nutritifs qu'au stock d'éléments échangeables.

Qu'une dégradation de l'humus survienne, par suite d'un changement d'essence, et on risque de voir se produire deux phénomènes :

a) Entraînement par les eaux de drainage plus acides d'une partie des cations échangeables (calcium, potassium, magnésium) nécessaires à la nutrition du peuplement et remplacement de ces cations sur le complexe absorbant par de l'hydrogène  $H^+$  et de l'aluminium  $Al^{3+}$ . C'est ce qui a été mis en évidence par de très nombreux auteurs dans des comparaisons de sols de peuplements résineux et de peuplements feuillus (BONNEAU, 1973).

b) Attaque par ces eaux acides des réseaux cristallins des silicates de réserve du sol, libération et entraînement par les matières organiques en solution des éléments qu'ils contiennent, fer et aluminium principalement, mais aussi cations essentiels à la nutrition des plantes : calcium, magnésium, potassium, manganèse. A la différence du premier qui n'affecte que la fertilité actuelle du sol, ce phénomène atteint surtout la réserve à long terme d'éléments nutritifs.

C'est précisément cet aspect à long terme que les recherches initiées en 1972 avaient cherché à aborder. Des bilans de minéraux et d'éléments nutritifs, très longs et très coûteux, avaient été effectués dans les sols de divers couples de peuplements : un peuplement de référence « naturel » (lande ou forêt feuillue), un peuplement résineux (Epicea ou Pin laricio).

Les quatre couples étudiés ici, dont le dernier en Ardenne primaire, avaient fourni des résultats assez remarquablement concordants : en quelques dizaines d'années de culture de forêts résineuse pure et sur des sols acides relativement fragiles parce

qu'originellement pauvres en calcium, en fer et en argile, on enregistrait des pertes de quelques centaines de kg/ha pour le calcium ou le magnésium, soit quelques kg/ha et par an, tandis qu'on assistait à une baisse beaucoup plus spectaculaire des réserves de potassium, de l'ordre de la dizaine de tonnes par hectare, soit 200 kg/ha/an.

Mais on s'aperçut en même temps que, curieusement, les horizons profonds dont la composition en éléments totaux était prise comme référence pour le calcul des bilans, étaient toujours plus riches en calcium, magnésium, sodium, argile sous les peuplements résineux que dans les sols de référence. On fut donc conduit à penser que cette plus grande richesse n'était pas le fait du hasard mais résultait peut-être du transfert, en profondeur, sans évacuation par les eaux, de minéraux finement divisés ou d'éléments immobilisés ensuite par précipitation. Ainsi, les pertes mises en évidence par les bilans seraient fortement exagérées, par rapport à la réalité ; d'ailleurs dans les stations ardennaises étudiées, la composition des eaux de drainage ne semblait pas en accord avec les pertes calculées par la méthode des bilans isoquartz.

La poursuite des recherches concernant l'action des plantations résineuses pures sur le sol se devait donc de vérifier les résultats antérieurs et en même temps de prendre en considération d'autres aspects. Le programme de recherches initié par le PIREN en 1979 et soutenu financièrement de 1980 à 1984 s'est donc voulu plus approfondi et plus diversifié. Il a cherché notamment à prendre en compte :

a) Les processus de dégradation des humus, et notamment :

— la modification de la faune et de la microflore du sol ;

— la modification, qui en résulte, de la morphologie et de la biochimie des horizons humifères ; on souhaitait également identifier et quantifier grossièrement les acides organiques responsables de l'agression des minéraux.

b) L'effet de différentes espèces résineuses, en comparant à l'Epicéa, essence considérée comme une des plus nocives, d'autres espèces largement cultivées mais donnant un humus réputé de meilleure qualité : Sapin, Douglas, ainsi que d'autres résineux et des feuillus appropriés.

c) L'effet de techniques sylvicoles mieux adaptées, qui permettraient de cultiver les résineux nécessaires à l'économie dans de meilleures conditions d'équilibre biologique : éclaircies intenses, fertilisation, mélange de feuillus.

On a cherché à atteindre les deux derniers objectifs en employant d'autres méthodes que les bilans isoquartz pour se dégager de la contrainte de similitude absolue des sols d'origine.

Notamment, pour vérifier ces bilans, on a étudié l'exportation d'éléments par les eaux de drainage non pas à l'échelle du profil, mais à l'échelle du bassin versant. On a pu trouver au Mont Lozère trois petits bassins, l'un sous pelouse pâturée, l'autre sous hêtraie, le troisième sous une pessière artificielle.

D'autre part, on a étudié l'évolution de minéraux-test *in situ* sous les peuplements à comparer, dans divers horizons du sol. De légères hétérogénéités, de texture notamment, ne sont pas gênantes et on a donc pu ainsi s'intéresser à une assez grande diversité de situations.

Reçu pour publication : Juillet 1985

Accepté pour publication : Décembre 1985

#### EFFECT OF CONIFER SPECIES ON SOIL

*From 1976 to 1984, the PIREN (Interministerial Programme for Environmental Research) subsidized research concerned the effect of conifer species on soil. The major directions of the program and the general research methods are given here. Mainly the calculation of mineral element balances in the soil was given up and replaced by other techniques : evolution of test-minerals which were introduced*

*into the different horizons of the soil, and losses of mineral elements from three water catchments (grassland, beech stand, spruce stand). Some effort was devoted to the study of differences between fauna under coniferous broadleaved or mixed stands.*

