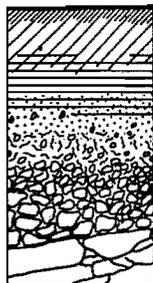


CONVENTION
ORSTOM / TERRITOIRE
DE
LA NOUVELLE CALÉDONIE
ET DÉPENDANCES

**CARTE
MORPHO-PÉDOLOGIQUE
DE
CANALA-NAKETY**

CARTE A L'ECHELLE 1/50.000

**M. FROMAGET
A.G. BEAUDOU
H. LE MARTRET**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

NOVEMBRE 1983

CENTRE DE NOUMEA BP A 5 CEDEX NOUVELLE CALÉDONIE

ETUDE MORPHO-PEDOLOGIQUE
DE LA REGION DE CANALA

Carte à l'échelle de 1/50.000^e

-
M. FROMAGET
A.G. BEAUDOU
H. LE MARTRET
-

AVANT - PROPOS

L'étude morpho-pédologique et la réalisation de la carte de la région de Canala-Nakety à 1/50.000 a été menée dans le cadre d'une convention entre le Territoire de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances et l'ORSTOM.

Dans ce texte sont présentés les principales caractéristiques physiques régionales ainsi que les principaux aspects des sols et des paysages morpho-pédologiques. Les caractères physico-chimiques et morphologiques des sols sont rassemblés dans les légendes des cartes morpho-pédologiques et des contraintes édaphiques.

Toutes les analyses physiques et chimiques ont été réalisées dans le Laboratoire central d'analyse du centre ORSTOM de Nouméa, sous la direction de J. CHANUT. Les principes des méthodes utilisées sont indiqués en annexe.

Les prospections de terrains ont été effectuées par M. FROMAGET, H. LE MARTRET et A.G. BEAUDOU, durant les mois de juin et juillet 1982. Une prospection de contrôle a été effectuée en avril 1983.

Les cartes et les légendes ont été dessinées par le service cartographique du centre ORSTOM de Nouméa.

SITUATION GEOGRAPHIQUE

La zone prospectée se situe dans le tiers méridional de la côte est du territoire de Nouvelle-Calédonie (Fig. 1). Centrée par 166° E et 21°31'S, elle est limitée :

- au nord par le massif de Péréaeu (592 m),
- au sud par le massif situé entre les vallées de la Nakety et de la Koumendia,
- à l'est par le rivage (baies de Canala et de Nakety) et le massif de Napounicho (614 m), compris entre ces 2 baies, formant la presqu'île de Bogota,
- à l'ouest par les contreforts de la chaîne centrale.

La superficie cartographiée est de 8900 ha.

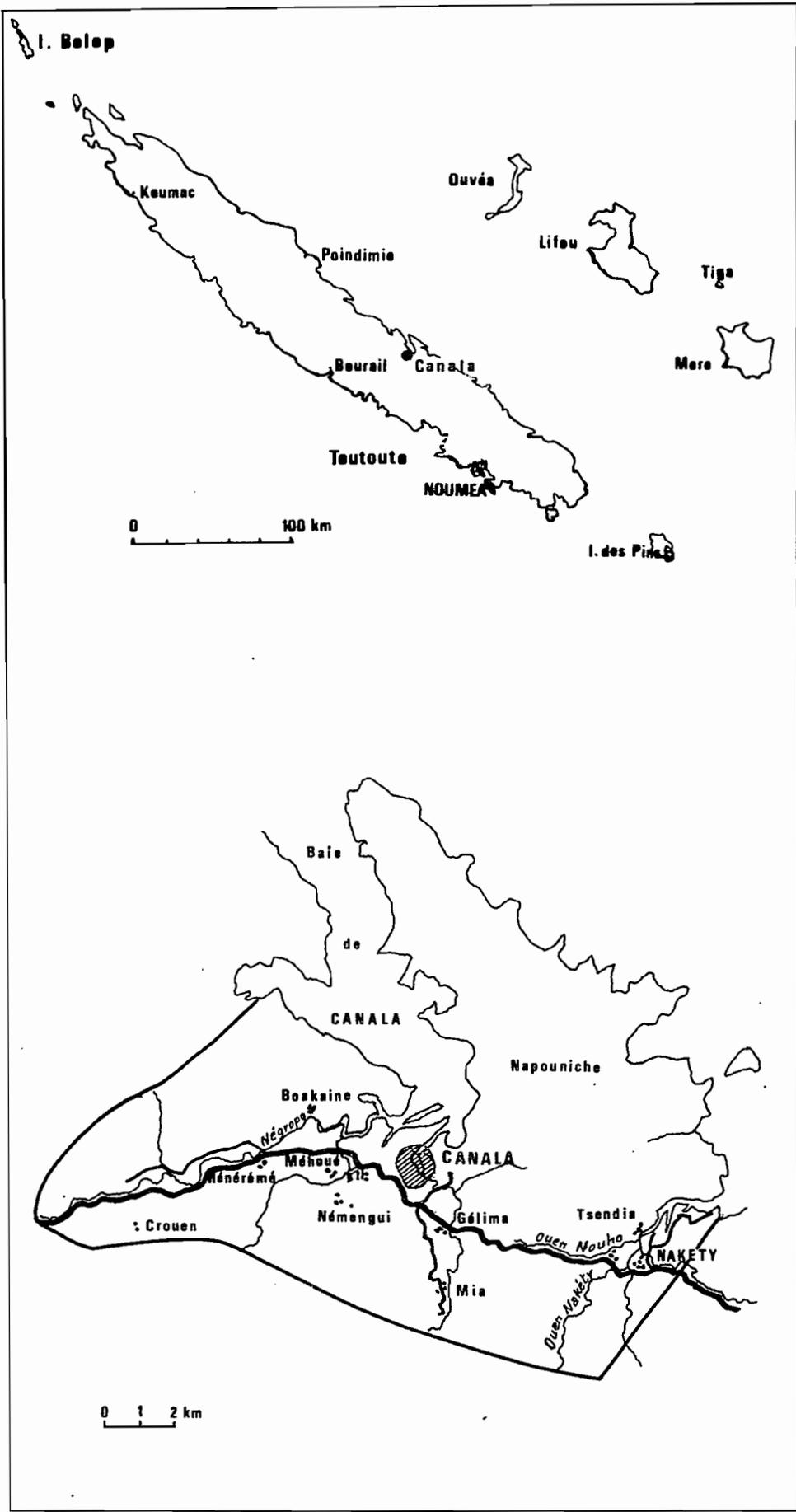


Fig.1 CARTE DE LOCALISATION

LE CADRE NATUREL

LE CLIMAT

Bien que située sur la côte est de la Nouvelle-Calédonie, la région de Canala-Nakety reçoit des précipitations assez peu abondantes, comparée aux autres stations de la côte.

Sur une période de 28 ans les précipitations moyennes annuelles sont de 1773 mm. Dans les années sèches comme la période 1972-1973, la pluviométrie moyenne chute à 914 mm, avec une distribution anormale des précipitations au cours de l'année (Fig. 2).

Les pluies se répartissent de la façon suivante :

- Une période pluvieuse entre décembre et avril. D'une façon générale les maximums de précipitation s'observent en janvier et en mars.

P ETP	Mois												Total
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	
Pluviométrie (mm)	276	210	263	167	105	135	109	84	66	64	107	187	1773
Evapotranspiration potentielle (mm)	159	142	138	112	87	69	72	91	113	139	147	165	1434
$\Delta = P - ETP$	+117	+68	+125	+55	+18	+66	+37	-7	-47	-72	-40	+22	+342
Températures maximales	31,0	31,3	31,0	29,7	28,0	26,5	25,6	26,0	26,9	28,1	29,4	30,4	28,7
Températures minimales	20,0	20,3	19,8	17,5	15,4	13,7	12,5	12,5	13,3	15,0	16,9	18,3	16,3

TABLEAU 1 : PLuviométrie (Canala) (Période : 1952-1980)
Evapotranspiration potentielle (Thio)
Températures maximales et minimales moyennes
(Période : 1956-1980) (Moyennes mensuelles)

- Une période plus sèche en mai,
- Une période plus humide en juin.
- Une grande période plus sèche, de juillet à novembre. Les minimums de précipitation se situent en septembre-octobre.

Durant la période sèche le bilan hydrique est légèrement déficitaire, mais le bilan est excédentaire de décembre à juillet, ainsi que le bilan global annuel.

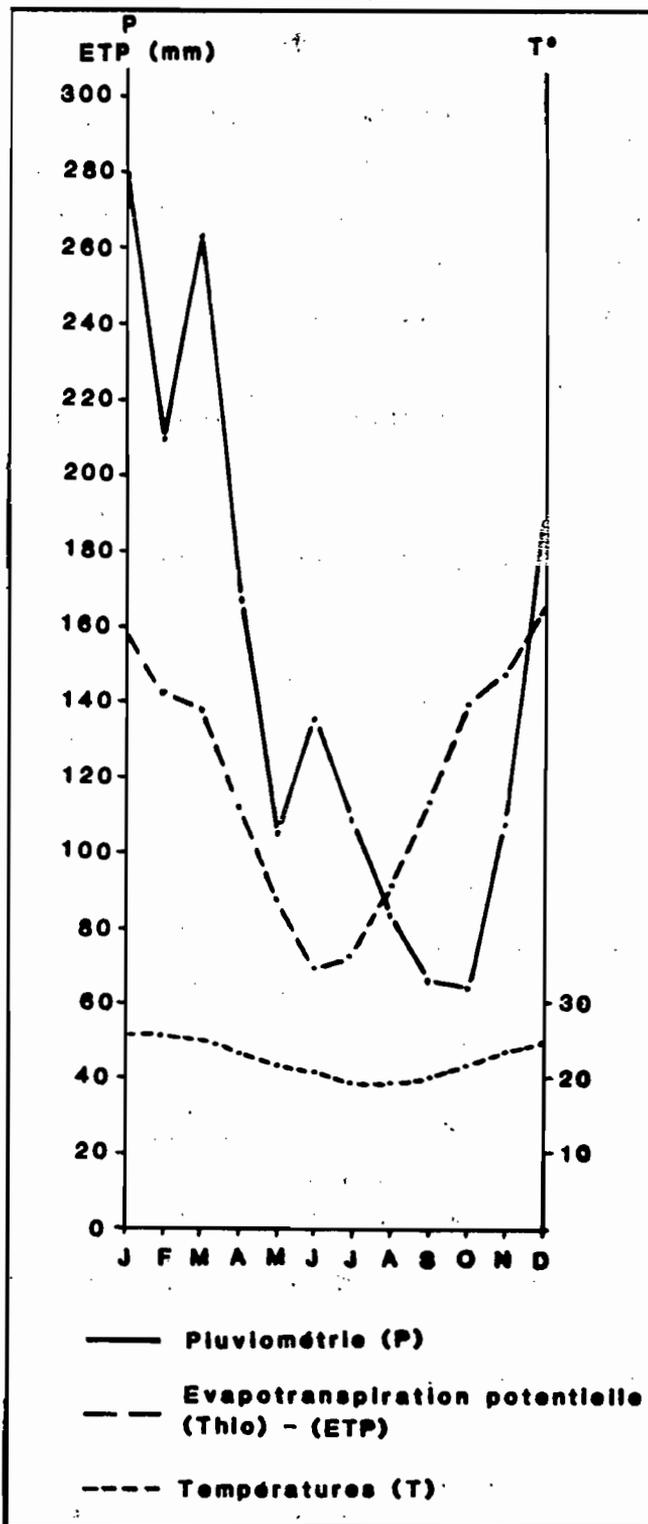


FIG. 2

DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE (Gaussen)

LA GEOLOGIE ET LA MORPHOLOGIE (Fig. 3 et 4)

La zone cartographiée consiste essentiellement en deux plaines alluviales de la Negropo et de la Nakety, séparées par un petit massif basaltique. Ces plaines sont bordées par des roches de nature variée où les roches dites basiques et ultrabasiques sont cependant dominantes.

- La rive gauche de la Negropo :

- Roches ultrabasiques (péridotites et serpentines)
- Basalte : un petit pointement dans la partie amont de la zone.
- Des formations de dépôts dérivant des roches ultrabasiques à l'aval des massifs miniers.

Nous observons ici des modèles montagneux à fortes pentes, soumis à une érosion importante.

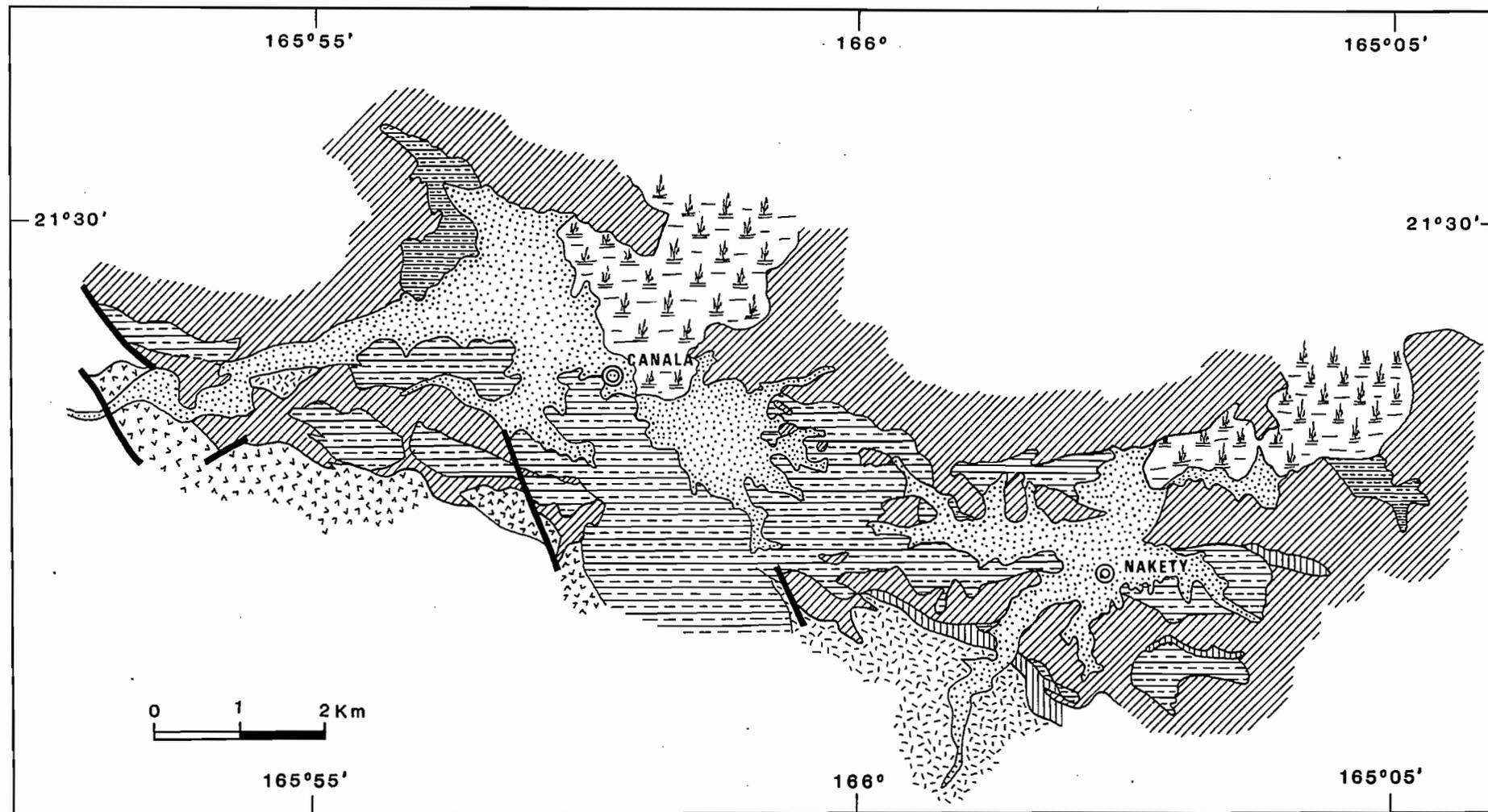
- La rive droite de la Negropo :

- Les formations volcano-sédimentaires sont beaucoup plus importantes. Ce sont les premiers contreforts de la chaîne centrale.
- En se rapprochant du cours de la rivière, des petits massifs, où sont étroitement imbriqués des roches basiques (basaltes) et ultrabasiques (serpentines principalement). Ils forment des collines à versants assez forts et à sommet convexe.
- La vallée proprement dite est constituée d'alluvions d'âge et de nature variées. Les alluvions sont en général de granulométrie fine (lutique et arénique). Les niveaux grossiers (rudiques) sont relativement rares.
- Séparant la vallée de la Negropo de celle de la Nakety, nous observons un petit massif de collines à pentes assez fortes et à sommet convexe, formé de basalte associé parfois à des niveaux de serpentinites.
- La zone aval de la vallée de la Nakety, aussi bien sur la rive droite que sur la rive gauche, est encadrée par des formations de roches ultrabasiques, versants de massifs à pentes très accentuées.

