

**Projet Franco-Tanzanien de
développement de l'Horticulture
FTDHP**

ORSTOM

Financement

**Ministère Affaires Etrangères
CIMADE France**

**RAPPORT DE MISSION Eric ROOSE (30/10 au 5/11/1989)
AU PROJET FRANCO TANZANIEN DE DEVELOPPEMENT DE
L'HORTICULTURE DANS LA REGION MONTAGNEUSE DE MGETA**

par

**Le 26 novembre 1989
à Montpellier**

**Eric ROOSE
Directeur Recherche en Pédologie
à l'ORSTOM Montpellier**

RAPPORT DE MISSION DE ERIC ROOSE

Au Projet franco-tanzanien de développement de l'horticulture dans la région montagneuse de Mgeta (30/10 au 5/11/1989).

1. OBJECTIFS.

1. soutien au projet de recherche-développement horticole de MGETA
2. Exploration des problèmes d'érosion et de gestion conservatoire de l'eau et de la fertilité des sols:
 - les risques des divers types d'érosion,
 - les stratégies traditionnelles ou introduites existantes,
 - suggestions de sujets de recherche (moyen terme),
 - suggestions de thèmes de développement (court terme).

2. LES MOYENS.

Pour des raisons de disponibilité du consultant, la mission eut lieu début novembre (période de préparation des terres) et fut très brève :

- 3 jours à Dar-Es-Salam et Morogoro, consacrés aux visites protocolaires, à un séminaire à l'université de Sokoïne et à la rédaction de ce rapport, à la visite de l'unité de production horticole de l'université.
- 3 jours de marche intensive et de discussions en montagne de Mgeta entre 1 400 et 2 000 mètres d'altitude.

Voir en annexe le programme et les personnes rencontrées.

Les éléments d'analyse de la situation et les suggestions résumées dans ce rapport doivent donc être considérés avec prudence.

Par ailleurs, nous tenons à remercier le Ministère des Affaires Etrangères pour le financement de cette mission et les membres de l'équipe pour l'accueil très sympathique qui m'a été réservé en Tanzanie.

3. QUELQUES REFLEXIONS SUR LE PROJET.

3.1. L'approche "farming system" annoncée dans les rapports sur la première phase du projet (G. EVERS, 1986 . J. GURGAND, 1987) qui exige une analyse multidisciplinaire de l'ensemble des milieux physiques et humains ne m'a pas paru évidente. La deuxième phase est beaucoup plus technique : elle insiste clairement sur le développement de l'horticulture (légumes et arbres fruitiers) sur le terrain (y compris l'irrigation) et sur l'enseignement à l'Université de Sokoïne.

J'ai donc tenté de resituer les problèmes de ruissellement et d'érosion dans un cadre plus vaste et plus positif : la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (= GCES).

3.2. J'ai ressenti positivement le contraste entre les diverses approches :

- celle des ingénieurs agronomes, très préoccupés par l'efficacité immédiate et la nécessité absolue du développement rural,
- celle d'un géographe plus universitaire, plus intéressé par les processus d'érosion et l'évolution à long terme des paysages et de leur mode de gestion, ... ainsi que par les projets forestiers.

Mon approche se situe dans un dialogue continu entre l'évolution actuelle du paysage et les conséquences à moyen (10 ans) et long terme (100 ans) sur l'outil de production agricole : l'eau, le sol, les nutriments.

Il est important de noter la mutation actuelle d'un système foncier instable à cause de la société matrilineaire (les enfants ne sont pas poussés à investir dans des aménagements fonciers) vers un système foncier qui pourrait être plus stable (société patrilinéaire) à condition de choisir dès maintenant des modes de faire valoir des terres peu dégradants (Note de M. D. CONIAT).

3.3. Le thème "développement des cultures fruitières et légumières" me semble particulièrement porteur de développement puisqu'il génère l'essentiel des revenus agricoles de la région et puisqu'il est appelé à se développer encore avec la demande croissante des villes relativement proches. Cependant l'efficacité de ce projet me semble entravée par la difficulté des transports depuis les champs de production jusqu'aux routes carrossables et par le mauvais état de celles-ci.

La construction de vraies routes "en dur", puis de routes secondaires stabilisées et l'élevage de mulets ou d'autres bêtes habituées aux montagnes pourraient réduire les pertes de produits abandonnés sur les champs. Il est curieux de noter que l'élevage de mulet n'a ici jamais réussi (idem au Rwanda) : les raisons culturelles sont probablement difficiles à surpasser et le métier de porteur est bien considéré.

Par ailleurs, la mise en place de petites unités de conservation des produits encouragerait la valorisation des produits actuellement abandonnés aux champs faute d'un marché suffisamment rémunérateur pour les producteurs : prix des choux = 3 Shilling le kg au champ, 15 Shilling au marché de Morogoro et 100 Shilling au détail à Dar-Es-Salam.

