

## RAPPORT DE MISSION EN ALGERIE

du 3 au 13 Septembre 1975

par M. Georges AUBERT, professeur de pédologie

à l'ORSTOM

---

En vertu de l'accord passé entre Monsieur HAMADI, directeur général de l'Institut national de la recherche agronomique en Algérie, et Monsieur le professeur Guy CAMUS, directeur général de l'Office de la recherche scientifique et technique Outre-Mer, j'ai effectué en Algérie, du 3 au 13 Septembre 1975, une mission axée sur les problèmes d'aménagement rationnel intégré de diverses régions ainsi que sur ceux de défense et restauration des sols et de lutte contre leur érosion.

a) Le programme envisagé comportait :

- 3 septembre : arrivée de Paris.
- 4 septembre : la zone d'aménagement intégré de Zériba près de Rouiba (Kabylie).
- 5 septembre : la station des Hammadénas, les sols salés du bas Chélif.
- 6 septembre : la sebkha d'Oran.
- 7 septembre : les bassins versants de Tlemcen.
- 8 septembre : les zones de défense et restauration des sols de Nedroma et de Ghazaouet (ex-Nemours).
- 9 septembre : le bassin de l'Oued Fodda.
- 10 et 11 septembre : Djelfa : la forêt de Senalba, le "barrage vert" et la station d'Aïn Oussera.
- 12 septembre : réunion de synthèse à Alger.
- 13 septembre : retour sur Paris.

Après une première discussion avec le Directeur Général, M. HAMADI et M. KADIK, pédologue de la section forestière de l'INRAA, il a été décidé de simplifier le programme de façon à pouvoir approfondir un peu plus chacun des problèmes retenus ; il a été retenu et réalisé comme suit :

- 4 septembre : zone de Zériba.
- 5 septembre : Alger-Tlemcen par la vallée du Chélif et Mascara.
- 6 septembre : Tlemcen - les bassins versants de l'Oued Isser et de l'Oued Sikkat.
- 7 et 8 septembre : zones de DRS de Nedroma et de Ghazaouet.
- 9 septembre : Tlemcen-Djelfa par Mascara, Tiaret et Aïn Oussera.
- 10-11-12 (matinée) septembre : Djelfa - le "barrage vert", la forêt de Senalba, la zone de Dar Chioukh (aménagement intégré).
- 12 septembre (après-midi) : retour sur Alger.
- 13 septembre (matin) : visite de la station centrale de recherche agronomique à Madi bou Alem près d'Alger - réunion de synthèse, avec M. HAMADI, différents chercheurs de l'INRAA et, en fin de séance, M. LALAOUI, Chef du bureau d'études du Service National pour le "barrage vert".
- 14 septembre : retour à Paris.

b) J'ai fait les tournées,

- à Zériba avec M. KADIK et M. et Mme Ben HAMICH, de la section des sols de l'INRAA.

- à Tlemcen, avec MM. KADIK et Ben HAMICH.

- à Djelfa, avec MM. KADIK et Ben HAMICH ainsi que M. le Professeur QUEZEL (Univ. Marseille) et M. ZERAÏA, écologiste de la section forestière de l'INRAA.

c) Par ailleurs, nous avons été accompagnés et guidés dans chacune des zones étudiées par les responsables techniques des travaux en cours, en particulier à Tlemcen par M. KORTI, directeur régional de l'Office national des travaux forestiers, et à Djelfa par M. ROUCHICHE, chargé de la direction des travaux forestiers.

Enfin, à Djelfa nous avons également été aidés pour la zone de Dar Chioukh, par le directeur de la D.D.A., et nous avons été reçus par Monsieur le Chef de l'Administration de la Wilaya.

---

Des uns et des autres j'ai reçu sans arrêt une aide remarquable et très efficace. Je tiens à exprimer à tous ma très profonde gratitude ; en particulier à Monsieur le Directeur Général HAMADI, et à mes deux compagnons de chaque jour, M. KADIK et M. Ben HAMICH, ainsi qu'à celui que nous avons retrouvé à Djelfa, M. ZERAÏA, sans oublier notre chauffeur.

J'ai beaucoup profité de la présence de Monsieur le Professeur QUEZEL pendant trois jours. J'ai eu plaisir, et j'ai pris grand intérêt à le retrouver à Djelfa. Je souhaite que cette collaboration puisse se développer.

PREMIERE PARTIE : Réalisation de la tournée - Observations et enseignements à en tirer.

I. Zériba.

a) 1. Le secteur de Zériba au Sud-est de Bouira en Kabylie correspond à un bassin versant (oued Zaïan, affluent de la Soummam), d'environ 30.000 hectares en zone semi-aride de collines, sous des pluviométries annuelles de 300 m/m au Nord à 500 m/m au Sud.

La température moyenne atteint 15°7.

La végétation y est, pour une large part, fondamentalement forestière (Pinus halepensis, Quercus ilex, Jumiperus oxycedrus, et divers constituants de l'Oléo-lentiscetum) mais très dégradée par la culture. Dans la partie amont divers reboisements ont été effectués et paraissent réussir. Les sols n'y sont pas très variés, lithosols et sols lithiques, en particulier sur les limons durcis, souvent calcaires ; rendzines et sols bruns calcaires, à croûte calcaire, sur colluvions calcaires au-dessus de schistes et de limons durcis ; sols marrons sur limons colluviaux ; sols peu évolués d'apport sur alluvions ou colluvions récentes. Les xérorankers indiqués largement sur la carte pédologique dressée par M. LHERMITTE, ne me paraissent pas en être. Ils doivent être notés, là où j'ai pu les observer, comme sols lithiques ou comme sols rendziniformes dégradés.

Ce sont, dans l'ensemble, des sols qui existent aussi ailleurs en Algérie, mais qui ne sont pas parmi les plus répandus en ces zones semi-arides, surtout quant à leurs types de roche-mères.

Les phénomènes d'érosion y sont très développés. Il s'agit surtout d'érosion en nappe, mais aussi, par places, en ravins.

Cette dernière forme d'érosion est particulièrement intense aux bords des vallons étroits qui prennent de l'importance dans une partie du secteur.

L'érosion éolienne, par contre, ne m'a pas semblé très active malgré les conditions climatiques qui pourraient la favoriser dans le nord de la zone ; peut-être une prospection plus approfondie amènerait-elle à un avis un peu différent. Dans l'ensemble de cette zone, de grands secteurs sont à aménager rationnellement, ou même à restaurer.

2. Ce secteur de Zériba présente un réel intérêt, par suite de ses caractéristiques propres, mais aussi des études très variées qui lui ont été consacrées précédemment et des travaux qui y ont déjà été réalisés. Dans le temps très limité - quelques heures - que j'ai pu réserver à cette zone sur le terrain, ou à la consultation de documents correspondants, il ne m'a pas été possible de prendre connaissance des très nombreux renseignements accumulés à son sujet. La thèse (3è cycle) de M. LHERMITTE sur les sols d'une partie du bassin versant est utile ; elle est un peu "rapide". Le gros travail effectué par la S.A.T.E.C., dont je n'ai étudié que quelques éléments, m'a paru intéressant, quoiqu'un peu trop limité sur le plan des sols.

