

**La G.CES, une nouvelle stratégie de conservation des sols appliquée à
l'aménagement d'un terroir montagnard de Tanzanie :
Upper Mgéta, dans les monts Uluguru**

par F.B.R. Rwehumbiza* et E.J. Roose**

* Rwehumbiza F.B.R., Sokoïne University, Soil Sc. Dept, P.O. box 3008, Morogoro, Tanzanie

** Roose E.J., Réseau érosion S/C ORSTOM BP 5045, 34032 Montpellier, France

Résumé

Mgéta est une zone montagneuse humide, à climat tropical d'altitude sur le versant Ouest des monts Uluguru près de Morogoro, en Tanzanie. On sait que la zone est sujette à l'érosion. Il y a plus de 50 ans, sous le gouvernement colonial plusieurs tentatives de plan de conservation des sols ont échoué dans la région. Depuis lors, l'aménagement du terroir a été abandonné à l'initiative privée. En novembre 1989, une étude a été conduite avec les objectifs suivants :

1. Etablir l'importance des problèmes d'environnement en relation avec l'utilisation des terres (érosion et déforestation).
2. Définir des zones prioritaires pour les recherches et le développement
3. Identifier et intégrer les connaissances traditionnelles d'aménagement des ressources du terroir.
4. Définir une stratégie pour résoudre ces problèmes.

L'étude a montré qu'il y a un problème évident de dégradation des terres par le défrichement et l'érosion en relation avec l'utilisation des terres. Il a été établi que les sols de Mgéta sont sensibles à l'érosion et sont déjà sérieusement dégradés par l'érosion. Par ailleurs, la pression démographique entraîne un problème de manque de terre.

On a identifié certaines pratiques traditionnelles (microterrasses en escalier) grâce auxquelles l'érosion n'est pas encore catastrophique dans la région. Mais le problème c'est qu'elles ne sont pas assez systématiques ou mal appliquées.

Les principales recommandations de l'étude sont :

- . Il est nécessaire de sensibiliser les habitants de Mgéta sur les problèmes environnementaux ;
- . Dès aujourd'hui, il faudrait introduire de nouvelles pratiques d'aménagement pour améliorer les aménagements existants ;
- . On pense que les nouveaux aménagements doivent être réalisés par les paysans eux-même sur leurs propres champs avec l'aide technique des experts.

INTRODUCTION

Le projet Franco-Tanzanien de développement de l'horticulture (FTHDP) est impliqué dans la recherche, la formation et le développement de l'horticulture dans la zone de Mgéta. La zone jouit d'un climat tropical d'altitude, favorable à la croissance de nombreuses plantes annuelles et pérennes (légumes et arbres fruitiers). L'un des obstacles majeurs est le mauvais aménagement des sols. Actuellement l'érosion est responsable pour une large part de la réduction des rendements et de la coupure des routes.

Une enquête sur le terroir fut menée en 1989 pour identifier et évaluer les formes actives d'érosion et leur extension, les pratiques culturales et les pratiques antiérosives.

Ce rapport discute les résultats de cette étude sur les problèmes d'érosion. Les types d'érosion observés, ou potentiels ont été classés en fonction du climat, du relief et des modes d'utilisation des terres. Les méthodes traditionnelles de conservation des sols ont été décrites ainsi que leurs limites et leur efficacité. Des zones prioritaires pour le développement ont été identifiées ainsi que des suggestions pour les recherches futures.

1 . LE MILIEU

1.1. Le relief

Upper Mgéta se trouve entre 1400 et 2000 mètres au-dessus du niveau de la mer sur les pentes ouest des montagnes Uluguru. La zone comporte un massif cristallin très ancien d'environ 30x60 km qui s'élève à 2670 m sur le plateau de Lukwangule. A cause de l'altitude et de la topographie, on trouve une grande diversité de situations agroclimatiques. A Mgéta les pluies varient de 1000 à 2000 mm par an en fonction des situations (Pocks, 1976). Les pluies démarrent en novembre et se terminent en mai avec des températures descendant au plus bas. Les températures annuelles moyennes varient de 15,3°C à 20,5°C en fonction de l'altitude (Pocks, 1976)

1.2. Utilisation des terres et populations

L'analyse des populations et de l'usage des terres dans la région a été faite par Thomas (1970) et par Delobel *et al.* (1988). Les habitants de cette montagne s'appellent Waluguru.

