

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER
20, rue Monsieur
PARIS VIIe

COTE DE CLASSEMENT n° 5647

PEDOLOGIE

RECONNAISSANCE DE SECTEURS COTONNIERS POUR CULTURE SECHE
DANS L'OUEST (Mission CFDT, Juin 1960)

par

J. HERVIEU

Reconnaissance de Secteurs cotonniers
pour culture sèche dans l'Ouest
(Mission CFDT, Juin 1960)

I.- Zone de Befasy

La zone prospectée dans le district de Morondava, correspond à un élément de plaine alluviale situé au sud-est de Befasy, sur la rive droite de la Maharivo, et constituant une grande partie du lit majeur de la rivière à cet endroit.

Le lit majeur n'est envahi qu'exceptionnellement par les crues de saison des pluies car le bassin versant de la Maharivo est assez limité et son lit apparent est très large, comparativement aux débits, encombré par des dépôts de sables grossiers où divague le chenal d'étiage.

Les dépôts de lit majeur ne sont que rarement constitués par du matériel fin car ce lit a été creusé dans la carapace sableuse rubéfiée sur sables pliocènes et les formations du bassin versant sont en grande partie gréseuses. Les sédiments fins ne sont déposés qu'exceptionnellement lors des fortes crues, surtout en aval à l'embouchure.

a) Secteur de Mahatsinjo

Ce secteur comprend les alluvions situées à l'ouest de Befasy. Il est caractérisé par un microrelief accidenté: une série de bourrelets alluviaux séparés par des dépressions allongées, régulièrement inondées en saison des pluies.

Dans ces dépressions se trouvent les sols les plus argileux observés dans la zone et qui sont très favorables à la riziculture. Les bourrelets sont constitués par des baiboha argilo-limoneux profonds, en principe favorables à la culture du coton, mais les risques d'inondation et les accès difficiles en saison des pluies ne permettent pas de faire des essais culturels dans ce secteur.

b) Secteur de l'Andrangory

L'Andrangory est un affluent temporaire de la Maharivo situé au sud de Befasy, dont le cours principal est bordé d'une vallée plate à drainage diffus. Dans ce secteur, la vallée elle-même est occupée par une végétation arborée souvent très dense, qui pose un problème de défrichement. Aux abords de la vallée, les défrichements sont partiels, mais les arbres ou arbustes encore fréquents.

Au voisinage des axes de drainage principaux, les sols sont trop argileux et trop humides pour convenir à la culture du coton.

Dans ce secteur nous conseillons trois implantations d'essais culturaux:

1°) Andrangory-Sud:

- Situation : zone bien drainée d'un réseau tributaire de l'Andrangory, située au nord-ouest du village de Tsianaloka.
- Superficie approximative d'extension: ha.
- Végétation: pseudo-steppe très dense à Hypparhenia et Heteropogon, arbres fréquents (Kily, Sakoa, Mokonazo).
- Profil CF A:
 - 0 - 5 cm : Horizon noir, argilo-sableux, grumeleux, très riche en racines.
 - 5 - 35 cm : Horizon brun noirâtre, argileux, polyédrique, fentes fines de dessiccation, humifère.
 - 35 - 50 cm : Horizon intermédiaire brun gris, argilo-sableux, massif.
 - + 50 cm : Passage rapide à un horizon sableux-grossier argileux, légèrement pris en masse, secondairement particulaire, jaune blanchâtre avec traces rouilles ou noires.

Dans ce secteur la présence d'une couche-drain plus sableuse entre 30 et 50 cm de profondeur est fréquente, et l'alimentation en eau du cotonnier dépendra du niveau de la nappe en saison des pluies.

2°) Concession Ratsimby et environs:

- Situation : zones plus ou moins bien drainées sur la rive gauche de l'Andrangory.
- Superficie approximative d'extension: ha.

- Végétation: défrichement récent d'une végétation arborée et brûlis.
- Profil CF 4:
 - 0 - 15 cm : Horizon noir, argileux, grumeleux à polyédrique, finement crevassé, moyennement durci.
 - 15 - 40 cm : Horizon noirâtre à taches rouille foncé peu nettes, argileux, un peu humide, plastique.
 - 40 - 70 cm : Horizon gris noirâtre à taches rouilles, sablo-argileux, massif, hydromorphie nette.
 - + 70 cm : Couche de sable grossier humide.

La présence de couches drains en profondeur peut faciliter le drainage de ces sols, qui est indispensable en saison des pluies.

3^o) Andrangory-Nord:

- Situation : zone située sur la rive droite de l'Andrangory et que traverse la piste qui relie Befasy à Antevamena.
- Superficie approximative d'extension: ha.
- Végétation: pseudo-steppe arborée assez dense. Cultures sur brûlis.
- Profil CF 5:
 - 0 - 30 cm : Horizon brun jaunâtre, à noirâtre localement, argilo-limoneux, polyédrique bien structuré, moyennement humifère.
 - 30 - 60 cm : Horizon jaunâtre, limono-sableux, massif, non durci, peu cohérent à tendance particulière, légèrement humide.

c) Secteur de Soarano

Ce secteur situé au sud-ouest du village de Soarano est en bordure de la carapace sableuse (sables roux sur pliocène). Les sols sont constitués par le mélange de sables roux remaniés et d'alluvions. La végétation est constituée par une pseudo-steppe assez dense à base d'Hypparhenia et de Cynodon avec des Jujubiers et des Satra peu nombreux.

La texture est en général argilo-sableuse. Ces sols ont un horizon humifère réduit et leur structure est massive avec un tassement très élevé et une forte compacité, caractères défavorables à la culture cotonnière. Localement on observe une faible hydromorphie ou la présence de petites taches calcaires dans la partie supérieure du profil.

d) Secteur Tsianaloka-Andrianalamena-Andriamiabo

Le triangle délimité par ces trois villages est situé dans la partie centrale de la surface alluviale étudiée, et constitué par des alluvions assez anciennes bien drainées.

