

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT EN COOPERATION

O R S T O M

LA DEGRADATION DES TERRES DE BARRE DU TOGO : MYTHE OU REALITE ?

R. POSS

Centre ORSTOM

B.P. 375 LOME Togo

Janvier 1987

Communication présentée à la 8^e réunion du Comité Ouest et Centre Africain de
Corrélation des sol (Yaoundé, 19-28 janvier 1987).

INTRODUCTION

Une grande partie du Togo méridional est recouverte par des sols ferrallitiques rouges appelés localement terres de Barre (du portugais "Barro", argile). Cette région reçoit un total pluviométrique compris entre 800 et 1 150 mm repartit en deux saisons des pluies : si la première (450 à 550 mm de pluie) permet d'assurer sans grand problème un cycle cultural de plante vivrière (maïs, niébé, arachide), la seconde (150 à 350 mm de pluie), par contre, est très généralement insuffisante pour satisfaire les besoins des plantes, ce qui se traduit par des stress hydriques souvent très prononcés. Or la production agricole de cette zone est fondamentale pour l'économie du Togo car elle nourrit, directement ou indirectement, près de 800 000 personnes sur seulement 4 000 km². Au problème climatique s'ajoute un problème agronomique résultant d'une densité de population rurale parmi les plus fortes d'Afrique (jusqu'à 500 habitants au kilomètre carré) : dans certaines zones chaque bouche à nourrir doit se contenter de 21 ares cultivés (SCHWARTZ 1983). Il s'en suit une surexploitation du milieu où les jachères ont pratiquement disparu, et où même les cannes de maïs sont utilisées comme combustible. Les rendements ont considérablement chuté, passant de 40 t/ha à 5 t/ha pour le manioc (DABIN, 1956), et ne dépassant pas actuellement 400 kg/ha de maïs en grande saison en culture associée alors que l'on obtient plus de 2 000 kg/ha en station agronomique (MARQUETTE *et al.*, 1982). C'est cet épuisement des sols qui a été appelé "dégradation des terres de Barre" (VIEILLEFON *et al.*, 1965). Malgré toutes les études qui ont été réalisées depuis (RAUNET, 1971 ; DJEGUI, 1982 ; DOME, 1985 ; MARQUETTE, 1985 ...) les mécanismes exacts sont encore mal connus. Nous nous attacherons ici à décrire les modifications observées et leur caractère plus ou moins irréversible afin de définir quelques orientations agronomiques propres à conserver un potentiel de production satisfaisant.

Que sont les terres de Barre ?

Les terres de barre sont des sols résultant de l'altération au cours du quaternaire de dépôts continentaux ("Continental terminal") que l'on retrouve depuis le Sénégal (MICHEL, 1973) jusqu'à Madagascar (BATTISTINI, 1964). La très faible pente des dépôts ainsi que leur bonne perméabilité ont

pratiquement bloqué toute érosion et les sols que nous observons maintenant résultent d'une évolution très ancienne ayant conduit à une altération de type ferrallitique (FAUCK, 1972).

Les sols présentent une remarquable homogénéité latérale sur de longues distances. Ce sont des sols profonds, sans éléments grossiers, comportant des horizons B ferrallitiques rouges à ocres et un appauvrissement en argile en surface. La profondeur de cet appauvrissement varie de 30 à 65 cm, ce qui constitue le principal facteur d'hétérogénéité des sols. Comme l'ont noté RAUNET (1971) et DOME (1985) la plus grande part de cet appauvrissement n'est pas liée à l'exploitation humaine puisque les mêmes profondeurs d'appauvrissement ont été observées sous culture et dans les forêts sacrées. En surface la texture est toujours sableuse, avec des taux d'argile compris entre 3 et 10 %, devenant progressivement argileuse en profondeur (35 à 40 % d'argile à 2 ou 3 mètres de profondeur). Sous forêt la structure des premiers centimètres est typiquement grumeleuse, mais cette structure est strictement liée à l'activité biologique intense du milieu, et elle disparaît dès la mise en culture (RAUNET, 1971, POSS *et al.*, 1984). En profondeur, la structure est massive, mais il existe toujours une importante macroporosité, liée en particulier à la présence de "pseudo-particules", qui permet un drainage rapide et profond et qui autorise une pénétration racinaire sur plus de 8 mètres en certains endroits.

L'évolution des rendements et des sols sous culture

Lorsque les sols sont cultivés sans fertilisation les rendements décroissent très rapidement (Tabl. 1), mais le niveau de départ est plus bas et la décroissance est plus forte dans les sols dégradés.

