

**INRF**

**Institut National  
de Recherches Forestières**

**Alger**

**ORSTOM**

**Institut Français de Recherche  
Scientifique pour le Développement  
en Coopération**

**Montpellier**

**BILAN DE 3 ANNEES DE RECHERCHE EN COOPERATION  
SUR LES THEMES  
QUANTIFICATION DES PROCESSUS D'EROSION  
GESTION CONSERVATRICE DE L'EAU ET DE LA FERTILITE DES SOLS**

**Par Eric ROOSE**

**Directeur de Recherche en Pédologie**

**Novembre 1988**

## 1. GENERALITES.

Le 5 septembre 1984 a été signée entre le Président de l'ORSTOM et le Directeur Général de l'INRF une convention générale de coopération en vue de la recherche et de la formation spécialisée. Cette convention est renouvelable tous les deux ans.

En janvier 1985, furent rédigés les deux premières fiches techniques concernant deux opérations du programme de recherche dénommé "Erosion, Conservation et Amélioration de la Gestion des Sols et des Eaux".

M. Kadik ayant demandé d'étendre la coopération à une troisième opération, les fiches furent remises à jour en novembre 1986.

Les trois opérations s'intitulent :

1. Enquête sur l'efficacité des aménagements antiérosifs (DRS).
2. Aménagement intégré de microbassins.
3. Quantification des processus d'érosion.

## 2. PROBLEMATIQUE DU PROJET.

La dégradation des couvertures végétales et pédologiques est liée au développement rural soit que, pour faire face à la demande de terre, on étend les défrichements à des terres plus fragiles soit qu'on intensifie l'usage d'intrants (risques d'acidification par les engrais, de salinisation par l'irrigation et de dégradation de structure et compaction par la motorisation).

Pour faire face à ces problèmes de sociétés très anciens, l'homme a développé des méthodes traditionnelles (cultures itinérantes, terrasses en gradins méditerranéens, association agro-sylvo-pastorale) adaptées à différentes circonstances économiques. Mais la crise économique, la mécanisation et la pression démographique exigent de nouvelles solutions.

Depuis un siècle se sont développées trois stratégies modernes d'équipement.

. La RTM (1850 dans les Alpes) a pour objectif de protéger les voies de circulation et les plaines irriguées par la correction torrentielle et la revégétalisation des terrains de montagne dégradés.

. La CES (1930 aux USA) vise l'aménagement des terres cultivées des plaines ondulées en organisant la culture en courbe de niveau et l'évacuation des excès d'eau (banquettes et exutoires aménagés).

. La DRS (1940-1980 au Maghreb) emploie les moyens lourds, pour mettre en défens les terres épuisées par le surpâturage et les défrichements abusifs et pour restaurer leurs potentialités par la reforestation. Pour protéger les barrages de la sédimentation accélérée, on a procédé sur près de 400 000 hectares à la reforestation et à la construction de banquettes de diversion ou d'absorption totale des eaux pluviales.

En 1980, au Maghreb comme aux USA et en Afrique occidentale, on a constaté publiquement l'échec de ces stratégies d'équipement imposées par les ingénieurs du pouvoir central aux paysans-éleveurs peu enclins à sacrifier leur terre pour protéger les équipements (route, barrages, villes) et répondre aux problèmes d'alimentation en eau de qualité des centres urbains et des réseaux d'irrigation des plaines fertiles.

Le premier volet de ce programme (enquête sur l'Efficacité de la DRS) vise à déterminer dans quel état se trouvent actuellement ces aménagements coûteux, leur rentabilité, et les causes de leur échec éventuel. Elle cherche en même temps à favoriser une prise de conscience nationale de l'importance des problèmes d'érosion tant pour les ruraux (dégradation des terres), que pour les utilisateurs de l'eau (envasement des barrages) et pour la dégradation des équipements (routes, etc...).

Depuis quelques années, l'ORSTOM propose une nouvelle stratégie de lutte antiérosive dénommée Gestion Conservatoire de l'Eau et de la fertilité des Sols (G.C.E.S.) qui a été testée en France et en Afrique Occidentale (Roose, 1985-88). Elle vise le développement rural intégré, une meilleure gestion des eaux pluviales et des sols productifs et s'appuie sur un dialogue préliminaire entre chercheurs, paysans, éleveurs et techniciens. Elle procède en trois étapes :

1. Enquête de sensibilisation et d'étude de la répartition spatiale et temporelle des risques de différents types d'érosion en fonction des systèmes de culture et d'élevage. Enquête sur les stratégies traditionnelles développées par les paysans pour ralentir la dégradation des sols.

2. Expérimentations chez les paysans sur l'efficacité et la faisabilité des méthodes conservatoires les mieux adaptées localement et qui visent l'augmentation des rendements par l'amélioration de l'infiltration, par l'augmentation de la couverture végétale du sol, par l'amélioration des pâturages et la végétalisation des ravines ; l'objectif secondaire est la protection de l'environnement par la réduction du ruissellement et de l'érosion.

3. Généralisation au niveau des bassins versants et des communautés rurales qui les exploitent :

- . Cartographie des potentialités des terres et de leurs contraintes,
- . définition des systèmes de cultures en fonction des risques d'érosion et autres contraintes,
- . définition des structures antiérosives les mieux adaptées.

C'est l'objet du deuxième volet "Aménagement intégré de petits bassins".

Enfin pour asseoir cette stratégie sur des données sûres concernant les causes et les facteurs des divers types d'érosion se manifestant sur les versants, nous développons un réseau de stations de mesure du ruissellement et de l'érosion à :

- Ouzera zone méditerranéenne de montagne	: pluie	800 mm
- Beni Slimane zone semi-aride	: "	450-600 mm
- Beni Chougrane zone semi-aride	: "	350-500 mm
- Oued Mina (GTZ + ONTF)	: "	250-400 mm

### 3. L'EQUIPE EROSION INRF - ORSTOM.

Elle comprend au centre INRF de Ouzera (Médéa) :

1. MONJENGUE Samson, chef de l'opération Enquête Efficacité DRS.
2. BOUMAZA Mohammed, prospecteur pédologue, opération Enquête Efficacité DRS.
3. HAMMOUDI, agronome, chef Station INRF de Ouzera, écologie forestière et fixation des ravines.
4. Melle KOUIDRI Rabea, géomorphologue ; "Dynamique des aménagements et du ravinement" Thèse en cours à Paris 1 (Muxart).
5. ARABI Mourad, agronome : "Erosion en nappe en fonction des systèmes de culture". Thèse géographie à Grenoble (Prof. Morel).
6. BOUROUGAA, Lakdar : Enquête efficacité DRS + aménagement de trois micro-bassins dans les Beni Slimane.
7. Melle BEN MACLOUF Hayet, pédologue INA, Enquête Efficacité DRS, érodibilité des sols en regard de l'érosion en nappe et du ravinement.
8. OUNESLI Rachid (temps partiel). Enquête Efficacité DRS. Erosion éolienne : fixation du cordon dunaire de Djelfa (en mission en Angola).
9. Mme BENKACI Dalida (temps partiel), géomorphologue, à l'INA (M. ZERAIA). Typologie du ravinement dans un s/bassin de l'oued El Djemaa (Médéa) (Kadik et Bellatrèche).
10. Mme BEN SAADA Faïza, sociologue à Bainem, à temps partiel sur l'Enquête Efficacité DRS. Au centre INRF de Grara (Masacara) :
11. MORSLI Bouthril, pédologue INA : chef opération Développement Intégré trois microbassins dans les Beni Chougrane (Aïn Farès); Etude du milieu physique.