Nous conseillons dans ce secteur deux implantations d'essais culturaux:

1°) Tsianaloka:

- Situation : zone située entre les villages de Tsianaloka et d'Andrianalamena.
- Superficie approximative d'extension: ha.
- Végétation: pseudo-steppe arborée claire; cultures: manioc, antha-que.
- Profil CF I:
 - 0 - 35 cm : Horizon gris noirâtre, limono-sableux à limono-argileux, humifère, nuciforme à faiblement grumeleux, un peu durci.
 - 35 - 70 cm : Passage progressif à un horizon jaune rougeâtre, un peu durci, limono-argileux, polyédrique faible, un peu micacé.

2°) Andriamiabo-Nord:

- Situation : zone située entre les villages d'Andrianalamena et d'Andriamiabo, mais fragmentée par des canaux naturels (sakasaka).
- Superficie approximative d'extension: ha.
- Végétation: pseudo-steppe arborée claire.
- Profil CF 6:
 - 0 - 35 cm : Horizon noirâtre, argileux à argilo-sableux fin, nuciforme à polyédrique bien structuré, enracinement moyen, humifère mais action des feux.
 - 35 - 70 cm : Passage progressif à un horizon jaune brunâtre, sableux fin-limoneux à sablo-argileux, massif, légèrement compacté par une hydromorphie temporaire peu marquée: taches isolées peu nombreuses.

Danger de drainage un peu déficient en saison des pluies. Au sud d'Andriamiabo les sols sont sablo-limoneux, très tassés, peu humifères et mal structurés, moins favorables, nous semble-t-il, à l'implantation d'un essai.

e) Secteur de Bevataza

Ce secteur assez étendu constitue la partie sud-est de la surface alluviale étudiée. La concession Dublois en occupe la plus grande partie. De nombreuses rizières aménagées dans ce secteur ont été abandonnées depuis cinq ans, ou plus.

On peut diviser ce secteur en deux parties pour des raisons topographiques et pédologiques:

1°) Bevataza-Nord:

- Situation : cette zone est constituée par une dépression marginale en bordure de la carapace sableuse et a pour centre le village d'Ankilimiavo.
- Végétation: les anciennes rizières sont recouvertes d'une prairie dense à *Cynodon* (Kidresy), les autres surfaces d'une pseudo-steppe à *Hypparhenia* plus ou moins arbustive.

Profils:

Les sols constitués en grande partie sur les matériaux remaniés de la carapace sableuse sont en général fortement tassés et leur structure a été dégradée par la riziculture.

A l'ouest d'Ankilimiavo on peut observer le profil suivant:

Profil CF 2:

- 0 - 20 cm : Horizon brun clair, moyennement durci, limono-sableux massif secondairement nuciforme à particulaire, un peu humifère, enracinement moyen.
- + 20 cm : Horizon jaune rouge clair, à taches rouilles peu nettes, durci, massif, sableux grossier-argileux.

Au sud de ce village les sols sont identiques mais encore plus tassés.

Au nord du village de Bevataza la structure des sols d'anciennes rizières est aussi mauvaise mais l'hydromorphie est plus nette.

Profil CF 7:

- 0 - 25 cm : Horizon brun grisâtre, peu humifère, sablo-argileux, massif, très durci.
- + 25 cm : Horizon brun jaune à taches rouilles, très durci, compact et imperméable.

Ces sols sont constitués par des épandages sableux provenant de la destruction de la carapace sableuse et non par un alluvionnement proprement dit. Le village de Bevataza est d'ailleurs situé sur une butte résiduelle de cette carapace.

Il semble à priori que les propriétés physiques de ces sols les rendent très difficiles à travailler et que leur potentiel de fertilité naturel soit peu élevé. Entre Bevataza et Morafeno, les sols d'anciennes rizières sont un peu mieux structurés. Dans ce secteur des essais culturaux seraient possibles mais il vaudrait mieux les faire précéder d'une jachère cultivée.

2°) Bevataza-Sud

- Situation : cette zone, contrairement à la précédente, comporte des dépressions à recouvrement alluvial notable et de tendance argileuse. Elle est située au sud-est du village de Bevataza et constitue l'amorce de la surface alluviale étudiée.
- Superficie approximative d'extension: ha.
- Végétation: Cynodon sur anciennes rizières, pseudo-steppe arborée claire.
- Profil CF 8:
 - 0 - 35 cm : Horizon noirâtre, argilo-limoneux, humifère, polyédrique bien structuré, un peu durci.
 - + 35 cm : Horizon beige grisâtre, sableux fin-limoneux, massif secondairement particulaire faible.

Conclusions

Cette reconnaissance sommaire avait pour principal but de fixer des sites d'implantations d'essais culturaux en culture sèche; nous avons fait en sorte que les profils décrits (dont les résultats d'analyses seront donnés par la suite) soient représentatifs de surfaces valables, mais les possibilités réelles d'extension culturelle restent subordonnées à des reconnaissances topographique et pédologique plus détaillée.

D'autre part étant donné les conditions limites de la pluviométrie pour la culture sèche du coton dans cette région, les essais culturaux ne seront pas seulement liés au facteur sol. C'est pourquoi il sera nécessaire d'installer un pluviomètre dans cette zone et de noter la fréquence et

l'importance des crues de la Maharivo, éventuellement de suivre les variations de la nappe au voisinage des essais.

En première impression du point de vue pédologique la zone de Befasy paraît valable pour la culture sèche du coton, mais les zones d'extension possible sont de valeur inégale: les essais et les analyses permettront de confirmer ce point de vue élaboré surtout d'après les caractères de texture et de structure des sols. Certains points tels que le drainage des sols à tendance argileuse, la profondeur des couches drains sableuses, l'état du sol lors de la préparation culturale devront être notés lors de la mise en place des essais.

