

Compte-Rendu de Mission en Ethiopie

Février 1969

P. SEGALEN

Consultant en Pédologie  
de la "Mission Française d'Etude  
du Wabi-Shebelli"

O. R. S. T. O. M.

12 AOUT 1970

Collection de Référence

n° 14293

## S O M M A I R E

1. Chronologie.
2. L'équipe pédologique et conditions générales de travail.
3. Vue générale sur la zone à étudier.
4. Données succinctes sur les principaux sols
  - A. dans la basse vallée ;
  - B. sur les hauts plateaux.
5. Recommandations à M. RICHE.
6. Recommandations aux autorités éthiopiennes.
7. Conclusion.

Ma mission de consultant scientifique pour la Pédologie a eu lieu du 6 au 26 Février 1969.

### 1. Déroulement chronologique.

- 7 Février. Arrivée à Addis-Abéba en provenance de Paris. Accueil par MM. RUAIS, JOUVE et RICHE. Réception chez M. l'Ambassadeur de France. Visite à M. le Ministre des Travaux Publics et à M. le Vice-Ministre, Chef du Département des Water Resources. Visite des locaux de la Mission Française. Présentation à Sa Majesté l'Empereur lors de sa visite à la Mission.
- Du 11 au 15 Février. Tournée dans la basse vallée du Wabi-Shebelli entre Godé et Burkur. Déplacements dans un avion de l'armée éthiopienne. Examen au sol de quelques zones alluviales ; survol de la vallée et des dépressions de Danan et du Tuc Fafan.
- Du 18 au 24 Février. Tournée dans la partie amont du bassin (province de l'Arussi).
- Le 25 Février. Visite à M. le Vice-Ministre pour faire le point de la situation en ce qui concerne la Pédologie. Visite à M. MORIN, Chef du Service de Coopération auprès de l'Ambassade de France. Cérémonie religieuse à la mémoire des chercheurs français et des membres de l'escorte morts en Février 1968.
- Le 26 Février. Retour à Paris.

### 2. L'équipe pédologique et les conditions générales de travail.

Un chercheur, M. RICHE, est présent depuis le mois de Septembre 1968. Il reçoit l'assistance de deux techniciens, MM. Ato Zaudie Telahun et Ato Ameha, pour les travaux sur le terrain. Son bureau est situé dans le bâtiment principal mis à la disposition de la "Mission Française" et un petit bâtiment annexe est prévu pour l'installation du laboratoire.

Pendant le travail sur le terrain, les autorités gouvernementales éthiopiennes sont responsables de la sécurité de l'équipe. L'armée assure une forte escorte qui accompagne les équipes sur le terrain pendant les déplacements et pendant le creusement des trous et l'observation des profils. Ceci est nécessaire dans la basse vallée.

### 3. Vue générale sur la zone à étudier.

La zone à étudier est extrêmement vaste. Toute la zone ne présente pas partout le même intérêt. Après en avoir longuement discuté avec les membres de la mission et les autorités éthiopiennes, il apparaît que la basse vallée du Wabi-Shebelli, entre Imi et Burkur, est la plus intéressante à tous points de vue. Cette zone est située de part et d'autre du fleuve, sur une longueur d'environ 1000 km et une largeur de 2 à 5 km. Elle représente une plaine alluviale qu'on peut estimer grossièrement à 130.000 ha. Dans cette plaine, les sols sont constitués de matériaux alluviaux d'origine variée. La rivière, en eau toute l'année, doit permettre des irrigations, ce qui en augmente la valeur.

La partie amont du bassin est située dans la zone volcanique du pays, à plus de 2000 m d'altitude. La rivière coule dans une région relativement plane où l'altération des basaltes et des tufs volcaniques donne naissance à des sols d'une très grande richesse.

Ces deux zones ont été visitées et les caractéristiques des sols seront indiquées dans ce rapport.

Les eaux des deux rivières qui coulent du Nord vers le Sud se perdent, au Nord du fleuve, dans des plaines sans exutoires, l'une vers Danan, l'autre au Sud de Gabredarre. Ces deux plaines, très étendues, ont été survolées pour avoir une idée de leur superficie. Elles paraissent pouvoir être atteintes par des véhicules de brousse sans difficulté particulière. Les sols n'ont évidemment pas pu être examinés. Ils devront l'être par une équipe au sol et les données pédologiques confrontées avec celles de l'hydrogéologie.

Le pourtour Nord n'a été observé que vers Harrar. La densité de la population et le développement de l'agriculture dans cette zone autorisent à penser que les conditions climatiques et pédologiques sont particulièrement intéressantes.