- 12 BENELOUATI Ahcene, géographe sociologue : idem DIMB. BC. Etude du milieu humain.
- 13 BOUACHE Mourad, technicien supérieur bio-écologiste : herbier relatif aux plantes pionnières des ravines + idem DIMB BC.
- 14 M. MAACHOU (partiel), forestier tlemcen. "Incidence du statut foncier sur l'érosion".
- 15 BRAHAMIA (partiel), géomorphologue. Thèse à Grenoble (Prof. Morel). Dynamique actuelle de l'érosion (à Oued Mina).

**Du côté de l'ORSTOM, centre de Montpellier :**

- 16 ROOSE Eric, responsable ORSTOM de l'ensemble du projet.
- 17 TALINEAU Jean-Claude, responsable du projet aménagement intégré de trois microbassins-versants dans les Beni Chougrane. Il s'est retiré en juillet 1987 devant l'absence d'un homologue agronome apte à animer les actions projetées.
- 18 LEFAY Olivier, agro-pédologue ENSAM/CNEARC, stagiaire durant cinq mois sur le thème Enquête Efficacité DRS.

Il s'agit donc d'une équipe jeune en formation. Chaque année l'équipe d'encadrement de l'ORSTOM a réalisé trois à quatre missions totalisant trente jours de terrain et deux mois de préparation et de rédaction des rapports, soit 20 % du temps des chercheurs.

- Olivier LEFAY, envoyé par l'ORSTOM pour tester le questionnaire, a passé cinq mois d'été 1986 à la station INRF d'Ouzera : il a testé dix sept aménagements, transposé les résultats sur support informatique avec l'aide de M. Legros (INRA Montpellier) et réalisé leur analyse statistique. Il a publié un rapport de stage CNEARC - ORSTOM de 50 p. + 23 annexes "Contribution à l'étude de l'efficacité des travaux de DRS en Algérie".

- Les tentatives d'envoi d'un VSNA ont échoué de jusqu'ici.

**4. LE POINT SUR L'OPERATION "ENQUETE SUR L'EFFICACITE DE LA DRS"**

4.1. En mars 1986, un questionnaire assez complet (33 p.) a été rédigé par une équipe algérienne, révisé par quatre spécialistes français, soumis à la critique d'une trentaine de forestiers algériens et testé sur 17 aménagements par un stagiaire de l'ORSTOM/CNEARC (M. Olivier LE FAY). L'entraînement des techniciens forestiers désignés pour faire l'enquête administrative sur quinze Wilayates a été réalisé lors de quatre réunions (Médéa, Alger, Tlemcen, Constantine) puis lors des tournées d'explication de MM. Monjengue et Boumaza (INRF) avec un représentant du Ministère.

4.2 En 1987, le Ministère a relancé les sous-directions des Forêts qui n'avaient pas encore répondu tandis que l'Equipe Erosion de Ouzera (EEO) réalisait un prédépouillement aboutissant à deux tableaux :

- un tableau récapitulatif des réponses incomplètes ou manquantes pour chaque aménagement,
- tableau des réponses à quatorze questions principales.

Fin 1987, 180 dossiers plus ou moins complets ont été réceptionnés et prédépouillés représentant 102 233 hectares aménagés soit un tiers des surfaces évalués par Heusch.

Un séminaire national sur le thème "Efficacité des méthodes de DRS" a finalement eu lieu du 15 au 17 novembre 1987 à Médéa. Il a remporté un vif succès : il a rassemblé plus de 200 participants, chercheurs, ingénieurs forestiers, géographes, étudiants algériens, ainsi que quelques étrangers. Le sujet de l'érosion intéresse donc un large public ; non seulement les forestiers, les bureaux d'étude mais aussi les étudiants, des chercheurs et des enseignants de divers instituts ont trouvé là l'occasion d'engager un dialogue sur les travaux en cours et ceux qui restent à réaliser. La presse écrite et la T.V. ont rendu compte de ce séminaire et des activités de l'Equipe Erosion de l'INRF-ORSTOM.

La participation nationale à l'origine s'est étendue à des instances internationales comme le PNUD, la GTZ, l'ORSTOM et l'Université de Grenoble. Le Ministère de l'Hydraulique et des Forêts a montré son attachement à ce programme à diverses reprises par sa présence active à ce séminaire ainsi que par l'inauguration de la Station de recherche sur la Conservation des Sols de l'INRF à Ouzera.

Si l'organisation pratique du séminaire par l'EEO fut globalement une réussite, on peut regretter :

- que les forestiers et les représentants de l'EEO n'ont bénéficié que d'un temps trop limité pour discuter le problème posé par l'estimation de la réussite des aménagements en fonction des différents points de vue (forestiers, éleveurs, paysans... et citoyens),
- que les universitaires ont présenté leurs résultats pas toujours en rapport avec le thème, mais n'ont pas précisé comment ils envisageaient de participer au programme d'enquête nationale sur l'Efficacité des diverses méthodes antiérosives,
- le travail des commissions a été expédié par manque de temps.

**4.3. En 1988,** un questionnaire simplifié (Qv4) a été envoyé aux 38 Wilayates concernés par les aménagements antiérosifs pour répondre au problème urgent du choix des aménagements à étudier de façon approfondie par les chercheurs de divers instituts algériens concernés. Vingt sept Wilayates ont répondu couvrant 344 aménagements sur plus de 200 000 hectares. Le contenu de ces dossiers, actuellement à l'étude, devrait nous permettre de choisir, une cinquantaine d'aménagements intéressants par la diversité des situations physiques (lithologie, climat, topographie, systèmes d'exploitation) et humaines (densité des populations, disponibilité de la main d'oeuvre ou des terres, migrations, etc...).

La mise sur support informatique des deux cent dossiers Qv3 envoyés par l'Administration des Forêts a pris du retard à Bainem : elle nous permettra de situer les aménagements par Daira, à rendre compte de leur état en fonction des pentes dominantes de la topographie, de la pression démographique, de la pression animale, du type d'exploitation agricole. Elle devrait nous aider à choisir les aménagements, qui seront étudiés plus en détail par les chercheurs (faciès par faciès).

L'enquête administrative devrait prendre fin en 1989, après avoir relancé des "Wilayates en retard et achevé la présentation des résultats de l'enquête sur les aspects administratifs :

- répartition géographique des divers types d'aménagements par Daira,
- état actuel de ces aménagements en relation avec :
  - la lithologie et les sols,
  - la couverture végétale ou les systèmes d'exploitation,
  - la pression démographique et la pression animale,
  - la topographie,
  - la réception des travaux et le suivi des aménagements.
- existence de documents ou de témoins.