La partie amont de la vallée entaille les premiers contreforts de la chaîne centrale qui rassemble des schistes et micaschistes

ESQUISSE GÉOLOGIQUE

d'après les cartes au 1:50000:KOUAOUA-CANALA-LA FOA-THIO

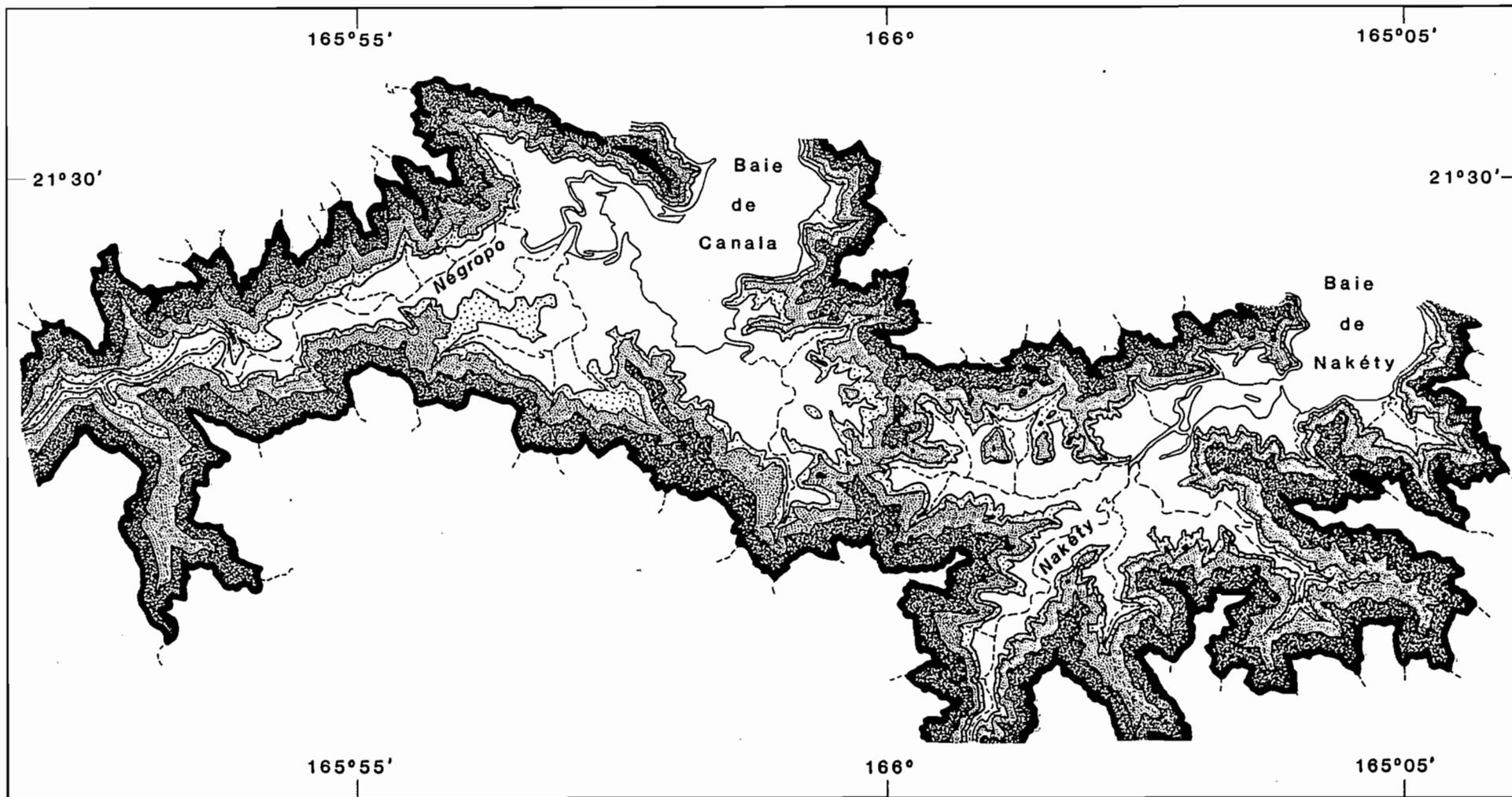


- LÉGENDE**
- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Roches ultrabasiques (péridotites, serpentinites) |  | Formations volcano-sédimentaires (tufs) |
|  | Roches basiques (basaltes, dolérites) |  | Alluvions anciennes et récentes (sables, galets, graviers) |
|  | Roches siliceuses (siltites, arénites) |  | Formations alluviales dérivés de roches ultrabasiques |
|  | Formations volcano-sédimentaires indifférenciées |  | Mangroves |

Fig.3

ESQUISSE ORO-HYDROGRAPHIQUE

d'après les cartes I.G.N. au 1:50000



CLASSE DES PENTES



0 à 20m



20 à 40m



40 à 100m

100 à 200m



200m et +

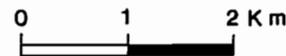


Fig.4

et de formations volcano-sédimentaires plus ou moins bien différenciées.

- La vallée de la Nakety est semblable à celle de la Negropo. Il faut cependant noter que cette vallée est plus encaissée et plus étroite. Les dépôts alluviaux qui la composent sont très fins.
- La partie la plus aval des vallées de la Negropo et de la Nakety est occupée par des marécages et mangroves .

LA VEGETATION

Elle est très lithodépendante et aux principaux types de roches correspondent des formations végétales relativement bien définies. Cette correspondance n'est cependant pas systématiquement vérifiée.

- Sur les roches ultrabasiques se développe un maquis minier caractéristique. Certaines espèces de ce maquis se retrouvent sur les glacis ou les plaines alluviales composées de matériaux provenant de ces massifs. Sur les serpentinites on observe fréquemment la présence de bois de fer (*Casuarina collina*).

- Sur les basaltes et sur les formations volcano-sédimentaires et schisteuses se développe une savane arborée formée de niaoulis (*Melaleuca quinquenervia*), de goyaviers (*Psidium goyava*), *Lantana camara* et d'*Imperata cylindrica* (dans les zones les plus acides) ou de *Themeda quadrivalvis* (dans les zones plus basiques). *Heteropogon contortus* est relativement ubiquiste.

- Sur les plaines dominant le *Stenotaphrum dimidiatum* et *Sporobolus virginicus*.

- Dans les zones plus hydromorphes plus marécageuses on remarque surtout *Phragmites australis*.

- Les mangroves sont envahies par les palétuviers (*Rhizophora mucronata*).

L'ACTIVITE HUMAINE

La zone cartographiée est relativement peuplée et les activités agricoles relativement importantes. La culture principale est le café (usine de décorticage et dépulpage). A cela il faut ajouter une production non négligeable d'agrumes (mandarines essentiellement).

L'élevage se pratique également, mais son importance demeure limitée.

Actuellement on peut aussi observer quelques champs de maïs en bordure de la Negropo.

Une dernière activité enfin, celle de la mine, est aujourd'hui fort ralentie et même partiellement abandonnée.

LES SOLS ET LES PAYSAGES

La zone cartographiée est formée de deux vallées distinctes, dans le prolongement l'une de l'autre, mais séparées par un petit massif de basalte (col du Crève-Coeur).

A l'ouest de ce col, on trouve la vallée et la plaine de Canala. A l'est, la vallée se prolonge jusqu'à Nakety et la plaine de St. Michel.

Deux ensembles de rivières les parcourent :

- du côté Canala : la principale rivière est la Ouen Negropo qui descend de la chaîne et aboutit à la baie du Hé, en formant un delta marécageux que l'on retrouve en bordure de la ville de Canala même;
- du côté Nakety : le réseau est plus complexe avec la Ouen Nakety, dans laquelle se jettent divers affluents (dont le principal est la Koumendi), et qui aboutit à la mer en baie de Nakety sans former de delta mais en provoquant d'importants dépôts sableux.

Les paysages morpho-pédologiques sont principalement fonction de la nature des roches qui forment le substratum des versants (lithodépendance) et de l'intensité des pentes. Ces 2 facteurs conditionnent la morphologie des vallées et celle de leurs dépôts.

A cela s'ajoute un paramètre anthropique - l'exploitation minière à ciel ouvert - intense dont la zone est et a été le siège.

La région peut se subdiviser en quatre grandes unités :

- la bordure nord et N.O. de l'axe Canala - Nakety ,
- la bordure sud de l'axe Canala - Nakety,
- les fonds de vallées, principales et secondaires,
- les estuaires.

Bordure nord

Elle est constituée uniquement de roches ultrabasiques (péridotites et serpentines), avec des pentes généralement fortes, et érodées soit de

façon naturelle, soit artificielle (gradins de mines).

Les sols qui se développent sur ces roches sont homogènes (U3) et très bien caractérisés.

Les dépôts provenant de l'érosion de ces sols et roches se retrouvent en aval des pentes et donnent trois types de sols différents :

- lapidiques sesquioxydiques purs (U4 - P1)
- lapidons sesquioxydiques en alternance rythmée avec des entaférons lutiques (U4 - P3)
- épilapidons sesquioxydiques sur des sols hydromorphes dérivant d'entaférons lutiques (U2, P2)

Tous les termes intermédiaires peuvent exister. Les apports sont non seulement originaires des pentes adjacentes aux vallées mais aussi de l'amont du paysage (crues dues aux cyclones, etc...)

Bordure Sud

Elle est plus complexe au niveau pétrographique. On y trouvera donc des sols plus variés. Les pentes sont généralement beaucoup plus faibles que sur la bordure nord.

On observe :

- des sols peu évolués sur basaltes, dont la profondeur s'accroît en descendant les pentes (U1 - P1 - P2 - P3) en même temps que s'individualise vers le bas un structichron;
- des sols peu évolués sur schistes, peu épais, situés sur des pentes fort érodées (U6). Ces schistes sont à l'origine des entaférons lutiques et aréniques déposés soit dans les méandres (sables) (U7), soit transportés (limons, argiles) pour sédimenter plus loin, ou encore des entaférons rudiques (U9);
- des sols fersiallitiques sur tufs volcano-sédimentaires (en recouvrement de basaltes), très localisés (U11);

- en amont des basaltes se trouvent, haut sur les pentes, des roches ultrabasiques. Elles n'ont pas d'influence marquée sur la pédogenèse des sols situés en dessous. Mais leur érosion peut provoquer l'apparition d'entaférons mégarudiques que l'on trouvera sous forme de blocs sur les pentes.

Les fonds de vallées

Ils ont une morphologie variée, depuis une forme étroite et encaissée jusqu'à une forme de plaine plus ou moins deltaïque. Ces formes varient en allant des massifs aux estuaires.

On distingue :

- des vallées étroites, à pentes adjacentes fortes, fermées, où dominent les entaférons grossiers (U₈)
- des vallées étroites, à fond plat, de courte longueur, avec présence de sols sur entaférons lutiques, hydromorphes (U₂) accompagnés de marécages (U₁₃);
- les vallées principales, plus larges, à fond plus ou moins plat, avec dominante de sols hydromorphes sur entaférons lutique et arénique, hétérogènes, récents (U₂) ou anciens (U₁₀) ou avec épilapidon (U₅) "minier" lutique.

Les estuaires

Les deux vallées principales s'élargissent à leur embouchure en présentant des aspects différents.

D1 . Vallée ouest (Canala)

La Negropo s'élargit pour donner une plaine plus ou moins inondée, parsemée de méandres : on y trouve :

- des zones marécageuses, saumâtres, à entaférons lutiques hydromorphes (U₁₃). Ces zones se retrouvent aux abords mêmes de Canala;
- des zones de mangroves plus ou moins exondées , à forte tendance hydromorphe et halomorphe (U₁₄);

- dans le lit majeur, de nombreux îlots de sables bruts (U₇).

D2 . Vallée est (Nakety)

Les sols entafériques hydromorphes de St. Michel précèdent directement des dépôts sableux alluviaux et marins (plage de St. Michel) - (U₁₂).

On retrouve en rive gauche des piémonts à épilapidon lutique "minier" (U₅).

La zone de mangrove y est réduite aux bordures mêmes de la rivière. Ceci est dû au fait que les pentes qui la dominent sont abruptes et que l'on ne trouve donc pas de delta comme à Canala.

I. Paysage de versants à pentes moyennes, sur basaltes - (U₁) (Fig. 5, 6)

Ces sols représentent 1590 ha, soit 17,8% du total. Ils se situent sur des pentes relativement régulières, avec parfois de faibles ondulations quand la roche est proche de la surface. La longueur des versants est variable, de l'ordre de quelques centaines de mètres. Les pentes sont faibles à moyennes. A noter qu'en amont de ces versants, la pente générale se redresse nettement par suite du changement lithologique (roches ultrabasiques).

La végétation, d'origine secondaire, est herbacée et arbustive (goyaviers, faux cassis, lantanas ...).

Les sols de versant (U₁) se divisent en 3 segments d'importance à peu près égale :

- Le pédon amont (P₁) se compose d'un humite mince qui repose directement sur la roche, plus ou moins altérée en règle générale. On peut trouver parfois un humite lapidique, altéritique, en transition. Ce sont donc des sols très peu profonds, fortement influencés par la proximité de la roche mère qui affleure à la surface en quelques points.
- Le pédon médian (P₂) montre une plus grande profondeur, des caractères généraux semblables avec apparition d'un horizon intermédiaire, un structichron à caractères peu marqués, souvent humique et altélithorélique. Il se situe entre l'humite et l'altérite qui

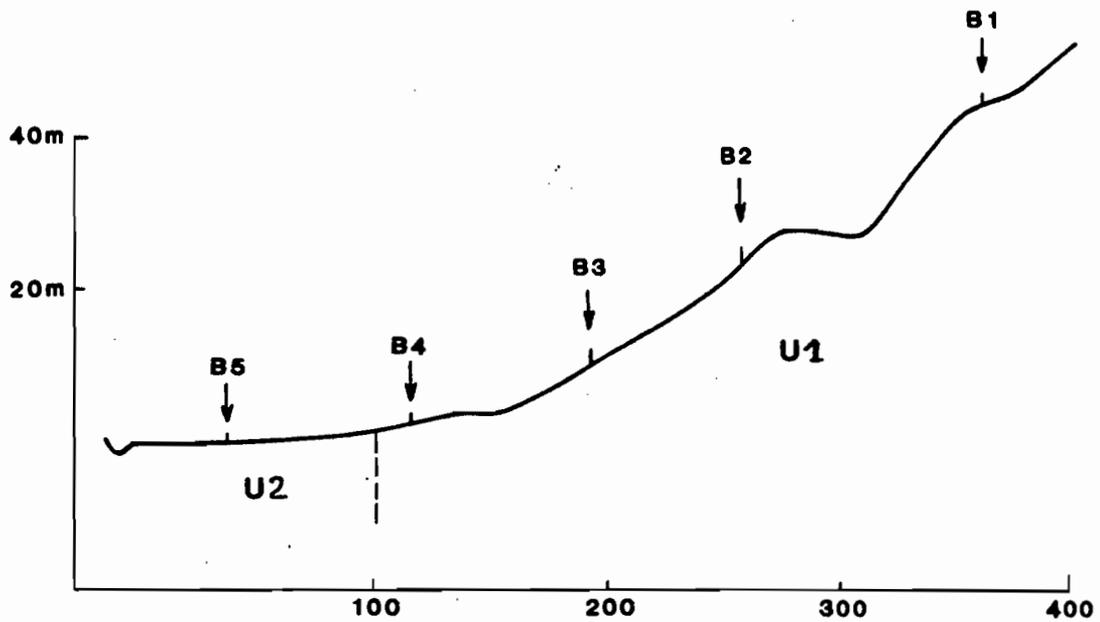


Fig-5 : Paysage de versants a pentes moyennes sur β associées a des plaines alluviales.

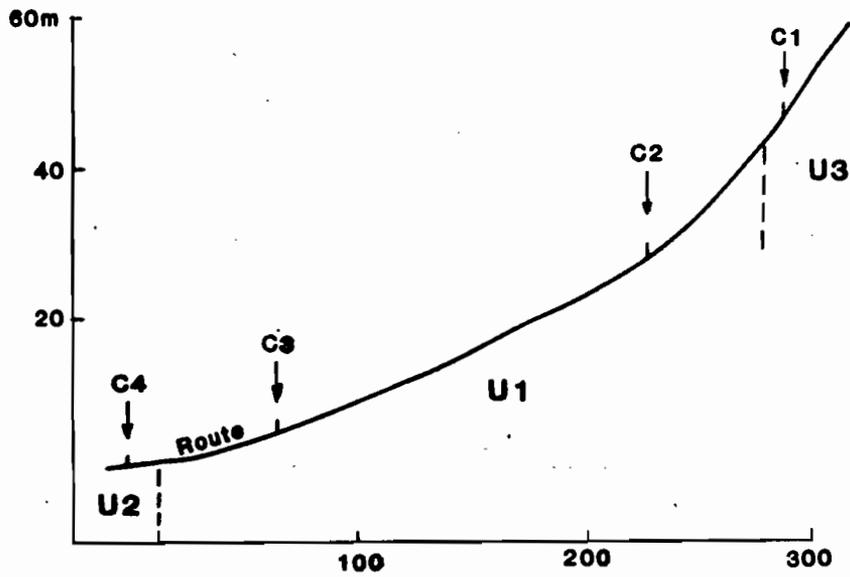


Fig.6: Paysage de versants a pentes moyennes sur β associées a des plaines alluviales.

montre elle-même une évolution plus intense.

- Le pédon aval (P3) fait la liaison entre les sols des pédons 1 et 2 et le fond de la vallée (U2).

Ils présentent un caractère évolutif plus marqué, avec une profondeur accrue (horizons plus épais), un structichron mieux défini mais influencé par l'apparition de caractères vertiques (faces de glissement ...). On retrouve à la base des profils une altérite bien marquée.

La classification CPCS permet de classer ces sols comme suit :

- P₁ = sols peu évolués d'érosion
- P₂ et P₃ = sols brunifiés tropicaux.

L'ensemble de ces pédons montre donc un approfondissement progressif de l'amont vers l'aval ainsi qu'une évolution traduite par l'apparition de caractères structichromes et vertiques. La structure des humites est constante, du type anguclide fin à moyen. Les structichrons présentent une évolution plus marquée, allant du pauciclude à l'anguclide grossier, parfois sphénoclude (caractère vertique). De façon générale, la porosité est bien exprimée avec cependant des restrictions au niveau des horizons argileux de bas de séquence qui présentent des risques d'engorgement.

Les contraintes existantes dans ce segment sont assez importantes :

- des sols relativement peu épais, sauf en bas de versant, avec une forte variabilité,
- des pentes généralement assez fortes, d'où risques d'érosion et culture mécanisée aléatoire;
- des carences en K dans tous les horizons, et en P dans les horizons de profondeur;
- à un moindre degré, une texture déséquilibrée peut être un facteur défavorable;
- un rapport Ca/T très faible.

En résumé, pour ce segment pédologique, les contraintes essentielles sont de deux ordres : géomorphologique (pente) et pédologique (profondeur du sol). Les contraintes secondaires sont d'ordre pédologique (texture) et chimique (déséquilibre)

L'unité 2 qui fait suite à cette fraction de paysage sera traité dans le chapitre V.

II. Paysage de bas de versants à pentes fortes et moyennes sur roches ultrabasiques (U3) (Fig. 7).

La superficie des sols de ce paysage est de 3881 ha, soit près de la moitié de la zone cartographiée (44,8%). En fait, ces chiffres ne reflètent pas l'importance agricole de ces sols qui sont situés sur des pentes fortes à très fortes.

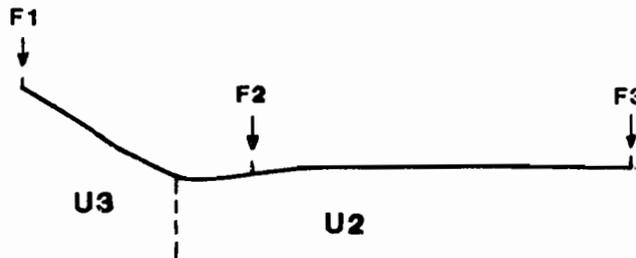


Fig.7. Paysage de bas de versants à pentes fortes et moyennes sur roches ultrabasiques. Associées à des plaines alluviales ou d'épandage colluvial.

Ce paysage est représentatif de tous les versants situés sur les massifs de roches ultrabasiques (péridotites et serpentinites) présents sur la zone cartographiée. Il se compose de versants à pentes très fortes et généralement irrégulières, souvent fortement érodées. Les dénivelées sont généralement grandes.

La végétation est du type "maquis minier".

Les sols qui représentent ce segment sont très peu épais. Ils sont constitués d'un humite fortement coloré, suivi d'un humite lapidique qui repose lui-même sur une altérite bien marquée ou un régolite.

En termes de classification CPCS, cela nous donne des sols peu évolués d'érosion, régosoliques.

La structure glumoclode favorise l'écoulement interne de l'eau.