3. Les travaux déjà réalisés paraissent probants. Au moins sur plusieurs croupes et glacis ainsi que sur certaines collines, l'érosion semble être arrêtée, ou, au moins, largement diminuée. Plantations d'arbres forestiers, d'arbres fourragers et même, parfois, d'arbres fruitiers, ont déjà été réalisées sur de grandes surfaces, et peuvent être étendues. Des cultures de céréales, et, par places, maraichères sont réussies. L'irrigation sur divers sols, souvent assez peu évolués, ailleurs de type isohumique jeune, est très frustueuse. L'attention devra être apportée au problème

du sel dans les eaux utilisées, bien que je n'aie pas remarqué d'éléments inquiétants à ce sujet.

L'observation des "bourrelets steppiques" hauts de près de 2 m et larges à leur base de 3 m et plus, là où j'en ai fait la mesure, ne m'a pas convaincu de leur utilité, avec les dimensions qui leur ont été données.

Pour ce qui est des lacs collinaires, et autres retenues d'eau, ils ne doivent être implantés qu'après une étude très approfondie de leur emplacement et de l'intérêt pratique qu'ils peuvent présenter.

b) Le secteur de Zériba peut être l'objet de travaux et d'études en vue de son aménagement intégré en fonction à la fois du milieu naturel et des populations qui auront à le réaliser. Certains de ces travaux devraient faire l'objet d'observations, de mesures, d'expérimentations. En particulier, il s'agirait de poursuivre les introductions d'espèces nouvelles soit sur le plan des arbres, soit sur celui des herbes et arbustes fourragers en vue d'améliorer les parcours ; de développer l'aménagement des points d'eau en vue de cultures maraichères ou fruitières irriguées ; de développer terrasses à large base, gradins, levées de terre en les diminuant de hauteur et en les rapprochant, en fonction des types de sols et des degrés de pente. Une étude comparative devrait porter sur l'effet de telles opérations sur les cultures et sur la végétation naturelle, mais aussi sur le développement de l'érosion (points témoins, photos etc...), sur le ruissellement (parcelles simplifiées mais de taille suffisante) Il serait utile que quelques profils hydriques soient établis et suivis en fonction des méthodes de lutte contre l'érosion utilisées.

Enfin, la restauration des vallons serait indispensable. De nombreux petits barrages de pierres sèches pourraient être établis dans ce but.

## II. Tlemcen.

Dans la région de Tlemcen où nous avons été guidés très aimablement et de façon très intéressante et fructueuse par M. KORTI directeur régional de l'ONTF, j'ai eu à voir deux zones différentes :

- deux sous-secteurs des bassins versants de l'Isser et du Sikkat.
- les secteurs de DRS de Nedroma et de Ghazaouet (ex-Nemours) les plus anciennement installés et sur lesquels j'ai fait des tournées en 1945 avec M. MONJAUZE alors directeur de la DRS en Oranie.

a) 1. Un plan d'aménagement intégré des bassins versants (160.000 ha) des Oueds Isser et Sikkat a été établi à la suite d'une étude très complète confiée à un bureau italien, spécialisé dans les problèmes de mise en valeur régionale. Cinq sous-bassins expérimentaux ont été retenus et sont en cours d'équipement. Nous avons pu parcourir rapidement ceux du Heriz et du Bou Nakela au nord de Tlemcen, en partie installés sur des marnes et bancs de grès, et celui de Gomrari à l'est-sud-est de Tlemcen. Ce dernier est beaucoup plus boisé et les calcaires durs y prennent plus d'importance en même temps que le relief est plus accusé.

La zone est très intéressante d'autant que les sous-bassins sont assez différents les uns des autres. Dans les premiers, où dominent les reliefs de glacis et de collines de faible amplitude, les sols sur marnes et grès sont surtout des sols calcimagnésiques et des sols isohumiques profonds, et dans les vallées, sur alluvions et colluvions, surtout des sols peu évolués et des sols hydromorphes. De tels sols ont fait l'objet d'études de la DEMRH pour des cartes pédologiques exécutées en diverses zones de ce bassin versant. Par ailleurs, celles insérées dans le rapport du Bureau italien paraissent intéressantes, quoique souvent un

peu trop "pessimistes" peut-être (extension qui m'a paru excessive des sols d'érosion).

Les formes d'érosion les plus fréquentes y sont en nappes sur les glacis et les croupes, en ravins le long de certaines vallées, et surtout en glissements de terrains, parfois extraordinairement développés.

Le sous-bassin de l'est-sud-est comprend, là où nous sommes passés, des sols fersiallitiques, et des sols sur colluvions de sols rouges, plus rarement des rendzines. Sur les collines l'érosion en nappes existe encore, mais le ravinement y est plus intense.

2. L'ensemble de ces sous-bassins expérimentaux présente, me semble-t-il, un très grand intérêt sur les plans de la recherche et de l'expérimentation sur l'aménagement intégré, la lutte contre l'érosion et la restauration des sols. D'un sous-bassin à l'autre les conditions de sols, de pentes, de cultures et végétation, d'occupation humaine etc... sont différentes.

L'érosion par glissements de terrains se présente là sous des formes assez variées ; la défense des sols sur marnes, problème que l'on retrouve en beaucoup de régions à travers toute l'Algérie, est dans plusieurs de ces sous-bassins un problème majeur.

Les possibilités de lutte contre les glissements de terrains sont mal connues malgré leur importance dans certaines régions comme celle-ci. On admet en général que dans les travaux de défense des sols sur marnes qui sont plus sujets à ce type de dégradation de nombreuses actions, à faible profondeur et, par exemple des gradins inversés ou de nombreux placeaux de reboisement au lieu de banquettes, sont préférables. En zone de grands glissements de terres, la défense doit s'appuyer sur une meilleure circulation de l'eau par faibles quantités réparties un peu partout, sans accumulation en masses ; en amont de la zone menacée, le développement d'une végétation tenant les terres et régularisant la percolation des eaux est indispensable ; en aval un drainage approprié doit assurer une circulation rapide, par filets et non en nappe, des eaux infiltrées.

L'un des sous-bassins versants expérimentaux sur marnes serait parfaitement adapté à une expérimentation approfondie, pour mettre au point des procédés pratiques permettant d'arriver à de tels résultats. Cette recherche doit être réalisée en collaboration avec les hydrologues (DEMRRH) et, dans certains cas, avec les spécialistes de mécanique des sols (Travaux publics ou Ponts et Chaussées).

