



INSTITUT TOGOLAIS DE RECHERCHE AGRONOMIQUE-SEM-SA

DIRECTION DES LABORATOIRES

Division Pédologie - Cartographie

**APPUI A LA POPULATION AKPOSSO POUR LE DEVELOPPEMENT
D'UNE APPROCHE PARTICIPATIVE D'AMENAGEMENT
FORESTIER DANS LA ZONE DE BATO (AMOU -NORD)**

ETUDE PEDOLOGIQUE

- AOUT 1999 -

DIRECTION GENERALE
BP : 1163 LOME
Tél. : (228) 25 21 48 / 25 30 96
Tél./Fax : (228) 25 15 59
E-mail : itra @ café.tg

CRA-L
BP : 2318 LOME
Tél. : (228) 25 00 43
Tél./Fax : (228) 25 15 59

CRA-F
BP : 90 KPALIME
Tél./Fax : (228) 41 00 60

CRA-SH
BP : 01 & 02 ANIE
Tél./Fax : (228) 26 94 05

CRA-SS
BP : 129 KARA
Tél. : (228) 60 60 13
Fax : (228) 60 60 44

TABIE DES MATIERES

RESUME

pages

I - INTRODUCTION	2
II- ENVIRONNEMENT PHYSIQUE	3
Situation de la zone	3
Climat	3
Pluviométrie	3
Température	3
Géologie	4
Hydrographie	4
Relief	4
Végétation	4
Actions de l'homme	4
III-CARTOGRAPHIE PEDOLOGIQUE	5
Méthode de cartographie	5
Processus pédogénétiques	5
Sols	6
Sols peu évolués, d'origine non climatique	6
D'érosion lithique (unité SQ)	6
D'érosion régosolique (unité SC)	7
D'apport colluvio-alluvial, hydromorphes (unité SH)	8
Sols à sesquioxydes de Fer ou de Manganèse: sols Ferrugineux Tropicaux	9
Lessivés indurés (unité SAQ)	9

Lessivés à concrétions (unité FAX)	10
Lessivés remaniés (unité FXK)	11
Lessivés hydromorphes (unité BAH)	12
Appauvris sur cuirasse (unité SPQ)	13
Sols hydromorphes peu humifères à pseudogley d'ensemble (unité SAH)	15
IV - Conclusion et recommandations	16
Références bibliographiques	17
Annexes	18
Annexe I description des variantes	19
Annexe II résultats analytiques	31
Annexe III méthodes d'analyse	36
Annexe IV méthodes d'interprétation	36
Annexe V termes de référence	37

Résumé

Dans le cadre de l'avant -projet "Appui à la population Akposso pour le développement d'une approche participative d'aménagement forestier dans la zone de "Bato", l'ODEF a sous-traité l'étude pédologique avec l'Institut Togolais de Recherche Agronomique.

Le domaine étudié couvre une superficie de 7620,5 ha. Il est situé à 35 km à l'Ouest de la ville d'Anié et à environ 5 km au nord du village Bato dans la préfecture d'Amou.

La méthode de cartographie par grilles a permis d'ouvrir des layons équidistants de 1 000 m et de faire des observations à la tarière à tous les 500 m, ce qui correspond à une échelle d'étude de 1/50 000^e. La prospection pédologique proprement dite a conduit à la définition des unités de sols avec leur aptitude pour le reboisement. Trois (3) principaux grands types d'évolution pédologiques caractérisent la zone : la pénévolution, la ferruginisation et l'hydromorphie.

* La pénévolution se traduit par le caractère récent des matériaux (profil AC ou AR). Les sols régis par ce processus et cartographiés dans la zone sont : - les sols **d'érosion lithiques (SQ)** inventoriés sur les versants et plateaux à pentes faibles. Ils sont formés d'une couche sableuse à sablo-limoneuse ou limono-sableuse, gravillonnaire que sous-tend à 15 - 30 cm environ une cuirasse ferrugineuse qui affleure par endroits en petites dalles locales ou blocs. Ils couvrent une superficie d'environ 1 937,5 ha soit 25,42 % de la zone étudiée. Ils sont peu profonds. Le drainage est légèrement excessif. Ils sont marginaux à inaptes pour le projet. - Les sols **d'érosion régosoliques (SC)** recensés sur les versants ou en bordures des ruisseaux. Ils sont caractérisés par une couche sablo-limoneuse, limono-sableuse ou limono-argilo-sableuse, reposant à 20 - 40 cm sur la roche en altération. Ces sols occupent une superficie de près de 3 522,5 ha soit 46,20 % de la superficie totale. Le drainage est normal à légèrement excessif. Ils sont modérément à marginalement aptes pour le projet. - les sols **d'apport colluvio-alluvial, hydromorphes (SH)**, caractérisant les bas de versants et les bordures de cours d'eau. Ils sont formés de colluvions et alluvions sableuses ou sablo-limoneuses reposant parfois sur l'altérite argileuse. Ils occupent environ 8,20 % du domaine étudié soit 625 ha. Le drainage est modéré. Ils sont aptes pour le projet.

* La ferruginisation se traduit par une individualisation du fer sous forme de concrétions ou de cuirasse (profil ABC). Les sols inventoriés sont: - les **lessivés indurés (SAQ)** rencontrés en sommet de versants ou sur plateaux à pentes faibles et formés par une couche limono-sableuse ou sablo-limoneuse devenant limono-argilo-sableuse gravillonnaire, que sous-tend une carapace ou une cuirasse ferrugineuse à environ 40-45 cm de profondeur. Le drainage est normal. Ils couvrent environ 3,30 % du domaine étudié soit 250 ha. Ils sont modérément aptes pour le projet. - Les **lessivés à concrétions (FAX)**, situés sur plateaux à pentes faibles. Ils sont profonds et caractérisés par une forte proportion de concrétions ferrugineuses qui les affectent généralement sur une grande profondeur. Le drainage est normal. Ces sols occupent environ 245 ha soit 3,20 % de la superficie totale. Ils sont aptes pour le projet. - Les **lessivés remaniés (FXK)** cartographiés sur plateaux et comportant une forte proportion de charge graveleuse constituée essentiellement de graviers de quartz altérés ou non et quelques concrétions ferrugineuses sur l'ensemble du profil. La texture d'ensemble est limono-sableuse en surface devenant limono-argilo-sableuse à argileuse en profondeur. Le drainage est normal. Ces sols sont profonds et occupent environ 1% de la superficie totale étudiée soit 75 ha. Ils sont aptes pour le projet. - Les **lessivés hydromorphes (BAH)** qui sont inventoriés en bordure de dépressions ou cuvettes caractérisés par un horizon argilo-sableux ou argileux gravillonnaire, compact à la base du profil, provoquant l'engorgement en saison des pluies. Le drainage est modéré. Ces sols occupent environ 125 ha soit 1,60 % de la superficie totale étudiée et sont aptes pour le projet.

- Les **appauvris sur cuirasse (SPQ)** qui sont recensés sur bourrelet et versant. Ils sont sableux et sous-tendus par endroits par une cuirasse ferrugineuse entre 70 et 100 cm de profondeur et parfois plus. Le drainage est légèrement excessif à excessif. Ils sont profonds et couvrent une superficie d'environ 87,5 ha soit 1,15 % du domaine étudié. Ils sont modérément aptes pour le projet.

* L'hydromorphie se traduit par une évolution essentiellement dominée par l'effet d'un excès d'eau en raison d'un engorgement temporaire ou permanent d'une bonne partie ou de la totalité du profil. Cet excès d'eau est due soit à la présence ou à la remontée de la nappe phréatique soit au manque d'infiltration des eaux pluviales, provoquant une nappe perchée ou un engorgement de surface. Les sols évoluant sous ce régime hydrique et inventoriés dans la zone sont ceux de l'unité **SAH**. Ils sont observés dans les dépressions ou cuvettes et dans les bas-fonds qui sont des positions topographiques défavorables au drainage externe. Le matériau est constitué de limon-sableux devenant limono-argilo-sableux sur de l'argile compact. Ces sols couvrent une superficie de 752,5 ha environ soit 10 % de la zone étudiée. Ils sont marginaux à inaptes pour le projet.

En ce qui concerne l'aptitude générale des sols pour le projet, 14 % soit 1 070,5 ha sont aptes; 4,45 % soit 377,7 ha sont modérément aptes; 46,20 % soit 3 522,5 ha sont modérément à marginalement aptes et 35,40 % soit 2 690 ha sont marginaux à inaptes. En définitive, 65 % environ des sols de la zone étudiée sont favorables au projet.

Unités cartographiques	Superficie (en ha)		Pourcentage (en %)		Aptitude pour le projet
	Unités	Totale	Unités	Total	
SH	625,0	1070,5	8,20	14	Bonne
BAH	125,5		1,60		
FXK	75,0		1,00		
FAX	245,0		3,20		
SAQ	250,0	377,7	3,30	4,45	Modérée
SPQ	87,5		1,15		
SC	3522,5	3522,5	46,20	46,20	modérée à marginale
SQ	1937,5	2690	25,40	35,40	Marginale à Inapte
SAH	752,5		10,0		

I - INTRODUCTION

La présente investigation s'inscrit dans le cadre de l'Avant-projet PPD 7/98 Rev 2 (F) intitulé "Appui à la population Akposso pour le développement d'une approche participative d'aménagement forestier dans la zone de Bato (Amou - Nord)", initié par l'ODEF. Elle consiste en une étude pédologique à 1/50 000^e de la zone du projet couvrant 7 620.5 ha délimitée par une équipe de topographes de l'ODEF.