Les contraintes rencontrées dans ces segments sont extrêmement importantes :

- des pentes fortes et très fortes, à érosion marquée,
- des profondeurs faibles,
- des déséquilibres chimiques majeurs qui se traduisent par des carences (K,P) ou des excès (Ni, Cr, Co).

Les contraintes majeures sont donc d'ordre géomorphologique et chimique.

Les unités qui font suite en aval à ce paysage (U₂, U₄, U₅) seront traités dans le chapitre V.

III. Paysage de versants à pentes fortes, sur roches métamorphiques (schistes), (U₆)

Ce paysage représente 644 ha, soit 7,2 % de la superficie cartographiée. Il s'agit de versants des massifs schisteux qui forment l'ossature de la chaîne centrale et qui n'apparaissent ici qu'en certains points du sud de la zone cartographiée.

Ces versants sont à pente très forte en règle générale et sont de forme irrégulière. Les dénivelées sont très importantes.

Les sols qui composent ce segment pédologique sont peu épais et comportent à leur sommet un humite lapidique suivi d'un structichron peu marqué riche en éléments grossiers, reposant sur la roche altérée. La variabilité est faible de l'amont vers l'aval.

En classification CPCS, ce sont des sols peu évolués d'érosion, régosoliques.

Les structures anguclode et pauciclode, associées à la pente, permettent un bon drainage interne.

Au niveau des contraintes, la morphologie joue un rôle prépondérant. On a :

- des pentes abruptes, avec risques d'érosion intense,
- une faible épaisseur des sols.
- une abondance d'éléments grossiers à tous les niveaux.

Les caractères de fertilité chimique peuvent être considérés comme secondaires mais peu favorables cependant, avec toujours des carences en K et P, en MO., etc ...

En bas de pente et en contact brutal se trouve l'unité U7 qui sera vue au chapitre V.

IV. Paysage de versants à pentes moyennes sur roches volcano- sédimentaires et basaltes (U11) (Fig. 8).

Ce paysage n'existe qu'en un seul endroit de la zone cartographiée et ne couvre que 36 ha, soit 0,4% de la surface totale.

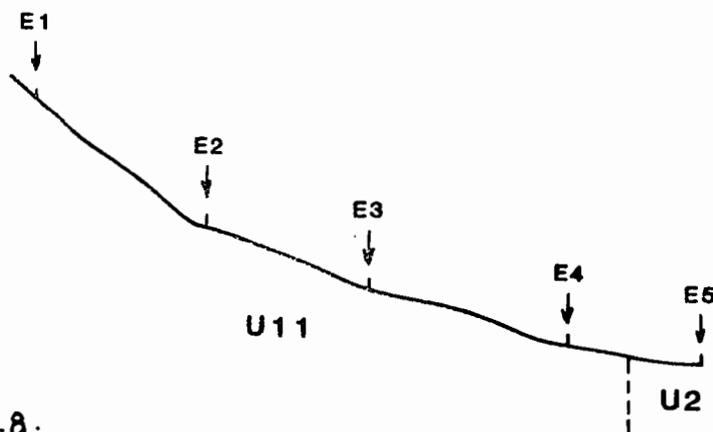


Fig. 8:
Paysage de versants à pentes moyennes sur roches volcano-sédimentaires et basaltes.

Ce paysage est constitué d'un placage de roches "acides" volcano-sédimentaires sur des basaltes de l'unité U1. Une pédogenèse particulière s'est donc développée très localement et se traduit par une succession de pédons très particulière et inhabituelle dans cette partie du territoire.

La pente est faible et régulière et elle est parsemée de gros blocs.

La végétation traduit les changements pédologiques. Tout au sommet, on a une fougèraie basse exclusive dispersée parmi un épientaféron rudique grossier discontinu. Vers le milieu de la pente, on observe une prédominance de la savane à niaoulis. Enfin en bas de séquence, on trouve des bambous et un tapis de Cypéracées, mêlés aux niaoulis.

Les sols qui constituent ce paysage forment un ensemble qui évolue progressivement de l'amont vers l'aval sous l'influence d'un ralentissement de la circulation de l'eau.

D'un point de vue morphologique, la séquence se présente comme suit :

- Pédon 1 = un humite suivi d'un ensemble d'horizons structichromes d'abord humiques reposant sur un alté-réolite de roches acides.
- Pédon 2 : un humite qui peut être leucitique de façon aléatoire, suivi de structichrons qui se continuent par l'apparition d'un horizon argileux réductique avec déjà des caractères vertiques. Vient enfin une altérite de roches siliceuses.
- Pédon 3 = semblable au précédent jusqu'aux structichrons, il s'en différencie par un caractère nettement plus marqué d'hydromorphie qui se traduit par un horizon réductique suivi d'un véritable horizon vertique (structure sphénoclode), assez mince, qui précède une altérite basaltique.
- Pédon 4 = on retrouve la succession précédente d'horizons, les structichrons étant toujours présents, avec un caractère hydromorphe très affirmé par la présence de réductons plus ou moins oxydiques et lapidiques. Le caractère vertique a disparu.

Selon les normes C.P.C.S., ces sols se classent parmi les sols fersialitiques très peu ou non lessivés, hydromorphes en majeure partie.

Les caractères dominants de cette séquence sont l'approfondissement de l'amont vers l'aval avec un ralentissement de la circulation de l'eau, (hydromorphie de plus en plus forte vers le bas).

Les structures qui varient de gromoclode à amérode suivent assez fidèlement l'évolution des textures qui deviennent très franchement argileuses en profondeur et en descendant la pente.

Les contraintes sont essentiellement d'ordre pédologique :

- textures souvent déséquilibrées au profit de l'argile, avec présence d'éléments grossiers gênants;

- engorgement des horizons de profondeur, ce qui prouve un mauvais drainage interne,
- des pH acides,
- des carences et des déséquilibres dans le bilan chimique :
K faible, complexe absorbant déséquilibré.

Cette séquence, malgré son extension réduite, présente un grand intérêt pédogénétique car on y retrouve des processus (lessivage, caractères vertiques) qui jusqu'à présent n'avaient été décrits que sur la côte ouest.

V. Les zones planes ou à faibles pentes (U8, U9, U2, U7).

Sont regroupées dans cet ensemble toutes les unités contiguës aux versants et formant les "plaines" au sens large. Elles sont issues de deux processus différents : colluvionnement et alluvionnement. Les deux phénomènes peuvent d'ailleurs s'imbriquer, se superposer et contribuent à donner un aspect complexe de "mosaïque" à cet ensemble de sols dont les limites ne sont pas toujours très nettes (utilisation sur la carte de tracés discontinus en certains points). Le facteur chronologique augmente encore le degré de complexité : terrasses anciennes ou récentes, alternance de dépôts fins et grossiers (cyclones) etc.. Enfin le facteur roche intervient au niveau de l'origine des dépôts, une même vallée pouvant avoir deux versants de nature pétrographique différente par exemple.

1 - Paysage de piémonts de versants à pentes fortes, issus de roches diverses (basaltes, schistes ...) (U8)

Ce segment relié aux unités 1 et 6 représente 62 ha, soit 0,7% de la surface cartographiée.

Il est composé essentiellement de dépôts très grossiers, soit le long des rives de la Negropo, soit sous forme d'un cône d'épandage au débouché de la Ciu.

Les profils très peu évolués se présentent sous forme d'un humite mince suivi d'un entaféron rudique formé surtout de galets de provenance diverse, suivant les massifs traversés par les rivières. Une nappe permanente se trouve dans cet entaféron et induit des phénomènes de réduction. Dans le système CPCS, il s'agit de sols peu évolués d'apport, hydromorphes.

Les contraintes sont donc très fortes et de nature granulométrique essentiellement :

- peu ou pas de phase fine (jusqu'à 60% d'éléments grossiers)
- engorgement permanent très près de la surface.

2 - Paysage de fonds de vallées étroites, fermées, associées à des versants à pentes très fortes sur roches basiques et ultrabasiques (U9)

Ce paysage se rencontre uniquement dans les deux vallées situées derrière la mission de Canala. Il concerne seulement 125 ha, soit 1,4% de la zone cartographiée, et fait suite aux unités cartographiques U1 et U3.

On est en présence d'un mélange complexe de colluvions grossières issues des pentes abruptes qui dominent la vallée et d'alluvions plus fines amenées par les cours d'eau, essentiellement la Nouhoué.

Ces sols sont utilisés principalement à la caféiculture et à des cultures vivrières.

Les profils sont très variables d'un point à un autre mais peuvent se résumer à une mosaïque de sols d'épaisseur irrégulière, composés d'un mélange d'entaférons alluviaux et colluviaux et comportant souvent une part importante d'éléments grossiers (jusqu'à 40%) de natures pétrographiques diverses.

Ces sols sont très peu évolués et montrent souvent une absence complète d'humite (sols minéraux bruts et sols peu évolués d'apport colluvial et alluvial).

Les contraintes afférentes à ces sols sont :

- une forte pierrosité,
- des carences en K et P,
- des risques d'inondation.

D'autre part, la texture déséquilibrée vers le pôle sableux induit une faible réserve en eau et un risque de lessivage rapide en cas d'apport d'engrais qu'il conviendrait d'amener de façon fractionnée.

3 - Paysage de plaines alluviales et terrasses récentes (U2 et U7)

L'unité 2 fait suite à divers versants des unités cartographiques 1, 3, 8 et 11. L'unité 7 rassemble des terrasses et bancs sableux situés dans le lit majeur de la Negropo.

3.1. Plaines alluviales (U2)

Elles représentent 1016 Ha soit 11,4% du total cartographié. Ce sont des terrains à peu près plans ou à très faible pente, qui constituent l'essentiel des terres "agricoles" de la zone. Leur utilisation actuelle est centrée sur les pâturages, la caféiculture et les cultures vivrières.

Etant donné la grande diversité des apports successifs, on se trouve en présence d'une mosaïque de sols dont un type dominant se distingue. Il se compose de :

- un ou plusieurs humites, parfois surmonté d'un mince lit de gravillons ferrugineux (lapidon gravolique),

- un réducton qui est la résultante, en milieu argileux, de l'hydromorphie plus ou moins permanente observée en profondeur,
- un entaféron oxy-réductique.

Les variantes observées comportent des différences mineures, soit au niveau des textures, soit sur le degré d'hydromorphie plus ou moins intense.

Les contraintes reflètent l'extrême variabilité de ces milieux d'apport alluvial et ne peuvent être données qu'à titre indicatif. Néanmoins le risque d'inondation de ces zones basses est certain et doit être mis en tête de liste. Viennent ensuite en profondeur les risques d'engorgement, temporaire ou permanent. Il faut également tenir compte des textures déséquilibrées, des bilans chimiques également déséquilibrés. Aucune règle générale de distribution des sols ne peut être donnée. L'ordre des contraintes sera subordonné à la localisation géographique des sites envisagés en fonction de projets agricoles déterminés.

3.2 - Terrasses récentes (U₇)

Ces terrasses représentent 172 ha et 1,9 % du total.

Elles se présentent soit sous forme de terrasses vraies en bordure de rivière, soit sous forme d'îles dans les deltas.

Certaines de ces terrasses sont utilisées pour la culture du café et de plantes vivrières.

Les sols qui les composent sont très peu évolués et s'orientent essentiellement autour d'un pôle sableux. Ils se présentent sous la forme d'une succession de dépôts aréniques et/ou lutiques surmontés ou non d'un humite. Ce sont des formations profondes en règle générale, mais pédologiquement très peu développées. Sur le plan de la classification CPCS ils sont classés en peu évolués d'apport alluvial.

Les contraintes majeures sont :

- risques d'inondation et d'érosion très élevés,
- faible réserve en eau et risques de lessivage, d'où besoin de fractionner les apports d'engrais.

4 - Paysage de terrasses anciennes et d'épandages miniers, issues d'alluvions, dérivées de roches ultrabasiques (U4, U5, U10)

Dans ce paysage, trois unités de sols ont été regroupées en fonction de l'origine ultrabasique des matériaux.

Les unités 4 et 5 se rattachent à l'unité 3 et se trouvent de façon aléatoire en contrebas des versants de ce paysage.

L'unité 10 est constituée de produits d'érosion issus des massifs de roches ultrabasiques qui ont été amenés par la rivière Koumendi.

4.1 - Zones d'épandage colluvial (U4)

Elles représentent 133 ha et 1,5 % de la surface cartographiée.

Le pédon dominant se présente sous forme d'une succession d'entaférons gravoliques alternant avec des entaférons lutiques miniers. Les humites sont généralement réduits.

Des variantes sont caractérisées par une moindre abondance des éléments grossiers et par la présence d'un engorgement en profondeur.

Ces sols sont utilisés actuellement pour des cultures fruitières et des pâturages.

Leurs contraintes sont essentiellement :

- une grande variabilité,
- un engorgement en profondeur fréquent,
- des risques d'inondation,
- des carences en Ca (sauf un horizon) et en K,
- une forte teneur en Mg.

4.2 - Zones d'épandage de produits "miniers" (U5)

Leur superficie est de 369 ha, soit 4,2 %. On les trouve de façon aléatoire en contrebas des massifs de roches ultrabasiques exploités pour le minerai de Nickel.

Elles sont représentées par des dépôts de matériaux aréniques et lutiques produits par l'érosion intense qui sévit sur les massifs où se trouvent des mines à ciel ouvert.

Ce ne sont pas des sols à proprement parler, mais des formations entafériques récentes, plus ou moins stratifiées, souvent gorgées d'eau.

En fait, on peut parler ici de recouvrements de pollution des sols originaux qui sont enterrés sous une épaisse couche de colluvions et d'alluvions minérales.

Les contraintes sont énormes :

- risques d'inondation et engorgement certains,
- très fortes teneurs en Mg,
- complexe d'échange très déséquilibré.

Ces "sols" n'ont pratiquement aucune valeur agricole dans les conditions actuelles de développement.

IV - Les paysages littoraux (U12, U13, U14)

Nous avons regroupé ici trois formations morphologiquement distinctes mais dont la situation géographique, proche de la mer, les rassemble. Ils sont souvent concomitants les uns des autres. Ce sont :

1- Les dépôts sableux littoraux et alluvions (U12)

Ils comptent pour 140 ha et 1,6 % de la surface cartographiée. Ils sont présents uniquement dans la partie orientale de la carte, au débouché du confluent des trois rivières (Ouen Nakety, Koumendi et Ouen Nouho).

Ce sont des sols peu évolués, formés généralement d'un humite qui surmonte des entaférons aréniques et lutiques alternés, sans organisation pédologique. Une nappe salée est rencontrée à faible profondeur.

Les contraintes sont importantes :

- faible épaisseur,
- nappe chargée en Na peu profonde,
- risques d'inondation élevés.

2- Les marécages (U13)

Ils se rencontrent essentiellement dans le delta de la Negropo, près de Canala. Ils occupent une surface approximative de 273 ha, soit 3% de la superficie cartographiée.

La végétation naturelle est composée quasi-exclusivement de Rhagmites et de Typha

Un seul pédon, composé d'un nécrophyton en surface, suivi d'un ou plusieurs mélanumites, avec apparition très rapide de phénomènes de réduction. Ces sols sont inondés en permanence ou comportent une nappe toute proche de la surface, d'eau saumâtre.

Les contraintes sont élevées et sont principalement :

- une inondation quasi-permanente,
- la présence de Na et Mg.

3- Les mangroves (U14)

Elles sont situées en bordure des rives des deltas et occupent environ 342 ha, soit 3,2 % du total.

Les formations alluviales qui les composent sont du type mélanumite suivi d'un entaféron lutique réductique, avec nappe permanente d'eau salée ou saumâtre, toute proche de la surface.

Les sols des paysages littoraux n'ont qu'un intérêt agricole très limité, la plage surélevée de St. Michel (Nakety) qui porte une cocoteraie, exceptée.

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUDOU (A.G.) et al., 1978 - Recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides) - ORSTOM, Travaux Doc. n° 91, 143 p. Paris.
- BEAUDOU (A.G.), SAYOL (R.), 1979 - Etude pédologique de la région de Boundiali-Korhogo (Côte d'Ivoire) - Méthodologie typologique détaillée (morphologie-caractères analytiques) ORSTOM - Travaux Doc. n° 112, 281 p. Paris.
- BEAUDOU (A.G.), SAYOL (R.), 1970 - Etude pédologique de la région de Boundiali-Korhogo (Côte d'Ivoire) - Feuilles Boundiali et Korhogo à 1/200.000. Notice explicative n° 84 - ORSTOM - Paris.
- BEAUDOU (A.G.), FROMAGET (M.), PODWOJEWSKI (P.), BOURDON (E.), 1983 - Etude morpho-pédologique de la région de Tontouta - Cartes à l'échelle de 1/50.000 - ORSTOM - Territoire Nouvelle-Calédonie et Dépendances - 31 p. multigr. - 2 cartes.
- BRABANT (P.), 1978 - Carte pédologique du Cameroun - Feuille de Béré au 1/100.000. Carte des contraintes édaphiques à 1/100.000, ORSTOM - Note explicative n° 75.
- CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972 - Recherche d'une terminologie applicable aux sols ferrallitiques - Cah. ORSTOM, sér. Pédol. X, 1, 25-43.
- CPCS, 1967 - Commission de pédologie et de cartographie des sols. Classification des sols - ENSA-GRIGON, 87 p. multigr.
- ESCHENBRENNER (V.), DABARELLO (L.), 1978 - Etude pédologique de la région d'Odiennè (Côte d'Ivoire) - Carte des paysages morpho-pédologiques - Feuille d'Odiennè à 1/200.000 - Note explicative n° 74 - ORSTOM - Paris.
- JAFFRE (T.), 1980 - Etude écologique du peuplement végétal des sols dérivés de roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie - ORSTOM - Paris. Travaux et Documents n° 129, 274 p.
- LATHAM (M.), QUANTIN (P.), AUBERT (G.), 1978 - Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie - Carte pédologique à 1/1.000.000 - Carte d'aptitudes culturales et forestières des sols de Nouvelle-Calédonie - Notice explicative n° 78 - ORSTOM - Paris.
- LEVEQUE (A.), 1978 - Ressources en sols du Togo - Carte à 1/200.000 des unités agronomiques déduites de la carte pédologique. ORSTOM. Notice explicative n° 73 - Paris.
- PARIS (J.P.), 1981 - Géologie de la Nouvelle-Calédonie, un essai de synthèse - Territoire de la Nouvelle-Calédonie, Bureau de Recherches Géologiques et Minières - Mémoire du B.R.G.M. n° 113 + carte au 1/200.000.
- PODWOJEWSKI (P.), LATHAM (M.), BOURDON (E.), 1983 - Etude des sols de la région de Kaala-Gomen - Cartes au 1/50.000 - ORSTOM - SRT. Nouméa - 73 p. multigr.

