

Rôle de la jachère de courte durée dans la restauration de la productivité des sols dégradés par la culture continue en savane soudanienne humide du Nord-Cameroun

Zachée Boli*, Éric Roose**

En zone soudanienne du Cameroun septentrional, les sols ferrugineux tropicaux constituent le principal support de l'agriculture pluviale pratiquée par près de quatre vingt-quinze pour cent de la population agricole des plaines du bassin de la Bénoué. Ils sont intensivement cultivés en cotonnier en rotation avec le sorgho, le maïs et l'arachide. Cependant, malgré l'intensification de l'itinéraire technique caractérisé par le labour à la charrue, l'apport d'engrais complexe NPK (azote, phosphore et potassium), l'utilisation des variétés améliorées et la protection phytosanitaire, on constate, après dix à quinze ans de culture continue, que les rendements baissent quelles que soient les doses de fertilisants minéraux apportés aux cultures. Ces terres sont alors abandonnées, et on recourt à de nouvelles défriches. Mais comme l'habitat est fixé, les nouveaux champs sont de plus en plus éloignés du village, ce qui conduit à des choix dramatiques entre l'habitat amélioré et la parcelle productive. Ce problème a été à l'origine d'une étude sur la dégradation des sols sous culture intensive et sur la restauration de la productivité des sols dégradés, menée de 1991 à 1994 à Mbissiri, village situé dans la zone soudanienne humide du Cameroun septentrional. Cinquante-sept parcelles d'érosion ont été suivies en savane (jachère de 30 ans) et sous culture sur des jeunes défriches et sur des sols dégradés et déclassés pour la culture intensive.

Dans cet article, nous exposons les résultats sur le rôle de la jachère de courte durée (2 ans) en comparant les observations sur ce traitement à celles obtenues sur la savane et sur les deux systèmes de culture actuellement vulgarisés, le système fondé sur le labour conventionnel, laissant un sol nu après le semis, d'une part, et le système de travail réduit, limité au poquet ou à la ligne de semis et comportant une litière à la surface du sol, d'autre part.

Matériel et méthodes

L'unité expérimentale de base est la parcelle d'érosion de cent mètres carré (5 m × 20 m). Le traitement jachère comporte deux variantes :

- la variante « jachère naturelle » où la reconstitution du couvert végétal n'est pas influencée par l'homme ;

* Institut de la recherche agricole pour le développement (Irad), direction générale, B.P. 2123, Yaoundé (Cameroun).

** Institut de recherche pour le développement (I.R.D., ex-Orstom), Centre de Montpellier, 911, avenue Agropolis, B.P. 5045. 34032 Montpellier cedex 1 (France).

- la variante «jachère améliorée» par un semis d'une plante légumineuse de couverture, *Calopogonium mucunoides*.

Ces traitements sont comparés à la savane (jachère de 30 ans) et à deux systèmes de cultures vulgarisés :

- le témoin régional mécanisé (Labour), basé sur le labour à la charrue à soc, et comportant après le semis, un à deux sarclages et un buttage intervenant trente à quarante-cinq jours après le semis ;

- le *No-tillage* ou semis direct sous litière, où le travail du sol est réduit au poquet de semis.

Au terme des deux premières années d'expérimentation, des profils pédologiques ont été observés et les densités apparentes des sols mesurés ; puis la jachère a été remplacée par la culture du cotonnier (1993) et du maïs (1994) en *No-tillage*.

Les échantillons de sol ont été régulièrement prélevés pour suivre l'évolution du carbone du sol.

Les variables mesurés sont : la hauteur et l'intensité des pluies, le ruissellement en pourcentage des pluies totales tombées pendant le cycle et exprimé par le coefficient de ruissellement annuel moyen (KRAM %), les pertes en terre totales en tonnes par hectare et par an, la teneur en carbone en pour mille (C ‰), la densité apparente en gramme par centimètre cube, le rendement en coton graine et en maïs grain en tonne à l'hectare.

Résultats

Pluviosité

Les principales caractéristiques de la pluviosité des quatre années de mesure en parcelles d'érosion sont données dans le tableau I. Pour chaque année, sont indiqués les précipitations totales annuelles et totales par cycle cultural, le nombre de pluies ayant généré le ruissellement au moins sur une parcelle, le maximum (Imax30') observé, le facteur d'érosivité des pluies Rusa (Wischmeier & Smith, 1978) et l'occurrence des séries de pluies (Boli Baboulé, 1996).

Le faible nombre de pluies ayant généré un ruissellement en 1991 est dû à une date de semis tardive. L'année la plus humide (1992) est globalement la plus agressive. Mais l'année humide moyenne (1994) est moins agressive que l'année sèche (1993). Cette dernière enregistre l'événement pluvieux le plus agressif en terme d'apport instantané d'énergie cinétique.

