

**Effets de l'enfouissement de paille de luzerne
sur la capacité d'échange d'un sol brun sur limon des plateaux (1)**

P. de BOISSEZON

ORSTOM, BP 5045, 34033 Montpellier Cédex, France

Collaborations : G. BELLIER pour la réalisation du dispositif expérimental et l'analyse des percolats, E. GAVINELLI, J.C. BRION, M. RICHARD, Y. MOINDROT pour les déterminations analytiques.

L'incorporation d'amendements organiques ne provoque pas toujours une augmentation significative de la capacité d'échange cationique des sols (de BOISSEZON et BONZON, 1986 ; NDAYEGAMIYE et DUBE, 1986). L'hétérogénéité du champ d'expérience, les irrégularités de l'enfouissement et de la remontée de terre de profondeur par le labour, enfin la faible précision des méthodes de détermination de la C.E.C. en sont probablement les causes. Toutefois, lorsque l'apport de compost, fumier ou résidus végétaux est bien localisé, ou suffisamment massif et répété, on observe une évolution parallèle de la C.E.C. et des teneurs en matières organiques des couches du sol enrichi (GODEFROY, 1974 ; DELAS, 1971).

MODÈLES RÉALISÉS

Les modèles de laboratoire ont permis de suivre la cinétique d'évolution des matières organiques et de la capacité d'échange pendant six mois, dans des conditions contrôlées : 28°C, à l'abri de la lumière, avec réhumectation hebdomadaire à la capacité de fin de ressuage plus 10 %.

Les colonnes du modèle principal comportaient deux horizons reconstitués (A1 et B2) d'un Sol Brun forestier sur limon des plateaux du Bassin parisien. L'horizon A a été enrichi par du foin de luzerne haché et calibré (0,2 à 2 mm) aux doses F1 : zéro, F2 : 2,5 %, F3 : 5 %, F4 : 7,5 %.

L'incubation de deux colonnes par dose a été arrêtée au bout de 1, 15, 30, 90, 180 jours. Après séchage

rapide de 60°C, les horizons A et B des modèles ont été analysés séparément.

La mesure de la capacité d'échange cationique avec saturation du sol par CaCl₂ N, tamponné à pH : 7 (PELLOUX *et al.*, 1971) a été modifiée pour la rendre plus précise et permettre la mesure de la C.E.C. des constituants organiques et minéraux.

HORIZON A

La capacité d'échange de l'horizon A du modèle est maximale dès le premier jour d'incubation, mais l'augmentation de la C.E.C. correspond seulement à environ la moitié de celle de la paille de luzerne ajoutée (57 me/100 g de paille de luzerne séchée à l'air).

Au cours des six mois d'expérience, nous avons observé une baisse de la capacité d'échange qui, pour chacune des doses d'amendement organique, paraît proportionnelle à la baisse des teneurs en carbone (Tabl. Ia). Toutefois, la C.E.C. des matières organiques résiduelles augmente avec le temps (Tabl. Ib). Si l'on suppose que l'apport de paille n'a pas d'effet sur la cinétique de décomposition des matières organiques préexistantes dans l'horizon A du modèle, on peut estimer, par différence avec le témoin, l'effet sur la C.E.C. des matières organiques provenant de la paille. (Tx-T1)/(Cx-C1) varie en moyenne de 70 me les premiers jours à 220 mé/100 g de carbone au bout de six mois.

Au total, l'effet de l'enfouissement de paille sur la capacité d'échange de l'horizon A reste à peu près constant au cours de l'expérience pour chacune des trois doses ajoutées (Tx-T1) = en moyenne 0,47, 1,13 et 2,05 mé/100 g de sol).

(1) Programme réalisé au Laboratoire Matière Organique des Sols du Centre ORSTOM-Bondy.

