

ARRIERE EFFET DES LITIERES RACINAIRES

par J.M. HETIER - Université des Andes - Faculté des Sciences Forestières
5101 MERIDA (Vénézuéla).
et J.L. CHOTTE - DB/SRA - CEN CADARACHE - 13115 ST PAUL LEZ DURANCE.

I) INTRODUCTION

Les études portant sur la décomposition des racines enfouies et leur contribution à l'élaboration d'un nouveau végétal ne représentent, contrairement au cas des résidus de récolte (Guinaud et al 1980; Pichot et Egoumenides 1981; Feller et al 1981), un domaine encore peu étudié.

Pour examiner ces mécanismes, nous avons entrepris des cultures de max-grass et de maïs en laissant dans le sol les racines doublement marquées au 14C et au 15N. Provenant d'une culture précédente. Nous avons de plus étudié l'absorption de l'azote minéral présent dans le sol.

II) Matériel et méthodes.

1) le sol et la culture initiaux (HETIER et Al 1980).

L'horizon AP d'un sol Brun Acide sablo-limono-argileux (F.A.O: Orthic Acrisol), d'une haute terrasse de la Moselle, a été utilisé pour une première culture de maïs qui a été effectuée dans une chambre de végétation.

Au terme de cette culture, les parties aériennes du maïs ont été récoltées et l'ensemble de la colonne de sol contenant les racines a été placé en chambre froide.

Après une période de conservation de 38 mois à 4°C au cours de laquelle la colonne de sol a évolué, le sol a été remis à la température ambiante. Nous avons en le débitant en tranches de 1cm, homogénéisé le sol contenant les racines de la première culture.

Le sol ainsi homogénéisé, dont les caractéristiques ont été résumées sur la figure 1, a été utilisé à une culture de maïs et à une culture de max-grass.

2) LES CULTURES.

A) La culture de maïs.

Nous avons placé 20 Kg de ce sol brun acide doublement marqué (14C, 15N) dans un pot de 30 L possédant un double fond permettant d'éviter un engorgement de la partie inférieure du sol.

Nous avons pu au cours de cette culture, recueillir et analyser le CO₂ respiré par le sol cultivé.

A maturité, après 90 jours de croissance, les parties aériennes du maïs ont été récoltées et le reste du sol a été fractionné, par tamisage sous eau, afin de pouvoir isoler les fractions suivantes.

- Racines
- Débris.
- azote minéral.
- azote sol

Nous avons apporté un soin particulier à la séparation et au lavage des racines et des débris

Signalons qu'une faible partie de celles-ci a crû dans le double fond hors de tout contact avec le sol.

B) La culture de ray-grass.

Afin de confirmer les résultats obtenus lors de la culture de maïs et de pouvoir mettre en place différents traitements avec des répétitions, nous avons effectué, durant 9 semaines, sur ce même sol, une culture de ray-grass.

Nous avons semé dans chacun des 6 Pots de 2000 g de sol, 100 graines de ray-grass. Dans la moitié d'entre-eux, un apport supplémentaire de 50 ppm d'azote nitrique non marqué, TRAITEMENT F, a été apporté au semis. Les autres, TRAITEMENT T, n'ont reçu aucun apport supplémentaire d'azote nitrique.

Devant l'impossibilité pratique d'isoler le sol de l'atmosphère extérieure, nous n'avons pas dressé au cours de cette culture, le bilan 14C.

Après 9 semaines de croissance, les parties aériennes du ray-grass ont été récoltées. Les racines, très soigneusement débarrassées, par un lavage énergique à l'eau, de tout débris extérieurement visibles, ont été analysées séparément du sol qui, dans ce cas, n'a subi aucun fractionnement.

III) Résultats. (tableau No 1).

Nous constatons en examinant les résultats du tableau No 2, que la valeur de l'excès de l'azote des racines de maïs (3,82%) est supérieure à la valeur de l'excès de l'azote des parties aériennes (0,46%), qui exportent 72 mg N / Kg de sol. Cette quantité est proche de celle d'azote nitrique présente dans le sol au départ de la culture (75 mg N / Kg de sol avec un EX% de 0,42%).

Dans le cas de la culture de ray-grass, nous pouvons faire la même constatation. Les parties aériennes exportent, dans le traitement T, 84 mg N / Kg de sol, avec un EX% de 0,43%. Dans le traitement F, elles exportent 108 mg N / Kg de sol (avec un EX% de 0,31%) soit une quantité inférieure à la quantité d'azote minéral présent dans le sol au départ de la culture (75+50=125 mg N) avec un EX% de 0,25). Dans ce cas, les parties aériennes utilisent $108/125 = 86\%$ de l'azote minéral présent au départ. De plus l'excès de l'azote exporté est supérieur à celui de l'azote minéral, ce qui indique qu'il y a eu, au cours de la culture, à la fois une minéralisation d'azote du sol et une organisation de l'azote minéral.

Afin d'aller plus dans la connaissance de la nature de l'azote exporté, nous allons poser un système de deux équations.

Equations.