Nous recommandons les sites d'implantations suivant (cf. schéma) par ordre de valeur décroissante:

A surveiller

- I.- Tsianaloka: Epaisseur de l'horizon humifère de surface.
- II.- Andrangory-Sud: Présence de couches sableuses filtrantes dans le sous-sol, assèchement précoce.
- III.- Bevataza-Sud : Epaisseur du recouvrement à tendance argileuse, drainage en saison des pluies.
- IV.- Andrangory-Nord: Variations de la nappe, influences du défrichement.
- V.- Concession Ratsimby: Drainage en saison des pluies, influences du défrichement, préparation culturale.
- VI.- Andriamiabo-Nord: Préparation culturale, drainage
- VII.- Bevataza-Morafeno: Préparation culturale.
- VIII.- Bevataza-Ankilimiavo: Préparation culturale.
- IX.- Soarano: Préparation culturale.

(N-B. Les quatre derniers essais sont conseillés à titre de comparaison, mais présentent de très faibles garanties de succès.

En ce qui concerne la préparation culturale, après défrichement, la succession suivante est à conseiller: labour à 30 cm, croskill lourd, scarifiage).

II.- Zone de MANJA

Le plateau de Manja est constitué par une carapace sablo-argileuse rubéfiée recouvrant des formations gréseuses ou argilo-marneuses du Senonien.

Un réseau hydrographique périphérique ravine les formations du crétacé; le drainage du plateau vers les axes de ce réseau se fait par l'intermédiaire de zones dépressionnaires à drainage diffus. Nous avons mission de reconnaître l'aptitude des sols de ces dépressions à des essais de coton en culture sèche, en particulier au sud de Manja, dans les environs de Beharona.

1°) Secteur de Beharona:

a) Surfaces dépressionnaires de Ranganaomby:

Ce village est situé entre Manja et Beharona et l'ancienne route traverse ces dépressions où se trouvent quelques rizières dans les parties les plus basses.

Dans les zones les plus basses, nous avons observé le profil suivant; sous une végétation dense de Cynodon:

Profil CF 10:

- 0 - 20 cm : Horizon brun noirâtre, argileux, très durci, polyédrique faible à massif.
- 20 - 65 cm : Horizon gris foncé à larges taches jaune ocre peu nettes, argileux, plastique.
- 65 - 85 cm : Horizon jaunâtre à nodules calcaires blanchâtres durcis, sablo-argileux, un peu plastique.
- + 85 cm : Horizon jaunâtre ou blanchâtre, sablo-argileux, calcaire avec quelques taches rouilles, un peu plastique.

Sur les pentes et les bordures des dépressions, le sol devient plus tassé, moins humifère, sableux-grossier argileux, non calcaire, mais l'hydromorphie est encore nette.

b) Surfaces de Kelilambo:

A l'ouest et au sud-ouest du village de Kelilambo existent d'importants méplats, occupés en partie par des cultures vivrières, et consti-

tués par des formations argileuses ou argilo-marneuses dépourvues de capacité rubéfiée (altitude inférieure au plateau de Manja).

La végétation naturelle est une savane à Hypparhenia et Botriochloa. Nous avons observé les profils suivants:

Profil CF 11: (dans la zone des cultures de manioc)

- 0 - 25 cm : Horizon noirâtre humifère, argilo-sableux, structure grumeleuse faible à nuciforme, durci, enracinement moyen.
- + 25 cm : Passage progressif à un horizon brun jaune, argilo-sableux hrossier avec quelques taches jaune rouille surtout vers 60 cm (hydromorphie faible), un peu plastique, non calcaire.

Autre profil à l'ouest de Kelilambo:

- 0 - 25 cm : Horizon noir, argileux durci, polyédrique, bien structuré, enracinement important.
- 25 - 40 cm : Horizon brun jaune foncé avec taches noirâtres, argileux à argilo-sableux, massif, moyennement plastique, non calcaire.
- + 40 cm : Horizon brun jaune à taches rouilles petites et peu nettes, argilo-sableux, moyennement plastique, non calcaire.

Bien que non calcaires, ces profils évoluent sous l'influence d'eaux riches en calcium (formations argilo-marneuses locales visibles dans les axes de drainage) et leur hydromorphie temporaire faible favorise la formation d'un horizon humifère bien structuré.

c) Surfaces dépressionnaires de Beharona:

Une grande partie de ces surfaces sont occupées par des rizières: les parties non cultivées, en général situées en bordure de dépression, sont fréquemment alluvionnées ou colluvionnées en sables, venant du plateau.

Ainsi au sud-ouest de Beharona, sur la pente de la dépression, au sud du village d'Ankilimidaha, sous Hypparhenia très dense (anciennes rizières), on peut observer le profil suivant:

- 0 - 30 cm : Horizon brunâtre, un peu humifère, structure nuciforme secondairement particulaire, sablo-argileux.

+ 30 cm : Horizon gris blanchâtre à larges taches ocre jaune, sableux grossier légèrement argileux, tassé et massif.

Il s'agit d'un sol sableux de pente colluvionné, à hydromorphie temporaire. On trouve le même type de sol au nord-ouest de Beharona.

A l'est de ce village, dans une zone dépressionnaire allongée nord-sud, sous une végétation dense d'*Hypparhenia* et d'*Heteropogon* avec quelques *Satra*, on peut observer le profil suivant:

0 - 25 cm : Horizon noirâtre, à petites taches blanches calcaires, argilo-sableux grossier, massif, très durci.

+ 25 cm : Horizon jaune beige à taches blanches calcaires, argilo-sableux grossier, très tassé, enracinement faible.

L'influence d'une nappe temporaire riche en calcium donne un sol assez humifère, mais les apports de sables grossiers sont la cause d'une structure en mortier très compacte.

d) Aptitudes culturales du Secteur de Beharona:

Mises à part les surfaces de Kelilambo (où les cultures vivrières sont nombreuses), les possibilités d'extension culturale du coton sont assez limitées dans ce secteur.

