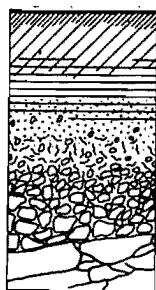


CONVENTION  
ORSTOM / TERRITOIRE  
DE  
LA NOUVELLE CALÉDONIE  
ET DÉPENDANCES

**CARTE  
MORPHO-PÉDOLOGIQUE  
VALLEE DE LA TIWAKA**

**CARTES A L'ÉCHELLE 1/25.000**

**P. PODWOJEWSKI  
E. BOURDON**



**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

**FÉVRIER 1984**

**CENTRE DE NOUMEA BP A 5 CEDEX NOUVELLE CALEDONIE**

ETUDE MORPHO-PEDOLOGIQUE  
DE LA VALLEE DE LA TIWAKA.

CARTE A L'ÉCHELLE 1/25.000.

---

P. PODWOJEWSKI

E. BOURDON

## AVANT-PROPOS

L'étude et la réalisation d'une carte morpho-pédologique de la basse vallée de la Tiwaka au 1/25 000 ont été menées dans le cadre d'une convention entre le Territoire de la Nouvelle-Calédonie et Dépendances et l'ORSTOM.

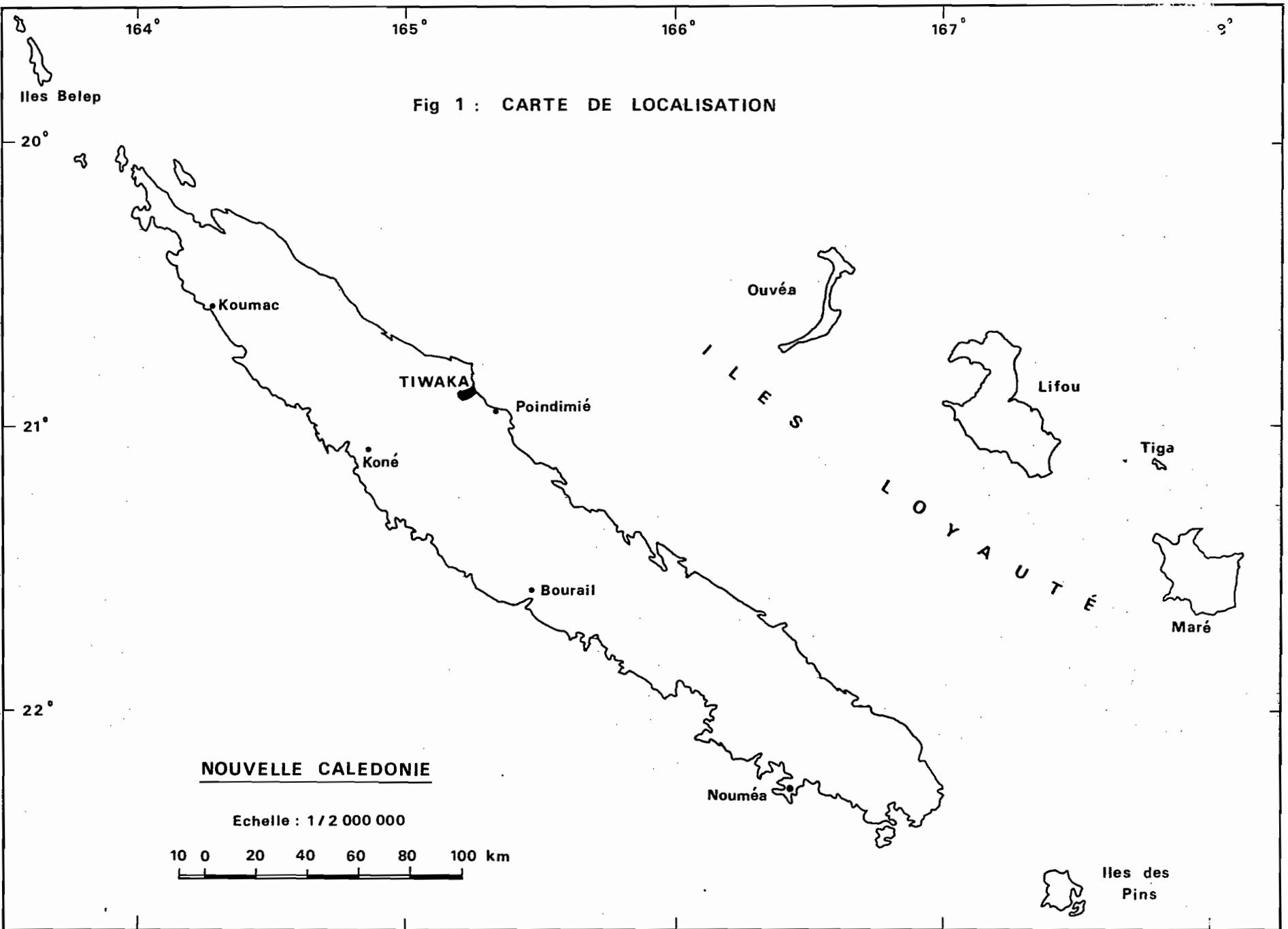
Dans ce texte sont présentés les principales caractéristiques physiques régionales ainsi que les principaux aspects des sols et des paysages morpho-pédologiques. Les caractères morphologiques des sols sont rassemblés dans les légendes des cartes morpho-pédologiques et des contraintes édaphiques.

Toutes les analyses physiques et chimiques ont été réalisées par le laboratoire central d'analyses du centre ORSTOM de Nouméa, sous la direction de J. CHANUT. Les méthodes utilisées sont indiquées en annexe.

Les prospections de terrain ont été effectuées par P. PODWOJEWSKI et E. BOURDON, entre décembre 1982 et février 1983.

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

Fig 1 : CARTE DE LOCALISATION



## SITUATION GEOGRAPHIQUE

La zone prospectée se situe dans le tiers septentrional de la côte est du territoire de la Nouvelle-Calédonie (Fig. 1), centrée par  $-165^{\circ} 15'E$   
 $- 20^{\circ} 53'S$

La cartographie couvre 3440 hectares et comprend la partie aval du bassin versant de la rivière Tiwaka, depuis la tribu de Pombeï jusqu'à son embouchure. Les limites sont :

- au nord, la ligne de crête du massif de Pobe Indiabete (509 m) jusqu'à la tribu côtière de Kokengone,
- au sud, une ligne de crête qui constitue les limites des tribus de Tiwaka, de Ounao et de Wagap (ces deux dernières tribus ne sont pas comprises dans la zone cartographiée).

| P<br>ETP                            | Mois |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Total |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|                                     | Janv | Fev. | Mars | Avr. | Mai  | Juin | Juil | Août | Sept | Oct. | Nov. | Déc. |       |
| Pluviométrie (mm)                   | 512  | 393  | 448  | 297  | 188  | 243  | 178  | 136  | 117  | 133  | 193  | 212  | 3050  |
| Evapotranspiration potentielle (mm) | 160  | 138  | 137  | 117  | 95   | 76   | 81   | 99   | 118  | 143  | 152  | 163  | 1479  |
| $\Delta = P-ETP$                    | +352 | +255 | +311 | +180 | +93  | +167 | +97  | +37  | - 1  | - 10 | +41  | +49  | +1571 |
| Moyenne des températures            | 25,5 | 25,7 | 25,6 | 24,1 | 22,6 | 21,6 | 20,4 | 20,4 | 21   | 22,2 | 23,6 | 24,6 |       |

TABLEAU 1 : Pluviométrie (Tiwaka) (Période : 1956-1980)  
Evapotranspiration potentielle (Poindimié)  
Moyenne des températures maximales et minimales  
(Poindimié) (Période : 1964-1980)

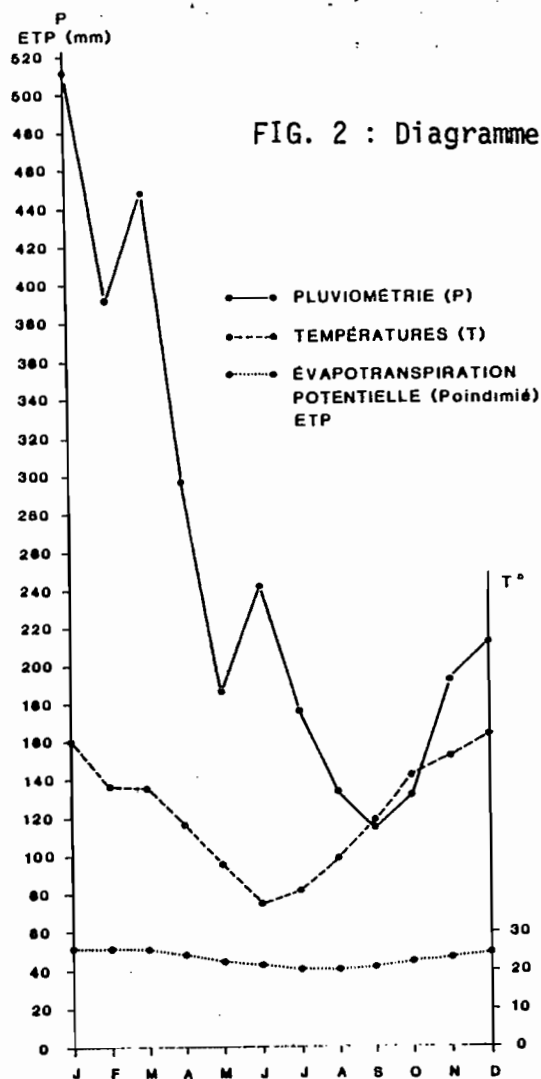


FIG. 2 : Diagramme ombrothermique (Gausson)

## LE CADRE NATUREL

### LE CLIMAT \* (Fig. 2 - Tab. 1)

#### La Pluviométrie :

La région de Tiwaka est l'une des plus arrosées du Territoire. La pluviométrie moyenne annuelle est légèrement supérieure à 3000 mm. Ces pluies se répartissent selon la disposition suivante :

- une saison de pluies, de décembre à fin avril,
- une saison plus sèche, de mai à novembre avec une remontée sensible des précipitations au cours du mois de juin; le mois de septembre est en général le mois le moins pluvieux.

La répartition de la pluviosité peut être très fluctuante d'une année à l'autre, en raison du passage aléatoire de dépressions tropicales.

#### La Température :

Les variations mensuelles des températures sont faibles. Le mois le plus chaud est le mois de février (25°7) et les mois les plus frais sont juillet et août (20°4).

#### L'Evapotranspiration Potentielle :

Les valeurs ont été calculées par le Service Météorologique du Territoire. Le bilan hydrique (P-E.T.P.) indique les quantités d'eau excédentaires ou déficitaires disponibles pour les végétaux. Le bilan est faiblement négatif durant les mois de septembre et d'octobre qui sont les mois les plus secs. Pendant les autres mois de l'année, le bilan est positif avec un très fort excès d'eau durant les trois premiers mois de l'année, lors de la saison des pluies.

---

\* données recueillies au Service Météorologique du Territoire et à la section d'Hydrologie de l'ORSTOM.