- POSS (R.), 1982 - Etude morpho-pédologique de la région de Katiola (Côte d'Ivoire) - Cartes des paysages et des unités morpho-pédologiques à 1/200.000 - ORSTOM - Notice explicative n° 76.
- RICHARD (J.F.), KAHN (F.), CHATELIN (Y.), 1977 - Vocabulaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides) - Cah. ORSTOM, Sér. Pédol. XV, 1, 43-62.
- TERCINIER (G.), 1967 - Résultats d'analyses chimiques des Terres - Mode d'interprétation spécialement adapté à la Nouvelle-Calédonie. ORSTOM-Nouméa - multigr.

A N N E X E

LES METHODES D'ANALYSES DE LABORATOIRE

Nous n'exposerons ici que le principe des analyses réalisées au Laboratoire de Nouméa.

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

- Eléments grossiers : Tamis rotatif cylindrique à trous ronds (diamètre 2 mm).
- Destruction de la matière organique par l'eau oxygénée ou l'hypochlorite.
- Dispersion : agitation mécanique en présence d'hexamétaphosphate.
- Argiles et limons fins : détermination par sédimentation (pipette Robinson).
- Limons grossiers et sables : Tamisage à sec.

ACIDITE (pH)

Mesure au pH mètre sur une suspension de sol tamisé à 2 mm

- Dans l'eau (rapport sol/eau 1/2,5)
- Dans une solution de chlorure de potassium - Le pH KCl indique l'acidité (< pH H₂O) ou l'alcalinité (> pH H₂O) d'échange.

POTENTIEL CAPILLAIRE (pF)

Elimination de l'excès d'eau d'un échantillon de sol tamisé à 2 mm, saturé, en enceinte étanche, en le soumettant à une pression d'air déterminée.

- pF 4,2 : pression de 16000 g/cm² - correspond au point de flétrissement;
- pF 2,5 : pression de 316 g/cm² - correspond à la capacité au champ.

La différence entre pF 4,2 et pF 2,5 correspond à l'eau utile (pour la végétation)

MATIERE ORGANIQUE

- Carbone : Méthode Walkley et Black. (Oxydation au bichromate de potassium et acide sulfurique) - Dosage au sel de Mohr. (Solution de sulfate de fer ferreux et d'ammonium acidifié par de l'acide sulfurique).
En multipliant le taux de carbone par 1,724 on obtient la teneur en matière organique.

- Azote : Méthode Kjeldahl - (Oxydation par l'acide sulfurique auquel on ajoute de l'acide salicylique et un catalyseur composé de sulfate de cuivre, de sélénium et de sulfate de potassium - puis distillation) - Dosage par colorimétrie (rouge de méthyle).

BASES ECHANGEABLES

Extraction des bases échangeables par l'acétate d'ammonium pour les sols dont le pH est supérieur à 7,5. L'extraction se fait par le chlorure d'ammonium (0,1 N) dans de l'éthanol (60° GL) - (Méthode Pfeffer).

Dosage du calcium, magnésium, potassium et sodium par absorption atomique en flamme air/acétylène.

ALUMINIUM ECHANGEABLE

Déplacement de l'aluminium par du chlorure de potassium (solution N)

Dosage de l'aluminium par colorimètre automatique (Technicon).

CAPACITE D'ECHANGE

Extraction des bases échangeables et saturation des sites d'échange par le chlorure de calcium.

Déplacement du calcium fixé par le nitrate de potassium (N).

Dosage du calcium et du chlore par colorimétrie automatique (Technicon).

Pour les sols à pH supérieur à 7,5 : déplacement des cations et saturation des sites d'échange avec de l'acétate de sodium à pH 8,2. Lavage du sodium en excès à l'éthanol (contrôle par mesure de la conductivité de la solution).

Déplacement du sodium fixé par l'acétate d'ammonium (N) à pH 7.

Dosage du sodium par absorption atomique.

BASES TOTALES ET PHOSPHATE TOTAL

Extraction et minéralisation avec de l'acide nitrique concentré.

- Dosage des bases totales (Ca, Mg, K, Na) par absorption atomique en flamme air-acétylène, en utilisant les gammes étalon servant aux dosages des A.T.A.

- Dosage du phosphore total par colorimétrie automatique au Technicon.

PHOSPHORE "ASSIMILABLE" (Olsen, modifiée Dabin)

Extraction avec une solution de fluorure d'ammonium (M/2) et d'hydrogencarbonate de sodium (M2), tamponnée à 8,5 par la soude.

Dosage du phosphore par colorimétrie automatique (Technicon).

ELEMENTS TOTAUX

Minéralisation nitro-perchlorique

- Dosage de l'Aluminium (flamme N_2O/C_2OH_2), du Fer, du Nickel, du Chrome, du Cobalt, du Manganèse, du Calcium, du Magnésium, du Potassium et du Sodium, par absorption atomique.
- Dosage du Titane par colorimétrie.
- La Silice est obtenue par différence (entre le résidu de la minéralisation et le résidu non attaqué).

CONVENTION
ORSTOM / TERRITOIRE
DE
LA NOUVELLE CALÉDONIE
ET DEPENDANCES

CARTOGRAPHIE TYPOLOGIQUE DES SOLS

METHODOLOGIE

A.G. BEAUDOU
M. FROMAGET
P. PODWOJEWSKI
E. BOURDON
H. LE MARTRET
D. BLAVET



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE NOUMEA BP A 5 CEDEX NOUVELLE CALEDONIE

JUILLET 1983

CARTOGRAPHIE TYPOLOGIQUE DES SOLS

METHODOLOGIE

-

A.G. BEAUDOU
M. FROMAGET
P. PODWOJEWSKI
E. BOURDON
H. LE MARTRET
D. BLAVET

A la suite des travaux de cartographie effectués en Afrique et de l'expérience déjà acquise, nous avons pu élaborer une méthode originale permettant de transmettre, au niveau des légendes des cartes morpho-pédologiques et de contraintes, un maximum de renseignements. Ils concernent les sols, les paysages et leurs caractères morphologiques et physico-chimiques. Ces résultats sont exprimés soit sous forme chiffrée, soit à l'aide d'un "langage typologique", basé sur la notion d'horizon diagnostic.

L'utilisation de ce langage apporte un changement important au niveau de l'expression et de la description des sols. Il permet d'identifier, de nommer et de caractériser les différents horizons pédologiques. Les informations transcrites de cette manière sont à la fois qualitatives et quantitatives. Pour bénéficier complètement de l'information, l'utilisateur de ces cartes et légendes devra accomplir un certain effort de mémorisation afin de retenir les termes typologiques et leur signification. Cet effort est limité du fait de la relation existant entre le langage et les repères classiques de la classification française CPCPS. Il se justifie cependant par une meilleure utilisation des données pédologiques de terrain et analytiques.

Ce petit volume rassemble les définitions des différents termes du langage typologique. Il présente également, à l'aide d'exemples simples les capacités combinatoires de ce langage et la possibilité de décrire et de quantifier qu'il offre. Il expose la démarche méthodologique (notions de pédon, de segment, de paysage, de mosaïque ...) Il explique enfin les légendes et la façon de les utiliser.

LE LANGAGE TYPOLOGIQUE - DEFINITIONS

Chaque terme du langage comprend sa définition, son étymologie, ainsi que les préfixes et adjectifs qui en dérivent. Ces définitions proviennent de plusieurs publications (1). Tous les mots constituent un langage qui permet d'étudier plusieurs niveaux de diagnose et de définir de façon précise un schéma structural d'ensemble des sols.

Les diagnoses majeures

HUMITE (dérivé de humus)

Désigne un matériau pédologique caractérisé par la présence de matière organique, visuellement indécélable, excepté par la couleur, associée à de la matière minérale.

Il se caractérise par sa couleur généralement homogène : (brun, marron, gris plus ou moins foncé ...).

Dans le code Munsell, les valeurs varient de 2 à 5, les chromas de 0 à 3 dans les planches 10 R, 2,5YR, 5 YR, 7,5 YR, 10 YR ainsi que dans les planches 2,5 y et 5 y.

Autres caractères : la texture (toucher particulier dû à la matière organique), l'organisation (structure, enracinement ...).

Préfixe : Humo-

Adjectif : humique

-
- (1) BEAUDOU (A.G.), BLIC (Ph. de), 1978 - Etude typologique du complexe sol-plante en cultures intensives semi-mécanisées dans le centre ivoirien - Cah. ORSTOM, sér. Pédol., XVI, 4, 375-396.
- BEAUDOU (A.G.), BLIC (Ph. de), CHATELIN (Y.), COLLINET (J.), FILLERON (J.C.), GUILLAUMET (J.L.), KHAN (F.), ZUELI (Koli-Bi), RICHARD (J.F.), 1978 - Recherche d'un langage transdisciplinaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides) - ORSTOM, Trav. & Doc. n° 91, 143 p. Paris.
- BEAUDOU (A.G.), SAYOL (R.), 1979 - Etude pédologique de la région de Boudiali - Korhogo (Côte d'Ivoire) - Méthodologie typologique détaillée (morphologie, caractères analytiques). ORSTOM, Trav. & Doc., n° 112, 281 p. Paris.
- CHATELIN (Y.), 1979 - Une épistémologie des sciences du sol - Mém. ORSTOM n° 88, 151 p. Paris.
- CHATELIN (Y.), BOULVERT (Y.), BEAUDOU (A.G.), 1972 - Typologie sommaire des principaux sols ferrallitiques et ferrugineux tropicaux étudiés en République Centrafricaine - Cah. ORSTOM, sér. Pédol., X, 1, 59-75.
- CHATELIN (Y.), MARTIN (D.), 1972 - Recherche d'une terminologie applicable aux sols ferrallitiques. Cah. ORSTOM, série Pédol., X, 1, 25-43.
- RICHARD (J.F.), KAHN (F.), CHATELIN (Y.), 1977 - Vocabulaire pour l'étude du milieu naturel (Tropiques humides) - Cah. ORSTOM, Sér. Pedol., XV, 1 43-62.

Mélanumite (du grec melanos : noir et de humus)

Variante majeure d'humite - Matériau pédologique humifère, à forte ou très forte teneur en matière organique, souvent intergrade vers le nécrumite. La coloration homogène est noire, parfois gris très foncé, plus ou moins nuancé de verdâtre ou de bleuâtre. Valeur 2 à 3, chroma 0 à 2 dans les planches 2,5 Y et 5 Y. Dans les planches 10 YR et 7,5 YR, respectivement les couleurs 2/1 et 2/0. Généralement décrit dans les bas-fonds et dans les plaines alluviales. Souvent à structure continue ou fragmentaire grossière.

Préfixe : Melanumo- Adjectif : mélanumique

Coprumite (du grec copros : excrément et de humus)

Variante majeure d'humite, qui désigne un assemblage plus ou moins lâche d'agrégats et de microagrégats organo-minéraux, à caractère transitoire et traduisant une intense activité de la faune. Ne correspond jamais à des édifices construits.

Préfixe : Coprumo- Adjectif : coprumique

Arumite (du latin arare : cultiver et de humus)

Variante majeure d'humite (ou de mélanumite) transformée par les techniques et pratiques culturales, responsables d'organisations et de traits pédologiques variés et spécifiques à caractères généralement temporaires (semelle de labour, structure).

Préfixe : Arumo- Adjectif : arumique

NECRUMITE (du grec necros : cadavre et de humus)

Désigne de la matière végétale morte et décomposée (ce qui la distingue du necrophytion) - se différencie de l'humite, car la matière végétale est encore visuellement reconnaissable.

Préfixe : Nécru- Adjectif : nécrumique

OXYDON ⁽¹⁾ (dérivé de Oxyde)

Matériau pédologique meuble à colorations vives, homogènes, généralement jaunes ou rouges, parfois rouge très foncé à noir. Valeur 3 à 5, chroma 5 à 8 dans les planches 10 R et 2,5 YR. Valeur 4 à 6, chroma 6 à 8 dans les planches 5 YR et 7,5 YR. teneur en argiles minéralogiques faible ou très faible (inférieure ou égale à 10 %). Texture très fine ou fine. Non plastique à l'état humide. Structure en général amérode. Présence en très grande quantité d'oxydes et d'hydroxydes métalliques (Fer, Aluminium, Manganèse, Nickel, Chrome, Cobalt, ...) soit en mélange, soit avec une forte prédominance de l'un d'eux. Souvent associé au reducton, en général en juxtaposition.

Préfixe : Oxydo- Adjectif : oxydique

RETICHRON (du latin reticulum : réseau et du grec chrôma : couleur)

Matériau pédologique, meuble le plus souvent, à taches ou marbrures pouvant former un réseau de coloration rouge, ocre-rouge sur un fond ocre-jaune, jaune ou beige. L'inverse peut se produire : taches ou marbrures jaunes, ocre-jaune ou beige sur un fond rouge ou ocre-rouge. Les taches et les marbrures composent en général un dessin de type alvéolaire ou réticulé dont la maille est de plusieurs centimètres. C'est un ensemble minéral évolué de composition minéralogique et d'organisation sans analogies macroscopiques avec la roche-mère.

Préfixe : Réti- Adjectif : rétichrome

Durirétichron (du français dur)

Variante de rétichron qui se caractérise par un durcissement des taches colorées (ou marbrures). Ce durcissement est en général faible.

Préfixe : Duriréti- Adjectif : durirétichrome

(1) FAUCK (R.), LAMOUREUX (M.), PERRAUD (A.), QUANTIN (P.), ROEDERED (P.), VIELLEFON (J.), SEGALIN (P.), 1979 - Projet de classification des sols - ORSTOM - 301 p., Paris.

VERTICHRON (dérivé de vertisol et du grec chroma : couleur)

Matériau pédologique meuble, de coloration homogène, brun, vert-olive. Valeur 4 à 6, chroma 2 à 6 dans les planches 2,5 Y et 5 Y. La texture est argileuse ou très argileuse. Les argiles sont de type 2/1. La structure fragmentaire "en coin", de dimensions variées est du type sphénoclode. Ce matériau est caractérisé par la présence de faces gauchies striées et/ou luisantes, parfois de très grandes dimensions. Les individualisations de carbonates (Ca, Mg), de sulfates (Ca, ...), et d'oxydes et d'hydroxydes métalliques (Mn, Fe, ...) sont fréquentes.

Préfixe : Verti- Adjectif : vertichrome

ALTERITE (dérivé du français altération)

Matériau meuble et cohérent résultant d'une première altération des roches à couleurs et à texture souvent hétérogènes. Même lorsqu'il est parfaitement meuble l'altérite n'acquiert jamais d'organisation de type pédologique (en particulier il n'apparaît jamais d'agrégats).

Préfixe : Alté- Adjectif : altéritique

Allotérite (du grec allos : autre)

Variante majeure de l'altérite, où les traits principaux de la structure et de l'organisation de la roche ont complètement disparu.

Préfixe : Alloté- Adjectif : allotéritique

Isaltérite (du grec isos : même)

Variante majeure de l'altérite où la structure et l'organisation de la roche ont été conservées de façon apparente.

Préfixe : Isalté- Adjectif : isaltéritique

STERITE (du grec stereos : dur)

Matériau pédologique durci, continu, caractérisé par la concentration d'un ou plusieurs éléments du sol. Les stérites sont rarement homogènes et présentent une très grande variété dans les couleurs et les faciès. Les natures sont également très variées (sesquioxydique, calcaire, magnésienne, ...)

Préfixe : Stéri- Adjectif : stéritique

Fragistérite (du latin fragilis : fragile)

Variante majeure de stérite, à dureté faible. Les morceaux de fragistérite peuvent se briser plus ou moins facilement à la main.

Préfixe : Fragistéri- Adjectif : fragistéritique

Pétrostérite (du grec pétro : pierre)

Variante majeure de stérite, à dureté élevée. Le pétrostérite ne peut se casser qu'avec l'aide d'un outil.

Préfixe : Pétrosteri- Adjectif : pétrostéritique

LEUCITON (du grec leucos : blanc)

Matériau pédologique, blanc, gris au beige très clair. Valeur 7 à 8, chroma 1 à 3 dans les planches 5 YR et 10 YR. Valeur 8 et chroma 0 à 2 dans la planche 7,5 YR. Formé principalement d'éléments quartzeux de dimensions variées (arénique, rudique), quelquefois granoclassés. La porosité intergranulaire est très élevée. La limite avec les autres matériaux est toujours très nette. Ce matériau se rencontre essentiellement dans les podzols, solonetz solodisés, planosols, sols lessivés, ...)

Préfixe : Leuci- Adjectif : leucitique

Durileuciton (du français dur)

Variante majeure de leuciton dont les éléments sont liés par un ciment en général argilo-siliceux.

Préfixe : Durileuci- Adjectif : durileucitique

LAPIDON (du grec lapis : roche)

Matériau discontinu, caractérisé par une concentration d'éléments grossiers d'un diamètre supérieur à 2 mm. (rudique) de type et de nature variés (Lithocelluliques, minéraux pseudomorphosés, restes de filons, nodules, concrétions, blocs de stérites de sesquioxydes,

de calcaire, de giobbertite...). Le plus souvent d'origine non directement reconnaissable (allochtone ou autochtone). En général associé à une autre diagnose meuble telle que structichron, humite, réti-chron, vertichron, altérite, ...

Parmi les types de lapidon les plus fréquemment observés citons :

- Lapidon gravolique : composé de nodules et/ou concrétions et/ou blocs de stérite sesquioxydes (Fer,Mn...)
- Lapidon graveleux : composé d'éléments quartzeux très souvent d'origine filonienne.
- Lapidon rocheux : composé d'éléments de roches non altérées (Lithoréliques).
- Lapidon altéritique : composé d'éléments de roches altérées (Altélithoreliques).
- Lapidon carbonaté : composé de nodules, concrétions et/ou blocs de carbonates (calcium, magnésium...).

Préfixe : Lapido- Adjectif : lapidique

Epilapidon (du grec epi : sur)

Variante majeure de lapidon reposant sur la surface du sol. Les éléments peuvent avoir un diamètre inférieur à 2 mm. Ils se placent dans les classes granulométriques : arénites et rudites.

Préfixe : Epilapido- Adjectif : épilapidique

ENTAFERON (du grec entha : ici et là et de pherô : transporter)

Matériau d'apport, morphologiquement reconnaissable, souvent hétérogène, de granulométrie variable : lutique (argiles et limons) et/ou arénique (sables) et/ou rudique (graviers, cailloux, blocs, galets ...)

Sans organisation pédologique, ou avec une organisation faiblement exprimée qui ne masque jamais celle due à l'apport. Parfois stratifié et/ou granoclassé. L'origine de ce matériau peut être variable (alluviale, colluviale, marine; éolienne, volcanique, glaciaire ...)

Préfixe : Enta- Adjectif : entaférique

Epientaféron (du grec epi : sur)

Variante majeure de l'entaféron reposant sur la surface du sol

Préfixe : Epienta-

Adjectif : épientaférique

REGOLITE (du français scientifique : reg)

Désigne les blocs rocheux de très grandes dimensions et la roche-mère non altérée, géologiquement en place.

De nombreuses variantes existent selon la nature pétrographique et géochimique de la roche.