Un second type d'érosion particulièrement importante dans certains des sous-bassins, est celle qui se développe sur les bords des vallons. L'observation, même rapide, comme nous avons pu la réaliser, des dépôts accumulés derrière certains des seuils de mesure des débits montre en effet qu'ils sont constitués de sables provenant des flancs des vallons, beaucoup plus que d'éléments argileux qui auraient pu résulter de l'érosion en nappe des sols sur marnes des croupes et glacis. Ce type de dégradation des sols, en fait beaucoup plus grave qu'on ne l'a cru souvent, devrait y être étudié en collaboration avec les hydrologues et les spécialistes de mécanique du sol.

L'érosion en nappe ne paraît pas, à première vue, être la plus dangereuse dans la zone ; elle sévit cependant, avec plus ou moins grande intensité, sur des milliers d'hectares. Deux sujets d'expérimentation et d'études peuvent s'y rapporter :

- influence du type de sols, de ses diverses caractéristiques, et des conditions de pente et de recouvrement végétal, sur le développement de cette forme non spectaculaire mais pernicieuse de disparition du sol qu'est l'érosion en nappe ;

- influence des méthodes culturales sur ce type d'érosion. Sur ce point l'expérimentation devra porter en fonction de la pente et du type de sol, sur l'effet anti-érosion des diverses méthodes de lutte habituellement utilisées : banquettes, gradins, différents types de terrasses, double dérayure, haies vivantes, simple culture en bandes de niveau etc...

Il est indispensable dans ces divers cas de suivre non seulement le développement du ruissellement, grâce aux bilans hydriques globaux des bassins versants, et à ceux des microbassins homogènes, mais aussi de connaître la dynamique de l'eau dans chacun des cas étudiés en comparaison, grâce à l'établissement des profils hydriques en séquences topographiques depuis l'aval de la banquette, levée ou terrasse amont, jusqu'à l'aval du bourrelet suivant. Leur évolution au cours de l'année doit être suivie en fonction des événements climatiques, et du développement de la végétation dans chaque cas de degré de pente, de type de sol, et de mode d'utilisation agricole.

L'emploi d'un humidimètre à neutrons rend plus pratique ce type d'études et de mesures. L'utilisation d'un simulateur de pluie comme celui utilisé par l'équipe ORSTOM en Côte d'Ivoire et en Haute-Volta, peut permettre une obtention beaucoup plus rapide des résultats recherchés.

#### b) Nedroma-Ghazaouet.

Nous avons pu, 30 ans après, revoir les secteurs de Défense et Restauration des Sols (DRS) sur lesquels nous avons fait en 1945 des tournées avec M. MONJAUZE protagoniste du système des banquettes. Cette comparaison parfois juste au même endroit - de ce que l'on peut voir actuellement et des renseignements marqués sur nos carnets de terrain en 1945 - doit permettre de tirer quelques enseignements fructueux.

L'essentiel porte sur le problème des banquettes et de leur efficacité technique. Nous laissons à d'autres le soin de porter un jugement économique sur ce système. Notre avis ne peut d'ailleurs être que limité et doit rester aussi nuancé que possible.

1. Les banquettes, telles que mises au point par M. MONJAUZE sont destinées à lutter contre l'érosion des sols et à permettre leur restauration en zones semi-arides. Placées à des distances calculées d'après les formules classiques en fonction de la pente, et adaptées au type de sol, elles doivent arrêter le ruissellement sur leur surface pratiquement horizontale. Celle-ci est suffisamment large pour laisser le passage à des instruments peu encombrants permettant le travail du sol afin de favoriser l'infiltration de l'eau et le développement d'un nouveau sol, grâce, en particulier, à la mise en place de cultures fourragères intensives sur ces plates-formes. Une partie de l'eau pénètre dans le bourrelet à l'aval de la banquette et profite aux arbres fruitiers ou fourragers qui y sont implantés.

Entre les banquettes, le ruissellement, arrêté à chacune d'elles, diminue et la végétation doit devenir plus dense et plus stable, fournissant une masse fourragère plus importante et de meilleure qualité.

En fait, cette mise en place d'un système rationnel de banquettes de DRS doit permettre la transformation d'une pente de parcours et d'élevage extensifs en une somme de bandes étroites horizontales de cultures fourragères intensives bordées de lignes d'arboriculture fruitière ou fourragère - intensive bien entendu - et de plus larges bandes en pentes de parcours un peu améliorés pour le bétail, ou, en certains cas, en fonction du type de sol, de cultures de céréales.

## 2. Observations faites.

Nous essaierons de résumer nos observations pour l'ensemble des secteurs où nous sommes passés : Nedroma, Sidna-Youcha, Ghazaouet - en particulier les parcelles dites des "batteries" et la colline "MONJAUZE" - Sidi bou Djenane et Colonne Montagnac.

Sur le plan technique les banquettes paraissent très efficaces, aussi bien à Nedroma - secteur le plus difficile - qu'ailleurs. D'après les renseignements obtenus sur place elles n'ont été entretenues que les quelques premières années. Partout elles ont cependant arrêté l'érosion et le ruissellement et permis l'installation sur elles, en bordure, ou entre elles, d'une végétation dense et maintenant stable. Elle n'a souvent aucun intérêt fourrager (beaucoup de bruyères et plantes aristées telles que Genista ferox). Entre les banquettes les graminées, en particulier le Diss (Ampelodesma mauritanica) sont plus abondantes, quoique très mêlées de Cistes et de Lavande (Nedroma).

Partout, sur granite (Nedroma) comme sur calcaire crayeux ou marneux (Ghazaouet, Sidi bou Djenane) la banquette favorise le développement d'une bande de végétation nettement plus dense dont le rôle dans la défense des sols est essentiel. La présence du bourrelet paraît très efficace. Même sur arène granitique un "pré-sol" commence à se former ; sur calcaire crayeux il s'agit plutôt d'un "néo-sol" ou sol jeune, déjà - au bout de 30 ans - à rattacher aux sols calcimagnésiques du type des rendzines (matière organique, structure etc...). Sur le sommet des bourrelets les processus pédologiques sont plus limités du fait qu'il sert souvent de lieu de passage aux hommes. Sur la banquette elle-même le sol qui se forme est également variable. Dans la plupart des cas il est surtout dû à l'effet d'apports de colluvionnement, plus que d'une transformation sur place du fond de la banquette, même sur calcaire crayeux, où pourtant le phénomène joue. Cela constitue cependant l'amorce d'un sol là où en 1945 il ne restait plus que la roche-mère.

Sur des sols rouges fersiallitiques-sur croute calcaire (Ghazaouet - colline des batteries), l'évolution du sol est très limitée sinon nulle.

Entre les banquettes elle est en général faible, mais très variable suivant les types de matériaux, les degrés de pente et les actions de l'homme.