Les sols de dépression, formés sur matériaux calcaires ou à humus calcique, sont les plus intéressants à condition d'être suffisamment bien drainés en saison des pluies. Une bonne structure en agrégats polyédriques ou granuleux permet de distinguer les zones valables. Il est inutile d'utiliser les sols de pente en bordure de dépression si l'horizon humifère n'est pas nettement marqué et si le sol a une structure en mortier ou une couleur grise (lessivage oblique).

Notons de plus que ces sols, même calcaires, n'ont certainement pas le potentiel de production des sols noirs calcimorphes d'Ankazoabo que nous verrons plus loin.

Nous pensons que deux essais culturaux sont intéressants: l'un dans la dépression au sud-est de Ranganaomby, l'autre à l'ouest de Kelilambo. Un troisième essai peut être fait, mais dans des conditions plus limitées, dans la dépression à l'est de Beharona.

2°) Secteur d'Andranofotsy:

Nos observations sur ce secteur sont très sommaires car nous ne disposons ni des photos aériennes ni de cartes topographiques. Entourée par des reliefs de grès ferrugineux, cette zone dépressionnaire s'est constituée dans des formations grés-marneuses du Crétacé inférieur. La dépression semblant présenter les plus grandes possibilités d'extension culturale, et où l'on peut faire un essai, se trouve entre les villages de Mahasoa et de Tongarivo. Nous y avons relevé le profil suivant, sous une végétation très dense d'Hypparhenia:

Profil CF 12:

- 0 - 25 cm : Horizon noirâtre, humifère, argilo-sableux, structure grumeleuse faible à tendance particulaire, enracinement important, non calcaire.
- + 25 cm : Horizon brun jaune clair à petites taches blanches calcaires, moyennement durci, assez tassé, sablo-argileux, massif, enracinement faible.

La structure médiocre de ce sol peut s'améliorer avec les préparations culturales. L'extension exacte de ces sols humifères et leur homogénéité texturale restent à déterminer.

III.- Zone d'ANKAZOABO

Cette zone a déjà fait l'objet de deux rapports de P. ROCHE, publiés par le Bureau d'Etudes du Service de la Conservation des Sols: le premier en Juillet 1958, le second en Août 1959. Notre mission avait pour but de définir les possibilités d'extension de la culture du coton, compte tenu des résultats obtenus dans cette zone depuis deux ans, et de préciser les limites des surfaces dont l'aménagement est envisagé dans un avenir proche.

A/ Secteur de Tsaramandroso:

Dans le premier rapport ROCHE (cf. p. 10 en particulier) les observations ^{sur} que les plaines de Soatana-Ampandalava-Manavony-Ambolodia intéressent ce secteur créé depuis. Les dépressions situées entre les villages de Manavony et Ankitochy ont fait l'objet d'observations complémentaires dans le second rapport ROCHE (p. 6). Aux données de ces rapports nous ajouterons quelques faits, en particulier sur les terres noires tropicales.

Ces sols occupent des dépressions allongées SE/NW, matérialisant un réseau hydrographique mal différencié. Ce réseau draine vers la rivière Sakanavaka à l'ouest, des formations mixtes grés-marneuses qui constituent la série de la Sakanavaka, intermédiaire entre les formations de l'Isalo et du Jurassique.

Ce substratum a pour conséquence la formation de sols noirs, lithomorphes et topomorphes à la fois, développés à partir de matériaux calcaires plus ou moins remaniés par ruissellement et alluvionnement. Aux endroits où nous avons pu observer l'altération en place des calcaires marneux, en conditions de bon drainage, le sol a plutôt un caractère rendzinoïde, tandis que les sols noirs calcimorphes ont un drainage un peu déficient en saison des pluies.

Les autres sols de la zone, utilisables pour la culture sèche du coton, se sont développés à partir de la carapace sableuse recouvrant les grès tendres de la série d'Ankazoabo. Les différentes phases de ces sols ferrugineux tropicaux en fonction de la topographie, ont été décrites en détail dans le 1er rapport ROCHE et nous n'y reviendrons pas.

a) Sous-Secteur d'Ankitohy:

Axes de drainage vers la rivière Morondava. (Cf. 2e rapport ROCHE profils Ro50(36) et 37).

Les axes de drainage proprement dits (fond du thalweg) de cette zone sont fonctionnels en saison des pluies: aussi les profils décrits par ROCHE ne sont pas très représentatifs des surfaces planes de la vallée à drainage diffus, sur matériaux calcaires peu remaniés.

Le profil-type est une argile noire tropicale, sous savane à Heteropogon et nombreux *Acacia farnesiana*.

Profil CF 13:

- 0 - 50 cm : Horizon brun noirâtre à brun gris, argileux, bien structuré, polyédrique à prismatique, enracinement important, très cohérent, durcissement moyen.
- 50 - 80 cm : Horizon gris verdâtre à larges taches blanches calcaires, argileux, massif, enracinement faible.

Sur les limites des zones dépressionnaires, on peut observer des sols colluviaux de pente, plus ou moins humifères sur sable lessivé, qui

passent à des sols jaunes de plateau (sables fauves) peu structurés et très tassés.

Dans la dépression la plus méridionale (environs du campement Andranomadia) le profil-type est modifié par un apport de ruissellement récent. Sous savane arbustive très clairsemée avec plages dénudées, on peut observer le profil suivant:

Profil CF 14:

- 0 - 3 cm : Horizon brun noirâtre, humifère, faiblement grumeleux, sablo-argileux, riche en radicelles.
- 3 - 20 cm : Horizon beige-jaunâtre, limono-argileux, structure grenue finement polyédrique, enracinement important.
- 20 - 50 cm : Horizon enterré noir (sol calcimorphe), fortement humifère à nombreuses petites taches blanches calcaires, structure finement polyédrique, calcaire.

Vers l'extrémité amont de la dépression, ce recouvrement devient à tendance sableuse grossière. En aval, son épaisseur réduite ne modifie pas sensiblement les qualités culturales du sol noir calcimorphe enterré.