TABLEAU I
Relations entre la capacité d'échange et la teneur en carbone de l'horizon A
CEC = a + bC (avec CEC en meq.100 g⁻¹ sol et C en mg.g⁻¹ sol)

a - Régressions linéaires pour chaque dose de paille ajoutée

Doses	MS %	a	b.10 ⁻³	R ² (Coeff. déterm.)	Signification
F1	0	11,13	345,6	0,566	*
F2	2,5	15,19	165,9	0,723	**
F3	5	16,65	117,5	0,844	***
F4	7,5	17,54	102,8	0,896	***

b - Régressions linéaires au cours de l'incubation

Durée incubation (jours)	a	b.10 ⁻³	R ²	Signification
1	17,99	89,3	0,928	***
15	17,15	110,8	0,892	***
30	16,61	122,2	0,85	***
90	15,26	162,8	0,755	**
180	13,38	242,2	0,567	*

* = significatif (P < 0,05), ** = hautement significatif (P < 0,01), *** = très hautement significatif (P < 0,001)

HORIZON B

Les variations de la capacité d'échange de l'horizon B du modèle sont plus limitées ; cependant l'apport de paille dans l'horizon A provoque une décroissance régulière et significative de la C.E.C. de l'horizon B au cours des six mois d'expérience. Ces variations de la capacité d'échange de l'horizon B ne paraissent pas en relation avec les teneurs en matière organique, dans cet horizon, qui restent constantes pour F1 et présentent une modeste accumulation transitoire du carbone entre le 15^e et le 30^e jour et d'azote entre le 30^e et le 90^e jour pour les traitements F2, F3 et F4.

Les dosages réalisés avec le réactif de Tamm (pH = 3) montrent que les teneurs en alumine libre dans l'horizon B restent constantes et l'accumulation de fer libre dès la fin du premier mois s'atténue ensuite et devient à peine significative en fin d'expérience. L'hypothèse du blocage de sites d'échange par des hydroxydes de recouvrement mobilisés par les matières organiques apportées dans l'horizon A n'explique pas non plus la diminution de capacité d'échange de l'horizon B.

Par contre, on observe dans l'horizon B une diminution de Ca et Mg échangeables et une augmentation de K échangeable. Cette évolution s'amplifie avec le temps. La fixation préférentielle du potassium dans l'horizon B

est confirmée par la comparaison des teneurs en K des percolats, qui sont trois fois plus fortes pour les modèles (A sans B) que pour les modèles (A plus B). Il est donc logique de penser que la diminution progressive de la C.E.C. de l'horizon B est due à la pénétration d'ions potassium dans les cavités hexagonales des minéraux argileux 2 : 1, ce qui réduit leur déficit de charges (ROBERT et TROCME, 1979). Nous avons vérifié que le pré-lavage par K₂SO₄ N d'un échantillon de l'horizon B de ce sol brun sur limon réduit de plus de 15 % sa capacité d'échange.

CONCLUSION

L'augmentation initiale de la capacité d'échange de l'horizon A du modèle correspond à environ la moitié de celle de la paille apportée. Ensuite, la baisse de C.E.C. due à la minéralisation rapide de la paille est en partie compensée par l'augmentation de la C.E.C. des matières organiques transformées. L'apport de potassium par la paille et sa lixiviation s'accompagnent d'une fixation préférentielle d'ions potassium dans l'horizon B du modèle, qui entraîne une diminution de la C.E.C. des argiles 2 : 1 de cet horizon.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 22 août 1989

BIBLIOGRAPHIE

BOISSEZON (P. de) et BONZON (B.), 1986. — *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.* 22(3) : 329-355.

DELAS (J.), 1971. — *Ann. Agron.* 22(5) : 585-610.

GODEFROY (J.), 1974. — Evolution de la matière organique du sol sous culture de bananier et de l'ananas. Relations avec la structure et la capacité d'échange cationique. Univ. Nany I, thèse d'Ing. Docteur.

NDAYEGAMIYE (A.) et DUBE (A.), 1986. — *Can. J. Soil. Sci.* 66(4) : 623-631.

PELLOUX (P.) *et al.*, 1971. — Méthodes de détermination des cations échangeables et de la capacité d'échange. *ORSTOM sér. init. et doc. tec. n° 17, 112 p.*

ROBERT (M.) et TROCHE (S.), 1979. — Constituants et propriétés du sol. Masson. Ed. : 379-385.