L'agriculture est l'activité principale. A cause de la forte densité de population presque toutes les terres sont occupées, laissant très peu de place pour les jachères. L'agriculture associée est pratiquée toute l'année. Les paysans produisent surtout des légumes comme nourriture mais aussi comme culture de rente. La dimension moyenne des exploitations est de 2 ha et les terres sont très fragmentées et dispersées dans la région (Paul, 1988). La culture est manuelle. La traction animale n'a jamais existé dans la région principalement à cause des pentes très raides.

Le bétail de la région comprend un nombre décroissant de moutons et de chèvres parce que la surface en pâturage va en diminuant. Il n'y a pas de gros bétail. Les autres animaux sont des porcs et des poules.

Les cultures annuelles comprennent du maïs et des haricots qui sont les principales cultures. Les légumes les plus importants sont les choux, les petits pois et les choux fleurs. On trouve aussi des

laitues, des carottes, des betteraves, des oignons et de l'ail. Près de 95 % des familles cultivent des choux qui représentent à peu près 90 % des légumes produits dans cette zone (Paul, 1988). Les aménagements les plus intensifs sont toujours en relation avec les cultures de légumes. L'apport de fumier animal, d'engrais chimique et l'irrigation sont généralement réservés à l'horticulture. Des champs terrassés et irrigués sont également consacrés exclusivement à la culture des légumes.

Les cultures pérennes les plus importantes sont les fruits, en particulier les prunes, les pêches, les poires et les pommes. Pratiquement chaque maison entretient quelques arbres fruitiers (Maerere, 1987). La plupart des fruitiers sont plantés autour des maisons ou sur les jardins les plus voisins. Et sur les autres champs, les arbres sont dispersés de façon à assurer la sécurité de la tenure du sol et quelque fois on en trouve sur la bordure des champs.

1.3. Les potentialités

Upper Mgéta a une situation privilégiée parce qu'elle est la montagne la plus proche à pouvoir fournir des produits horticoles tempérés à Dar-Es-Salam, la plus grande ville et le port de Tanzanie. Une route de 45 km joint Upper Mgéta à Morogoro, la capitale administrative régionale qui croît rapidement sur le pied mont nord de la montagne Uluguru. Cependant cette route est en mauvais état tout particulièrement dans la partie sommitale de Mgéta. Ceci signifie qu'il faut un minimum de quatre heures de route pour un camion. Durant la saison des pluies, les dégâts des routes (les glissements de terrain) empêchent souvent les véhicules d'accéder à Mgéta pendant des semaines et même des mois. Par conséquent des tonnes de légumes et de fruits pourrissent lorsque les communications sont interrompues. Les problèmes rencontrés dans la région (fréquente érosion des sols) ont pour origine les pratiques culturales. En conséquence les solutions à ces problèmes se trouvent dans le changement du mode d'utilisation des terres.

2 . L'ÉROSION DES SOLS : LE PASSE, LE PRÉSENT ET LE FUTUR

2.1. Le passé

On appréciera mieux la dynamique des problèmes de l'érosion en retraçant l'histoire de l'utilisation des terres dans cette région. En conditions naturelles et avant l'implantation importante des populations, la plupart des montagnes Uluguru étaient couvertes par les forêts (Hill, 1930). Cependant, parallèlement à l'extension de l'agriculture, de larges surfaces ont été déboisées, la plupart au siècle dernier (Bagshaw, 1930). De nos jours, la proportion de terres couvertes de forêts est très faible (15,7 %) et sont situées principalement dans la réserve forestière (Thomas, 1970).

L'agriculture est l'activité dominante dans la région. L'économie rurale s'appuie principalement sur les cultures annuelles qui protègent faiblement le sol contre les averses intenses sur les pentes généralement raides. Il y a longtemps déjà que cette région a été identifiée comme étant sujette à une érosion hydrique sévère (Rapp *et al.*, 1972 ; Temple, 1972 ; Temple et Rapp, 1972 et Temple, Murray & Rust, 1972).