La parcelle dite Manavony II fait partie en réalité du sous-secteur d'Ankitohy. Les différences de développement végétatif du coton observés dans cette parcelle, sont dûs aux faits suivants: dans l'axe de la dépression on observe un mince recouvrement à texture sableuse fine sur sol noir calcimorphe argileux, bien structuré. Au contraire sur les bords latéraux du thalweg (d'extension réduite), le sol ferrugineux tropical typique, rubéfié, convient beaucoup moins bien au coton, quoiqu'assez humifère, mais à structure sableuse instable et à profil tassé.

b) Sous-Secteur de Tandroka:

Dépression au sud du village de ce nom, bassin moyen de la rivière Tandroka. Absence de matériaux calcaires à faible profondeur. Sols colluviaux humifères (sables fauves) sur pente faible régulière vers l'ouest.

Sous savane dense à Heteropogon, Sporobolus et Hypparhenia, on peut observer le profil suivant:

Profil CF 15:

- 0 - 35 cm : Horizon noirâtre, humifère, sablo-limoneux à sableux, structure faiblement nuciforme, secondairement particulaire, instable. Enracinement moyen.

35 - 70 cm : Passage progressif à un horizon jaune rougeâtre avec taches noirâtres humiques, sablo-argileux, massif et tassé, moyennement durci.

c) Sous-Secteur de Manavony:

Bassin moyen de la Tandroka: zone de divagation du cours central et axes secondaires méridionaux.

Cf. 1er rapport ROCHE profil Ro50(6) et 2e rapport profils Ro50(39) (47) (49).

Ces profils et nos propres observations permettent d'affirmer que les dépressions de Manavony I présentent des sols formés sur matériaux alluviaux plus ou moins calcaires à granulométrie variable (profils complexes). Ces alluvions ont elles-mêmes recouvert soit des lambeaux de carapace sableuse plus ou moins hydromorphe, soit les formations grésomarneuses en place (coupes de la rivière Tandroka).

Selon leur texture, ces sols sont plus ou moins bien structurés, mais tous à taches ou concrétions calcaires (épigénie de racines, nappe riche en calcium).

Exemple de sol complexe dans la parcelle Manavony-Nord:

Profil CF 16:

- 0 - 15 cm : Horizon noirâtre avec nombreuses taches blanches calcaires, argileux, finement polyédrique bien structuré, durci.
- 15 - 30 cm : Horizon brunâtre à brun gris, à nombreuses taches blanches calcaires, argileux, massif et tassé, durci.
- 30 - 50 cm : Horizon beige à fines particules blanches, massif secondairement particulaire, cohésion faible. Rares taches jaune rouille.
- 50 - 70 cm : Horizon enterré brun noirâtre à noir, à taches blanches calcaires petites, argileux, polyédrique, très cohérent.
- + 70 cm : Horizon beige jaunâtre calcaire, sablo-argileux, massif, durci.

Sur les bordures sud et est de cette parcelle on peut observer, recouvrant un sol noir calcimorphe, des apports de ruissellement beige jaunâtre, sablo-limoneux, atteignant 10 à 30 cm d'épaisseur. Ce recouvrement vient du plateau situé à l'est de la dépression.

d) Sous-Secteur de Soatanana:

Cours moyen de la Tandroka en aval de Manavony.

Cf. 1er rapport ROCHE profil Ro50(4).

Cette zone dépressionnaire est très étroite. Le sol s'est développé sur carapace sablo-argileuse remaniée, rougeâtre, fortement tassée et légèrement hydromorphe. L'horizon humifère de surface, qui peut atteindre 25 cm d'épaisseur, est sablo-argileux, peu structuré, fortement durci.

e) Sous-Secteur d'Ampantralava-Sud:

Vallée affluente de la Tandroka (au nord).

Nous retrouvons là des matériaux calcaires, mais cette zone est mieux drainée que les précédentes, avec un micro-relief plus accidenté. Il en résulte qu'au lieu d'argiles noires calcimorphes, se sont développés des sols bruns ou noirâtres, plus ou moins rendzinoïdes, à partir d'un calcaire sableux assez perméable.

L'épaisseur du sol humifère est variable en fonction de la microtopographie, et d'elle dépend le développement du coton: si elle est inférieure à 20 cm, outre les dangers d'érosion, la plante fructifie bien mais a un développement végétatif restreint.

Profil observé sous cotonnier à bon développement:

- 0 - 40 cm : Horizon noir avec taches blanches calcaires, grumeleux, bien structuré, argilo-sableux, durci et cohérent, enracinement important.
- + 40 cm : Passage progressif à un calcaire blanchâtre légèrement marneux, sableux à sablo-argileux, un peu humide.

La relative perméabilité de la roche-mère calcaire facilite ici le drainage du sol et empêche son engorgement temporaire. On retrouve ce caractère dans les sols du sous-secteur suivant.

f) Sous-Secteur d'Ampantralava-Nord:

Vallée affluente de la Tandroka, appartenant au même système que la zone précédente. Dans ce sous-secteur est déjà établie la parcelle d'Andranogisy.

Le sol, bien qu'encore humide en profondeur, est plus près d'un sol rendzinoïde que d'une argile noire tropicale. Outre de nombreuses cultures de manioc, cette surface est occupée par une savane à Heteropogon et Hypparhenia.

Profil CF 17:

- 0 - 35 cm : Horizon gris noirâtre, humifère, faiblement grumeleux, secondairement particulaire, sablo-argileux à sablo-limoneux, localement graviers calcaires.
- + 35 cm : Horizon jaunâtre, calcaire, sableux grossier-argileux, devenant blanchâtre et marneux avec débris calcaires durcis en profondeur.

En allant vers l'est, dans la partie aval de la dépression, l'hydromorphie est plus marquée: on observe un sol noir rendzinoïde à engorgement partiel de profondeur, avec un horizon intermédiaire sablo-limoneux calcaire à taches rouilles peu nettes. L'ensemble du profil est toujours calcaire.

