

Nanse Gérard. Secteur de Beavoha (Madagascar) : rapport de
2e année.

sl : sn, 1966, 86 p. multigr.

P L A N

- I Notions sommaires concernant le cadre géologique
- II Notions sommaires concernant le contexte géomorphologique
- III Croquis géomorphologique de la zone prospectée et commentaire
- IV Carte pédologique de reconnaissance au 1/50.000e et notice
- V Résultats analytiques

Durée de la prospection : 2 mois

- 1er avril au 30 avril
- 15 août au 10 septembre

Nombre de profils observés (tranchées de profondeur variant entre 1 et 2m50) : 150

Seuls 38 profils types sont décrits dans le texte

Localité la plus importante : Beavoha (limite N-E du périmètre prospecté)

Voie d'accès : Piste Beticky - Benenitra praticable par les véhicules tous terrain uniquement, en saison sèche.

CONTEXTE GEOLOGIQUE : NOTICES SOMMAIRES

La vallée moyenne et inférieure de la SAKAMENA (qui correspond à l'essentiel de la zone prospectée) s'est installée dans une zone largement déprimée correspondant à l'affleurement des formations du groupe de la série rouge supérieure de la SAKAMENA.

Une grande partie de ces affleurements sont recouverts d'une carapace sableuse plus ou moins épaisse (provenant souvent de l'altération des grès de l'ISALO qui dominent les formations citées). Ils ne sont dégagés, au niveau de la zone envisagée, que le long de la bordure W de la cuvette (dans laquelle aura joué l'alluvionnement du système de la SAKAMENA et de ses affluents) sous forme d'une série d'abrupts. Dans la cuvette elle-même ils seront recouverts par des épaisseurs plus ou moins importantes d'alluvions de la SAKAMENA et d'un certain nombre d'affluents latéraux et ils n'y reparaitront plus que sous forme de quelques buttes témoin qui doivent correspondre à des composantes litologiquement plus résistantes (passes à dominance gréseuse). On notera que ces affleurements présentent généralement une dissymétrie nette des pentes (à allure de falaise vers l'E. en pente douce vers l'W.) ce qui s'explique compte tenu du pendage général des couches (E - W)

Du point de vue pétrographique ces formations sont constituées essentiellement dans la zone envisagée, d'argiles rouges salées, de psammites calcaires blancs et de grès sableux blancs (les passes plus gréseuses formant les buttes)

A la base de ces ressauts des formations marécageuses ont dû se développer à l'origine sur les argiles (nombreux fossiles d'une faune caractéristique de marais découverts dans le secteur de Taolambiby en bordure du périmètre prospecté)

Les alluvions de la SAKAMENA et des rivières affluentes (dont la plupart ne rejoignent pas la première) ont peu à peu recouvert l'ensemble de ces formations.

L'W de la dépression est limitée par un ressaut continu formé par les affleurements du complexe **schisto** gréseux de la série de la SAKAMENA plus précisément dans la zone intéressée de grès et schistes verts (du point de vue pétrographique y domineront les grès schisteux et psammites).

On retrouvera dans ces formations un certain nombre de passes salines (qui apparaissent notamment en bordure W de la cuvette de débordement de l'Onilahy sous l'aspect de buttes où sont installées des exploitations de sel).

Les rivières y forment un chevelu dense, assez encaissé, elles sont perpendiculaires à la direction générale de la dépression où coule la SAKAMENA. La plupart ne gagnent d'ailleurs pas celle-ci mais viennent se déverser dans ses anciennes cuvettes de débordement où elles vont développer des **cônes** alluviaux plus ou moins étendus.

CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE

Pour interpréter les faits observés sur le terrain, nous avons été amenés à formuler un certain nombre d'hypothèses relatives à la dynamique des cours d'eau principaux.

Nous insistons sur le fait qu'il s'agit là uniquement d'hypothèses de travail. Nous ne saurions pouvoir prétendre dans une simple reconnaissance réunir suffisamment d'éléments pour les étayer avec rigueur.

S A K A M E N A

Nous pensons qu'on peut distinguer nettement 2 phases

PHASE I

Phase d'alluvionnement ancien

Les alluvions apportés par la Sakamena et ses affluents latéraux viennent peu à peu recouvrir l'ancienne dépression creusée dans les affleurements des formations de la série rouge supérieure.

Dans la partie amont le tracé du lit majeur devait correspondre à peu de choses près au tracé actuel (tracé subséquent qui a dû s'installer au niveau de la zone de contact entre les formations schisto gréseuses qui constituent le plateau bordant la cuvette à l'W et les formations de la série rouge.

Dans la partie aval par contre (à partir de la zone où la piste principale recoupe la rivière) il a pu divaguer se résolvant en plusieurs bras en présentant plusieurs cheminements possibles.

Il n'est pas exclu d'ailleurs qu'à l'origine le lit majeur ne rejoignait même pas l'Onilahy. De toute façon si une confluence a dû s'établir finalement, elle se situerait plus au Sud que l'actuelle (zone c un peu au nord de Mahazoarivo). Le lit majeur de l'Onilahy dans cette zone était alors plus haut qu'actuellement.

La Sakamena et ses affluents au cours de cette première phase ont dû voir le niveau de leur lit se soulever peu à peu sur leurs apports alluviaux pour s'ajuster sur un niveau de base (confluent présumé) nettement plus élevé que l'actuel.

Du point de vue morphologique, nous serons en conséquence amenés à distinguer une zone de cuvette terrasse ancienne qui correspond à l'ensemble des parties de l'ancienne dépression qui ont été peu à peu recouvertes par les dépôts de crue de la Sakamena. Sans doute cette zone a dû être parcourue par une série de chenaux de débordement. Il est impossible à l'heure actuelle de retrouver un tracé éventuel complet de ces chenaux. L'examen détaillé des photographies aériennes ainsi que les observations sur le terrain permettent simplement de différencier un certain nombre d'éléments de tracés (ils ont été figuré en pointillé sur le cliché morphologique).

Une zone de bourrelet qui regroupe l'ensemble des formations de bourrelet de débordement qui bordaient les anciens tracés (zone qui évidemment va s'élargir en relation avec la multiplication des cheminements dans le secteur aval nord de la partie de la piste Betioky-Beavoaha).

...

PHASE DE CREUSEMENT.

L'Onilahy déplace son lit majeur vers le Nord en s'enfonçant, le confluent SAKAMENA. Onilahy s'éloigne et le niveau de base du système de la SAKAMENA et de ses affluents baisse. On passe à une phase de creusement. La rivière remanie en les érodant partiellement les formations mises en place au cours de la phase précédente. Le lit s'installe dans son tracé actuel et s'encaisse fortement dans l'ancienne terrasse dans la partie amont (Un nouveau profil longitudinal s'installe).

N.B. - Il est possible que le tracé situé entre l'ancien et le nouveau confluent corresponde en fait à un ancien chenal de l'Onilahy (vu l'allure totalement différente de celle qu'il présente dans la partie amont où il est large et relativement rectiligne (tracé de phase érosive)).

La SAKAMENA n'alluvionne plus actuellement que dans le secteur bordant ~~le~~ dernier tronçon de tracé, les formations mises en place au cours des phases I et II étant trop hautes par rapport au lit actuel pour pouvoir être recouvertes par les crues. Dans cette zone **amont** la seule forme d'alluvionnement actuel qu'on peut observer correspond à un comblement des concavités des méandres.

O N I L A H Y

Au moment où il aborde le secteur étudié le fleuve débouche du cristallin où son lit est relativement encaissé. Son cours va s'étaler dans la dépression correspondant à l'affleurement des formations de la série rouge.

L'ensemble de la zone O1 peut être considérée comme correspondant à une zone de divagation de ce lit. Mais comme il s'agit d'un fleuve se développant dans une zone climatique de type semi-aride à crues assez brutales cette divagation revêtira en général l'aspect de déplacements brusques du lit majeur. (Nous avons pu disposer de photographies aériennes de la zone datées respectivement de 1949 et 1953. Des modifications importantes du lit majeur tant que des bras de débordement sont intervenues entre ces deux dates).

La phase actuelle est essentiellement une phase de remblaiement avec divagation. Le fleuve se surélève au-dessus des dépôts alluviaux en édifiant en quelque sorte un bourrelet digue. A l'occasion des crues brutales ce bourrelet pourra être "crevé" par endroits et un nouveau tracé s'installera sur les dépôts de débordement mis en place précédemment.

On comprendra donc que la morphologie de cette zone sera relativement complexe et surtout fluctuante, constamment évolutive dans le détail, des formations mises en place pouvant parfois au bout d'un temps très court être reprises partiellement ou totalement.

La complexité générale des profils dans les formations alluviales de l'Onilahy traduira cette dynamique particulièrement active et, contrairement à la zone de la SAKAMENA; les formations stabilisées ne seront ici que d'extension très réduite.

Signalons par ailleurs que le fleuve reçoit des affluents venant de formations géologiques très différentes.

d'une part du Sédimentaire (essentiellement formations gréseuses de l'Isalo et un peu formations plus fines du système de la Sakoa).

d'autre part, du cristallin.

On concevra que selon que ce sera l'une ou l'autre série d'affluents qu'alimenteront la crue, la texture ainsi que la nature chimique des formations déposées varieront. C'est là un facteur qui ajoutera encore à la complexité des profils alluviaux liés au système de l'Onilahy.

Commentaire du croquis géomorphologique

A - Formations stabilisées liées à la Sakamena.

- 1°) Complexe I
- 2°) Complexe terrasse cuvette ancien stabilisé
- 3°) Complexe des bourrelets anciens.
- 4°) Zone de remaniement.
- 5°) Cuvettes de débordement liées à la Sakamena.

B - Formations stabilisées liées à l'Onilahy.

- 1°) Bourrelet alluvial stabilisé de l'Onilahy.
- 2°) Cuvettes de débordement anciennes liées à l'Onilahy.

C - Formations jeunes liées à la Sakamena.

D - Formations jeunes liées à l'Onilahy.

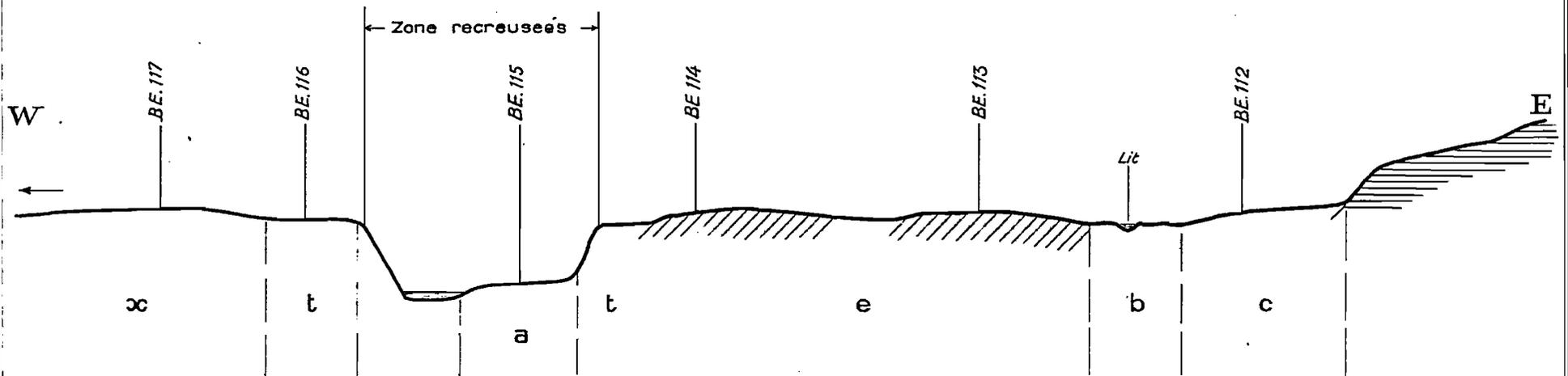
- 1°) Bourrelets de berge actuels.
- 2°) Formations liées au bras de débordement b1
- 3°) Formations liées au bras de débordement b2
- 4°) Zone des anciens lits majeurs.

E - Complexe Onilahy-Sakamena.

F - Formations d'épandage.

G - Alluvionnements liés aux affluents latéraux.

Profil entravers selon Layon L.III



c Cone alluvial latéral

b Zone de bourrelets et lits d'affluents latéraux.

e Zone complexe terrasse alluviale ancienne et butte résiduelles ennoyées

t Niveau de terrasse alluviale ancienne

a Terrasse actuelle

∞ Eventuellement bombement résiduel (*profil sableux difficile à préciser*)

A - FORMATIONS STABILISEES LIEES A LA SAKAMENA.

1. Complexe I.

Le secteur cartographié sous cette dénomination correspond au début de l'élargissement de la vallée de la Sakamena. On y retrouve de nombreuses buttes résiduelles plus ou moins érodées ennoyées dans les formations alluviales. Ces dernières présenteront une très grande variabilité texturale et seront souvent partiellement mêlées d'éléments provenant de l'érosion des buttes citées.