Les premiers efforts pour conserver le sol dans cette zone datent de l'époque coloniale. C'est Temple (1972) qui a étudié les réglementations de conservation de sols anciennes et leur impact sur la région. La plupart de ces réglementations ont échoué complètement. Les défauts de ces réglementations en particulier pour les montagnes Uluguru ont été identifiés par Young et Fosbrooke (1960). Les principaux défauts concernent les plans primitifs, assez incomplets et peu clairs, manquant

d'objectifs clairs et acceptés, et manquant de parcelles de démonstration ou de services de vulgarisation adéquats.

Dans cette zone les mesures de conservation et de protection des sols et des ressources en eau pour être acceptable doivent apporter des avantages évidents aux familles individuelles à court terme et à la communauté à long terme. Des points de vue semblables ont été exprimés par Cliffe (1970) et Temple (1971). Idéalement les mesures proposées doivent tenir compte de la faisabilité ainsi que des contraintes financières et de l'opinion locale.

2.2. Le présent

2.2.1. Les risques et les types d'érosion observés

L'intensité des averses et le prédominance des cultures annuelles sur les pentes raides augmente les risques de toutes formes d'érosion. Une description de chaque type d'érosion est donnée.

2.2.1.1. Décapage des pentes par l'érosion en nappe et en rigole :

On n'a observé aucun décapage ou manifestation d'érosion en rigole sur les parcelles cultivées malgré les risques naturels. Antérieurement, Temple et Rapp (1972) ont reporté l'observation de racines exposées à l'air, de petits monticules de terre autour des racines et du sable ou des pierres à la surface du sol comme étant la preuve de l'existence du décapage des sols. Il est possible que leur absence soit due au fait que l'étude a eu lieu à une époque où les traces d'érosion en nappe ont déjà disparu sous l'effet de régénération rapide du sol par la jachère et les herbes adventices.

2.2.1.2. L'érosion en ravine

On n'a pas vu de ravine dans les champs. Ceci peut s'expliquer par l'absence d'érosion en nappe. En pratique les ravines sont une forme avancée de l'érosion en rigole.

Cependant de nombreuses ravines furent observées tout au long des routes. L'eau est concentrée sur les coupes des routes en pente et le long des mauvaises routes dont les drains sont souvent la cause de ravines en aval. Les ravines sont fréquentes dans les situations suivantes :

- . quand il n'y a pas d'arbres plantés le long des routes
- . lorsque les terres ont été récemment défrichées

Ceci était particulièrement clair le long de la route Nyandira-Kibuko.

2.2.1.3. L'érosion mécanique sèche

Des microterrasses en escalier mesures de conservation des sols très fréquentes à Upper Mgéta enclenchent des mouvements des sols simplement lors des labours et des sarclages. Un calcul grossier permet d'estimer à 10 tonnes par ha, la terre érodée par an à chaque labour.

Sur les pentes fortes on peut observer des talus de 2 à 3 mètres, développés à la limite des parcelles par accumulation du sol au bas de chaque champ et par grattage du sol de la parcelle inférieure. Les paysans nous ont rapporté qu'au départ les limites de champ étaient simplement des lignes sur lesquelles on rassemblait les pierres ou les résidus de cultures sur une pente uniforme.

Avec le temps du matériau grossier, en particulier des graviers et des pierres, émerge de la partie amont de la pente sur de nombreuses parcelles. Ces manifestations témoignent des mouvements du sol par érosion mécanique sèche.

2.2.1.4. Les glissements de terrain

Les glissements de terrains sont de loin les processus érosifs les plus dangereux dans cette région. Ils sont généralement déclenchés lors de pluies intenses qui augmentent la pression de l'eau dans les pores au niveau des altérites. Cette étude a été réalisée durant la saison sèche. Cependant nous avons pu observer les traces des glissements de terrain des années précédentes à différents stades de recolonisation.

Il y a pratiquement des glissements de terrain à chaque saison des pluies. Une étude par Temple et Rapp (1972) sur les glissements de terrain de l'année 1970 montre que 75 % des cicatrices sont larges de 5 à 20 mètres, longues de 8 à 90 mètres, et que la plupart ont 1 - 1,5 mètre de profondeur.