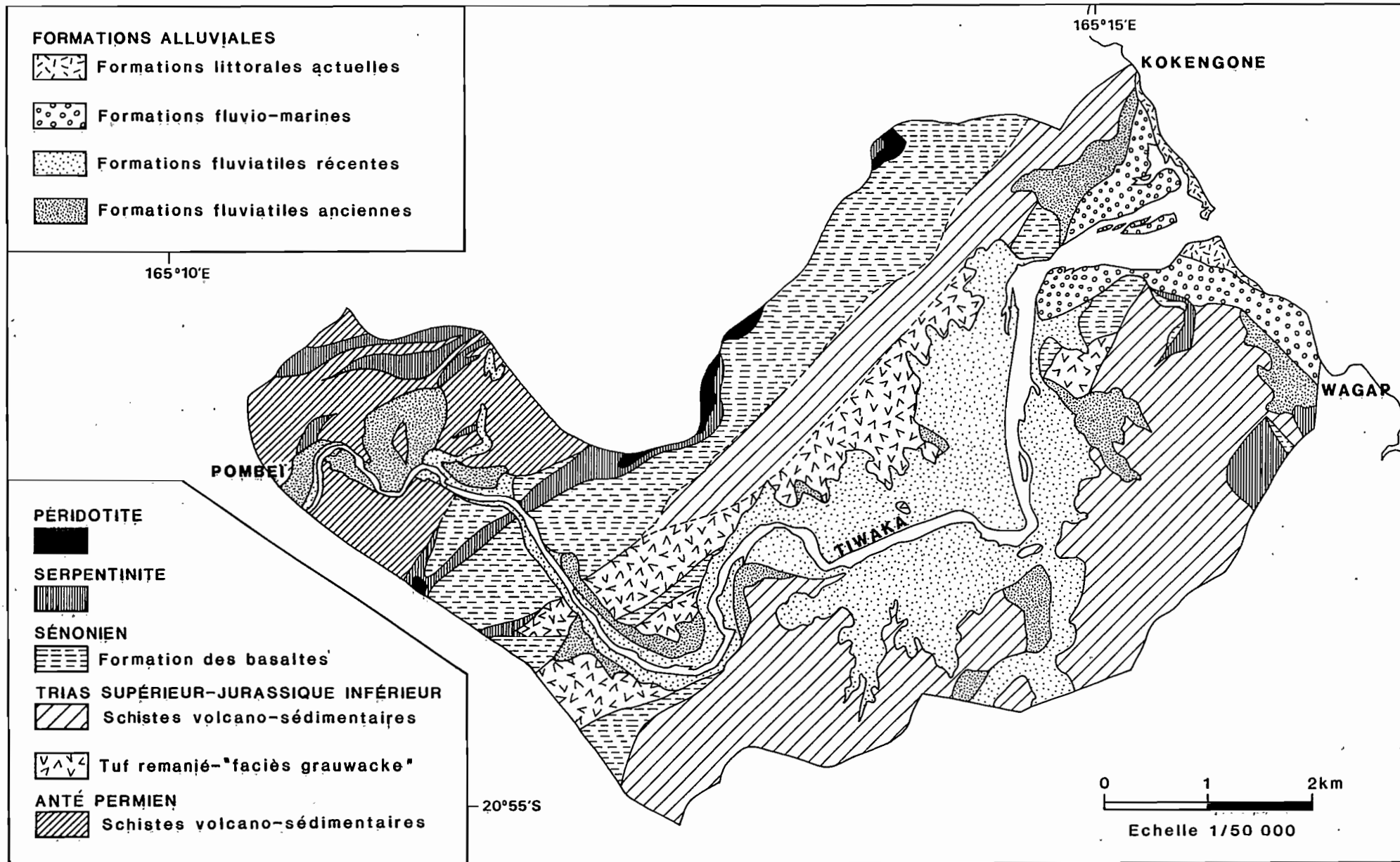


FIG.3 : **ESQUISSE GÉOLOGIQUE DE LA VALLÉE DE LA TIWAKA**  
d'après les cartes du B.R.G.M. au 1/200 000 et de documents du B.R.G.M.



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

La vallée de la Tiwaka est orientée approximativement d'ouest en est. Les formations géologiques sont localement disposées NE-SW et recoupent la vallée alluviale en oblique.

De l'est vers l'ouest, on observe les formations suivantes :

- Les schistes anté-Permien, de nature volcano-sédimentaire, caractérisés par des reliefs aux formes anguleuses émoussées. Ces schistes, composés de bancs réguliers de 1 à plusieurs cm d'épaisseur sont parcourus par de nombreux filons de serpentine.

- Les basaltes présentant un relief aux formes un peu molles. Leur couleur à l'état frais est gris-bleu, mais leur teinte d'altération à l'affleurement est noire et l'altérite rouge foncé. La surface du sol est souvent occupée par de gros blocs isolés.

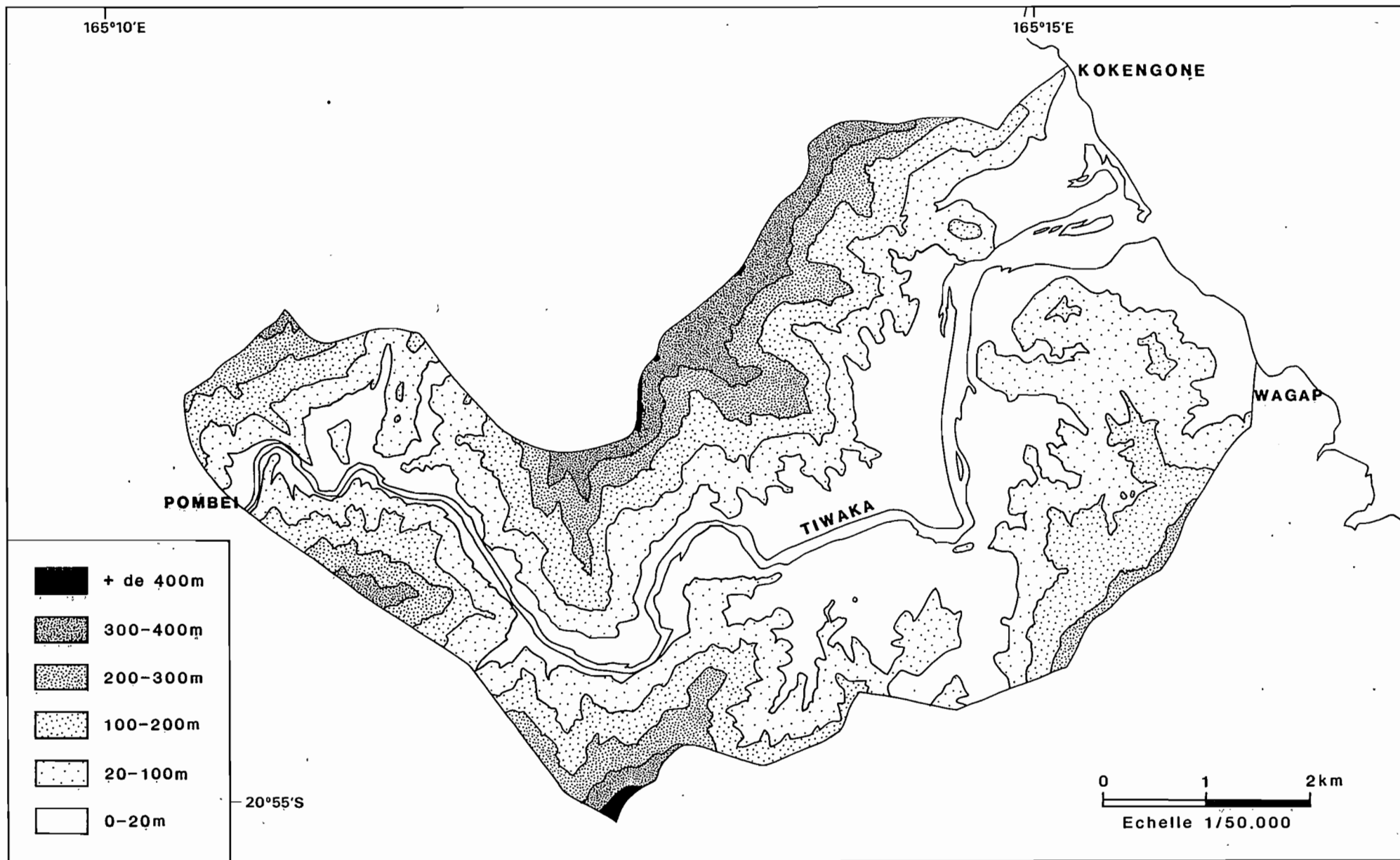
Ces basaltes forment le soubassement d'une petite nappe de péridotites de faible extension, située au nord du secteur, sur la rive gauche de la Tiwaka.

- Les péridotites : formant un plateau d'altitude voisine de 400 m, au pied du Mont Pobe Indiabete (509 m.). A ces péridotites sont associés de nombreux filons de serpentine, assurant la transition au nord du secteur avec les schistes anté-Permien. De nombreuses colluvions issues de péridotites et des sols qui en dérivent s'étalent sur les flancs du plateau.

- Les schistes volcano-sédimentaires, à faciès terrigène, datés du Trias au Lias inférieur. Ils constituent de hauts reliefs anguleux émoussés, et occupent toute la partie aval de la vallée. Au sein de cette unité s'individualise une formation de tufs remaniés (faciès grauwacke) qui se caractérise par des bancs très irréguliers, une schistosité peu marquée et par une altération plus importante. Cette formation suit également l'axe NE-SW des autres formations géologiques.

---

\* d'après la carte géologique au 1/200 000 de J.P. PARIS (B.R.G.M.) et l'esquisse de la carte géologique au 1/50 000 - communication orale de P. MAURIZOT (B.R.G.M.).



**FIG.4 : ESQUISSE ORO-HYDROGRAPHIQUE DE LA VALLÉE DE LA TIWAKA**  
 d'après les cartes I.G.N. au 1/50.000

A l'embouchure de la rivière Tiwaka affleurent quelques pointements isolés de basalte, tandis que sur la rive droite, les schistes présentent un relief plus mou à faciès identique aux "formations à charbon" du Senonien.

- Les formations sédimentaires associées à la plaine alluviale de la Tiwaka sont les suivantes :

- un niveau alluvial et colluvial riche en galets altérés. D'importance très réduite, il se manifeste à proximité de la tribu de Pombeï , en amont;
- une terrasse récente, elle occupe toute la vallée alluviale. Elle s'élargit à partir de la tribu de Tiwaka et se compose d'alluvions sablo-limoneux à limono-argileux;
- un lit majeur, occupé en partie par des dépôts de galets ou d'alluvions très sableuses.

Enfin, en bord de mer s'étire la plaine côtière. Elle est constituée de sables fluvio-marins dans lesquels on remarque la présence de pierre ponce.

### LA VEGETATION \*

La végétation initiale semble avoir été très dégradée notamment par les feux de brousse. On peut distinguer une petite lithodépendance sans que celle-ci n'apparaisse de façon systématique.

- Sur le massif de roches ultrabasiques se développe un maquis minier spécifique (JAFFRE, 1980). Sur les filons de serpentine croît une maigre végétation composée de bois de fer (*Casuarina collina*) et de grandes graminées (*Themeda* sp.).

- Sur les schistes anté-Permien , ainsi que sur les schistes de bord de mer (Senonien ?) croît une maigre savane à niaoulis rabougris (*Melaleuca quinquenervia*) à très nombreuses fougères (*Gleichenia brackenridgei*) et à fausse bruyère (*Baeckea ericoides*)

---

\* L'identification des espèces végétales a été effectuée par Ph. MORAT et J.M. VEILLON - ORSTOM -

- Sur les schistes du Trias - Lias, la végétation est plus dense, les niaoulis sont plus imposants et il existe un sous-bois à nombreux arbustes comme *Lantana camara* et des "sensitives géantes" (*Mimosa indica*).

- Sur les basaltes, les tufs remaniés, les colluvions et dans les petites vallées encaissées subsistent des lambeaux de forêt sempervirente de moyenne et basse altitude de type humide. Cette forêt présente de nombreux faciès de dégradation avec des niaoulis et des espèces colonisatrices comme *Tieghemopanax* sp., *Crossostylis* sp., *Guioa villosa*; parfois même dans les faciès très dégradés ne subsistent plus que des niaoulis et des fougères (*Gleichenia brackenridgei*).

La vallée alluviale est occupée principalement par une savane herbacée à "buffalo" (*Stenotaphrum dimidiatum*) et par des Cypéracées à forme de parapluie (*Killingia melanosperma*). Dans les endroits les plus hydromorphes, les niaoulis deviennent de très gros arbres et une autre espèce de Cypéracées (*Rhynchospora corymbosa*) se développe. Cette haute Cypéracée est souvent localisée entre les billons qui parsèment la plaine alluviale. De nombreuses érythrines (*Erythrina* sp.) ont été plantées dans cette plaine pour servir d'ombrière aux cultures de café.

Enfin, en bord de mer, on trouve une cocoteraie (*Cocos nucifera*) parsemée d'érythrines avec un tapis de "Buffalo".

#### L'ACTIVITE HUMAINE :

La zone cartographiée se situe à cheval sur 2 communes : Touho au nord et Poindimié au sud, la limite étant marquée par le lit de la rivière.

La rive gauche de la vallée est empruntée par la route transversale allant depuis Koné sur la côte ouest jusqu'à l'embouchure de la Tiwaka sur la côte est. Deux tribus sont localisées dans le périmètre : la tribu de Pombeï à l'amont de la rivière et la tribu de Tiwaka dont la rivière porte le nom, située principalement sur la rive droite du cours d'eau.

Cette tribu, ainsi que la tribu de Wagap située légèrement en dehors du secteur en bord de mer, ont été parmi les premiers centres de colonisation dus aux frères Maristes qui y fondèrent une mission. Plus tard,

quelques colons vinrent s'installer pour faire principalement des cultures de café et aussi un peu d'élevage.

Un réseau très dense de billons et d'ados dans toute la vallée alluviale témoigne de l'importance des anciennes cultures qui ont été effectuées dans la région.

