

# Journées "Energie - Forêt - Territoires"

## 2<sup>e</sup> séminaire "écologie et sylviculture"

### Sensibilité des sols à la récolte des rémanents par Maurice BONNEAU (Ex INRA)

#### INTRODUCTION

Plus on exporte de produits, plus on exporte d'éléments nutritifs. Mais la ressource est, dans certains sols, limitée. Problème, éléments de réflexion, propositions.

#### I - FERTILITÉ CHIMIQUE

##### 1 - Théorie du bilan d'éléments minéraux

variation = apports (pluie, poussières) + altération - exportation par le bois - pertes par drainage.

En fait très théorique, car difficile et coûteux et même incertain (altération)

##### 2 - Valeur des exportations supplémentaires dues à la récolte des rémanents

Observation préliminaire : le précédent atelier a surtout fait mention de rémanents d'exploitation de résineux (pin sylvestre, pin d'Alep), mais a peu évoqué le cas des taillis. On possède quelques chiffres, pas forcément tirés de forêts méditerranéennes, mais qu'on peut retenir comme ordre de grandeur (Cf. ci-dessous).

L'exportation de compartiments de faible diamètre est coûteuse en éléments nutritifs.

Exemple	Troncs et écorces	Branches et rameaux	Aiguilles	
Pin sylvestre (Bringmark 120 - 150 ans)	N : 34 kg/ha/an P : 2,8 K : 17 Ca : 34,7 Mg : 7,5	N : 28 P : 2,9 K : 14 Ca : 18 Mg : 3,9	N : 51 P : 5,0 K : 19 Ca : 10 Mg : 2,6	
Pin Laricio de Corse 16 ans (Ranger)	N : 43 P : 2,6 K : 50 Ca : 36 Mg : 9	N : 21 P : 1,7 K : 19 Ca : 26 Mg : 4,6	N : 83 P : 3,9 K : 37 Ca : 21 Mg : 5,9	
Chêne vert (Rapp)	N : 517 P : 174 K : 493 Ca : 3.290 Mg : 117	N : 153 P : 40 K : 90 Ca : 493 Mg : 25	N : 93 P : 10 K : 43 Ca : 70 Mg : 9	Observation : exemple peu pertinent car futaie (235 t de troncs +écorces pour 27 de branches et rameaux)

## Bilans partiels apports par les pluies / exportation moyenne

Pour un peuplement de pin sylvestre de 47 ans  
140 m<sup>3</sup>/ha environ (Malkönen) :

Export (biomasse totale aérienne)	Apport pluie P X 0,8
N : 3 kg/ha/an	5,3
P : 0,3	0,08
K : 1,5	3,1
Ca : 2,0	3,9
Mg : (0,5)	(0,8)

Pour une futaie de chêne vert, 130 ans (Rapp) :

Export (biomasse branches, raneaues, feuilles)	Apport pluie P/3
N : 1,9	5,3
P : 0,38	0,33
K : 1,0	0,65
Ca : 4,3	4
Mg : 0,26	0,7

Les déficits peuvent être plus ou moins comblés par minéralisation de matière organique

Mais dans les sols méditerranéens, souvent superficiels, l'enracinement l'est aussi et le cycle des éléments se déroule presque entièrement dans l'humus, ce qui fragilise le peuplement dans le cas où l'exploitation endommage ce premier horizon, et de toute façon la réduction progressive de la quantité de matière organique si l'on récolte les rémanents, dont le carbone ne revient plus aux sols, réduit aussi sa possibilité de stocker des éléments (d'après J. Ranger, communication personnelle).

Exemples de ce dernier point de vue :

- Breuil : Ca et P ajoutés par amendement il ya 25 ans se retrouvent en totalité dans l'humus aujourd'hui.
- Eucalyptus au Congo, sur sols sableux très pauvres : la récolte des rémanents a provoqué en 3 ans une chute de 50 % de la production. Cas évidemment extrême mais qui suscite réflexion.

