

**Modification de la disponibilité des éléments minéraux d'un sol pour les plantes
après correction de son acidité par un apport de calcaire broyé.
Cas d'un sol ferrallitique de la vallée du Niari - Congo**

DJONDO M.Y., FARDOUX J., VIZIER J.F., LCSC - ORSTOM, Montpellier.

L'acidité des sols ferrallitiques argileux profonds de plateau de la Vallée du Niari est corrigée par des apports de calcaire broyé de Madingou, après enfouissement de la jachère à *Pueraria javanica*. La disparité des modes d'apport (épandage uniforme, en rond autour des pieds de manioc ou le long des lignes de plantation...) rend difficile la mise en évidence *in situ* des effets de ces traitements sur le sol et justifie l'utilisation des modèles expérimentaux de laboratoire.

L'horizon supérieur du sol, directement concerné par l'apport de calcaire broyé et exploré par les racines des plantes cultivées est incubé à température et humidité contrôlées pendant trois semaines avec deux doses de calcaire combinées ou non à une dose unique de *Pueraria*.

Au bout de trois semaines d'incubation, un équilibre est atteint (dissolution des carbonates apportés, minéralisation de l'azote...); le sol est alors soumis à quatre tests complémentaires dans le but d'apprécier les modifications du complexe d'échange et de la dynamique des éléments minéraux à l'interface sol-solution consécutives aux apports. Ces tests sont :

- détermination de l'échangeabilité des cations par la méthode au chlorure de cobaltihexamine,
- lixiviation des éléments minéraux dans une colonne de terre soumise à des apports d'eau réguliers correspondant au total des pluies de la saison humide,
- séparation des éléments minéraux du sol sous l'effet d'un champ électrique (électrodialyse),
- absorption par une plante-test, le *ray grass* d'Italie.

Les résultats présentés ici ne concernent que les cations principaux Ca^{2+} , Mg^{2+} et K^+ pour quatre d'échantillons :

- sol témoin (DM11),
- sol avec addition de 4 t ha^{-1} de calcaire broyé (DM11 + Ca),
- sol avec addition de $4,8 \text{ t ha}^{-1}$ de matière végétale (DM11 + MV),
- sol avec addition de 4 t ha^{-1} de calcaire broyé et de $4,8 \text{ t ha}^{-1}$ de matière végétale (DM11 + Ca + MV).

Le tableau n°1 montre que les variations de l'échangeabilité sont assez différentes suivant les éléments considérés et l'apport réalisé; le potassium du *Pueraria*, par exemple, apparaît totalement échangeable et on note une assez bonne additivité des

effets lorsque le calcaire et la matière végétale sont simultanément apportés au sol.

Les pertes par lixiviation, différentes selon les éléments, sont très faibles (tableau n°2). Pour le calcium, elles sont d'autant plus élevées que l'apport est plus important; pour le magnésium, les pertes sont sensiblement accentuées par l'apport de matière végétale. Les pertes de potassium sont limitées par l'apport de calcaire, mais fortement exacerbées par l'apport de matière végétale.

Les quantités d'éléments séparées par électrodialyse augmentent avec le temps et la quantité de courant ayant traversé le dispositif. Une comparaison entre les traitements appliqués au sol a été réalisée après le passage de 200 coulombs. Par rapport au sol témoin, on note que les quantités de calcium séparées sont nettement supérieures lorsqu'il y a apport de calcaire, plus faibles avec l'apport de *Pueraria* (fig. 1). Pour le magnésium, les différences observées entre les traitements ne sont pas significatives pour ce sol pauvre en magnésium (fig. 2). La séparation du potassium est accrue par l'apport de matière végétale et limitée par l'addition de calcaire (fig. 3). Les quantités d'éléments séparées sont inférieures aux cations échangeables, sauf pour le potassium. Cette méthode de séparation met bien en évidence les interactions existant entre la dynamique d'échange de Ca et K, ce que ne montrent qu'imparfaitement les pertes par lixiviation et absolument pas les déterminations des cations échangeables.

Les résultats de cette série de tests concernant la mobilité des ions sont comparés à l'absorption des éléments par une plante en vase de végétation. Les figures 4a, 4b et 4c montrent que les quantités d'éléments exportées par le *ray grass* (deux coupes des parties aériennes à 28 et 56 jours après semis, plus racines) sont bien corrélées aux cations échangeables. Par contre la composition de la plante, en ce qui concerne surtout Ca et K, est plutôt liée aux quantités d'éléments séparées par électrodialyse (figures 5a, 5b et 5c).

L'intérêt de cette approche associant différentes déterminations, expérimentations ou tests, réside en ce qu'elle montre que :

- les cations échangeables donnent une idée de la quantité d'éléments de la réserve minérale du sol qui est plus ou moins lentement mise à la disposition de la plante;

- tandis que les éléments séparés par électrodialyse, traduisant mieux l'intensité de la régulation du passage du pool labile vers la solution du sol, peuvent correspondre à une certaine disponibilité des éléments pour les plantes.