Il a été montré par la suite que 47 % des glissements de terrains se développent dans les champs cultivées, 46 % dans les pâturages mais moins de 1 % dans les terres forestières, même si celles-ci sont généralement plus raides que les pentes cultivées. Ceci démontre de façon évidente l'effet stabilisant des racines d'arbres et du couvert arboré sur les pentes fortes. La perte de 1-1,5 mètre de sol sur des centaines de glissements de terrain rendent de nombreuses surfaces improductives pour de nombreuses années. Ces glissements réduisent donc les surfaces cultivables et ceci est particulièrement dommageable dans les régions où l'on manque déjà de terre. Dans la plupart les dommages sont limités là où l'on n'a pas planté d'arbres le long des routes. Les glissements de terrain le long des routes entraînent souvent la rupture des communications pendant des semaines voire des mois.

2.2.2. Ce qui a déjà été fait pour contrôler l'érosion

La rupture imminente du système agricole dans les montagnes Uluguru dans le domaine de l'érosion en quelques années fut la bonne occasion pour imposer par la force des systèmes de conservation par le système colonial. Aujourd'hui, un demi siècle après l'échec de ce plan de lutte antiérosive, les paysans produisent toujours des cultures sur les même champs.

Ceci a été rendu possible par l'adoption massive de méthodes de conservation des sols traditionnelles ayant évoluées depuis. Les principales mesures conservatoires observées sont décrites ainsi que leurs avantages et leurs limites.

2.2.2.1. Les microterrasses en escalier

Les microterrasses en escalier de Mgéta (une marche = une ligne de culture) est la méthode de conservation des sols généralement la plus employée et la mieux acceptées dans la région. Lorsque le sol est travaillé les résidus végétaux et les déchets de culture sont répandus à la surface de la terrasse et recouvert du sol tiré de la terrasse située directement en amont.

Ces terrasses donnent de meilleurs rendements lorsque les matières organiques sont incorporées régulièrement à une très faible quantité de sol (Grant, 1956) (fumure localisée aux poquets).

Les sols cultivés de la sorte acquièrent une structure et un drainage excellents. La réduction de l'inclinaison de la pente et de la longueur de pente à travers ce mode de terrassement, et le développement d'une excellente structure expliquent en partie l'absence d'érosion en nappe et en ravines malgré les pluies fortes qui prévalent dans la région.

Malheureusement le mouvement mécanique lent de la couverture pédologique vers le bas de la

pente est la principale limitation de ces microterrasses en escalier. L'augmentation de l'infiltration à travers ce sol très perméable augmente les risques de glissement de terrain en particulier lorsqu'il existe un horizon imperméable compact à faible profondeur dans le sol.

2.2.2.2. Les terrasses progressives.

Comme nous l'avons décrit auparavant, les fermiers possèdent plusieurs parcelles dispersées sur une large surface. Le travail du sol vers le bas de la pente ainsi que l'érosion, transforment les parcelles individuelles en terrasses progressives. Les dimensions de chaque parcelle déterminent les dimensions du talus correspondant. Les petites parcelles sont souvent déjà transformées en terrasses quasi horizontales tandis que les grandes parcelles prendront plus de temps pour se transformer progressivement en terrasses plus larges.

Par conséquent, l'ensemble du paysage se transforme lentement en terrasses en pente légère. L'intérêt évident de ce mode de construction est le fait que le terrassement se poursuit pendant de nombreuses années. En réalité les paysans sont en train de mettre en pratique ce qu'ils avaient refusé d'adopter sous la domination coloniale.

Il est intéressant de noter que les terrasses décrites ci-dessus sont un sous-produit des terrasses en escalier, plutôt qu'un effort délibéré des paysans. Il reste à prouver que les terrasses, en encourageant l'infiltration n'ont pas augmenté les risques de glissement de terrain. Peut-être que l'augmentation de l'évapotranspiration et de la production de biomasse, ainsi que l'impact des racines des arbres fruitiers à la base des talus, ont réduit le drainage et les risques de glissement.

2.2.2.3. Les arbres fruitiers et les autres arbres

On a déjà discuté plus haut de l'effet stabilisant des racines des arbres sur les pentes raides. La réserve forestière est pratiquement dépourvue de glissements. Par ailleurs, les parcelles cultivées en prairies sont beaucoup plus affectées par les glissements.