Préfixe : Régo-

Adjectif : régolique

DERMILITE (du grec derma : peau et lithos : pierre)

Désigne la structure qui résulte de la réorganisation de la surface du sol sous l'effet battant de la pluie (croûte, pellicule de battance). Caractérisé morphologiquement par un aspect tassé, orienté, stratifié dû au dépôt de particules fines. La limite inférieure est généralement soulignée par un alignement de vacuoles. La taille des éléments qui constituent le dermilite est inférieure à 1 mm (lutique, microarénique). Selon la complexité de l'organisation, on distingue des dermilites simples, composés et polyphasés.

Préfixe : Dermo-

Adjectif : dermilique

SEMETON (du grec semeïos : figure, trait)

Ensemble de traits pédologiques (à l'exception des cutanes, nodules concrétions sesquioxidiqes et carbonatées) de formes et natures variées : efflorescences, dendrites, crystallaria (gypse...), pédotubules, biomicro-agrégats...

Préfixe : Sémé-

Adjectif : sémétique

CUTANON ⁽¹⁾ (dérivé de cutane)

Trait pédologique correspondant à une modification de texture, et/ou de la structure, et/ou de l'organisation du matériau pédologique,

(1) BREWER (R.), 1976 - Fabric and mineral analysis of soils Robert E. Krieger Publishing Company - Huntington, New York

au niveau des surfaces naturelles du sol (surface des agrégats, des grains du squelette, du lapidon, des parois des vides).

Ce trait se caractérise par une concentration d'un élément particulier du sol ou par la modification in situ du plasma. Les cutanes peuvent être formés de n'importe lequel des éléments du sol ou par n'importe laquelle des substances présentes dans le sol. Parmi les cutanes les plus fréquemment observés on peut citer :

- Argilanes : constitués d'argile
- Ferranes : composés d'oxydes et d'hydroxydes de fer
- Organanes : composés de produits organiques.

De nombreuses variantes existent résultant du mélange des différents éléments : Ferri-argilanes, Argilo-ferranes, Organo-argilanes, organo-ferranes ...).

Préfixe : Cutano-

Adjectif : cutanique

ZOOLITE (du grec zoon : animal et lithos : pierre).

Ensemble des constructions dues à l'activité animale (fourmilières, termitières, turricules...)

Préfixe : Zoo-

Adjectif : zoolitique

TEPHRALITE (du grec tephra : cendre, et lithos : pierre).

Cendres et charbons végétaux.

Préfixe : Téphra-

Adjectif : téphralite

RHIZAGÉE (du grec ridza : racines et agogos : qui conduit)

Ensemble végétal racinaire constitué principalement d'éléments conducteurs plus ou moins lignifiés.

Préfixe : Rhiza-

Adjectif : rhizagé

RHIZOPHYSE (du grec ridza : racines et phusis : expansion)

Ensemble végétal constitué du système racinaire assimilateur fin (che-
velu....)

Préfixe : Rhizo

Adjectif : rhizophyse

HYDROPHYSE (du grec hudros : eau et phusis : expansion)

Composante physique : eau libre de ruissellement, d'infiltration (nappe phréatique).

Les classes granulométriques (1)

Elles concernent principalement les diagnoses suivantes :

- Lapidon
- Entaferon
- Leuciton
- Dermilite

LUTITES (0-50 μ)

- Microlutites (0-20 μ)
- Macrolutites (20-50 μ)

ARENITES (50 μ - 2 mm)

- Microarenites (50 μ - 1 mm)
- Macroarenites (1 mm - 2 mm)

RUDITES (> 2 mm)

- Microrudites (2 mm - 2 cm)
- Mésorudites (2 cm - 7,5 cm)
- Macrorudites (7,5 cm - 20 cm)
- Mégarudites (> 20 cm)

Les diagnoses secondaires

Elles servent à décrire la structure du sol. Comme pour les diagnoses majeures, les substantifs sont tous constitués par un préfixe grec ou latin et par un suffixe, -ode ou -clode selon les cas, qui provient de l'anglais "clod" signifiant motte.

(1) Chambre syndicale de la recherche et de la production du pétrole et du gaz naturel - 1974 - Méthodes modernes de géologie de terrain - T. 1. Principes d'analyses sédimentologiques. Ed. Technip. 97 p. ISBN 2-7108 - 0255-4.

ALIATODE (du grec aleiat : farine)

Correspond aux structures "farineuses", "poudreuses",... caractérisée par des éléments très fins (micro-agrégats) disposés de façon continue, sans fissures ni faces structurales larges. C'est un ensemble très poreux, très friable à la pression, mais qui présente une bonne tenue à l'érosion.

Préfixe : Aliato-

Adjectif : aliatodique

PSAMMOCLODE (du grec psammos : sable)

Structure des matériaux aréniques, ne contenant pas plus de 15 à 20 % d'argile. Les sables sont parfois plus ou moins enrobés et réunis par l'argile.

Préfixe : Psammo-

Adjectif : psammoclodique

GRUMOCLODE (du latin grumus : monticule)

Agrégats à faces structurales courbes, mamelonnées, à formes enveloppantes : l'élément caractéristique est l'agrégat arrondi. Cette structure est décrite essentiellement dans les humites riches en matière organique et au voisinage des chevelus racinaires. Taille généralement centimétrique.

Préfixe : Grumo-

Adjectif : grumoclodique

NUCICLODE (du latin nucis : noix)

Agrégats à faces, plus ou moins courbes et mamelonnées à arêtes émoussées, rarement bien figurées, résultant d'une fissuration quelconque d'un matériau meuble à structure plus ou moins massive. Les agrégats arrondis ou ovoïdes bien figurés sont rares.

Préfixe : Nuci-

Adjectif : nuciclodique

ANGUCLODE (du latin angulus : angle)

Structure en agrégats anguleux bien délimités, irréguliers, de taille variable, à faces planes multiples et à crêtes anguleuses.

Préfixe : Angu-

Adjectif : anguclodique

Aroclode (du latin arare : cultiver)

Variante majeure de la structure anguclode due au travail du sol qui isole de nombreuses mottes le plus souvent de grandes dimensions et caractérisées par des faces lissées.

Préfixe : Aro-

Adjectif : aroclodique

Cuboclode (dérivé du mot cube)

Variante majeure de la structure anguclode, caractérisée par des agrégats bien délimités, de taille variable à faces généralement planes, délimitant des volumes de forme géométrique tels que : cubes, parallélépipèdes ...

Préfixe : Cubo

Adjectif : cuboclodique

Lépiclude (du grec lepis : écaille)

Variante majeure de la structure anguclode caractérisée par des agrégats lamellaires, de taille variable, d'épaisseur réduite et à faces planes à peu près parallèles.

Préfixe : Lépi-

Adjectif : lépiclodique

Prismoclode (dérivé du mot prisme)

Variante majeure de la structure anguclode caractérisée par des agrégats prismatiques généralement de grandes dimensions, à tendance dominante verticale et à faces plus ou moins planes.

Préfixe : Prismo-

Adjectif : prismoclodique

Styloclude (du grec stèlè : colonne)

Variante majeure de la structure anguclode, dont les agrégats de taille moyenne à grossière se présentent sous forme de prismes à sommets plus ou moins arrondis. Rencontrée essentiellement dans les solonetz solodisés, certains planosols, ... (colonnes, colonnettes).

Préfixe : Stylo

Adjectif : styloclodique

ECLUTODE (du grec eluctis : dégagé, libre)

Agrégats anguleux ou grumeleux, de taille rarement supérieure à 20 mm, pratiquement indépendants les uns des autres ou éventuellement liés par des racines fines.

Préfixe : Eclu-

Adjectif : éclutodique

SPHENOCLODE (du grec sphen : coin)

Structure à agrégats bien délimités, de taille variable à faces planes ou légèrement convexes, en forme de coin. Se rencontre généralement dans les horizons argileux vertichromes. Les faces peuvent être luisantes (luciques, préfixe : luci-), ou striées (préfixe : strio-), ou strio-luciques, ou luci-striées ...

Préfixe : Sphéno-

Adjectif : sphénoclodique

PAUCICLODE (du latin paucus : peu abondant)

Structure massive et discontinue à faces structurales planes, irrégulières et arêtes anguleuses résultant d'une fissuration peu développée, qui n'isolent pratiquement jamais d'agrégats. Il s'agit plutôt d'un débit en polyèdres de taille et forme variables.

Préfixe : Pauci-

Adjectif : pauciclodique

AMERODE (du grec améros : non divisé)

Structure massive et continue, avec parfois de rares fissures, formée de matériaux minéraux ou organo-minéraux meubles fins, sans organisation remarquable.

Préfixe : Améro-

Adjectif : amérodique

Les diagnostics complémentaires

C'est à ce niveau que l'on regroupe un très grand nombre de diagnostics traditionnels de la pédologie. Ce sont les données concernant la couleur, la texture, les caractères chimiques, physiques, biochimiques, minéralogiques, etc ...

Les diagnostics et les terminologies existent depuis fort longtemps et sont utilisés ici, sans aucune modification. A certains égards, ce sont les caractères qui peuvent apparaître comme les plus significatifs. Le fait de les placer, dans l'ordre de la description en caractères complémentaires, ne signifie absolument pas que leur rôle doit être minimisé.

Les diagnostics composées

Elles s'appliquent à des regroupements d'horizons tels que humite et struchtichron, ... ou lapidon, stérite et altérite etc... Les possibilités sont multiples mais deux grandes entités peuvent être caractérisées:

- la partie supérieure du sol, siège de l'activité biologique et racinaire : l'APEXOL;
- la partie inférieure du sol qui fait directement suite à l'apexol : l'INFRASOL.

APEXOL (du latin apex : sommet)

Les horizons qui peuvent être présents dans l'apexol sont les suivants :

Humite	Nécrumite	Humostructichron	Structichron
Mélanumite	Nécrophytion	Structihumite	Oxydon
Coprumite			Vertichron
Arumite			
	Lapidon arénique		
	Leuciton arénique		
	Entaféron lutique et/ou arénique.		

Certains horizons comme le structichron, l'oxydon, le vertichron, l'entaféron lutique et arénique, le lapidon et le leuciton arénique peuvent présenter un grand développement. Dans ces conditions, seule la partie supérieure de ces horizons, directement liée aux phénomènes biologiques et à la fertilité, appartient à l'apexol. La limite inférieure de l'apexol est alors fixée conventionnellement. En Nouvelle-Calédonie la profondeur maximum de l'apexol est de 120 cm. Cette profondeur peut varier d'une région à une autre, selon le degré de développement des sols.

Plusieurs catégories d'apexols sont reconnues en fonction de leur épaisseur.

Lepto-apexols (du grec leptos : mince)

Ils ne comportent qu'un humite et/ou ses variantes (mélanumite, coprumite, arumite) et/ou un nécrumite, nécrophytion, et dans quelques cas un structihumite.

Ces horizons reposent directement sur un horizon de l'infrasol ("horizon de contrainte").

Brachy-apexols (du grec brachus : court)

Ils sont plus profonds que les lepto-apexols et sont donc formés des mêmes horizons qu'eux auxquels s'ajoutent différents horizons de l'apexol. Deux types de brachy-apexols peuvent être distingués selon le degré de développement et les types d'horizons qui les composent :

. Brachy-apexols humiques (type 1)

Aux horizons des lepto-apexols s'ajoutent un humostructichron, un humovertichron, ou un humoentaféron, ... ou tout autre horizon de l'apexol à caractère humique.

L'épaisseur du sol est inférieure à 80 cm. L'infrasol débute par un "horizon de contrainte".

. Brachy-apexols stricts (type 2)

Ils se caractérisent par les mêmes horizons que ceux composant les brachy-apexols humiques, avec en plus les autres horizons de l'apexol (structichron, oxydon, vertichron, lapidon, leuciton, entaféron).

L'épaisseur du sol est toujours inférieure à 120 cm. Dans ce cas, l'infrasol débute également par un "horizon de contrainte".

Ortho-apexols (du grec orthos : droit)

Ils sont formés des mêmes types d'horizons que les brachy-apexols stricts, et ne se distinguent de ces derniers que par leur épaisseur d'au moins 120 cm.

L'infrasol débute toujours soit par un structichron, soit par un vertichron, soit par un oxydon, soit encore par un entaféron (lutique et arénique) ou un lapidon arénique, ou même par un leuciton arénique.

INFRASOL (du latin infra : sous)

On peut y observer les horizons suivants :

- . Structichron
- . Oxydon
- . Vertichron
- . Entaferon lutique et/ou arénique
- . Lapidon arénique
- . Leuciton arénique.

Ces six horizons qui sont classiquement présents dans l'apexol ne représentent pas des niveaux de contrainte. On ne les observe dans l'infrasol que lorsque l'apexol est très développé (ortho-apexol), ou lorsqu'ils se placent à la suite d'un horizon de "contrainte", composant habituel de l'infrasol.

Il s'agit de :

- . Réducton
- . Rétichron
- . Durirétichron
- . Altérite
- . Stérite (duri- et fragisterite)
- . Leuciton rudique
- . Durileuciton (rudique et/ou arénique)
- . Lapidon rudique
- . Entaféron rudique
- . Hydrophyse
- . Régolite

L'infrasoil représente la partie du sol qui n'est pas directement liée aux phénomènes biologiques et à la fertilité.

LE LANGAGE TYPOLOGIQUE ET LA QUANTIFICATION

Le langage typologique a été construit non seulement pour décrire, mais aussi pour exprimer des valeurs numériques. Il constitue donc une combinatoire dont les termes peuvent être associés de façons multiples. A l'aide de quelques exemples simples nous ferons apparaître les règles d'écriture utilisées (1).

Les juxtapositions

Un certain nombre de classes quantitatives, facilement reconnaissables sur le terrain, ont été retenues dans le cas de diagnoses juxtaposées, qui occupent des volumes parfaitement délimités.

- 0 - 1 %
- 1 - 5 %
- 5 - 15 %
- 15 - 30 %
- 30 - 45 %
- 45 - 55 %

(1) BEAUDOU (A.G.), 1978 - Note sur la quantification et le langage typologique Cah. ORSTOM, sér. Pedol. XV, 1, 35-41.

Si nous considérons deux diagnoses juxtaposées comme structichron et Lapidon nous pouvons écrire, si la diagnose structichron est dominante :

0 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON
0- 1 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON psile lapidique (1)
1- 5 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON stigme lapidique (2)
5-15 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON phase lapidique
15-30 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON lapidique
30-45 %	de Lapidon	: Lapido-STRUCTICHRON
45-55 %	de Lapidon	: STRUCTICHRON-LAPIDON ou LAPIDON-STRUCTICHRON

Au delà de 45-55 % de Lapidon, la diagnose structichron n'est plus dominante. Nous écrivons alors :

55-70 %	de Lapidon	: Structi-LAPIDON
70-85 %	de Lapidon	: LAPIDON structichrome
85-95 %	de Lapidon	: LAPIDON phase structichrome
95-99 %	de Lapidon	: LAPIDON stigme structochrome
99-100%	de Lapidon	: LAPIDON psile structichrome
100 %		: LAPIDON.

Nous pouvons donc quantifier de façon régulière et simple une juxtaposition de deux matériaux, ce qui est extrêmement fréquent dans les sols. De la même manière nous pouvons décrire et quantifier des juxtapositions de 3, 4 diagnoses (ou plus). Dans ces cas complexes il faut regrouper les diagnoses soit par nature (éléments fins d'une part, éléments grossiers de l'autre), soit par localisation ... afin de n'avoir que deux éléments à quantifier. Puis dans chaque groupe ainsi constitué on quantifie les éléments l'un par rapport à l'autre.

Nous aurons alors des expressions comme :

- STRUCTICHRON lapidique phase semétique
- Alté-LAPIDON structichrome stigme semétique

Par cette méthode il est possible d'exprimer simplement et de façon concise l'existence de juxtapositions parfois très complexes aussi bien qualitativement que quantitativement.

(1) - Psile : du grec psilos : seul

(2) - Stigme : du grec stigma : pique, tache.

Les intergrades

Il est parfois difficile dans les sols de différencier nettement le volume occupé par deux ou plusieurs diagnoses. Leurs limites sont extrêmement progressives et une certaine continuité apparaît entre les différents matériaux. Nous parlerons alors d'intergrades. Dans ces conditions, la quantification est difficile et au niveau de l'écriture nous ne retiendrons que deux possibilités. Nous indiquerons ainsi l'existence d'une diagnose complexe et de son pôle dominant. Citons par exemple le cas d'un intergrade altérite et structichron. Nous pouvons écrire : soit :

- altéstructichron (pôle dominant : structichron)
- structialtérite (pôle dominant : altérite)

La même démarche peut s'appliquer dans des cas plus complexes de 3 diagnoses ou plus :

- altéréductostructichron : pôle dominant : structichron
puis par ordre d'importance décroissante
le réducton et l'altérite.

LA CARTOGRAPHIE : NOTION DE VOLUMES ET DE CONTENU-SOL - LE PROBLÈME DES LIMITES

Toute carte pédologique propose un certain découpage de l'espace. Les unités ainsi représentées doivent être définies par l'expression de leur contenu-sol. Ces différentes notions vont être examinées successivement.

LES VOLUMES

L'observation de lames minces révèle la présence d'organisations différentes. De la même façon la description d'un horizon montre l'existence de plusieurs ensembles distincts, celle d'un profil la présence d'horizons variés, celle d'une séquence l'existence de plusieurs profils différents répartis le long d'un versant, etc.. Il existe donc en fait une série d'ordres de grandeur privilégiés mis en évidence par les moyens actuels d'analyse. Ces ordres de grandeur représentent des volumes pédologiques. Il est ainsi possible de distinguer du plus grand vers le plus petit :

- . Ordre n+3 : Région pédologique
- . Ordre n+2 : Paysage pédologique
- . Ordre n+1 : Segment pédologique
- . Ordre n : Pédon
- . Ordre n-1 : Horizon
- . Ordre n-2 : Phase
- . Ordre n-3 : Organisation microscopique.

Cette notion de volumes se rapproche de celle des géographes (1)

1.- Le profil tridimensionnel, ou pédon

Nous assimilerons le profil pédologique, reconnu comme étant tridimensionnel, au pédon. Boulaine (2) le définit comme le volume nécessaire et suffisant pour caractériser le sol.

Cet ordre de grandeur des volumes pédologiques se prête surtout aux cartographies à grande échelle (1/50.000 et au-delà).

Les critères de désignation immédiate seront ceux offerts par la terminologie typologique et tout d'abord ceux identifiant apexols et infrasols.

Le contenu pédologique détaillé sera donné par l'énumération, dans les termes du langage typologique, des volumes d'ordres inférieurs constitutifs des pédon, horizons et même phases.

2.- Le segment pédologique

En Nouvelle-Calédonie les toposéquences ne sont pas monotones. Lorsque l'on parcourt une toposéquence, apparaissent toujours plusieurs segments. Chacun d'eux est marqué par une variation qui semble ordonnée. Le segment pédologique est donc caractérisé par un certain type d'évolution et le segment de sommet d'interfluve sera différent de celui du versant, lui-même différent de celui de la vallée....

(1) - TRICART (J.), 1965 - Principes et méthodes de la géomorphologie
Masson, 496 p.