#### **4.4. Suggestions pour la suite : l'Enquête Scientifique.**

Tenant compte des recommandations du séminaire de Médéa (novembre 1987) et des retards accumulés au niveau des Wilayates (problèmes de manque de véhicule ou de personnel) et de Bainem (informatique), l'EEO suggère de lancer immédiatement le volet scientifique de l'enquête.

En décembre 1988, se tiendront trois réunions de travail (Constantine, Médéa, Mascara) avec les chercheurs des INES, INA, ITA et universités concernées dans ces régions pour fixer les modalités de coopération. Un contrat type de chercheur associé avec l'INRF sera proposé fixant les engagements du chercheur (enquête Qv3 sur les différents faciès d'un ou plusieurs aménagements, plus apport personnel selon un planning précis) et les engagements de l'INRF (aide financière et scientifique, mode de publication des résultats). La méthodologie (Qv3) ne sera pas remise en cause, mais il est demandé à chacun un apport personnel supplémentaire en fonction de ses qualifications propres.

Le choix des aménagements (50 au total) sera décidé en fonction du lieu de recherche des chercheurs et de la diversité des situations exigée par l'Enquête. Un fichier et une carte où seront situés les principaux aménagements avec des sigles particuliers pour chaque caractéristiques des sites aideront un choix équilibré dans chacune des trois zones du Tell. Un bulletin de liaison pourrait encourager les contacts entre les équipes et favoriser l'émulation.

La fin de cette opération devrait être programmée pour fin 1992.

#### 4.5. Conclusions.

Ce programme, démarré il y a trois ans, est maintenant bien avancé et près d'aboutir au niveau de l'enquête administrative. Des retards ont été accumulés du fait du manque de véhicules et de personnel des services forestiers qui ont été relancés à maintes reprises par l'Equipe Erosion d'Ouzera et le Département Aménagement des Terres du Ministère de l'Hydraulique et des Forêts. une nouvelle source de retard apparait à Bainem au niveau du traitement informatique des données des questionnaires (14 questions principales) pourtant indispensables pour effectuer un échantillonnage scientifique complet des aménagements. Une premier rapport (LEFAY, 1986) avait déjà montré la possibilité de mettre les résultats de l'enquête sur support informatique et de les traiter par des méthodes statistiques moyennement sophistiquées. Un séminaire national a montré l'intérêt que suscite ce programme.

**Il faut d'urgence relancer les services forestiers des 11 Wilayates manquantes** pour que les chefs de districts correspondant répondent en urgence au questionnaire simplifié Qv4 pour obtenir sans délais une réponse nationale aux questions essentielles : quel type d'aménagement, où, état actuel, coût, influence du milieu physique et humain, documentation ?

Il faut enfin lancer l'enquête au niveau scientifique qui seule répondra à la question posée. "Quelle est l'efficacité des différentes méthodes antiérosives en fonction de la diversité des conditions écologiques et socio-économiques " ?

Les journées d'étude régionales fixant les modalités de l'association des équipes de chercheurs avec le programme INRF-ORSTOM devraient donner le coup d'envoi. Un bulletin de liaison et des réunions de travail périodiques devraient assurer une saine émulation entre les équipes. Un énorme effort de formation et de suivi sera demandé à l'équipe Erosion de Ouzera pour uniformiser le langage et analyser la masse des résultats accumulés sur 50 des aménagements les plus intéressants. La rapidité d'exécution et la qualité des résultats dépendront des hommes et des moyens disponibles.



## 5. LE POINT SUR L'OPERATION "AMENAGEMENT INTEGRE DE PETITS BASSINS VERSANTS.

### 5.1 Problématique

En même temps qu'on vérifie l'efficacité des travaux de DRS réalisés antérieurement, lesquels ont rencontré des échecs et de graves résistances en milieu paysan et encore davantage en milieu éleveur, il nous faut proposer des solutions nouvelles pour l'avenir (GCES). Il s'agit d'envisager avant tout le développement intégré du milieu rural, permettant d'augmenter la production de biomasse, donc les rendements) en améliorant l'infiltration et la nutrition des plantes ; il s'en suivra une meilleure couverture végétale des sols et par conséquent une réduction des risques de ruissellement et d'érosion. Il est évident qu'il faut en même temps se préoccuper de l'amélioration de la gestion des terres en exploitation (cultures et pâturages) et veiller à stabiliser les ravines et le réseau routier. Mais là encore on s'appuiera sur des méthodes simples, mécaniques et surtout biologiques à la portée des paysans.

### 5.2 Trois petits bassins dans les Beni Chougrane.

Trois petits bassins de 15, 150 et 300 ha aboutissant aux Oueds Fergoug et Mehla ont été choisis à 20 km de Mascara (commune de Aïn Farès sur la route Mascara-Relizane), bassins caractéristiques sur marnes et grès calcaires (vertisols, sols bruns calcaires et sols rouges fersiallitiques dominants) représentant trois stades de dégradation des terres et d'occupation des sols. Il paraît important en effet de connaître les causes de cette dégradation différentielle dans un milieu apparemment très semblable. Les terrains ravinés sont-ils dégradés à cause d'un surpâturage extensif (système d'élevage inadéquat) ou bien sont-ils abandonnées aux moutons et aux chèvres quand on ne peut plus rien en tirer d'autre ?

Depuis mars 1986, une équipe formée d'un jeune pédologue, d'un géographe humain et plus tard d'un jeune technicien supérieur en écologie a réalisé la première phase du projet, à savoir le contact avec les populations et l'étude des caractéristiques des milieux physiques et humains en relation avec le développement de l'érosion.

Une esquisse de la répartition des principaux sols, des mesures de terrain de la capacité d'infiltration (Piogger) et des profils hydriques ont été réalisés en même temps qu'une étude bibliographique. Un herbier des plantes pionnières colonisant les ravines et les terres dégradées a été constitué. On espère implanter deux séries de parcelles d'érosion (100-200 m<sup>2</sup>) sur vertisols et sols fersiallitiques rouges comparant le ruissellement et les pertes en terres et nutriments sur sol nu (témoin absolu), culture traditionnelle, culture améliorée, idem + haie vive. De même, on forme le projet de tester la variabilité spatiale de l'infiltration à l'aide d'un minisimulateur de pluies type ORSTOM dès qu'une caravane (type recherche pétrolière) sera installée sur le bassin.

Une enquête socio-économique réalisée sur les bassins d'Hadjadja (bassin versant 2) et de Ouled Seguir (bassin versant 3 moins dégradé) a fait ressortir une population très jeune (50 % de moins de 20 ans), relativement dense (103 à 130 hab./km<sup>2</sup> de SAU) en fonction de la pauvreté et de l'instabilité du milieu, un très faible taux de scolarité (20 %) une densité animale plus forte (3 contre 1 tête/ha) et un mode de culture plus extensif sur le bassin versant 2 le plus dégradé.