On a noté aussi que les parcelles semblent dépourvues d'érosion lorsqu'elles sont recouvertes de petits bosquets le long de certaines sections de route et sur le sommet de collines. Les arbres les plus courants sont les *Eucalyptus spp.*, l'*Acacia mearnsii* (appelé aussi black wattle), et les *Cupressus spp.* Le fait qu'il n'y ait pas de glissements autour des maisons et dans les parcelles adjacentes peut être attribué à la forte concentration d'arbres fruitiers plantés près des maisons.

2.2.2.4. les cultures associées

L'association des cultures est une pratique très courante dans la région. Elle a l'avantage évident de produire un couvert végétal continu contre la battance des gouttes de pluie. De plus les cultures associées très densément découragent l'érosion en nappe. Il y a deux modes de culture associés :

- . D'une part, les cultures de maïs, de haricots, de choux, de pois et de choux fleurs peuvent être cultivés entre les arbres fruitiers.
- . D'autre part, l'association peut comporter différents haricots, des choux, des pois ou des choux fleurs avec le maïs.

2.2.2.5. Un élevage peu important

L'absence de gros bétail et le petit nombre de chèvres élimine l'élevage comme facteur favorisant l'érosion. Les porcs sont tenus la plupart du temps près des maisons. Les légumes et les fruits qui ne peuvent être vendus sont généralement donnés aux porcs. Les adventices et les mauvaises herbes sont placées dans l'enclos des porcs pour augmenter la quantité de fumier; l'utilisation de fumier de porc est restreinte à la production de légumes dans les parcelles proches de la maison. En conséquence, des rendements plus élevés et des cultures de meilleures qualités sont obtenues près des maisons par rapport aux champs assez distants où le fumier n'est jamais utilisé à cause de la faible quantité disponible et des problèmes de transport puisqu'il n'y a pas d'âne.

2.2.2.6. La régénération rapide de la végétation

La régénération rapide de la végétation durant la jachère est un phénomène naturel encouragé par un régime adéquat de l'humidité du sol. La végétation comprenant les adventices couvre rapidement le sol donc réduisent les risques d'érosion. Dans les conditions décrites ci-dessus, les risques d'érosion sur le sol exposé par le labour et les techniques culturales sont de courte durée.

A Upper Mgéta la végétation régénère rapidement de telle sorte que les champs semblent être en jachère, sans trace de la culture précédente, à peine un mois après la récolte.

2.3. Le futur

2.3.1. Suggestions pour le développement actuel

Les mesures de conservation du sol, suggérées ci-dessus, sont bien adaptées aux conditions de pente de sol et aux pratiques culturales. Déjà, la plupart de ces mesures existent dans la région et sont valables pour les champs paysans. Pour la plupart de ces techniques, le problème c'est qu'elles sont dispersées dans le paysage ou encore qu'elles ne sont pas réalisées proprement. Dans certains cas (par ex : les talus), c'est seulement par hasard que ces mesures sont utiles pour la conservation des sols. Par conséquent, leurs potentialités ne sont pas totalement exploitées.

2.3.1.1. Les mesures pour réduire la longueur des pentes en leur inclinaison

Ces mesures qui permettent de réduire la longueur et l'inclinaison des pentes, sont parmi les éléments clé de la conservation des sols dans les montagnes. Les terrasses étroites de Mgéta, utilisées extensivement dans la région, sont bien adaptées aux conditions de cette zone.

Elles conservent l'eau, diminuent à la fois la longueur et l'inclinaison des pentes mais les inconvénients cités ci-dessus peuvent être évités de la façon suivante :

Un gros talus pourrait être dressé sur les lignes de niveau avec une distance au sol de 10 à 20 mètres.

Une ligne d'arbre peut être plantée sur cette courbe de niveau, dans l'idéal, à un mètre de la limite inférieure de la parcelle pour stabiliser les talus. Il y a deux variantes possibles :

Premièrement, les arbres fruitiers déjà populaires dans cette zone pourraient être choisis.

Cependant il faudra introduire des variétés améliorées pour remplacer les arbres fruitiers qui ne produisent actuellement que des petits fruits sans intérêt commercial. Ou bien d'autres arbres qui produisent du fourrage pour les animaux, par exemple *Leuceana* ou *Acacia*, peuvent être plantés.