Les tâches confiées au Sous-traitant de l'étude pédologique sont contenues dans les termes de référence annexés au rapport

Les travaux de terrain ont été réalisés par une équipe composée de:

- **MATHE Ezoun**, Agropédologue, responsable des travaux
- **EGUE Kokou**, Pédologue, Chef de la Division Pédologie-Cartographie
- **ESSIOMLEY Zetoudou**, Agropédologue
- **ASSEM Koffi**, Aide-pédologue
- **SONHAYE Agba**, Aide-pédologue
- **TAFFAME Koffi**, Aide-pédologue
- **DJOBBO Boukari**, Dessinateur-Chaîneur
- **ATIGLIGNY Kossi**, Chauffeur
- **MAMADOU Sanoudine Touré**, Chauffeur
- **AMOUSSA Edjaya**, Chauffeur

- **M. ATI-DJOBBO**, responsable de l'ODEF à Sokodé, a été associé à la prospection pédologique, depuis le démarrage des travaux jusqu'à la fin, par son institution, en qualité d'homologue du projet.

Les analyses ont été réalisées dans les laboratoires de l'Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA) sis à Cacavelli sous la supervision de M. KOUWONOU Yaogan, Chef de Section Analyse sol-eau-plante.

II - ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

Situation de la zone

La zone d'étude se trouve dans la région des Plateaux, à 35 km à l'Ouest de la ville d'Anié et à 5 km environ au nord du village Bato dans la préfecture d'Amou. Elle couvre une superficie de 7 620,5 hectares et est limitée au Nord et au Sud respectivement par les latitudes 7°49' et 7°82' Nord, à l'Est et à l'Ouest par les longitudes 0°75' et 1°2' (voir plan de situation).

Climat

La localité jouit d'un régime climatique de transition entre le bimodal (régime à deux saisons de pluies) au Sud et le monomodal (régime à une saison de pluies) au Nord. Les températures sont généralement assez élevées et peu variables au cours de l'année.

Les stations météorologiques de Kolocopé au nord et d'Atakpamé au sud nous ont permis de caractériser la pluviométrie et la température de la zone.

Pluviométrie

Le tableau ci-dessous fournit les résultats de 10 années de résultats d'observations à Kolocopé et à Atakpamé.

Tableau n°1 : Pluviométrie - moyenne sur 10 ans (1989 à 1998)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Kolocopé	7	16	71	118	140	192	187	178	135	115	14	18	1191
Atakpamé	2	24	52	127	147	189	213	239	164	121	12	22	1312

Les données du tableau n°1 montrent que les pluies se concentrent entre les mois de Mai et Septembre. Le maximum de précipitations est enregistré en Juin-juillet pour Kolocopé et en Juillet-Août pour Atakpamé. La période sèche va de Novembre à Mars. La pluviométrie moyenne annuelle varie entre 1200 et 1300 mm.

Température

Le tableau n°2 fournit les résultats de température de 10 années à Atakpamé.

Tableau n°2: Températures moyennes mensuelles

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Atakpamé 1989 - 1998	27	29	29	28	27	26	25	24	25	26	27	27

L'analyse des données recueillies indique que :

- la variation au cours de l'année est faible et oscille entre 1° et 5°. La moyenne annuelle se situe autour de 27°.
- les moyennes les plus faibles sont enregistrées en Août.
- les températures les plus élevées sont relevées entre Février et Avril.

Géologie

Le domaine étudié est situé sur le socle cristallin dit "socle granito-gneissique" désigné sous le nom de Plaine Bénino-Togolaise formée au précambrien. La roche-mère la plus répandue serait des gneiss mésocrates, finement à moyennement grenus présentant localement des passages ocellés (J.P. SYLVAIN et al. 1986). Le silicate ferromagnésien le plus répandu serait l'amphibole. De même, on rencontre fréquemment de la biotite et de l'épidote. Il ne serait pas rare de rencontrer le grenat en certains endroits. Les minéraux les plus fréquents sont le quartz, le plagioclase, la hornblende verte.

A la partie Nord de la zone, on observe de nombreux affleurements et blocs épars de roche gneissique de même que ceux de cuirasse qui constituent des obstacles physiques importants dont il faudra tenir compte lors de la réalisation du projet.

Hydrographie

Le réseau hydrographique est assez dense. Il est constitué des rivières Akama, Ati, Ativi, Akpé, Eté, Adela, Ousiwlu, Omboulé Odjoniwlu, Yayoli et leurs affluents. Ces cours d'eau ont des débits de crue assez importants mais connaissent un étiage total pendant la saison sèche.

Relief

Le domaine présente un relief assez hétérogène suivant que l'on se déplace du sud au nord. La partie sud de la zone est une pédiplaine de pente comprise entre 1 et 3 % alors que dans sa partie Nord située entre les rivières Ati et Eté les pentes sont comprises entre 4 et 6 %. La dénivellation entre la plaine et les fonds de rivière peut parfois atteindre une dizaine de mètres.

L'altitude moyenne de la zone est de 130 m.

Végétation

Le paysage de la zone est une savane arbustive et arborée avec quelques rares forêts galeries. La strate herbacée est dense et constituée surtout de graminées telles que: *Panicum sp* ; *Andropogon sp*.

Parmi les arbres ou arbustes rencontrés dans la savane, on peut citer : *Khaya senegalensis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Vitellaria paradoxa*, *Parkia biglobosa*, *Daniellia oliveri*, *Pterocarpus sp*, *Terminalia macroptera*, *Ficus exasperata*, *Entanda abyssinica*.

Dans les forêts galeries, on observe des essences telles que: *Cola sp.*, *Ceiba pentandra*, *Dialium sp.* etc... et un sous-bois composé de lianes et autres ligneux. (Pour plus de détail, voir Etude forestière)

Actions de l'homme

La zone est peuplée d'ethnies Akposso, Akébou et Kabyè tous originaires du Togo. C'est une population essentiellement paysanne. Elle y cultive du maïs, du manioc, de l'igname, du fonio, du haricot, de l'arachide et du coton vulgarisé par la SOTOCO. On y pratique aussi l'élevage de bovin, caprin, ovins, porcins et l'aviculture traditionnelle. La chasse est une activité non négligeable. Ces activités se pratiquent surtout dans la partie sud par les Akposso et les Kabyè et à l'extrême nord de la zone par les Akébou et Kabyè venus d'Akaba et d'Azigo.

Le passage du feu de brousse tous les ans dans la zone a pour conséquences toutes formes d'érosion en particulier l'érosion en ravine qui est très visible surtout dans la partie nord de la zone où on a presque des sols squelettiques.

III- LA CARTOGRAPHIE PEDOLOGIQUE

Méthode de cartographie

La méthode utilisée est celle de la cartographie par quadrillage. Elle consiste à tracer des layons parallèles dont l'équidistance est fonction de l'échelle de l'étude à réaliser qui est, dans le cas de la présente investigation de 1/50 000^e. Des layons sont ouverts à tous les 1000 m et les observations à la tarière ont été effectuées à tous les 500 m sur tous les layons. Ceux-ci sont globalement orientés Sud-Nord et Ouest-Est suivant les azimuts 16° et 106°. Les unités cartographiques ont été définies à partir des observations à la tarière. La délimitation des différentes unités a été réalisée par interpolation.

Pour caractériser les unités et leurs variantes, cinquante une (51) fosses pédologiques (dont la description des profils est annexée au rapport), ont été creusés et décrits horizon par horizon avec des notes sur la profondeur, l'état d'humidité, la texture, la couleur (au munsell), la structure, la consistance, le drainage interne, la porosité, l'enracinement etc... Ces travaux sont complétés par des observations générales sur l'environnement (végétation, modelé etc..).

Dans le cadre de la présente étude, trente six (36) échantillons de sol provenant de quatorze (14) profils ont été prélevés dans ceux que nous avons considérés comme typiques pour des analyses physiques (granulométrie), le pH_{eau} et le pH_{KCl} .

Les méthodes de détermination de la texture et d'interprétation du pH_{eau} sont également présentées en annexe.

La classification utilisée pour regrouper les différentes unités cartographiques inventoriées est la classification française (CPCS 1967) dont les principes permettent de caractériser les sols non seulement en fonction de leurs propriétés actuelles, mais surtout en fonction des processus évolutifs principaux qui provoquent ces propriétés.

Une carte des sols et une carte d'aptitude déduite de la carte des sols, avec une légende explicative, ont été établies et jointes au rapport.

Processus pédogénétiques

Les principaux grands types d'évolution pédologiques rencontrés dans la zone sont la pénévolution, la ferruginisation, et l'hydromorphie. Le développement des sols à partir des matériaux d'altération, est sous l'influence des phénomènes de lessivage/appauvrissement, de remaniement, de concrétionnement et d'induration. L'effet du ruissellement en nappe est sensible surtout sur les versants. L'érosion en ravine est parfois visible sur les pentes abruptes de la partie nord. Le colluvionnement/ alluvionnement caractérise les bas de versants et bordures de cours d'eaux.

- La pénévolution se traduit par le caractère récent des matériaux et affecte aussi bien les sols d'apport colluvio-alluvial caractérisant les forêts galeries que les sols d'érosion.

- La ferruginisation se caractérise par l'individualisation du fer sous forme de concrétions et de cuirasse. Le fer libéré et observé dans le profil peut provenir du profil ou venir d'ailleurs.

- L'hydromorphie est le résultat d'une évolution du sol dominée par un excès d'eau en raison d'un engorgement temporaire ou permanent d'une partie ou de la totalité du profil. Cet excès d'eau est dû soit à la présence ou à la remontée de la nappe phréatique, soit au manque d'infiltration des eaux pluviales, provoquant une nappe perchée ou un engorgement de surface.