La première des équations est une équation matière:

$$(1) q_s + q_r + q_d + q_m = Q_{P.A} \quad - \quad (2) q_m = 86 \% Q_M$$

Avec q_r la quantité d'azote racinaire qui participe aux exportations (respectivement, sol, débris, azote minéral) $Q_{P.A}$ N exporté par les parties aériennes.

Afin de résoudre cette équation, nous allons poser une équation traceur:

$$q_s \left(\frac{E_i + E_f}{2} \right) + q_r \left(\frac{E_i + E_f}{2} \right) + q_d \left(\frac{E_i + E_f}{2} \right) + q_m \cdot E_i = Q_p \cdot A \cdot E$$

L'excès que nous avons utilisé est le résultat d'une extrapolation linéaire entre l'excès initial et l'excès final.

Si l'on pose $q_r = 4 q_d$ (les racines se décomposent 2 fois plus vite que les débris), nous obtenons les résultats suivants:

$$q_s = 18,20 \text{ mg} \quad q_r = 1,45 \text{ mg} \quad q_d = 0,35 \text{ mg} \quad q_m = 64,00 \text{ mg}$$

CONCLUSIONS.

Sur un sol enrichi en litières racinaire doublement marquée, nous avons montré d'une part que l'azote minéral présent au départ de la culture participe en majeure partie à la nutrition des parties aériennes. D'autre part nous avons observé, dans les deux cultures, que la teneur en 14C et en 15N des nouvelles racines est supérieure à celle des parties aériennes.

En mettant à profit les mesures effectuées sur les racines avant et hors de tout contact avec le sol, nous pouvons formuler trois hypothèses pour expliquer ce résultat:

1) une contamination de ces nouvelles racines par des débris invisibles à l'œil nu.

2) la formation d'un manchon microbien (mycorrhizien) constitué par une microflore ayant dégradé les racines anciennes avant de coloniser les nouvelles.

3) une absorption de composés organiques provenant des racines.

Il restera toutefois à établir la nature de ces composés et les processus dégradatifs ayant conduit à leur libération, puis à leur transport dans ou autour des nouvelles racines.

BIBLIOGRAPHIE

C.FELLER, F.GANRY et CHEVAL, 1981: Agronomie Tropicale XXXVI n° 1

p.9-25

G.GUIRAUD 1894: Thèse de Doctorat d'Etat.

J.M HETIER et Al, 1980/Eull. AFES n°2.

J.PICHOT, Ch.EGOUMENIDES, 1981: Agronomie Tropicale XXXVI n°3.

REPARTITION DE L'AZOTE TOTAL
ET DE L'AZOTE ¹⁵ DANS LES
DIFFERENTES FRACTIONS DU SOL

(après conservation en chambre froide.)
[pour 1000g de sol sec]

Figure n° 2

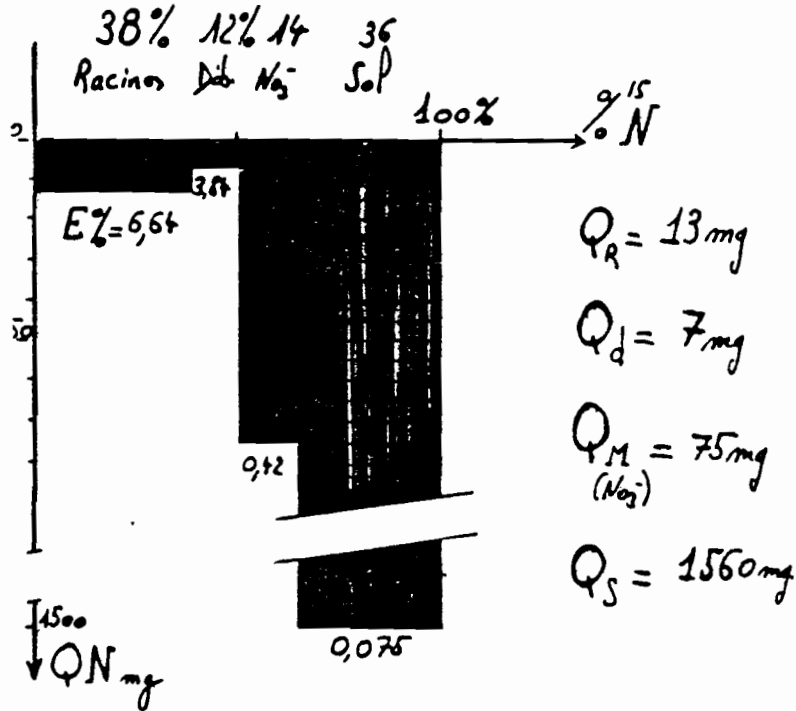


Tableau n° 1: REPARTITION DE L'AZOTE
A PRES CULTURE
[pour 1000g de sol sec]

* MAÏS		
No ₂	Q _N mg	E%
	75,-	0,42
P.A	72,-	0,460
Rac.	14,-	3,82
Sol	1550,-	0,090
Rac. hors sol.	1,6	0,400

* RAY. GRASS			50+75	
	Q _N mg	E%	125,-	0,25
P.A	84,-	0,430	108,-	0,310
Rac	49,-	1,33	38,-	1,40
Sol	1500,-	0,080	1600,-	0,080
TRAITEMENT "T"			TRAITEMENT "F"	