Le système traditionnel céréalier extensif tourné vers l'autosuffisance alimentaire est en train d'évoluer vers une économie de marché où la place du vignoble, des cultures fruitières (20 %) et légumières s'étendent chaque année. Ces cultures étant d'un meilleur rapport permettraient plus de soins au sol et diminueraient les risques d'érosion grave.

Jusqu'à une certaine limite située ± bas en fonction de la pauvreté et de l'instabilité des terres (fortes pentes, sols limoneux battants), l'érosion n'est donc pas directement liée à la densité de la population, mais aux soins culturaux qu'on peut accorder aux terres en fonction de la rentabilité des diverses cultures, de l'équipement et des structures antiérosives (talus). Enfin certains aménagements rudimentaires existent qui limitent la longueur des pentes. Il s'agit de talus enherbés ou plantés d'arbres (amandiers) en bordure de parcelles : ces talus atteignent 1 à 3 mètres de haut selon les pentes et le type de travail du sol. Même si à l'origine ces talus n'avaient pas une fonction avouée de lutte antiérosive, ils pourraient servir de base à la vulgarisation d'une culture en bandes isohypses s'appuyant sur ces talus, sortes de microbarrages perméables dispersant l'énergie du ruissellement et favorisant la sédimentation en bas de parcelle.

### 5.3 Suggestions pour la suite.

Certes, il reste encore à affiner l'enquête en particulier l'analyse fréquentielle des averses et des risques de ruissellement, la gestion des matières organiques en relation avec l'élevage et les techniques culturales, la structure des unités de production, le matériel disponible ou souhaitable, les possibilités de cultures associés et d'agroforesterie, la demande des marchés locaux, régionaux et nationaux, la santé des hommes et du troupeau, le statut foncier ; mais on dispose d'une première analyse cartographique.

On souhaite toujours compléter l'équipe :

- d'un agronome pour analyser les systèmes agraires et les techniques culturales en relation avec la fertilité des sols, l'élevage et l'arboriculture,
- d'un zootechnicien pour l'étude des systèmes d'élevage, besoins en fourrage, gestion de la biomasse et des résidus de culture (fumier, compost, paillage) circulation des animaux et construction de petits réservoirs d'eau améliorés (Megden),

- d'un géomorphologue/hydrologue pour analyser les formes du paysage, distinguer la part des héritages et suivre les débits liquides et solides des ravines à mesure de leur aménagement.

Décalé par rapport aux études sur le milieu physique et humain, devrait démarrer progressivement avec la participation paysanne une phase d'expérimentation pour gérer au mieux les terres cultivables, le troupeau, la biomasse, pour fixer les ravins et valoriser sur place les eaux de pluie et de ruissellement.

On pourrait commencer par améliorer le pâturage situé sur un versant dégradé (plantation de haies fourragères en courbe de niveau sur terrassette tous les 2 à 4 mètres avec grattage du sol et semis de légumineuses et herbacées diverses sur les interlignes, mise en défens temporaire par gardien et deux fils barbelés symboliques doublés d'épineux, plantation d'arbres à rôle multiple pour stabiliser l'aménagement). On peut aussi améliorer le drainage du réseau routier et fixer les ravines à l'aide de seuils souples et peu coûteux (gabions, sacs plastiques remplis de terre, maille plastique, etc...) et transformer les grandes ravines en jardin botanique expérimental particulièrement intéressant du fait de la diversité écologique (orientation des versants, concentration en eau... et en sels, altitude, épaisseur de la couverture pédologique ou des sédiments). Il faudrait passer d'une démarche "fixation des ravines pour protéger les barrages des débits de pointe et des sédiments" à une démarche de "valorisation et de gestion de ces sites particuliers" que sont les ravines (sortes d'oasis). Un projet de fiche technique a été déposé dans ce sens auprès du Service des Forêts de Mascara.

Le retard pris par la phase d'étude continue à s'étendre suite au manque d'encadrement, au manque de véhicule (ou de logement sur place) et à l'isolement géographique de cette équipe qui n'a pas d'expérience de terrain.

#### 5.4 Aménagement des trois ravines de Souagi, Beni Slimane, El Azizia.

Suite à une convention entre ANRH (programme PNUD) et l'INRF, trois des six bassins (ravins) suivie par les hydrologues depuis 1982 ont été aménagés en 1986-88 pour quantifier l'effet des aménagements sur les débits liquides et solides.

Le plan d'aménagement et le suivi sur le terrain de l'entreprise (EMIFOR) ont été réalisés par l'Equipe Erosion de Ouzera (programme Bourougaa). Un rapport sur le résistance et le coût des seuils et de la végétalisation doit sortir fin 1988.

A Souagi, quatre types de seuils ont été testés soit en association soit seuls sur dix secteurs d'une grande ravine :

- seuils en gabions ou en pierres sèches,
- seuils en grillage de fer ou en maille plastique de 5 mm.

A chaque visite, le chercheur responsable note les observations sur l'état des végétaux plantés au sommet de la colline, sur les flancs et sur le fond, l'état des seuils (renard, déviation, destruction, etc...) et la sédimentation. Des photographies permettant de montrer l'évolution et la stabilisation des ravines et leur revégétalisation ± naturelle. Les mesures de débits liquides et solides sur des couples de bassins aménagés ou non ont montré un piégeage très important des sédiments au niveau des seuils (plein à 80-90 % après une saison des pluies), une stabilisation des versants dans les sections de l'aval mais pas encore totale à l'amont, une nette amélioration de la qualité des eaux et l'étalement de leur écoulement dans le temps. Cependant si les seuils sont sédimentés et que l'érosion continue à l'amont, les transports solides reprendront à l'aval du bassin. Il faudrait donc **prévoir une deuxième génération de seuils** (maille ou sacs plastiques) dans les zones de versants instables, effectuer de **nombreuses retouches** de finition (relever les ailes, absorber l'énergie de chute au pied des seuils, végétaliser les sédiments), **végétaliser les seuils destructibles** (plastique), prévoir la **valorisation des ravines** (essais **écologie des espèces de qualité** : bois noble, arbres fruitiers, fourrages fauchés) et un dialogue sur la **mise en valeur des terres des riverains** (cultures et élevage) (projet à préciser par M. Hamoudi).

Au bassin versant B.S. 21, grande ravine captée par une petite retenue collinaire (alimentation des populations, du bétail et irrigation de 4 ha), les plantations forestières (en amont) n'ont pas été respectées par les populations et les seuils n'ont pas été aussi bien soignés. Le site est pourtant particulièrement intéressant du fait de la retenue collinaire (suivi de l'envasement). Aucune intervention ne peut être envisagée sans un dialogue constructif avec les populations et l'**engagement d'un gardien** qui sait se faire respecter.

A El Azizia, les plantations réalisées dans de mauvaises conditions (trop tard) ont échoué pour la majorité. Les seuils en gabion ne sont pas tous sédimentés à cause des différents défauts de construction (renard ou fuites à travers le gabion pas assez tassé). Pour sauver cet aménagement, un gros travail de consolidation des seuils et de revégétalisation devrait être entrepris d'urgence.