Taleau 1 : Evolution des rendements de maïs sans fertilisation (q/ha) en première saison des pluies (d'après MARQUETTE *et al.*, 1982)

Localisation	Type de sol	1976	1981	Moyenne 76 à 81
DAVIE	Non dégradé	23	11	18
AGBOMEDJI	Dégradé	12	1	8

L'attention de la plupart des auteurs s'est portée sur l'évolution des propriétés chimiques, mettant en évidence une modification considérable des facteurs conditionnant la fertilité chimique (tabl.2).

Tableau 2 : Evolution de quelques propriétés chimiques de l'horizon 0-20 cm
(Valeurs moyennes d'après bibliographie et mesures en cours)

	Taux de matière organique (%)	pH eau	Ca meq/100 g	K meq/100 g	S meq/100 g	T meq/100 g	V %
Forêt ou jachère arbus-tive	1,0 - 2,0	6,2-6,9	6,7	0,18 - 0,27	2,5-8,7	3,7-7,2	70-100
Sol cultivé	0,3 - 0,8	5,3-6,5	1,5	0,03 - 0,06	1,3-3,0	1,7-3,2	60-70

La diminution du taux de matière organique s'effectue en quelques années après mise en culture, et même les enfouissements de compost ne suffisent pas pour remonter le taux de matière organique au-dessus de 1 % (DOME, 1985). Les diminutions du pH et des bases échangeables sont directement liés à cette diminution car la capacité d'échange du complexe minéral (moins de 10 % d'argile kaolinitique) n'assure qu'une faible fertilité.

Les pH restent généralement supérieurs à 6, et les phénomènes d'acidification avec libération d'aluminium échangeable observés par DJEGUI (1982) au Bénin n'ont pas été retrouvés au Togo. Les teneurs en bases échangeables sous culture sont toujours extrêmement faibles et il est légitime de se demander avec DABIN (1956) comment des récoltes correctes peuvent être obtenues avec 0,03 meq/100 g de potassium échangeable. Conformément à ce qu'il avait senti, les recherches en cours tendent à faire penser que des formes non échangeables pourraient être libérées et mises à la disposition des racines des plantes cultivées. Quoiqu'il en soit, de fortes carences en potassium et en azote ont été mises en évidence par les essais agronomiques (MARQUETTE *et al.*, 1982...). Elles doivent absolument être corrigées pour parvenir à une mise en valeur rationnelle. La fumure potassique est fondamentale car le potassium joue un rôle de régulateur de la transpiration des plantes qui est extrêmement important dans cette zone à faible pluviométrie.

L'évolution des propriétés physiques a été beaucoup moins étudiée, probablement en raison des problèmes méthodologiques que leur étude soulève. Les modifications habituelles accompagnant toute mise en culture ont été retrouvées : diminution de la porosité des horizons superficiels (POSS *et al.* 1984 ; DOME, 1985), disparition de toute fragmentation de la structure et parfois litage des horizons les plus sableux (RAUNET, 1971). Mais ces modi-

fications ne perturbent pas l'enracinement du maïs, pour peu que le sol ait été labouré (DOME, 1985) : des racines parviennent à 1,5 mètre et le premier mètre est bien exploité. L'appauvrissement des horizons superficiels par surexploitation, souvent invoqué (RAUNET, 1971 ; MARQUETTE, 1985) n'a pas encore été prouvé de manière définitive et reste un sujet controversé.

Nous sommes donc conduits à constater que la dégradation des propriétés agronomiques des terres de Barre est avant tout le résultat de la chute brutale du taux de matière organique à la mise en culture, qui entraîne toute une série de conséquences tant chimiques que physiques : diminution du taux de bases échangeables, acidification du milieu, prise en masse des horizons superficiels.... Mais toutes les modifications constatées, à l'exception d'un éventuel appauvrissement de surface, présentent la particularité d'être *réversibles*, ce qui est d'ailleurs implicitement reconnu lorsque l'on admet que la jachère régénère les sols. Nous allons maintenant essayer de définir quelques solutions agronomiques qui permettent de maintenir ou de remonter le potentiel de ces sols.

Vers une mise en valeur rationnelle des terres de Barre.