Le reste du bassin versant n'a pu être vu mais il apparaît que les zones les plus intéressantes sont celles qui viennent d'être énumérées et dans cet ordre :

- 1) zone alluviale de la basse vallée ;
- 2) zone des hauts-plateaux ;
- 3) cuvettes fermées de Danan et du Fafan ;
- 4) bordure Nord du bassin versant.

#### 4. Données succinctes concernant les principaux sols.

Ces données résultent d'observations faites sur le terrain au cours des tournées effectuées avec M. RICHE. Aucune donnée analytique n'est disponible à l'heure actuelle sur les profils observés. Des résultats d'analyse concernant quelques sols d'Ethiopie ont pu être consultés dans l'ouvrage de MURPHY (1). Mais on ne peut les considérer qu'à titre indicatif seulement. Il faudra attendre la mise en route du laboratoire pour avoir des données utilisables sur ces sols.

##### A. Sols de la basse vallée.

Deux parties très distinctes apparaissent immédiatement dans la vallée. Les abords du Wabi-Shebelli avec des dépôts alluviaux de couleur brun-gris foncé ; les plateaux calcaires et les sols de couleur brun rougeâtre qui leur sont associés.

Le long du fleuve, on observe donc des sols peu évolués d'apport qui, très certainement, ont été déposés par les crues du fleuve. Leur couleur foncée n'est pas sans faire penser que leur origine est à rechercher à la partie amont du bassin, dans la zone des sols foncés dérivés de roches volcaniques. Les sols sont de texture variable argilo-sableuse ou sableuse suivant les endroits. La différenciation verticale apparaît peu importante. Les sols contiennent du calcaire bien réparti car il ne se voit pas. Dans tous les profils observés, on n'a vu aucune trace d'hydromorphie dans le premier mètre, tout au moins dans la plaine de Godé et près de Kellafo, ce qui indique dans ces zones que les inondations sont de courte durée et que les sols se ressuent bien. Ailleurs, en particulier en aval de Kellafo, le survol montre qu'il existe en pleine saison sèche des zones où l'inondation persiste longtemps dans la plaine.

En divers endroits, des affleurements de chlorure de sodium sont visibles et, de ce fait, la délimitation des sols salés est aisée. Mais il est possible que des teneurs en chlorures non négligeables existent un peu partout. De même, des teneurs en sulfates sont à prévoir en différents endroits, en raison de l'abondance des affleurements de gypse dans les abords de la vallée.

---

(1) MURPHY (H.F.) - 1959 - On the fertility status of some soils of Ethiopia. Exp. Sta. Bull. N° 1, Imp. Ethi. coll. Agric. and Mech. arts. 201 p. Addis-Ababa.

Au voisinage des plateaux calcaire, qui dominent la vallée proprement dite, on peut observer toute une gamme de sols qui sont disposés non plus parallèlement au cours du fleuve, mais perpendiculairement à celui-ci. Sur les plateaux proprement dits, les sols sont de couleur brun rougeâtre. Ils ont été vus abondamment d'avion, mais aucun itinéraire au sol n'a permis de les atteindre sur les plateaux. Ceux-ci sont raccordés avec la vallée par de longs versants concaves parcourus par de nombreux ruisseaux temporaires plus ou moins anastomosés au départ. Ils finissent par se rassembler sous forme de rivières temporaires assez courtes et dont le fond se voit souvent bien sur les photographies aériennes. Ces rivières temporaires se terminent par de larges cônes surbaissés, de nature alluviale et de granulométrie très variable. Les uns sont sableux, d'autres renferment des galets calcaires de 5 à 8 cm. Les sols sont toujours de couleur brun rougeâtre avec une légère augmentation de l'argile et du calcaire vers la profondeur. Dans presque tous les sols on a pu observer la présence de cristaux de gypse identifiables à l'oeil nu ou à la loupe. Dans un certain nombre d'endroits, toujours en terrain plat ou à la base de pentes douces, de véritables croûtes gypseuses ont été observées. Le fond des talwegs est parfois tapissé de dalles gypseuses. En aucun endroit de la vallée il n'a été observé de croûte calcaire.

L'observation rapide de quelques profils a permis de distinguer deux zones très différentes dans la vallée du Wabi-Shebelli et ses abords. Les zones alluviales proprement dites, à rattacher aux sols peu évolués d'origine alluviale. Sur les plateaux calcaires, sur les versants, se raccordant aux plateaux, à proximité des alluvions, on observe une variété de sols se rattachant aux sols peu évolués d'érosion, aux sols calco-magnésimorphes et aux sols subarides. Des chlorures, des sulfates sont présents dans bien des endroits de la vallée et devront être recherchés avec soin.