Sols

Les unités de sols cartographiées dans la zone sont regroupées dans trois (3) classes :

- les sols peu évolués, d'origine non climatique,
- les sols à sesquioxydes de fer ou de manganèse,
- les sols hydromorphes, peu humifères à pseudogley.

1- Sols peu évolués, d'origine non climatique

Trois groupes de sols y sont inventoriés :

a) Sols d'érosion lithique

- Unité SQ

Caractères généraux

Ces sols sont caractéristiques des versants et plateaux. Ils sont bruns et caractérisés par une texture sableuse à sablo-limoneuse ou limono-sableuse, gravillonnaire que sous-tend à 15 - 30 cm environ une cuirasse ferrugineuse qui affleure par endroits en petites dalles locales ou blocs. Ils couvrent une superficie d'environ 1 937,5 ha soit 25,40 % de la zone étudiée. La végétation est souvent une savane arborée et arbustive claire, naturellement dégradée. Les variations à l'intérieur de l'unité concernent l'épaisseur de la couche sableuse, la couleur d'ensemble du profil et l'importance de la charge grossière. Au sein des sols de l'unité SQ, on rencontre des affleurements et blocs de cuirasse qui sont assimilés aux sols minéraux bruts non "délimitables" à l'échelle de l'étude. Ces sols sont superficiels. Le drainage est légèrement excessif.

Morphologie

Le profil caractéristique de l'unité est décrit sur le layon L7 au point 9 500 m. Ces sols présentent un profil assez constant avec les horizons suivants :

0 - 30 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR4/2 (brun-grisâtre sombre) ; texture sableuse ; structure particulière nette ; 15 à 40% d'amas de concrétions et de graviers de quartz altérés et ferruginisés ; meuble très poreux ; racines nombreuses ; activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage brutal

> 30 cm : cuirasse ferrugineuse très dure de couleur rouge se présentant sous forme de dalle irrégulière.

Caractères analytiques

L'analyse granulométrique montre une texture sableuse composée de 6,75 % d'argile, 4,9 % de limon et 87 % de sable.

La réaction du sol est neutre.

Contraintes agronomiques et aptitude pour le projet

Le premier facteur limitant pour les sols d'érosion lithiques est leur caractère superficiel réduisant le volume accessible par les racines. Les besoins en eaux aussi ne sont souvent pas satisfaits pendant la saison sèche. La texture assez grossière et la forte charge grossière sont également des contraintes non négligeables. Le travail mécanique de préparation du sol est déconseillé en raison de la faible profondeur d'apparition de la cuirasse et de la présence de nombreux affleurements et blocs de cuirasse (voir carte) dans ce paysage de sols lithiques. Ces facteurs déclassent ces sols en marginaux à inaptes pour le projet. Cependant certaines essences pouvant mieux se fixer dans la cuirasse et susceptibles de résister à une longue période de sécheresse aussi bien édaphique que climatique peuvent être envisagées. A défaut, il faudra veiller au maintien permanent du couvert végétal sur ces sols afin d'éviter la mise à nu de la cuirasse.

b) Sols d'érosion régosolique

- Unité SC

Caractères généraux

Les sols de l'unité SC sont inventoriés sur les versants ou en bordures de ruisseaux ou rivières. Les profils sont relativement peu différenciés et développés dans des matériaux d'altération divers (sable, argile) à la fois basique et acide d'où la présence dans le paysage de nombreux types d'évolution : vertique, hydromorphe, ferrugineux etc... Ces sols sont bruns, peu profonds et caractérisés par une couche sablo-limoneuse, limono-sableuse ou limono-argilo-sableuse, reposant à 20 - 40 cm sur la roche en altération. Les variations au sein de l'unité concernent la profondeur du sol, la texture qui varie suivant la nature du matériau, la position topographique et le degré d'altération de la roche. Ces sols occupent une superficie de près de 3 522,5 ha soit 46,20 % de la superficie totale. Le drainage est normal à légèrement excessif. Les sols associés à cette unité sont les vertisols et paravertisols à argile gonflante et contenant des nodules calcaires à la base du profil.

Morphologie

Le type de profil le plus représentatif de ce paysage est décrit sur le layon L3 au point 5 500 m et se présente comme suit:

0 - 22 cm : état sec ; organique ; couleur de l'horizon 10YR2/2 (brun très sombre) ; texture sablo-limoneuse structure grumeleuse ; grossière ; meuble ; poreux ; racines nombreuses activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage net.

22 - 37 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 (brun sombre) ; texture limono-sableuse structure polyédrique subanguleuse peu nette ; 15 à 40% de graviers de quartz altérés et peu altérés et de concrétions ; peu compact ; poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage brutal

37 - 70 cm : roche altérée.

Caractères analytiques

La granulométrie montre une texture limono-sableuse en surface devenant limono-argilo-sableuse en profondeur. Le taux d'argile passe de 13,25 % en surface à 20,0 % en profondeur tandis que celui de limon suit le mouvement inverse (12 à 7 %). Le taux de sable est de 70 % en surface et de 68 % en profondeur. La réaction du sol est faiblement acide.

Contraintes agronomiques et aptitude pour le projet

Les sols de l'unité SC sont recensés sur des pentes généralement fortes. A ce titre, ils sont très susceptibles à l'érosion. Ils sont peu profonds mais le degré d'altération des formations lithologiques favoriserait l'enracinement profond. La charge grossière est forte. Ils sont classés modérément aptes pour le projet. Comme les sols lithiques, ils nécessitent une préparation manuelle du sol en raison de la présence de nombreux affleurements et blocs rocheux épars (voir carte).

c) Sols d'Apport colluvio-alluvial, hydromorphes

- Unité SH

Caractères généraux

Les sols de l'unité SH occupent les bas de versants et bordures des cours d'eau. Ils sont brun-clairs et formés de colluvions et/ou alluvions sableuses ou sablo-limoneuses reposant parfois sur de l'altérite argileuse compacte. Le drainage est modéré. Les horizons sableux sont appauvris. La nappe perchée est moyennement profonde et le profil est marqué en profondeur par l'hydromorphie exprimée par des taches d'oxydoréduction jaunes ou rouilles. Les sols de l'unité SH occupent 625 ha soit environ 8,20 % du domaine étudié. Les sols associés sont les alluvions sablo-limoneux profonds présentant des taches d'hydromorphie en profondeur.

Morphologie

Le profil caractérisant l'unité SH est décrit sur le layon L3 au point 1 500 m. Quatre (4) horizons le composent :

0 - 30 cm : état frais ; peu organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 (brun sombre) ; texture sableuse structure grumeleuse à tendance particulaire ; meuble ; très poreux ; racines très nombreuses activité biologique intense ; horizon uniforme à passage graduel

30 - 50 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR6/2 (gris brunâtre clair) ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; taches de couleur 10YR5/8 (brun-jaunâtre) ; meuble ; poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon uniforme à passage graduel

50 - 74 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR6/2 (gris brunâtre clair) ; texture sablo-limoneuse structure massive à éclats émoussés ; taches nombreuses de couleur 10YR5/6 (brun-jaunâtre) et 5YR5/6 (rouge jaunâtre) ; peu compact ; poreux racines très peu nombreuses activité biologique nombreuse ; horizon irrégulier à passage distinct

74 - 100 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR7/1 (gris clair) ; texture limono-sableuse structure massive à éclats anguleux ; taches nombreuses de couleur 10YR5/8 (brun-jaunâtre) ; compact ; peu poreux ; racines rares ; activité biologique peu nombreuse.

Caractères analytiques

La granulométrie indique une texture sablo-limoneuse sur les 50 premiers centimètres devenant limono-sableuse entre 50-74 cm et limono-argilo-sableuse en profondeur. On remarque un gradient croissant en argile de la surface vers la profondeur alors que les taux de limon et de sable suivent les mouvements inverses.

La réaction du sol est neutre dans les 30 premiers centimètres et moyennement acide en profondeur.

Contraintes agronomiques et aptitudes pour le projet

Les sols de l'unité SH ont une texture grossière les rendant très susceptibles au dessèchement rapide. Leur drainage est modéré. Ils sont profonds. Le travail mécanique du sol est possible. Ces sols sont aptes pour le projet.

2 - Sols à Sesquioxydes de Fer ou de Manganèse: sols Ferrugineux Tropicaux

Cinq groupes de sols y sont cartographiés :

a) Sols lessivés indurés

- Unité SAQ

Caractères généraux

Les sols de l'unité SAQ sont cartographiés en sommet de versant ou sur plateaux à pentes faibles. Ils sont bruns et caractérisés par une couche limono-sableuse ou sablo-limoneuse devenant limono-argilo-sableuse gravillonnaire, que sous-tend une carapace ou une cuirasse ferrugineuse à environ 40-45 cm de profondeur. Les variations à l'intérieur de l'unité portent sur le niveau et la nature de l'induration. Les sols de cette unité couvrent environ 3,30 % du domaine étudié soit 250 ha. Les sols associés sont les ferrugineux appauvris sur cuirasse, sableux gravillonnaires profonds. Les sols de l'unité SAQ sont peu profonds. Le drainage est normal.