Un cas tout à fait remarquable est à signaler à Sidi bou Djenane, entre Ghazaouet et Marnia. Là, sur un calcaire crayeux qui se transforme facilement en rendzine, les bourrelets portent de beaux arbres, figuiers principalement ; il en est d'ailleurs de même en certains points du secteur de Ghazaouet comme à la colline MONJAUZE par exemple. A mi-hauteur de deux banquettes, la culture régulière, et rationnellement faite, de céréales a donné naissance à une terrasse sur laquelle se développe un sol calcimagnésique apparenté à une rendzine. Il nous paraît certain que l'action de l'homme et son intégration dans l'opération ont eu une grande influence dans une si belle réussite : l'entretien des banquettes, des arbres fruitiers, la culture régulière et bien faite, en sont des éléments fondamentaux.

L'influence du type de sol et de roche-mère n'est pas, non plus, négligeable. Nous espérons que l'étude des échantillons prélevés avec M. KADIK permettra d'apporter quelques précisions sur ce point.

Nous avons noté dès à présent que la présence d'un calcaire crayeux ou marneux favorise la genèse d'un nouveau sol et l'obtention d'un nouvel agro-écosystème productif. Celle d'un sol fersiallitique à croute calcaire, déjà trop évolué, ou d'une roche granitique lente à s'altérer et même d'une arène granitique probablement trop sèche et trop pauvre chimiquement (Nedroma), correspondent à de beaucoup moins bonnes conditions. Enfin, sur marnes même très calcaires, les petits gradins à profil inversé donnent de bons résultats (Sidi bou Djenane - colonne Montagnac).

Une autre influence que nos observations de terrain ont fait ressortir comme importante, est celle de la végétation. Celle des graminées paraît bonne ; celle des plantes très variées comme les buissons de Genista l'est certainement beaucoup moins. Il en est de même de celle des résineux - pins d'Alep par exemple, observés à Sidna Youcha ou à Ghazaouet - dont les aiguilles s'accumulent à la surface du sol donnant un humus brut dont l'humification paraît très lente. Il en est de même - et cela nous a fortement étonné - pour les Acacia cyanophylla dont les feuilles, sur calcaire crayeux, assez sec il est vrai, se décomposent très lentement, laissant d'abondants éléments d'humus brut (Sidna Youcha). Il y a là un sujet de recherche tout à fait remarquable sur les deux plans théorique et pratique.

- Si, sur le plan purement technique, il nous apparaît que les banquettes de 1945 ont été efficaces - défense des sols bien réalisée -, sur les plans socio-économique et agro-socio-économique - elles l'ont été beaucoup moins, au moins sur les secteurs où ont pu porter nos observations.

En règle générale, les banquettes, zones prévues de cultures fourragères intensives, n'ont pas été cultivées. Les arbres fruitiers sur les bourrelets ont parfois très bien réussi (figuiers de Sidi bou Djenane, colonne Montagnac, & certains secteurs de Ghazaouet) ; ailleurs ils ont même disparu (abricotiers des collines à l'Est de Nedroma, par exemple). Cela dépend à la fois des conditions édaphiques et des conditions humaines.

Les interbanquettes n'ont pas toujours été utilisées comme il avait été prévu. Souvent de simples gradins auraient probablement pu suffire, beaucoup plus simples à réaliser.

Au total, il nous apparaît, en revoyant 30 ans après les zones mises en banquettes de DRS, qu'elles ne doivent pas être utilisées comme un système "passe-partout" mais réservées à certains secteurs en fonction des zones écologiques, des natures de roches et de sols et des conditions humaines, correspondant à la possibilité d'une agriculture intensive ; elles ne peuvent être efficaces que si la population est parfaitement intégrée à un tel système.

3. Dans l'ensemble de cette zone de Nedroma, Sidna Youcha, Ghazaouet, Sidi bou Djenane, de nombreuses études devraient être poursuivies :

- reprise des observations, beaucoup trop rapides de notre part, et des prélèvements sur les zones mises en DRS depuis de nombreuses années (en particulier étude détaillée du cas remarquable de Sidi bou Djenane) ;

- étude précise - avec échantillons témoins au départ - de nouveaux secteurs de DRS sur différentes roches, y compris les roches volcaniques de Sidi Brahim : étude descriptive précise de la végétation et des sols ; prélèvements de sols à répéter dans 5, 10, 15, 20 ans sur les banquettes et les bourrelets, et dans les inter-banquettes de ces nouveaux secteurs ;

- Comparaison des effets d'une reforestation "classique" et d'une mise en banquettes ;

- Etablissement de profils hydriques à suivre à différentes périodes de l'année, si possible, sur secteurs reforestés, secteurs en banquettes, secteurs en gradins ou terrasse à large base, en fonction des sols, de la pente etc...

- étude précise de la matière organique, de son évolution et de son influence sous les divers types de végétation et sur les divers types de sols.

### III. Djelfa.

Dans la zone de Djelfa, où nous avons été efficacement guidés sur le terrain par M. ROUCHICHE, chargé de la direction des travaux forestiers dans le



secteur, nos tournées se sont déroulées en collaboration avec M. le Professeur QUEZEL dont la connaissance de la flore et des conditions écologiques de telles régions arides à semi-arides, de plaines et de montagnes, nous a rendu très grand service. Une telle coopération, premier élément d'une étude intégrée, est toujours très fructueuse.

A Djelfa nous avons eu à envisager 3 problèmes :

a) Le barrage vert.

1. Il est parfois présenté, du fait même du nom adopté, comme une sorte de barrière qui s'opposerait au développement vers le Nord des conditions désertiques qui caractérisent le Sahara ; il doit plutôt être considéré comme une vaste zone de plusieurs dizaines de kilomètres de large, axée sur l'Atlas Saharien et la frange méridionale de la zone steppique, sur laquelle un effort particulier et massif d'aménagement intégré est réalisé et le sera encore pendant de longues années. Ainsi cette opération paraît très intéressante et susceptible d'être extraordinairement fructueuse.

On peut espérer que s'étendant sur de grandes surfaces, cette transformation de la couverture végétale de la région aura des conséquences bénéfiques sur les plans hydrologique et climatique. Cet aménagement doit être adapté au milieu humain aussi bien qu'au milieu naturel et axé principalement sur le reboisement, l'arboriculture fourragère et fruitière, le parcours amélioré, et, là où cela apparaît possible, l'établissement de cultures alimentaires ou fourragères. La difficulté réside non seulement dans les qualités médiocres de la plupart des sols et dans l'aridité du climat, mais aussi dans les températures très basses qui y règnent longtemps en hiver et dans le gel qui y sévit chaque année. Les opérations de reboisement y étant particulièrement importantes l'O.N.T.F. joue un rôle primordial dans la mise en place de ce "Barrage Vert", à côté des Unités du Service National.

2. La zone que nous avons pu observer est celle qui s'étend du secteur expérimental (station, pépinière etc...) de Moudjbara à 35 km S.E. de Djelfa à Djelfa même. Partie des Monts des Ouled Naïl, cette zone est constituée de glacis le plus souvent encroûtés, de faibles collines et de nombreuses petites dépressions. Elle est couverte par la steppe surtout à base d'alfa ou d'armoïse blanche suivant les endroits ou, en quelques points, à base de salsolacées. La steppe d'alfa est encore assez belle par places.