De plus, les talus devraient être enrichis en légumineuses, par exemple les trèfles pour donner une couverture permanente contre l'érosion. Une fois ce talus établi, le sol devra être travaillé horizontalement, pour le garder sur sa terrasse respective. Il faut tailler les arbres pour réduire l'ombre qu'ils peuvent donner, lorsque cela s'avère nécessaire. Il est aussi possible de réduire le système racinaire superficiel en taillant des racines chaque année, et en particulier dès la deuxième année après plantation. Les arbres plantés sur les pentes raides ont montré leur capacité à protéger les terres des glissements de terrain, le processus qui est le plus dommageable à Upper Mgéta.

2.3.1.2. Mesures préconisées pour promouvoir la stabilité de la structure du sol

L'amélioration et la maintenance de la stabilité de la structure des sols dépend de l'usage correct des structures antiérosives et des pratiques culturales. En montagne, comme à Mgéta, les méthodes de conservation mécaniques doivent être associées aux pratiques culturales pour obtenir de meilleurs résultats. Par exemple sur les microterrasses en escalier, on obtient des avantages certains lorsque les cultures associées peuvent se succéder dans des rotations correctes.

Les cultures ne laissant qu'un faible volume de résidus comme les haricots par exemple devraient être suivies de cultures de maïs qui peuvent laisser sur le sol une plus grande masse de résidus. De même il faut alterner des céréales et des légumineuses pour mieux utiliser les nutriments disponibles dans le sol. Enfin les choux, plantes qui exigent des terres riches, peuvent être suivis de culture de petits pois qui demandent moins d'azote dans le sol. Les rotations doivent aussi s'organiser en fonction de la qualité du couvert végétal qu'elles offrent au sol.

La diminution de rendement observée par les fermiers sur toutes les cultures montre qu'il faut augmenter l'utilisation de fertilisants. L'application d'engrais augmente la vigueur et la croissance des plantes, fournit un meilleur couvert végétal au sol et laisse sur le sol un plus grand volume de résidus qui vont être soit labourés dans le sol soit laissés à la surface comme paillage. Les résidus de culture enfouis dans le sol peuvent améliorer la structure de l'horizon de surface, et résoudre les problèmes d'érosion d'environ 5%. Tandis que les résidus laissés à la surface du sol peuvent réduire le ruissellement et les problèmes d'érosion en nappe dans des proportions de 60 à 90% (Roose, 1990). En effet, lorsque les résidus sont laissés à la surface du sol ils absorbent à la fois l'énergie des gouttes de pluie et l'énergie de ruissellement.

2.3.1.3. Mesures pour protéger les routes et les fortes pentes.

Les mesures pour protéger les routes devraient aider à réduire les glissements de terrain qui sont très fréquents le long des sections de routes où il n'y a pas d'arbre. Par conséquent, une écharpe d'arbres devrait être plantée le long des routes. Heureusement toutes les routes bornent les parcelles des paysans de telle sorte que les paysans devraient être persuadés de l'utilité de planter et de soigner les arbres le long des routes dans leurs propres parcelles. Des jeunes plants d'arbres devraient être fournis gratuitement aux paysans. Les Eucalyptus sont intéressants pour leur capacité de bon drainage de l'eau des sols et donc à stabiliser les talus. Du bois de chauffage et des poteaux de construction pourraient être obtenus à partir de ces lignes de plantation à condition qu'on les entretienne par des ébranchages sélectifs. Il faut rappeler que la terre est vraiment rare et qu'il n'y a pas de place pour fournir du bois d'oeuvre ou de feu dans des bosquets plantés à cette fin.

Les sommets des collines devraient être protégés de façon permanente par une couverture d'arbres. Les black wattle (*Acacia mimosa*), déjà établis dans quelques situations offrent aussi un grand

potentiel. A l'opposé de l'Eucalyptus, le black wattle forme un couvert dense et une litière importante qui conserve bien l'humidité du sol et améliore la fertilité.

2.3.1.4. Amélioration des structures de gestion de l'eau

Pour l'instant, les canaux d'irrigation sont temporaires puisque les microterrasses en escalier bougent chaque année. Et avec l'établissement de terrasses permanentes, il serait possible d'installer des canaux d'irrigation protégés par des pierres ou des briques pour réduire les risques d'érosion et d'infiltration de l'eau. En effet, cette infiltration peut même augmenter les risques de glissements de terrain. Le développement d'engorgement dans les champs cultivés pourrait être freiné et on pourrait planifier la diversion de ces eaux excédentaires dans des chemins d'eau. Un exutoire doit être protégé par des pierres ou des touffes de bambou.