- BERTRAND (G.), 1968 - Paysage et géographie physique globale - Esquisse méthodologique - Rev. Geogr. Phys. et Sud-Ouest XXXIX, 3, pp. 249-272.

(2) - BOULAINÉ (J.), 1969 - Sol - Pédon, Génon. Concepts et définitions. Bull. Ass. Fr. Etude du Sol - 2. pp. 31-40

- BOULAINÉ (J.), 1975 - Géographie des sols - PUF. Coll. Le géographe n° 17 - 199 p.

Les critères de la désignation immédiate sont essentiellement pédologiques. Ils font mention des principaux caractères morphologiques des sols, ou, ce qui revient au même, des principaux processus de pédogenèse. Les termes génétiques peuvent être employés lorsqu'il est communément admis qu'il existe des correspondances entre processus (cuirassement, hydromorphie, etc...) et traits morphologiques (stérilité, rétrochron, oxydo-réducton, etc...). La position du segment est ensuite précisée dans le modelé : sommet d'interfluve, amont de versant, zone de raccordement, etc. Les moyens d'expression du contenu-sol sont ceux de la terminologie typologique.

3.- Le paysage pédologique

Il est encore appelé "*paysage morpho-pédologique*"⁽¹⁾. Cette seconde expression souligne l'importance des critères morphologiques dans l'identification de cette enveloppe. En fait le paysage géologique sert le plus souvent à désigner des volumes constitués par des *toposéquences*. Une toposéquence est une coupe à travers les sols qui s'étend des points hauts vers les points bas du relief. De nombreuses études ont été effectuées sur ce volume aussi bien en Afrique Centrale qu'en Afrique de l'Ouest (BOCQUIER, 1973 - BOULET, 1978). On imagine très bien que deux toposéquences séparées puissent être semblables, si elles occupent des tracés topographiques identiques. Généralement, à partir d'une position haute, les versants sur lesquels se définissent les toposéquences sont courts lorsqu'ils conduisent aux axes de drainage de premier ordre et s'allongent sur des versants aboutissant à des axes d'ordre plus élevé. En toute rigueur, les toposéquences contiguës ne sont donc pas réellement identiques, les unes étant plus étendues que les autres. En pratique cependant, on les considère comme identiques car le contenu-sol est pratiquement semblable, seule son extension varie. Sur une séquence longue tous les sols sont présents et bien développés; sur une séquence courte les différenciations pédologiques sont assez souvent les mêmes mais occupent des volumes beaucoup plus limités. Il reste donc possible de définir ainsi, dans la plupart des cas, des toposéquences dites représentatives. En Nouvelle-Calédonie, on remarque, sur la côte ouest,

(1) ESCHENBRENNER (V.) - BADARELLO (L.), 1978 - Etude pédologique de la région d'Odienné (Côte d'Ivoire) - Carte des paysages morpho-pédologiques. Feuille Odienné 1/200.000 - Notice explicative n° 74 - ORSTOM. Paris.

une hypertrophie des plaines alluviales. Dans ces conditions, elles représentent également des paysages morpho-pédologiques. Ils ne seront pas caractérisés par des toposéquences, mais des "mosaïques de sols" (juxtaposition des pédons dont les règles de distribution spatiale sont difficiles à mettre en évidence).

Quels sont les critères de désignation immédiate des paysages ? Ils font référence aux reliefs occupés et à certains traits géomorphologiques particuliers. On définit par exemple un "paysage de collines basses convexes issues de matériaux péridotitiques grossiers" ou encore "un paysage de plaines issues de dépôts alluviaux anciens et récents", etc... Le contenu-sol est exprimé à l'aide du langage typologique en utilisant les possibilités de réduction de l'information qu'il nous offre. Ce contenu-sol sera donc plus synthétique que celui exprimé pour les segments pédologiques.

Pour résumer ces deux paragraphes, il est donc possible de définir rapidement paysage et segment de la façon suivante :

- . Les paysages regroupent des segments ordonnés spatialement et génétiquement depuis le sommet du relief jusqu'au bas du versant. Ils peuvent être assimilés, par réduction, à des toposéquences. A ces toposéquences s'associent les mosaïques de sols des plaines alluviales de grande extension.
- . Les segments sont des volumes qui rassemblent un certain nombre de pédons marqués par un même processus d'évolution dominant ou par plusieurs processus agissant simultanément selon une même dynamique d'ensemble sur un même matériau.

LA CARTOGRAPHIE : LEGENDE DE LA CARTE MORPHO-PEDOLOGIQUE

Cette légende présente les sols dans les différents paysages mis en évidence dans la région cartographiée. Nous trouvons successivement :

- La caractérisation du paysage : "Paysage de collines à crêtes aigues et pentes fortes, issues de roches volcano-sédimentaires - associé à un paysage de plaines issues de dépôts alluviaux anciens et récents"..

puis une coupe schématique longitudinale du paysage sur laquelle sont situées les différentes unités cartographiques (U₁, U₂, U₃ ...) et les sols qui les constituent (P₁, P₂, ...) Si certains sols et unités

cartographiques ne sont pas toujours présents, ce caractère est indiqué par le mot "aléatoire" (U₂ aléatoire ... par exemple).

- La caractérisation des unités cartographiques et des sols qui les composent (1): cette caractérisation se fait de trois manières différentes :

- . Dans la colonne de gauche (Unité cartographique) une représentation graphique des sols qui peuvent s'organiser en segments pédologiques (à 1, 2, 3 pédons) ou en mosaïque de sols. Chaque fois les caractères morphologiques de ces volumes sont indiqués (pente, érosion, drainage externe, nature du matériau, et la variabilité).
- . Dans la colonne du milieu (classification C.P.C.S.)⁽²⁾ chaque sol ou pedon de l'unité cartographique est situé dans le système de classification française.
- . Dans la colonne de droite (Typologie des sols) chaque sol ou pedon de l'unité cartographique est décrit de façon synthétique à l'aide du langage typologique (voir définitions), qui permet de donner une diagnose précise des différents horizons qui constituent les sols et de faire apparaître leurs principaux caractères. Cette colonne est à mettre en parallèle avec la colonne de gauche.

C'est cette diagnose des différents horizons qui se retrouve dans la légende de la carte des contraintes édaphiques. C'est elle qui fait le lien entre les deux légendes, et permet de passer sans difficultés de l'une à l'autre. De cette façon il devient extrêmement facile de relier les résultats analytiques aux horizons, puis de reconstituer les sols et de les situer dans le paysage.

(1) BRABANT (P.), 1978 - Carte pédologique du Cameroun - Feuille de Béré au 1/100.000. Carte des contraintes édaphiques à 1/100.000. ORSTOM.

POSS (R.), 1982 - Etude morpho-pédologique de la région de Katiola (Côte d'Ivoire) - Cartes des paysages et des unités morpho-pédologiques à 1/200.000. ORSTOM - Notice explicative n° 76.

(2) CPCS, 1967 - Classification des sols - ENSA - Grignon. 87 p. multigr.

LA CARTOGRAPHIE : LEGENDE DE LA CARTE DES CONTRAINTES EDAPHIQUES

Cette légende se présente sous la forme d'un tableau comprenant plusieurs parties.

1 - Les contraintes liées aux paysages

Rassemblées dans la partie gauche du tableau (7 colonnes), elles concernent :

- Les risques d'inondation
- La pente
- La sensibilité à l'érosion
- La pierrosité de surface
- Le drainage externe
- La profondeur du sol
- Le degré de variabilité (des sols)

Excepté pour la profondeur du sol, les contraintes sont estimées et plusieurs classes ont été retenues pour chacune d'elles.

- Les risques d'inondation :

- . Nul
 - . Faible
 - . Moyen
 - . Elevé
- { Pas ou peu de contraintes
- : Risques de contraintes moyens (à surveiller)
- : Risques de contraintes élevés

- La pente :

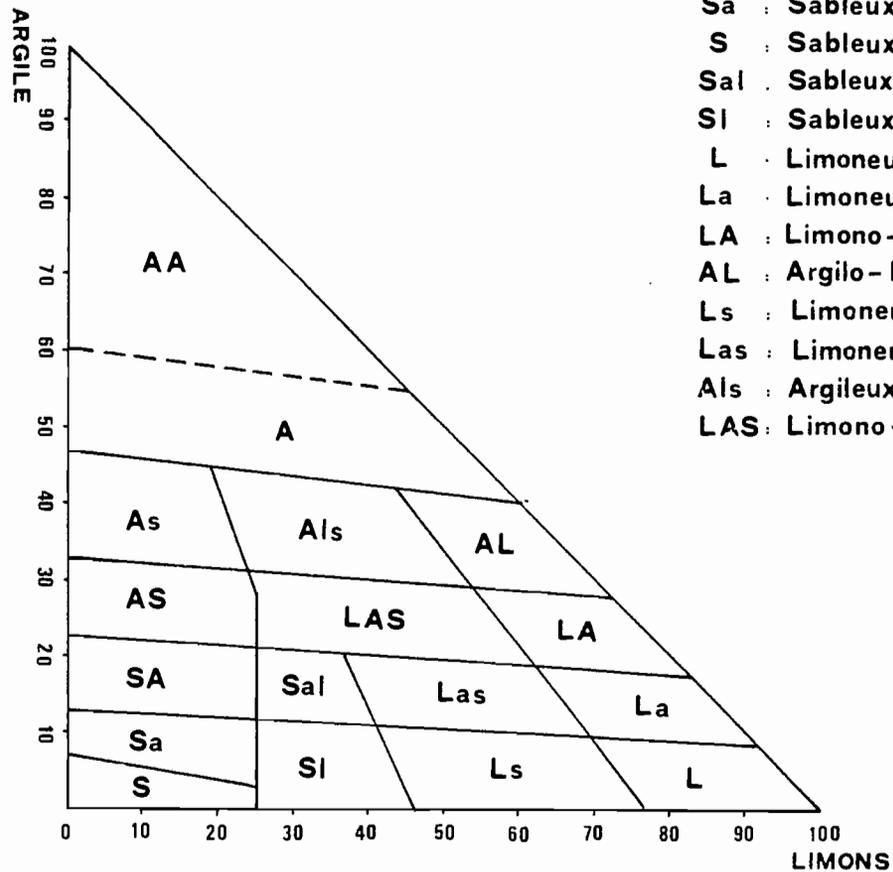
- . Nulle à très faible
 - . Faible
 - . Moyenne
 - . Forte
 - . Très forte
- : 0- 2 %
- : 2-10 %
- : 10-30 %
- : 30-50 %
- : 50-100 %
- { Pas ou peu de contraintes
- : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- : Niveau de contraintes élevé

- La sensibilité à l'érosion :

- . Nulle
 - . Faible
 - . Moyenne
 - . Forte
 - . Très forte
- { Pas ou peu de contraintes
- : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- : Niveau de contraintes élevé

- La pierrosité de surface :

- . Nulle
 - . Faible
 - . Moyenne
 - . Forte
 - . Très forte
- : 0- 1 %
- : 1-10 %
- : 10-30 %
- : 30-50 %
- : > 50 %
- { Peu ou pas de contraintes
- : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- : Niveau de contraintes élevé.



- AA : Très argileux
- A : Argileux
- As : Argileux faiblement sableux
- AS : Argilo-sableux
- SA : Sablo-argileux
- Sa : Sableux faiblement argileux
- S : Sableux
- Sal : Sableux faiblement argilo-limoneux
- SI : Sableux faiblement limoneux
- L : Limoneux
- La : Limoneux faiblement argileux
- LA : Limono-argileux
- AL : Argilo-limoneux
- Ls : Limoneux faiblement sableux
- Las : Limoneux faiblement argilo-sableux
- Als : Argileux faiblement limono-sableux
- LAS : Limono-argilo-sableux

TRIANGLE DE TEXTURE
(G.E.P.P.A.)

- L'épaisseur :

. Pour les horizons de l'apexol : Humite, Mélanumite, Verti-humite, Structichron, Entaféron (lutique et arénique), Vertichron

- . < 15 cm : Niveau de contraintes élevé
- . 15-25 cm : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 25 cm : Peu ou pas de contraintes.

. Pour les horizons de l'infrasoil : Leuciton, Lapidon, Entaféron (rudique), Oxydo-réducton, Réducton.

- . > 20 cm : Niveau de contraintes élevé
- . 10-20 cm : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 10 cm : Peu ou pas de contraintes.

- Les éléments grossiers

- . < 15 % : Peu ou pas de contraintes
- . 15-30 % : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 30 % : Niveau de contraintes élevé

- La Texture (voir Triangle - Planche I)

- . AA, S, Sl, L : Niveau de contraintes élevé
- . As, Sa, Sa1, Las } Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . Als, La, Ls, A }
- . AS, SA, LA, AL, LAS : Peu ou pas de contraintes

- Le drainage interne (estimé)

- . Lent à nul : Niveau de contraintes élevé
- . Moyen : Niveau de contraintes moyen
- . Rapide : Peu ou pas de contraintes.

- La réserve en eau

- . < 15 % : Niveau de contraintes élevé
- . 15-20 % : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 20 % : Peu ou pas de contraintes.

- Le pH

- . > 7,5 } Niveau de contraintes élevé
- . < 5,5 }
- . 5,5 - 6 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 6 - 7,5 : Peu ou pas de contraintes.

- La matière organique :

. dans les humites

- . < 3 % }
- . > 8,5 % }
- . 3 - 4,5 %
- . 4,5 - 8,5 %

. dans les autres horizons

- . < 1,5 % }
- . > 5 % }
- . 1,5-2 % : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 2 - 5 % : Peu ou pas de contraintes

- L'azote

. Dans les humites

- . < 1,2 ‰ (
- > 3,5 ‰)
- . 1,2-2,4 ‰
- . 2,4-3,5 ‰

. Dans les autres horizons

- . < 0,6 ‰ (
- > 1,3 ‰) : Niveau de contraintes élevé
- . 0,6-1 ‰ : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 1 -1,3 ‰ : Peu ou pas de contraintes.

- C/N

. Dans les humites

- . < 9 (
- > 15)
- . 13-15
- . 9 - 13

. Dans les autres horizons

- . < 8 (
- > 14) : Niveau de contraintes élevé
- . 12-14 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 8-12 : Peu ou pas de contraintes

- Le calcium échangeable (mé)

. Dans les humites

- . < 3
- : 3-10
- . > 10

. Dans les autres horizons

- . < 1 : Niveau de contraintes élevé
- . 1-4 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 4 : Peu ou pas de contraintes.

- Le Magnésium échangeable (mé)

- . < 0,7 (
- > 8) : Niveau de contraintes élevé
- . 4 - 8 (
- 0,7 - 2) : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 2 - 4 : Peu ou pas de contraintes.

- Le potassium échangeable (mé)

- . < 0,3 : Niveau de contraintes élevé
- . 0,3 - 0,9 : Niveau de contraintes moyen
- . > 0,9 : Peu ou pas de contraintes

- Le Sodium échangeable (mé)

. Dans les humites

- . > 0,7
- . 0,7 - 0,3
- . < 0,3

. Dans les autres horizons

- . > 0,9 : Niveau de contraintes élevé
- . 0,9 - 0,4 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 0,4 : Peu ou pas de contraintes

- L'aluminium échangeable (mé)

- . > 6 : Niveau de contraintes élevé
- . 6 - 2 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 2 : Peu ou pas de contraintes.

- La capacité d'échange

. Dans les humites

- . < 5
- . 5-20
- . > 20

. Dans les autres horizons

- . < 3 : Niveau de contraintes élevé
- . 3-15 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 15 : Peu ou pas de contraintes.

- Le taux de saturation (sans tenir compte de l'aluminium échangeable)
 - . < 40 % : Niveau de contrainte élevé
 - . 40 - 75 % : Niveau de contrainte moyen (à surveiller)
 - . > 75 % : Peu ou pas de contraintes.

- Le phosphore total
 - . Dans les humites
 - . < 0,5 ‰
 - . 0,5 - 1,2 ‰
 - . > 1,2 ‰
 - . Dans les autres horizons
 - . < 0,3 ‰ : Niveau de contraintes élevé
 - . 0,3 - 0,8 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
 - . > 0,8 ‰ : Peu ou pas de contraintes.

- Le phosphore assimilable

Toujours < 0,02 ‰ : Niveau de contraintes élevé.

- Les sels solubles (mé)
 - . > 10 : Niveau de contraintes élevé
 - . 10 - 5 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
 - . < 5 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport Ca/T (%)
 - . Dans les humites
 - . < 40
 - . 40-60
 - . > 60
 - . Dans les autres horizons
 - . < 30 : Niveau de contraintes élevé
 - . 30-50 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
 - . > 50 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport Ca/Mg
 - . Dans les humites
 - . > 10 }
< 0,5 }
. 0,5-1
. 1 - 10
 - . Dans les autres horizons
 - . > 8 }
< 0,2 } : Niveau de contraintes élevé
 - . 0,2-0,8 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
 - . 0,8 - 8 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport Ca + Mg/K
 - . > 60 : Niveau de contraintes élevé
 - . 60-30 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
 - . < 30 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport Mg/K
 - . > 30 : Niveau de contraintes élevé
 - . 30-5 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
 - . < 5 : Pas de contraintes.

- Le rapport Al/Al+S (%)
 - . > 50 : Niveau de contraintes élevé
 - . 50-10 : Niveau de contraintes moyen
 - . < 10 : Peu ou pas de contraintes.

- Le rapport N/P₂O₅ total

- . > (carence en P) { Niveau de contraintes élevé (déséquilibre)
- . < (carence en N) }
- . 2-4 (carence en P et N : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)).

- Le rapport Na/T

- . > 5 : Niveau de contraintes élevé
- . 5-3 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . < 3 : Peu ou pas de contraintes.

Ces différentes classes de contraintes ont été définies d'après les travaux de TERCINIER (1967) et DABIN (1968).

LA CARTOGRAPHIE : UTILISATION DE LA CARTE DES CONTRAINTES EDAPHIQUES
ET DE SA LEGENDE (1)

Les unités de la carte des contraintes (C₁, C₂, C₃) sont de deux types.

- Des unités complexes regroupant plusieurs unités de la carte morpho-pédologique

$$C_1 = U_1 + U_5$$

$$C_6 = U_7 + U_8 + U_{19}$$

Ces regroupements ont été effectués car les sols de ces différentes unités présentent un nombre assez important de caractères morphologiques et/ou physico-chimiques semblables.

- Des unités simples correspondant à une seule unité de la carte morpho-pédologique.

$$C_2 = U_2$$

$$C_3 = U_3$$

Simultanément les pédons analysés dans chaque unité sont cités :

ex : - dans l'unité C₁ : pédons 1 et 2

- dans l'unité C₃ : pédons 1,29

Pour chaque unité de la carte des contraintes, les horizons diagnostiques analysés sont indiqués. Ces mêmes horizons désignés par le langage typologique, se retrouvent dans la légende de la carte morpho-pédologique (colonne Typologie des sols).