A l'échelle où nous travaillons il reste impossible de différencier ces diverses composantes et nous sommes obligés de regrouper l'ensemble dans un contexte de formations complexes. Le lit actuel est fortement encaissé dans ces formations qui ont été mises en place au cours d'une phase où le niveau de base général devrait être de 20 à 30 m au-dessus du niveau actuel (phase I). La limite cartographique que nous en proposons reste essentiellement indicative, aucun élément précis sur le terrain ne nous permet de la définir rigoureusement.

Illustration : profil en travers selon la direction du layon L III.

2. Complexe terrasse cuvette ancien stabilisé.

Nous regroupons dans cette unité un ensemble des dépôts

mis en place au cours de la phase I et qui sont venus combler peu à peu l'ancienne dépression creusée dans les affleurements des éléments de la série rouge supérieure.

En fait, elle comprend des formations très différentes dans le détail du point de vue morphologique (élément de terrasse proprement dit chenaux, éléments de cuvettes). Il est évidemment impossible de les différencier à l'échelle où nous travaillons, cela aurait par ailleurs exigé une prospection beaucoup plus systématique et plus longue. De toute façon, depuis leur mise en place ces dépôts ont subi l'action d'une érosion plus ou moins intense qui a certainement eu pour effet d'atténuer les différences morphologiques de détail initiales (notamment en ce qui concerne la microtopographie). Des transports sur courte distance ont dû jouer expliquant certaines particularités observées au niveau de quelques profils (enrichissement des horizons de surface en éléments grossiers, les éléments ayant dû être entraînés peu à peu des microbuttes vers les zones déprimées).

Vers les bordures Nord et W de la terrasse les profils présenteront par ailleurs une diversification supplémentaire liée à l'accumulation des sels. L'origine de cette évolution peut être interprétée de la façon suivante :

- ces sels dissous peu à peu au niveau des affleurements salés de la série rouge supérieure (argiles rouges salées) ont été transportés par les eaux de ruissellement sur de plus ou moins grandes distances en fonction de la microtopographie pour s'accumuler dans les zones déprimées. Par ailleurs il faudra

...

tenir compte également du fait que certains éléments apportés par la Sakamena peuvent être plus ou moins riches en sels suivant leur origine. C'est ainsi qu'on pourra expliquer l'accumulation des sels dans les profils alluviaux dans la bordure nord de la terrasse ancienne.

3. Complexe des bourrelets anciens.

Cette unité correspond aux bourrelets de débordement qui bordaient les tracés du lit majeur au cours de la phase I. Nous avons supposé que dans la zone aval (située en gros au nord de la piste principale) le lit majeur a dû, soit divaguer plus ou moins, soit se résoudre en plusieurs bras se déversant dans l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy. Sans doute d'ailleurs les deux processus ont pu jouer.

Les formations de bourrelet prendront donc plus d'extension dans cette zone qui dans l'ensemble apparaît en légère surélévation par rapport aux formations de l'unité précédente.

L'allure des profils observés sur les dépôts regroupés dans cette unité différera dans l'ensemble sensiblement de ceux observés sur le complexe terrasse cuvette sauf dans sa partie amont où un alluvionnement fin a dû recouvrir les formations plus grossières, lors d'une phase de retrait correspondant au début de l'enfoncement du lit majeur. (les crues s'étaient de moins en moins vers l'W et les zones de l'ancien bourrelet où se déposaient auparavant des éléments relative-

...

ment grossiers, ne recevaient plus que des éléments de plus en plus fins). De ce fait la limite des deux unités reste essentiellement indicative. Nous l'avons fait correspondre en gros à une limite marquant une modification dans l'allure de la couverture végétale (passage de la forêt sèche relativement claire où dominent les *Euphorbia laro* et *salva dora angustifolia* à une forêt beaucoup plus dense bien développée où dominent largement les *tamarindusindica*, preuve d'une texture plus grossière en profondeur) et a léger ressaut dans la microtopographie.

N.B. - Nous avons indiqué en pointillé sur le cliché morphologique les éléments de tracé qui ont pu être précisés soit par l'examen détaillé des photos aériennes soit par les observations sur le terrain. Ils figurent d'ailleurs pour la plupart dans l'unité suivante.

4. Zone de remaniement.

Zone complexe caractérisée par une microtopographie très diversifiée. On note la présence de nombreux effondrements à bords verticaux d'extension et de profondeur variable ainsi que d'éléments de tracés.

Nous avons supposé que dans tout ce secteur la Sakamena a dû reprendre en les remaniant et en les entraînant partiellement les formations précédemment déposées lors de la phase de creusement actif correspondant à la mise en place du lit actuel. Là encore les limites avec l'unité précédente restent difficile à préciser celles que nous proposons sont essentiellement indicatives.

N.B. - Nous avons individualisé sur le cliché géomorphologique le bourrelet bordant le cours actuel. Il s'agit là encore d'une formation que l'on peut considérer comme stabilisée les crues ne le passant plus.

5. Cuvettes de débordement liées à la Sakamena.

Ce 1 : Ancienne cuvette de débordement de la Sakamena qui devait être alimentée pendant la phase I. Actuellement elle ne reçoit plus aucun apport alluvial fin. En saison humide les eaux de ruissellement s'y rassemblent déterminant une hydro-morphie temporaire. Il semble également, que liée à ce rôle, l'évolution actuelle se traduise par un enrichissement progressif en sels.

Ce 4 : Ancienne cuvette de débordement de la Sakamena dans laquelle viennent se déverser actuellement trois torrents latéraux drainant le plateau schisto gréseux.

On peut supposer que cette formation devait avoir à l'origine une extension beaucoup plus grande et qu'elle a été peu à peu comblée par les apports des "affluents" latéraux.

B - FORMATIONS STABILISEES LIEES A L'ONILAHY.

1. Bourrelet alluvial stabilisé de l'Onilahy.

Unité qui regroupe les témoins de l'ancien bourrelet de berge qui devait border l'Onilahy quand son cour majeur présen-

tait son maximum d'extension vers le Sud dans le secteur envisagé. Le niveau du lit majeur devait alors être plus haut, les témoins de l'ancien bourrelet apparaissent nettement en surélévation par rapport aux dépôts alluviaux actuels du fleuve.

L'ensemble des formations du système Onilahy déposées au cours de cette phase a dû être repris lors de la phase érosive correspondant à un déplacement général vers le Nord, (dans le secteur envisagé) et un **enfoncement** du lit majeur, les quelques bombements regroupés dans cette unité cartographique en représentant actuellement les derniers témoins. Ils sont d'ailleurs plus ou moins disséqués par un réseau de chenaux que nous supposons correspondre à des éléments de bras de débordement ayant joué pendant la phase érosive et dont certains sont encore fonctionnels ou l'étaient dans un passé récent.

Signalons qu'au contact des éléments apportés par les deux bras de débordement récents, la limite cartographique que nous proposons est essentiellement indicative, le passage d'une formation à l'autre étant très progressif et donc peu net.

2. Cuvettes de débordement anciennes liées à l'Onilahy.

Ce 2 : Peut être considérée comme un élément de l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy. Elle devait à l'origine avoir une extension beaucoup plus grande mais a été peu à peu recouverte, d'une part par les apports alluviaux anciens de la Sakamena, d'autre part, par les produits d'épandage provenant

de l'érosion des buttes témoins et lignes de hauteur qui la bordent. La texture d'ensemble y sera de ce fait plus variée que dans la cuvette voisine liée à la Sakamena. Ici encore, en bordure, au contact des alluvions anciennes et des épan-
dages, l'évolution doit être à la salinisation progressive, les eaux de ruissellement qui s'y accumulent en saison humide "drainant" des formations salées.

N.B. - Au niveau de sa bordure E le long du cours de la Sakamena elle est "fonctionnelle" actuellement. Les éléments fins char-
riés par la rivière s'y accumuleront lors des grandes crues qui passent le bourrelet alluvial jeune, peu large dans ce secteur.

Ce 3 : Elément de l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy partiellement comblée par les alluvions de la Saka-
mena (phase II) dans le secteur de Bejio-Behala et par les éléments plus grossiers amenés par un chenal de débordement récent de l'Onilahy dans la zone de Beavoha-Bevato.

La texture des dépôts qu'on y trouvera deviendra à domi-
nante de plus en plus fine au fur et à mesure que l'on s'éloi-
gne du lit majeur de l'Onilahy (comme elle est bordée par en-
droits de buttes salées, on y observera, comme dans les cas
précédents, des accumulations de sels dans les zones où se
rassembleront les eaux de ruissellement ayant "drainé" ces
formations (secteur de Bejio-Behala)

Il est certain que dans sa partie Nord elle devait encore
être partiellement alluvionnée dans un passé récent. Cependant,

morphologiquement il semble qu'elle doive être associée à une phase ancienne (phase au cours de laquelle le lit moyen de l'Onilahy présentait son maximum d'extension vers le Sud et était nettement plus haut qu'actuellement).

C'est pour cette raison que nous estimons regrouper tous ces éléments de cuvettes liées à l'Onilahy sous le terme de cuvettes de débordement anciennes liées à l'Onilahy.

C - FORMATIONS JEUNES LIEES A LA SAKAMENA.

Cône d'alluvions jeunes qui se construit autour du tracé situé entre les anciens et nouveaux confluent et qui vient recouvrir des éléments de l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy ainsi que des parties de l'ancien lit majeur du fleuve.

Relèvent de cette unité également, des bandes étroites de terrasse alluviale jeune qui se développent dans les zones élargies du lit majeur actuel de la Sakamena.

Agronomiquement cette unité constituera la zone la plus intéressante, l'alluvionnement et les inondations y sont plus régulières que dans les secteurs relevant de l'Onilahy.

D - FORMATIONS JEUNES LIEES A L'ONILAHY.

1. Bourrelet de berge actuel.

Les limites de cette unité seront extrêmement fluctuantes.

La seule comparaison des modifications de tracé du lit majeur intervenues entre 1949 (tracé rouge) et 1953 (tracé noir) nous en donnent une idée.

N.B. - Dans un passé récent le tracé devait correspondre dans le secteur de Beavoha à la ligne pointillée rouge, un témoin de l'ancien bourrelet (t 1) subsistait en 1949, il avait complètement disparu en 1953.

Il sera impossible de ce fait de distinguer les composantes fonctionnelles actuellement (bourrelet de débordement du lit actuel) de celles qui correspondaient à des tracés subactuels (une telle distinction n'aurait évidemment qu'un intérêt morphologique, elle est sans intérêt du point de vue pédologique)

Là encore l'ensemble des dépôts est découpé par une série de chenaux ou de microdépressions correspondant à des bras de débordement dans lesquels viennent se déposer en surface des éléments fins et où se développera une hydromorphie de surface plus ou moins prolongée.

N.B. - Certaines composantes peuvent être considérées comme correspondant en fait à de véritables bancs sableux, de colmatage venant barrer le tracé d'anciens lits (on n'y retrouve qu'une pellicule limoneuse peu épaisse en surface).

2. Formations liées au bras de débordement b1.

Zone qui correspond à une divagation du lit de l'Onilahy lors des crues. Les eaux s'engouffrant par la brèche ouverte

dans le bourrelet de berge sont venu recouper et entraîner partiellement les formations précédemment mises en place. Le bras n'est plus fonctionnel actuellement, il subsiste les différents chenaux qui lui correspondaient. L'amorce du bras au niveau du lit majeur actuel a été bouchée par une butte de colmatage sableuse.

Il est possible d'ailleurs que la plupart des chenaux en lesquels il se résoud au niveau de la zone sableuse située en avant du bourrelet stabilisé (et qui correspond à un ancien lit) n'aient pas été creusés par les eaux de débordement elles-mêmes mais correspondent en fait à des chenaux de circulation préférentielle de ce lit. Ils vont jouer en quelque sorte le rôle de drains pour la zone qu'ils recoupent et en saison humide il s'y installera une hydromorphie temporaire de surface.

3. Formations liées au bras de débordement b2.

Ce bras était encore fonctionnel en 1949, il ne l'est plus actuellement (il est complètement colonisé par la végétation). Il lui est associé un ensemble de dépôts alluviaux qui sont venus en partie se déverser dans l'ancienne cuvette de débordement. La texture des dépôts de sableuse deviendra progressivement plus fine au fur et à mesure que l'on s'éloignera du tracé principal (les formations limono sableuses et limoneuses qui lui correspondent sont exploitées en culture de décrue).

Là encore les limites proposées pour cette unité cartographique restent essentiellement indicatives. De toute façon une cartographie dans ces formations, même si elle était plus

détaillée et plus précisée ne saurait être considérée comme ayant un caractère définitif car il faut toujours compter avec le facteur de modification que constituent les crues surtout dans cette zone qui est légèrement en contrebas par rapport au niveau du lit majeur actuel. Signalons enfin qu'une bonne partie de ces dépôts (au contact notamment de l'ancienne cuvette exploitée en rizières) présenteront une phase hydromorphe temporaire plus ou moins marquée et prolongée (nappe mise en charge par la rizière).

4. Zone des anciens lits majeurs.

Toute la zone sableuse située entre les bourrelets anciens stabilisés et actuels peut être considérée comme une zone de divagation du lit majeur de l'Onilahy.