2.3.1.5. La protection des berges des rivières

La plantation de lignes de bambous le long des rivières peut protéger les rives contre l'érosion. L'introduction faite par le projet FTHDP de bambous locaux a déjà montré l'efficacité de cette protection dans la région. L'espèce de bambou en question (*Bambusa brewenii*) peut être multipliée par prélèvement de bouture dans des touffes, pratique largement utilisée dans la région. Cette espèce de bambou pouvant être adoptée facilement par les paysans.

2.3.2. Suggestions pour des recherches

On donnera une priorité de recherche aux domaines qui ont étudiés à la fois l'amélioration des rendements et la diminution de l'érosion.

2.3.2.1. Les études de fertilisation des sols :

- observation des carences en nutriments,
- seuil de pH : si le pH est inférieur à 4,8 on craint une toxicité aluminique,
- l'infiltration de l'eau : effet d'une croûte de battance, effet d'un horizon profond imperméable et effet de l'épaisseur des sols,
- restauration des sols après glissement de terrain, recolonisation des cicatrices des glissements,
- études sur le système racinaire : situation des racines d'arbres plantés autour des talus et des racines des cultures sur les terrasses,
- effet de creeping du sol, mouvement lent dû aux techniques culturales,
- caractéristiques du sol en liaison avec les glissements de terrain : texture, caractérisation des profils hydriques, profondeur du sol, pH et teneurs en matières organiques de l'horizon superficiel.

2.3.2.2. Aménagement des champs et des versants

Comment conserver au mieux la fertilité des sols et l'eau sur les longues pentes très inclinées :

- infiltration totale avec paillage ou terrassement radical,
- dispersion de l'énergie de ruissellement avec la construction progressive de terrasses,
- diversion du ruissellement sur les pentes par construction de fossés de diversion et d'exutoire pour

augmenter le drainage des excès temporaires d'eau dans le sol.

2.3.2.3. Production et gestion de la biomasse

Les sources principales de biomasse sont les résidus de culture, les adventices, le fourrage et les émondes de la taille des arbres fruitiers. Les études pourraient être concentrées sur les moyens de produire le maximum de biomasse en se souvenant de la pression sur le foncier.

Comment faire le meilleur usage de cette biomasse disponible ; devons nous la poser comme paillage sur les champs, l'enfouir, la composter ou l'utiliser pour nourrir des animaux. L'étude sur les bénéfices à courts et longs termes sur la faisabilité, l'efficacité et la rentabilité de chaque option, devrait être entreprise dans la région.

3 . CONCLUSIONS GENERALES

Il ne s'agit pas ici d'introduire de nouvelles techniques antiérosives à Upper Mgéta. Presque toutes les techniques recommandables se trouvent déjà réalisées, avec plus ou moins de précision sur le terrain. Ce qui est nouveau, c'est la stratégie pour développer ces méthodes sur le terrain. Il s'agit non plus seulement de lutter contre l'érosion mais avant tout de répondre aux problèmes des paysans à savoir augmenter leurs revenus, leur sécurité et valoriser leur travail.

Cet article suggère d'améliorer et d'organiser les méthodes déjà existantes dans la région et pour ce faire, il faut tenir compte des différentes disciplines. La conservation des sols, considérée à part, ne peut satisfaire les paysans car elle n'augmente pas les rendements dans les terrains humides et les terres pauvres.

Dans une première étape il est nécessaire d'enquêter sur les risques d'érosion, les risques de dégradation de l'environnement rural et sur les besoins des paysans, de la façon dont ils ressentent leur propres problèmes et tentent d'y apporter des solutions. La participation de sociologues pourrait aider à motiver la participation des villageois à l'organisation de leur bassin versant.