Possibilités culturelles du Secteur de Tsaramandroso:

L'importance des sols noirs calcimorphes dans ce Secteur devrait être un facteur de réussite: en effet sur le plan pédologique, et d'après les résultats déjà obtenus dans le sous-secteur de Manavony en particulier, il est à peu près certain que ce type de sol présente un potentiel de fertilité sinon nettement plus élevé, du moins beaucoup plus durable que celui des sols ferrugineux tropicaux humifères, phase hydromorphe.

La qualité essentielle de ces sols, à nos yeux, est d'avoir une structure bien développée, stable par suite de la présence d'un humus calcique, de forme grumeleuse à polyédrique.

Cette structure favorise la perméabilité et la pénétration des racines du cotonnier, le lessivage étant réduit. Cependant par suite de leur situation topographique et de leur texture fréquemment argileuse, il sera nécessaire dans certains cas de drainer ou d'assurer une dérivation des eaux de ruissellement en amont du thalweg.

Il n'y a pas d'inconvénient à faire la préparation culturale de ces sols assez longtemps avant les premières pluies, car après humidification, le passage des instruments risque de les tasser inutilement. Faute de

drainage suffisant, un excès d'humidité risque également de dégrader la structure de ces sols tout en favorisant le parasitisme sur les cotonniers.

Signalons également que si ces sols doivent donner de bons rendements en année à pluviométrie normale, il se peut qu'en année déficitaire en pluies, la plante ait un développement végétatif plus limité que sur les sols ferrugineux tropicaux à tendance sableuse. En effet étant donné leur texture, les sols noirs calcimorphes ont en général une capacité de rétention ^{assez élevée} et par conséquent le point de flétrissement sera également élevé.

Malgré cette restriction, ces sols ont un complexe absorbant beaucoup plus stable que celui des sols ferrugineux sableux et ils devraient pouvoir supporter une rotation plus intensive du point de vue du coton.

La question des sels solubles dans ces sols n'est pas encore bien éclaircie: en effet les taches observées en début de végétation dans la parcelle de Manavony II pouvaient aussi bien être dues à la sécheresse précoce. Le coton résiste à des teneurs assez élevées en sels solubles et les remontées paraissent faibles dans les secteurs étudiés. De plus il n'est pas certain que les chlorures contribuent beaucoup aux teneurs notables signalées en profondeur (les teneurs données dans le rapport ROCHE atteignent exceptionnellement 1 pour 1000, mis à part un cas de 5 ‰, et la nature des sels n'est pas précisée), et la végétation naturelle est calcicole mais non halophile.

Il semble donc que les sous-secteurs d'Ankitohy d'une part et de Manavony d'autre part soient les plus intéressants. L'aménagement des parcelles doit y être poussé au maximum, en attachant une attention particulière au drainage, surtout à Ankitohy.

Les sous-secteurs d'Ampantralava nord et sud, mieux drainés, sont également intéressants, mais à cause du microrelief, une attention particulière doit être apportée à la réalisation des contours en courbes de niveau, et les zones où l'horizon humifère au dessus de la roche-mère calcaire est inférieur à 20 cm doivent être délaissées sous peine de voir naître rapidement des phénomènes d'érosion accélérée.

Les sols des sous-secteurs de Tandroka et de Soatana ont des possibilités plus restreintes, inférieures mêmes à celles des sols de la dépression d'Ankazoabo (cf. ci-dessous). Ils se rapprochent beaucoup des sols de dépressions du secteur suivant.

B/ Secteur de Tandrano:

En ce qui concerne les sols de ce secteur, nous n'avons rien de notable à ajouter aux conclusions du 1er rapport ROCHE. On trouvera dans ce rapport de nombreuses descriptions et analyses pour ces sols de dépressions.

Les sols ferrugineux tropicaux humifères, phase hydromorphe, sont les seuls convenant à la culture sèche du coton avec certaines précautions. Leur répartition est facile à déterminer (cf. schéma II du rapport ROCHE) mais ils possèdent un niveau de fertilité naturel inférieur à celui des sols noirs calcimorphes et une structure beaucoup moins stable. Quant aux sols ferrugineux tropicaux typiques de plateau (sables roux), ils sont à éliminer dans les conditions actuelles de culture.

Cependant nous sommes sceptiques sur les possibilités culturelles d'anciennes rizières dans ces dépressions, par exemple dans celle d'Ampan-dramitsetaka, où les sols sont très peu humifères, ont une texture sablo-argileuse et une structure massive extrêmement compactée. Le rapport ROCHE indique d'ailleurs la nécessité d'un essai préalable sur ce type de sol.

C/ Secteur d'Ankazoabo:

Le premier mis en valeur, ce secteur a déjà fourni des résultats cultureux intéressants. Nous ne ferons par conséquent qu'une courte mise au point sur la nature des sols (l'essentiel a été dit dans le 1er rapport ROCHE) avant d'envisager les possibilités d'extension qui sont très limitées.

a) Caractéristiques des zones cultivées:

Nous insisterons sur le fait suivant: il est très probable que dans la dépression d'Ankazoabo, les sols ferrugineux tropicaux humifères, phase hydromorphe, représentent un cas un peu particulier par rapport aux sols humifères de dépressions observés dans les autres secteurs, sur carapace

sableuse plus ou moins remaniée (dans le secteur Tandrano par exemple).

En effet, les sols d'Ankazoabo ont un pH le plus souvent neutre à alcalin, un complexe absorbant assez fortement pourvu, un coefficient d'humification élevé et des teneurs notables en sels solubles (cf. tableaux analytiques du 1er rapport ROCHE).

Cet ensemble de caractères n'est jamais aussi marqué dans les autres secteurs, exception faite pour les sols noirs calcimorphes, et confère à ces sols une structure plus stable et un horizon humifère mieux développé, malgré la prépondérance du sable grossier dans la texture.