3.4. Cependant le développement de la culture de légumes peut entraîner :

- soit l'augmentation des risques d'érosion si la culture est extensive, couvert végétal réduit, irrigation peu soignée.
- soit une amélioration de l'infiltration par apport d'intrants tels que nutriments, paillage, cultures intercalaires, fumier, jardins multiétagés et une restructuration fine du paysage (terrasses, talus enherbés, drainage organisé).

3.5. Les risques d'érosion sont variés.

L'érosion en nappe me semble relativement réduite (bonne infiltration en surface, pas de pellicule; de battance, sauf sur les sols déjà érodés jusqu'aux altérites blanches) quoique les sols, riches en limons et sables fins, soient en principe plus fragiles et les pentes cultivées très fortes (20-60 % et jusqu'à 100 %). Les pluies sont moins agressives sur les montagnes que dans les plaines mais les taux de matières organiques sont souvent plus élevés tant que les horizons superficiels n'ont pas été décapés par l'érosion en masse.

Par contre, l'érosion mécanique sèche par la simple action des outils et du travail du sol m'a paru partout très active (E. mécan. \approx 1 mm/an). la preuve se trouve dans la hauteur des talus limitant les parcelles (0,5 à 3 mètres). C'est probablement la raison pour laquelle TEMPLE, RAPP et coll (1972) parlent d'une érosion en nappe (WASH EROSION) de l'ordre de 20 à 30 mm/an en haut de parcelle avec accumulation de 5 à 15 mm par an en bas de parcelle. Ce creeping ou mouvement de masse lent entraîne inexorablement la dénudation des hauts de pente où "poussent les rochers". Noter que les hauts de pentes, s'ils sont encore protégés par la forêt, ont encore une couverture pédologique de plus de 2 mètres d'épaisseur (altération ferrallitique très ancienne).

L'érosion linéaire en ravine m'a paru très discrète, exclusivement limitée aux abords des routes et des chemins.

Les mouvements de masse par glissement de terrain (landslide) sont présents partout et constituent encore aujourd'hui le processus d'érosion le plus actif, bien qu'il n'ait lieu que lors de séries d'averses mouillant l'ensemble de la couverture pédologique jusqu'au plan de glissement (altérite). L'altération ferrallitique profonde des gneiss il y a des milliers d'années a donné des paysages à pentes convexes (demi-orange), profondément remaniés par les glissements de terrain anciens ou actuels très nombreux.

Les produits de ces différents types d'érosion ne peuvent s'accumuler en fond de vallée car les rivières sont très actives, coulent au fond de gorges étroites et dégagent jusque dans la plaine la plupart des matériaux érodés. En définitive, les pentes sont généralement concaves et instables.

3.6. De nombreuses techniques traditionnelles ou introduites réduisent sérieusement les risques d'érosion en nappe : cultures mixtes, gestion des résidus de cultures et des adventices, croissance très rapide de la jachère, petites terrasses en escalier, arbres fruitiers, talus, etc...

Cependant la formation des terrasses en escalier et la préparation fine du lit de semence favorisent le creeping. De plus, l'irrigation en rigole un peu anarchique, très sommaire, et l'érosion par les rivières favorisent les glissements de terrain.

Les risques de dégradation rapide de la couverture pédologique sont donc réels et il convient d'intervenir sérieusement le plus tôt possible pour maintenir la capacité de stockage de l'eau et des nutriments que représente le sol pour les plantes.

4. PROPOSITIONS POUR LES ACTIONS DE DEVELOPPEMENT.

4.1. Renforcer le poste "agronome de développement" d'une part par un ou plusieurs Tanzaniens (à temps plein) et d'autre part par des experts et des stagiaires français pour permettre une meilleure valorisation des actions du projet et un meilleur rapport "action = réflexion".

La disponibilité d'une équipe plus solide permettrait de mettre au point sur le terrain des solutions techniques qui répondent aux contraintes de production horticole et à la gestion conservatoire de l'eau et de la fertilité du sol (GCES).

4.2. Engager des actions de stabilisation de l'environnement rural.

- a) Plantation d'Eucalyptus (2-3 rangs) pour assécher l'assiette des routes et des plans de glissement.
- b) Cloisonnement des longues pentes par des lignes d'arbres (fruitiers, fourragers ou légumineuses) pour réduire le creeping, assécher le plan de glissement et stocker la couverture pédologique.
Aménagement de terrasses progressives.