Dans une deuxième phase, les forestiers doivent se tenir prêts à tester différents types d'arbres, les arboriculteurs et les sélectionneurs à mettre à disposition des variétés améliorées d'arbres fruitiers et d'autres cultures rentables dans la région. Les essais de démonstration doivent être effectués auprès des paysans. Les pédologues pourront alors observer l'efficacité des mesures qu'ils ont suggérées pour la conservation et la restauration de la fertilité des sols. Enfin, il faut avoir une évaluation par les paysans et les techniciens de l'ensemble du paquet technologique proposé avant de planifier dans l'espace un système général d'organisation du versant, voire du bassin versant. Les recherches doivent se faire à l'échelle des champs paysans par les paysans eux-mêmes sur une base d'auto-développement. Les experts seront là pour organiser la discussion et guider le développement.

Remerciements :

Les auteurs voudraient exprimer leur gratitude au projet FTHDP et en particulier à messieurs Guy Evers, Thierry Lassalle ainsi qu'aux personnes qui ont initié ce projet à Mgéta.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bagshawe (F.J.), 1930.** A report by the Land Development Commissioner on the Uluguru Hills, Land development survey report, 3, TNA ; 61/378/4.
- Cliffe (L.R.), 1970.** Nationalism and the reaction to enforced agricultural change in Tanganyika during the colonial period. Toamuli, 1, 3-15.
- Delobel (T.C.), Evers (G.R.) et Maerere (A.P.), 1988.** Position and function of deciduous fruits trees in the farming systems at Upper Mgeta, Uluguru montains, Tanzania. FTHDP/SUA, Morogoro. sous presse dans Acta horticulturae n°270
- Grant (H. St J.), 1956.** Uluguru land usage scheme : Annual report for 1955, unpublished report ; TNA. 61/D/39.
- Hill (W.J.), 1930.** Notes on the forest types of the district, sheet 3, entry in Morogoro District book, University microfilm, MF/1/8.
- Maerere (A.P.), 1987.** Temperate deciduous fruit trees in the farming systems at Upper Mgeta, Uluguru Mountains, Tanzania. FTHDP/SUA, Morogoro. 80 p.
- Paul (J.L.), 1988.** Farming systems in the Upper Mgeta, Morogoro District, FTHDP/SUA, Morogoro.
- Pocks (T.), 1976.** Bioclimatic studies in Uluguru Mountains (Tanzania - East Africa) vol.2, Acta botanica Acad. Sc. Hungarica, 22.
- Roose (E.J.), 1989.** Land husbandry, a new conservation strategy : application to Mgeta area. Conférence à l'Université de Sokoine.
- Roose (E.J.), 1990.** La gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols : une nouvelle stratégie de lutte antiérosive. Cours de conservation des sol, CNEARC/ORSTOM, Montpellier, 250 p., sous presse
- Rapp (A.), (V.) Axelson, (L.) Berry et (D.H.) Murray-Rust, 1972.** Soil erosion and sediment transport in the Morogoro river catchment, Tanzania. In : Studies of soil erosion and sedimentation in Tanzania, Rapp (A.), (L.) Berry et (P.) Temple (Eds), Université de Dar/Upsalla.
- Temple (P.H.), 1972.** Soil water conservation policies in the Uluguru mountains, Tanzania. In : Studies of soil erosion and sedimentation in Tanzania, Rapp (A.), (L.) Berry et (P.) Temple (Eds), Université de Dar/Upsalla. pp. 110-123.
- Temple (P.H.) et (A.) Rapp, 1972.** Landslides in the Mgeta area, Western Uluguru mountains, Tanzania. In : Studies of soil erosion and sedimentation in Tanzania, Rapp (A.), (L.) Berry et (P.) Temple (Eds), Université de Dar/Upsalla. pp. 157-193
- Temple (P.H.) et (D.H.) Murray-Rust, 1972.** Sheet Wash-measurement on erosion plots at Mfumbwe, Eastern Uluguru mountains, Tanzania. In : Studies of soil erosion and sedimentation in Tanzania, Rapp (A.), (L.) Berry et (P.) Temple (Eds), Université de Dar/Upsalla. pp. 195-202.
- Thomas (I.D.), 1970.** Some notes on population and land use in the more densely populated parts of the Uluguru Mountains of Morogoro District. BRALUP, Res. Notes, 8, 1-51.
- Young (R.) et (H.) Fosbrooke, 1960.** Land and politics among the Uluguru of Tanganyika. Rontledge et Kegan Paul (Eds), Londres.