Les sols sont surtout des calcimagnésiques à croute calcaire ou rendzini-formes, des siérozems et, sur les alluvions et colluvions, des sols jeunes peu évolués, parfois à tendance hydromorphe. Les sols peu évolués d'érosion s'observent aussi. Par contre, là où nous sommes passés, les traces de salure du sol n'étaient que rarement observables.

Assez fréquemment, semble-t-il, une nappe d'eau existe à faible ou moyenne profondeur, utilisable pour l'irrigation de cultures maraichères ou fruitières, et de pépinières. A Moudjbara elle ne paraît pas très salée, mais l'effet sur certaines espèces de son maintien en excès semble dépasser celui d'une simple hydromorphie. Son analyse chimique devrait être revue, en y incluant sa teneur en Bore, en particulier.

Les travaux de reboisement, principalement en pin d'Alep paraissent réussis. La méthode utilisée comportant un rootage profond, qui brise la croute calcaire, dont les éléments sont laissés sur place, est certainement efficace. On obtient ainsi un sol caillouteux, poreux, aéré, non tassé, qui convient parfaitement semble-t-il, au pin d'Alep. L'eau s'y infiltre très bien. La présence des cailloux et blocs calcaires diminue certainement l'évaporation du sol.

Nous n'avons malheureusement pas pu observer des profils profonds dans toute cette zone reboisée sur rootage. Il est à craindre que, par places, n'existent des taches de sols à croute calcaire très dure et très épaisse sous 40 ou 50cm d'un horizon caillouteux à larges blocs de croute, comme il en a été observé par M. POUGET au cours des cartographies pédologiques réalisées pour la DEMRH à Messad et surtout à Rocher de sel, un peu au nord de Djelfa. Sur de tels sols, même après rootage, le beau développement du pin d'Alep risque de ne tenir que quelques années (5 ou 6 peut-être). Des précautions -prospections rapides des sols avant le reboisement - devront être prises à ce sujet. Le pin d'Alep ne réussit pas partout. En particulier il semble redouter :

- les sols tassés, pas nécessairement argileux, mais souvent finement sableux ou finement sablo-limoneux. Nous en avons vu plusieurs exemples très typiques dans le cas, généralement, de sols colluviaux, même pas hydromorphes, le plus souvent en légère dépression ; la steppe à Armoise blanche s'y développe ; ce sol conviendrait mieux, probablement, au pistachier, peut-être au robinier ou à des arbres fruitiers susceptibles de supporter les dures conditions écologiques du lieu ;
- les sols très gypseux, dont l'utilisation est très difficile par ailleurs ;
- et, nous semble-t-il, mais cette observation nécessite d'être vérifiée, les sols à calcaire très fin, très actif.

Par ailleurs, il ne serait pas normal de trop axer le reboisement sur l'emploi du seul pin d'Alep. Les essais portent déjà ou pourraient porter sur divers arbres fruitiers, arbres fourragers, et même arbres forestiers feuillus tels que robiniers, ou dans les zones un peu plus arrosées, chênes verts, et dans les points plus humides (zones de crues et petits oueds) peupliers. De tels essais sont très importants. Ils doivent être poursuivis et développés. Il serait utile qu'ils soient observés et suivis de très près.

3. L'établissement du barrage vert n'est pas une simple opération de reboisement. Il doit aboutir à un aménagement intégré. Dans la mesure des observations que nous avons pu faire, il nous paraît qu'on devrait davantage développer les zones de parcours amélioré pour l'élevage qui doit se maintenir et devenir plus important tout en ne s'exerçant plus dans les zones de forêts ou de reboisement ; et les points de cultures maraichères, fourragères etc... là où les disponibilités en eau permettent au moins l'arrosage ou l'irrigation d'appoint. Il paraît aussi préférable de ne pas reboiser là où la nappe d'alfa est encore belle, même si rootage et plantations en laissent subsister une part importante.

La répartition de ces divers types d'utilisation ou d'aménagement du terrain nécessite une connaissance approfondie du milieu naturel et du milieu humain. Une telle opération doit donc s'appuyer sur une étude interdisciplinaire suffisamment poussée de la région par une équipe de spécialistes : - hydrologues ou hydrogéologues, pédologues - si possible géomorphologues -, botanistes phytosociologues écologistes, agronomes suffisamment au courant de l'économie et de la sociologie rurales de cette grande zone.

#### b) La forêt de Senalba.

Elle s'étend sur plus de 20.000 hectares sur les monts qui dominent Djelfa à l'Ouest-Nord-Ouest et au Nord. Les pointements y culminent entre 1450 et 1550 m. Les peuplements forestiers y sont dominés par le pin d'Alep ; ils sont souvent très beaux, en particulier sur les flancs Sud qui paraissent avoir moins subi l'action de dégradation de l'homme. L'ensemble des massifs est constitué de rides rocheuses où dominent les calcaires mais où apparaissent aussi des bancs de grès en particulier sur le flanc Nord-Est des chaînes les plus méridionales. Sur ces rides, les sols sont souvent des lithosols ou des sols lithiques sur lesquels, parfois, les chênes verts se développent, comme vers le "Télégraphe",

ou bien des pins d'Alep subsistent enserrant dans leurs racines de gros blocs de grès --. Sur de grandes zones il s'agit de sols calcimagnésiques à encroutement calcaire plus ou moins profond ou de sols bruns calcaires xériques et même de sols fersiallitiques comme celui du Canton de Takarzane (sol fersiallitique brun lessivé, profond sur matériau calcaire plus ou moins sableux) ou d'intergrades encore un peu calcaires et déjà à tendance rubéfiée.

Par place, en altitude, les sols calcimagnésiques comportent sous pins d'Alep un horizon peu épais, très humifère, peu calcaire. Ailleurs, la décarbonatation peut être totale sur de faibles épaisseurs. Mais même sur grès, l'acidification de surface reste très limitée.

Dans les zones basses sur colluvions ou alluvions-colluvions, tous les sols que nous avons observés, limoneux ou finement sableux, sont mal structurés, massifs à éclats anguleux. Ils sont mal adaptés à beaucoup d'arbres de la forêt, en particulier au pin d'Alep, et, pourraient probablement convenir soit aux chênes verts soit à des arbres fourragers mais plus encore à des cultures fourragères et par place, là où de l'eau est disponible, à des cultures fruitières (amandiers) ou maraichères, aptes à supporter le climat très froid de l'hiver.

### c) Dar Chioukh.

1. Le village actuel de Dar Chioukh est à environ 45 km N.E. de Djelfa, en direction de Bou Saada, dans le bassin de l'Oued Medjejet. Il doit être complété d'un nouveau village, sur une superficie de 50.000 ha. Il y existe déjà une coopérative d'élevage et 3 nouvelles doivent être créées.