Exception faite pour les zones de transition avec les sols rouges de plateaux, tous les sols de la dépression d'Ankazoabo ont des horizons supérieurs qui font effervescence à l'acide et P. ROCHE signalait déjà dans l'horizon humifère de surface, la présence fréquente de concrétions calcaires blanches.

De plus, nous avons observé dans la partie aval de la dépression, au nord-ouest à proximité des bassins de pisciculture, des efflorescences blanches abondantes en surface du sol, peu salées au goût, non effervescentes. Il s'agit sans doute de sulfates.

Il est donc probable que la dépression d'Ankazoabo est colmatée par des sables et drainée latéralement par une nappe riche en sels, en particulier en sulfates de calcium (à vérifier), dissous dans les formations calcaires sous-jacentes. Ces formations affleurent à l'ouest dans le lit de la Morondava (Bathonien supérieur) et on les retrouve sur la rive droite de la Sakanavaka.

Les phénomènes d'évaporation dans les horizons supérieurs en saison sèche provoquent la formation des taches ou concrétions calcaires.

A signaler que dans l'axe de la dépression, où subsistent des rizières, les apports de sable grossier sont importants et l'exutoire de la dépression montre les fortes quantités de matériaux sableux ruisselés à partir des bordures de la dépression (zone d'épandage).

Sur les bordures de la dépression les sols deviennent faiblement acides, la matière organique est moins abondante et moins humifiée, et corrélativement le sol est beaucoup plus tassé et à structure instable.

Quant au sous-sol, il présente une hydromorphie nette aussi bien dans le centre de la dépression que sur ses bordures, un degré de tassement assez élevé, mais la texture est plus sableuse en profondeur dans la partie aval, ce qui facilite le drainage.

b) Extensions envisagées:

Nous déconseillons le projet d'extension au sud de la route Ankazoabo-Sakaraha, plus précisément entre Manarilava et Antelovolo. Le sol présente une hydromorphie très nette, avec une structure massive et très compacte, un horizon humifère peu marqué. L'horizon intermédiaire est gris clair, sableux grossier, lessivé. Le sous-sol est sablo-argileux, gris clair à taches rouilles, très durci.

Plus à l'est, la parcelle coton existante est constituée par un sol peu humifère sur sable jaune hydromorphe peu cohérent (alluvions sableuses de la Sakanavaka). Les résultats culturaux sont très médiocres.

Dans la partie amont de la dépression d'Ankazoabo, au nord d'Antelovolo, on peut observer un sol jaune rouge ferrugineux tropical, moyennement humifère, un peu hydromorphe. Le sol est un peu durci, la structure faiblement grumeleuse mais peu stable, à tendance particulière. On doit dans cette zone attacher un soin tout particulier à la réalisation des contours en courbes de niveau et éventuellement en réduire l'écartement. Pour la culture sèche du coton, il est inutile de dépasser cette zone de transition avec les sols rouges de plateau.

Dans la partie centrale amont, au voisinage de l'ancien canal, le sol a un horizon humifère bien marqué, sablo-argileux, mais le sous-sol est pauvre, sableux grossier, saturé d'eau à 50 cm. Le drainage est difficile et les risques de parasitisme élevés. Cette zone est à consacrer plutôt aux cultures vivrières.

La dépression située au nord de Besavo, couverte d'une végétation de Cynodon et Acacia, est constituée par des sols intermédiaires entre ceux d'Ankazoabo et ceux du Secteur de Tsaramandroso. Ces sols se sont formés sur matériaux originellement calcaires, mais actuellement décalcifiés et à tendance sableuse. Par conséquent, leur structure n'est pas aussi stable que celle des sols noirs calcimorphes, mais ils sont moins

tassés en sous-sol que les sols de la dépression d'Ankazoabo. L'hydromorphie y est très nette et le drainage nécessaire pour la mise en culture.

Conclusions sur la Zone d'Ankazoabo:

Il ressort des considérations précédentes que:

1°) Les sols noirs calcimorphes (argiles noires tropicales et sols humifères rendzinoïdes) occupent des surfaces notables, en particulier dans le secteur de Tsaramandroso, et avec une pluviométrie normale sont aptes à donner des rendements intéressants et réguliers.

2°) Les sols ferrugineux tropicaux humifères, plus ou moins hydromorphes de la dépression d'Ankazoabo, possèdent une fertilité supérieure à celle observée habituellement pour de tels sols, par suite de conditions pédogénétiques particulières.

3°) Les sols ferrugineux tropicaux humifères de dépressions ont en moyenne un niveau de fertilité assez bon lors de l'aménagement, mais celui-ci est destiné à s'abaisser rapidement sous l'influence d'une exploitation trop intensive. D'autre part, malgré un type pédologique semblable, certaines dépressions, en particulier dans le secteur Tandrano, sont constituées par des sols à structure très mauvaise. C'est pourquoi nous pensons que dans ce secteur, un programme généralisé d'essais est préférable avant l'aménagement définitif.

4°) La préparation culturale doit commencer assez longtemps avant les pluies dans les sols noirs calcimorphes, pour obtenir un ameublissement suffisant des sols les plus argileux.

En ce qui concerne les sols ferrugineux humifères, dont le sous-sol est souvent tassé, la préparation culturale en apparence plus facile, est en fait très délicate: il serait plus logique de la faire une fois le sol humidifié mais les semis doivent profiter des premières pluies. Un sous-solage préalable risque de produire un assèchement rapide de l'horizon humifère. La méthode consistant à approfondir l'horizon de culture par des scarifiages profonds répétés doit permettre de conserver la structure fragile de ces sols où le problème essentiel est la conservation du taux de matière organique.