Si cette opération doit servir de modèle pour l'aménagement de toutes les ravines de l'oued Isser en vue de protéger les barrages de l'envasement accéléré, il serait souhaitable qu'un dialogue s'instaure entre les chercheurs de l'ANRH et de l'INRF (échange de résultats) d'une part et les techniciens des services des Forêts de l'EMIFOR et des populations concernées, d'autre part. Des gardiens doivent être nommés par les communes. Par ailleurs, lors des prochains aménagements, 10 % des crédits devraient être réservés à des recherches/développement assurant le suivi des opérations ainsi que des recherches localisées sur divers modes de revégétalisation et de fixation des ravines et des versants (projets en cours avec l'ONTF de Beni Slimane).

Malgré les innovations introduites (exploitation de la diversité écologique, mise en production des ravines, expérimentation de différents seuils mieux adaptés aux marnes), il faut souligner qu'on est resté dans une démarche purement d'équipement (RTM), rien n'est fait pour former les riverains à la gestion de leur terroir ni pour les aider à améliorer leur système de production végétale ou animale. L'idée de transformer les ravines en des zones de production (bois, fruitier, fourrage de qualité) pourrait fournir un premier pas vers l'aménagement intégré des versants, avec le concours des populations locales, seules capables d'assurer l'entretien de ces investissements à long terme.

## 6. BILAN DE L'OPERATION "QUANTIFICATION DE L'EROSION".

### 6.1. Problématique.

En Algérie, les problèmes d'érosion recouvrent trois points de vue principaux :

- celui des paysans/éleveurs : dégradation de la productivité des terres,
- celui des ingénieurs : protection des équipements (routes, villes, barrages),
- celui des utilisateurs d'eau : alimentation en eau de qualité des villages, villes, projets d'irrigation.

Dans ce projet nous privilégions le développement rural et donc la mise en valeur des terres situées sur les versants (l'amont) ; mais en aménagement des versants, en réduisant le volume du ruissellement immédiat, et les débits de pointe nous réduirons aussi le ravinement et les transports solides en aval. Nous avons donc proposé des études sur la naissance du ruissellement et de sa charge solide sur les versants en fonction des systèmes de production (couvert végétal x techniques culturales sur les principaux types de sol) et des aménagements antiérosifs d'où trois actions :

- un réseau de parcelles d'érosion,
- un réseau de ravines expérimentales,
- des études d'infiltration au simulateur de pluies.

On peut évidemment hésiter sur l'intérêt que présente une étude lourde sur parcelles d'érosion (5 à 10 ans) et sur les versants ravinés alors que divers chercheurs (Heusch, Avenard, Demmak) prétendent que la part de l'érosion en nappe est négligeable dans l'ensemble des transports solides au niveau des bassins méditerranéens où dominent les éboulements de berge, les mouvements de masse et le ravinement généralisé. Le raisonnement aboutit à une "stratégie de RTM" qui concentre ses moyens sur la stabilisation des ravines et des oueds ainsi que sur la reforestation des terres ruinées par le ravinement (Roubine = badland), zones peu contestées par les paysans. A part quelques améliorations foncières (défoncement des croûtes calcaires) l'Etat n'intervient presque plus depuis 1980 sur les versants où travail-

lent les paysans-éleveurs suite à la nouvelle politique algérienne d'encouragement de l'agriculture de montagne, il nous paraît utile de vérifier ces hypothèses et de montrer l'intérêt d'aménager les versants soumis à différents systèmes d'exploitation par une population croissant très rapidement : la reforestation systématique monospécifique n'est pas forcément la seule solution ni même la meilleure.

## 6.2. Les parcelles d'érosion

En 1983, M. Arabi (INRF) et M. Bellatrèche (CNERAT-USTHB) ont installé deux parcelles d'érosion à Ouzera (jachère ± enherbée et arboriculture sur vertisol, pente 11 et 14 %) et neuf parcelles d'érosion à Beni Slimane (B.S. 21) (diverses techniques culturales sur sol brun subaride très bien structuré, pente 5 %) : aucun résultat ne fut publié !

En janvier 1985, M. Kadik m'a chargé de former le personnel d'améliorer et de remettre en marche les dispositifs existants. Melle Kouidri a publié un rapport sur deux années de mesures (1984-86) d'où il ressort que l'érosion en nappe est effectivement très réduite ( $E = 50$  à  $300$  kg/ha/an) sur ces terres calcaires, mais que le ruissellement, très faible sur sols bruns subarides bien structurés, peut être très important sur les vertisols d'Ouzera une fois les sols réhumectés (à partir de fin novembre à fin avril). Le ruissellement de pointe lors de séries d'averses modérées tombant sur des sols humides et couvert d'une pellicule de battance pourrait dépasser 60 à 70 %. Ceci signifie que le ruissellement, qui crée tant de dégâts au fond des vallées, provient bien des versants lorsque les sols sont mal couverts et déjà humides : d'où l'intérêt d'étudier l'effet de l'aménagement des terres sur le ruissellement. Aucun ruissellement ni érosion n'ayant été observés à Beni Slimane, le matériel a été renvoyé à Ouzera par M. Arabi.

Depuis septembre 1987, treize parcelles d'érosion ont été installées autour du Centre INRF de Ouzera par M. Arabi dont le sujet de thèse (Grenoble) est "l'influence du couvert végétal et des techniques culturales sur l'érosion en nappe". Sur ces parcelles sont étudiées l'évolution des états de surface, les précipitations, le ruissellement, l'érosion et les rendements des cultures, sur trois types de sols très représentatifs de cette région montagneuse (vertisol gris, sols bruns calcaires, sols rouges fersiallitiques) et quatre systèmes de production (arboriculture fruitière, vigne, système sylvo-pastoral, système agro-pastoral céréalier). Les résultats de la première campagne (année sèche) sont très encourageants. Même sur sols nus et pentes fortes (14 à 35 %) l'érosion est très faible ( $E = 0,1$  à  $2$  t/ha/an) mais les ruissellements peuvent être importants (KRam de 1 à 20 % ; KR Max de 4 à 40 %). L'amélioration de la couverture du sol (litière forestière, culture de légumes secs associés à la vigne et aux arbres fruitiers, culture fourragère) ont réduit considérablement le ruissellement et l'érosion lors de cette année sèche ( $P = 450$  m) et les rendements en grains, fruits et biomasse furent très satisfaisants malgré les précipitations déficitaires.

Les essais en place devraient durer 5 à 10 ans pour tenir compte des rotations et des variations climatiques importantes. Malgré ces résultats très encourageants, il faut cependant signaler les tentatives de la Daira de récupérer les terrains sur vertisols (quatre parcelles de 200 m<sup>2</sup>) pour étendre le domaine d'activités artisanales de Ouzera, malgré les permissions régulières d'utiliser ces terres pour l'expérimentation et malgré le soutien du Wali.

Il nous semble extrêmement important de conserver ces parcelles (face à la pression des promoteurs) pour manifester l'importance de la recherche dans le processus de développement rural. De plus si on abandonne facilement ces parcelles, les privés qui ont récupéré les terres de la coopérative sur lesquelles sont situées les neuf autres parcelles, vont à leur tour réclamer la suppression des essais ou des contrats de compensation.