Actuellement, il ne reste que quelques rares stations d'élevage; les tribus effectuent des cultures vivrières, exploitent les parcelles de café et commencent à planter du café sans ombrage. On pourra noter aussi quelques plantations d'agrumes et de bananiers.

## LES SOLS ET LES PAYSAGES

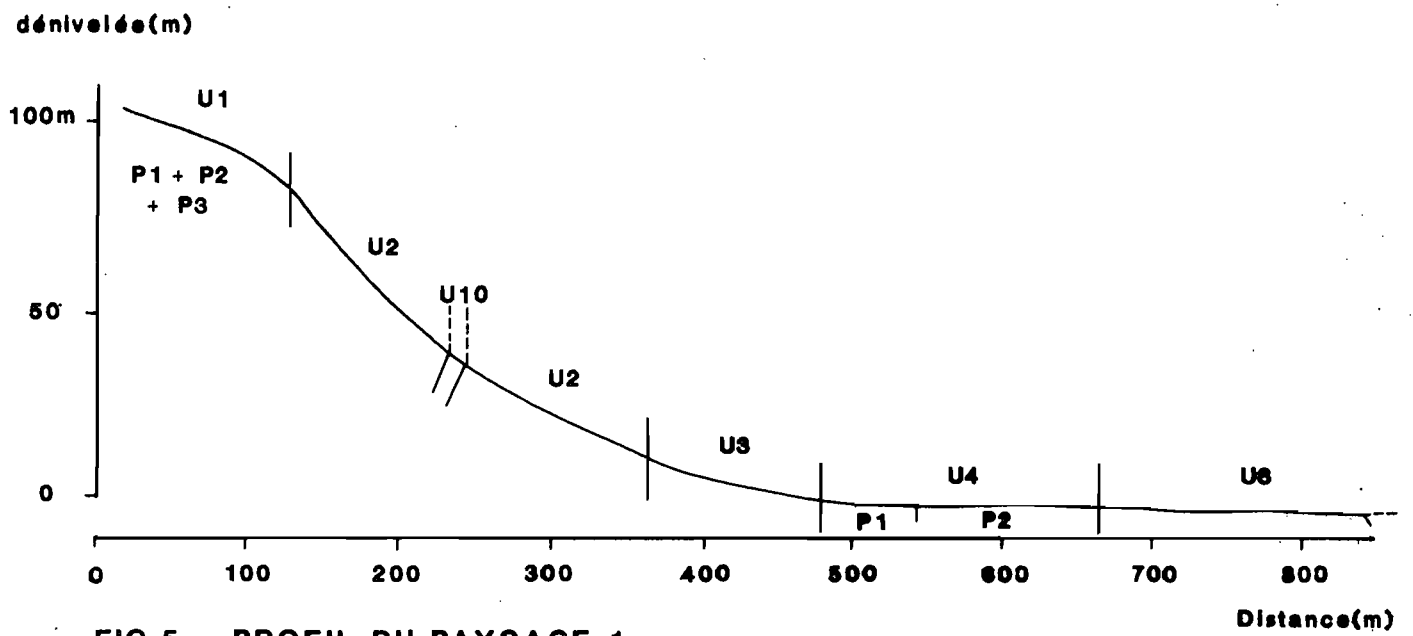
Les séquences de sols ont toutes pour partie aval commune la plaine alluviale de la Tiwaka à l'exception du Paysage 1 qui débouche sur la plaine côtière.

Avant de traiter des paysages 2,3,4,5 et 6, l'organisation morpho-pédologique de la plaine alluviale de la Tiwaka fera l'objet d'un chapitre particulier.

La diversité des paysages est essentiellement due à la nature lithologique très variée du substrat géologique.

Ces paysages ont été dénommés de la façon suivante :

- I - PAYSAGE 1 : Paysage de collines à sommet convexe, à pente moyenne, issu de roches volcano-sédimentaires, associé à un paysage à plaine côtière.
- II - Paysage de la plaine alluviale de la Tiwaka.
- III - PAYSAGE 2 : Paysage de collines à sommet aigu, à pente moyenne à forte sur schistes volcano-sédimentaires.
- IV - PAYSAGE 3 : Paysage de collines à crête convexe, à pente moyenne à forte sur schiste, puis à pente moyenne à faible sur tuf volcano-sédimentaire remanié.
- V - PAYSAGE 4 : Paysage à sommet plan, à pente moyenne à forte sur péridotites, colluvions de péridotites, à pente moyenne à forte sur basalte.
- VI - PAYSAGE 5 : Paysage de collines à sommet convexe, à pente forte sur schistes et colluvions de schistes sur un substrat basaltique.
- VII - PAYSAGE 6 : Paysage de chaîne à sommet aigu émoussé, à pente moyenne à forte sur schistes volcano-sédimentaires, partie amont de la vallée de la Tiwaka.



PAYSAGE 1 : PAYSAGE DE COLLINES A SOMMET CONVEXE, A PENTE MOYENNE,  
(FIG. 5) ISSU DE ROCHES VOLCANO-SEDIMENTAIRES, ASSOCIE A UN  
PAYSAGE DE PLAINE COTIERE

---

Ce paysage est bien individualisé à l'embouchure de la rivière Tiwaka, sur la rive droite et s'étend depuis les schistes apparentés aux formations à charbon jusqu'à la mer.

UNITE U 1 : Cette unité occupe une surface totale de 470 ha, soit 13,7 % de la surface totale cartographiée et plus du tiers de cette unité apparaît dans le paysage 1, le reste se situant dans le paysage 6.

Au sommet de cette unité on trouve une savane à niaoulis rabougris et à nombreuses fougères. La couverture pédologique est parfois entièrement décapée mettant à nu l'altérite (pédon p1). Cette érosion est fréquente dans les zones où la pente est concordante à la schistosité de la roche mère. La classification C.P.C.S. place ce type de sol parmi les sols minéraux bruts.

Ailleurs le sol très peu épais est composé d'un humite de taille réduite (pédon p2) reposant directement sur une altérite de schiste meuble. Ces leptopexols occupent l'étendue la plus grande dans cette unité. Ils sont classés parmi les sols peu évolués d'érosion régosolique.

A l'aval de quelques petites toposéquences au sein de cette unité, ainsi que dans quelques poches, se développe un structichron rouge vif (pédon p3). Il s'agit alors d'un brachyapexol qui contient toujours beaucoup d'altélithoréliques de schiste. C'est un sol fersiallitique (C.P.C.S.).

Cette unité présente de nombreuses contraintes; les principales sont d'ordre physique :

- Les sols ont une épaisseur très réduite à nulle.
- Les risques d'érosion sont importants d'autant plus que le couvert végétal est très réduit.
- La pente est souvent forte (10 à 30 % et plus).

Les contraintes chimiques sont aussi très importantes :

- rapport C/N élevé, signe d'une minéralisation trop lente de la matière organique,



- sol très désaturé en bases, en particulier en  $K^+$  échangeable et aussi en  $Ca^{++}$  échangeable qui fait entièrement défaut dans le structichron,
- pH très acide avec présence importante d' $Al^{+++}$  échangeable.

Ces sols présentent beaucoup de caractères défavorables qui rendent leur utilisation très difficile. Cependant des plantations de pins ont été entreprises pour limiter localement le risque d'érosion.

UNITE U2: A l'aval de l' $U_1$ , de vastes étendues colluviales apparaissent dès que la pente s'accroît. Cette unité se retrouve aussi dans de nombreux paysages, mais elle est particulièrement bien exprimée dans le paysage 1. Elle y occupe un tiers environ de sa surface totale qui est de 200 ha (5,8% de la surface totale cartographiée).

La transition avec l'unité  $U_1$  est assez rapide : les sols s'approfondissent brusquement et le caractère lapidique devient très net, il s'agit uniquement d'altérolithoréliques de schiste. La teinte des structichrons devient plus foncée.

Le pédon  $p_1$  est un brachy-apexol limité à sa base par un niveau complexe formé par un altérite de schiste meuble, en bancs intercalés entre des bancs de structi-altérite et de structichron. Cette succession se fait parallèlement à la schistosité selon l'altérabilité des différents bancs de la roche mère. Ce pédon passe latéralement à des orthoapexols à humite épais, à structichron lapidique très développé (pédon  $p_2$ ).

Les contraintes de ces sols fersiallitiques sont les suivantes :

- la pente est forte (< 30 %);
- la sensibilité à l'érosion est assez importante;
- ces sols peuvent être carencés en bases échangeables (surtout en  $K^+$  et en  $Ca^{++}$ ).

Le pH souvent très acide favorise la présence d' $Al^{+++}$  échangeable. Mais c'est surtout la grande variabilité de ces sols, tant dans leur morphologie que dans leurs caractères chimiques, qui constitue le principal handicap pour leur aménagement.

UNITE 10 : Des filons de serpentine recoupent les formations de schistes. Cette roche affleure dans les paysages 1 et 6, toujours en contact avec l'U 1. Cette unité est réduite à 70 ha, soit 2% de la surface totale cartographiée.

La couverture pédologique se limite à un mélanumite reposant directement sur l'altérite. Par endroits, les fragments d'altérite sont visibles dès la surface du sol. Entre les bancs d'altérite de serpentine apparaissent parfois des amas blancs d'antigorite ou de talc.

Ces leptopexols sont classés parmi les sols peu évolués d'érosion régosolique.

Leurs contraintes sont multiples :

- pente très forte, risque d'érosion important,
- épaisseur de l'apexol très réduite,
- carences en phosphore et surtout déséquilibre chimique prononcé :  $Ca^{++}/Mg^{++}$  très faible (0,06 dans l'humite). C'est un sol hypermagnésien.

Dans les différentes unités décrites jusqu'à présent, la pente est forte, le drainage externe et interne rapide, les risques d'érosion importants. Les sols les plus épais se caractérisent par des structichrons de teinte vive. Dans le quart inférieur de la pente, les sols colluviaux dominent et deviennent de moins en moins riches en éléments grossiers. Des éléments plus fins s'y accumulent et donnent naissance à une nouvelle unité : U 3.

UNITE 3 : Cette unité n'est localisée que dans le paysage 1 où elle occupe une surface de 7 ha (0,2 % de la surface totale). La pente devient plus faible (15%). Les sols peu épais et très drainants de la partie amont du paysage acheminent d'importantes quantités d'eau (la pluviométrie de cet endroit est supérieure à 3000 mm/an !) vers des sols plus profonds et plus argileux. De nombreuses sources sont localisées dans cette unité.

Sous l'humite les sols sont composés d'une succession d'horizons à caractères réductiques et oxydiques matérialisés par des taches grises et orange vif, les deux diagnoses pouvant être présentes côte à côte dans un pourcentage très variable. L'humite est assez foncé, épais, riche en matière organique et à grande activité biologique. A la base du profil apparaît une hydrophyse, la texture des oxydons devient alors plus sableuse à son contact. L'hydromorphie affecte ce sol, à la fois par l'écoulement latéral des eaux le long de la pente, mais aussi par le battement de la nappe. Ce type de sol sur une pente de 15 % est un phénomène peu souvent observé.

Le handicap majeur de ces sols est l'hydromorphie. Celle-ci devrait être facilement limitée par la mise en place d'axes de drainage d'autant que la pente est assez élevée, mais les risques d'érosions sont alors augmentés. Ces sols sont peu carencés, le taux de  $K^+$  échangeable est faible dans les horizons profonds ainsi que le taux de  $Ca^{++}$  avec un rapport  $Ca^{++}/Mg^{++}$  déséquilibré.

Cette unité ne présente pas de contrainte chimique majeure et son hydromorphie peut être limitée, aussi est-elle intensément mise en valeur (cultures maraîchères).

UNITE U 4 : (sera développée dans le paysage de la plaine alluviale de la Tiwaka où elle est très bien représentée).

Au pied des reliefs s'étend la plaine de bord de mer. Une légère contre-pente d'à peine 1 ou 2 mètres de dénivellée empêche tout drainage externe vers la mer. Dans cette unité U 4 en forme de cuvette très asymétrique, s'accumule toute l'eau en provenance des massifs avoisinants.

Sur une surface très faible, le pédon  $p_1$  se développe. Les caractères réductiques se manifestent souvent dès l'humite. Les successions d'oxydons et de réductons sont dues à la fois à une hydrophyse de surface temporaire et à une hydrophyse située à faible profondeur et permanente.

Vers la mer, les sols contiennent beaucoup plus de sable résultant d'apports fluvio-marins. Ces entaférons sableux favorisent le drainage interne des sols. Ces sols s'identifient au pédon  $p_2$ . Les traces d'hydromorphie deviennent moins nettes et seul un oxydon bien développé s'individualise dans la zone de battement de l'hydrophyse.