Depuis les premières études, il a été montré qu'une solution définitive aux problèmes posés par la mise en valeur de ces terres serait fournie par des apports organiques, même limités. Le fumier, les engrais verts et le compost ont été testés : leur utilisation a permis d'obtenir des résultats spectaculaires, avec des augmentations de rendement moyen de 45 à 85 % sur 5 ans, la production de maïs atteignant jusqu'à 42 q/ha, (MARQUETTE *et al.*, 1982). Malheureusement ces méthodes sont actuellement irréalistes en milieu paysan, et doivent être perçues comme un objectif lointain à atteindre. Dans le cadre actuel il semble, par contre, être tout à fait envisageable de pousser les paysans à laisser sur les champs les résidus de récolte, ce qui permet un faible apport de matière organique, mais surtout assure une restitution d'éléments minéraux d'autant plus importante pour la culture que la fertilité du sol est plus faible (MARQUETTE *et al.* 1982).

Nous avons souligné la diminution de la porosité des horizons de surface lors de la mise en culture. Cette évolution perturbe la pénétration du système racinaire dans les 20 premiers centimètres et peut être aisément corrigée par un labour à la daba, encore trop peu répandu au Sud-Togo. Les essais ont montré que le simple labour permettait d'augmenter les rendements de 20 à 30 % (moyenne sur 5 ans, MARQUETTE *et al.* 1982). Cette amélioration de la production est

d'ailleurs d'autant plus marquée que les sols sont plus épuisés.

Dans l'impossibilité où nous nous trouvons actuellement d'apporter de la matière organique, les importantes carences minérales doivent être corrigées par des apports minéraux. Les essais factoriels conduits par l'IRAT depuis 1976 sur sols dégradés et non dégradés ont permis d'obtenir les résultats présentés Figure 1.

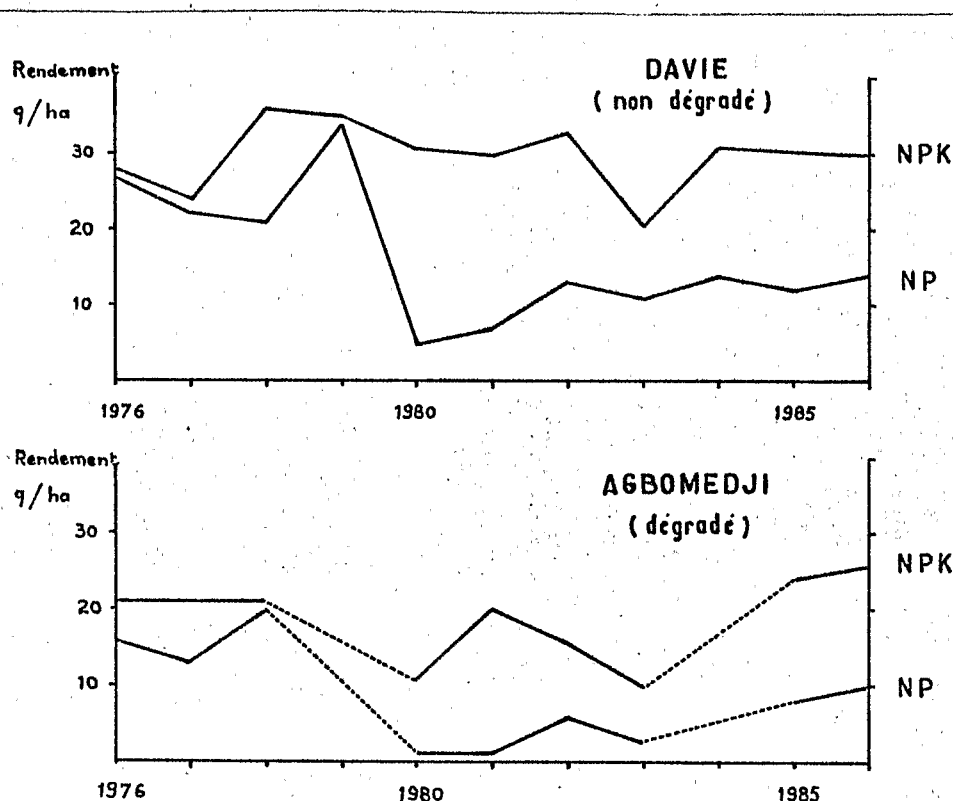


Figure 1: Evolution des rendements en première saison des pluies en culture de maïs continue (variétés La Posta et NH1F1)