Il serait bon de toute façon de prévoir un réseau de parcelles d'érosion à Ouzera (pluie annuelle 800 mm), dans les Beni Chougrane (Pam = 400 à 600 mm) et l'oued Mina (Pam = 300 à 400 mm) avec les mêmes protocoles, les mêmes dispositifs et l'observation des mêmes paramètres.

### 6.3. La dynamique du ravinement et des aménagements DRS

Cinq ravines et trois glissements de terrain ont été repérés, nivelés et piquetés en septembre 1987 par M. Arabi. Aucun mouvement n'a été observé au cours de cette campagne déficitaire. Mais un paysan, a planté des arbres divers dans une ravine, modifiant ainsi son fonctionnement.

Melle Kouidri, après un DEA de Géographie à l'Université de Paris VII, s'oriente vers une thèse patronnée par les Professeur Godard et Madame Muxart sur le sujet "Dynamique du ravinement et des aménagements DRS". Il s'agit de suivre à différentes échelles de temps (averse, saison, dizaine d'années, 1/2 siècle) et d'espace (ravine, ensemble de ravines, région, ensemble de régions) à l'aide de mesures de terrains (piquets, cailloux marqués, seuils avec limnigraphes, profils en travers) d'enquêtes et de photos aériennes voire d'imageries satellite, la dynamique de divers types de ravines. Six sites ont été prospectés :

1. Oued Harach près de Ouzera (Médéa) : six petites ravines sur marnes grises ou rouges.
2. Khaf El Hamar (Médéa) : grande roubine sur marnes rouges, beiges, grises, (ravinement, suffosion et grande coulée boueuse).
3. Mehrou (Médéa) : ravines moyennes évoluant par ravinement (argiles rouges) ou par glissement de terrain (marnes grises).
4. Souagui (Beni Slimane) : grandes ravines aménagées ou non sur schiste en amont et marne en aval (coulées boueuses sur les versants schisteux noirs).
5. Trois bassins de Aïn Farès (Mascara) : suivi de ravines aménagées ou non autour du réseau routier.

6. Oued Mina (Relizane) : avec la GTZ qui mesure les débits liquides/solides sur 4 grosses ravines, suivi de ravines secondaires (piquets + profils).

Dans chacune de ces zones des piquets ont été plantés et des profils en travers réalisés. Un gros effort devrait être fourni en période sèche pour implanter des piquets (10 cm au dessus du sol, 1 mètre en dessous) et mesurer les volumes évidés des divers types de ravine, caractériser l'environnement. En saison des pluies durant lesquelles il est difficile de joindre les repères sans détruire le site (terrains très pentus et très glissants), il sera possible d'analyser les photos aériennes et d'enquêter sur l'âge des ravines et l'histoire de leur croissance.

Bien que cette recherche démarre à peine, on peut déjà souligner la diversité des types de ravine en fonction des matériaux originels et de leur dynamique.

1. Ravines en V issues de rigoles drainant le ruissellement de surfaces dégradées en amont ou du réseau routier (traiter d'abord en amont).
2. Ravines en U remontantes issues de l'attaque des berges par les oueds (stabiliser d'abord en aval).
3. Ravines en V remontantes provenant de l'attaque du versant au niveau d'une pente différente (stabiliser en aval).
4. Ravines en U provenant de glissements de terrains en forte pente donnant souvent des laves torrentielles.
5. Ravines en tunnel évoluant par suffosion (présence de gypse). Différents processus sont à l'oeuvre : suffosion, creeping, glissements en planche, sapement des berges, "débris flow", laves torrentielles.

La plupart de ces ravines ne fonctionnent pas à chaque averse ni même chaque année, mais seulement lors d'averses ou de séries d'averses de fréquence rare (fréquence une fois en 5 à 50 ans). Il est donc indispensable de disposer d'estimation de leur dynamique sur de longues séries d'années (et de pluies) pour analyser les causes et les facteurs réglant l'intensité de ces processus.

Signalons enfin que Mme Benkaci présentera en 1989 un margistère à l'INA (M. Zeraia) sur le thème "Typologie et processus de ravinement dans un sous-bassin de l'Oued El Djemaa de la région de Médéa (DRAA AS MAR) sous la direction de MM Kadik et Bellatrèche.



#### 6.4 Etude de la genèse du ruissellement à l'aide d'un simulateur de pluies.

Vu l'importance du ravinement en Algérie et la discontinuité du ruissellement sur le terrain, il est certain qu'un simulateur de pluie peut aider à définir les risques de ruissellement en fonction de l'état de la surface du sol (rugosité, humidité, battance, couvert végétal, activité animale, fissuration), des techniques culturales et des types de sol.

L'ORSTOM a une grande expérience en la matière (une quinzaine de pédologues et d'hydrologues concernés depuis 1974) et pourrait assurer la mise en route du matériel et la formation du personnel en Algérie. M. Djamel Boudjemline actuellement chargé de cours en hydrologie à l'INST d'Oran - Es Senia, a prouvé au cours de trois campagnes en France qu'il était parfaitement capable de maîtriser cette technologie nouvelle (thèse de 3ème cycle à Orléans sur le thème "Susceptibilité au ruissellement et aux transports solides de sols à texture contrastée. Etude expérimentale au champ sous pluies simulées" soutenue le 6 juillet 1987. M. Mansouri de l'INA à El Harrach qui s'est intéressé depuis quelques années à la simulation de pluies en laboratoire, pourrait être associé.

L'INRF pourrait construire les structures métalliques et acheter sur place les groupes électrogènes, motopompes et remorque nécessaires. Deltalab (Grenoble) pourrait fournir deux têtes électroniques (80 000 FF H.T.) et les Etablissements Bouby une tête mécanique (10 000 FF) pour assurer un bon fonctionnement lors des campagnes de mesure.

Il faudrait encore prévoir en permanence un technicien assurant l'organisation des campagnes et la maintenance du matériel, un pédologue ou hydrologue (éventuellement M. Boudjemline) et deux ou trois stagiaires temporaires. Chaque campagne d'un mois demande deux à trois mois de travail de laboratoire et de calcul pour assurer l'interprétation des résultats.

En dehors du financement de départ (une camionnette J7 ou J9 + le simulateur (100 000 FF + une citerne mobile de 1 à 2 m<sup>3</sup>). Il faut prévoir des frais de fonctionnement et une équipe de base multidisciplinaire pour faire tourner l'équipement et le rentabiliser. M. Djamel Boudjemline (qui souhaite réaliser une thèse d'Etat) et ses étudiants pourraient être associés au projet.

#### 6.5. Conclusions

Un réseau de parcelles et de ravines expérimentales se met en place dans différentes conditions écologiques du centre et de l'Ouest du massif tellien algérien. La standardisation des méthodes et des protocoles est en cours. On peut espérer d'ici trois à cinq ans des données de base sur le ruissellement et l'érosion au niveau des versants en fonction de leur aménagement.