### 3 - Manière plus pragmatique mais qui nécessiterait quelques travaux de recherche : analyse foliaire

Références : teneurs « normales » (celles de peuplements en bonne santé mais plus faibles que l'optimum physiologique assurant production maximale) :

Pin sylvestre : N : 12 mg/kg ; P : 1,2 ; K : 4,5

Pin d'Alep ? Chêne vert ? Chêne pubescent ?

Une recherche simple devrait fournir des références pour le Pin d'Alep, le Chêne vert et le Chêne pubescent : 5 peuplements bien venants de chaque essence, prélèvement d'un échantillon de feuilles sur 5 arbres de chaque peuplement, 25 échantillons à analyser.

On ne fertiliserait que si nécessaire et en apportant que le ou les éléments faisant défaut.

### 4 - Manière plus pragmatique encore (d'après J. Ranger *et al*)

4-1 - Cf. Fig. 1, ci-contre.

Fig. 1 :  
Diagramme de sensibilité des  
sols en fonction  
de la texture et du niveau  
trophique

S Pôle sableux								
L Pôle Limoneux								
A Pôle argileux < 25 %								
Pôle argileux >25 %								
Calcaire actif	Pas d'effervescence de la terre fine							Efferves- cence
pH horizon A	<4	4 - 4,5	4,5 - 5	5 - 5,5	5,5 - 6	6 - 6,5	6,5 - 7	>7
Humus	Mor Dysmoder	Moder	Mull- moder Dysmull	Mull Oligo	Mull meso	Mull eutro	Mull calciq ue	Mull calcaire

A partir du pH, du type d'humus et de la texture, on classe le sol en très sensible, moyennement sensible et peu sensible

Très sensibles : mor ou dysmoder + limoneux ou sableux

Moyennement sensibles : mull-moder, dysmull <= toutes textures

Peu sensibles : mull mésotrophe, eutrophe, calcique, carbonaté + limoneux ou argileux.

#### 4 - 2 Précautions sylvicoles

En outre : laisser sécher les rémanents pour permettre la chute des feuilles ou aiguilles afin de limiter les exportations, sauf pour le chêne pubescent si exploité en hiver.

	Résineux	Taillis
Sols peu sensibles	Rémanents 2 fois max dans la révolution	15-20 ans entre 2 récoltes
Sols moyennement sensibles	Rémanents 1 fois max dans la révolution	30 ans entre 2 récoltes ou : 70 kg N, 10 kg P2O5, 40 kg K2O, 270 kg CaO, 50 kg MgO * Coût NPK : 10 €/kg, épandage compris 1200 € : trop cher !
Sols très sensibles	Fertiliser : 70 kg N, 20 kg P2O5, 120 kg K2O, 120 kg CaO, 10 kg MgO Résineux : Coût NPK : 2500 €	Fertiliser : 110 kg N, 10 kg P2O5, 60 kg K2O, 410 kg CaO, 80 kg MgO* 1800 € encore plus cher !

## II - FERTILITÉ PHYSIQUE (tassement du sol et dommages aux racines)

Préférer période gel ou sécheresse. Limiter si possible le passage des engins. Matérialiser des layons tous les 50 m et apporter les bois en bordure.

## III - CONCLUSION

Il y a certainement tendance à l'appauvrissement des sols si on exploite intensément les rémanents. Mais cela dépend de la richesse naturelle du sol (en fait de sa teneur en minéraux altérables). Dans les sols très pauvres il faudrait fertiliser pour équilibrer le bilan.

Si on en reste à un diagnostic en fonction de la texture du sol et de l'humus, on dispose d'une méthode simple. Mais on ne peut guère penser qu'un propriétaire qui ne vend que du bois-énergie va dépenser de l'argent à acheter et répandre des engrais ou des amendements : cela dépasserait la recette. D'où préférence au diagnostic foliaire.

Un diagnostic foliaire permettrait une évaluation plus exacte de la nécessité de fertiliser ou de l'absence de cette nécessité, et d'ajuster la fertilisation aux besoins réels.

La régulation du bilan sera plutôt à rechercher dans le rythme des prélèvements (durée des rotations en taillis par exemple, nombre de prélèvements de rémanents en futaie).