Zone **41** : correspond à un tracé le plus ancien du lit majeur (celui auquel peut être associé le bourrelet stabilisé.) Nettement plus haut que les formations actuelles, il déterminait vraisemblablement l'ancien niveau de base de la Sakamena au cours de la phase I.

Zone **42** : non encore colonisée par la végétation, correspond à des tracés subactuels.

L'ensemble de ces formations est disséqué par un réseau de cheminements préférentiels qui servent en quelque sorte de drains actuellement et au niveau desquels se développera en saison humide une phase d'hydromorphie de surface plus ou moins

prolongée. Ils sont souvent recouverts d'un léger dépôt de colmatage limoneux à limono argileux (aux voisinages des villages (Morafeno, Manaso), ils seront exploités en rizières pendant la saison humide).

E - COMPLEXE ONILAHY-SAKAMENA.

Correspond à une ancienne zone de confluence Onilahy-Sakamena. Elle sera de ce fait très complexe. Actuellement, on note une extension progressive du recouvrement d'alluvions jeunes de la Sakamena. Elle est recoupée par de nombreux chenaux de circulation préférentielle qui sont pour la plupart aménagés en rizières (un dépôt de colmatage fin de 20 à 40 cm recouvrant les éléments sableux).

F - FORMATION D'EPANDAGE

Zone G1 : Formation mixte d'épandage et d'alluvionnement latéral. Il est difficile pratiquement de différencier nettement au niveau de ce vaste cône les composantes d'épandage proprement dit et d'alluvionnement latéral.

Eléments constitutifs :

- épandages argilo-sableux provenant du ressaut bordant la cuvette argileuse et correspondant à un affleurement litologiquement plus résistant des formations de la série rouge supérieure.

- éléments arrachés par l'érosion au niveau des pentes et de la cuvette (c) et entraînés par les eaux de ruissellement. (Il s'agit essentiellement de produits provenant du décapage des horizons de surface d'anciennes formations hydromorphes et, par plages, plus ou moins salées).

Nous regroupons l'ensemble dans une unité cartographique unique.

Zone e2 : Du même type que la précédente mais présente une extension plus limitée. Là également, il semble que les éléments composants soient plus ou moins fortement salés (le sel viendra s'accumuler d'une part dans la cuvette argileuse, d'autre part, en bout du cône d'épandage)

Zone e3 : Complexe mixte d'épandage et d'alluvionnement constitué essentiellement d'éléments fins salés arrachés à une microdépression salée qui se développait en arrière de la falaise correspondant au premier ressaut continu des affleurements de la série rouge.

Zone e4 : Epandage argilo-sableux provenant des buttes témoins dominant la terrasse ancienne (passes plus gréseuses dans les affleurements de la série rouge supérieure). Ils présentent dans l'ensemble un faciès salin sur la face E des buttes. Il semble qu'à ce niveau ils se soient déversés dans une ancienne cuvette argileuse d'extension d'ailleurs limitée. Le drainage a dû se trouver gêné, ce qui permettrait d'expliquer que les

sels se soient accumulés dans la masse d'épandage ici alors que l'on n'observe pas un tel phénomène sur le versant W.

Zone e5 : Correspond à un cône d'éboulis provenant des deux escarpements qui le bordent. D'extension limitée il semble constitué d'éléments assez fortement salés.

Zone e6 : Formations d'épandage mêlée d'un peu d'apports alluviaux, sableuse. Ses éléments proviennent de la carapace sableuse (sable roux) qui recouvre d'une couche continue les affleurements de la série rouge supérieure en arrière des quelques buttes dégagées précédemment envisagées et qui vient déboucher ici sur l'ancienne cuvette de débordement argileuse.

Zone e7 : Vaste formation d'épandage qui est venu se déverser dans la cuvette de débordement de l'Onilahy (bordure N-E et N-W) et sur les éléments de la terrasse alluviale ancienne (bordure ~~E-S-E~~). Il semble que nous ayons affaire ici à un vaste bombement d'éléments de la série rouge repris par l'érosion, seuls les éléments litologiquement plus résistants sont restés en surplomb.

Les produits d'épandage provenant de l'érosion de la butte envoient complètement celle-ci (particulièrement sur la face N, N-~~E~~). Là encore on retrouvera des profils à faciés salé, surtout vers le front

...

de la masse d'épandage où les sels entraînés par les eaux de ruissellement ont pu s'accumuler. Sur les parties plus hautes à pente plus marquée une bonne partie de ces sels auront été entraînés par le ruissellement et on retrouvera des profils à faciés non salé (sur lesquels aura pu s'implanter une végétation forestière).

N.B. - Sur bordure **E** de la dépression les formations d'épandage prendront dans l'ensemble beaucoup moins d'ampleur. Le plateau schisto gréseux se termine ici en pente plus douce sur la cuvette alluviale.

Le plus souvent elles se limiteront à d'étroites franges venant recouvrir les dépôts de la terrasse ancienne ou se déverser dans l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy. Là encore beaucoup seront liées à des formations de dépôts salés et conduiront à des dépôts à faciés plus ou moins nettement halomorphes.

G - ALLUVIONNEMENTS LIES AUX AFFLUENTS LATÉRAUX.

Le "plateau" schisto-gréseux qui borde à l'Est la dépression dans laquelle s'est développée la vallée de la Sakamena est découpé par un chevelu dense de torrents intermittents dont la plupart se déversent dans les cuvettes de bordure sans gagner la Sakamena ou l'Onilahy. Les plus importants déposeront dans les éléments de cuvette où ils se déversent des cônes alluviaux

qui les comblent peu à peu. La texture de ces formations sera extrêmement variable, fonction d'une part de l'importance propre de "l'affluent", d'autre part, de la distance à la bordure des formations schisto-gréseuses. Les dépôts amenés par les affluents les plus importants (zone d'Analafaly) présenteront un aspect comparable aux alluvions jeunes de la Sakamena avec peut-être une dominante texturale un peu plus grossière, comme ces dernières elles correspondront à des zones de culture.

Classe	Sous classe	Groupe	Sous groupe	Faciés	Famille	Série	Profils décrits
Sols minéraux bruts	non climatiques	squelettiques				Sur affleurements de schistes et grès verts Sur affleurements de la série rouge	BE 40/42
Sols peu évolués	non climatiques	d'apport alluvial	modal		alluvions anciennes	Sakamena I Sakamena II Sakamena remaniée Onilahy	BE 71/72/75 BE 47/69 BE 46/67 BE 19
					alluvions jeunes	Sakamena Onilahy I Onilahy II Onilahy III Sableuse latérale	BE 104 BE 4/44/3 BE 9/127/133 BE 121 BE 21 DE 137
				hydromorphe	hydromorphie temporaire d'ensemble	argileux et argilo limoneux	BE 98/107
					Sableux		BE 29
					Profil complexe		BE 134
			faiblement salin	hydromorphie temporaire d'ensemble			BE 82

.../...

(Suite)

Classe	Sous classe	Groupe	Sous groupe	Faciés	Famille	Série	Profils décrits
		d'apport sur épandage	modal		argilo sableux		BE 66
			faiblement salin		sableux		BE 96 b
		d'érosion	faiblement salin en profondeur	hydromorphie temporaire d'ensemble			BE 8
							BE 114
				—	sur alluvions fluviales	limono argileuses de terrasse	BE 92/91/84
				hydromorphie d'ensemble	sur alluvions fluviales	de cuvette	BE 24/31
Sols halomorphes	Profil ACB) C	Sols à alcali	Salés	—	sur épandages		BE 93/97

NOTICE PEDOLOGIQUE

I - Sols minéraux bruts non climatiques

A) Squelettiques

Sols développés sur les buttes bordant à l'E et l'W le secteur étudié et sur les buttes témoins dominant les formations alluviales. Selon la nature de la RM on peut distinguer 2 familles:

- 1) Sols développés sur schistes et grès verts.
- 2) Sols développés sur les affleurements de la série rouge supérieure.

Nous n'avons décrit que les formations appartenant à la première famille.

Profil type BE 40

Situation : pente

Végétation : forêt claire à base de *Salvadora angustifolia*
quelques *Euphorbia laro*.

0 - 4 : Horizon gris

sableux organique

structure fondue dans l'ensemble, finement grumelleuse

peu marquée au niveau des racines

fortement micacé.

4 - 40 : Horizon beige

sableux fin avec nombreux fragments de grès et plaquettes

de schiste fortement altérées très micacées

structure fondue.

40 : Dalles de grès fortement altérées.

Sur un profil observé en bas de pente (BE 42) l'altération des schistes est plus poussée et jusqu'à 40 cm apparaît un horizon brun argilo-sableux riche en micas où commence à apparaître une structure à tendance polyédrique encore peu marquée et à cohésion faible, la composante caillouteuse y prend une importance relative moindre.

II - Sols peu évolués d'apport alluvial.

A) Groupe modal

a) Sur alluvions anciennes

1°) Série SAKAMENA I

Cette série regroupe l'ensemble des sols développés sur les dépôts que nous avons regroupés dans l'étude morphologique sous le titre de complexe de terrasse cuvette ancien stabilisé de la SAKAMENA mis en place au cours d'une phase I. On y retrouvera des profils développés sur bourrelet de berge sur terrasse proprement dite et sur cuvette qu'il est impossible de différencier à l'échelle où nous opérons. La dominante texturale sera dans l'ensemble limono-argileuse.

En ce qui concerne l'évolution pédogénétique de ces formations, un problème peut se poser malgré tout.

En effet, d'une part, il est intervenu une modification de la structure, la structure lamellaire typique des formations alluviales jeunes (surtout des formations limoneuses) a disparu plus ou moins complètement pour laisser place à une structure polyédrique, anguleuse quand la proportion d'argile devient forte.

D'autre part, soit dans tout le profil, soit dans certains horizons on notera une individualisation du calcaire sous forme de précipités blancs finement cristallins se groupant en pseudo-mycelias ou masses noduleuses fines.

Ces individualisations ainsi que le développement d'une structure généralement polyédrique anguleuse sont liés à l'apparition d'une phase hydromorphe plus ou moins marquée et prolongée. Nous

nous bornerons à signaler ce facteur ici sans le faire intervenir dans la classification.

La microtopographie y est un peu plus diversifiée, on note une alternance de très légers bombements séparés par des passes rigoureusement planes et des microdépressions fermées plus argileuses au niveau desquelles l'eau stagnera plus ou moins longtemps pendant la saison des pluies. Notons que souvent au niveau des bombements la texture devient plus grossière soit que l'on ait affaire à d'anciens bourrelets de berge et cheminements soit que sous l'effet de l'érosion il y ait eu appauvrissement lent des horizons supérieurs en éléments fins entraînés vers les microdépressions voisines, l'érosion ayant eu pour effet d'atténuer peu à peu les différences microtopographiques initiales (ce qui fait qu'il est difficile aujourd'hui de retrouver le tracé des anciens lits et bras de débordement).

Toutes ces formations sont couvertes d'une forêt claire à dominance d'*Euphorbia laro*, *Salvadora angustifolia*, *Acridocarpus* sp., les *Tamarindus indica* qui formeront la base des peuplements forestiers dans les autres secteurs sont généralement moins abondants ici.

Enfin notons encore que dans certains secteurs (qu'il est impossible d'individualiser dans cet ensemble) a dû intervenir une légère accumulation de sels (n'oublions pas que la SAKAMENA découpe des affleurements de formations parfois fortement salées et que ces alluvions se sont déposées dans une dépression creusée essentiellement dans les argiles rouges salées). Au niveau de ces passes la végétation devient clairsemée, la surface du sol est blanc jaunâtre et on notera généralement une forte densité d'*Erigeron nodigi*.

Profils types

BE 72 : correspond à la composante : sol sur terrasse
c'est le type dominant.

Situation : plane

Végétation : forêt assez dense et bien développée à dominance d'Euphorbia laro et Salvadora angustifolia, quelques Tamarindus indica.

- 0 - 25 : Horizon gris jaunâtre
limono argileux organique
structure polyédrique anguleuse vers le bas, à éléments plus arrondis vers le haut, cohésion moyenne
compacité moyenne
porosité faible, assez bon enracinement.
- 25 - 145 : Horizon brun jaunâtre
limono argileux avec de place en place quelques passes limoneuses, jaune clair
structure dans l'ensemble à tendance polyédrique moyenne bien développée, cohésion moyenne à forte. On retrouve en cassant les agrégats ainsi qu'au niveau des passes limoneuses des indices de l'ancienne structure lamellaire.
compacité forte
porosité faible (micropores tubulaires)
présence de pseudomycelia blancs formés de fins cristaux brillants de Co_3Ca
- 145 : Horizon brun rougeâtre
argilo limoneux, la texture tend à devenir plus argileuse vers le bas, structure polyédrique moyenne anguleuse bien marquée, cohésion très forte
compact, porosité faible
présence de quelques pseudomycelia

BE 71 correspond à la composante : sol sur bourrelet de débordement

Situation : bourrelet faiblement marqué

Végétation : forêt relativement claire à base d'Euphorbia laro, Salvadora angustifolia et Tamarindus indica
présence de quelques Terminalias

- 0 - 20 : Horizon gris beige
sablo limoneux organique
structure à tendance nuciforme fine peu marquée en surface (au contact des racines) cohésion très faible, elle tend à devenir fondue vers le bas
compacité moyenne à faible
porosité faible, assez bonne densité de racines fines en surface
- 20 - 100 : Horizon jaune
sablo limoneux à sableux fin
structure fondue se débite en éclats anguleux de cohésion moyenne qui se fragmentent en plaquettes très compact, porosité moyenne à faible
présence de nombreux pseudomycelia blancs.
- 100 : L'ensemble du profil tend à devenir de texture plus fine, d'abord limono finement sableux puis limoneux
Le degré de structuration augmente vers le bas (structure à tendance polyédrique peu développée de cohésion moyenne)
compact, porosité moyenne

BE 75 profil sur produits de colmatage d'ancien lit.