Les principales contraintes de ces sols sont liées à l'hydromorphie. L'amélioration du drainage externe nécessite d'importants travaux en raison de la contre-pente pour évacuer le surplus d'eau vers la mer. Ces sols sont carencés en  $K^+$  échangeable et le taux de  $Ca^{++}$  échangeable est faible. Pour les sols plus sableux du pédon p<sub>2</sub> un risque de lessivage important d'éventuels apports d'engrais est à craindre, d'autant plus que la capacité d'échange de ces sols sableux est faible.

UNITE U 8 : Elle constitue l'extrémité de la toposéquence. Elle s'étend sur 90 ha, soit 2,6 % de la surface cartographiée. Le sol est constitué d'apports fluviomarins sous forme de sables fins et grossiers avec des lithoreliques de pierre ponce. Ces sols très sableux et très drainants forment les sols des classiques cocoteraies de bord de mer.

Le développement de l'humite est faible, mais l'entaféron arénique conserve une diagnose humique sur une grande épaisseur. En profondeur apparaît une hydrophyse à faible battement.

Les contraintes de ces sols sont essentiellement liées à leur texture très déséquilibrée :

- la capacité d'échange est très réduite,
- les teneurs en phosphore et en bases échangeables sont faibles.

Le lessivage d'engrais serait très important dans ces sols, de plus ils sont particulièrement bien exposés aux débordements de la mer lors d'un éventuel cyclone.

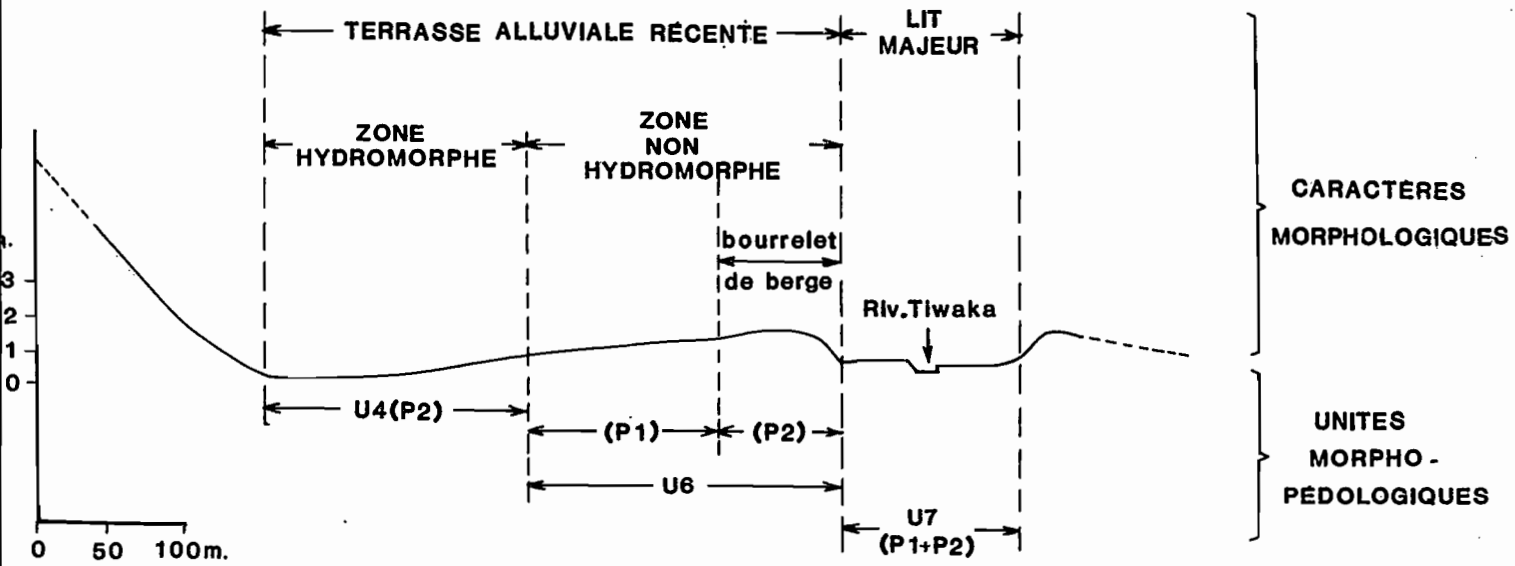


FIG.6 : PAYSAGE DE LA PLAINE ALLUVIALE DE LA TIWAKA

## II - PAYSAGE DE LA PLAINE ALLUVIALE DE LA TIWAKA (FIG. 6)

Partie commune aux paysages 2,3,4,5 et 6 pro parte

La vallée alluviale de la Tiwaka est une vaste zone plane de près de 700 ha, soit environ 20 % de la surface totale cartographiée.

Elle est constituée à l'aval, dans sa partie la plus large de trois unités majeures (U<sub>4</sub>, U<sub>6</sub> et U<sub>7</sub>). Lorsque la vallée se rétrécit vers l'amont; U<sub>4</sub> est remplacée par U<sub>13</sub> tandis que U<sub>7</sub> devient une unité aléatoire.

La répartition des sols est identique de chaque côté de la rivière et les différents types de sols s'organisent depuis le cours d'eau jusqu'aux premières pentes de la chaîne de montagne, perpendiculairement à l'axe de la rivière.

### Morphologie de la plaine alluviale

#### Le lit majeur :

Aux abords immédiats de la rivière, le lit majeur est constitué d'une succession de matériaux composites déposés par la rivière lors des crues. Les matériaux grossiers sédimentent de préférence dans les parties convexes des méandres de la partie amont du cours d'eau tandis qu'à l'embouchure, lorsque la vitesse du courant diminue, les sédiments sont plus fins.

Les sols qui sont associés au lit majeur forment l'Unité U<sub>7</sub>.

#### La terrasse alluviale récente :

Dominant le lit majeur de 2 à 3 mètres, s'étend une vaste zone en légère dépression depuis le bourrelet de berge jusqu'aux flancs abrupts de la vallée. Cette étendue correspond à la terrasse alluviale récente et comprend 2 unités morphopédologiques distinctes avec un passage progressif de l'une à l'autre (U<sub>4</sub> et U<sub>6</sub>).

Immédiatement à proximité du lit majeur se trouve le bourrelet de berge. C'est à cet endroit que les sédiments de la terrasse alluviale sont les plus grossiers (graviers, sables). Le bourrelet domine l'ensemble de la

terrasse d'un mètre environ (parfois plus). Les sols situés sur la partie haute de la terrasse constituent l'unité U6.

• Les sols situés dans la partie basse de la terrasse constituent l'unité U4. Dans cette unité s'accumulent les eaux en provenance des massifs directement à l'amont.

- Le drainage interne est limité car la rivière a déposé loin de son lit ses matériaux les plus fins (argiles et limons fins).

- Le drainage externe est limité par une contre-pente : le bourrelet de berge fait office de barrage naturel.

Ces deux paramètres concourent à créer dans cette zone d'importants phénomènes d'hydromorphie.

#### Les sols :

UNITE U7 : Elle s'étend sur une surface de 130 ha (3,8 % de la surface totale cartographiée). Dans le lit majeur, les sols sont très peu évolués. Ils sont constitués d'une succession d'alluvions de taille variable, depuis les limons jusqu'aux gros galets, parfois même aux blocs. Leur diversité pétrographique est grande : schiste, basalte, phanite, quartz etc ... Côte à côte nous pouvons rencontrer deux types de pédons très dissemblables :

- Le pédon p1 est composé d'un entaféron assez fin disposé en strates sableuses et nombreuses, témoins des différentes crues de la rivière. La partie supérieure du sol est colonisée par de très hautes graminées; elles provoquent l'apparition d'un horizon humifère. D'autres humites ont été préalablement enfouis sous des sédiments apportés lors des crues et on peut ainsi observer une succession d'hypohumites surmontés par un entaféron macroarénique, puis microarénique ou lutique. Ce sont des sols peu évolués d'apport alluvial sur alluvions récentes (C.P.C.S.).

- Le pédon p2 est formé d'une succession d'entaférons micro-meso-macrorudiques. Il n'y a pas d'apexol et la végétation n'a pas encore colonisé la partie supérieure du dépôt. Il s'agit d'un sol minéral brut (C.P.C.S.)

La contrainte majeure de ces sols est le risque d'inondation; de ce fait, aucun aménagement à long terme n'est envisageable dans cette unité. Le pédon 1 possède de bonnes qualités physiques : c'est un sol profond, sablo-limoneux, drainant, facile à travailler. Il a aussi de bonnes qualités chimiques avec quelques petits déficits en potasse et en phosphore. Le pédon 2, pratiquement dépourvu de terre fine, est quasi impossible à travailler.

Conscientes de ces problèmes d'inondations, les populations autochtones n'effectuent que des cultures vivrières annuelles dans les zones les moins exposées.

UNITE U6 : Elle comprend 300 ha (8,7 % de la surface cartographiée). Elle occupe la partie la plus élevée de la terrasse alluviale et comprend le bourrelet de berge. Les sols de l'unité U6 se distinguent par deux pédons différents représentant deux pôles opposés :

- le pédon p1 (le plus rapproché de l'unité U4) a un humite épais. Les entaférons présentent quelques traces de réduction sous forme de trainées grisâtres notamment le long du système racinaire où l'eau circule de préférence. La texture est équilibrée, avec une légère dominance de limons; les sables sont en général fins. Le caractère entaférique des horizons n'est pas directement visible : le sol est homogène, meuble et peu différencié. De très rares petits galets alignés témoignent cependant de l'origine alluviale de ces sols;

- le pédon p2 est localisé en bordure de rivière à proximité immédiate ou sur le bourrelet de berge. L'humite est plus réduit et les entaférons sont cette fois mieux visibles. On peut ainsi observer une succession de lits de graviers, de sables grossiers, de sables fins. Toute trace de réduction a disparu.

Toutes les gammes de sols intermédiaires coexistent du pôle p1 au pôle p2. Ces sols possèdent une grande profondeur, une couleur homogène brune, ils sont meubles, les agrégats pauciclodes sont friables, la texture équilibrée, et les éléments grossiers sont pratiquement absents.



L'évolution pédologique de ces sols est faible, aussi ont-ils été classés parmi les sols peu évolués d'apport alluvial sur alluvions récentes.

Ces sols alluviaux possèdent de réelles qualités : ils sont parfois carencés en  $K^+$  échangeable avec aussi une légère déficience en  $Ca^{++}$  échangeable et un rapport  $Ca^{++}/Mg^{++}$  faible. La seule grande contrainte de ces sols est le risque d'inondation, en particulier durant la saison des cyclones. Les grandes crues submergent alors toute la vallée alluviale.

UNITE U4 : Elle fait directement suite à l'unité U6. Elle occupe plus de 9 % de la surface totale cartographiée (320 ha). Dans le paysage de la vallée de la Tiwaka, cette unité occupe la partie la plus basse de la terrasse alluviale récente, directement au pied des reliefs. Ces sols sont très voisins de ceux qui sont situés dans le paysage 1, au niveau de la plaine côtière, avec une très nette dominance du pédon p1. (cf: p. 17).

L'unité 4 fait directement suite au pédon p1 de l'unité U6. Sur une très faible distance, les sols de ces deux unités montrent une grande différence morphologique :

- Une hydrophyse apparaît; plus on est bas dans la topographie, plus elle se rapprochera de la surface du sol.

- Surmontant directement l'hydrophyse, dans sa zone de battement, un oxydon se forme.

- Les caractères réductiques deviennent très prononcés. Les réductons se situent directement sous l'humite et en profondeur dans l'hydrophyse.

- La texture du sol devient argilo-limoneuse.

Les horizons très humides se débitent en une structure pauciclude à primoclude très grossière. L'eau circule plus librement entre les agrégats et le caractère réductique est bien marqué à la surface des prismes et autour des racines, formant un cutanon gris-bleuté. Paradoxalement la porosité d'ensemble de ces sols est forte.

La contrainte majeure de ces sols est l'hydromorphie. Les anciennes pratiques culturales en billons et banquettes limitaient cette hydromorphie tout en créant des axes de drainage. Mais bien souvent ceux-ci sont devenus trop étroits ou ont été barrés par la construction de routes perpendiculaires au sens d'écoulement de l'eau.