Morphologie

Le seul profil décrit et prélevé dans l'unité SAQ est situé sur le layon L2 au point 6 500 m. Il est composé de trois (3) horizons majeurs suivants :

0 - 23 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 (gris très sombre) ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; 15 à 40% de concrétions et de graviers de quartz altérés ; meuble ; très poreux ; racines nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon uniforme à passage net

23 - 42 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/3 (brun) ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; 15 à 40% de concrétions et graviers de quartz altérés ; friable poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon ondulé à passage brutal

> 42 cm : carapace ferrugineuse

Caractères analytiques

La granulométrie montre que la texture est limono-argilo-sableuse en surface et argileuse en profondeur. Le taux d'argile passe presque brutalement de 24,5 % en surface à 58 % en profondeur tandis que les taux de limon (8 % - 6 %) et de sable (59 %-20 %) suivent les mouvements inverses.

La réaction du sol est faiblement acide en surface et moyennement acide en profondeur.

Contraintes agronomiques et aptitudes pour le projet

Les sols de l'unité SAQ ont une texture moyenne et une charge graveleuse forte. La profondeur d'apparition de la carapace pour le cas typique des SAQ ne constitue pas en réalité un facteur limitant car l'induration est moins accentuée, souvent moins puissante et moins solide, généralement concrétionnaire. La carapace reste pénétrable par les racines surtout lorsque le sol est mouillé. Ces sols sont modérément aptes pour le projet. Le labour mécanisé devra être contrôlé afin d'éviter une mise à nu de la carapace.

b) Sols lessivés à concrétions

- Unité FAX

Caractères généraux

Les sols de l'unité FAX sont situés sur plateaux à pentes faibles. Ils sont bruns à brun-rouges et caractérisés par une texture limono-sableuse en surface devenant argileuse en profondeur avec une forte proportion de concrétions ferrugineuses qui les affectent sur une grande profondeur. Ils sont profonds. La végétation est une savane arborée et arbustive assez dense ou une jachère très récente. Les variations à l'intérieur de l'unité concernent la concentration et l'épaisseur de la charge graveleuse et la couleur d'ensemble du profil. Les sols de l'unité FAX couvrent environ 245 ha soit 3,20 % de la superficie totale étudiée. Le drainage est normal.

Morphologie

Le profil caractéristique de l'unité est décrit sur le layon L5 au point 500 m et présente la succession d'ensembles d'horizons suivants :

0 - 25 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 (brun grisâtre très sombre) ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse peu nette ; friable ; poreux ; racines nombreuses activité biologique intense horizon uniforme à passage net.

25 - 54 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR6/4 (brun jaunâtre clair) ; texture argilo-sableuse structure massive à éclats émoussés ; 15 à 40% de concrétions et de graviers de quartz ferruginisés meuble ; poreux ; nombreuses racines activité biologique intense horizon uniforme à passage net

54 - 100 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR6/2 (gris brunâtre clair) ; texture argilo-sableuse structure massive à éclats émoussés ; 15 à 40% de concrétions et graviers de quartz ferruginisés nombreuses taches rouilles d'altération friable poreux ; pas de racine ; activité biologique assez nombreuse.

Caractères analytiques

La granulométrie montre que la texture du sol est limono-sableuse en surface et argileuse en profondeur. Dans les 25 premiers centimètres, le taux d'argile est de 18,5 % alors que celui-ci est de 49 % entre 25 et 100 centimètres. Le taux de limon suit une évolution en dents de scie (12 %, 18 % et 11 %) et celui de sable est important entre 0 - 25 cm où il est de 73 % tandis qu'il se situe entre 21 et 31 % en profondeur.

La réaction du sol est faiblement acide en surface et moyennement acide en profondeur.

Contraintes agronomiques et aptitudes pour le projet

La principale contrainte pour les sols de l'unité FAX est leur très forte charge graveleuse absolument dominée par le concrétionnement qui laisse en définitive peu de place pour la terre fine. Ces sols sont aptes pour le projet. La mécanisation ne pose aucun problème. Comme chez les sols peu évolués d'apport colluvio-alluvial hydromorphes (SH), le phénomène de chablis est également à craindre.

c) Sols lessivés remaniés

- Unité FXX

Caractères généraux

Les sols de l'unité FXX sont inventoriés sur plateaux. La végétation est une savane arborée claire et herbacée dense. Ils sont bruns, profonds et caractérisés par une texture limono-sableuse en surface devenant limono-argilo-sableuse à argileuse en profondeur avec une forte charge graveleuse constituée essentiellement de graviers de quartz altérés ou non et quelques concrétions ferrugineuses sur l'ensemble du profil. Les variations à l'intérieur de l'unité portent sur la texture qui peut être argilo-sableuse ou limono-argilo-sableuse. Cette unité est très peu représentée et occupe environ 75 ha soit 1 % de la superficie totale étudiée. Le drainage est normal.

Morphologie

Le seul profil ayant servi à caractériser l'unité FXK est décrit et prélevé sur le layon L7 au point 1000 m. Ce profil montre la succession d'horizons suivants :

0 - 15 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 (gris très sombre) ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse peu nette ; friable ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage distinct.

15 - 32 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 (brun grisâtre très sombre) ; texture limono-sableuse ; structure particulaire nette ; meuble ; poreux ; 15 à 40% de concrétions et de graviers et cailloux de quartz altérés ; nombreuses radicelles ; activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage graduel.

32 - 85 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/3 (brun) ; texture argilo-sableuse ; structure particulaire ; 15 à 40% de concrétions et de graviers cailloux de quartz altérés et peu altérés ; meuble ; poreux ; assez nombreuses racines ; activité biologique nombreuse.

Caractères analytiques

La granulométrie montre une texture limono-sableuse en surface devenant limono-argilo-sableuse à argileuse en profondeur. Le taux d'argile augmente avec la profondeur (13 %, 27 %, 55 %) tandis que celui de sable suit le sens inverse (68 %, 59 %, et 24,5 %). Le taux de limon est de 16 % dans l'horizon de surface, 6 % dans l'horizon médian et 11 % dans l'horizon sous-jacent. La réaction du sol est faiblement acide dans les 32 premiers centimètres et fortement acide dans l'horizon sous-jacent.

Contraintes agronomiques et aptitudes pour le projet

La principale contrainte pour les sols de l'unité FXK est leur très forte charge graveleuse essentiellement dominée par des graviers de quartz altérés ou non et quelques concrétions ferrugineuses laissant très peu de place à la terre fine. Il n'existe pas une grande cohésion entre les différents constituants du sol. Ce caractère favoriserait le chablis. Ces sols sont classés aptes pour le projet.

d) Sols lessivés hydromorphes

- Unité BAH

Caractères généraux

Les sols de l'unité BAH sont cartographiés en bas de versants. La végétation est une savane arborée et arbustive très claire. Ils sont gris-bruns à gris, moyennement profonds et caractérisés par une texture limono-sableuse en surface devenant limono-argilo-sableuse en profondeur. L'ensemble du matériau est gravillonnaire, compact à la base du profil, provoquant l'engorgement en saison des pluies. Le drainage est modéré. Les variations à l'intérieur de l'unité concernent l'importance et la profondeur d'apparition de la charge graveleuse observée dans les horizons sous-jacents et le développement des taches d'hydromorphie. Ces sols sont très peu représentés et occupent 125,5 ha soit environ 1,60 % de la superficie totale étudiée.

Morphologie

Le seul profil décrit et prélevé dans cette unité est situé sur le layon L3 au point 0 m sur plaine dans une savane arborée. Il présente la morphologie suivante :

0 - 25 cm : état sec, organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 (brun grisâtre très sombre) ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse grossière ; fragile ; poreux ; nombreuses racines activité biologique intense ; horizon uniforme à passage graduel

25 - 45 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 (brun sombre) ; texture limono-argilo-sableuse ; structure polyédrique subanguleuse nette ; taches peu nombreuses ; 5 à 15% de concrétions et graviers de quartz altérés et peu altérés ; friable ; poreux racines peu nombreuses activité biologique nombreuse ; horizon ondulé à passage net

45 - 90 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 (gris) ; texture argilo-sableuse structure polyédrique subanguleuse nette ; taches peu nombreuses de couleur 10YR5/8 (brun jaunâtre) ; 15 à 40% de concrétions et graviers de quartz peu altérés ; compact ; peu poreux ; rares radicules ; activité biologique peu nombreuse.

Caractères analytiques

La granulométrie indique une texture limono-sableuse devenant limono-argilo-sableuse sur argile sableuse. Le taux d'argile augmente avec la profondeur. Il est de 19,5 % dans l'horizon de surface, de 28 % dans l'horizon médian et de 37 % dans l'horizon sous-jacent. Le limon suit le sens inverse de celui de l'argile (13 %, 9 % et 4 %). La réaction du sol est faiblement acide.

Contraintes agronomiques et aptitudes pour le projet

Les sols de l'unité BAH ont un drainage modéré, une charge grossière importante et une texture fine surtout en profondeur. Cette texture fine peut provoquer un engorgement temporaire lorsque les horizons sous-jacents sont saturés en eau par suite de fortes pluies. Ces sols sont classés aptes pour le projet. L'utilisation des engins pour les travaux de préparation du sol ne posent aucun problème.

e) Sols appauvris sur cuirasse

- Unité SPQ

Caractères généraux

Les sols de l'unité SPQ sont recensés sur bourrelet et versant intensément cultivés dans la partie nord de la zone. Ils sont sableux sous-tendus parfois par une cuirasse ferrugineuse entre 70 et 100 cm de profondeur parfois plus. La variation au sein de l'unité concerne la profondeur d'apparition de la cuirasse et la couleur d'ensemble du sol qui peut être brun clair ou brun rouge. Les sols de cette unité sont très peu représentés et couvrent une superficie de 87,5 ha soit environ 1,15 % du domaine étudié. Ils ont un drainage légèrement excessif à excessif.