#### B. Sols des hauts plateaux et des montagnes avoisinantes.

Ces sols ont été étudiés dans les régions d'Adaba-Dodola et Ticho-Sire d'autre part. Les roches-mères sont des basaltes et des matériaux pyroclastiques acides (on y trouve de nombreux débris de ponce). La zone étudiée est à la limite Ouest du bassin et est bordée par une chaîne de

hauteurs atteignant plus de 4000 m d'altitude. Plus à l'Ouest et au Nord, on descend une série de failles dans la Rift vallée qui appartient au bassin versant de l'Awash. Le climat est généralement humide avec des pluviométries supérieures à 1200 mm, sauf dans la plaine du Guedeb où la pluviométrie est de l'ordre de 900 mm.

Les sols sont très étroitement liés aux roches-mères et à la situation géographique générale. En haute altitude, à plus de 3500 m, les roches-mères sont des basaltes et des trachytes. Ils donnent naissance à des sols présentant un horizon A humifère très épais et surmontant un horizon B brun. Les caractéristiques morphologiques et le test au fluorure de sodium permettent d'envisager le classement de ces sols parmi les andosols. A une altitude moindre, entre 3500 et 2500 m, sur les flancs des grands massifs, les sols sont profonds, de couleur rouge, et, par leurs caractéristiques morphologiques générales, appartiennent aux sols ferrallitiques. Les teneurs en bases qui sont attribuées à ces sols par le traité de MURPHY sont assez élevées et on peut penser qu'ils appartiennent à la sous-classe "faiblement désaturés groupe typique" (quelques déterminations analytiques seront nécessaires pour fixer ce point dès que le laboratoire sera en état de marche mais cela est assez probable, en raison du voisinage des vertisols).

Autour des massifs montagneux, on peut observer de vastes trapps basaltiques qui s'étendent très loin vers l'Est et qui sont constituées d'une lave ancienne car elle est entaillée par de très longues vallées très encaissées et profondes. Les sols qui dérivent de ces basaltes sont des vertisols très épais et présentant des caractéristiques très accusées : fentes de retrait très larges, faces de glissement très accusées, structure à fentes en coin. La partie supérieure de l'horizon est très divisée. Ces vertisols se raccordent graduellement avec les sols ferrallitiques rouges par l'intermédiaire de vertisols rouges. On peut suivre presque pas à pas le passage d'un sol à l'autre.

La plaine du Guedeb est certainement plus sèche que les plateaux à vertisols. Les sols dérivent de matériaux pyroclastiques. Ils présentent une accumulation de matière organique sur près d'un mètre, une structure très fine et un horizon B à accumulation de calcaire très tendre. Ces sols sont considérés comme des chernozems.

Dans différents endroits, sur matériaux volcaniques, on a des sols peu épais, très noirs, à croûte calcaire lamellaire, rattachés aux sols calci-magnésiques. D'autres sols dérivés de matériaux tuffeux, reposant sur des basaltes, ont des caractères de sols lessivés à hydro-morphie de profondeur, etc.

Beaucoup de ces sols sont intensément cultivés en céréales par les populations locales. Ils présentent presque toujours des caractéristiques physiques et chimiques favorables. Cependant, ils sont le plus souvent très mal travaillés avec des outils rudimentaires. Il est probable qu'une amélioration des façons culturales et quelques mesures simples contre l'érosion permettraient, avant même une recherche de variétés nouvelles, d'augmenter les rendements qui sont fort bas.

#### 5. Recommandations à M. RICHE.

Elles sont de divers ordres : cartographie et caractérisation des sols. Ces deux types de travaux devront être menés de front et devront s'appuyer dans les meilleurs délais par des données analytiques.

Les travaux ont déjà débuté dans la zone des hauts-plateaux. La plupart des sols sont morphologiquement très typés et n'auront besoin que d'analyses relativement peu nombreuses pour achever leur caractérisation de manière convenable. Ils devront se poursuivre en 1969 par la cartographie de la zone alluviale de la basse vallée. Cette cartographie portera sur la plaine elle-même, une carte au 1/250.000 sera levée en effectuant des coupes transverses dans la plaine aussi souvent que la nature du terrain l'imposera. Des itinéraires en dehors de la plaine alluviale devront également être effectués depuis la plaine jusqu'aux plateaux calcaires. Il est en effet important de connaître la répartition et la nature des sols qui constituent la transition entre les alluvions et les plateaux. On espère que les levés seront très avancés en Août-Septembre, période du départ en congé de M. RICHE. Ils devront reprendre à son retour et se poursuivre en 1970. Quelques semaines devront être consacrées à l'achèvement de la cartographie commencée dans l'Arussi.