Situation : léger bombement

Végétation : forêt claire à base de *Salvadora angustifolia*,
les *Tamarindus indica* prennent une importance
relative plus grande ici.

- 0 - 5 : Horizon gris jaunâtre
sablo finement limoneux organique
structure à tendance polyédrique fine peu développée
à cohésion faible, peu compact, bonne porosité
- 5 - 25 : Horizon gris
limono argileux organique
structure polyédrique grossière anguleuse bien marquée,
cohésion très forte
compacité moyenne à forte, porosité moyenne
- 25 - 40 : Horizon brun rougeâtre
argilo limoneux
structure polyédrique très anguleuse grossière bien
marquée, cohésion très forte
compacité moyenne à forte, porosité faible
- 40 - 80 : Horizon brun rougeâtre complexe
alternance irrégulière de passes - sableuses
- limono argileuses
les premières à structure fondue se débitant en éclats
anguleux, les secondes à structure polyédrique moyenne
anguleuse bien marquée et cohésion forte
l'ensemble est très compact
- 80 : sable grossier gravillonnaire avec galets roulés.

2°) Série SAKAMENA II.

Regroupe l'ensemble des sols développés sur les formations de bourrelet mises en place lors de la phase I. Notons cependant ici que la limite cartographique séparant cette série de la précédente sur la rive gauche de la Sakamena présentera plutôt un caractère indicatif. Nous en avons déjà donné la raison plus haut, les sols n'y présenteront en gros pas de différences notables avec ceux décrits précédemment. Les différences n'apparaîtront vraiment qu'au niveau du secteur rive droite où l'on relèvera des profils en général plus complexes et plus diversifiés. Nous l'avons fait correspondre en gros à une limite manquant une modification dans l'allure de la couverture végétale (passage de la forêt sèche relativement claire à une forêt plus dense constituée essentiellement de *Tamarindus indica* bien développés ici) et un léger ressaut dans la microtopographie.

Soulignons qu'au niveau de la zone rive droite la formation dominante sera une forêt claire de *Tamarindus indica*.

Profils types :

BE 69 Profil localisé sur la zone de passage

Situation : pente très faible E - W

Végétation : forêt dense et bien développée à dominance de *Tamarindus indica*.

0 - 10 : Horizon jaune clair

limoneux

structure à tendance polyédrique fine peu marquée,
cohésion faible, on retrouve des indices de structure lamellaire

peu compact, bonne porosité, assez forte densité de racines.

10 - 30 : Horizon gris noir
limono-argileux organique
structure à tendance polyédrique moyenne bien développée, cohésion assez forte
compact, porosité moyenne (micropores tubulaires)
enracinement moyen

30 : Horizon jaune
limono-argileux
structure polyédrique moyenne bien développée, on retrouve en cassant les agrégats des indices de l'ancienne structure lamellaire, cohésion moyenne à forte compact, porosité faible.

On voit donc que sauf les 10 premiers cm qui correspondent à un recouvrement limoneux les caractéristiques d'ensemble de ce profil rappellent ceux que l'on observaient dans la série précédente.

BE 47 Profil type sur formation de bourrelet
Végétation : forêt assez dense et bien développée de Tamarindus indica.

0 - 10 : Horizon gris jaunâtre
limono argileux organique
structure polyédrique moyenne bien marquée à éléments arrondis, cohésion faible
compacité moyenne, porosité bonne, assez bon enracinement

- 10 - 18 : Horizon jaune clair
limoneux
structure polyédrique moyenne anguleuse peu marquée,
cohésion faible, compact, porosité moyenne (micropores
tubulaires)
présence de quelques taches à allure nodulaire finement
cristallines blanches (Co_3Ca)
grains et gravillons de quartz roulés salis
- 18 - 40 : Horizon brun grisâtre
limono sableux faiblement organique
structure polyédrique moyenne anguleuse bien marquée
cohésion faible
compact, porosité moyenne
présence de taches nodulaires blanches (Co_3Ca)
grains et gravillons de quartz subanguleux salis
- 40 - 90 : Horizon beige
sableux
structure fondue se débite en éclats anguleux de
cohésion faible relativement compact, porosité faible
forte densité de grosses racines ligneuses
- 90 - 100 : passe limono finement sableuse
structure à tendance polyédrique peu développée,
cohésion faible
- 100 : sable grossier jaune clair.

Dans l'ensemble la composante sableuse prend plus d'importance dans ces formations au fur et à mesure que l'on s'approche de la limite nord de l'ancienne terrasse alluviale. L'allure

des profils dans cette zone (plus complexes même sur les formations de terrasse et de texture dans l'ensemble plus grossière) semblerait indiquer que l'allure de l'alluvionnement a dû changer au cours de cette phase (régime plus irrégulier et plus contrasté du cours d'eau)

3°) Série SAKAMENA remaniée

Cette unité cartographique regroupe l'ensemble des sols développés sur les alluvions anciennes mises en place pendant la phase I et qui ont été remaniées lors de la phase érosive correspondant au creusement du lit actuel.

Du fait de cette dynamique particulière on pourra s'attendre à y observer une diversité beaucoup plus grande tant du point de vue textural que morphologique (dans les profils) que dans les 2 cas précédents, seule une prospection systématique et détaillée permettrait de les différencier cartographiquement.

L'ensemble de la zone se caractérise comme nous l'avons déjà indiqué par une microtopographie fortement bouleversée : présence de nombreux effondrements à bords verticaux d'extension variable et d'éléments de lits.

La formation végétale dominante y sera une forêt claire de *Tamarindus indica* avec quelques formations d'*Euphorbia laro* et de *Terminalia* sur les passes à texture plus lourde.

Profils types

BE 46 Situation : zone plane avec nombreux effondrements
Végétation : forêt claire de *Tamarindus indica*.

0 - 30 : Horizon jaune grisâtre

organique limono finement sableux dans l'ensemble avec quelques passes discontinues sableuses structure à tendance polyédrique peu marquée à cohésion très faible, très friable dans l'ensemble la

surface du sol est très poudreuse, porosité moyenne à faible (micropores tubulaires) assez bon enracinement.

30 - 70 : Horizon jaune clair
limono finement sableux
structure à tendance lamellaire, cohésion très faible
relativement compact
porosité faible (quelques micropores tubulaires) densité de racines faible
présence de grains de quartz anguleux brillants.

70 - 100 : Horizon brun
limono argileux
structure polyédrique anguleuse moyenne bien développée, cohésion moyenne, compact, bonne porosité, bon enracinement

100- 150 : Horizon brun jaunâtre
sableux fin à moyen
structure fondue se débite en éclats anguleux de cohésion moyenne à faible
bonne densité de racines (grosses racines ligneuses)

L'effet du remaniement se traduit dans l'ensemble par une diminution du degré de structuration dans les horizons supérieurs (disparition de la structure polyédrique et une diminution générale de la compacité des formations en place).

BE 102 Situation : légère dépression
Végétation : forêt claire à dominance d'Euphorbia laro et Salvadora angustifolia

0 - 35 : Horizon noir

argileux organique

structure cubique bien développée, cohésion élevée
compact, porosité faible (à l'exception des fentes de
retrait)

apparition de quelques pseudomycelias blancs calcaires
vers la base.

35 : Horizon complexe formé de l'alternance très irrégulière
de passes limoneuses jaunes à structure à tendance
lamellaire de cohésion faible, sableuses à structure
fondue (la stratification entrecroisée soulignée par
des lits de micas nous y est bien visible)
gravillonnaires à gravillons et cailloux roulés
apparition de taches rouille autour des racines dans
les passes sableuses.

Nous avons affaire ici à un profil de sol développé sur
colmatage d'un ancien lit ou chenal. Il ne s'agit pas là d'une
formation particulière apparaissant en somme comme un accident
dans la zone envisagée. Nous avons observé des profils analogues
en plusieurs points aussi nous a-t-il semblé justifié de le dé-
crire. (Il faut en effet tenir compte du fait que nous sommes dans
un secteur où les lits de la rivière ont divagué fortement avant
de s'installer dans le tracé actuel, les sols sur colmatage
d'anciens cheminements n'y seront donc pas une exception.

B E 67 Situation : zone plane où l'on retrouve la microto-
pographie, caractéristique de la zone de
remaniement

Végétation: forêt dense et bien développée de Tama-
rindus indica.

- 0 - 5 : Horizon gris beige
limoneux à limono finement sableux, organique
structure nuciforme peu marquée, cohésion faible
compacité faible
bonne porosité, forte densité de racines (fines racines ligneuses).
- 5 - 150: Horizon jaune clair
alternance irrégulière de poches limoneuses et sableuses fines à moyennes, structure nettement lamellaire au niveau des passes limoneuses fondue au niveau des passes sableuses, cohésion dans l'ensemble faible, compacité faible, bonne porosité (surtout par micropores tubulaires au niveau des passes limoneuses), bon enracinement.
- 150: Horizon brun
limono argileux
structure polyédrique moyenne, cohésion faible à moyenne, compact, porosité faible, enracinement moyen (quelques grosses racines ligneuses)
présence de quelques pseudomycelias blancs

Profil type des formations qu'on observera sur les zones remaniées de la terrasse ancienne. La dominante y est limoneuse à limono finement sableuse. Le remaniement là encore se traduira par une disparition de la structure polyédrique une diminution de la compacité et l'apparition d'une plus grande variabilité texturale au niveau des horizons intéressés.

4°) Série ONILAHY

Nous regroupons dans cette série l'ensemble des sols alluviaux stabilisés liés au système de l'Onilahy, c'est-à-dire correspondant en gros aux témoins de l'ancien bourrelet, sans formuler aucune hypothèse quant à leur âge relatif par rapport aux formations stabilisées du système lié à la Sakamena. Les profils y présentent toujours une morphologie complexe et la dominante texturale sera le sable fin ou sable fin limoneux. Les associations végétales diffèrent de celles que l'on trouve sur les formations stabilisées du complexe Sakamena, une espèce en particulier dominera ici que l'on ne retrouve pas dans le cas précédent, l'*Hyphaene shattans*. La ~~acne~~ envisagée comme nous l'avons déjà signalé, est nettement en relief par rapport aux dépôts actuels de l'Onilahy.

Profil type

BE 19 Situation : zone plane

Végétation: nombreux *Hyphaene shattans*, quelques
Tamarindus indica et *Acacias farnesiana*

0 - 10 : Horizon gris brun

argilo limoneux organique

structure polyédrique moyenne anguleuse, cohésion forte, compact, porosité moyenne, forte densité de racines fines, grains de quartz arrondis mats fortement salis.

- 10 - 17 : Horizon jaune
limoneux
structure à tendance lamellaire, cohésion faible
peu compact, porosité faible (surtout par micropores
tubulaires)
faiblement micacé
- 17 - 30 : Horizon noir à limite inférieure sinueuse mais net-
tement tranchée
limono argileux organique
structure polyédrique très anguleuse grossière, bien
développée, cohésion forte, structure cubique
compact, porosité moyenne, assez forte densité de
racines surtout vers le bas de l'horizon
assez fortement micacé, présence de grains de quartz
subanguleux mats, salis.
- 30 - 37 : Horizon brun grisâtre
sable fin limoneux devenant plus sableux vers le bas,
structure à tendance polyédrique grossière vers le
haut, fondue vers le bas, se débite en éclats anguleux
de cohésion moyenne à ce niveau
compact, porosité faible, enracinement moyen à faible,
apparition de quelques taches rouille vers la base,
faiblement micacé.
- 37 - 50 : Horizon jaune
sableux
structure fondue se débite en éclats anguleux de
cohésion faible
friable.

- 50 - 57 : Horizon jaune clair
sable fin limoneux
structure à tendance polyédrique moyenne peu marquée,
sous structure lamellaire, cohésion moyenne
compacité moyenne, porosité faible (micropores tubu-
laires) présence de nombreuses taches rouille
faiblement micacé.
- 57 -60 : niveau de concrétions sans doute ferro manganiques,
couleur lie de vin; l'ensemble formant un milieu très
poreux.
- 60 - 65 : Horizon jaune grisâtre à nombreuses taches rouille
sable grossier
structure fondue, très friable.
- 65 - 80 : Horizon jaune clair à nombreuses taches grises et
rouille, limono finement sableux devenant plus sableux
vers le bas
structure polyédrique moyenne peu marquée, cohésion
faible
restes d'une sous structure lamellaire
présence de fines formations nodulaires blanches
(Co_3Ca)
porosité faible surtout par micropores tubulaires,
moyennement compact
faiblement micacé.
- 80 - 90 : Horizon couleur lie de vin à tendance concrétionnaire
argilo limoneux, structure polyédrique très argileuse
moyenne, cohésion forte
compact, bonne porosité.

