

Continuous fertilization on non-humiferous acid Oxisols in Rwanda “Plateau Central”: Soil chemical changes and plant production

Venant Rutunga ^(1,3), Kurt G. Steiner ^(2,3), Nancy K. Karanja ⁽¹⁾, Charles K.K. Gachene ⁽¹⁾ and Grégoire Nzabonihankuye ⁽³⁾

⁽¹⁾ Department of Soil Science. University of Nairobi. Kabete Campus, P.O. Box 30197. Nairobi (Kenya).

⁽²⁾ Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit. Eschborn (Germany).

⁽³⁾ Former researcher at the Institut des Sciences agronomiques du Rwanda (ISAR). Butare (Rwanda).

Received 25 August 1997, accepted 07 December 1997.

Crop rotation system of maize and beans, established at Rubona (Rwanda) from 1984 to 1992, was used to evaluate different types and rates of fertilizers in improving the productivity of acid Oxisols. Continuous cropping of maize followed by beans for a period of 8 years gave no yield in control plots. A single application of 2 t per ha of lime increased significantly ($p = .01$) the soil pH, Ca^{2+} content, cationic exchange capacity, and decreased the level of the exchangeable aluminium. This quantity of lime when applied every two years for a period of eight years led to overliming. The application of more than 8 t per ha of fresh farmyard manure (annually), combined to 300 kg per ha of NPK 17:17:17 (every six months) significantly improved soil organic C and crop production at Rubona. The high rate (35 t per ha) of fresh manure or the combination of “lime, manure and NPK fertilizers” gave the best crop performance. Ten tons of farmyard manure (dry matter) per ha and per year seems to be the minimum acceptable amount which can effectively substitute for inorganic fertilizers.

Keywords. Acid Oxisols, maize, beans, rotation al cropping, farmyard manure, NPK fertilizers, liming, Rwanda.

Fertilisation continue des Oxisols acides non humifères du “Plateau Central” au Rwanda : Évolution des propriétés chimiques du sol et des rendements des cultures. De 1984 à 1992, un essai en rotation de maïs/haricot a été installé à Rubona (Rwanda) en vue d'étudier différentes fumures et doses capables de régénérer la productivité des cultures en sols acides où les espèces comme le maïs et le haricot, une fois plantées sans apport de fumures, ne produisent rien. L'application unique de 2 t de chaux par ha a significativement augmenté le pH du sol, la teneur en Ca^{2+} , la CEC et a réduit la teneur en Al^{3+} échangeable. L'apport régulier de cette dose tous les deux ans pour une période de huit ans a cependant provoqué un surchaulage. L'application de plus de 8 t de fumier de ferme par ha par an, combinée à celle de 300 kg de NPK 17-17-17 par ha et par saison (mars et septembre) ont sensiblement augmenté le carbone dans le sol et la productivité des cultures. La forte dose de fumier (35 t par ha) ou l'apport combiné de chaux, fumier et engrais NPK ont permis d'obtenir des rendements satisfaisants à Rubona. Dix tonnes de fumier (sur base de matière sèche) par ha et par an paraissent être la quantité minimum requise pour ne pas nécessiter l'apport d'engrais minéraux.

Mots-clés. Oxisols acides, maïs, haricot, rotation culturale, fumier, engrais NPK, chaulage, Rwanda.