	DM11		DM11 + Calc.			DM11 + MV		DM11 + MV + Calc.	
	Sol témoin	Equivalent de l'apport de 4 t/ha de calcaire	Sol témoin avec apport de calcaire		Equivalent de l'apport de 4,8 t/ha de mat. vég.	Sol témoin avec apport de matière végétale		Sol témoin avec apport de calcaire et de matière végétale	
	Bases échangeables		Bases échangeables			Bases échangeables		Bases échangeables	
Ca	2,48	6,07	2,48 4,22	6,70	1,39	2,48 0,23	2,71	2,48 4,80	7,28
Mg	0,30	0,34	0,30 0,11	0,41	0,10	0,30 0,08	0,38	0,30 0,21	0,51
K	0,06	-		0,05	0,14	0,06 0,15	0,21	0,06 0,14	0,20

Tableau n° 1 : Modifications des teneurs en bases échangeables (cmol(+) kg-1) consécutives aux apports de calcaire et/ou de *Pueraria*

		Equivalent apporté avec le calcaire ou le Pueraria (cmol(+)/kg)	Pertes par lixiviation (cmol(+)/kg)
Ca	DM11	0,00	0,207
	DM11 + MV	1,39	0,282
	DM11 + calc.	6,07	0,596
	DM11 + calc. + MV	7,49	0,804
Mg	DM11	0,00	0,055
	DM11 + MV	0,10	0,071
	DM11 + calc.	0,34	0,058
	DM11 + calc. + MV	0,44	0,083
K	DM11	0,00	0,033
	DM11 + MV	0,14	0,071
	DM11 + calc.	0,00	0,019
	DM11 + calc. + MV	0,14	0,052