On a constaté qu'après 11 années de culture continue de maïs avec deux cycles par an, sans apport de matière organique mais avec restitution des résidus de récolte, les rendements ne présentent aucune tendance générale à la baisse : avec une fertilisation minérale équilibrée (NPK) les rendements restent constants et avec une fertilisation déséquilibrée en potassium (NP) on parvient à un pallier après environ 5 années, ce qui doit correspondre à l'épuisement du stock organique du sol. Les différences de rendement entre DAVIE (non dégradé) et AGBOMEDJI (dégradé), en condition de bonne alimentation minérale s'expliquent en partie par un appauvrissement des horizons de surface plus prononcé à AGBOMEDJI, mais surtout par la différence de pluviométrie : les travaux en cours sur les relations entre

l'évapotranspiration et le rendement montrent en effet que les différences de rendement constatées peuvent s'expliquer par la différence de pluviométrie au cours de la saison de culture.

CONCLUSION

La dégradation des terres de Barre est surtout une diminution de la fertilité chimique liée à une chute du taux de matière organique. Au niveau physique les modifications sont extrêmement limitées et la seule dégradation irréversible envisagée, l'appauvrissement des horizons de surface, n'a pas encore été clairement mise en évidence. Il est donc possible de préconiser des types de mise en valeur propres à conserver un bon potentiel de production à ces sols, qui sont parmi les meilleurs du Togo.

En l'absence d'un apport de matière organique, solution idéale mais irréaliste actuellement, un maintien du potentiel et même une augmentation peuvent être obtenus par une fertilisation minérale limitée mais raisonnée combinée à des pratiques culturales simples (labour, restitution des résidus de récolte, rotations...).

Il reste néanmoins que les sols présentant le plus fort appauvrissement sont situés dans une région où le total pluviométrique est faible et où les rendements en station agronomique ne dépassent pas 20 q/ha en moyenne en première saison (maïs NH1F1). Dans cette zone, qui est malheureusement aussi la plus peuplée, il est donc illusoire d'espérer obtenir un rendement supérieur à 10 - 15 q/ha en milieu paysan, ce qui limite considérablement la rentabilité des intrants qui peuvent y être apportés.

BIBLIOGRAPHIE

- BATTISTINI (R.), 1964. - L'extrême Sud de Madagascar. Ed. Cujas, Paris.
- DABIN (B), 1956 - Contribution à l'étude de la fertilité des terres de Barre. *L'Agro. Trop.* XVI, 4, 490 - 506.
- DJEGUI (N), 1982. - Essai de caractérisation de l'état de dégradation des terres de Barre. Rapp. IRAT-CIRAD, 35 p., multigr.
- DOMÉ (D.), 1985 - Carte pédologique de la région de Tsévié (Togo) au 1/50 000. Contribution à l'étude pédo-agronomique des terres de Barre du Togo. Rapp. ORSTOM (Lomé). 138 p.

- FAUCK (R). 1972.- Les sols rouges sur sables et sur grés d'Afrique Occidentale. Contribution à l'étude des sols des régions tropicales. Mem. ORSTOM (Paris) n° 61, 255 p.
- MARQUETTE (J)., 1985. - Maintien et amélioration de la fertilité des terres de Barre du Sud Togo. Rapp. IRAT-CIRAD (Montpellier) 39 p., multigr.
- MARQUETTE (J)., LATRILLE (Ed.), ISSIFOU (A), AGBOH (A), 1982. - PRODERMA Recherche agronomique d'accompagnement (1976-1981). Premières conclusions. Rapp. IRAT (Lomé), 34 p.
- POSS (R), FORGET (A), SARAGONI (H), 1984. - Quelques propriétés physiques hydrodynamiques des terres de barre. Etude des sols de la station IRAT de Davié. Rapp. ORSTOM (Lomé), 32 p., multigr.
- RAUNET (M), 1971. - Contribution à l'étude pédo-agronomique des "terres de Barre" du Dahomey et du Togo. *L'Agro. Trop.*, 1049-1069.
- SCHWARTZ (A), 1983. - Production et reproduction de l'espace rural dans un contexte de forte pression démographique. Le foncier à ras le sol dans un village ouatchi du Sud-Est du Togo. Comm. Coll. "Pratiques foncières locales dans la production et la reproduction de l'espace en Afrique Noire" (RICQFAN, AFIRD), Saint Riquier, 14 p.
- VIELLEFON (J), MILLETTE (G), 1965. - Etudes pédo-hydrologiques au Togo. Vol. II : les sols de la région maritime et des savanes. ONU/FAO (Rome) - ORSTOM (Paris), 189 p., 5 cartes 1/50 000 h.t.