90 : Horizon sablo-gravillonnaire à nombreuses taches grises et rouille, de place en place, on note quelques traînées noires (racines décomposées sur place en milieu hydromorphe)
micacé.

Type de sol alluvial complexe stabilisé à hydromorphie ancienne de surface et où se maintient une hydromorphe temporaire de profondeur (voisinage des rizières qui maintiennent la nappe en charge pendant une partie de l'année)

b) Sur alluvions jeunes.

1°) Série SAKAMENA

Sols développés sur le bourrelet alluvial actuel de la Sakamena alimenté par les crues annuelles. Zone entièrement mise en culture. Il s'édifie quelques éléments peu étendus de terrasse jeune dans la vallée moyenne en avant du bourrelet de débordement ancien (au niveau des zones élargies du lit majeur ou dans les concavités des méandres)

Profil type

BE 104

Situation : bourrelet de berge

Végétation: zone de culture (haricots, maïs)

formations spontanées : *Panicum maximum*

Argemone mexicana

Sesbania

Ricins

0 - 15 : Horizon de culture, organique, gris beige

limoneux

structure peu marquée, on retrouve quelques restes de structure lamellaire et quelques éléments grumeleux au contact des racines, cohésion très faible, des éléments structuraux

très friable

porosité moyenne à bonne, bon enracinement

très micacé.

15 - 75 : Horizon beige

limoneux

structure peu marquée dans l'ensemble sauf vers la base (à partir de 50) où la structure lamellaire apparaît nettement, cohésion très faible, friable vers 50 on passe à un niveau de texture plus fine au niveau duquel apparaissent des formations blanches à allure de pseudomycelias (effervescence à l'acide) porosité moyenne à bonne essentiellement par micropores tubulaires
très micacé

75 - 95 : Horizon gris noirâtre à limite inférieure nettement délimitée (sol enterré).

limoneux

structure lamellaire assez nette, cohésion moyenne à faible, porosité moyenne à bonne (pores tubulaires)
très micacé

Ce niveau est frais comme le haut du profil (on se trouve donc en présence d'un horizon organique profond n'affectant pas la remontée capillaire

A sa base on remarque un lit continu jaune de sable fin limoneux (d'environ 4 cm de puissance)

95 : Horizon complexe, alternance irrégulière de lits, limoneux, limono argileux, limono sableux
structure à tendance lamellaire, cohésion faible, friable, faiblement micacé.

N.B. - L'enracinement diminue de façon régulière vers le bas on ne relève aucun niveau d'arrêt brusque

On ne relève également aucun niveau nettement différencié n'arrêtant la remontée capillaire.

L'ensemble du profil est très meuble et frais.

Agronomiquement, nous avons là les sols les plus intéressants de l'ensemble de la zone prospectée.

2°) Série ONILAHY I.

Nous regroupons dans cette série l'ensemble des sols développés sur les dépôts amenés par les bras de débordement actuels ou subactuels.

Il s'agira d'un ensemble complexe. Signalons que la composante sableuse sera dominante au voisinage du chenal avant qu'il se résolve en son réseau de ramifications.

Une bonne part des éléments apportés par ces bras se sont déversés dans l'ancienne cuvette de débordement (lit de débordement de l'Onilahy) aussi interviendra-t-il un facteur supplémentaire de diversification : l'hydromorphie.

Les restes de l'ancienne cuvette ainsi que toute la frange E des formations envisagées sont aménagées en rizières ce qui aura pour effet de mettre la nappe en charge pendant une partie de l'année. Lié à ce phénomène, une hydromorphie temporaire s'installera dans l'ensemble des sols de la bordure E de cette unité, hydromorphie qui apparaîtra à profondeur plus ou moins grande selon la distance des profils aux rizières et la micro-topographie.

Il reste difficile là encore de délimiter cartographiquement avec une précision suffisante les zones où jouera ce phénomène et où il déterminera une évolution particulière des sols (manque d'indices suffisamment nets dans la végétation, la formation naturelle est à dominance de *Phragmites mauritianus* ce qui semble indiquer d'ailleurs que du moins pendant une bonne partie de l'année le niveau d'engorgement ne doit pas être très profond,

ce qui se comprendra aisément si l'on tient compte du fait que l'ensemble de ces dépôts est au même niveau ou même plus bas que le lit majeur de l'Onilahy. Par ailleurs, seul un fond topographique détaillé permettrait de déterminer des limites valables).

La description d'un certain nombre de profils types nous donnera une idée des variantes que l'on pourra rencontrer dans cette unité cartographique.

BE 44 Type de profil complexe à dominance sableuse

Situation : zone plane à une cinquantaine de mètres du bras
Végétation: naturelle, *Phragmites mauritianus*
cultures (manioc)

- 0 - 20 : Horizon noir à limite inférieure sinueuse mais nettement tranchée
sableux fin organique
non structuré très friable
la matière organique est mal liée à la matière minérale (grains de quartz subanguleux à peine salis)
micacé.
- 20 - 70 : Horizon jaune clair
sableux à sablogravillonnaire non structuré
fortement micacé
- 70 - 75 : Horizon noir à limite sinueuse mais nettement tranchée
sableux fin organique non structuré
micacé.

75 : Horizon jaune clair, apparition de taches rouille vers 120, l'ensemble prend une teinte gris bleuté à partir de 140 (engorgé) nappe à 170 sableux grossier non structuré, stratification entrecroisée nette soulignée par des lits de mica noir.

BE 4 Type de profil complexe à dominance de sable fin limoneux

Situation : zone plane à 30 m de la berge d'une ramification du chenal de débordement

Végétation: naturelle, Phragmites mauritanus, zone de culture : maïs, manioc.

(Profil sec de 0 - 50

(Frais de 50-100

(Humide de 100-120

- 0 - 6 : Horizon brun noirâtre (10 YR 4/2 sec)
limono finement sableux organique
structure à tendance polyédrique fine peu marquée
cohésion très faible, friable, porosité moyenne à bonne, assez forte densité de racines
micacé, grains de quartz anguleux faiblement salis
- 6 - 30 : Horizon beige (10 YR 6/3 sec)
finement sableux, limoneux
structure fondue, on reconnaît cependant les indices d'un litage, très friable, moyennement poreux
très micacé, grains de quartz subanguleux brillants.

30 - 120 : Horizon complexe formé par l'alternance irrégulière et plus ou moins entrecroisée de passes limoneuses brunes à structure lamellaire, micacées limono argileuses à structure polyédrique fine, assez bien marquée de cohésion moyenne, porosité bonne (nombreux pores tubulaires, nombreuses galeries de vers)
finement sablo limoneuses brunes avec quelques taches rouille peu développées à tendance concrétionnée, structure lamellaire, cohésion très faible, friables fortement micacées
sableuses jaune avec quelques taches rouille à structure fondue, friables, très micacées.

120 - 150 : Horizon jaune clair à nombreuses taches rouille sable grossier non structuré, très micacé, grains de quartz sub-anguleux brillants

150 : Horizon gris bleuté à nombreuses taches rouille gorgé d'eau, sablo limoneux structure impossible à définir fortement micacé.

BE 3 Profil complexe à hydromorphie temporaire marquée à faible profondeur.

Situation : plane à 100 m des rizières

Végétation: forte densité de Phragmites mauritianus

Profil sec de 0 - 20

frais de 20 - 80

humide de 80 - 110

nappe à 130

engorgé au-dessous de 110

- 0 - 20 : Horizon brun grisâtre (10 YR 5/2 sec) limite inférieure
sinueuse mais nettement tranchée
limono faiblement argileux, organique
structure à tendance polyédrique moyenne, anguleuse
assez bien marquée, cohésion moyenne
compacité moyenne, bonne porosité, bonne densité de
racines
très micacé, nombreux grains de quartz anguleux
brillants.
- 20 - 80 : Horizon complexe à dominance sableuse, alternance
de passes finement sableuses à nombreuses taches
rouille, structure fondue, très micacées
sable grossier à nombreuses taches rouille présentant
une stratification entrecroisée très nette
sable grossier gravillonnaire
- 80 - 90 : Horizon gris bleuté
limono faiblement argileux, collant plastique
structure impossible à définir (profil humide à ce
niveau)
très micacé
- 90 : Horizon gris verdâtre engorgé
complexe texture à dominance grossière comparable
à H₂
(Sols sur colmatage d'ancien chenal)

3°) Série ONILAHY II.

Cette série regroupe l'ensemble des sols sur les bourrelots de berge actuels ou subactuels. Les profils y sont toujours complexes, la dominante texturale, du moins dans les horizons de surface est le sable fin limoneux. Il s'agit d'un ensemble de formations sans cesse remaniées et souvent partiellement reprises lors des crues du fleuve. Une cartographie de cette zone correspond à un caractère actuel et supposera des modifications plus ou moins importantes, parfois d'une année à l'autre, ou du moins sur une période courte.

La description de quelques profils types donnera une idée des différentes variantes de sols qu'on pourra y trouver. (Ils présenteront évidemment en gros les mêmes caractéristiques que les précédents tous les 2 étant des sols jeunes à profil complexe formés sur les produits de débordement actuels du fleuve. Dans les deux cas, on retrouve la même variabilité texturale, tant à l'intérieur d'un profil que d'un profil à l'autre ce qui s'explique vu leur mode de formation. Si nous les distinguons au niveau de la série c'est donc essentiellement en nous basant sur des critères géomorphologiques plutôt que pédologiques.

BE 133

Situation : léger bombement

Végétation: naturelle, Phragmites mauritianus
zone de cultures (maïs, manioc)

Profil sec de 0 - 130

frais de 130 - 150

humide de 150 - 180

nappe à 180

- 0 - 5 : Horizon gris noir
sable fin, organique
structure à tendance lamellaire
très friable, porosité faible
micacé.
- 5 - 50 : Horizon jaune (présence d'une passe organique vers 10
à 12 cm)
sable fin
structure d'ensemble fondue, sous structure feuilletée
très friable, porosité faible
fortement micacé
- 50 - 55 : Horizon gris
sable fin limoneux, organique
structure à tendance lamellaire
très friable, porosité faible à moyenne
micacé.
- 55 - 130: Horizon complexe à dominante de sable fin limoneux,
alternance de passes
finement sableuses, très micacées à structure fondue
limono finement sableuses à structure à tendance lamel-
laire
limoneuses jaunes à structure lamellaire bien marquée,
limono faiblement argileuses à structure à tendance
polyédrique peu marquée (on y retrouvera en cassant
les agrégats structuraux un litage net)
- 130 -160: Horizon noir
limono argileux organique
structure polyédrique anguleuse moyenne, cohésion moyenne
apparition à ce niveau de nombreuses taches rouille

- 160 - 200 : Horizon blanc grisâtre engorgé, complexe à dominante limono finement sableuse
fortement micacé
- 200 - 240 : Horizon noir plastique collant
limono finement sableux organique
- 240 : Horizon complexe analogue à ceux observés plus haut
totalement engorgé

BE 127 Type à dominante texturale sableuse

Situation : légère dépression

Végétation: Phragmites mauritianus

- 0 - 10 : Horizon gris
sable fin limoneux organique
structure à tendance polyédrique peu marquée de
cohésion faible à moyenne
relativement compact, porosité bonne, bon enracine-
ment, très micacé
- 10 - 20 : Horizon brun jaunâtre
limono finement sableux
structure à tendance polyédrique peu marquée,
cohésion faible à moyenne,
sous structure lamellaire
moyennement compact.

- 20 - 30 : Horizon gris
sableux fin organique
structure fondue se débite en éclats anguleux de
cohésion faible
très micacé.
- 30 - 70 : Horizon jaune clair
sableux (sable fin limoneux vers la base)
structure fondue se débite en éclats anguleux de
cohésion faible
très micacé
apparition de quelques taches rouille vers la base
- 70 - 75 : Horizon gris
limoneux à limono finement argileux organique
structure à tendance polyédrique anguleuse moyennement
marquée, cohésion moyenne
compact
- 75 - 85 : Horizon jaune à nombreuses taches rouille
limoneux en surface devenant limono sableux vers le bas
structure lamellaire dans les passes limoneuses
fortement micacé
- 85 -100 : sable grossier fluviatile à stratification entrecroisée,
nette, nombreuses taches rouille
- 100-120 : passe sableuse fine grisâtre à stratification entre-
croisée
très micacé, nombreuses taches rouille
- 120 : sable grossier à stratification entrecroisée engorgé

BE 9 Type à dominance de sable grossier sur bourrelet de colmatage sableux

Situation : léger bombement

Végétation: forte densité de Phragmites mauritianus

- 0 - 5 : Horizon noir limite sinueuse mais nettement tranchée sableux fin, limoneux organique structure fondue se débite en éclats anguleux de cohésion faible , très friable fortement micacé grains de quartz anguleux brillants (peu salis)
- 5 - 90 : Horizon complexe alternance irrégulière et plus ou moins entrecroisée de lits de sable grossier à stratification entrecroisée nette soulignée par des lits de mica noir et de sable fin.
- 90 -100 : Horizon gris avec nombreuses taches rouille complexe alternance de passes limono finement sableuses à structure feuilletée, fortement micacées, limono faiblement argileuse, à structure à tendance polyédrique peu marquée, cohésion moyenne.
- 100-110 : Niveau noir bleuté à nombreuses taches rouille finement sableux organique, structure fondue se débite en éclats anguleux de cohésion moyenne
- 110 : Horizon gris verdâtre avec quelques taches rouille complexe à dominance sablo-gravillonnaire engorgé à partir de 150

4°) Série ONILAHY III.

