

Effet d'une légumineuse de couverture sur le ruissellement et l'érosion dans des systèmes de culture à base maïs au sud-Bénin

Bernard BARTHES ^{1*}, Anastase AZONTONDE ², Christian FELLER ³

¹ IRD-SeqBio, Montpellier SupAgro, bât. 12, 2 pl. Viala, 34060 Montpellier cedex 1, France.

² LSSEE, 01 BP 988, Cotonou, Bénin.

³ IRD-SeqBio, BP 434, 101 Antananarivo, Madagascar.

* Auteur correspondant : <Bernard.Barthes@mpl.ird.fr>

1. Introduction

La matière organique du sol (MOS) ayant un effet positif sur de nombreuses propriétés du sol, sa gestion est une composante essentielle de la durabilité des agrosystèmes. Par ailleurs, la MOS étant un réservoir important de carbone (C), sa gestion a des implications sur le cycle global du C et le changement climatique. Afin que les sols continuent à assurer leurs fonctions agronomiques et environnementales, les pratiques agricoles doivent donc assurer un niveau élevé de restitutions organiques au sol et contribuer à la séquestration de C. Dans les régions tropicales, la jachère naturelle a longtemps permis cette gestion patrimoniale des sols, spécialement de la MOS. Toutefois, pour avoir des effets significatifs, cette pratique doit se maintenir au moins cinq ans, ce qui devient difficile dans des contextes de croissance démographique ; au sud-Bénin, par exemple, la densité de la population dépasse 300 habitants km⁻². Des pratiques alternatives de gestion de la MOS sont donc à rechercher ; parmi celles-ci, l'introduction de légumineuses de couverture semble prometteuse. Une expérimentation a été mise en place pour tester l'effet de la légumineuse de couverture *Mucuna pruriens* (var. *utilis*) sur la fertilité des sols et le rendement, dans un système de culture à base maïs au sud-Bénin. Les résultats présentés ici portent sur C du sol, le ruissellement et l'érosion.

2. Matériels et méthodes

L'étude était localisée à Agonkanmey (06°24'N, 02°20'E), près de Cotonou, dans une zone de plateaux bas portant des sols ferrallitiques sableux en surface devenant argilo-sableux vers 50 cm de profondeur (Typic Kandiusult). Le climat est tropical subhumide à deux saisons des pluies (mars-juillet et septembre-novembre) et la pluviosité moyenne atteint 1200 mm an⁻¹.

L'étude a été conduite de 1988 à 1999 sur trois parcelles d'érosion de 30 m × 8 m, sur une pente de 4%. Chaque parcelle, entourée de plaques métalliques à demi enterrées l'isolant hydrologiquement sur trois côtés, débouchait à l'aval dans un collecteur drainant ruissellement et sédiments vers une première cuve couverte (3 m³) ; lorsque celle-ci était pleine, un partiteur acheminait 10% de l'excédent vers une seconde cuve et éliminait le reste.

Chaque parcelle d'érosion portait un traitement différent : culture pure traditionnelle de maïs sans apport (notée Trad) ; culture pure de maïs recevant

une fertilisation minérale 76-30-30 (NPK) ; culture-relais de maïs et de la légumineuse de couverture *Mucuna pruriens* var. *utilis*, sans apport (Muc). Le maïs (var. DMR) était cultivé pendant la première saison des pluies. Sur la parcelle Muc, il était semé dans le mulch de mucuna de l'année précédente. Mucuna était semé un mois plus tard, se développant surtout après la récolte du maïs, notamment pendant la petite saison des pluies, durant laquelle les parcelles Trad et NPK étaient laissées en jachère naturelle. Dans tous les cas, le travail du sol était réalisé à la houe, à 5 cm de profondeur environ, et limité à l'emplacement des poquets.