Morphologie

Le profil caractéristique de l'unité est décrit sur le layon L5 au point 9500 m dans une jachère récente sur versant. Ce profil présente les horizons suivants :

0 - 15 cm : état sec ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 (brun grisâtre très sombre) texture sableuse ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; 0 à 2% de gravillons ferruginisés fragile ; très poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage graduel

15 - 42 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/4 (brun jaunâtre sombre) texture sableuse structure particulaire nette ; 2 à 5% de graviers de quartz peu altérés ; meuble ; poreux racines assez nombreuses ; activité biologique intense horizon uniforme à passage graduel

42 - 70 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR4/3 (brun sombre) ; texture sableuse structure polyédrique subanguleuse peu nette ; 5 à 15% de concrétions et graviers de quartz ; fragile ; poreux ; pas de racine ; activité biologique assez nombreuse.

> 70 cm : cuirasse

Caractères analytiques

La granulométrie montre une texture sablo-limoneuse. Le taux d'argile varie peu (8-6 %) et décroît de la surface vers la profondeur. Celui de sable est de 79,6 % dans les 15 premiers centimètres, 82,6 % dans l'horizon médian et 79 % dans l'horizon sous-jacent. La réaction du sol est neutre acide dans les 15 centimètres supérieurs et faiblement acide en profondeur.

Contraintes agronomiques et aptitudes pour le projet

Le facteur limitant pour les sols de l'unité SPQ est la texture très grossière qui les rend susceptibles au dessèchement rapide. Ils sont intensément cultivés actuellement et classés modérément aptes pour le projet. Le labour mécanisé doit être contrôlé surtout sur les versants. Ce labour doit être léger et peu profond de préférence.

3 - Sols hydromorphes peu humifères à pseudogley d'ensemble.

- Unité SAH

Caractères généraux

Les sols de l'unité SAH sont observés en bas de versant, dans les bas-fonds, dépressions ou cuvettes qui sont des positions topographiques défavorables au drainage externe. Le matériau est gris-brun et caractérisé par une texture limono-sableuse en surface devenant limono-argilo-sableuse. Parfois, un écoulement latéral s'effectue au niveau de la base des profils, entraînant l'appauvrissement des horizons profonds. Le passage parfois brutal entre la couche sableuse et la couche argilo-sableuse ou argileuse et l'épaisseur du matériau sableux constituent les principales variations à l'intérieur de cette unité. Les sols de l'unité SAH couvrent une superficie de 752,5 ha environ soit 10 % de la zone étudiée. Le drainage est imparfait à pauvre.

Morphologie

Le profil représentatif de l'unité est décrit sur le layon L6 au point 2 500 m. Il est constitué de deux horizons très contrastés suivants :

0 - 30 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 (brun grisâtre très sombre) ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; taches peu nombreuses de couleur 10YR3/6 (brun jaune sombre) ; meuble ; poreux ; racines nombreuses activité biologique intense horizon irrégulier à passage brutal

30 - 85 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 (gris) ; texture argilo-sableuse ; structure massive à éclats anguleux ; taches nombreuses de couleur 10YR4/6 (brun jaunâtre sombre) ; quelques graviers et gravillons de quartz peu altérés et de rares concrétions compact ; peu poreux ; rares radicules activité biologique peu nombreuse.

Caractères analytiques

La granulométrie montre une texture limono-sableuse en surface et limono-argilo-sableuse en profondeur. Le taux d'argile passe brutalement de 7 % dans les 30 premiers centimètres à 29.5 % en profondeur. Les taux de limon (23-12,5 %) et de sable (67-49 %) diminuent avec la profondeur. La réaction du sol est faiblement acide en surface et neutre acide en profondeur.

Contraintes agronomiques et aptitudes pour le projet

Le régime hydrique constitue pour ces sols le principal facteur de limitation. Le drainage est par conséquent pauvre. Ils sont classés marginaux pour le projet quant à ce qui concerne les essences forestières courantes. Par rapport à ce régime hydrique "défavorable", seules les essences s'adaptant strictement à un engorgement assez prolongé (4 à 6 mois environ) peuvent donner d'assez bons résultats.

IV - Conclusion et recommandations

Il ressort de l'étude pédologique de la zone de Bato dans l'Amou Nord que les sols se répartissent en trois (3) classes : les sols peu évolués représentés par les unités SQ, SC, SH; les sols ferrugineux tropicaux regroupant les unités SAQ, SPQ, FAX, FXK, BAH; les sols hydromorphes caractérisés par l'unité SAH.

Suivant la géomorphologie de la zone cartographiée, ces sols sont distribués dans le paysage selon quatre (4) types de modelés :

- Les sols de plateaux à pentes faibles et de versants: ce sont les unités SQ, SC, FAX, FXK, SAQ et SPQ. Ces sols occupent à eux seuls une superficie de 6 117,5 ha soit 80 % de la zone étudiée. Parmi les sols de plateaux et de versants on distingue:

* les sols profonds FAX, FXK qui ne présentent pas de contraintes majeures. Ils sont aptes pour le projet. Ils couvrent une superficie totale de 320 ha soit environ 4,20 % de la zone étudiée. La mécanisation ne pose aucun problème. Mais la forte charge graveleuse peut faire craindre d'éventuel phénomène de chablis.

* les sols modérément profonds SPQ qui présentent une cuirasse à plus ou moins grande profondeur. Ils couvrent une superficie de 87,5 ha soit 1,15 % de la zone étudiée. Ils sont modérément aptes pour le projet. Le labour mécanisé devra être contrôlé. Celui-ci se fera de manière légère. Le chablis est aussi possible.

* les sols peu profonds SQ, SC et SAQ sont limités à faible ou très faible profondeur par la cuirasse, la carapace ou la roche altérée. Ils sont modérément aptes (SAQ et SC) et marginalement aptes à inaptes (SQ) pour le projet. Les sols des unités SAQ et SC couvrent une superficie de 3 772,5 ha soit 49,5 % de la zone étudiée. Ceux de l'unité SQ occupent une superficie de 1 937,5 soit environ 25,40 % de la zone étudiée. Le travail manuel de préparation du sol est mieux indiqué pour les sols des unités SC et SQ en raison de la présence d'affleurements et blocs de roche ou de cuirasse.

En ce qui concerne l'unité SC, compte tenu de l'importance de sa superficie, il est souhaitable qu'une étude plus détaillée (échelle 1/100000 par exemple) soit menée pour mieux faire ressortir les plages à planter.

- Les sols de bas de pente BAH et SH, sont affectés en profondeur par l'hydromorphie. Ce processus ne constitue pas une contrainte majeure pour le projet. Ces sols sont profonds et couvrent une superficie de 750,5 ha soit 9,8 % de la zone étudiée. Ils sont aptes pour le projet et se prêtent bien à la mécanisation.

- Les sols de dépressions, bas-fonds ou cuvettes SAH présentent comme principal facteur limitant l'excès d'eau. Ils sont gorgés d'eau pendant une assez longue période de l'année (4 à 6 mois). Ce régime hydrique gêne souvent les arbres qui craignent l'eau. Ce facteur décline ces sols en marginaux à inaptes pour le projet. Cependant, des essences forestières hydrophiles ou s'accommodant parfaitement d'excès d'eau peuvent être envisagées. Ils couvrent une superficie de 752,5 ha soit 10 % de la zone étudiée.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

C.P.C.S , 1967 - Commission de Pédologie et de Classification des Sols, édition 1967, 98p.

DEPEG/DCCS , 1985 - Projet semencier de Notsé - Etude pédologique détaillée au 1/5000^e à Tététou.

INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL, 1986 - Carte au 1/200 000^e, Feuille Atakpamé, Paris-France.

INSTITUT NATIONAL DES SOLS, 1995 - Etude pédologique à 1/20 000^e de la Forêt Classée de Haho-Baloé à Xantho ,Préfecture de Haho, Zone Nord.

LEVEQUE (A), 1979 - Carte pédologique du Togo au 1/200 000^e. Socle granito-gneissique limité à l'Ouest et au Nord par les Monts Togo. Note explicative n°82, ORSTOM, Paris, 77 p

SYLVAIN (J.P.) et al; 1986 - Carte géologique au 1/200 000^e , Feuille Atakpamé, 1^{ère} édition. Note explicative, Mémoire N°4

ANNEXES

Annexe I Description des variantes

Annexe II Résultats analytiques

* profils caractéristiques

* profils des variantes

Annexe III Méthodes d'analyse

Annexe IV Méthodes d'interprétation

Annexe V Termes de référence

Annexe-I Description des variantes**Profil L3 - 5 000 m (SQ)**

Description des horizons

0 - 10 cm : état sec; organique; couleur de l'horizon 10YR2/1 ; texture limono-sableuse; structure grumeleuse grossière ; meuble ; très poreux ; racines nombreuses activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage net

10 - 30 cm : état frais; non organique ; couleur de l'horizon 10YR2/2 ; texture limono-sableuse structure grumeleuse à tendance particulaire ; 15 à 40% de concrétions et quelques rares graviers de quartz altérés ; meuble ; très poreux ; nombreuses radicelles ; activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage brutal sur cuirasse

> 30 cm : cuirasse

Profil L5 - 8000 m (SC)

Description des horizons

0 - 12 cm : état sec ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 texture limono-argilo-sableuse structure polyédrique subanguleuse peu nette ; compact ; poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologiques nombreuse ; horizon irrégulier à passage net

12 - 22 cm : état sec ; peu organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; 5 à 15% de graviers de quartz altérés ; compact poreux racines peu nombreuses ; activité biologique assez nombreuse horizon irrégulier à passage net

22 - 45 cm : altérite

Profil L4 - 1000 m (SH)

Description des horizons

0 - 20 cm : état frais ; peu organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture sableuse structure particulière nette ; meuble ; très poreux ; racines très nombreuses ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage net

20 - 50 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10RY3/3 ; texture sableuse structure particulière nette ; meuble ; poreux ; racines nombreuses ; activités biologiques intenses ; horizon uniforme à passage graduel

50 - 100 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/3 ; texture sableuse structure particulière nette ; 0 à 2% de graviers et gravillons de quartz non altérés ; taches assez nombreuses de couleur 10YR3/6 meuble ; poreux ; racines assez nombreuses ; activités biologiques nombreuses.