Ces résultats compléteront ceux de l'ANRH (projet PNUD) qui concernent les débits liquides et les transports solides à l'échelle de bassins versants typiques de la région de l'Oued Isser. Ces résultats devraient permettre de développer une stratégie de développement rural plus cohérente tenant compte à la fois des intérêts des paysans (amont) des villes et des industries (aval).

## 7. CONCLUSIONS GENERALES.

### 7.1 Un programme ambitieux et des moyens modestes.

L'INRF et l'ORSTOM collaborent à la réalisation d'un programme ambitieux en vue de résoudre un problème majeur de l'aménagement du territoire algérien : la gestion conservatoire des eaux de surface et des potentialités des terres. On pourrait dès lors s'étonner des moyens modestes en hommes (deux chercheurs sénior ORSTOM pour quinze chercheurs juniors algériens) et en matériel (manque cruel de véhicules et de laboratoire performant) ainsi que du retard pour la réalisation de la première phase (étude du milieu et mise en confiance).

En réalité le rôle de l'ORSTOM se limite volontairement à la formation continue d'une équipe de jeunes chercheurs algériens par la recherche sur le terrain, par des stages ou des thèses à l'Université en France ou en Algérie), à l'appui méthodologique et bibliographique et surtout à l'apport d'idées récemment développées, par la communauté scientifique internationale. L'objectif de cette coopération ne vise donc pas la réalisation de grands projets d'équipement, mais bien la formation des équipes multidisciplinaires de chercheurs capables de résoudre les problèmes algériens. Le lancement de ce programme national est suffisamment attractif pour fédérer les chercheurs dispersés dans de très nombreux instituts. Mais l'apprentissage du travail en équipe est difficile et progressif : il doit se concrétiser dans des actions modestes étalées dans le temps.

### 7.2. Former des chercheurs algériens.

Le programme de recherche sur la gestion des eaux et des sols vient à point à une époque où l'Algérie a pris la décision de développer son agriculture, de la privatiser et de renvoyer la population urbaine excédentaire à la campagne. Or, l'intensification de l'agriculture de montagne et l'irrigation de terres semi-arides posent quantité de problèmes. Ne va-t-on pas rompre un peu plus l'équilibre naturel si précaire en région méditerranéenne et précipiter la salinisation des terres irriguées, augmenter le ruissellement et l'érosion des versants abruptes, dégrader le réseau hydraulique et envaser les barrages ? Ces recherches à moyen terme effectuées par des Algériens ont des chances raisonnables d'apporter des solutions durables à ces problèmes algériens.

L'appui régulier mais discret de l'ORSTOM (3 à 4 missions courtes par an) permet à la fois une liberté d'action indispensable aux chercheurs et en même temps une évaluation permanente des méthodes et des résultats, et un réajustement de la formation et des actions concrètes.

### 7.3. Après 3 ans.... déjà quelques résultats intéressants.

Au bout de trois années de coopération on constate un développement réel de trois opérations :

1. L'enquête administrative sur l'Efficacité de la DRS s'achève. Un questionnaire complet a été réalisé par une équipe et amélioré par des spécialistes. Il ne reste plus qu'à relancer quelques Wilayates (Qv4) et à terminer la mise sur support informatique des résultats. Les 2/3 des aménagements existants sont localisés, définis, et leur environnement physique et humain caractérisés. Une première estimation de leur état a été réalisée par les services forestiers qui les ont jadis construits.

2. L'opération développement intégré de trois microbassins dans les Beni Chougrane atteint (avec retard dû au manque de véhicule et en personnel diversifié) la fin de la phase de définition du milieu et de mise en confiance des paysans. Les premières opérations de développement sont proposées : amélioration foncière, amélioration des parcours, fixation des ravines.

L'aménagement des trois ravines des Beni Chougrane a permis de développer trois idées importantes :

- Il existe des seuils plus légers, moins chers, plus efficaces et mieux adaptés en maille plastique sur les marnes que les seuils en pierres sèches généralement utilisés,
- les ravines sont des lieux particulièrement intéressants pour étudier l'adaptation écologique des espèces végétales en fonction de l'altitude, de l'orientation des versants, de la présence d'eau, d'engorgement ± temporaire et de sels, de la profondeur du sol, etc...,
- on peut passer d'une stratégie de mise en défens à une stratégie de gestion des ravines en rentabilisant les aménagements par l'introduction raisonnée d'espèces produisant du fourrage, des fruits, du bois précieux (comme dans un oasis).

3. Les premiers résultats de quantification sur parcelles d'érosion confirment la faiblesse de l'érosion en nappe (0,1 à 2 t/ha/an), même sur des versants très pentus (11 à 35 %) à végétation dégradée. Par contre, les risques de ruissellement (et donc de ravinement et de transports de sédiments en aval) sont très grands à certaines époques de l'année (hiver et début du printemps). La variété des systèmes de production (couvert végétal et techniques culturales) entraîne une grande variation du ruissellement... tout au moins pour des averses moyennes. On peut donc espérer réduire les débits de pointes et les transports solides à l'échelle des grands bassins en modifiant les modes d'aménagement et de mise en valeur des versants.

#### 7.4. Et maintenant, trois années pour réaliser les expérimentations de la deuxième phase.

Une fois la formation améliorée, la méthodologie précisée et le milieu apprivoisé, il nous faut rentrer dans la phase d'expérimentation en milieu paysan :

1. L'enquête scientifique sur l'efficacité de diverses méthodes de lutte antiérosive (moderne ou traditionnelle) doit démarrer sur cinquante bassins sélectionnés fin 1988 par l'association de chercheurs de divers instituts au programme réalisé en coopération par l'INRF et l'ORSTOM. Les résultats de l'enquête administrative doivent être publiés clairement et les disquettes portant les résultats mises à la disposition du Ministère de l'Hydraulique et des Forêts.

2. L'opération développement de trois microbassins dans les Beni Chougrane doit tester chez les agriculteurs un certain nombre d'innovations (cultures associées, gestion de la biomasse, fertilisation, amélioration du travail du sol) créer de petites retenues d'eau (Megden améliorées) pour abreuver le bétail et irriguer un petit jardin), tester des méthodes simples de stabilisation des ravines et du réseau routier, cloisonner le paysage à l'aide de haies vives productrices à la fois de fourrages et de bois, améliorer la qualité des parcours.

Dans la région de Médéa et des Beni Chougrane doivent continuer et s'étendre à d'autres aménagements les expériences de stabilisation des ravines par différents types de seuils bon marché, criblage des espèces herbacées et forestières, pour produire du fourrage des fruits et/ou du bois en relation étroite avec l'EMIFOR-1'ONTF et le Service des Forêts. Le dialogue avec les paysans riverains devrait s'engager pour améliorer leur production animale et végétale.

3. La quantification des risques de ruissellement et d'érosion en fonction des systèmes culturaux et de l'aménagement des sols devrait s'étendre à un réseau comprenant des stations de base près de Médéa, dans les Beni Chougrane (Aïn Farès), l'Oued Mina et dans le Tell occidental (à préciser).