Regroupe l'ensemble des formations développées sur l'ancienne zone de confluence Onilahy - Sakamena, zone évidemment très complexe où les alluvionnements Onilahy et Sakamena s'interpénétreront plus ou moins. Les variations texturales d'un profil à l'autre tant que sur les profils eux-mêmes seront de ce fait particulièrement importantes.

Nous nous bornerons à décrire un profil type.

BE 121 Situation : plane

Végétation : naturelle Phragmites mauritianus

Cultures : maïs, haricot, manioc

- 0 - 30 : Horizon gris jaunâtre
limoneux à limono finement sableux organique
structure lamellaire, très friable
micacé
- 30 - 50 : Horizon jaune
sable fin
structure fondue de cohésion faible, on reconnaît
le litage net des couches
- 50 - 60 : passe de sable grossier
- 60 - 90 : Horizon jaune avec quelques passes noires peu épaisses
apparition de quelques taches rouille
sable fin, structure fondue
- 90 : Sable grossier gravillonnaire mêlé de galets roulés
stratification entrecroisée nette

Remaniement d'un élément de l'ancien lit Onilahy par les
alluvions jeunes de la Sakamena.

4°) Série Sableuse

Regroupe l'ensemble des sols, sur sable fluviatile (ces bancs de sable correspondant aux différents tracés du lit majeur de l'Onilahy). Une bonne partie de ces formations est déjà colonisée par la végétation. Il semble d'ailleurs que cette colonisation soit assez rapide (comparaison de la situation de 1949 et de la situation actuelle).

Profil type BE 21

Situation : plane

Végétation: peuplements clairs de Tamarindus indica et d'Hyphaene shattans, quelques Acacias farnesiana, tapis clair de Cynodon dactylon.

0 - 10 : Horizon brun grisâtre

sable fin limoneux en surface devenant de plus en plus sableux vers le bas, organique structure fondue, très friable micacé (grains de quartz anguleux brillants).

10 : Sable grossier gravillonnaire jaune clair à stratification entrecroisée soulignée par des lits de mica noir.

Tous les profils qu'on pourra observer sur cette zone auront cette allure, dans certains cas on retrouvera pas même la pellicule plus fine, organique de surface.

5°) Série Latérale

Cette série regroupe l'ensemble des sols développés sur les apports des torrents latéraux. Ces formations présentent de nombreuses analogies avec celles mises en place actuellement par la Sakamena. On y notera une plus grande variabilité texturale d'un profil à l'autre (menant leur localisation par rapport à la bordure du plateau schisto-gréseux) et dans l'ensemble une dominante plus sableuse. L'ensemble de ces formations est exploité en cultures de décrue.

Profil type BE 137

Situation : plane

Végétation: naturelle, couverture de *Phragmites mauritianus*

Zone de cultures : (maïs, manioc)

- 0 - 10 : Horizon gris beige
limono sableux organique
structure lamellaire peu marquée, très friable
porosité moyenne à bonne, bon enracinement
micacé
- 15 - 50 : Horizon beige
limono sableux
structure lamellaire peu marquée, très friable
porosité moyenne, bon enracinement
micacé
- 50 - 60 : Horizon jaune
sableux
structure fondue, cohésion très faible

60 - 75 : Horizon gris beige

sable fin limoneux organique

structure à tendance polyédrique fine peu marquée,

cohésion faible, compacité moyenne à faible,

bonne porosité

75 -100 : Horizon complexe, alternance de lits sableux grossiers,
sableux fins et sablo-limoneux

structure à tendance lamellaire peu marquée au niveau

des passes fines, cohésion faible, friable

micacé.

Sols peu évolués d'apport alluvial

B) hydromorphes à hydromorphie temporaire

a) argileux et argilo limoneux

Il s'agira essentiellement de sols développés sur les dépôts des cuvettes de débordement de l'Onilahy et de la Sakamena (du moins dans celles où n'est pas intervenu d'accumulation notable de sels).

Profils types

BE 98 Situation : cuvette microrelief gilgai

Végétation: forte densité de touffes de Sporobolus
rizomatosus, quelques Hyphaene shattans

0 - 35 : Horizon noir

argilo limoneux organique

structure cubique grossière bien marquée, cohésion
très forte

très compact, porosité faible.

35 - 80 : Horizon jaune avec quelques taches rouille

limoneux

structure polyédrique moyenne anguleuse, cohésion forte,
compact, porosité faible

80 : Horizon brun rougeâtre

dominance argileuse, quelques poches limono finement
sableuses, d'extension réduite

structure polyédrique anguleuse moyenne bien marquée,
cohésion forte, compact, porosité faible

BE 107 Situation : cuvette de débordement de la Sakamena dans le secteur d'Analafaly. Cette cuvette sert actuellement d'exutoire dans lequel viennent se déverser plusieurs torrents drainant le plateau schisto gréseux.

Végétation: touffes de Sporobolus rizomatosus

0 - 50 : Horizon noir à taches rouille
limoneux à limono argileux organique
structure polyédrique anguleuse moyenne bien marquée
cohésion forte
compact, porosité faible

50 -110 : Horizon brun chocolat
limoneux
structure polyédrique anguleuse moyenne à grossière
cohésion très forte sur structure à tendance prismatique, très compact, porosité faible

110 : Horizon complexe
alternance irrégulière de passes limoneuses, limono sableuses et sableuses, l'ensemble du profil devenant de plus en plus sableux vers le bas.

Comme on se trouve à peu près à 200m des hauteurs schisto gréseuses, il est probable que les formations sableuses correspondent en fait à des éléments provenant de l'érosion des grès et qui ont été recouverts peu à peu par les produits de débordement limoneux de la Sakamena et des "affluents" latéraux qui s'y déversent (et déterminent actuellement l'installation de la phase hydromorphe temporaire en saison humide).

L'effet de l'hydromorphie se caractérise donc par un élargissement net de la structure avec apparition de surstructure de type cubique ou prismatique, on ne retrouve pratiquement plus aucun indice de l'ancienne structure lamellaire caractéristique des formations alluviales jeunes.

b) Sableux

Cette unité regroupera les sols développés sur les chenaux découpant les dépôts alluviaux jeunes de l'Onilahy et les passes sableuses correspondant aux zones où d'anciens bras de la Sakamena se déversaient dans la cuvette de débordement de l'Onilahy. Ces formations qui ne sont plus fonctionnelles actuellement pour la plupart dans leur rôle de chenaux de débordements ou passes de circulation préférentielle dans les lits majeurs jouent le rôle de drains pour les formations qu'ils découpent. En saison des pluies les eaux de ruissellement viendront s'y réunir et il y apparaîtra (bien que l'on ait affaire à des dépôts essentiellement sableux) une hydromorphie temporaire de surface plus ou moins prolongée (qui sera souvent associée d'ailleurs à une hydromorphie de profondeur liée à la nappe).

Dans certains secteurs on pourra trouver en surface un dépôt de colmatage fin limoneux à limono argileux plus ou moins épais. Ils sont alors exploités en rizières.

Profils types

BE 29 Situation : chenal en légère dépression.

Végétation: peuplements denses d'Acacias farnesiana (végétation caractéristique sur ces formations), tapis de Cynodon dactylon.

...

0 - 20 : Horizon noir limite inférieure sinueuse mais nettement délimitée
sableux organique
structure fondue se débite en éclats anguleux friables
moyennement compact, très micacé

20 - 80 : Horizon jaune dans lequel apparaîtront vers 70 quelques taches grises et rouille
complexe alternance de passes de sable fin limoneux de sable et sable grossier gravillonnaire
structure d'ensemble fondue
micacé.

80 : Horizon gris verdâtre avec quelques taches rouille engorgé comparable au précédent au point de vue textural

BE 128 en rizière (type de sol sur colmatage fin recouvrant un chenal sableux)

Situation : chenal

0 - 20 : Horizon noir à limite inférieure nettement tranchée
limono argileux
structure cubique grossière bien marquée, cohésion forte
compact, porosité faible

20 : sable fluviatile engorgé (la nappe était à 30 cm lors de l'observation)

c) Profil complexe

Cette série groupera essentiellement les sols développés sur les dépôts

- des dépressions creusant les bourrelets actuels, ou subactuels (on y retrouvera donc au point de vue textural la complexité qui caractérise ces profils)
- de l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy entre Bejio et Beavoha zone aménagée actuellement en rizières

Seules des études de détail permettraient d'y différencier des types en fonction des caractéristiques texturales dominantes.

Profil type

BE 134 (type de sols hydromorphes développés sur les formations du bourrelet actuel)

Situation : légère dépression

Végétation : naturelle , Phragmites mauritanus

Zone de culture (manioc, maïs)

- 0 - 20 : Horizon noir à nombreuses taches rouille
limono argileux organique
structure à tendance polyédrique fine peu marquée
cohésion moyenne à faible, sous structure lamellaire,
compacité moyenne, fortement micacé
- 20 - 60 : Horizon complexe hydromorphe alternance de passes
limono argileuses brun chocolat à taches gris bleutées,
structure polyédrique à glaise moyenne, moyennement
marquée, cohésion forte
limoneuses jaunes à taches grises et rouille à structure lamellaire, très micacées

60 : Horizon complexe engorgé la composante sableuse y prendra plus d'importance que dans le précédent très micacé.

Nappe à 100

La dominante texturale du moins dans les horizons de surface est le limon ou limon faiblement argileux, mais nous regroupons dans cette série des profils à dominante plus grossière qu'on rencontrera notamment dans la zone Nord (Beavoha Bevato) de l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy.

Sols peu évolués d'apport alluvial

C) faiblement salins hydromorphes

Figureront dans cette unité les sols développés sur les formations de la cuvette de débordement Sakamena à l'W du secteur cartographié. L'accumulation du sel pourra s'expliquer en tenant compte du fait qu'en saison humide les eaux de ruissellement ayant "drainé" les formations plus ou moins salées au niveau des affleurements de la série rouge supérieure qui bordent la cuvette vont se rassembler dans celle-ci pour s'évaporer sur place déposant peu à peu leurs sels en saison sèche.

Nous associons également à cette série quelques passes à faciés moyennement à faiblement salé dans zone sud de l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy (L'engorgement plus prolongé des profils dans ces secteurs empêchera une accumulation importante des sels et le développement des profils caractéristiques des sols à alcali).

Une partie de ces secteurs est aménagée en rizière et on peut prévoir que si cette submersion plus ou moins prolongée venait à être supprimée on risquerait assez rapidement d'y voir se développer la morphologie caractéristique des sols salés à alcali. Les sels provenant des buttes salées voisines du complexe schisto gréseux.

Profil type

BE 82 Profil caractéristique sur dépôts argileux de cuvette, dans le cas des formations développées dans la

cuvette de débordement de l'Onilahy, dans la zone de Bejio du moins, la dominante texturale sera moins fine et on retrouvera les profils à morphologie complexe qui caractérisent l'essentiel de cette unité. Nous ne ferons pas de distinction cartographique et regrouperons l'ensemble de ces formations dans une série unique.

Situation : cuvette à microrelief gilgai

Végétation: touffes épaisses de *Sporobolus rizomatosus*

- 0 - 60 : Horizon gris noir
argileux organique
structure polyédrique grossière très anguleuse, cohésion très forte, surstructure prismatique (profondes fentes de retrait qui découpent le sol en surface d'un réseau de fissures polygonales)
très compact, porosité dans l'ensemble très faible
- 60 : Horizon brun rougeâtre
argileux
structure polyédrique grossière très anguleuse bien marquée, cohésion très forte, surstructure cubique très compact, porosité faible
présence de pseudomycelias et fins nodules calcaires blancs brillants finement cristallins surtout à la base de l'horizon organique.

Sols peu évolués d'apport sur épandage

1°) Série Sableuse

Sols développés sur les épandages provenant des formations de sables roux envoyant les : **affleurements** de la série rouge supérieure des buttes de grès et schistes verts.

Profil type

BE 96 b

Situation : pente faible mais continue

Végétation: forêt claire à base de *Salvadora angustifolia*
quelques *Tamarindus indica* et *Euphorbia laro*.