La zone est fondamentalement steppique mais la végétation y est très lâche, semble-t-il. Les sols apparaissent comme étant principalement des sierozems et des sols à croute calcaire à assez faible profondeur sur les collines et sur les glacis. Comme dans toute cette zone il s'y trouve également des sols peu évolués d'érosion et des sols d'apport, alluviaux-colluviaux. Enfin, les sols hydromorphes à pseudogley y sont bien représentés en particulier dans certaines zones déprimées (Aïn Bahrara).

Entre les deux villages de Dar Chioukh s'étend un lac qui reste en eau la plus grande partie de l'année. La nappe phréatique paraît être assez largement présente à moins de 40 m de profondeur et parfois elle est très proche de la surface. Elle devrait permettre l'installation de petits périmètres d'irrigation (cultures maraichères, alimentaires ou fourragères). Il sera cependant d'autant plus utile de vérifier la qualité de cette eau que certains signes de salure des terres apparaissent, qu'en de nombreux points les argiles sont gypseuses, et que peu loin de là coule l'Oued Malah, au nom significatif.

2. Du fait que nous n'avons pu nous rendre sur le terrain de Dar Chioukh que pendant une demi-matinée seulement et malgré l'aide que nous a apportée M. le Directeur départemental de l'Agriculture de Djelfa qui nous a fourni de nombreux renseignements, notre avis ne peut être que très limité.

Le plan d'aménagement prévu paraît raisonnable, comportant le reboisement des crêtes, principalement de celles au Sud du territoire de cette commune ; le développement des parcours, en particulier dans la steppe d'alfa ; quelques cultures autour des points d'eau. Nous pensons qu'il serait utile :

- de reboiser rapidement de plus grandes surfaces, principalement après rootage, - si le profil pédologique qu'il faut d'abord observer le permet - sur les sols peu épais à croute calcaire des sommets de croupes à l'intérieur même du territoire du village.

- de développer davantage l'utilisation des zones de sols profonds, autour des points d'eau ou par forages dans la nappe, pour des cultures d'arbres fruitiers ou de plantes maraichères ou fourragères ;

- de profiter des eaux de ruissellement et de crues qui peuvent être employées à l'aval dans de petits périmètres destinés surtout à des cultures fourragères.

Sur le territoire de Dar Chioukh, on pourrait :

- étudier les possibilités pratiques de mise en place d'un aménagement rationnel axé principalement sur le pastoralisme en zone aride et les méthodes d'intégration des populations ;

- l'adaptation des espèces fourragères et des divers arbres et l'introduction d'espèces nouvelles ;

- comparer l'effet et l'économie d'un reboisement "classique" avec rootage et de plantations sur levées de terre ou terrasses ; il faudra alors établir dans les principaux cas des profils hydriques sur toposéquences et des bilans hydriques (petits bassins versants expérimentaux).

Par ailleurs, comme l'a fait remarquer M. ben HAMICH, la mise en place d'un secteur d'expérimentation à Dar Chioukh permettrait d'y lancer une recherche sur l'utilisation de certains engrais en zone aride et sur l'économie d'une telle opération.

## DEUXIEME PARTIE. Recommandations sur les orientations des recherches et les programmes possibles.

Dans les pages précédentes en exposant les observations que nous avons pu faire, nous avons essayé de montrer les problèmes soulevés et les axes des recherches qui peuvent permettre de les résoudre. Nous avons maintenant à préciser les essais, expérimentations et études approfondies qui pourraient être entreprises dans ce but, et à suggérer certaines implantations en fonction des secteurs visités. Il est bien certain que nous avons tenu compte des avis exprimés par nos compagnons au cours de nos discussions au long de notre tournée.

### I. Etude de l'érosion par l'eau.

Elle doit se faire sur deux plans :

- les observations ponctuelles mais répétées permettant de suivre le développement des différentes formes d'érosion dans le temps, dans les conditions les plus diverses de types de sols, de pente, de recouvrement végétal et d'utilisation par l'homme ; elles nécessitent des repérages très précis des points d'observation.

- les mesures de l'intensité de l'érosion et de ses effets. Elles peuvent être réalisées au moyen de l'établissement de bilans hydriques globaux en bassins versants ou en microbassins versants homogènes bien équipés, ou au moyen de mesures diversifiées et précises en parcelles expérimentales, plus ou moins simplifiées suivant les cas, mais de taille suffisante pour que les résultats obtenus puissent être interprétés. Les parcelles expérimentales sont habituellement fixes. Elles peuvent être "mobiles" grâce à l'utilisation d'un simulateur de pluie.

Pour ce qui est de l'érosion en nappe, c'est surtout son intensité et sa liaison avec les caractéristiques des sols : type, développement et différenciation du profil et de ses divers horizons et propriétés physiques : stabilité structurale, plus ou moins affectée d'ailleurs par la teneur en matière organique et sa constitution, perméabilité, porosité etc... qui devront être étudiées.

Pour ce qui est de l'érosion le long des cours d'eau, même intermittents, et de l'érosion par glissements de terrains, c'est l'ensemble du problème qu'il faut retenir : mesure de son intensité, conditions de son développement (nature des matériaux et des sols, caractéristiques hydrologiques et hydrogéologiques du lieu, distribution des pluies et des débits de l'oued, degrés de pente et nature des recouvrements végétaux, activités humaines particulières - routes, chemins, travaux de drainage), divers stades observés, méthodes possibles de ralentissement sinon de suppression, efficacité d'actions préventives portant sur la modification des pentes, la circulation et le drainage des eaux, le couvert végétal.

La plupart de ces études ne peuvent être fructueuses que menées en étroite coopération avec les représentants des disciplines voisines : hydrologie, mécanique des sols, agronomie etc... Elles nécessitent un grand développement des études de physique du sol à la Recherche forestière de l'I.N.R.A.A. : personnel et laboratoire.

Tout en soulignant que malgré tout le temps que nous avons pu passer en prospections et études de sols en Algérie depuis près de 40 ans, notre connaissance du milieu naturel de ce pays est très insuffisante, nous devons, d'après nos observations au cours de cette rapide tournée, suggérer de localiser les recherches et les observations de la façon suivante :

- érosion en nappe et ruissellement : secteur de Zériba, bassins versants de Tlemcen ;
- érosion des berges d'oueds : bassins versants de Tlemcen ;

- érosion par glissements de terrain : bassins versants de Tlemcen ;
- érosion par ravinement : secteur de Zériba, zone à l'est de Nedroma ;
- effets cumulés de l'érosion, étude des débits solides : bassins versants de Tlemcen, Ghazaouet.

Il est bien certain que d'autres zones pourraient également être retenues, que nous n'avons pas parcourues récemment : Atlas de Blida, zone au nord-ouest de Sétif, zone entre Relizane et Mascara, bordure nord de l'Ouarsenis, région de Médéa etc... pour ne citer que quelques secteurs où nous connaissons l'importance et les particularités de l'érosion des sols.