Porosité des horizons superficiels (0-50 cm)

La porosité des horizons superficiels a été observée à mi-parcours (1993) juste avant le début du troisième cycle cultural et au terme des traitements jachère. Elle est exprimée

Tableau I. Principales caractéristiques de la pluviosité des quatre cycles culturaux à Mbissiri (1991-1994).

Année	Pluviosité annuelle (mm)	Pluviosité du cycle (mm)	Nombre de jours avec ruissellement	Maximum Imax30' observé (mm.h ⁻¹)	RUSA Index	Occurrence des séries de pluies
1991	1207	673	13	-	419	oui
1992	1510	1184	24	97	785	oui
1993	1072	772	19	117	496	non
1994	1352	1073	23	91	433	oui

(tableau II) par la densité apparente moyenne des couches zéro à quinze et quinze à quarante-cinq centimètres et par une indication sur la présence des macropores biologiques (chéniaux et nids d'insectes ou de vers de terre, fissures liées aux racines, etc.).

Tableau II. Densités apparentes moyennes et macropores biologiques des couches 0-15 cm et 15-45 cm pour les traitements savanes, jachères, no-tillage et labour.

Traitements	Densité apparente		Macroporosité biologique
	0-15	15-45	
Savane	1,1	1,4	+++
Jachère naturelle	1,5	1,8	+
Jachère améliorée	1,4	1,6	+*
No-tillage	1,5	1,8	-
Labour	1,4	1,7	-

+++ : Forte activité biologique liée à la mésofaune + : Quelques macropores mésofauniques +* : Quelques macropores et fissures liées à la pénétration des racines de *Calopogonium* m.

Le traitement savane présente une porosité nettement différente de celles des autres traitements sur les deux couches de sols. Onze mois après le labour de la campagne précédente, l'effet de cette pratique ne se ressent plus sur la porosité du sol. Les macropores liées à la mésofaune du sol sont abondants en savane, peu nombreux sur la jachère de deux ans.

Évolution du taux de carbone

La teneur en carbone (en %) des couches zéro à dix centimètres est donnée pour les années 1991, 1993 et 1995 (Tableau III). Le prélèvement n'a porté que sur la jachère améliorée.

Au début de l'expérimentation, la teneur en carbone du sol dégradé est faible : 0,30 p. mille en moyenne des parcelles, contre 0,70 p. mille en savane.

Elle reste sensiblement stable sur les traitements jachère et *No-tillage* pendant qu'elle poursuit sa chute sur le traitement labour.

Tableau III. Évolution du taux de carbone en partie pour mille, entre 1991 et 1995 sur la couche 0-10 cm.

Traitements	Teneur en carbone en partie pour mille		
	1991	1993	1995
Savane	0,69	0,65	0,70
Jachère	0,34	0,32	0,33
No-tillage	0,28	0,29	0,29
Labour	0,30	0,24	0,23

Ruissellements et pertes en terre comparés

Les ruissellements (KRAM) et les pertes en terre (E) observés sur ces traitements sont indiqués dans le tableau IV.

Tableau IV. Ruissellements (% des pluies) et pertes en terre ($t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$), observés de 1991 à 1994 sur le bloc dégradé et en savane à Mbissiri

Traitements	1991		1992		1993		1994	
	Kram	E	Kram	E	Kram	E	Kram	E
	%	$t \cdot ha^{-1} \cdot an^{-1}$						
Savane	1,0	2,5	1,2	3,1	0,3	0,3	0,7	0,4
Jachère naturelle	6,3	2,3	3,0	2,1	2,2	1,0	2,0	1,7
Jachère améliorée	5,8	1,4	1,1	2,4	0,2	0,5	1,7	2,1
No-tillage	9,3	3,0	3,2	3,4	1,8	0,8	3,5	1,7
Labour	15,1	21,7	32,6	28,9	31,7	18,0	37,6	36,2

Pas de différence sensible entre les deux types de jachère.

Les deux variables discriminent deux groupes de traitements : labour et non labour. À partir de la deuxième année où les traitements ont été stabilisés, le traitement labour perd au moins dix fois plus d'eau et de terre que les traitements non labourés et recouverts de paille.

Rendement en coton graine et maïs grain

Le tableau V donne les rendements des cultures en 1993 et 1994, c'est-à-dire après conversion des parcelles jachère en parcelles cultivées en *No-tillage*, comparativement à ceux des traitements continus, *No-tillage* et Labour.

Quelle que soit l'espèce cultivée et l'année (pluviosité), le traitement *No-tillage* fait apparaître un effet jachère de courte durée favorable sur le rendement.

Tableau V. Rendements en quintaux par hectare de coton graine en 1993 et de maïs grain en 1994 sur le bloc dégradé à Mbissiri.