- 0 - 15 : Horizon gris noir
sableux fin organique
structure fondue se débite en éclats anguleux de cohésion faible, porosité faible surtout par micropores tubulaires
grains de quartz subanguleux mats
- 15 - 75 : Succession d'horizons gris noir sableux organiques et jaune clair sableux
structure fondue se débite en éclats anguleux peu cohérents, on trouve quelques pseudomycelias blancs au niveau des horizons organiques, compacité moyenne à faible porosité moyenne (micropores tubulaires)

...

75 - 85 : Horizon gris noir, sable fin organique très nettement
délimité, structure fondue, cohésion moyenne

85 : Horizon jaune clair
sableux, structure fondue

cohésion très forte, très compact, présence de quelques
profondes fentes de retrait verticales, porosité faible,
enracinement faible

50 : Horizon brun rougeâtre

argilo sableux

structure polyédrique très anguleuse bien développée,
cohésion très forte, compact, porosité faible
présence de nombreux grains de quartz subanguleux
et gravillons mats, apparition de quelques formations
finement cristallines blanches à allure de pseudo-
mycelias

- 71 -

Sols peu évolués sur épandage faiblement salin

Profil type

BE 8 Situation : pente faiblement marquée
 Végétation: tapis dense de Cynodon dactylon
 buissons d'Atrochnemon pakistadium
 quelques Acacias farnesiana

- 0 - 3 : Horizon noir à limite inférieure sinueuse mais nettement tranchés
 sable limoneux organique
 structure fondue
 porosité faible, forte densité de fines racines superficielles, nombreux grains et gravillons arrondis salis
- 3 - 9 : Horizon brun foncé
 sable fin
 structure fondue, porosité faible, densité de racines moyenne, compacité faible
 nombreux grains et gravillons de grès et schistes verdâtres
- 9 - 35 : Horizon brun
 sable grossier gravillonnaire (nombreux gravillons de grès et schistes verdâtres, quelques grains de quartz anguleux brillants)
- 35 - 47 : Horizon brun jaunâtre
 limono finement sableux, structure lamellaire, cohésion faible, peu compact, porosité faible (micropores tubulaires) , densité de racines faible

...

- 47 - 70 : Horizon brun grisâtre
sable fin limoneux organique
structure polyédrique moyenne peu marquée, cohésion
moyenne, moyennement compact, porosité faible
présence de gravillons de grès subanguleux
- 70 - 150 : Horizon brun
sable limoneux
structure fondue, cohésion forte
compacité forte
nombreux grains et gravillons de grès verts et quartz
subanguleux ternes.

Il semble que l'on ait affaire ici à un épandage provenant des buttes voisines (plus ou moins salées) qui est venu recouvrir sur 35 cm les dépôts alluviaux amenés par l'affluent latéral voisin (Le profil observé au-dessous de 35 cm ne présente pas l'aspect caractéristique des profils sur alluvions Onilahy). En toute rigueur l'ensemble des formations que nous regroupons dans cette unité se présentent comme des complexes d'apports d'épandage et d'alluvionnement latéral.

Sols peu évolués d'érosion faiblement salin en profondeur

Il s'agit là d'un type de sol que l'on trouvera sur les buttes érodées vers la limite sud du secteur prospecté. Ces buttes étant plus ou moins complètement noyées au sein des éléments de l'ancienne terrasse alluviale de la Sakamena, il a été impossible à l'échelle où nous opérons, de différencier ce type de sol des sols sur terrasse ancienne, aussi avons-nous été amenés à le cartographier en complexe

Le profil BE 114 représentera le type de la composante sol peu évolué d'érosion.

Situation : léger bombement

Végétation: forêt rabougrie à base d'Euphorbia laro et
Salvadora angustifolia, quelques Terminalias

- 0 - 40 : Horizon brun gris
limono argileux organique
structure polyédrique grossière bien marquée, cohésion très forte, sustructure à tendance prismatique
compact, porosité faible (quelques micropores tubulaires, fentes de retrait)
densité de racines moyenne
- 40 - 120 : Horizon beige
limono argileux vers le haut devenant progressivement limono sableux vers le bas
structure polyédrique anguleuse, cohésion forte
compact, présence de nombreux gravillons subanguleux et de quelques pseudomycelias blancs

120 - 170 : Horizon beige

sableux avec nombreux gravillons subanguleux et
grains de quartz
structure fondue, compact

On note une légère accumulation de sels vers la profondeur la conductivité passe de 0,3 mmhos en surface à 2,9 mmhos vers 130. La teneur en terrains SO_4 (déterminés sur des extraits de la pate saturée) est forte dans l'ensemble du profil variant entre 12 et 36 meq/l d'extrait.

Le développement d'une structure polyédrique très anguleuse, large, ainsi que l'individualisation du calcaire sous forme de pseudomycelias à certains niveaux semblent être l'indice d'une phase hydromorphe très prolongée.

Sols halomorphes à alcalis non lessivés salés

1°) sur dépôts argileux et argilo limoneux de cuvette
(à hydromorphie d'ensemble)

Sols développés dans l'ancienne cuvette de débordement de l'Onilahy (le sel provenant des buttes salées du complexe schisto gréseux qui bordent la cuvette dans le secteur de Bejio Behala).

L'intensité de la salure variera selon la microtopographie, les plages plus salées se situant

d'une part, en bordure des buttes signalées

d'autre part, dans la microdépression entourant le cours d'eau permanent affluent de la Sakamena et où se rassemblent les eaux drainant la cuvette dans le secteur envisagé. A l'échelle où nous opérons, nous ne saurions pouvoir introduire de différenciation en fonction du degré de salure et l'ensemble des sols envisagés seront regroupés dans le sous groupe fortement salé, les sols à conductivité inférieure à 10 mmhos étant laissés dans leur sous classe d'origine.

Profil type BE 24

Ce profil a été choisi au niveau d'une plage particulièrement salée de la zone (efflorescence blanche en surface qui sont grattées afin d'en recueillir le sel). Dans l'ensemble au niveau de cette unité cartographique, la conductivité variera entre 10 et 50 mmhos selon la localisation des profils et la profondeur

Nous avons retenu pour définir l'unité l'expression maximale du critère d'individualisation (degré de salure). Au niveau de certains profils, il semble que l'on se manifeste une légère tendance à la solonetzisation. Il s'agit là d'une tendance évolutive que nous bornons à signaler sans la faire intervenir dans la classification.

BE 24

Situation : cuvette peu marquée à 80m d'un cours d'eau

Végétation: touffes clairsemées de Sporobolus rizomatosus, par places plages de Cressa cretica, tapis de Cynodon dactylon, quelques Acacias farnesiana rabougris, desséchés

0 - 2 : Horizon beige (10 YR 4/3 sec)

argilo limoneux

structure polyédrique argileuse fine bien marquée en surface, la structure tend à devenir soufflée, desquamation en plaquettes,

très micacé

nombreuses efflorescences cristallines blanches de sel.

2 - 27 : Horizon brun foncé (10 YR 3/4 sec) avec taches rouille à tendance concrétionnée

argilo limoneux

structure polyédrique grossière bien développée cohésion moyenne à forte surstructure cubique (fentes de retrait); nombreuses efflorescences cristallines blanches à saveur salée.

...

27 : Horizon complexe alternance de passes limoneuses jaunes à structure très nettement lamellaire à nombreuses taches rouille et grises sableuses fines à taches rouilles et bleutées argilo limoneuses brun chocolat quelques passes de sable grossier à nombreuses taches rouille, compacité très faible, friable, structure d'ensemble difficile à préciser sauf le litage qui est très net au niveau des passes limoneuses, très micacé

Cet horizon présente l'allure et l'alternance classique des différentes composantes texturales que l'on retrouve dans toutes les formations dérivant de l'Onilahy.

A partir de 110 l'engorgement du profil est total et l'ensemble prend une teinte gris bleutée.

...

2°) Sur alluvions fluviatiles limoneuses à limono argi-
leuses de terrasse.

Regroupe les sols développés sur l'ancienne terrasse alluviale stabilisée de la Sakamena a facié salé. Nous avons supposé que le sel provenant des buttes résiduelles voisines de la série rouge supérieure (entraînés par les eaux de ruissellement et s'accumulant dans les dépôts alluviaux anciens).

Profils types

BE 92 Situation : zone plane, la surface du sol est sillonnée de nombreuses petites ravines longitudinales

Végétation: alternance de plages totalement dépourvues de végétation et de plages réduites portant des bouquets rabougris de *Salvadora angustifolia*, *Euphorbia laro* et *Euphorbia euchonclada*

0 - 8 : Horizon jaune très clair

limon sableux

structure poudreuse soufflée

présence de pseudo sables

8 - 200: Horizon brun jaunâtre

limoneux à limono argileux vers le bas

structure d'ensemble fondue (profil onctueux au toucher)

quelques rares passes limoneuses jaunes où l'on retrouve des éléments de structure lamellaire

présence entre 8 et 30 cm de fins pseudomycelias blancs

Ancien sol de la terrasse alluviale qui a évolué progressivement vers le type halomorphe.

Variante BE 91

Situation et végétation identique au précédent

- 0 - 20 : Horizon jaune très clair
limon sableux
structure poudreuse soufflée
présence de pseudo sables
- 20 - 60 : Horizon complexe, alternance irrégulière de poches
sableuses
sablo gravillonnaires
limono finement sableuses
limoneuses jaune clair
structure d'ensemble fondue se débite en éclats anguleux de cohésion faible, trace de l'ancienne structure lamellaire au niveau des passes limoneuses, moyennement compact.
- 60 - 130: Horizon brun avec bigarures jaunes analogue à l'horizon inférieur du profil précédent
- 130: on retrouve un nouvel horizon complexe analogue à celui du haut.

Il semble que l'on ait affaire à un ancien sol de la terrasse alluviale stabilisée qui a été remaniée en surface par l'un des nombreux chenaux qui découpent cette zone et qui comme le précédent a évolué vers le type halomorphe.

3°) Sur épandages

Sols développés sur les épandages salés provenant des buttes résiduelles de la série rouge supérieure et qui se sont déversés dans les anciennes cuvettes de débordement de la Sakamena ou sur les éléments de la terrasse stabilisée.

Profil type BE 93

Situation : pente faible

Végétation: alternance de plages totalement dénudées
et de passes couvertes de peuplements clairsemés de *Didiera* sp. et *Euphorbia laro*.

- 0 - 10 : Horizon jaune clair
sableux fin
structure soufflée, présence de nombreux pseudo sables
- 10 - 120: Horizon saumon
sablo argileux avec quelques passes plus sableuses
structure d'ensemble fondue se débite en éclats argileux de cohésion moyenne
compact, présence d'efflorescences salines blanches
- 120 : Horizon brun rougeâtre
argileux
structure polyédrique anguleuse grossière bien marquée,
cohésion forte
compact, porosité faible
présence de quelques pseudomycelias blancs (Co_3Ca)

B E 72 Sol peu évolué d'apport alluvial sur alluvions anciennes
série Sakamena I (terrasse)

	0 - 20	30 - 60	145
argile %	23	22	30
limon %	22	24	33
limon grossier %	24	21	14
sable fin %	21	25	13
sable grossier %	6	4	3
Matière organique ‰	26		
C ‰	15,4		
N ‰	1,6		
C/N	9,6		
pH eau	8,1	8,5	9,0

B E 75 Sol peu évolué d'apport alluvial sur alluvions anciennes de la
Sakamena Série I

		0 - 5	5 - 25	25 - 40	40 - 80
argile	%	14	22	32	
limon	%	13	17	28	
limon grossier	%	28	27	22	
sable fin	%	27	20	8	
sable grossier	%	14	9	4	
matière organique	‰	15,7	12,2		
C	‰	9,2	7,1		
N	‰	1,0	0,8		
C/N		9,2	9		
PH		6,2	6,2	7,1	8,2
Co ₃ C ₂		traces	traces	traces	1,8

B E 47 Sol peu évolué d'apport alluvial sur alluvions anciennes
série Sakamena II

		0 - 20	10 - 18	18 - 40
argile	%	20	17	16
limon fin	%	27	22	19
limon grossier	%	33	37	17
sable fin	%	10	15	25
sable grossier	%	5	5	19
matière organique	‰	23,7		8,3
C	‰	13,8		5
N	‰	1,5		0,7
C/N		9,2		7,1
PH		7,6	8,0	8,1

BE 46 - Sol peu évolué d'apport alluvial sur alluvions
anciennes Série Sakamena remaniée

		0 - 30	30 - 70	70 - 100	100 - 150
argile	%	12	12	27	10
limon	%	17	17	45	9
limon grossier	%	34	49	17	17
sable fin	%	26	17	3	52
sable grossier	%	6	1	1	10
MO	%o	10,9			
C	%o	6,4			
N	%o	0,7			
C/N		9,1			
pH		7,8	8,5	8,3	8,6

BE 19 - Sol peu évolué d'apport alluvial sur alluvions
anciennes Série Onilahy

		0 - 10	10-17	17-30	30-37	50-57	65-80	80-90
argile	%	43	21	29	19	14	8	29
limon	%	34	18	34	16	18	8	30
limon grossier	%	9	43	16	31	39	40	25
sable fin	%	2	12	6	14	21	39	5
sable grossier	%	1	1	6	16	5	2	4
MO	%	40,1						
C	%	23,4						
N	%	2						
C/N		12						
pH		7,3	7,4	7,5	7,6	8,3		