## II. Etude de la lutte contre l'érosion par l'eau et de la restauration des sols.

Elle peut se faire :

- par des observations, beaucoup plus précises et détaillées que nous n'avons pu le faire en ces quelques jours de tournée, sur des bassins versants flancs de vallons et toposéquences plus ou moins complètes, inclus dans des secteurs où des travaux de DRS ont déjà été réalisés et, si possible, parmi les plus anciens. Dans toute la mesure du possible, pour les bassins versants et les flancs de vallons, l'aspect socio-économique devra être envisagé au même titre que les divers aspects techniques, pédologiques, hydrologiques, phytologiques, agronomiques.

De telles études seront utiles à Nedroma, Sidna Youcha, Ghazaouet, Sidi bou Djenane, pour n'envisager que les secteurs que nous avons parcourus au cours de cette tournée.

Elles porteront en particulier sur la comparaison entre l'effet des banquettes et l'effet du reboisement sans banquettes, en fonction des pentes, types de sols et conditions humaines.

- par des expérimentations précises et répétées, dans l'année et au cours des années, sur des travaux récents ou en cours d'exécution comme à Zériba, dans le secteur ouest Nedroma-Sidi Brahim, à Djelfa (Dar Chioukh). L'étude portera plus spécialement sur la comparaison entre les diverses méthodes : banquettes, gradins, terrasses, double dérayure, levées de terre et bourrelets dits "step-piques". Elle comportera la mise en place de parcelles de mesure du ruissellement et l'établissement de profils hydriques précis, en toposéquences sur l'ensemble d'un vallon ou au moins sur une fraction de pente comportant les éléments caractéristiques du milieu naturel et du traitement réalisé. L'essentiel est de connaître en chaque cas le devenir de l'eau tombée sur le sol. L'étude sera réalisée en fonction des types de sols, pentes, recouvrement végétal et population utilisant le terrain ainsi que des méthodes de lutte employées. A Djelfa une comparaison pourra être faite entre le reboisement simple sur rootage et le reboisement avec banquettes ou terrasses.

## III. Etude d'aménagements intégrés.

a) Il ne nous a pas été possible d'aborder profondément ce problème. Il apparaît cependant que, parmi les zones que nous avons parcourues, trois secteurs présentent des caractères particulièrement intéressants :

- Zériba, en zone semi-aride, où sont utilisables cultures irriguées ou non, arboriculture fruitière ou fourragère, élevage, sylviculture ;
- forêt de Senalba (Djelfa) où sont possibles, sous un climat difficile, et en topographie très accentuée, sylviculture, pastoralisme et, par places, cultures, au moins arrosées.

- Dar Chioukh, où peuvent être développées en climat plus aride et plus froid l'hiver qu'à Zériba, pastoralisme et sylviculture, avec en quelques points cultures fruitières et maraichères arrosées.

Il ne nous est cependant pas possible de juger, surtout pour Zériba, si ce sont les secteurs les plus intéressants d'Algérie à étudier, d'autant que l'aspect humain est essentiel dans une telle opération, et que pratiquement il nous échappe.

b) La forêt de Senalba peut être un très bel exemple de zone d'aménagement intégré, rattachée au "barrage vert".

Pour cela une étude interdisciplinaire doit en être réalisée, comportant les inventaires et, si possible, cartographies suivantes : pédologique, phytogéographique, des points d'eau et nappes peu profondes, de l'utilisation actuelle (aspect humain). On pourra ensuite en déduire un plan d'aménagement rationnel. Les résultats de cet inventaire et des observations, essais et expérimentations qui pourront être ensuite réalisées, pourront certainement être étendus à des très grandes zones présentant de mêmes conditions écologiques dans cette partie de l'Algérie.

c) Le problème soulevé par les études interdisciplinaires nécessaires pour la préparation du barrage vert se pose de façon un peu particulière. Nous avons insisté précédemment (p. 9) sur leur importance et leur multiplicité ; hydrologie, pédologie, phytosociologie, écologie, agronomie et socio-économie, doivent être pris en compte.

Par suite de son étendue, il n'est pas envisageable que toute la zone du barrage vert puisse être cartographiée sous ces divers aspects de façon à en établir une carte d'aménagement à une échelle utilisable (au moins 1/50.000). Il nous paraît que la méthode possible serait de réaliser une reconnaissance rapide, comprenant l'étude de photos aériennes, des documents déjà existants (en particulier à la DEMRH) et une série de parcours complémentaires ou de prospections et enquêtes rapides et ponctuelles sur le terrain.

Quelques secteurs échantillon (peut-être 5 ou 6) seraient choisis, de faible surface, mais placés en topo et climo-séquences et étudiés et cartographiés en détails. Les responsables de l'établissement du barrage vert pourraient ensuite en s'appuyant sur ce premier document, établir, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, le plan d'aménagement détaillé indispensable, fondé sur la détermination, en chaque point, des aptitudes culturelles du lieu et de ses caractéristiques humaines.

#### IV. Emplacement d'un Centre de recherche régionale sur les aménagements intégrés et l'état de l'érosion et de la défense et restauration des sols.

Par suite d'une connaissance insuffisante des diverses régions et des différents écosystèmes d'Algérie ainsi que des problèmes que pose leur aménagement intégré rationnel, nous ne pouvons faire aucune recommandation à ce sujet.

Cependant, en comparant les 3 régions que nous avons parcourues, nous pensons que :

- le secteur de Zériba peut constituer un lieu d'observations et d'expérimentations sur l'aménagement intégré et la restauration des sols ; nous ne sommes cependant pas certain qu'il soit représentatif d'une grande zone ;

- le secteur de Djelfa correspond à des conditions climatiques particulières et difficiles, mais que l'on retrouve plus ou moins identiques dans une grande zone d'Algérie. Il nous semble qu'une équipe de chercheurs devrait y être installée pour les études sur le barrage vert, la forêt de Senalba et des secteurs comme celui de Dar Chioukh;

- le secteur de Tlemcen présente un très grand intérêt quant aux recherches à mener sur les deux plans :

- aménagement rationnel intégré dans les sous-bassins de l'Isser et du Sikkat ;  
- lutte contre l'érosion et restauration des sols dans les mêmes bassins versants, ainsi qu'à Nedroma, Sidna Youcha, Ghazaouet, Sidi bou Djenane ; en particulier lutte contre les glissements de terrain.

Une équipe multidisciplinaire de chercheurs pourrait y être affectée. Les résultats qu'ils obtiendraient dans cette zone pourraient être appliqués à une grande partie de l'Algérie Tellienne.

Cette équipe devrait collaborer très étroitement avec les ingénieurs des services techniques, de la DEMRH, de l'ONTF et des divers bureaux d'études impliqués. Une telle collaboration, toujours utile pour des chercheurs, l'est encore plus dans le cas de recherches sur des sujets aussi vastes et complexes, et aux applications pratiques si étendues.