Le suivi de parcelles paysannes, de ravines, de microbassin accompagné de tests au simulateur de pluies devrait rapidement préciser les meilleures orientations pour améliorer la production, la diversifier, couvrir le sol, réduire les risques de ruissellement et par conséquent les risques d'érosion, de transport solide dans les oueds et d'envasement dans les barrages. Le laboratoire "sols cultivés" de l'ORSTOM à Montpellier pourrait exécuter des études de base sur les liens entre les systèmes de culture, la gestion des matières organiques et la stabilité des agrégats des sols.

Dans cette deuxième phase, il faudra associer étroitement les offices régionaux de développement et les services de vulgarisation pour bénéficier d'une évaluation continue des produits de nos recherches.

Pour éviter les retards inutiles, il nous est indispensable de disposer de deux véhicules utilitaires (ex Renault, J7), de deux cabines sahariennes, d'un simulateur de pluie complet et surtout de gardiens, d'un agronome système de culture/d'élevage, d'un zootechnicien, d'un socio-économiste et d'un géographe physicien/hydrologue, sans compter le remplacement de Morsli et Benelouati indisponibles.

Avec le financement demandé à la coopération franco-algérienne, la collaboration des universités algériennes et françaises ainsi que des offices de développement rural, nous pourrions en trois à six ans établir les bases durables de l'intensification de l'agriculture de montagne et de la maîtrise de l'Environnement.

E. Roose  
Directeur de recherche  
pédologue à l'ORSTOM  
UR 3D à Montpellier

**ANNEXE****COMPTE RENDU DE LA MISSION ROOSE EN ALGERIE****du 5 au 19 octobre 1988****Convention INRF - ORSTOM****1. OBJECTIFS DE CETTE MISSION**

1. Faire le bilan de trois années de coopération ORSTOM - INRF.
2. Assurer le suivi d'une quinzaine de chercheurs algériens.
3. Proposer un nouveau projet de financement.
4. Visiter le projet d'aménagement intégré de l'Oued Mina en vue d'une meilleure coordination des recherches INRF -ORSTOM et ONTF - GTZ.

**2. REMERCIEMENTS.**

Nous exprimons toute notre gratitude à l'ensemble des personnes qui nous ont accueilli chaleureusement lors de cette dixième mission :

- au Ministère de l'Hydraulique et des Forêts, département Aménagement des Terres,
- à l'Ambassade de France à Alger,
- à la Direction de l'INRF à Bainem,
- aux Services des Forêts de Médéa et de Mascara,
- au Projet d'aménagement intégré de l'Oued Mina

### 3. DEROULEMENT DE LA MISSION

- Mercredi 5 octobre** : 14 h arrivée à Alger. Transfert à Médéa.
- Jeudi 6 octobre** : Le point du programme Kouidri : quantification du ravinement.
- Vendredi 7 octobre** : Programmes Kouidri et Arabi (érosion en nappe en fonction des systèmes de production).
- Samedi 8 octobre** : Visite des treize parcelles d'érosion et des six ravines de Ouzera.
- Dimanche 9 octobre** : Visite des ravines de Khef el Hamar et Mehlou.
- Lundi 10 octobre** : Réunion avec l'équipe Erosion de Ouzera. Le point du "bilan de l'efficacité de la DRS" (M. Samson Monjengue).
- Mardi 11 octobre** : Bilan DRS. Rapport Bourougaa : aménagement des trois ravines de Beni Slimane.
- Mercredi 12 octobre** : - Réunion avec la direction de l'INRF (MM. Kadik, Rouchiche et Abdelahou Brahim).  
 - Appuis au magistère de Mme Benkaci (ravinement dans le bassin marneux de El Djemaa près de Médéa) sous la direction de MM Zeraira, Kadik et Bellatrèche : méthodes et biblio.  
 - Rédaction d'un avant projet de recherche/développement rural dans les Beni Chougrane, les Beni Slimane et la région de Médéa avec M. Pierson de l'Ambassade de France à Alger.
- Jeudi 13 octobre** : - Visite détaillée avec M. Verbeck, forestier INA, des ravines de Souagui aménagées par l'INRF + EMIFOR. Analyse du programme de Bourougaa. Expérimentation de quatre types de seuil, mesure de la sédimentation et fixation biologique. Définition d'un programme d'écologie forestière dans les ravines pour M. Hamoudi, chef de la station de Ouzera.
- Vendredi 14 octobre** : Rédaction avec Kouidri d'un court article sur les résultats des parcelles d'érosion de 1984 à 86.
- Samedi 15 octobre** : Transfert Ouzera, Relizane, Grara. Le point avec l'équipe INRF de Grara : MM. Maachou, Morsli, et Bouache.

**Dimanche 16 octobre** : Oued Mina près de Relizane : visite du projet et en particulier des sites de barrage collinaire, Megden améliorés, tracteurs de montagne, mesure du ravinement. Mise en place des piquets d'observation sur une ravine secondaire (programme Koudri).

- Rencontre à la S/D des Forêts de Mascara :  
MM Benfreha, Sadate, Mazouz.

**Lundi 17 octobre** : - Visite rapide de trois bassins versants de Aïn Farès.

- Exposé de Morsli sur les réalisations et les projets.

**Mardi 18 octobre** : - Définition des opérations de fixation de ravine et aménagement de parcours sur le bassin versant 1 Aïn Farès avec M. Sadate : définition d'une fiche technique.

- Visite à l'INES de Mascara (Institut Agronomique).

- Rédaction du projet de fiche technique à présenter à la S/D des Forêts.

**Mercredi 19 octobre** : 11 h décollage d'Oran - Marseille - Montpellier.



#### 4. CONCLUSIONS.

Voir le bilan de trois ans de coopération....

On peut considérer que le projet a atteint la fin de la première étape caractérisée par une meilleure définition du milieu, de ses problèmes et des méthodes à mettre en oeuvre. L'équipe a reçu une formation intensive sur le terrain.

Opération 1 : l'enquête administrative sur l'efficacité des méthodes de DRS va prendre fin.

Opération 2 : Un rapport précise les milieux physiques et socio-économiques des trois microbassins de Aïn Farès (Beni Chougrane).

Opération 3 : Mise au point des méthodes de mesure des divers processus d'érosion et formation des équipes.

La seconde étape pour laquelle une nouvelle convention de coopération a été préparée, vise surtout la formation permanente des équipes et l'expérimentation sur le terrain de l'efficacité des méthodes de lutte antiérosive.

Opération 1 : Démarrage de l'Enquête scientifique détaillée sur l'efficacité de la DRS.

Opération 2 : Expérimentation en milieu paysan dans les Beni Chougrane et Beni Slimane.

Opération 3 : Mesure de l'érosion en nappe, en ravine et en masse, en relation avec l'aménagement des versants, sous pluies naturelles et simulées (extension dans l'espace et le temps).

Une série de rapports vont être produits pour les différentes opérations et de courtes communications seront publiées dans les annales de l'INRF en Algérie et dans une autre revue diffusée dans la communauté scientifique internationale.