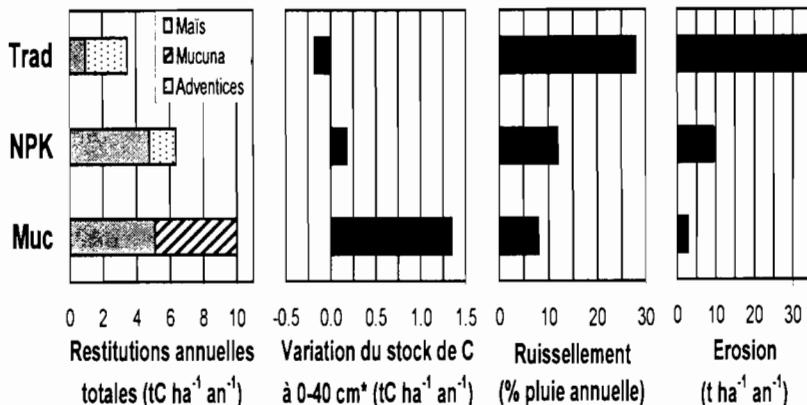
Les biomasses ont été déterminées : à la récolte pour le maïs, en octobre pour mucuna, chaque année pour les parties aériennes, en 1995 pour les racines ; en novembre 1999 pour les adventices (parties aériennes et racines). Densité apparente et teneur en C du sol ont été mesurées en mars, juin, août et octobre 1988 et 1995 et en novembre 1999. Ruissellement et érosion ont été déterminés de 1993 à 1997, après chaque pluie. Le ruissellement était évalué en additionnant le contenu de la première cuve et le décuple de celui de la seconde. Les sédiments grossiers, prélevés au fond de la première cuve, étaient pesés humides et leur poids sec déterminé en séchant des aliquotes. Le poids sec des sédiments en suspension était déterminé sur des aliquotes floculées de suspensions des deux cuves. L'érosion est calculée en sommant sédiments grossiers et en suspension.

3. Résultats et discussion

Pour les traitements Trad, NPK et Muc, les restitutions totales au sol atteignaient 3.5, 6.4 et 10.0 tC ha⁻¹ an⁻¹ en moyenne, dont 61, 26 et 16% sous forme racinaire, respectivement ; le maïs représentait 28, 75 et 51% de C restitué, respectivement, le reste étant constitué par mucuna sur Muc et par les adventices sur Trad et NPK.

La teneur en C du sol différait peu entre parcelles en 1988, mais devenait contrastée en 1999, du fait de faibles variations temporelles sur Trad (-8% à 0-20 cm) et NPK (+3%) mais d'une forte augmentation sur Muc (+90%). En 1999, le stock de C dans la couche de sol ayant la même masse que la couche 0-40 cm initiale (donc à masse équivalente) atteignait environ 23, 29 et 43 tC ha⁻¹ sur Trad, NPK et Muc, soit des variations entre 1988 et 1999 d'environ -2, +2 et +15 tC ha⁻¹, et des variations annuelles de -0.2, +0.2 et +1.3 tC ha⁻¹ an⁻¹, respectivement.

De 1993 à 1997, la pluviosité a varié entre 1000 et 1558 mm an⁻¹, et le taux de ruissellement annuel de 16 à 40% sur Trad (moyenne 28%), de 8 à 15% sur NPK (moy 12%), et de 4 à 11% sur Muc (moy 8%). L'érosion annuelle a varié de 11 à 46 t ha⁻¹ sur Trad (moy 34.0 t ha⁻¹), de 4 à 16 t ha⁻¹ sur NPK (moy 9.3 t ha⁻¹), et de 1 à 6 t ha⁻¹ sur Muc (moy 2.9 t ha⁻¹).



*stock calculé à masse de sol constante, qui est celle de la couche 0-40 cm en 1988.

Mucuna constitue un mulch épais, dont la décomposition enrichit fortement le sol en C (et N), comme cela a été observé ailleurs avec d'autres légumineuses de couverture (par exemple pueraria). De nombreux travaux ont montré que la MOS a un rôle agrégeant ; l'enrichissement en C du sol sous mucuna s'accompagne donc d'une augmentation du taux de macroagrégats stables du sol superficiel, qui permet le maintien d'une macroporosité stable donc favorise l'infiltration au détriment du ruissellement.

Ce moindre ruissellement détermine une moindre érosion. A côté de ces effets résultant du rôle agrégeant de la MOS, le mulch a aussi des effets mécaniques : il protège le sol contre l'impact désagrégeant des gouttes de pluie, ce qui favorise l'infiltration (cf. ci-dessus) ; il ralentit le ruissellement, dont diminue sa capacité à détacher et transporter des particules ; il peut également piéger les particules transportées par le ruissellement, donc diminuer sa charge solide.

26

Avril 2008

**TERRE
MALGACHE**



**SPECIAL
SEMIS DIRECT**

**TANY
MALAGASY**



MACARTHUR

The John D. and Catherine T. MacArthur Foundation

**UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRONOMIQUES**