

L'écobuage : une pratique a faible cout pour restaurer rapidement la fertilité du sol et augmenter la production

Roger MICHELLON¹, Narcisse MOUSSA², Célestin RAZANAMPARANY², RAKAMIARAMANANA³, Olivier HUSSON⁴, Lucien SEGUY⁵

¹ CIRAD, UPR Couverts Permanents, Antsirabé, Madagascar; CIRAD, UPR Couverts Permanents, Montpellier, F-34398 France ; TFAFA, Antsirabé, Madagascar. michellon@cirad.fr

² TFAFA, TAny sy FAmpanandrosoana, BP 266, Antsirabe 110, Madagascar. tafaantsirabe@moov.mg

³ FOFIFA, Centre national de la Recherche appliquée au développement rural, BP 230, Antsirabe 110, Madagascar. foffifa-abe@moov.mg

⁴ CIRAD, UPR Couverts Permanents, Antananarivo, Madagascar ; CIRAD, UPR Couverts Permanents, Montpellier, F-34398 France ; Groupement Semis Direct Madagascar, Antananarivo, Madagascar. husson@cirad.fr

⁵ CIRAD, UPR Couverts Permanents, Goiânia GO, Brésil ; CIRAD, UPR Couverts Permanents, Montpellier, F-34398 France. seguy@cirad.fr

1. Introduction

En Afrique, le prix élevé des engrais, ou leur indisponibilité empêche les agriculteurs aux faibles ressources d'intensifier les cultures sur les sols dégradés, peu fertiles. Sur les Hautes-Terres malgaches, la saturation des bas fonds rizicoles et la forte pression démographique accélèrent la mise en culture des collines aux sols essentiellement ferrallitiques, pauvres et fragiles. De plus, sous l'effet des basses températures, la matière organique évolue lentement et piège des éléments utiles pour les plantes (Chabanne et al, 1996). Le sol soumis aux feux de brousse et aux labours successifs, subit une érosion qui ensable les rizières et détruit les aménagements.

2. Objectifs

Face à ces contraintes, l'écobuage, traditionnel en Afrique et en haute altitude à Madagascar, a été expérimenté en semis direct sur couverture végétale (S.C.V.) afin d'améliorer durablement la productivité avec un minimum d'intrants. Pour évaluer les effets directs et résiduels de cette pratique, en fonction de sa fréquence et de la biomasse brûlée, des essais ont été réalisés pendant 6 ans par TFAFA, le CIRAD et le FOFIFA sur différents types de sols.

3. Matériels et méthode

L'écobuage consiste à brûler des herbes desséchées, comme *Aristida sp.*, recouvertes de 10 cm de terre dans une tranchée profonde de 20 cm avec des aérations tous les m. Il est réalisé directement dans la jachère après sa fauche, sur sol ferrallitique, ou après labour suivant des cultures vivrières en sol volcanique. Différentes fréquences (2 ans, 4 ans, une seule fois non

renouvelée) sont comparées avec 2 doses de combustibles (20 ou 60 t.ha⁻¹ d'*Aristida sp.*, avec 90 % d.m.) à un traitement en S.C.V. sans écobuage. Les effets sont évalués dans une rotation soja-riz pluvial par rapport à 4 fumures modulées selon le type de sol et la culture (tableau 1).

Tableau 1 : Apports annuels de fumier ou d'éléments fertilisants, en kg.ha⁻¹ (sous forme d'urée, phosphate d'ammoniaque, KCl et dolomie)

Traitement	Fumure de base au semis		Complément sur riz (semis, 25 et 60 jours après)
	Sol volcanique	Sol ferrallitique	
F ₀ : Sans fumure	Rien		
F ₁ : Fumier seul	Fumier de bovin : 5 000		
F ₂ : Fumier + fumure minérale conseillée	F1 + 20N – 50 P ₂ O ₅ – 30 K ₂ O – 180 CaO	F1 + 30N – 70 P ₂ O ₅ – 50 K ₂ O – 180 CaO	50 N
F ₃ : Fumier + fumure minérale forte (non limitante)	F1 + 40N – 90 P ₂ O ₅ – 100 K ₂ O – 720 CaO tous les 3 ans	F1 + 50N – 140 P ₂ O ₅ – 100 K ₂ O – 720 CaO tous les 3 ans	90 N

Les dispositifs conçus comme des essais factoriels à l'origine, combinant fumures et doses de combustible, évoluent en split-plot à partir de la troisième année, les parcelles écobuées étant subdivisées en fonction des fréquences.