Profil L6 - 2000 m (FAX)

Description des horizons

0 - 35 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-sableuse ; structure particulière nette ; 40 à 80% de concrétions, de graviers et gravillons de quartz altérés meuble très poreux ; racines nombreuses ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage net.

35 - 64 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 ; texture argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; taches rares de couleur 10YR4/6 ; 40 à 80% de concrétions, graviers et cailloux de quartz altérés et peu altérés ; friable poreux ; racines peu nombreuses activité biologique nombreuse ; horizon uniforme à passage graduel.

64 - 100 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 2,5YR4/6 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; taches rares de couleur 10YR3/3 ; 40 à 80 % de concrétions, graviers et cailloux de quartz altérés et peu altérés ; peu compact ; poreux ; rares radicelles activité biologique assez nombreuse.

Profil L2 - 7000 m (SAH)

Description des horizons

0 - 14 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse peu nette ; taches diffuses peu nombreuses ; 0 à 2% de gravillons de quartz peu altérés ; friable ; poreux racines nombreuses ; activité biologique intenses ; horizon uniforme à passage net

14 - 38 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR4/1 ; texture argilo-sableuse structure massive à éclats anguleux ; taches diffuses nombreuses 5 à 15% de graviers de quartz peu altérés et de concrétions ; compact ; peu poreux racines peu nombreuses ; activité biologique assez nombreuse ; horizon uniforme à passage graduel

38 - 70 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 ; texture argilo-sableuse structure massive à éclats anguleux ; taches assez nombreuses 5 à 15% de graviers et cailloux de quartz peu altérés et de concrétions ; compact ; peu poreux pas de racine ; activité biologique peu nombreuse.

Profil L3 - 1000 m (AVH)

Description des horizons

0 - 20 cm : état sec ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-argilo-sableuse structure polyédrique subanguleuse grossière ; 0 à 5% de graviers de quartz peu altérés ; beaucoup de fentes de dessiccation compact ; poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon ondulé à passage net

20 - 55 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 2,5Y5/0 ; texture argileuse ; structure polyédrique anguleuse nette ; nombreuses taches de couleur 2,5Y5/8 ; 5 à 15% de graviers de quartz peu altérés et de nodules calcaires ; présence de nombreuses fentes de dessiccation et de faces de glissement compact ; peu poreux ; très peu nombreuses racines activité biologique assez nombreuse ; horizon irrégulier à passage graduel

55 - 105 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 5Y5/1 ; texture argileuse ; structure polyédrique anguleuse nette ; taches assez nombreuses de couleur 5Y6/6 ; 15 à 40% de nodules calcaires et quelques graviers de quartz peu altérés ; nombreuses fentes de dessiccation ; compact ; pas de racine ; activité biologique peu nombreuse.

Profil L3 - 4000 m (SAQ)

Description des horizons

0 - 17 cm : état sec ; organique ; couleur de l'horizon 10YR2/1 ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse grossière 15 à 40% de graviers de quartz altérés et peu altérés de concrétions et amas de concrétions ; meuble très poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage graduel

17 - 40 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; 40 à 80% de graviers et gravillons de quartz altérés et peu altérés et concrétions ; fragile ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense horizon uniforme à passage graduel

40 - 85 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR6/2 ; texture limono-argileuse structure massive à éclats émoussés ; taches 10YR6/6 ; 40 à 80% de graviers de quartz peu altérés et concrétions ; compact ; poreux ; racines peu nombreuses ; activité biologique nombreuse.

Profil L6 - 0 m (SH)

Description des horizons

0 - 15 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR2/1 ; texture sableuse ; structure grumeleuse grossière ; meuble ; poreux ; nombreuses racines activité biologique nombreuse ; horizon uniforme à passage net

15 - 38 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; taches peu nombreuses de couleur 10YR5/6 ; meuble ; poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon uniforme à passage graduel

38 - 105 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR7/1 ; texture sablo-limoneuse structure grumeleuse à tendance particulaire ; taches nombreuses de couleur 10YR5/6 ; meuble poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse.

profil L6 - 1500 m (SAH)

Description des horizons

0 - 20 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse nette ; meuble ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense horizon ondulé à passage net

20 - 38 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure grumeleuse à tendance polyédrique ; taches assez nombreuses de couleur 10YR5/6 ; 2 à 5% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés ; friable ; poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique intense ; horizon ondulé à passage net

38 - 90 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR6/1 ; texture limono-argileuse structure polyédrique peu nette ; taches de couleur 10YR5/8 ; 40 à 80% de concrétions et de graviers et cailloux de quartz altérés et peu altérés ; friable ; poreux racines nombreuses ; activité biologique nombreuse.

Profil L6 - 3000 m (SC)

Description des horizons

0 - 27 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse grossière ; taches assez nombreuses de couleur 10YR3/6 ; friable ; poreux racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon irrégulier à passage net

27 - 60 cm : altérite avec des paillettes de micas et des taches d'hydromorphie.

Profil L6 - 5000 m (SAQ)

Description des horizons

0 - 19 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; meuble ; poreux ; racines nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon irrégulier à passage net

19 - 45 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure polyédrique peu nette ; 5 à 15% de concrétion et de graviers de quartz peu altérés ; friable ; poreux ; racines peu nombreuses ; activité biologique assez nombreuse ; horizon irrégulier à passage brutal

> 45 cm : cuirasse ferrugineuse

Profil L6 - 5500 m (SQ)

Description des horizons

0 - 25 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture sableuse ; structure particulière 0 à 5% de concrétions et de graviers de quartz altérés ; meuble ; poreux ; racines très nombreuses activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage brutal

> 25 cm : cuirasse ferrugineuse.

Profil L2 - 500 m (BAH)

Description des horizons

0 - 18 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse nette ; meuble ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense horizon irrégulier à passage net

18 - 37 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 ; texture limono-sableuse structure polyédrique peu nette ; 15 à 40% de concrétions et de graviers de quartz altérés ; fragile poreux nombreuses racines ; activité biologique nombreuse horizon irrégulier à passage net

37 - 75 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; 15 à 40% de concrétions et de graviers, cailloux et pierres de quartz altérés et peu altérés ; compact ; poreux très peu de racines ; activité biologique peu nombreuse.

Profil L2 - 1000 m (SH)

Description des horizons

0 - 23 cm : état frais ; peu organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture sableuse structure grumeleuse peu nette ; meuble ; poreux ; nombreuses racines activité biologique nombreuse ; horizon uniforme à passage net

23 - 65 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/2 ; texture sableuse ; structure polyédrique peu nette ; taches assez nombreuses de couleur 10YR5/6 ; rares éléments grossiers ; peu fragile poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon ondulé à passage graduel

65 - 90 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR6/1 ; texture sableuse ; structure polyédrique peu nette ; taches diffuses ; 5 à 15% de concrétions et de graviers de quartz ; fragile ; poreux ; rares racines ; activité biologique peu nombreuse horizon irrégulier à passage brutal

90 - 110 cm : altérite très compact.

profil L2 - 2500 m (SC)

Description des horizons

0 - 10 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-sableuse ; structure grumelleuse nette ; friable ; poreux ; racines très nombreuses ; activité biologique intense horizon uniforme à passage net

10 - 65 cm : roche altérée se débitant en graviers contenant de la matière organique, des éléments fins de l'horizon de surface et des racines.

Profil L2 - 3000 m (SQ)

Description des horizons

0 - 25 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR2/2 ; texture sableuse structure particulaire nette ; meuble ; très poreux ; nombreuses racines activité biologique intense horizon irrégulier à passage graduel

25 - 60 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/6 ; texture sablo-limoneuse structure particulaire nette ; 40 à 80% d'amas de concrétions et de graviers de quartz altérés ; meuble ; très poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage graduel

60 - 90 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 ; texture sablo-limoneuse structure particulaire nette ; 40 à 80% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés ; meuble ; très poreux ; racines peu nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon ondulé à passage brutal

> 90 cm : cuirasse ferrugineuse.

Profil L2 - 5500 m (SC)

Description des horizons

0 - 27 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse peu nette ; taches de couleur 10YR7/3 friable ; poreux ; nombreuses racines activité biologique intense ; horizon uniforme à passage net

27 - 70 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats anguleux ; taches diffuses ; 2 - 5% de graviers de quartz peu altérés et de fragments de roches ; compact ; peu poreux racines assez nombreuses ; activité biologique peu nombreuse ; horizon irrégulier à passage net

70 - 90 cm : altérite.