Traitements	No-tillage		Labour
	après Jachère naturelle	après Jachère améliorée	
		témoin	témoin
Rendements			
Rdt coton graine (1993)	19,8	22,2	17,5
Rdt maïs grain (1994)	32,0	38,0	53,5

Discussion

Plusieurs auteurs ont discuté du rôle des jachères de courte durée en Afrique au Sud du Sahara. Piéri (1989), Hien *et al.* (1991), Roose (1994), concluent qu'il n'y a pas d'amélioration tangible de la fertilité du sol à attendre d'une jachère de moins de dix à quinze ans. En revanche, Morel & Quantin (1972) en République centrafricaine montrent que deux années de jachère suffisent pour améliorer notablement la stabilité structurale des sols ferralliques sableux en surface. Valentin (1989) retrouve les mêmes tendances au Nord de la Côte-d'Ivoire pour des jachères de moins de cinq ans. Ils attribuent l'effet positif de la jachère aux restitutions organiques et à leur effet stimulant sur l'activité de la microflore et de la faune du sol. En Afrique de l'Ouest, Charreau (1972) indique que la jachère de deux ans, alternant avec trois ans de cultures vivrières assure, avec une fertilisation minérale complémentaire, le maintien d'un niveau de production que la culture continue ne permet pas.

Par rapport aux résultats obtenus à Mbissiri, la première affirmation d'un effet négligeable d'une jachère courte sur l'amélioration de la fertilité du sol ne pourrait s'appliquer que dans le cas des cultures traditionnelles sans apports d'engrais. Dans ces conditions, la productivité des sols est essentiellement liée à leur teneur en matière organique. Le tableau III montre effectivement que la jachère de deux ans, même améliorée par l'implantation d'une plante de couverture, n'a pas eu d'effet sur le taux de carbone du sol.

Cependant, du point de vue des améliorations des propriétés physiques et biologiques du sol, nos résultats confirment et précisent l'effet favorable des jachères de courte durée sur la productivité des sols dégradés. Les observations des profils culturaux ont montré une nette amélioration de l'aération du sol sur les cinq premiers centimètres (effet des vers de terre et des racines); mais les moyens techniques disponibles n'ont pas permis des mesures de densité apparente à ce niveau. Sous jachère améliorée, le profil était frais en fin de saison sèche en raison de l'épais tapis de *Calopogonium mucunoides*. Cette plante possède en plus une racine pivotante qui ouvre le sol et permet une pénétration profonde de l'eau. C'est donc l'action combinée de la faune du sol, en particulier les vers de terre en surface et des racines des plantes qui progressivement aère le sol dégradé jusqu'au stade de porosité de la savane (Tableau II).

En plus de l'aération du sol dégradé, la jachère a stabilisé le sol dès la première année; la deuxième année, le ruissellement et les pertes en terre ont été réduits de plus de quatre-vingt-dix pour cent malgré la forte agressivité des pluies (Tableau IV).

Ces deux améliorations physiques majeures, aération et stabilisation, justifient l'effet jachère favorable sur le rendement par rapport aux témoins *No-tillage* et labour. En année sèche (1993), la supériorité de l'effet jachère sur le *No-tillage* témoin procède de l'action aératrice de la jachère qui a favorisé un enracinement meilleur, effet valable pour le maïs en 1994. Par rapport au labour, la couverture du sol a permis d'infiltrer au moins quatre-vingt-dix fois plus d'eau en *No-tillage* que sur le labour, tout en limitant en plus l'évaporation en année sèche. En année humide en revanche, cette forte infiltrabilité des traitements couverts est nuisible à leur productivité lorsqu'il y a des événements qui provoquent l'asphyxie racinaire telles que les séries de pluies (Boli Baboule, 1996). La présence de cette contrainte en 1994, explique une réduction de l'effet jachère par rapport au labour classique, mais cet effet reste nettement supérieur au témoin *No-tillage* (Tableau V).

Conclusion

La culture continue fondée sur le labour classique dégrade le sol en l'appauvrissant principalement en matière organique puis en le tassant et en le rendant instable et très

sensible à l'érosion. Les jachères de courte durée stabilisent efficacement les sols dégradés puis initient leur aération. Mais elles ne contribuent pas de manière sensible à la reconstitution du stock organique du sol auquel est liée la productivité des sols dans les systèmes où il n'y a pas apport extérieur de fertilisants.