En même temps que ces travaux de cartographie, il est indispensable que le pédologue effectue des travaux scientifiques conformes, autant que les premiers, à sa vocation. La connaissance, la localisation des sols doivent être complétées par des études plus poussées sur leur genèse, sur leurs relations entre eux, à l'échelle du pays comme à l'échelle des unités cartographiées. C'est de cette manière seulement qu'une bonne compréhension des problèmes peut être obtenue et des progrès peuvent être espérés dans la pédologie éthiopienne.

Les quelques exemples suivants sont donnés à titre d'indication, mais il est certain que M. RICHE, au cours de ses prospections, sera placé très souvent devant des problèmes nouveaux, à la solution desquels il devra essayer de contribuer.

Dans la région de l'Arussi, des sols noirs, très profonds, ont été reconnus et qualifiés de chernozems. Ces sols sont connus généralement dans les steppes semi-arides de l'Europe orientale de l'U.R.S.S., en Amérique du Nord. Il est donc assez surprenant de les trouver en Ethiopie. Il y a lieu donc de les étudier en détail afin de comprendre leur genèse. Leurs relations dans le paysage avec les sols voisins doivent également être étudiés (vertisols et sols calcimorphes). Le passage des sols ferrallitiques aux vertisols, le passage des sols ferrallitiques aux andosols peuvent également donner lieu à des études tout à fait intéressantes et utiles pour la compréhension des sols. Dans la basse vallée d'autres problèmes liés à la dynamique du gypse et à celle du calcaire ; les phénomènes d'encroûtement, de salinisation devront être étudiés avec soin.

#### 6. Recommandations aux autorités éthiopiennes.

Il est indispensable que des travaux techniques de cartographie et les études soient menés de pair. Ils sont nécessaires et répondent à la vocation de l'ORSTOM. La compréhension des sols, de leur origine et de leur évolution est à ce prix.

Il sera souhaitable que les travaux scientifiques puissent recevoir une diffusion convenable dans les revues spécialisées et que l'accord des autorités éthiopiennes puisse être obtenu quant à la forme à donner aux publications et à leur diffusion. On conçoit très bien que le gouvernement éthiopien se réserve l'usage des documents cartographiques qui lui seront remis.

Mais, pour réaliser ces objectifs, il apparaît nécessaire que deux conditions soient réalisées : que le chercheur dispose d'un minimum de documentation scientifique et que le laboratoire soit en état de fonctionner rapidement.

Documentation scientifique. Cette documentation doit être double. D'une part rassembler tous les ouvrages et articles importants qui ont été consacrés à la géologie, la végétation, le climat, la géomorphologie, l'agriculture de l'Ethiopie et des pays voisins. D'autre part, abonner le chercheur à un certain nombre de revues, acheter les ouvrages de base les plus récents qui permettront de suivre les progrès et l'évolution de la pédologie. Des contacts devront être pris avec tous ceux qui en Ethiopie ont une activité en relation avec les sols, soit à l'université, soit dans les stations expérimentales d'agriculture, soit dans les écoles d'agriculture. Par ailleurs, le consultant assurera les contacts avec l'ORSTOM et les organisations scientifiques métropolitaines. Il est en effet indispensable que le chercheur n'ait à aucun moment la sensation d'isolement.

Le laboratoire. Au moment de la visite il n'était pas encore en fonctionnement. Le bâtiment prévu à cet usage n'avait pas été aménagé. Le gros matériel avait déjà été commandé et le chimiste, chef de laboratoire, en voie de recrutement. Une liste de produits chimiques et petit matériel avait été établie en vue d'une commande par le gouvernement éthiopien. Or il est bien certain que le laboratoire ne peut valablement commencer à fonctionner que lorsque l'ensemble de son matériel (petit et gros) est rassemblé et lorsque son chimiste est présent.

A l'heure actuelle le chimiste est recruté, son départ pour Addis-Abéba est prévu pour le mois de Juin 1969. Il est essentiel que pour éviter toute perte de temps, il puisse trouver très rapidement tous les éléments dont il a besoin pour travailler.

Les analyses de sols de la basse vallée devront commencer dans les meilleurs délais.

7. Conclusion.

Les conditions générales de travail sont apparues convenables. L'armée éthiopienne assurant bonne garde autour des équipes sur le terrain. Si le laboratoire peut être installé et fonctionner rapidement, on peut escompter sur des résultats substantiels au cours de cette année.