Ceci nous amène au problème des rotations et de l'évolution des sols cultivés: un programme de recherches doit être suivi par l'I.R.C.T. Nous avons suggéré au responsable de cet organisme que des essais soient entrepris sur sols noirs calcimorphes, en particulier dans les sous-secteurs d'Ankitohy ou de Manavony, parallèlement à ceux entrepris sur sols ferrugineux humifères, quitte à délaisser ceux déjà commencés à la Station locale d'Ankazoabo sur sols ferrugineux typiques (sables roux), ces sols ne présentant aucun intérêt pour la culture sèche du coton avec la pluviométrie locale et dans les conditions actuelles de culture.

Nous pensons, que par rapport aux sols ferrugineux humifères, les sols noirs calcimorphes peuvent supporter des rotations plus intensives, avec deux ou trois cultures successives de coton. A notre avis, la jachère vraie, bien qu'économique, ne peut être intéressante que si elle est maintenue au minimum deux ans.

S'il n'y a pas beaucoup d'intérêt à faire entrer dans l'assolement coton des cultures vivrières comme le manioc, il est à notre avis indispensable d'utiliser un engrais vert et de préférence au sorgho, des légumineuses à croissance rapide comme Dolichos lablab (Antaque) ou Mucuna utilis (Pois Mascate) absolument indispensables au maintien de la structure des sols à tendance sableuse peu ou pas calciques, et qu'il n'est d'ailleurs pas nécessaire d'enfouir en vert.

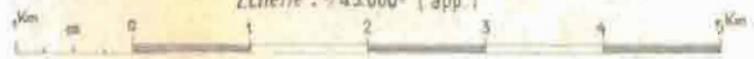
Nous rejoindrons les conclusions du rapport ROCHE en signalant le danger qu'il y a à utiliser en début d'exploitation des rotations trop intensives, en particulier dans les sols ferrugineux tropicaux humifères.

J. Herieu

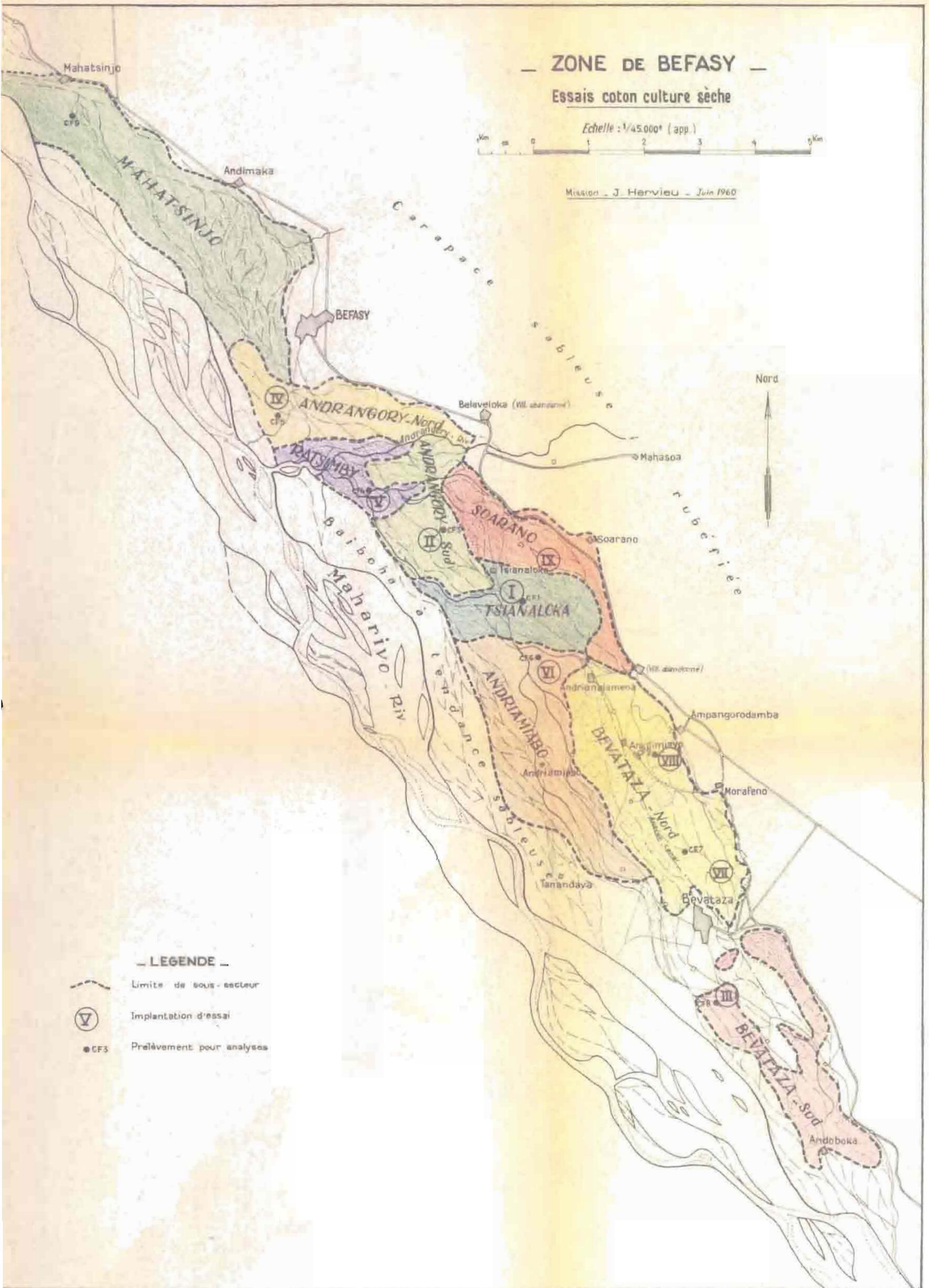
— ZONE DE BEFASY —

Essais coton culture sèche

Echelle : 1/45.000* (app.)



Mission - J. Hervieu - Juin 1960



— LEGENDE —

- Limite de sous-secteur
- Ⓢ Implantation d'essai
- CF3 Prélèvement pour analyses