Ces sols présentent de réelles qualités qui justifieraient des travaux d'assainissement : ce sont des sols profonds, situés sur des zones très accessibles; leur texture bien qu'étant argilo-limoneuse n'est pas trop déséquilibrée. Ils présentent néanmoins quelques carences en bases échangeables (en particulier en  $K^+$  et  $Ca^{++}$ ) avec un rapport  $Ca^{++}/Mg^{++}$  souvent déséquilibré.

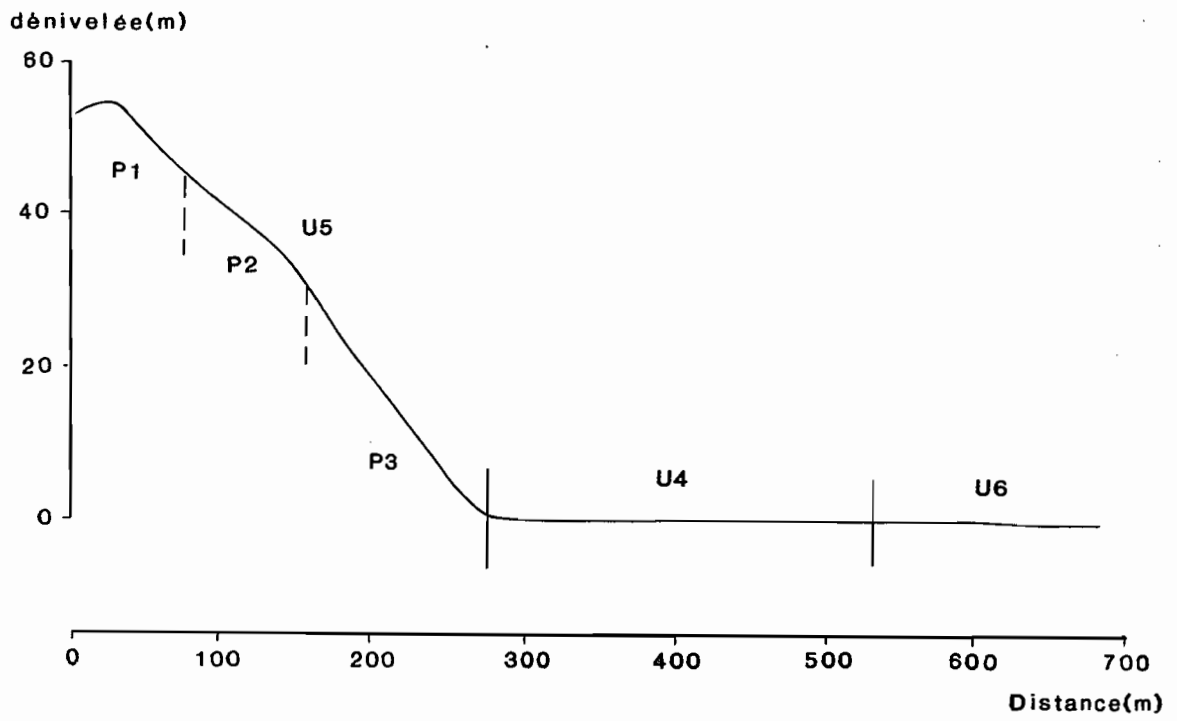


FIG.7 PROFIL DU PAYSAGE 2

III - PAYSAGE 2 : PAYSAGE A SOMMET AIGU, A PENTE MOYENNE A FORTE  
(FIG. 7) SUR SCHISTES VOLCANO-SEDIMENTAIRES

---

L'ensemble du paysage est dominé par l'unité U5 qui constitue à elle seule les versants de la vallée alluviale. La forme de la pente est alors convexe.

Des buttes témoins très isolées dans le paysage de la vallée alluviale se rattachent au paysage 2. Elles constituent l'unité U5'.

Dans une variante, l'unité U5 est associée à l'unité U2 et se limite aux têtes de vallées perpendiculaires à la vallée de la Tiwaka (Paysage 2'). Dans ce cas, la forme de la pente est concave.

#### UNITE U5

C'est l'unité la plus étendue avec 1020 ha (29,7 % de la surface cartographiée). Elle est constituée de différents pédons dont la profondeur varie avec l'intensité de la pente.

P1 - Au sommet du paysage, on peut observer un pédon composé de trois horizons distincts (pédon\_p1) : un humite, en général peu épais, à structure grumo-anguclode nette, à forte activité biologique. Cet horizon surmonte un structichron coloré en orangé ou en rouge, dans lequel on peut parfois observer des traces de matière organique sous forme de métapédotubules. Le passage à l'altérite est brutal, sans transition. Cette altérite est cependant friable et se délite très facilement.

P2 - Sous la partie sommitale de la toposéquence, sur les flancs à pente modérée (10 à 30 %), le sol s'approfondit. Dans ce pédon\_p2, deux horizons de transition traduisent une pédogenèse plus développée. Ce sont : un structichron humique et un structichron altéritique. Ces caractères sont souvent intergrades, mais la diagnose structichron reste prépondérante. Ces horizons sont en général peu épais et de taille très variable. Le pédon p2 présente des caractères très voisins de ceux du pédon p1 : les humites, les structichrons et les altérites sont identiques.

Les pédons p1 et p2 sont des sols classés parmi les sols fersiallitiques désaturés (C.P.C.S.).

P3 - En continuant la toposéquence vers le bas, la pente s'accroît assez rapidement et atteint une valeur supérieure à 30 %; le structichron disparaît et l'humite repose directement sur l'altérite. Les diagnostics de ce pédon\_p3 sont identiques à ceux des pédons p1 et p2. Seule la profondeur du sol a été fortement réduite, ce qui le classe parmi les sols peu évolués d'érosion (C.P.C.S.).

Cette séquence se termine brutalement et passe en quelques mètres à la plaine alluviale et à ses sols à entaférons ou à oxydo-réductions.

De nombreuses contraintes existent dans ce segment :

- la contrainte majeure est d'ordre morphologique : la pente est forte à très forte,
- les sols sont souvent très peu épais et les sols les plus développés sont paradoxalement situés en haut de séquence, dans les endroits les moins accessibles.

Les contraintes chimiques sont également importantes :

- l'acidité est très forte avec des taux élevés d' $Al^{+++}$  échangeable,
- le complexe absorbant est très désaturé avec une absence presque totale de  $Ca^{++}$  et de  $K^+$  échangeables,
- les carences en phosphore peuvent être élevées.

#### UNITE U5'

Quelques petites buttes sont visibles directement au pied de l'unité U5, parfois rattachées à la séquence des sols, parfois bien individualisées dans la plaine alluviale au milieu de l'unité U6. Ce pédon constitue une unité distincte dans le paysage (unité U5').

Il est constitué d'un humite à forte activité biologique, peu différent de celui de l'unité U5. Il est suivi d'un humostructichron, lequel repose sur une isaltérite de schistes très développée, meuble, à phase réductique, avec présence d'une hydrophyse. Dans sa partie supérieure du profil, les caractères morphologiques sont voisins de ceux du pédon p2 de l'unité U5, mais la présence d'une hydromorphie en profondeur les différencie.

Les contraintes de ce pëdon seront ainsi diffërentes : le problëme de la pente a disparu; par contre celui de la faible profondeur du sol subsiste, mais il est moins important car l'isaltërite est meuble. L'hydromorphie reprësente une contrainte qui peut être minimisëe dans la mesure où la morphologie du pëdon en petites buttes favorise le drainage externe. Les contraintes chimiques demeurent les mêmes que dans l'unitë U5 : acidité forte, désaturation du complexe absorbant, carences en  $K^+$  et  $Ca^{++}$  échangeables, carences possibles en phosphore.

#### VARIANTE DU PAYSAGE 2 : PAYSAGE 2'

##### Colline à pente concave, paysage fréquent dans les têtes de vallées secondaires perpendiculaires à la Tiwaka :

Ce paysage offre une aire plus limitée que celle du paysage 2. Sa partie amont est constituëe par l'unitë U5 que nous venons de dëcrire. Au sommet des reliefs, les sols sont peu épais; le pëdon p1 est le plus reprësenti. Par endroits, l'humite repose directement sur l'altërite (pëdon p3). La pente trës accentuëe autour du sommet limite l'approfondissement des profils. Les leptopexols prëdominent. Vers l'aval, la dëclivitë devient moins accentuëe, le sol s'épaissit progressivement; des brachyapexols à structichron se dëveloppent, et par poches, on peut observer des horizons intergrades comme les humo structichrons et les altëstructichrons.

A la fin du tiers supërieur de la pente, aux alentours de la tête des petites vallées encaissëes, le structichron devient un structichron lapidique d'origine colluviale. L'unitë U2 relaie alors l'unitë U5. Le sol s'approfondit brusquement; sa teinte devient moins vive. Au pied du versant, le pëdon se compose d'un orthopexol à structichron lapidique (altëlithorëliques de schistes).

Comme pour le paysage 2, la pente du versant s'annule brusquement et la morphologie devient plane à l'aval de la toposëquence.

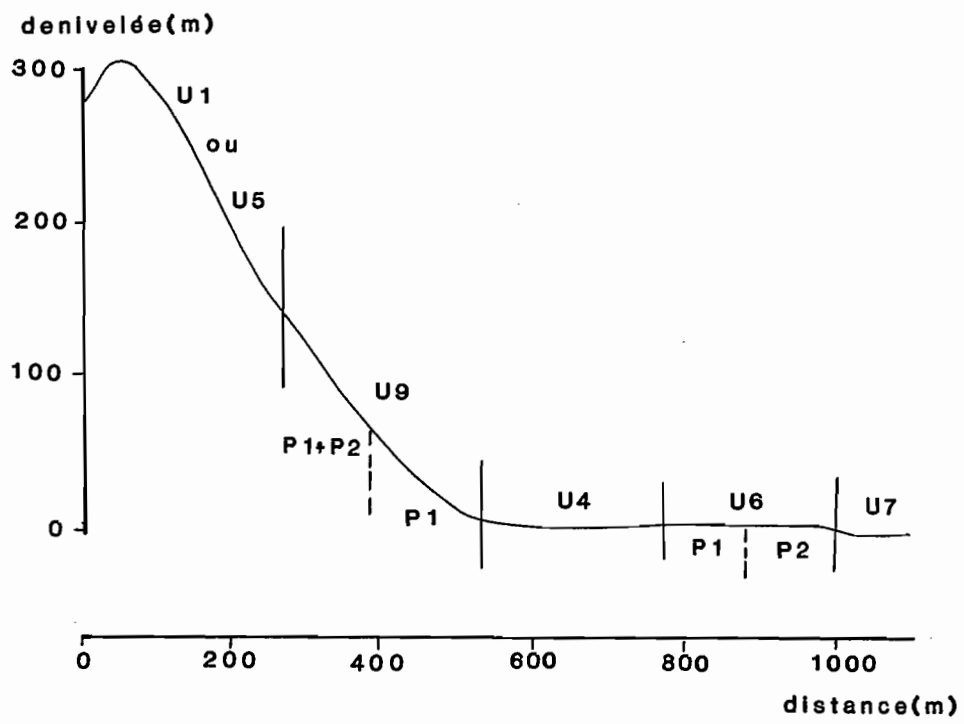


FIG.8 : PROFIL DU PAYSAGE 3

IV - PAYSAGE 3 : PAYSAGE DE COLLINES A CRETE CONVEXE, A PENTE MOYENNE  
(FIG. 8) A FORTE SUR SCHISTES, PUIS A PENTE MOYENNE A FAIBLE  
SUR TUFFS VOLCANO-SEDIMENTAIRES REMANIES

---

La première partie du paysage jusqu'à mi-pente est recouverte par une savane à niaoulis rabougris et à nombreuses fougères. La pente est forte.

Dans la partie aval du paysage, la déclivité est moins accentuée, la végétation devient plus dense et le sous-bois se garnit d'espèces pionnières.

Ces caractères relatifs à l'unité U9 s'étendent jusqu'au bas de la pente, au contact avec les terrasses alluviales de la rivière Tiwaka.

#### UNITE U9

Dans la partie en amont de cette unité, où la pente est encore forte, le segment pédologique est composé de 2 pédons.

. Le pédon p1 est formé d'un humite à très forte activité biologique sous forme de nombreux pédotubules et copropèdes. Cette activité biologique se poursuit dans l'horizon inférieur qui est un horizon intergrade (humo-structichron) à teinte plus claire que l'humite. Ces horizons humifères surmontent un structichron épais, argilo-limoneux à teinte orangée très vive. Ce structichron passe progressivement à un alté structichron jaune-orangé, limoneux, très poreux, meuble puis à une altérite d'aspect assez massif de tuf remanié. Cette roche se présente sous forme de bancs plus épais et plus irréguliers que les schistes.