4. Résultats

En première année, l'effet de l'écobuage est spectaculaire et conduit à une production de riz pluvial équivalente à celle que procure une forte fumure minérale, inaccessible financièrement aux agriculteurs. Le gain de rendement dépasse 1 t.ha⁻¹ en sol volcanique, sans interaction avec le niveau de fumure, et indépendamment de la dose de combustible, contrairement au sol ferrallitique. Le supplément atteint alors 3 t.ha⁻¹ avec une forte dose de paille.

L'écobuage peut-être répété, mais avec une fréquence qui dépend du type de sol :

- sur sol volcanique, riche en matière organique (M.O. 10 %), son renouvellement tous les 2 ou 4 ans améliore la production de 2 t.ha⁻¹, quelle que soit la fertilisation

- sur sol ferrallitique plus pauvre (M.O. 5 %), un nouvel écobuage n'a pas d'effet sur le rendement et s'avère dépressif avec les doses élevées de combustible et de fumure (Michellon et al, 2004).

Avec une gestion appropriée, des productions de plus de 5 t.ha⁻¹ peuvent être obtenues et maintenues sans fertilisation minérale sur sol volcanique.

5. Conclusion

Au cours de l'écobuage, les températures qui restent modérées par manque d'oxygène (Nzila, 1992), provoquent une transformation du sol tout en conservant ses éléments fertilisants. Il entraîne une augmentation de pH, de C.E.C., des bases échangeables (Ca, Mg, K) et du phosphore assimilable (Seguy, 1994 ; Michellon et al, 2004)

Cette technique présente un arrière-effet durable surtout en sol volcanique. Sa fréquence doit cependant rester limitée lorsque le taux de M.O. est faible, car elle provoque sa destruction. Pour y remédier, il faut l'associer à une technique qui favorise un enrichissement rapide, comme les SCV.

Les agriculteurs malgaches ont adopté cette pratique dans plusieurs régions, valorisant les combustibles disponibles : balle de riz, *Acacia meamsii*,..., aux effets comparables (Michellon et al, 2001). Au lac ALaoatra, ils l'utilisent pour cultiver du riz pluvial sur sol dégradé, tandis que sur les Hautes-Terres ils l'emploient en priorité sur pomme de terre, (suivie d'une avoine et du riz en S.C.V. l'année suivante), et obtiennent des rendements élevés atteignant 25 t.ha⁻¹ sur sol ferrallitique avec une fumure minérale.

6. Références

Chabanne A, Seguy L, Razakamiamanana (1996). Gestion de la fertilité des rizières d'altitude à Madagascar, exemple de la plaine de Vinaniny (1875 m). In Actes du séminaire riziculture d'altitude pp. 187-196, 29 mars-05 avril 1996. Antananarivo Madagascar. Eds Poisson C, Rakotoarisoa J 1997 CIRAD Montpellier 272 p.

Michellon R, Razanamparany C, Moussa N, Andrianasolo H, Fara Hanitriainaina JC, Razakamanatoanina R, Rakotovasaha L, Randrianaivo S, Rakotaniaina F, (2004). Projet d'appui à la diffusion des techniques agro-écologique à Madagascar. Rapport de campagne 2002-2003. Hautes-Terres et Moyen Ouest . Financement AFD-FFEM-CIRAD-MAEP. GSDM,TAFA, 98 p.

Michellon R, Seguy L, Razakamiamanana and Randriamanantsoa R, (2001) . Direct seeding on plant cover with « soil smouldering » techniques. *Conservation agriculture, a worldwide challenge*. First World Congress Agriculture. 2001/10/01-05, Madrid, Spain, Vol II. Eds Garcia-Torres L., Benites J., Martinez-Vilela A. XUL Cordoba Spain p. 45-50.

Nzila JP (1992). La pratique de l'écobuage dans la vallée du Niari (Congo). Ses conséquences sur l'évolution d'un sol ferrallitique acide. Document ORSTOM n°7 Montpellier 190 p.

Seguy L, (1974). Influence de la technique de l'écobuage sur les rendements de maïs et sur les propriétés physicochimiques des sols. O.N.A.R.E.S.T IRAT/CVT – Rapport de synthèse sur les cultures vivrières- Cameroun, p 44-47.