Profil L2 - 7500 m (SC)

Description des horizons

0 - 20 cm : état sec ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-argilo-sableuse structure polyédrique peu nette ; quelques graviers et cailloux de quartz peu altérés ; compact poreux racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon uniforme à passage distinct

20 - 80 cm : altérite

Profil L4 - 3000 m (SAH)

Description des horizons

0 - 10 cm : état sec ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse peu nette ; 2 à 5% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés ; fragile ; poreux ; racines assez nombreuses ; activités biologiques nombreuse horizon régulier à passage net

10 - 30 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-sableuse structure particulière ; taches diffuses ; 40 - 80% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés meuble ; très poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique assez nombreuse ; horizon ondulé à passage net

30 - 65 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; taches diffuses 15 à 40% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés ; très compact ; peu poreux quelques rares radicelles ; activité biologique peu nombreuse ; horizon irrégulier à passage graduel

65 - 90 cm : altérite et roche saines.

Profil L4 - 4000 m (SAH)

Description des horizons

0 - 18 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse peu nette ; taches diffuses assez nombreuses ; friable ; poreux ; racines très nombreuses ; activité biologique nombreuses ; horizon uniforme à passage distinct.

18 - 28 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR4/2 ; texture sablo-limoneuse structure polyédrique peu nette ; taches assez nombreuses de couleur 10YR4/1 ; 15 à 40% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés ; peu fragile ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique nombreuse ; horizon ondulé à passage distinct

28 - 40 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 ; texture limono-argileuse structure polyédrique anguleuse nette ; taches liées aux éléments grossiers ; 2 à 5% de concrétions et de graviers de quartz ; très compact ; peu poreux ; larges fentes de dessiccation peu nombreuses ; pas de racine ; activité biologique nombreuse ; horizon irrégulier à passage graduel

40 - 90 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 ; texture limono-argileuse structure polyédrique anguleuse nette ; 5 à 15% de graviers, de nodules ferro-manganifères et de concrétions ; larges fentes de dessiccation ; très compact ; peu poreux ; pas de racine ; activité biologique peu nombreuse.

Profil L4 - 5500 m (SAH)

Description des horizons

0 - 20 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-argilo-sableuse structure polyédrique subanguleuse peu nette ; taches diffuses ; 15 à 40% de concrétions et de graviers et cailloux de quartz altérés et peu altérés ; friable ; poreux ; racines assez nombreuses activité biologique nombreuse ; horizon irrégulier à passage net

20 - 45 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-argileuse structure polyédrique subanguleuse peu nette ; taches assez nombreuses ; 5 à 15% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés ; compact ; poreux ; très peu de racines ; activité biologique peu nombreuse ; horizon irrégulier à passage graduel

45 - 90 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR5/1 ; texture limono-argileuse structure polyédrique subanguleuse peu nette ; taches liées aux éléments grossiers ; 2 à 5% de concrétions, de graviers et cailloux de quartz peu altérés ; compact ; poreux ; quelques fentes de dessiccation très peu de racines ; activité biologique peu nombreuse.

Profil L5 - 5500 m (SC)

Description des horizons

0 - 24 cm : état sec ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse à tendance particulaire ; 15 à 40% de concrétions, de graviers et cailloux de quartz peu altérés ; fragile ; poreux ; racines très nombreuses ; activité biologique nombreuse horizon uniforme à passage net

24 - 85 cm : altérite avec des fragments de roches ferruginisées et d'assez nombreuses racines.

Profil L7 - 2500 m (SAH)

Description des horizons

0 - 10 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse nette ; taches diffuses peu nombreuses friable ; poreux ; nombreuses racines activité biologique nombreuse ; horizon irrégulier à passage distinct

10 - 43 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limon-sableuse structure particulaire ; taches diffuses ; 15 à 40% de concrétions et de graviers de quartz altérés meuble ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique nombreuse ; horizon irrégulier à passage net

43 - 74 cm : état frais ; altérite rubéfiée avec des taches de gley et rouilles et beaucoup de racines horizon ondulé à passage net

74 - 90 cm : roches pourries

Profil L7 - 4000 m (SC)

Description des horizons

0 - 20 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limoneuse ; structure polyédrique peu nette ; taches diffuses ; friable ; poreux ; racines nombreuses ; activité biologique nombreuse horizon irrégulier à passage distinct

20 - 60 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR4/4 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure polyédrique subanguleuse peu nette ; taches diffuses ; friable ; poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique nombreuse ; horizon uniforme à passage graduel

60 - 93 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR4/4 ; texture limono-argileuse taches assez nombreuses de couleur 10YR5/1 ; structure polyédrique peu nette ; 0 à 2% de graviers de quartz altérés ; friable ; poreux ; très peu de racines ; activité biologique assez nombreuse

Profil L7 - 5000 m (SAH)

Description des horizons

0 - 18 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture sablo-limoneuse ; structure grumeleuse grossière ; taches peu nombreuses de couleur 10YR4/6 ; friable ; poreux racines peu nombreuses ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage graduel

18 - 40 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono- sableuse structure polyédrique subanguleuse peu nette ; taches assez nombreuses de couleur 10YR4/6 friable ; poreux racines peu nombreuses ; activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage net

40 - 85 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 5Y5/1 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; taches assez nombreuses de couleur 10YR5/6 5 à 15% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés ; compact peu poreux pas de racine activité biologique intense

Profil L7 - 6000 m (SQ)

Description des horizons

0 - 20 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 7,5YR3/4 ; texture sableuse ; structure particulaire ; 0 à 2% de gravillons de quartz altérés ; meuble poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage graduel

20 - 50 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 5YR3/3 ; texture sableuse ; structure particulaire 15 à 40% de concrétions et de graviers ferruginisés meuble ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense ; horizon uniforme à passage graduel

50 - 77 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 5YR3/4 ; structure particulaire ; 15 à 40% de concrétions et de graviers de quartz ferruginisés meuble ; poreux ; racines assez nombreuses ; activité biologique peu nombreuse ; horizon irrégulier à passage brutal

> 77 cm : cuirasse ferrugineuse

Profil L9 - 500 m : (SC)

Description des horizons

0 - 10 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-argilo-sableuse structure polyédrique peu nette ; peu friable ; poreux ; petites fentes de dessiccation ; racines assez nombreuses ; activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage graduel

10 - 35 cm : état sec ; peu organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture argilo-sableuse ; structure massive à éclats anguleux ; compact ; peu poreux racines peu nombreuses ; activité biologique assez nombreuse ; horizon irrégulier à passage net

> 35 cm : altérite

Profil L10 - 1000 m (SQ)

Description des horizons

0 - 20 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse nette ; 0 à 2% de concrétions et de graviers de quartz altérés ; friable ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense horizon irrégulier à passage net

20 - 50 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/3 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; 15 à 40% de concrétions et de graviers de quartz altérés ; peu compact ; poreux ; assez nombreuses racines ; activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage net

> 50 cm : carapace

Profil L10 - 2000 m (SC)

Description des horizons

0 - 15 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-sableuse ; structure grumeleuse peu nette ; friable ; poreux ; nombreuses racines ; activité biologique intense horizon irrégulier à passage net

15 - 35 cm : état sec ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture sablo-limoneuse structure massive à éclats anguleux ; compact ; peu poreux assez nombreuses racines ; activité biologique nombreuse ; horizon irrégulier à passage graduel

35 - 50 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; 2 à 5% de concrétions et de graviers de quartz peu altérés peu compact ; poreux ; racines peu nombreuses ; activité biologique assez nombreuse horizon irrégulier à passage net

> 50 cm : altérite suffisamment altérée contenant assez d'argile, concrétions et des fragments de roches.

Profil L10 - 3000 m (SC)

Description des horizons

0 - 12 cm : état frais ; organique ; couleur de l'horizon 10YR3/1 ; texture limono-argilo-sableuse structure grumeleuse grossière ; friable ; poreux assez nombreuses racines ; activité biologique intense ; horizon irrégulier à passage net

12 - 23 cm : état frais ; non organique ; couleur de l'horizon 10YR3/2 ; texture limono-argilo-sableuse ; structure massive à éclats émoussés ; 15 à 40% de concrétions et de graviers et cailloux de quartz altérés ; peu compact ; poreux ; racines peu nombreuse ; activité biologique assez nombreuse.

> 23 cm : altérite

Annexe-II Résultats analytiques

* Les profils caractéristiques

Unité SQ (L7 - 9500)

Profondeur (cm)	0-30
Eléments gros. %	14,63
Argile %	6,08
Limon fin %	1,50
Limon gros. %	3,6
Sable fin %	20,09
Sable gros %	66,88
pH _{eau}	6,85
pH _{KCl}	5,90

Unité SC (L3 - 5500)

Profondeur (cm)	0-22	22-37
Eléments gros. %	2,27	8,57
Argile %	13,25	20,00
Limon fin %	4,50	3,75
Limon gros. %	7,58	3,88
Sable fin %	30,26	18,6
Sable gros. %	40,29	49,20
pH _{eau}	6,28	6,31
H _{KCl}	4,95	4,46

Unité SH (L3 - 1500)

Profondeur (cm)	0-30	30-50	50-74	74-100
Eléments gros. %	0,0	0,0	2,08	1,31
Argile %	5,50	7,50	13,00	26,25
Limon fin %	3,5	4,25	5,00	3,50
Limon gros. %	3,96	5,30	3,74	3,115
Sable fin %	41,79	41,52	33,93	24,19
Sable gros %	42,72	38,70	40,84	36,73
pH _{eau}	6,77	5,82	5,95	5,90
pH _{KCl}	5,91	4,57	4,33	4,06

Unité SAQ (L2 - 6500)

Profondeur (cm)	0-23	23-42
Eléments gros. %	57,07	73,26
Argile %	24,50	58,00
Limon fin %	4,50	5,00
Limon gros. %	3,86	1,31
Sable fin %	18,60	4,54
Sable gros. %	40,18	15,44
pH _{eau}	6,26	5,67
pH _{KCl}	5,18	3,96