. Le pédon p2 est constitué d'un humite aux mêmes caractères que le pédon p1, mais avec une phase lapidique. Cette phase se développe dans l'horizon inférieur qui est un structichron lapidique. Ces éléments grossiers sont de nature complexe : il y a des graviers et des petits cailloux très anguleux de quartz et des altélithoréliques de roche sous forme de cailloux et de blocs émoussés. Dans la partie inférieure du profil, le structichron est dépourvu d'éléments grossiers. Les caractères du structichron sont identiques à celui du pédon p1. L'altérite n'apparaît pas dans la limite inférieure de l'apexol.



D'après la classification C.P.C.S., les sols de l'unité 9 sont des sols ferrallitiques. Le rapport  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  du structichron est en effet de 1,9. Mais celui-ci possède une capacité d'échange assez élevée (14 mé/100 g)., ce qui place ce sol à la limite des sols ferrallitiques. Il peut être classé parmi les sols ferrallitiques rajeunis fortement désaturés car le taux de saturation est de 15 %.

Dans la partie aval du paysage, à pente moins élevée, seul subsiste le pédon p1. Comme dans le paysage 2, le paysage 3 passe brusquement au bas de la pente à la terrasse alluviale de la Tiwaka et à une de ses trois unités caractéristiques (U4, U6 ou U7).

Les contraintes principales de l'unité 9 sont les suivantes :

- une pente forte, moins cependant que dans les paysages 1 et 2, mais demeurant élevée (entre 10 et 30 %). Cette pente empêche toute culture mécanisée de ces sols. Les éléments grossiers du pédon p2 ne sont alors qu'un handicap léger et supplémentaire à l'encontre de la mécanisation.
- les contraintes chimiques sont aussi très élevées :
  - carences en bases échangeables (en particulier en  $\text{Ca}^{++}$  et  $\text{K}^+$ ),
  - complexe d'échange fortement désaturé
  - pH très acide favorisant la présence d' $\text{Al}^{+++}$  échangeable (élément limitant l'assimilabilité du phosphore).

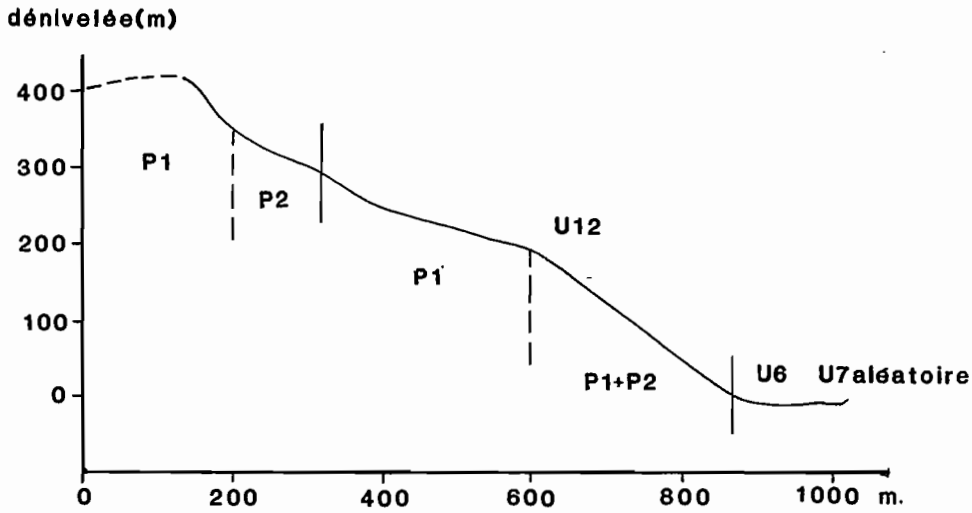


FIG. 9 : PROFIL GÉNÉRAL DU PAYSAGE 4

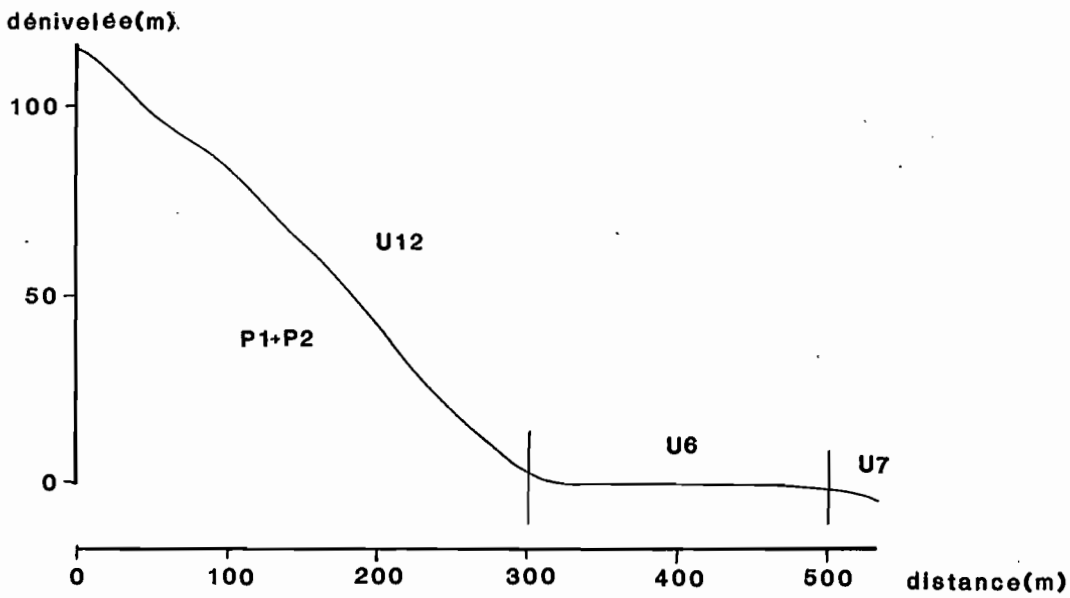


FIG. 10 : DÉTAIL DU PAYSAGE 4 (PARTIE AVAL)

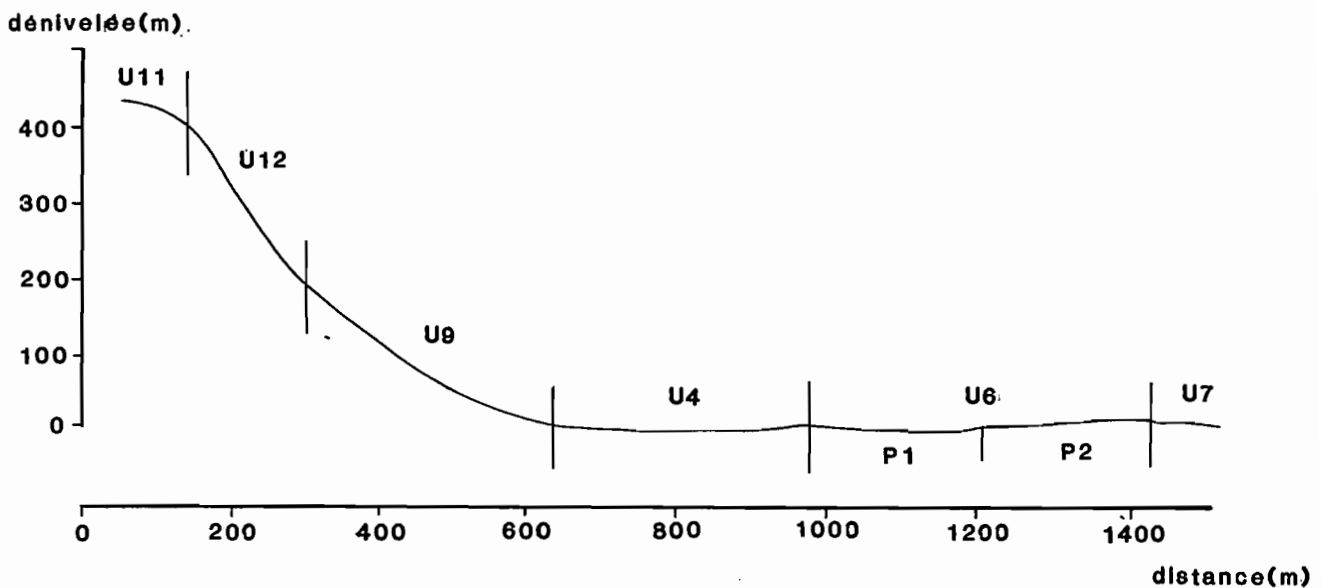


FIG. 11 : PROFIL GÉNÉRAL DU PAYSAGE 4'

V - PAYSAGE 4 : PAYSAGE A SOMMET PLAN, A PENTE MOYENNE A FORTE  
(FIG. 9-10) SUR PERIDOTITES, COLLUVIONS DE PERIDOTITES,  
A PENTE MOYENNE A FORTE SUR BASALTE.

---

Ce paysage est localisé sur la rive gauche de la Tiwaka, à la hauteur du lieu-dit Tiaou Tiwaka. La vallée alluviale est encaissée alors qu'elle s'élargit vers l'aval donnant un autre type de paysage. Ce dernier est très voisin du premier, surtout dans sa partie amont. C'est le paysage 4' qui sera traité ultérieurement.

Ces deux paysages montrent une succession de deux unités : l'unité U11 et l'unité U12.

UNITE U11

Les paysages 4 et 4' sont les seuls qui n'aient pas de ligne de crête aiguë, mais plutôt une partie sommitale tabulaire. Cette morphologie est caractéristique des massifs de péridotites qui forment les reliefs culminants (ancienne surface d'aplanissement). L'ensemble des sols issus du massif de péridotites est compris dans cette unité. Elle couvre 50 ha (1,5 % de la surface cartographiée). Deux pédons sont représentés :

- Le pédon p1 : est développé essentiellement sur le plateau ou sur les petits reliefs avoisinants. Il débute par un humo-oxydon de couleur rouge sombre dans lequel on peut remarquer un stigme lapidique microrudique composé de concrétions ferrugineuses (stigme lapidique gravolique). Sous cet horizon apparaît souvent une induration de couleur noire, de 1 à 3 cm d'épaisseur, constituée de sesquioxydes, puis se développe un horizon meuble, très poreux, à structure aliatode, de couleur rouge foncé très dense. Il s'agit d'un oxydon ferrugineux. Son contact avec l'altérite dure de péridotites, est très brutal.

- Le pédon p2 : diffère assez peu du pédon p1, mais son humite est moins épais et les concrétions ferrugineuses y sont plus nombreuses. Il n'y a pas de fragistérite et l'oxydon ferrugineux est très profond : c'est un orthoapexol. Ce pédon est localisé sur des pentes assez fortes et se développe à partir de colluvions fines de matériaux déjà bien évolués issus de l'altération du sommet du plateau.

Les sols de l'unité U 11 sont tous très évolués; le rapport  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  est faible (1,2 à 0,2); les teneurs en  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  sont très élevées (de 66 à 73%). Ce sont donc des sols ferrallitiques ferritiques caractéristiques des sols dérivant de péridotites en Nouvelle-Calédonie.

Les contraintes de ces sols sont principalement d'origine chimique.

Ces sols sont fortement carencés en éléments fertilisants (Azote, Potasse et sans doute Phosphore) La présence abondante d'hydroxydes de fer provoque l'insolubilisation du phosphore qui devient inassimilable pour les plantes.

Les contraintes physiques sont modérées, mais ces sols sont situés au sommet du paysage et sont donc très peu accessibles.

#### UNITE U 12

Au contact avec l'unité U11 et en aval de celle-ci, la pente devient généralement plus forte. Le couvert végétal est dense et constitue une forêt de basse altitude à fougères arborescentes et à palmiers. La surface du sol, surtout à l'aval des séquences, est couverte de gros blocs de basalte assez arrondis à patine très noire. Cette unité couvre 490 ha (14,3 % de la surface cartographiée). On peut y observer deux pédons.

. Le pédon p1 est constitué d'un humite peu épais à forte activité biologique. Il surmonte un structichron très rouge avec une phase lapidique constituée d'altérolithoréliques de roche basaltique. La transition avec l'altérite est assez brutale. Celle-ci est massive et de couleur gris-verdâtre.

. Le pédon p2 possède dans sa partie supérieure un humite et un structichron identiques au pédon p1, mais dépourvus d'éléments grossiers; par contre, ceux-ci abondent dans la partie inférieure du profil sans que l'altérite de basalte n'apparaisse dans la limite de l'apexol. Le pédon p2 se localise davantage dans les parties de versant où la pente est très forte (> 30 %).