Références

- Boli Baboule Z. (1996). *Fonctionnement des sols sableux et optimisation des pratiques culturales en zone soudanienne humide du Nord-Cameroun (expérimentation au champ en parcelles d'érosion à Mbissiri)*, univers. de Bourgogne, th. doct. sciences de la terre, 344 p.
- Charreau C. (1972). « Problèmes posés par l'utilisation agricole des sols tropicaux par des cultures annuelles », *L'Agron. Trop.*, vol. XXVII, n° 9 : pp. 905-929.
- Hien V. & Sedogo M.P. (1991). « Étude des effets de la jachère de courte durée sur la production et l'évolution des sols dans différents systèmes de culture du Burkina Faso », *In La jachère en Afrique de l'Ouest. Atelier International, Montpellier, 2-5 Décembre 1991. Editions ORSTOM*, pp 221-232.
- Morel R. & Quantin P. (1972). « Observation sur l'évolution à long terme de la fertilité des sols cultivés à Grimari (Rép. Centrafricaine) », *Agron. Trop.*, vol. XXVII, n° 6 : pp. 667-739.
- Pieri C. (1989). *Fertilité des terres de savane. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au Sud du Sahara*, Ministère Français de la Coopération et du Développement, Paris, France, 444 p.
- Roose E.J. (1994). « Introduction à la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES) », *Bulletin Pédologique F.A.O.*, n° 70, 420 p.
- Valentin C. (1989). *État de dégradation de 2 terroirs Sénoufo-Nord Côte-d'Ivoire*, Abidjan, Iirsda, 9 p., *multigr.*
- Wischmeier W.H. & Smith D.D. (1978). « Predicting rainfall erosion losses. A guide to conservation planning », US Department of Agriculture, *Agriculture Handbook*, n° 537 : 58 p.

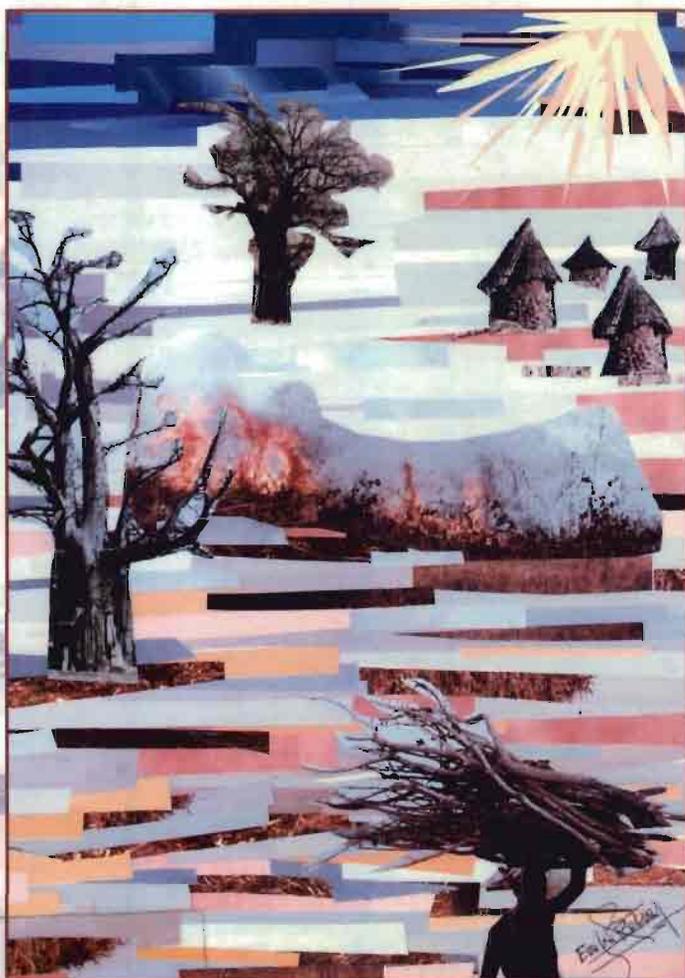
La jachère en Afrique tropicale

Rôles, Aménagement, Alternatives

Ch. Floret et R. Pontanier

Volume 1

Actes du Séminaire international, Dakar, 13-16 avril 1999



La jachère en Afrique tropicale.
Rôles, aménagement, alternatives

Fallows in tropical Africa.
Roles, Management, Alternatives

Volume I

Actes du Séminaire international

Dakar, 13-16 avril 1999

Proceedings of the International Seminary

Dakar, Avril 13-16, 1999

Édité par

Ch. Floret et R. Pontanier



ISBN : 2-7099-1442-5

ISBN : 2-7420-0301-0

Éditions John Libbey Eurotext

127, avenue de la République, 92120 Montrouge, France

Tél : (1) 46.73.06.60

e-mail: contact@john-libbey.eurotext.fr

[http : www.john-Libbey.eurotext.fr](http://www.john-Libbey.eurotext.fr)

John Libbey and Company Ltd

163-169 Brompton Road,

Knightsbridge,

London SW3 1PY England

Tel : 44(0) 23 80 65 02 08

John Libbey CIC

CIC Edizioni Internazionali

Corso Trieste 42

00198 Roma, Italia

Tel. : 39 06 841 26 73

© John Libbey Eurotext, 2000, Paris