#### V. Etude de la matière organique dans les opérations de défense et de restauration des sols.

Dans ces opérations la matière organique est l'un des éléments du sol qui varie le plus dans sa quantité et probablement dans sa constitution. Elle joue aussi un rôle très important dans la résistance du sol à l'érosion et dans sa restauration.

Nos connaissances sur cette interaction sont très limitées, en particulier pour ce qui est du cas de l'Algérie ou de l'Afrique du Nord en général. Une recherche approfondie devrait être entreprise sur l'évolution de la matière organique et de ses différentes fractions ainsi que leur influence sur les caractéristiques du sol telles que structure et sa stabilité, porosité, perméabilité, en fonction des zones écologiques, des types de sols et des pentes, du recouvrement végétal, des travaux de lutte contre l'érosion et de restauration des sols. Elle pourrait s'appuyer sur les observations de terrain et les prélèvements d'échantillons réalisables à Zériba, Tlemcen, Nedroma, Sidna Youcha, Ghazaouet, Sidi bou Djenane, Djelfa (principalement Senalba et Dar Chioukh) pour n'indiquer que les zones où nous sommes passés. Elle pourrait être étendue à d'autres secteurs, mais, au moins dans un premier temps, elle devrait être limitée à une zone climatique relativement homogène, telle que la zone aride par exemple. Ultérieurement, elle pourrait être étendue à des zones plus humides.

A notre avis cette étude devrait comporter 3 volets :

a) les caractères de la matière organique dans les zones écologiques envisagées (semi-arides et arides, à hiver frais ou froid, de plaines, de glacis, de collines ou rides montagneuses) sur les divers types de sols calcimagnésiques, isohumiques, fersiallitiques, peu évolués d'apport, peu évolués d'érosion, sur quelques types de roches si possible, sur sols en état naturel, pas trop dégradés, et sur sols prélevés à divers stades de dégradation ou de restauration, dans les divers secteurs anciens ou récents, de DRS.

b) les caractères et l'évolution de la matière organique sous divers types de végétation et sous divers systèmes de DRS :



- zones traitées en banquettes, sous végétation naturelle buissonnante ou herbeuse ;
- zones de reboisement - en pins d'Alep - régions de Zériba, de Nedroma-Sidna Youcha, de Djelfa ;
- en acacias, si possible de différentes espèces et en différentes zones écologiques ;
- en arbres fourragers, zones de Zériba et de Djelfa.

c) l'influence de la matière organique, et, si possible, de ses divers types et différents constituants, sur la résistance du sol à l'érosion hydrique et plus particulièrement sur ses caractéristiques qui la conditionnent.

Ce troisième aspect de la recherche ne pourra être réalisé qu'en comparant l'influence sur le sol des différents types de matière organique obtenue sous diverses végétations dans la même zone écologique ou sous un même type de végétation dans les différentes zones écologiques et en mesurant l'effet sur la résistance du sol à l'érosion.

### TROISIEME PARTIE. Missions qui paraissent nécessaires dans le cadre de ce programme - Coopération possible de l'ORSTOM.

#### I. Formation et stages.

Dans le cadre de l'enseignement de pédologie qu'il assure en liaison avec les Universités de Paris VI, Paris VII et l'Institut Agronomique Paris-Grignon, l'ORSTOM peut recevoir les étudiants Algériens ayant leur maîtrise ès-sciences, pour leur donner la formation pédologique générale en 1ère année, et les spécialiser, sur le terrain et au laboratoire en 2ème année, en fonction de ce qui sera retenu du programme précédent. Cette spécialisation assure ainsi à la fois l'obtention du D.E.A. (1ère année) et celle du diplôme ORSTOM (2è année). Elle peut mener à la réalisation d'une thèse de 3ème Cycle.

L'ORSTOM peut aussi recevoir des techniciens pour ses stages annuels (3 à 4 mois, à partir d'Avril) soit pour des techniciens de laboratoire, soit pour des prospecteurs. Par ailleurs, si nécessaire, l'ORSTOM peut recevoir, pour des durées limitées, des stagiaires désirant se spécialiser sur une méthode d'étude ou un type particulier de recherche, qu'il s'agisse de chercheurs ou de techniciens. Cela peut être envisagé par exemple, pour l'étude des argiles, des oligo-éléments, ou de la physique du sol.

#### II. Missions de courte durée.

a) Il nous paraît qu'il serait utile pour M. KADIK d'effectuer une mission d'information et de documentation aux S.S.C. de l'ORSTOM à Bondy, et une en Tunisie pour y étudier la méthodologie des travaux sur la circulation de l'eau et son utilisation par la végétation, réalisés par les équipes de chercheurs Tunisiens et de l'ORSTOM et en collaboration, dans le Sud Tunisien, avec ceux du C.E.P.E.

On peut envisager aussi une mission en Côte d'Ivoire pour y étudier le simulateur de pluie mis au point et utilisé par les chercheurs de l'ORSTOM.

b) Un certain nombre des pédologues de l'ORSTOM peuvent participer, dans le cadre de missions de durée variable, à la mise au point, dans le détail, du programme que nous avons exposé dans la deuxième partie de ce rapport. Nous restons disponible dans ce but et, également, pour mettre au point un programme de recherche sur les sols salés.

D'autres chercheurs de l'ORSTOM pourraient intervenir sur les problèmes d'érosion, de physique du sol etc...

### III. Opération conjointe de recherche.

Une telle opération pourrait être envisagée entre l'INRAA et l'ORSTOM, sur la circulation de l'eau à la surface et dans les sols soit en petits bassins versants, soit sur des pentes traitées par les diverses méthodes de DRS.

D'autres sujets de collaboration pourraient être étudiés comme, par exemple, le cas échéant, pour l'étude de la mise en place du "barrage vert", pour des recherches sur les sols salés.... etc.

En plus des résultats escomptés des recherches elles-mêmes, de telles opérations conjointes favorisent aussi très efficacement la formation des jeunes chercheurs qui y participent aux côtés de chercheurs plus expérimentés.

IV. Enfin l'ORSTOM peut apporter sa collaboration à l'INRAA sur le plan de la documentation.

---

En conclusion de ce rapport nous tenons à souligner le grand intérêt que présentent les secteurs que nous avons parcourus, pour la connaissance des écosystèmes et des diverses zones écologiques d'Algérie, ainsi que pour la recherche des meilleurs systèmes d'aménagement rationnel. Cependant les trois secteurs correspondent à des conditions climatiques assez proches. D'autres zones climatiques d'Algérie ont aussi une grande importance, qui soulèvent certainement des problèmes de lutte contre l'érosion et d'aménagement aussi intéressants.

Notre étude nous a permis de souligner la possibilité d'une collaboration entre l'INRAA et l'ORSTOM et certains sujets d'opérations conjointes.

Certainement, d'autres sujets pourraient être envisagés, soit sur le simple plan de l'étude des sols, soit sur d'autres types de recherches, nécessaires elles aussi comme bases des aménagements régionaux.