Dans la classification C.P.C.S. ces sols font partie de la classe des sols ferrallitiques. Le rapport  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  du structichron est de 1.9, la capacité d'échange est d'environ 10 mé/100 g. et le taux de saturation varie de 5 à 17 %. Ce sont donc des sols ferrallitiques fortement désaturés remaniés comme l'indique l'importance du lapidon et de l'épientaféron.

Les contraintes de cette unité sont nombreuses :

- une pente forte à très forte souvent supérieure à 30 %,
- la présence d'éléments très grossiers en surface (épientaféron mégarudique discontinu),
- pH très acide, présence d'Al<sup>+++</sup> échangeable,
- carences en bases échangeables (surtout en Ca<sup>++</sup> et en K<sup>+</sup>); complexe d'échange très désaturé,
- taux d'azote faible avec C/N très élevé.

Dans le paysage 4, l'unité U12 plonge directement vers une plaine alluviale très réduite composée de l'unité U6. Les unités U7 et U4 étant très aléatoires (cf. paysage de la plaine alluviale de la Tiwaka). Sur ces pentes, à proximité de la rivière, la forêt est très souvent dégradée par les feux de brousse en particulier. Il ne subsiste plus que des niaoulis très rabougris et de très nombreuses fougères.

A l'aval de la tribu de Tiwaka, la vallée alluviale s'élargit, le paysage 4 change alors d'aspect. Il devient plus complexe : c'est le paysage 4'.

#### VARIANTE DU PAYSAGE 4 : PAYSAGE 4' (FIG. 11)

Paysage à sommet plan, à pente moyenne sur basalte, puis à pente moyenne à forte sur roche volcano-sédimentaire

Ce paysage dans sa partie amont est constitué de l'enchaînement des unités U11 et U12, comme dans le paysage 4. L'unité U12 est cependant plus réduite et vers l'aval lui succèdent les unités U15 et U9 définis dans les paysages 2 et 3. Cette succession est liée à la nature lithologique très variée du substrat géologique que l'on peut observer sur cette séquence. Ce paysage offre une image assez complète de la morphologie de la rive gauche de la vallée de la Tiwaka dans sa plus grande largeur.

Sur la rive droite, le paysage se simplifie car l'unité 11, localisée sur les péridotites n'apparaît pas. Les reliefs sont constitués soit de schistes et de tufs remaniés, soit de basaltes et de tufs remaniés en amont de la tribu de Tiwaka. La morphologie du paysage est alors voisine du paysage 3.

Les contraintes du paysage 4' sont identiques au paysage 4.

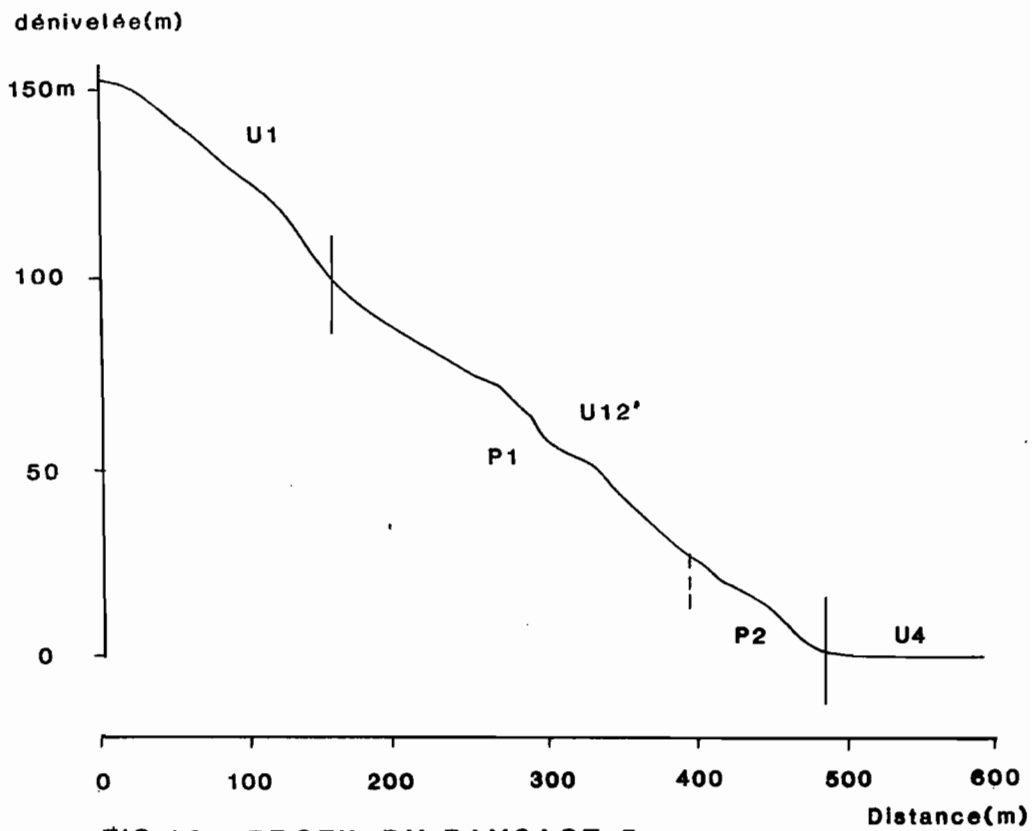


FIG.12 : PROFIL DU PAYSAGE 5

VI - PAYSAGE 5 : PAYSAGE DE COLLINES A SOMMET CONVEXE, A PENTE  
FORTE SUR SCHISTES, ET COLLUVIONS DE SCHISTES  
(FIG. 12) SUR UN SUBSTRAT BASALTIQUE

---

Ce paysage est uniquement localisé à l'embouchure de la rivière Tiwaka, sur quelques buttes isolées où le basalte affleure en bas de pente.

Le sommet de ces petits reliefs est arrondi. Il est constitué de l'unité U1 avec des sols peu épais sur lesquels se développe une maigre savane à niaoulis rabougris. Au pied de fortes pentes immédiatement adjacentes au sommet, le sol devient plus épais. La végétation se transforme rapidement en forêt à sous-bois dense. L'unité U12' s'individualise; elle n'occupe que 20 ha, soit 0,6 % de la surface totale. Elle est cependant suffisamment bien différenciée pour se distinguer des autres unités.

UNITE U 12'

Dans la partie amont de l'unité U 12', la topographie se caractérise par une alternance de longues surfaces planes à pente moyenne où se développe le pédon p1, et de surfaces courtes très pentues où se développe le pédon p2 de l'unité U 12 décrit dans le paysage 4 (orthoapexol rouge à lapido-structichron, à altélithoréliques de basalte).

Dans la partie aval de l'unité U 12' seul le pédon p2 est représenté.

Tout le segment pédologique est recouvert d'un épientaféron mégarudique discontinu de basalte, mais il se concentre davantage au pied des petites surfaces à pente forte.

. Le pédon p1 est constitué d'un humite épais, à forte activité biologique, puis d'un horizon intergrade où l'activité biologique se manifeste encore par de nombreux métapédotubules et d'un structichron très épais de couleur jaune orangé, avec, le long des racines et sur certaines faces structurales, des trainées gris-clair de réduction.

La limite inférieure de ce structichron est très brutale. Un structialtélite de basalte, de couleur rouge vif apparaît soudain. L'apexol est probablement d'origine colluviale (schistes qui affleurent au sommet de la butte) et surmonte un profil tronqué par l'érosion dérivant de basaltes.

On retrouve dans ce pédon : des horizons identiques au pédon p1 de l'unité U2 dans sa partie supérieure et au pédon p1, de l'unité U12 dans sa partie inférieure.

Le pédon p2, représentant la partie située en aval de la séquence est un sol profond. La succession d'horizons dans l'apexol est identique au pédon p1 : humite sémétique biologique - structichron jaune orangé épais, mais ce structichron passe ensuite à un structi-oxydon réductique. Les phénomènes d'oxydo-réduction sont dus à la position de ces sols en bas de pente qui drainent les eaux de toute la toposéquence et qui sont gorgés d'eau une grande partie de l'année. Ces caractères d'hydromorphie se poursuivent jusque dans l'altérite de basalte conférant à cette partie inférieure du pédon des teintes très bariolées (gris, jaune, orangé, rouge vif ...)

Les contraintes de cette unité sont multiples :

- la pente est souvent forte et présente de brusques variations, ce qui limite à l'extrême la mécanisation des sols,
- à cela vient s'ajouter une pierrosité de surface importante formée de blocs,
- le pH est acide avec présence d'Al<sup>+++</sup> échangeable (surtout dans le pédon p1),
- carence en K<sup>+</sup> échangeable,
- rapport C/N élevé, faible minéralisation de la matière organique,
- importants phénomènes d'hydromorphie dans le pédon p2.

Ces sols ont cependant l'avantage d'être profonds, meubles, peu carencés en phosphore total et en calcium échangeable.



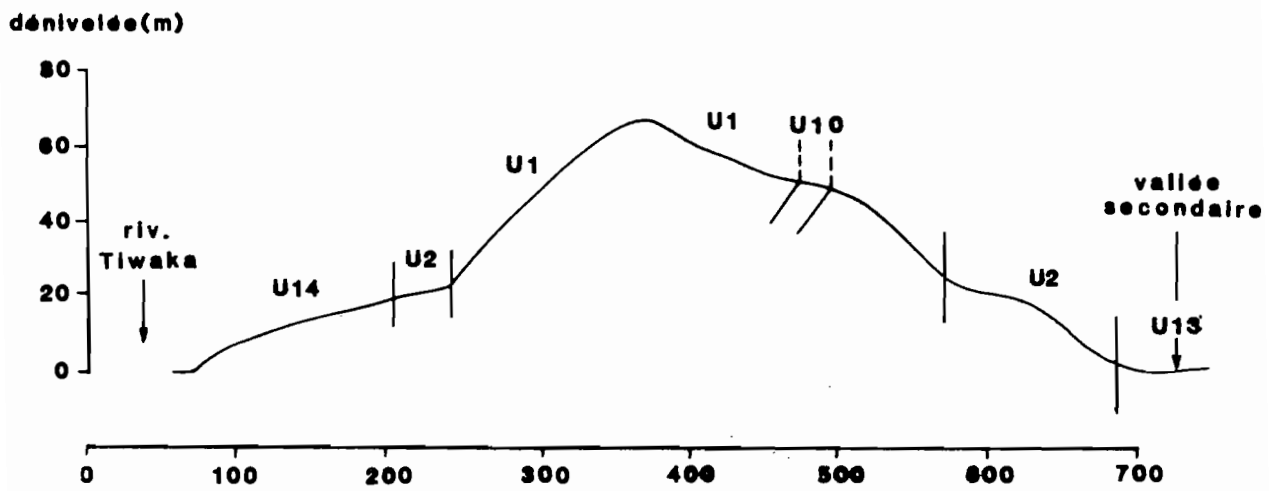


FIG.13 : PROFIL DU PAYSAGE 6

PAYSAGE 6 : PAYSAGE DE CHAÎNE A SOMMET AIGU EMOUSSE A PENTE MOYENNE  
A FORTE SUR SCHISTES VOLCANO-SEDIMENTAIRES - PARTIE  
(FIG. 13 ) AMONT DE LA VALLEE DE LA TIWAKA

---

Ce paysage s'étend sur toute la partie amont de la vallée. Il est limité en aval par les formations basaltiques qui traversent la vallée alluviale. L'essentiel des reliefs est constitué de roches volcano-sédimentaires schisteuses datées de l'anté-Permien.

La morphologie de ce paysage est très voisine du paysage 2 (Paysage de collines à sommet anguleux émoussé sur schistes), mais la nature des sols rencontrés et leur succession le long de la toposéquence est très voisine du paysage 1 (Paysage de collines à sommet convexe, à pente moyenne, issu de roches volcano-sédimentaires, associé à un paysage de plaine côtière).

Le schéma relatif au paysage 6 représente une butte témoin localisée à la limite de la tribu de Pombeï, sur la rive gauche de la Tiwaka.

Le paysage se scinde en 2 parties :

- une séquence à pente forte (partie gauche du schéma) qui débouche directement sur la vallée de la Tiwaka. C'est la partie la plus représentative du paysage,
- une séquence à pente moins accentuée qui débouche sur une petite vallée alluviale d'un affluent de la Tiwaka. Cette partie du paysage est moins étendue.

L'UNITE U1 : occupe la majeure partie du volume pédologique. Elle ne diffère du paysage 1 que par la présence plus abondante de lithoreliques de quartz dans les horizons. Cela est dû à une légère différence dans la nature du schiste.

L'UNITE U10 comme dans le paysage 1 s'identifie par une série de filons de serpentine traversant l'unité 1 et qui confèrent à la végétation et aux sols des caractères particuliers.