BE 104 - Sol peu évolué d'apport alluvial sur alluvions jeunes

Série Sakamena

		0 - 15	15 - 55	55 - 75	75 - 95	< 95
argile	%	14	15	11	18	15
limon	%	26	28	35	51	18
limon grossier	%	38	36	38	17	25
sable fin	%	18	15	13	10	36
sable grossier	%	0,7	0,2	0,2	0,5	3
Matière organique	%o	16,3				
C	%o	9,6				
N	%o	0,9				
C/N		10,6				
pH		8,0	8,2	8,4	8,5	8,9
Co ₃ Ca	%	1,3	0,7	1,0	0,8	

BE 4 - Sol peu évolué d'apport alluvial sur alluvions jeunes
Série Onilahy I

		0 - 6	6 - 30	H complexe passes fines	H complexe passes sablo-limoneuses
argile	%	18	16	26	5
limon	%	14	5	22	8
limon grossier	%	26	20	34	25
sable fin	%	38	59	15	48
sable grossier	%	4	0,2	0,2	8
MO	‰	15,8			
C	‰	9,2			
N	‰	1,1			
C/N		8,3			
pH		7,1	7,3	7,6	7,9

BE 107 - Sol peu évolué d'apport alluvial hydromorphe (hydromorphie temporaire)
Série argileuse et argilo limoneuse

		0 - 50	50 - 110	110 - 130
argile	%	28	22	8
limon	%	41	24	8
limon grossier	%	21	26	13
sable fin	%	6	20	34
sable grossier	%	0,7	4	36
MO	%o	19,4		
C	%o	11,4		
N	%o	1,47		
C/N		8,3		
pH		5,6	7,0	8,6

BE 82 - Sol peu évolué d'apport alluvial faiblement salin
 hydromorphie temporaire d'ensemble argileux

		0 - 30	30 - 60	60 - 80	80
argile	%	60	58	50	46
limon	%	25	30	37	37
limon grossier	%	6	6	6	9
sable fin	%	1	1	1	1
sable grossier	%	1	1	1	1
MO	%	7,0	5,0		
C	%	4,1	2,9		
N	%	0,6	0,4		
C/N		7	7		
pH		8,8	8,6	8,2	9,1
conductivité		1,5	6,6	7,3	2,8

BE 66 - Sol peu évolué d'apport sur épandage groupe modal
Série argilo sableuse

		0 - 20	20 - 50	50
argile	%	21	25	23
limon	%	10	13	19
limon grossier	%	10	11	15
sable fin	%	25	27	14
sable grossier	%	30	21	23
MO	‰	20,2		
C	‰	11,8		
N	‰	1,2		
C/N		9,8		
pH		6,2	7,2	7,9

BE 92 - Sol à alcali non lessivé salé sur alluvions
 fluviatiles limoneuses de terrasse

		0 - 5	15 - 30	30 - 60	60 - 100	< 100
argile	%	12	25	18	19	31
limon	%	7	20	16	15	34
limon grossier	%	27	21	22	18	20
sable fin	%	48	28	36	41	10
sable grossier	%	7	3	4	5	1
MO	%	19				
C	%	9				
N	%	1,0				
C/N		9				
pH		7,1	8,3	9,3	9,4	9,1
conductivité		40	35	30	30	32

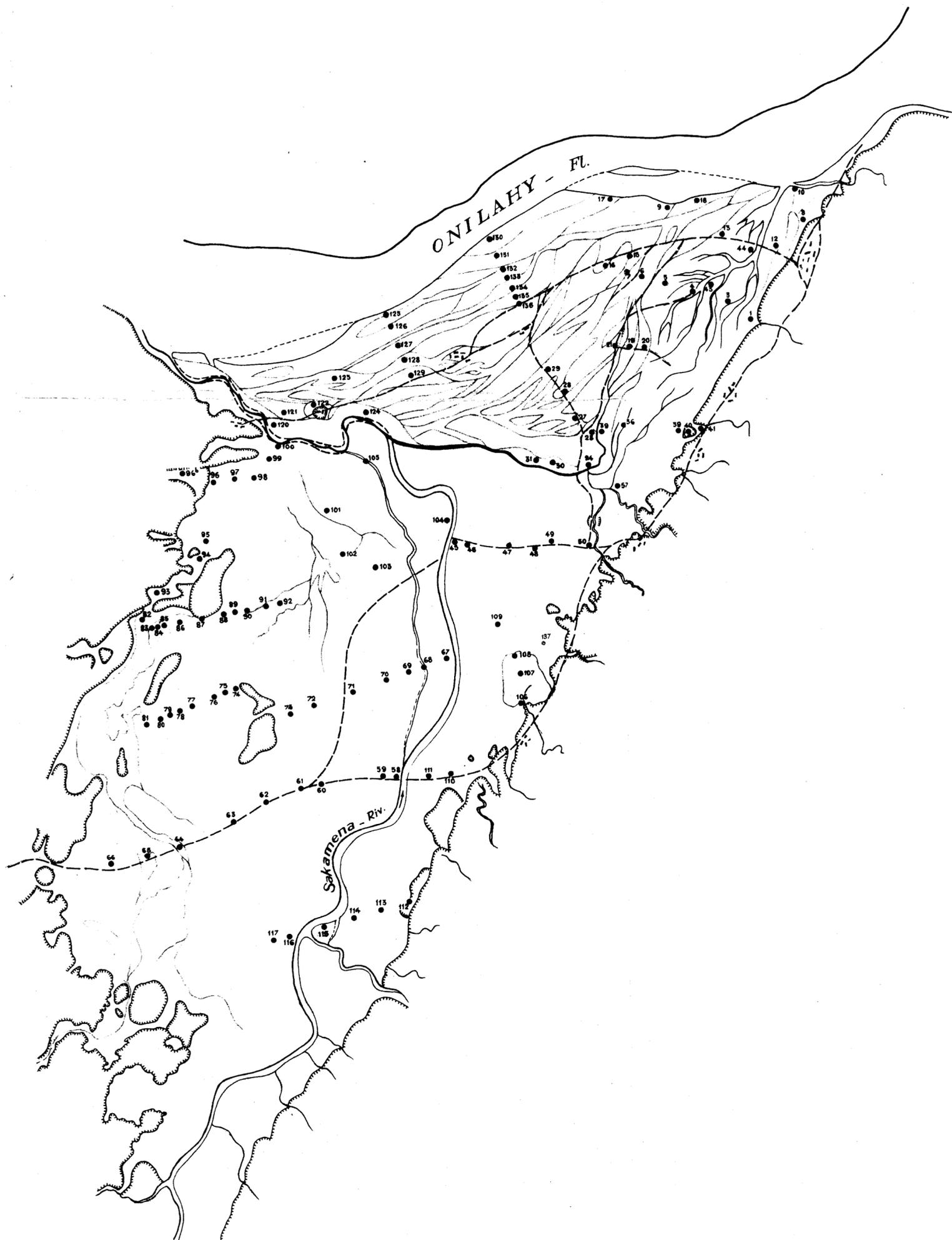
BE 84 - Sol halomorphe à alcali non lessivé sur alluvions
 fluviatiles limono argileuses

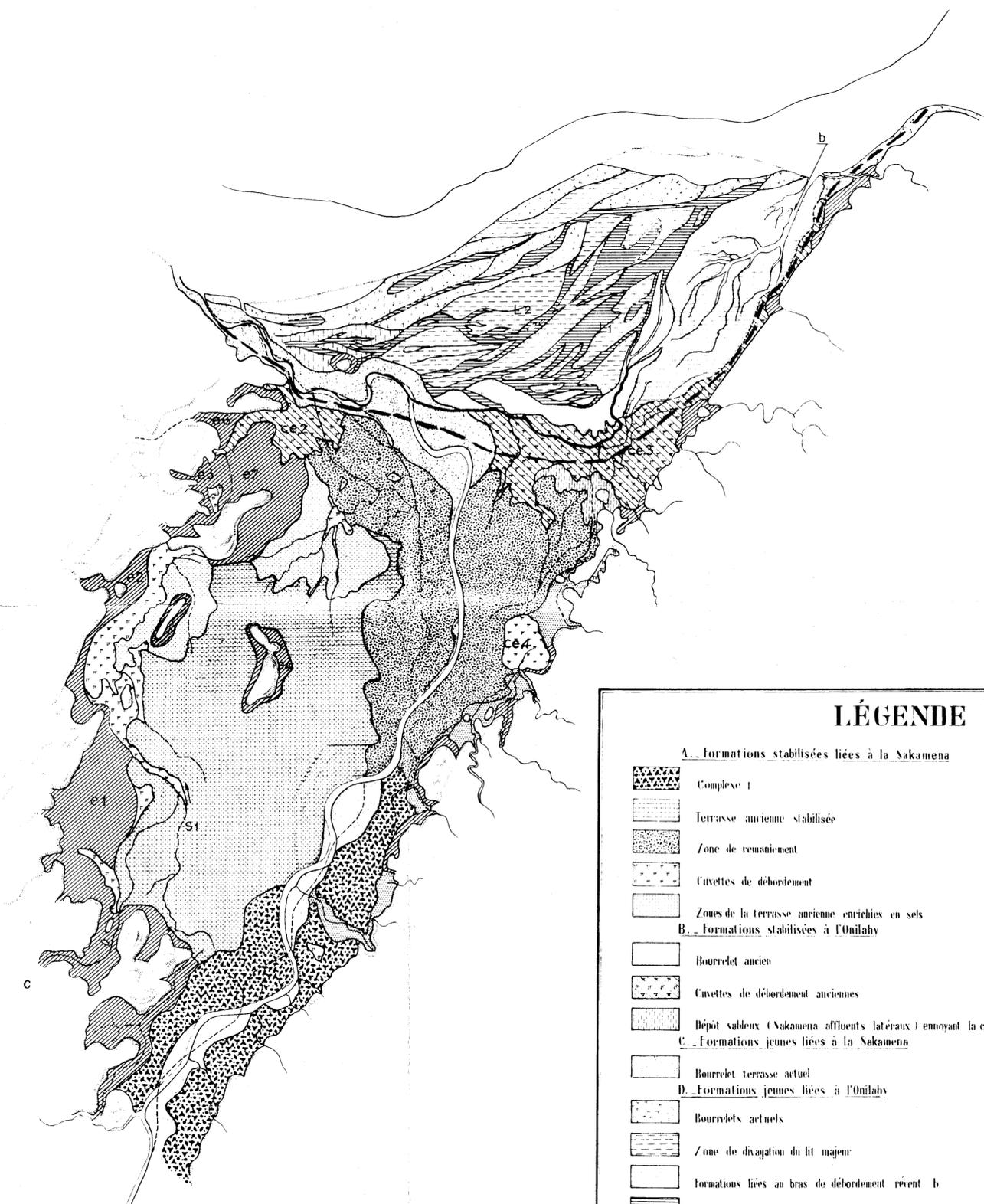
		0 - 35	35 - 80	80
argile	%	24	26	37
limon	%	19	22	36
limon grossier	%	31	29	15
sable fin	%	18	19	6
sable grossier	%	2	0,5	0,6
MO	%O	20,2		
C	%O	11,8		
N	%O	1,2		
C/N		9		
pH		7	8	8,5
conductivité		29	30	30

BE 24 - Sol à alcali non lessivé salé à hydromorphie d'ensemble
sur alluvions fluviatiles argileuses

		0 - 2	2 - 27	H complexe passes fines	< 110
argile	%	30	39		
limon	%	27	32		
limon grossier	%	21	10		
sable fin	%	10	9		
sable grossier	%	0,5	1		
MO	%o	25,6	22,6		
C	%o	15,1	13,3		
N	%o	1,4	1,0		
C/N		10,7	13,3		
pH		6,7	7,6	8,3	8,5
conductivité mmhos		40,6	29,3	19,7	52,2

LOCALISATION DES PRINCIPAUX PROFILS OBSERVES





LÉGENDE

- A. Formations stabilisées liées à la Sakamena**
 - Complexe 1
 - Terrasse ancienne stabilisée
 - Zone de renouement
 - Cuvettes de débordement
 - Zones de la terrasse ancienne enrichies en sels
- B. Formations stabilisées à l'Ouilahy**
 - Bourrelet ancien
 - Cuvettes de débordement anciennes
 - Dépôt sableux (Sakamena affluents latéraux) emoyant la cuvette de débordement ancienne
- C. Formations jeunes liées à la Sakamena**
 - Bourrelet terrasse actuel
- D. Formations jeunes liées à l'Ouilahy**
 - Bourrelets actuels
 - Zone de divagation du lit majeur
 - Formations liées au bras de débordement récent b
 - Chenaux de circulation préférentielle
- E. Complexe Ouilahy-Sakamena**
 - Ancienne zone de confluence
- F. Formations d'épandage**
 - Formations d'épandage
- G. Alluvionnements liés aux affluents latéraux**
 - Alluvionnements liés aux affluents latéraux
- Contour de zone O1