Unité FAX (L5- 500)

Profondeur (cm)	0-25	25-54	54-100
Eléments gros. %	54,44	74,91	75,52
Argile %	18,50	48,75	49,00
Limon fin %	5,00	15,75	7,75
Limon gros. %	6,99	2,84	2,94
Sable fin %	29,71	6,40	7,10
Sable gros %	33,83	15,05	23,7
pH _{eau}	6,29	5,81	6,03
pH _{KCl}	5,28	4,71	5,13

Unité FXK (L7 - 1000)

Profondeur (cm)	0-15	15-32	32-85
Eléments gros. %	3,1	79,51	83,49
Argile %	13,25	27,75	55,00
Limon fin %	7,75	3,50	8,50
Limon gros. %	8,48	2,80	3,11
Sable fin %	34,21	14,70	8,24
Sable gros. %	33,65	44,27	15,34
pH _{eau}	6,56	6,42	5,36
pH _{KCl}	5,63	5,28	4,10

Unité BAH (L3 - 0)

Profondeur (cm)	0-25	25-45	45-90
Eléments gros. %	0,92	27,4	51,03
Argile %	19,50	28,00	37,25
Limon fin %	4,50	1,75	2,5
Limon gros. %	8,27	7,83	1,31
Sable fin %	33,89	7,75	3,39
Sable gros %	28,84	45,72	45,70
pH _{eau}	6,39	6,34	6,47
pH _{KCl}	5,28	4,93	4,97

Unité SPQ (L5 - 9500)

Profondeur (cm)	0-15	15-42	42-70
Eléments gros. %	1,51	3,57	11,32
Argile %	8,25	6,50	6,00
Limon fin %	3,00	3,75	4,25
Limon gros. %	6,73	5,06	8,23
Sable fin %	30,11	26,84	14,78
Sable gros. %	49,52	55,89	64,15
pH _{eau}	6,65	6,33	6,23
pH _{KCl}	5,76	5,18	4,87

Unité SAH (L6 - 2500)

Profondeur (cm)	0-30	30-85
Eléments gros. %	0,00	3,71
Argile %	7,00	29,50
Limon fin %	9,50	8,75
Limon gros. %	13,51	3,79
Sable fin %	34,28	15,73
Sable gros. %	32,81	33,87
pH _{eau}	6,38	7,35
pH _{KCl}	5,28	6,04

* Les profils des variantes

Unité SQ (L3 - 5000)

Profondeur (cm)	0-10	10-30
Eléments gros. %	0,00	46,15
Argile %	18,0	18,25
Limon fin %	8,25	5,50
Limon gros. %	11,02	4,78
Sable fin %	22,30	13,75
Sable gros %	35,70	51,64
pH _{eau}	6,50	6,12
pH _{KCl}	5,55	4,80

Unité SC (L5 - 8000)

Profondeur (cm)	0-12	12-22
Eléments gros. %	0,00	18,15
Argile %	24,50	24,00
Limon fin %	9,75	6,75
Limon gros. %	5,90	4,04
Sable fin %	23,16	16,65
Sable gros. %	29,49	42,03
pH _{eau}	6,97	6,47
pH _{KCl}	6,03	5,25

Unité SH (L4 - 1000)

Profondeur (cm)	0-20	20-50	50-100
Eléments gros. %	0,00	0,00	2,96
Argile %	7,50	4,00	4,00
Limon fin %	3,50	2,50	2,75
Limon gros. %	3,88	3,01	3,56
Sable fin %	39,90	37,61	41,38
Sable gros %	43,52	50,99	46,36
pH _{eau}	6,14	5,80	6,04
pH _{KCl}	5,30	4,51	4,94

Unité FAX (L6 - 2000)

Profondeur (cm)	0-35	35-64	64-100
Eléments gros. %	58,69	76,71	65,39
Argile %	11,50	51,25	42,25
Limon fin %	3,50	7,5	5,00
Limon gros. %	6,26	4,64	4,11
Sable fin %	28,79	9,71	12,22
Sable gros. %	46,07	17,94	25,66
pH _{eau}	6,64	6,23	6,42
H _{KCl}	5,54	5,11	5,25

Unité SAH (L2 - 7000)

Profondeur (cm)	0-14	14-38	38-70
Eléments gros. %	5,90	24,34	31,01
Argile %	16,50	34,00	33,25
Limon fin %	15,50	5,75	4,25
Limon gros. %	7,98	2,09	1,51
Sable fin %	30,50	8,12	5,41
Sable gros %	24,17	41,52	45,95
pH _{eau}	6,49	6,62	7,40
pH _{KCl}	5,35	5,19	5,68

Annexe-III Méthodes d'analyse

1- Préparation d'échantillon

- * Séchage à l'air libre
- * Tamisage à 2 mm et broyage à 0,2 mm

2 - Granulométrie

- * Elimination de la matière organique
 - * Peptisation au pyrophosphate de sodium
 - * Prélèvement par la méthode "pipette de Robinson"
- Eléments granulométriques :
- a) Eléments grossiers > 2 mm
 - b) Argile < 2 μ
 - c) Limon fin 2-20 μ
 - d) Limon grossier 20-50 μ
 - e) Sable fin 50-200 μ
 - f) Sable grossier 200-2000 μ

3- pH_{eau} et pH_{KCL}

- * Rapport sol/eau = 1/2.5

Annexe-IV Méthode d'interprétation des résultats analytiques

* La texture est déterminée à partir du triangle textural Cansis-FAO-USDA qui tient compte des taux d'argile, de limon et de sable.

* Le pH_{eau} est interprété à partir des Normes d'Interprétation des analyses chimiques d'après RIQUIER.

Annexe- V Termes de référence

DIRECTION GENERALE DE L'ODEF
B.P. 334 - Tél. 21.79.86 - Fax : 21.03.33

ODEF / OIBT
AVANT-PROJET PPD 7/98 REV. 2 (F)
« Appui à la population Akposso pour le
développement d'une approche participative
d'aménagement forestier dans la zone de
Bato (Amou-Nord) »

TERMES DE REFERENCE POUR LES ETUDES PEDOLOGIQUES

1 - Cadre de l'étude

La zone de Bato, jadis oasis forestière par excellence, se trouve aujourd'hui assez dégradée par le fait de la culture du café-cacao. Les effets négatifs de cette destruction du couvert forestier commencent déjà par se faire sentir gravement.

Le présent Avant-Projet qui vise à faire l'état des lieux en vue de préparer un document de projet de production de bois d'oeuvre vient à point nommé pour corriger les méfaits de ce déboisement abusif.

Cet avant-projet a un caractère spécifique : celui d'appuyer la population de Bato pour la recherche d'une stratégie et d'une approche adéquates de reforestation de leur terroir. Il exige ainsi une démarche de consultation et de concertation approfondie afin d'identifier de manière consensuelle les actions à mener ainsi que le rôle de chaque intervenant. Prenant en compte au maximum les intérêts des populations de la zone sur la base d'une planification participative.

2 - Objectif de l'étude

Sur la base des résultats des prospections et de sondage, il s'agira d'élaborer la carte d'aptitude des sols qui servira de support pour le choix des spéculations à retenir pour la zone.

3 - Mandat

- En relation avec l'objectif de l'étude, le Sous-traitant est chargé de faire une étude de reconnaissance où seuls les aspects physiques seront pris en compte. Il devra, en conformité avec le budget alloué à l'étude :
- faire des observations de terrain et décrire le profil cultural en donnant des informations utiles sur l'épaisseur des horizons, la texture du sol (pourcentage de sable, limon, argile), l'état structural, la présence et le niveau de l'horizon induré, etc ;

- faire quelques sondages rapides à la tarière à une profondeur de 100 cm au moins pour apprécier la profondeur des sols du site du périmètre de 10 000 ha destiné au reboisement ;
- analyser les résultats des sondages et des observations de terrain et recommander des méthodes de travail du sol indispensables à la réussite des opérations de reboisement ;
- dresser, à partir de la carte pédologique de la zone (LEVEQUE) et des sondages, une carte d'aptitude des sols et noter les variations constatées ;

4 - Méthodologie de travail

Sous la supervision du Conseiller Technique Principal (CTP) et en étroite collaboration avec le Directeur Général de l'ODEF, Chef de Projet, le Coordonnateur National (CN), le Sous-traitant travaillera, en concertation avec le Comité Villageois de Développement (CVD), les autres services compétents et les ONG intervenant dans le domaine de l'étude. En outre :

- une revue bibliographique fouillée servira à la préparation de l'étude.
- les visites de terrain sont programmées à la convenance du sous-traitant et en respect avec le budget alloué à l'étude.
- Le sous-traitant participera à l'atelier de concertation intermédiaire entre les consultants et sous-traitants en vue d'échanges d'idées et d'harmonisation des orientations futures. Il présentera à la fin du mandat, les résultats de son étude à un groupe d'experts nationaux pour évaluation et finalisation. Il est en outre tenu de participer au séminaire final de restitution et de validation des résultats de l'Avant-Projet.

5 - Qualification requise

Le Sous-traitant en études pédologiques doit être, de préférence, un bureau d'études ou une institution nationale spécialisée dans la pédologie et la cartographie des sols.

6 - Durée du mandat

La durée de l'étude est fixée à deux (2) mois.

7 - Emoluments et conditions de travail

Un contrat précisera les émoluments* ainsi que les autres droits et devoirs du Sous-traitant.

* Le coût de la consécution du présent travail est fixé à 4.550.000 F.CFA