- c) Réflexion sur la gestion de la biomasse : élevage = fumier, compost, paillage, enfouissement des résidus culturaux. Différentes solutions sont envisageables en fonction des problèmes et des moyens locaux.
- d) Fixation des talus \pm isohypses : inclinaison des talus pour la mise en production de fourrages (herbes + légumineuses rampantes), plantation de fruitiers en amont, puis plus tard en aval pour assécher les talus.
- e) Aménagement de terrasses de 1 mètre de large (talus < 1,5 m) pour la production de légumes avec fossé de drainage soigneusement stabilisés (bambous + fossés de dispersion d'énergie de chute).
Restauration de la fertilité du nouveau sol remanié (+ travail du sol + matières organiques décomposées + CaCO_3 + correction des carences NPK + oligo-éléments).
- f) Organisation de l'irrigation : gestion des débris, siphons, etc... Enherbement des talus et amélioration de la production de paillage/fourrages des talus.
- g) Stabilisation des drains et des exutoires : enherbement, chutes et dispersion de l'énergie de chute sur des pierres, des bambous ou dans des fossés enherbés.

5. PROPOSITIONS DE PISTES DE RECHERCHE D'ACCOMPAGNEMENT : production végétale, sciences du sol.

- a) Cartographie à grande échelle des sols, de leur pH, de leur couleur, de leur stabilité structurale, de leur capacité d'infiltration (test Pioger) en relation avec les processus d'érosion et leur position topographique, l'époque de défrichement, les systèmes de production et les techniques culturales. Analyses statistiques des relations entre les processus d'érosion et les paramètres explicatifs.
- b) Recherches des carences NPK + oligo et des toxicités aluminiques (pH < 4,5) en fonction des horizons apparaissant en surface (noirs, bruns, blanchâtres) et du couvert végétal.
Mise au point des doses nécessaires pour corriger progressivement les carences.
Méthodes
 - essais préliminaires exploratoires en pots > 2 kg
 - vérification sur les champs paysans (microparcelles).

- c) Vérification aux champs de l'enracinement dynamique des diverses cultures et en particulier des arbres fruitiers multipliés par semis sur place, par boutures, par semis, repiquage, greffage en pépinière, repiquage en mottes ou en racines nues. Etude de la taille des racines superficielles des haies et lignes d'arbres en courbe de niveaux pour éviter la concurrence avec les cultures.
- d) Vérifier le pouvoir desséchant de la couverture pédologique par diverses espèces d'arbres et de légumineuses à racine pivotante profonde, en fonction de l'altitude : *Leucaena*, *Callyandra*, *Eucalyptus* divers, *Grevillea*, *Acacias*, *Black Wattle*, *Desmodium*, Pruniers, Pêchers, Cerisiers, etc...
- e) Evaluation semi-quantitative de la vitesse des différents processus d'érosion et des facteurs qui modifient le plus leur dynamique : gradient et longueur de pente, couvert végétal, techniques culturales, type de sol, cicatrices d'érosion ou de glissements de terrains antérieurs,...
- f) Stabilisation mécaniques (seuils en gabions ou en grillage) et biologiques (bambous, *Eucalyptus*, herbages) des fonds de vallée pour fixer le bas des pentes et garder en montagne le maximum de sédiments arrachés.
- g) Comparaison sur champs expérimentaux (fossé stabilisé à l'aval) des modes d'aménagements antiérosifs : terrasses radicales, terrasses progressives, barrières semi-perméables, paillage avec haies vives, etc...
- h) . Enquêtes chez les paysans et sur leurs champs concernant :
- la conscience paysanne des problèmes de dégradation de l'environnement rural,
 - les facteurs liés aux manifestations de l'érosion,
 - les stratégies traditionnelles ou implantées d'économie de l'eau et des nutriments.
- . Essais sur leurs champs de diverses méthodes de gestion de la biomasse, des nutriments, des eaux et des sols.
- . Faisabilité, efficacité et coût de diverses méthodes de lutte antiérosive, en particulier temps de travaux et pertes de surface cultivables. Choix d'espèces fixatrices des terres et pas trop gourmandes en nutriments et espace.

6. CONCLUSIONS.

Bien que trop brève, cette mission a été très riche en échanges avec l'équipe du projet "FTHDP" sur le terrain et en salle. Nous n'avons pas eu le temps d'approcher les paysans eux-mêmes.

Du point de vue de l'érosion (surtout l'érosion en masse), la situation est sérieuse (amincissement de la couverture pédologique, perte des horizons A et B) et doit être prise en charge le plus tôt possible :

- * par les paysans en organisant le cloisonnement des pentes (lignes d'arbres et talus fixés),
- * par l'Etat (ou les ONG) en stabilisant les fonds de vallée.

Les mouvements de masse lents (creeping) ou catastrophiques (landslide) sont graves à moyen terme (20-50 ans) car ils rendent le paysage squelettique comme certaines collines, défrichées les premières.