(1) - BEAUDOU (A.G.), FROMAGET (M.), BOURDON (E.), PODWOJEWSKI (P.), 1983 -
Carte des contraintes édaphiques de Tontouta

encadrées par les valeurs extrêmes minimum et maximum (quand le nombre d'analyses était suffisant). Prenons par exemple la profondeur des horizons :

MELANUMITE	16	37	57
HUMITE	15	32	58
Verti HUMITE	12	24	56

Les valeurs extrêmes renseignent sur la variabilité qui existe dans ces sols, c'est-à-dire, les variations de leurs caractères physico-chimiques à l'intérieur d'un même pédon.

En revanche, au niveau de l'infrasoil les variations sont beaucoup plus importantes. Chaque horizon présente un caractère différent. Nous avons donc conservé les neuf types d'horizons décrits dans cette région

ENTAFERON - VERTICHRON	
ENTAFERON - VERTICHRON (Gy)	(présence de gypse)
ENTAFERON - VERTICHRON (Ca)	(présence de calcaire)
ENTAFERON - VERTICHRON (Mg)	(présence de magnésium)
ENTAFERON - VERTICHRON (Mn)	(présence de manganèse)
ENTAFERON - VERTICHRON (Mn-Gy)	(présence de manganèse et gypse)
ENTAFERON - VERTICHRON (Gy-Ca)	(présence de gypse et calcaire)
ENTAFERON - VERTICHRON (Mg-Mn)	(présence de magnésium et manganèse)
ENTAFERON - VERTICHRON (Ca-Mn)	(présence de calcaire et manganèse)

De même que pour les apexols et lorsque cela a été possible, nous avons calculé des valeurs moyennes, pour chaque horizon de chaque type de sol. Les résultats sont toujours exprimés de la même façon.

Cette démarche analytique et synthétique nous permet donc de donner pour chaque unité de la carte des contraintes la liste des horizons diagnostiques présents. Pour l'unité C3 par exemple :

MELANUMITE
HUMITE
Verti-HUMITE
ENTAFERON-VERTICHRON
ENTAFERON-VERTICHRON (Gy)
ENTAFERON-VERTICHRON (Ca)
ENTAFERON-VERTICHRON (Mg)
ENTAFERON-VERTICHRON (Mn)
ENTAFERON-VERTICHRON (Mn-Gy)
ENTAFERON-VERTICHRON (Gy-Ca)
ENTAFERON-VERTICHRON (Mg-Mn)
ENTAFERON-VERTICHRON (Ca-Mn)

D'autres unités peuvent être beaucoup plus simples : C₁ en particulier peut se caractériser de la façon suivante :

HUMITE
HUMITE verticale
ALTERITE

La liste des horizons des différentes unités n'est pas exhaustive car certains pédons n'ont été observés que quelquefois, et du fait de leur faible importance n'ont pas été analysés.

Travaillant sur le terrain, le pédologue ou un autre utilisateur pourra ainsi caractériser rapidement les sols qu'il rencontre :

- La première opération consiste à se localiser sur la carte morpho-pédologique et donc à situer le sol observé dans son paysage.
- Ensuite il faut identifier la succession des horizons diagnostiques et se référer alors à la liste des horizons se trouvant dans la légende de la carte des contraintes, pour connaître les caractéristiques physico-chimiques des horizons et des sols du paysage.

Si nous restons toujours par exemple, dans l'unité cartographique C₃, nous pouvons observer sur le terrain différents types de profils tels que ceux caractérisés par la succession d'horizons suivants :

- MELANUMITE, Verti-HUMITE, ENTAFERON-VERTICHRON (Ca), ENTAFERON-VERTICHRON (Gy)

ou encore

- HUMITE, ENTAFERON-VERTICHRON

etc...

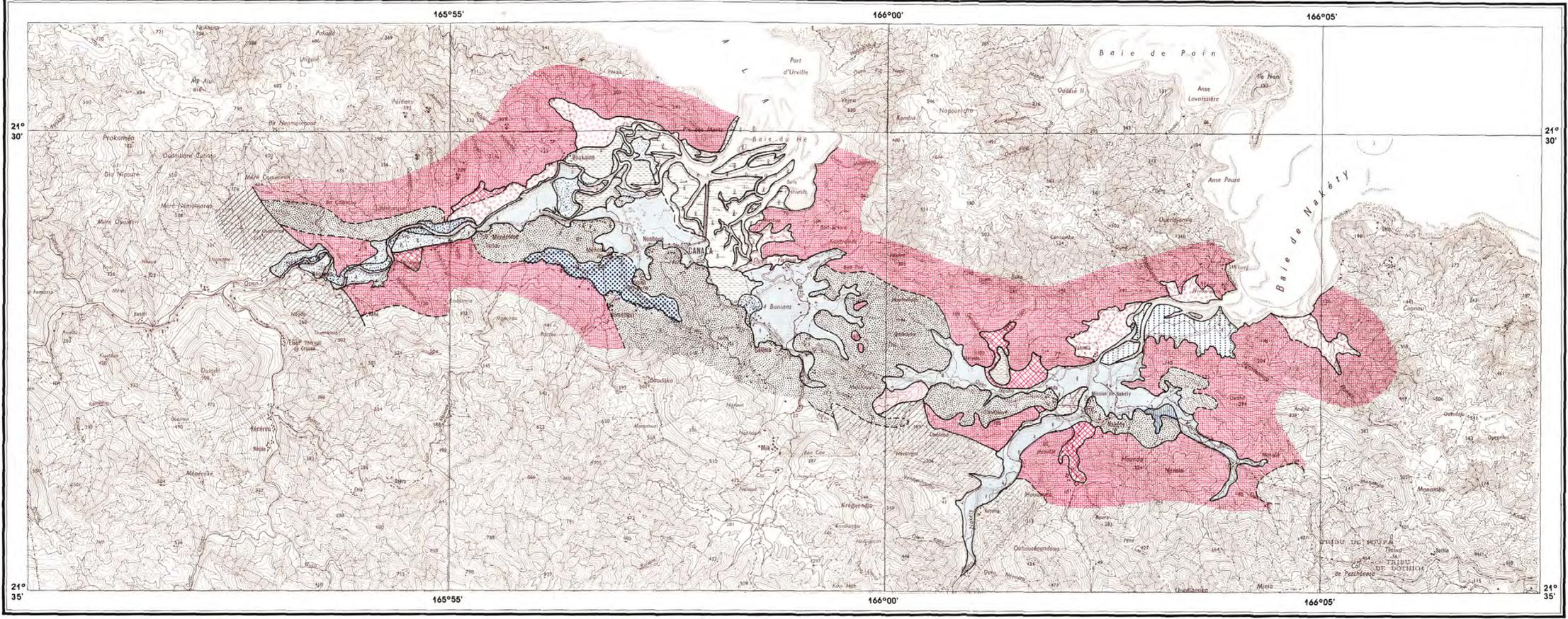
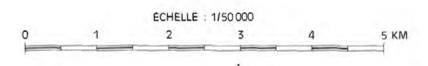
De multiples possibilités peuvent exister, mais dans la majorité des cas nous pourrions nous reporter à la liste d'horizons diagnostiques décrite dans la légende.

Le rôle de la diagnose typologique devient ainsi fondamental.

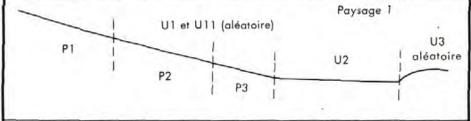
- Il permet une identification précise et rapide des horizons pédologiques sur le terrain
- Il permet un traitement facile de l'information pédologique (observation, analyse, synthèse ...)
- Surtout il permet de faire le lien entre les observations de terrain et les données physico-chimiques des sols, et le passage sans aucune difficulté de la légende d'une carte morpho-pédologique à une légende de contraintes. C'est une manière de relier les paysages, les sols et leurs caractères physico-chimiques et donc de valoriser au maximum les différents résultats que possède le pédologue.

CARTE MORPHO-PEDOLOGIQUE DE CANALA-NAKETY

M. FROMAGET - A.G. BEAUDOU - H. LEMARTRET



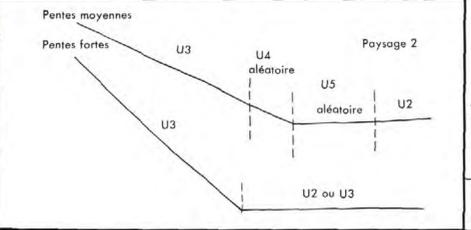
PAYSAGE DE VERSANTS A PENTES MOYENNES, SUR BASALTE, ASSOCIES A DES PLAINES ALLUVIALES.



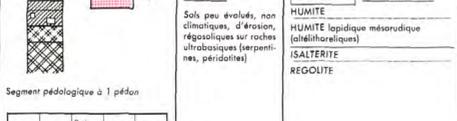
UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U1	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'érosion, régosoliques sur basalte.	PEDON 1 LEPTO-APEXOLS HUMITE HUMITE lapidique altérique (aléatoire) ALTERITE alluv. REGOLITE
P1 P2 P3	PEDON 2 Sols brunifiés tropicaux, eutrophes, peu évolués, sur basalte.	PEDON 2 BRACHY-APEXOLS (1) HUMITE HUMITE phase lapidique (aléolithoralliques) STRUCTICHRON phase humique et lapidique (aléolithoralliques) ALTERITE alluv. REGOLITE
P1 P2 P3	PEDON 3 Sols brunifiés tropicaux eutrophes, à caractères vertiques, sur basalte.	PEDON 3 BRACHY-APEXOLS (2) HUMITE HUMITE lapidique (aléolithoralliques) STRUCTICHRON altérique phase verticale ALTERITE

UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U2	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, modaux.	PEDON 1 ORTHO-APEXOLS HUMITE HUMITE entaférique lutique phase structichron et lapidique gravolique (aléolithoralliques) ENTAFERON lutique structichrome
P1 P2 P3	PEDON 2 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, hydromorphes, polyphasés.	PEDON 2 BRACHY-APEXOLS (1) EPIALPIDON gravolique HUMITE HUMITE lapidique gravolique REDUCTION entaférique lutique ENTAFERON - OXYDON - REDUCTION, lutique, phase cutanique
P1 P2 P3	PEDON 3 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, hydromorphes.	PEDON 3 BRACHY-APEXOLS (2) HUMITE HUMITE entaférique lutique ENTAFERON - REDUCTION lutique ENTAFERON lutique et radique

PAYSAGE DE BAS DE VERSANTS A PENTES FORTES ET MOYENNES, SUR ROCHES ULTRABASIQUES, ASSOCIES A DES PLAINES ALLUVIALES OU D'EPANDAGE COLLUVIAL



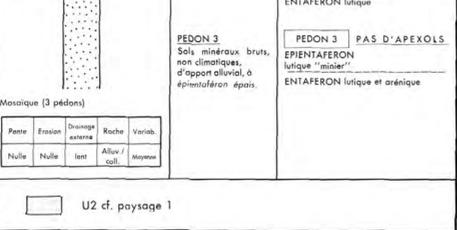
PAYSAGE DE VERSANTS A PENTES FORTES, SUR ROCHES METAMORPHIQUES (SCHISTES), ASSOCIES A DES TERRASSES ALLUVIALES RECENTES (LITS MAJEURS).



UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U3	PEDON Sols peu évolués, non climatiques, d'érosion, régosoliques sur roches ultrabasiques (serpentine, péridolites)	PEDON LEPTO-APEXOLS HUMITE HUMITE lapidique méroradique (aléolithoralliques) ISALTERITE REGOLITE
U4	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport colluvial ("minier"), polyphasés.	PEDON 1 ORTHO-APEXOLS NECRUMITE phase lapidique gravolique ENTAFERON humique, arénique, gravolique ENTAFERON arénique gravolique (aléolithoralliques) ENTAFERON arénique gravolique phase aléolithorallique macroradique ENTAFERON lutique "minier" ENTAFERON arénique gravolique phase aléolithorallique macroradique ENTAFERON arénique gravolique phase aléolithorallique macroradique ENTAFERON lutique "minier"
P1 P2 P3	PEDON 2 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, hydromorphes.	PEDON 2 BRACHY-APEXOLS (1) EPIENTAFERON lutique humique HUMITE lapidique microradique (aléolithoralliques) ENTAFERON radique (aléolithoralliques) et lutique, humique ENTAFERON lutique HYDROPHYSE ENTAFERON lutique rédichrome

UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U5	PEDON 1 Sols minéraux bruts, non climatiques, d'apport alluvial à dominante "minier", peu épan.	PEDON 1 PAS D'APEXOLS EPIENTAFERON-DERMILITE lutique "minier" ENTAFERON lutique et microarénique ENTAFERON arénique et macroarénique HYDROPHYSE
P1 P2 P3	PEDON 2 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, polyphasés.	PEDON 2 ORTHO-APEXOLS EPIENTAFERON lutique et arénique phase humique EPIENTAFERON lutique et lapidique gravolique HYPOHUMITE lapidique gravolique ENTAFERON structichrome humique, lutique ENTAFERON lutique
P1 P2 P3	PEDON 3 Sols minéraux bruts, non climatiques, d'apport alluvial, à épi-entaféron épan.	PEDON 3 PAS D'APEXOLS EPIENTAFERON lutique "minier" ENTAFERON lutique et arénique

PAYSAGE DE PIEMONTS DE VERSANTS A PENTES FORTES, ISSUS DE ROCHES DIVERSES (BASALTES, SCHISTES, ...)



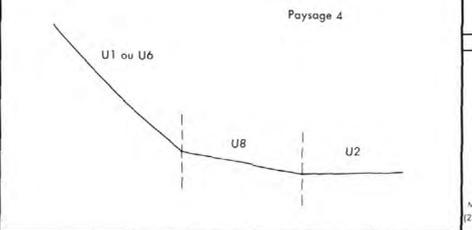
PAYSAGE DE VERSANTS A PENTES MOYENNES, SUR ROCHES VOLCANO-SEDIMENTAIRES ACIDES (TUF) ET BASALTE.



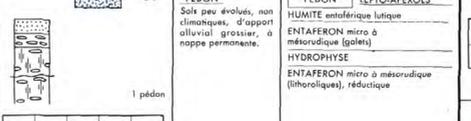
UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U8	PEDON Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial grossier, à nappe permanente.	PEDON LEPTO-APEXOLS HUMITE entaférique lutique HUMITE micro à méroradique (gléens) HYDROPHYSE ENTAFERON micro à méroradique (lithoralliques), rédichrome
U1 U2 cf. paysage 1	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport colluvial et alluvial.	PEDON 1 LEPTO-APEXOLS EPIENTAFERON humique, méroradique (lithoralliques) ENTAFERON arénique et méroradique (lithoralliques)
U6 cf. paysage 3	PEDON 2 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial.	PEDON 2 ORTHO-APEXOLS (1) EPIENTAFERON arénique EPIENTAFERON lutique et arénique HUMOEENTAFERON lutique HUMITE entaférique lutique ENTAFERON arénique

UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U9	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport colluvial et alluvial.	PEDON 1 LEPTO-APEXOLS ENTAFERON humique, méroradique (lithoralliques) ENTAFERON arénique et méroradique (lithoralliques)
P1 P2	PEDON 2 Sols minéraux bruts, non climatiques, d'apport colluvial et alluvial.	PEDON 2 PAS D'APEXOLS ENTAFERON arénique phase macroradique (lithoralliques)
U1 cf. paysage 1	PEDON 3 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial.	PEDON 3 BRACHY-APEXOLS (2) ARUMITE entaférique lutique HUMITE entaférique arénolulique HUMITE phase oxydique ENTAFERON arénique phase cutanique ENTAFERON micro à méroradique

PAYSAGE DE TERRASSES ANCIENNES, ISSUES D'ALLUVIONS DERIVEES DE ROCHES ULTRABASIQUES.



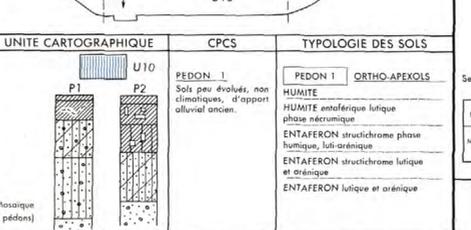
PAYSAGE DE FONDS DE VALLES ETROITES, FERMEES, ASSOCIES A DES VERSANTS A PENTES FORTES, D'ORIGINE GEOLOGIQUE DIVERSE



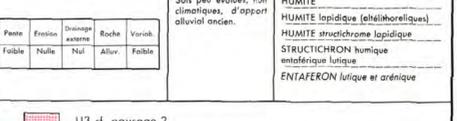
UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U1 U2 cf. paysage 1	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport colluvial et alluvial.	PEDON 1 LEPTO-APEXOLS ENTAFERON humique, méroradique (lithoralliques) ENTAFERON arénique et méroradique (lithoralliques)
U6 cf. paysage 3	PEDON 2 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport colluvial et alluvial.	PEDON 2 PAS D'APEXOLS ENTAFERON arénique phase macroradique (lithoralliques)
U9	PEDON 3 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial.	PEDON 3 BRACHY-APEXOLS (2) ARUMITE entaférique lutique HUMITE entaférique arénolulique HUMITE phase oxydique ENTAFERON arénique phase cutanique ENTAFERON micro à méroradique

UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U1 cf. paysage 1	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport colluvial et alluvial.	PEDON 1 LEPTO-APEXOLS ENTAFERON humique, méroradique (lithoralliques) ENTAFERON arénique et méroradique (lithoralliques)
U3 cf. paysage 2	PEDON 2 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial.	PEDON 2 PAS D'APEXOLS ENTAFERON arénique phase macroradique (lithoralliques)
U10	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial ancien.	PEDON 1 ORTHO-APEXOLS HUMITE entaférique lutique phase rétrograde ENTAFERON structichrome phase humique, lut-arénique ENTAFERON structichrome lutique et arénique ENTAFERON lutique et arénique

PAYSAGE DE MARECAGES



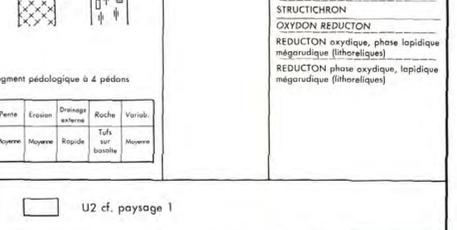
PAYSAGE DE MANGROVES



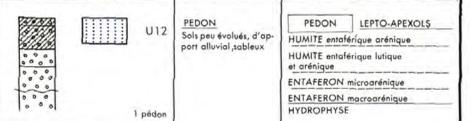
UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U11	PEDON 1 Sols ferralitiques, non lessivés, modaux.	PEDON 1 BRACHY-APEXOLS (1) NECROPHYTION HUMITE phase lapidique (aléolithoralliques) leucitique (oléatoire) STRUCTICHRON humique STRUCTICHRON STRUCTICHRON lapidique méroradique (aléolithoralliques) ALTERITE-REGOLITE structichrome, macroradique (tuf)
P1 P2	PEDON 2 Sols ferralitiques, non lessivés, hydromorphes, vertiques.	PEDON 2 BRACHY-APEXOLS (1) HUMITE phase lapidique altérique microradique leucitique (oléatoire) STRUCTICHRON humique STRUCTICHRON à phase lapidique (aléolithoralliques) méroradique REDUCTION phase verticale ALTERITE (tuf)
P3 P4	PEDON 3 Sols ferralitiques, non lessivés, peu développés, hydromorphes.	PEDON 3 BRACHY-APEXOLS (1) NECRUMITE HUMITE lapidique (aléolithoralliques) STRUCTICHRON humique phase lapidique altérique, méroradique STRUCTICHRON phase reprimique REDUCTION VERTICHRON altérique ALTERITE (basalte)

UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U14	PEDON Sols d'apport alluvial sur alluvions mixtes terrestres et marines, holomorphes, à engorgement (1).	PEDON LEPTO-APEXOLS NECROPHYTION MELANUMITE entaférique lutique MELANUMITE entaférique lutique, rédichrome HYDROPHYSE
P1 P2	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport colluvial et alluvial.	PEDON 1 LEPTO-APEXOLS ENTAFERON humique, méroradique (lithoralliques) ENTAFERON arénique et méroradique (lithoralliques)
P3 P4	PEDON 2 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport colluvial et alluvial.	PEDON 2 PAS D'APEXOLS ENTAFERON arénique phase macroradique (lithoralliques)

PAYSAGE DE DEPOTS SABLEUX LITTORAUX ET ALLUVIAUX

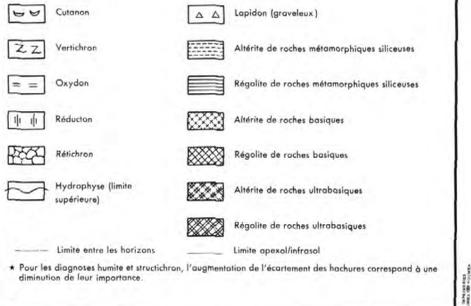


PAYSAGE DE TERRASSES ANCIENNES, ISSUES D'ALLUVIONS DERIVEES DE ROCHES ULTRABASIQUES.



UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U11	PEDON 1 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, modaux.	PEDON 1 ORTHO-APEXOLS HUMITE entaférique lutique phase structichron et lapidique gravolique (aléolithoralliques) ENTAFERON lutique structichrome
P1 P2	PEDON 2 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, hydromorphes, polyphasés.	PEDON 2 BRACHY-APEXOLS (1) EPIALPIDON gravolique HUMITE HUMITE lapidique gravolique REDUCTION entaférique lutique ENTAFERON - OXYDON - REDUCTION, lutique, phase cutanique
P1 P2 P3	PEDON 3 Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, hydromorphes.	PEDON 3 BRACHY-APEXOLS (2) HUMITE HUMITE entaférique lutique ENTAFERON - REDUCTION lutique ENTAFERON lutique et radique

UNITE CARTOGRAPHIQUE	CPCS	TYPOLOGIE DES SOLS
U12	PEDON Sols peu évolués, d'apport alluvial, sableux.	PEDON LEPTO-APEXOLS HUMITE entaférique arénique HUMITE entaférique lutique et arénique ENTAFERON microarénique ENTAFERON macroarénique HYDROPHYSE
U13	PEDON Sols peu évolués, non climatiques, d'apport alluvial, hydromorphes.	PEDON LEPTO-APEXOLS NECROPHYTION MELANUMITE entaférique lutique MELANUMITE entaférique lutique, rédichrome HYDROPHYSE
U14	PEDON Sols d'apport alluvial sur alluvions mixtes terrestres et marines, holomorphes, à engorgement (1).	PEDON LEPTO-APEXOLS MELANUMITE entaférique lutique REDUCTION entaférique lutique HYDROPHYSE



LEGENDE DES CONTRAINTES EDAPHIQUES

- = Niveau de contrainte élevé
- = Niveau moyen de contrainte
- = Peu ou pas de contrainte
- = Elément ou caractère non analysé

Carte Morpho-pédologique de CANALA-NAKEY

Risque d'inondation	Pente (%)	Sensibilité à l'érosion	Pierrosité de surface (%)	Drainage externe	Profondeur du sol (Apezo) (cm)	Degré de variabilité	Unité Cartographique et extension (ha et %)	HORIZONS DIAGNOSTIQUES	Epaisseur (cm)	Éléments grossiers (%)	Texture	Structure	Drainage interne	Réserve en eau (%) pF2,5-pF4,2	pH (H ₂ O)	Matière organique (%)	Azote (%)	C/N	Cations échangeables (me/100g)					Capacité d'échange (me/100g)	Taux de saturation (%)	Phosphore (‰)		Sels solubles		Ca × 100 / T	Ca / Mg	Ca + Mg / K	Mg / K	Al × 100 / Al + S	N / P ₂ O ₅ tot.	Na / T × 100	Principales contraintes des horizons	Bilan général des caractères des sols et des paysages																	
																			Ca	Mg	K	Na	Al			Total	Assimil.	Nature	me/100g																										
Nul	Moyenne (10-30)	Forte	Faible à Nulle (0-10)	Rapide	Moyenne	Moyen	U 1 1590 ha 17,8 % Pédons 1,2,3	HUMITE	12	50	0	15	Als	Angulolode Moyen	Rapide	12	15	20	5,1	6,7	2	15	2	3	0,8	14	10	19,1	15	40	0,1	0,7	0,1	0,4	0,3	35	70	87	0,5	3,0	1,0	0,02	/	/	/	/	39	0,8	138	75	/	3	< 1	Fortes carences en K - Teneur en Mg élevée - Faible réserve en eau - Ph légers acide - Minéralisation un peu lente - P et N à surveiller - Texture déséquilibrée.	Partie amont d'un paysage de collines à pente moyenne, mais avec cependant de forts risques d'érosion. Les sols sont relativement profonds, mais très carencés en K. Les textures sont déséquilibrées. Les teneurs en Mg sont fortes. Réserve en eau faible. Le P et Na sont à surveiller.
								STRUCTICHRON	10	36	0	10	Als	Provisolade Rapide	11	15	20	6,4	7,6	1	2,1	3	0,9	1,3	12	6	14	10,6	6,9	33,2	<0,1	0,8	/	/	/	/	/	30	50	90	0,25	/	/	/	/	26	0,4	360	254	/	4	1	Très fortes carences en K - Texture et structure à surveiller - Faible réserve en eau - N et Na à surveiller - Texture déséquilibrée - Structure à surveiller.		
								STRUCTICHRON vertique	37	7	0	10	A	Angulolode grossier	Moyen	17	7,4	0,9	0,5	11	6,9	33,2	<0,1	0,8	/	/	/	/	41,8	98	/	/	/	/	/	/	/	17	0,2	401	332	/	/	2	Très forte carence en K - Texture et structure à surveiller - M.O. et N très faibles - Complexes très déséquilibrés - Na à surveiller - Réserve en eau moyenne.										
								ALTERITE	20	80	5	30	Sal	Ameurode Moyen	10	13	15	6,4	8,1	/	/	/	/	/	/	4	20	14,1	15	50	<0,1	0,2	1,0	0,3	/	/	/	/	/	40	60	98	/	/	/	/	28	0,4	480	345	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Texture déséquilibrée - Structure continue - Na à surveiller - Réserve en eau faible.	
Élevé	Nulle	Nulle	Nulle	Nul	Élevée à Moyenne	Élevé	U 2 1016 ha 11,4 % Pédons 1,2,3	HUMITE	17	56	0	10	Als	Angulolode Rapide	12	18	22	5,5	7,0	3	14	1	6	13	5	23	14	40	0,1	0,6	0,1	0,7	0,3	/	/	25	60	89	0,5	1,3	0,03	/	/	/	/	31	0,6	108	69	/	3	< 1	Complexes d'échange déséquilibrés - Na soluble - Forte carence en K - P à surveiller - Texture déséquilibrée.		
								HUMITE lapidique, gravelloque	15	32	20	60	Als	Angulolode Rapide	13	15	20	5,7	6,6	2	10	1	3,5	15	8	13	7	16	5	40	0,1	0,6	0,1	0,3	/	/	30	57	78	1,0	0,01	/	/	/	/	27	0,5	255	165	/	2	< 1	Très forte carence en K - Phosphore à surveiller - Complexes déséquilibrés - EG en grande quantité - Faible réserve en eau. C/N élevé - Texture déséquilibrée.	Partie aval d'un paysage de collines avec de forts risques d'inondation, et d'engorgement. La variabilité des sols est élevée. Les carences en potasse sont très élevées. M.O. et N à surveiller. Le phosphore est à surveiller en surface. Présence de sels solubles en surface, et d'éléments grossiers en surface et en profondeur.	
								HUMITE entaferrique, lutique	20	0	5	10	LAS	Ameurode Moyen	13	6,7	2,6	1,2	13	13,7	23,6	0,1	0,2	/	/	/	/	40,9	92	0,65	/	/	/	/	/	/	33	0,6	373	236	/	2	< 1	Très forte carence en K - Complexes déséquilibrés - Phosphore à surveiller - Faible réserve en eau - M.O. faible - Structure continue.											
								ENTAFAERON lutique	40	60	0	10	LAS	Ameurode Moyen	10	17	24	7,1	/	/	/	/	4	20	7	30	4	7,8	19,1	<0,1	0,1	2	/	/	/	/	15	50	100	/	/	/	/	/	28	0,4	261	191	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes déséquilibrés - Structure continue - Na à surveiller - Faible réserve en eau.			
								REDUCTON entaferrique	20	65	0	15	Als	Ameurode Lent	10	16	19	6,0	7,2	/	/	/	2	5,6	8	25	18	2	5,6	8	<0,1	0,1	2,5	0,5	/	/	13	35	91	/	/	Na	1,1	21	0,3	236	180	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes déséquilibrés - Na à surveiller - Texture déséquilibrée - Risques d'engorgement, mais réserve en eau faible.				
								ENTAFAERON - OXYDO-REDUCTON	30	50	0	10	Als	Ameurode Lent	10	14	17	6,3	7,0	/	/	/	3	7,0	12	17	10	3	7,0	14,9	<0,1	0,1	1,8	0,6	/	/	10	32	100	/	/	Na	0,9	37	0,5	222	149	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes d'échange à surveiller - Na à surveiller - Texture déséquilibrée - Engorgement - Faible réserve en eau.				
ENTAFAERON lutique, rudique	25	45	80	60	/	/	Moyen	8	6,8	/	/	/	/	0,4	5,7	<0,1	0,1	/	/	9,8	63	/	/	/	/	/	/	4	<0,1	61	57	/	/	4	<0,1	61	57	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes d'échange à surveiller - Na à surveiller - Capacité d'échange faible - Faible saturation.														
Nul	Forte (30-50)	Forte	Moyenne (10-30)	Rapide	Moyenne	Faible	U 3 3991 ha 44,8 % 1 Pédon	HUMITE HUMITE lapidique	36	57	0	17	AS	Grumololode Rapide	13	18	22	6,0	7,1	2	15	7	11	17	3	16	8	25	0,1	0,5	0,1	0,6	0,3	/	/	24	65	67	/	/	/	/	25	0,6	126	79	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Quelques E.G. - Très faible réserve en eau - Complexes d'échange légèrement déséquilibrés - C/N à surveiller.	Paysage sur pentes fortes très sensibles à l'érosion. Pierrosité de surface. Profondeur moyenne des sols, très carencés en K. Réserve en eau très faible.				
								ALTERITE	20	0	0	Sal	/	/	11	11	14	6,5	8,3	7,2	/	/	/	/	17,7	24,2	<0,1	0,2	/	/	/	/	/	/	38	0,7	419	242	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Texture sableuse - Réserve en eau très faible - Complexes d'échange légèrement déséquilibrés.													
Faible	Faible à Moyenne (2-30)	Faible	Nulle	Moyen	Élevée à Moyenne	Élevé	U 4 133 ha 1,5 % Pédons 1,2,3	HUMITE-NECRUMITE	5	0	2	5	/	/	Moyen	14	5,9	38,5	17	13	9,5	59,0	0,9	0,9	/	/	69,1	100	/	/	/	/	14	0,2	76	66	/	< 1	< 1	Complexes d'échange déséquilibrés, K à surveiller - Faible épaisseur de l'horizon - Rétenion en eau faible - Teneur en M.O. trop élevée - Ph acide.															
								HUMITE lapidique	50	20	8	30	Als	Grumololode Angulolode Rapide	11	15	20	6,5	6,8	3	19	1,3	8,0	3,5	13	4	7,3	25	42	0,1	0,5	0,2	/	/	35	60	91	0,5	/	/	/	/	16	0,2	202	165	/	7	< 1	Fortes carences en K et P - Complexes d'échange déséquilibrés. Epaisseur faible - Présence d'éléments grossiers - Texture déséquilibrée.	Partie aval du paysage développée sur roche ultrabasique. La pente reste assez peu accentuée et le drainage externe est fréquemment ralenti. La variabilité morphologique et physico-chimique des sols est élevée. Les sols de cette unité se distribuent selon un mosaïque. Présence assez fréquente de recouvrement "minier". Les carences en potassium sont très fortes. Les teneurs en magnésium sont élevées. Leurs caractères physiques les rendent difficiles à travailler.				
								HUMITE structichrome	10	0	0	Als	Ameurode Moyen	12	6,8	3,4	1,7	12	2,9	25,3	<0,1	<0,1	/	/	35,7	79	/	/	/	/	8	0,1	282	253	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes d'échange très déséquilibrés - Réserve en eau faible - Texture déséquilibrée - Structure continue.																	
								ENTAFAERON humique	5	5	18	Als	Ameurode Moyen	17	5,6	20,5	9,5	13	21,3	39,1	0,4	0,8	/	/	73,4	84	1,2	0,05	/	/	29	0,5	151	98	/	8	< 1	< 1	Carence en K - Complexes d'échange moyennement déséquilibrés - Trop forte teneur en M.O. - Na à surveiller - Faible épaisseur - Structure continue.																
								ENTAFAERON humique arénique (gravelloque)	19	10	25	LAS	Angulolode Rapide	11	6,7	4,5	1,9	14	1,9	14,9	<0,1	<0,1	/	/	21,6	78	/	/	/	/	9	0,1	168	149	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes très déséquilibrés - Faible réserve en eau.																	
								ENTAFAERON arénique (gravelloque)	24	10	30	Sal	Angulolode Rapide	13	6,9	/	/	/	0,4	7,4	<0,1	<0,1	/	/	9,9	79	/	/	/	/	4	<0,1	78	74	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes très déséquilibrés - Texture sableuse - Capacité d'échange faible - Faible réserve en eau.																	
								ENTAFAERON lutique "minier"	15	0	0	Ls	Ameurode Rapide	20	8,0	/	/	/	0,3	6,2	<0,1	<0,1	/	/	7,8	75	/	/	/	/	4	<0,1	65	62	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes très déséquilibrés - Texture limoneuse - Capacité d'échange très faible - pH trop élevé - Structure continue.																	
								ENTAFAERON lutique structichrome	47	0	0	Als	Ameurode Rapide	17	7,0	/	/	/	1,2	13,1	<0,1	<0,1	/	/	21,1	68	/	/	/	/	6	0,1	143	131	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes très déséquilibrés - Texture argileuse - Structure continue.																	
ENTAFAERON rétrichrome	38	0	1	5	A	Angulolode Lent	18	7,4	/	/	/	10,9	36,2	<0,1	0,1	/	/	47,3	100	/	/	/	/	23	0,3	471	362	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes déséquilibrés - Texture argileuse - Risques d'engorgement.																								
Moyen à Élevé	Faible à Nulle (0-2)	Nulle	Nulle	Lent	Élevée à Faible	Moyenne	U 5 369 ha 4,2 % Pédons 1,2,3	EPIENTAFAERON lutique "minier"	3	20	0	0	Ls	Angulolode Moyen	17	20	22	6,0	8,0	1	10	0,3	3,9	15	24	0,3	3,5	5	11	0,1	0,5	0,2	<0,1	/	10	24	68	/	/	Mg	0,4	8	0,1	53	47	/	< 1	< 1	Fortes carences en K - Complexes d'échange très déséquilibrés - Texture limoneuse - Structure continue - C/N élevé (minéralisation lente) - Faible épaisseur.	Zone alluviale, caractérisée par une distribution en mosaïque des sols. Les "recouvrements miniers" sont très épais. Les sols sont hyper-magnésiques. Les textures sont très variables. Les risques d'inondation sont élevés et l'écoulement superficiel de l'eau est lent.					
								ENTAFAERON structichrome humique	35	0	2	5	Als	Angulolode Moyen	12	6,6	/	/	/	2,0	13,9	<0,1	<0,1	/	/	20,7	77	/	/	/	/	10	0,1	159	139	/	< 1	< 1	Fortes carences en K - Complexes d'échange très déséquilibrés - Texture argileuse - Structure continue - Faible réserve en eau.																
								ENTAFAERON lutique et arénique	30	2	4	10	Sal	Angulolode Rapide	13	7,2	0,9	0,2	22	0,2	7,9	<0,1	<0,1	/	/	13,2	88	/	/	Mg	0,2	2	<0,1	81	79	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes très déséquilibrés - Capacité d'échange faible - Texture sableuse - Très faible réserve en eau.																
								ENTAFAERON lutique	50	0	0	LA	Angulolode Moyen	12	19	24	7,0	2	0,6	20	1,0	13,8	<0,1	<0,1	/	/	17,3	86	/	/	/	/	5	<0,1	148	138	/	< 1	< 1	Très forte carence en K - Complexes d'échange très déséquilibrés - Structure continue - Réserve en eau à surveiller - Risques d'engorgement.															
Nul	Forte (30-50)	Forte	Faible (1-10)	Rapide	Moyenne	Faible	U 6 644 ha 7,2 % 1 Pédon	HUMITE lapidique microrugulolode	3	20	5	15	Als	Angulolode Moyen	16	18	19	5,6	6,0	5	10	2	4	13	16	12	16	10	20	0,2	0,8	0,4	0,2	0,5	0,4	/	30	45	79	0,3	1,1	0,67	0,02	/	/	36	0,9	74	40	/	5	1	P et K à surveiller. Ph acide - Complexes d'échange à surveiller - Faible épaisseur - Réserve en eau à surveiller.	Paysage à pentes fortes. Les risques d'érosion sont élevés. Les sols sont en général peu épais et leur fertilité chimique est faible.	
								STRUCTICHRON humique	20	30	0	3	A	Pausolade Moyen	11	18	22	5,7	7,4	1,4	2	0,6	1,1	8	10	11	11,4	12	29	0,1	0,3	1,0	0,8	/	31	41	94	0,3	0,01	Na,Mg	0,6	31	0,5	337	223	/	3	2	Très forte carence en K - P à surveiller - Complexes d'échange à surveiller - Na échangeable à surveiller - Structure peu favorable - Peu de M.O.						
								ISALTERITE	40	0	0	SA	/	Rapide	9	9	12	6,7	7,4	/	/	/	11,9	13	24,7	0,1	0,4	1,0	0,7																										