Tableau n° 2 : Pertes par lixiviation des éléments minéraux du sol

Figure 1 : EVOLUTION DU CALCIUM POUR LES 4 TRAITEMENTS EN FONCTION DE LA QUANTITE DE COURANT

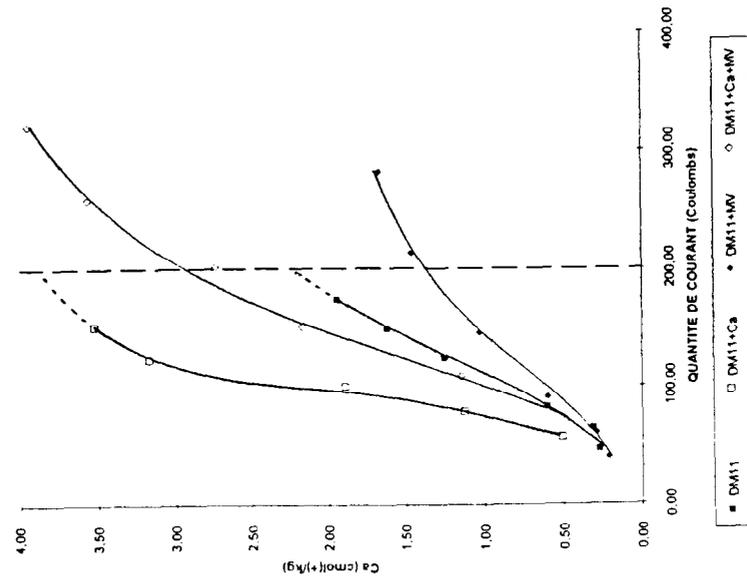


Figure 2 : EVOLUTION DU MAGNESIUM POUR LES 4 TRAITEMENTS EN FONCTION DE LA QUANTITE DE COURANT

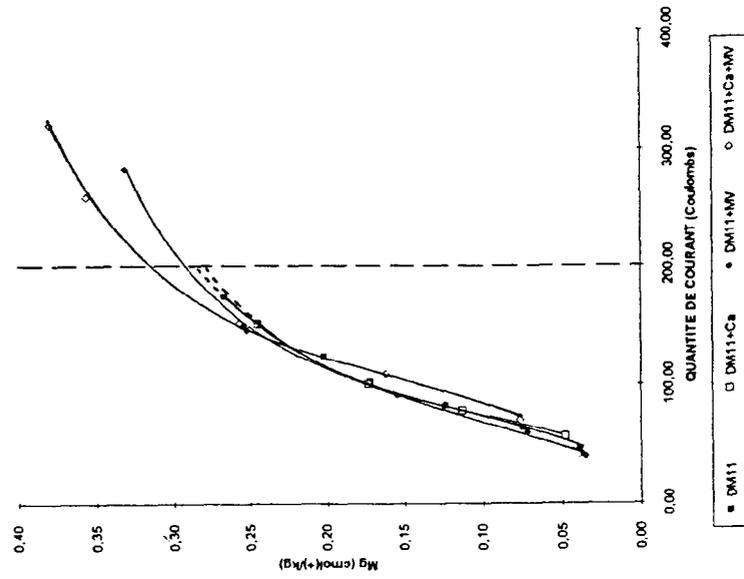


Figure 3 : EVOLUTION DU POTASSIUM POUR LES 4 TRAITEMENTS EN FONCTION DE LA QUANTITE DE COURANT

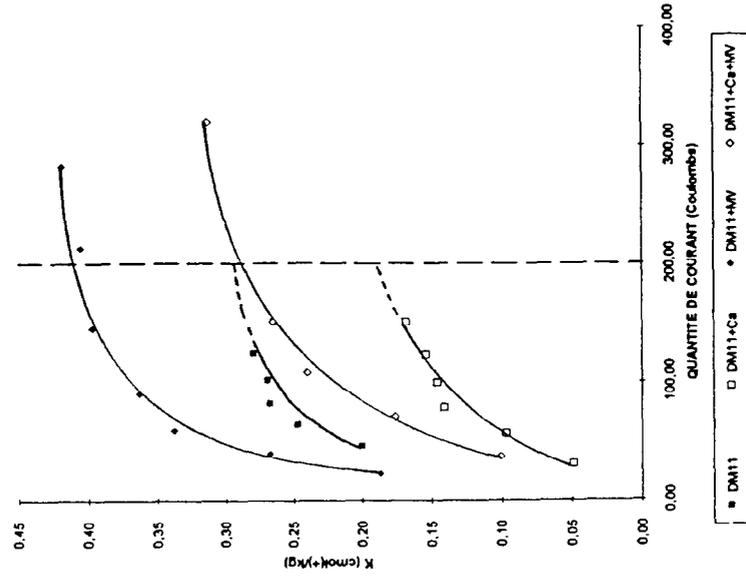


Figure n° 4 : Relation entre les éléments exportés par la plante (cmlo(+) kg-1) et les bases échangeables (cmol(+) /kg)

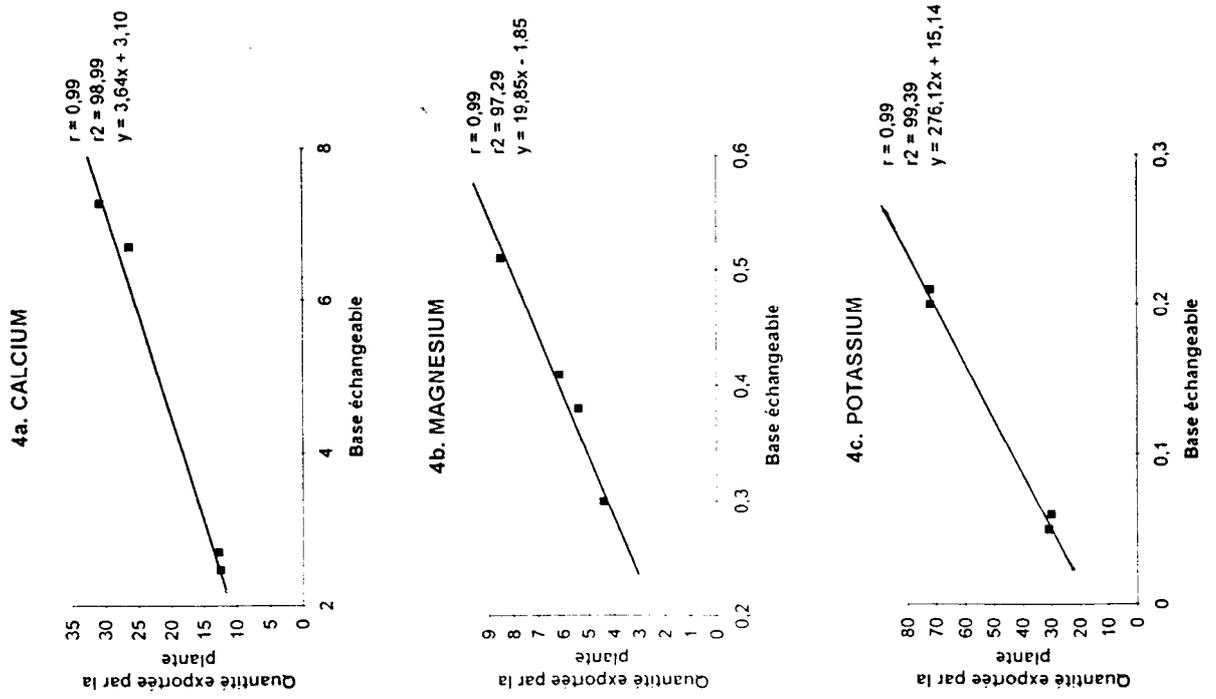


Figure n° 5 : Relation entre la composition de la plante (mg kg-1) et les éléments séparés par électrolyse (cmol(+) kg-1)