Mais tous les éléments de solution sont présents sur le terrain: il faut les structurer, les organiser, les stabiliser, les systématiser.

Le milieu semble particulièrement favorable à la recherche de solutions techniques originales et au développement en montagne.

L'équipe dans l'ensemble fait du bon travail et mérite d'être renforcée pour mener à bien le programme d'expérimentation et de développement horticole prévu à Mgeta.

Elle aurait besoin de moyens plus importants pour favoriser des recherches interdisciplinaires d'accompagnement avec l'Université de Sokoïne, y compris dans le domaine de la gestion de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols.

Notes :

- Nous avons pu discuter de ces problèmes de GCES avec le Professeur RAPP et avec le Professeur SALEMA à la Conférence ISCO en Ethiopie : nos points de vue semblent très proches sur l'intérêt de développer des recherches d'accompagnement sur la GCES en montagne à partir de la SUA avec suivi par la France (ORSTOM) ou la Suède (RAPP).

- ROOSE serait intéressé de suivre un programme de recherche lancé par 1 ou 2 thésards de l'Université Sokoïne sur le thème GCES, à Ngeta. Parallélisme avec les réalisations au Rwanda et Burundi.

- De NONI serait intéressé par une affectation pendant 2-3 ans à Morogoro, Sokoïne Université, pour comparer les problèmes et les solutions appliquées en montagne à forte population en Equateur (zone volcanique) et en Tanzanie (zone métamorphique). Il espère finir son programme de recherche/développement sur les processus d'érosion et les méthodes de gestion conservatoire de l'eau et des sols en Equateur (zone de Quito).

ANNEXE 1 : Programme de la mission ROOSE

- Mardi 31 octobre** : Arrivée à 7 h à l'aéroport de Dar Es Salam : accueil CONIAT.
 Visite à l'Ambassade de France, entrevue avec l'Attaché culturel G. BERREBY.
- Transfert à Morogoro à 13 h
 - Accueil par l'équipe FTHDP à la Sokoine University.
 - Visite au Chef de département de Soil Science : Prof. SALEMA
 - Visite au Chef de département de Production Végétale : Prof. MINJAS.
- Mercredi 1er Nov.** : Transfert à Mgeta.
- Terrain avec D. CONIAT et Ph. RWEHUMBIZA
 - Route de Tchenzema, montée sur Minguti (1 800 m) puis descente sur Nyandina et Kitiba.
 - Parcelle de démonstration du projet à l'école de Nyandina.
- Jeudi 2 Nov.**
- Terrain avec les mêmes + Th. LASSALLE et N. GOHA.
 - Tchenzama, Ng'ungulu (verger de démonstration).
- Vendredi 3 nov.**
- Terrain avec les mêmes + G. EVERS.
 - Nyandina, Kibuko
 - Après-midi, discussion sur la parcelle de démonstration de Nyandina.
 - Transfert à Morogoro
- Samedi 4 nov.**
- Séminaire à Univ. + /FTHDP par E. ROOSE "Historical Evolution of Soil and Water Conservation Strategies" and first observations in Mgeta.
 - Visite de l'unité horticole.
 - Conclusions et rédaction du rapport.
- Dimanche 5 nov.**
- Transfert à l'aéroport et décollage 17 h 40.

ANNEXE 2 : Personnes rencontrées et sigles

Guy EVERS	: Coordinateur du projet, expert horticole MAE - FTHDP.
Thierry LASSALLE	: Agronome vulgarisateur : CIMADE - FTHDP
Thierry DELOBEL	: Economiste agricole :CIMADE - FTHDP
Serge HERNANDEZ	: Expert horticole/légumes MAE - FTHDP
Dionysos CONIAT	: Géographe : thèsard Univ. Paris 1.
Philbert RWEHUMBIZA	: Enseignant Science du Sol/Bioclimat, Sokoïne Univ.
T.A. MTAITA	: Enseignant horticulture SVA. Responsable de l'Unité horticole SVA.
Justice SHEKILANGO	: Conseiller agricole du Canton de Tchenzema.
Nathanael GOHA	: Assistant de terrain du FTHDP
Prof. SALEMA	: Chef dépt. Sciences du Sol SUA
Prof. MINJAS	: Chef dépt. Production végétale SUA

SUA : Sokoïne University of Agriculture Morogoro.

FTHDP : Franco Tanzanian Horticole Development Projet.

MAE : Ministère des Affaires Etrangères (Paris : M. GURGAND).

CIMADE : Comité Oecuménique d'Entraide (ONG).

ORSTOM : Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération.

ANNEXE 3. Texte de la Conférence sur l'évolution historique des stratégies de conservation des sols. Premières observations à Mgeta.

Le texte devrait être mis en forme par G. EVERS et publié comme un des produits du projet en Tanzanie.