L'UNITE U2 (voir page 1), fait suite à l'Unité U1; le pédon p2 est dominant.

UNITE U 14 : La transition avec les sols de la vallée alluviale de la Tiwaka est assurée par une unité nouvelle U 14. Cette unité discontinue n'occupe que 30 ha (0,8 % de la surface cartographiée). Elle se développe sur une pente faible et se compose de sols à entaférons alluviaux et colluviaux très hétérogènes en provenance des différents massifs des alentours. Le profil peu différencié est bien imprégné de matière organique : l'humite est épais et la présence d'un hypohumite est fréquente. Les éléments grossiers des entaférons sont de taille, de nature et de forme très variables : on trouve des blocs de quartz, des altérolithiques de schiste, des galets de basalte et même de péridotite. Leur degré d'altération est aussi lié à leur nature lithologique.

Ce sont des sols peu évolués d'apport alluvial et colluvial. Leurs contraintes sont réduites :

- pH acide, mais faible taux d'Al<sup>+++</sup> échangeable,
- carence en Potasse échangeable; taux de Ca<sup>++</sup> échangeable faible avec un rapport Ca<sup>++</sup>/Mg<sup>++</sup> assez bas dans les horizons profonds.

Ces sols sont cependant meubles; profonds, riches en matière organique, bien drainés. La relative richesse en éléments grossiers affecte surtout les horizons profonds qui seraient peu touchés par une éventuelle mécanisation des sols.

Les traces d'anciens billons prouvent leur exploitation par le passé.

UNITE U 13 : En amont du lieu-dit Tiaou-Tiwaka, la vallée alluviale devient plus encaissée. Les unités U6 et U7 se rétrécissent puis deviennent discontinues. L'unité U4 (composée de sols hydromorphes) a disparu et cède la place à deux toutes petites surfaces en dépression occupées par d'autres sols hydromorphes. Elles forment l'unité U 13; leurs surfaces conjuguées atteignent à peine 15 ha (0,4 % de la surface totale).

Les sols sont constitués d'une succession d'entaférons d'origine colluviale avec d'importants phénomènes d'oxydo-réduction en profondeur. Ils se distinguent de l'unité 4 par la présence fréquente d'un hypohumite, par une plus grande épaisseur de l'humite et par la présence fréquente d'un oxyde noir manganique, peu épais, mais très distinct.

Ce sont des sols hydromorphes moyennement organiques à gley. Leur principale contrainte est liée à l'hydromorphie. Les contraintes chimiques importantes sont cependant secondaires. \*

- pH acide avec des traces d' $\text{Al}^{+++}$  échangeable,
- carences en  $\text{K}^+$  échangeable et faible taux de  $\text{Ca}^{++}$  échangeable avec un rapport  $\text{Ca}^{++}/\text{Mg}^{++}$  très faible.

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 1/1000.000. 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-GRIGNON, 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.
- FROMAGET (M.), BEAUDOU (A.G.), LE MARTRET (H.), 1983 - Etude morpho-pédologique de la région de Canala-Nakéty - Carte à l'échelle 1/50000 - ORSTOM - Territoire de la Nouvelle Calédonie et Dépendances - 29 p. multigr. + 1 carte + 1 légende des contraintes.
- JAFFRE (T.), 1980 - Etude écologique du peuplement végétal des sols dérivés de roches ultrabasiques en Nouvelle-Calédonie - ORSTOM - Paris. Travaux et Documents n° 129, 174 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.

ANNEXE

-

## LES METHODES D'ANALYSES DE LABORATOIRE

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

### ANALYSE GRANUMOMETRIQUE

- 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 ( $< \text{pH H}_2\text{O}$ ) ou l'alcalinité ( $> \text{pH H}_2\text{O}$ ) 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/cm<sup>2</sup> - Correspond au point de flétrissement;
- pF 2,5 : pression de 316 g/cm<sup>2</sup> - 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 nitrite 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  $N_2O/C_2H_2$ ), 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 DÉPENDANCES

# 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

---

FEVRIER 1984

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 CPCS. 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 necrophyton) - se différencie de l'humite, car la matière végétale est encore visuellement reconnaissable.

Préfixe : Nécru-      Adjectif : nécrumique





OXYDON <sup>(1)</sup> (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 : Rêti-

Adjectif : rétichrome

Durirétichron (du français dur)

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

Préfixe : Durirêti-

Adjectif : durirétichrome

---

(1) FAUCK (R.), LAMOUROUX (M.), PERRAUD (A.), QUANTIN (P.), ROEDERED (P.), VIELLEFON (J.), SEGALÉN (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 sphénoclude. 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 ou 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 général argilo-siliceux.

Préfixe : Durileuci-      Adjectif : duriléucitique

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 (Lithoyeliques, 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 sesquioxydiques et carbonatées) de formes et natures variées : efflorescences, dendrites, crystallaria (gypse...), pédotubules, biomicro-agrégats...

Préfixe : Sémé-

Adjectif : sémétique

CUTANON <sup>(1)</sup> (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  $\mu$ )

- Microlutites (0-20  $\mu$ )
- Macrolutites (20-50  $\mu$ )

ARENITES (50  $\mu$  - 2 mm)

- Microarenites (50  $\mu$  - 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.



ALIAOTODE (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

PSAMMOCTODE (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

GRUMOCCTODE (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

NUCICCTODE (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

ANGUCCTODE (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 stêlê : 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 diagnoses 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 diagnoses composées

Elles s'appliquent à des regroupements d'horizons tels que humite et structichron, ... 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.

### A P E X O L (du latin apex : sommet)

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

|            |              |                  |              |
|------------|--------------|------------------|--------------|
| Humite     | Nécromite    | 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 nécromite, nécrophytion, et dans quelques cas un structihumite.

Ces horizons reposent directement sur un horizon de l'infrasoil ("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'infrasol 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<br>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 PROBLEME 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 pédons, 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, réticron, 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*"<sup>(1)</sup>. 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 (U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub>, U<sub>3</sub> ...) et les sols qui les constituent (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, ...) Si certains sols et unités

cartographiques ne sont pas toujours présents, ce caractère est indiqué par le mot "aléatoire" (U<sub>2</sub> 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.)<sup>(2)</sup> 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 pédon 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.

- Le drainage externe :

- . Très lent } Niveau de contraintes élevé
- . Lent
- . Moyen : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . Rapide : Peu ou pas de contraintes.

- La profondeur du sol

- . Faible : 5-40 cm : Niveau de contraintes élevé
- . Moyenne : 40-80 cm : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . Elevée : > 80 cm : Peu ou pas de contraintes

- Le degré de variabilité :

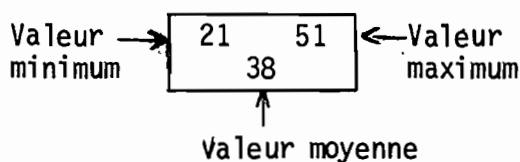
Il peut être morphologique (variations rapides de l'épaisseur du sol, présence ou absence d'horizons de contraintes...) et chimique (variations rapides et importantes des différentes teneurs en cations, de la texture ...).

- . Faible : Peu ou pas de contraintes
- . Moyen : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . Elevé : Niveau de contrainte élevé.

La colonne suivante représente les différentes unités cartographiques avec leur correspondance avec les unités de la carte morpho-pédologique et leurs superficies.

2 - Les contraintes liées aux sols (morphologiques et physico-chimiques)<sup>(1)</sup>

Elles occupent la partie droite du tableau et sont exprimées horizon par horizon, pour chaque paysage. En effet les différents types d'horizons des sols les plus fréquemment rencontrés dans chaque paysage ont été analysés. Les valeurs indiquées sont en général des valeurs moyennes. Lorsque cela a été possible nous avons également inscrit les valeurs extrêmes :

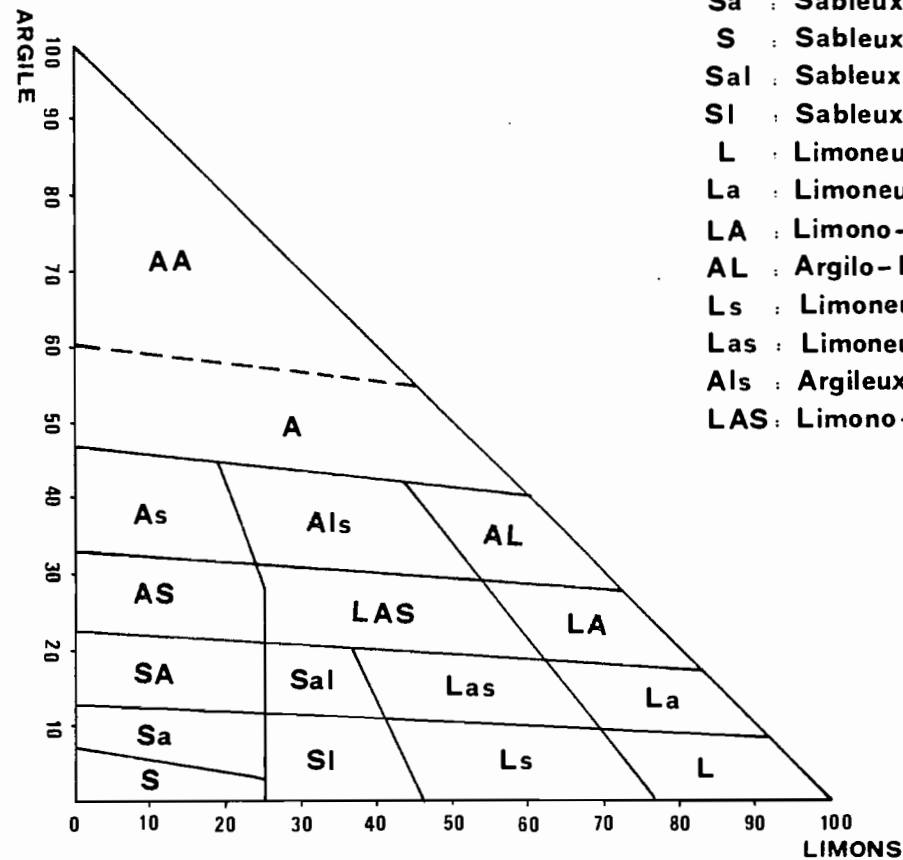


Nous avons ainsi successivement :

---

(1) - TERCINIER (G.), 1967 - Résultats d'analyses chimiques des terres . Mode d'interprétation spécialement adapté à la Nouvelle-Calédonie. ORSTOM-Nouméa.

- Memento de l'agronome - Ministère de la Coopération - Collection "Techniques rurales en Afrique" - Ed. 1980.
- DABIN (B.), 1968 - Etude des facteurs de fertilité des sols tropicaux : Facteurs chimiques. in "Techniques rurales en Afrique" - ORSTOM - BDPA. Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères. Paris. 278 p.



- 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.)

- 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, S1, 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 :

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| <u>dans les humites</u> | <u>dans les autres horizons</u>                        |
| . < 3 % {               | . < 1,5 % { Niveau de contraintes élevé                |
| . > 8,5 % {             | . > 5 % {  |
| . 3-4,5 %               | . 1,5-2 % : Niveau de contraintes moyen (à surveiller) |
| . 4,5-8,5 %             | . 2-5 % : Peu ou pas de contraintes.                   |

- L'azote

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| <u>dans les humites</u> | <u>dans les autres horizons</u>                        |
| . < 1,2 ‰ {             | . < 0,6 ‰ { Niveau de contraintes élevé                |
| . > 3,5 ‰ {             | . > 1,3 ‰ {  |
| . 1,2-2,4 %             | . 0,6-1 ‰ : Niveau de contraintes moyen (à surveiller) |
| . 2,4-3,5 ‰             | . 1-1,3 ‰ : Peu ou pas de contraintes.                 |

- C/N

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| <u>dans les humites</u> | <u>dans les autres horizons</u>                      |
| . < 9 {                 | . < 8 { Niveau de contraintes élevé                  |
| . > 15 {                | . > 14 {   |
| . 13-15                 | . 12-14 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller) |
| . 9-13                  | . 8-12 : Peu ou pas de contraintes.                  |



- Le phosphore total

- |  |  |
|--|--|
| <p>. <u>dans les humites</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>. &lt; 0,5 ‰</li><li>. 0,5-1,2 ‰</li><li>. &gt; 1,2 ‰</li></ul> | <p>. <u>dans les autres horizons</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>. &lt; 0,3 ‰ : Niveau de contraintes élevé</li><li>. 0,3-0,8 : Niveau de contraintes moyen<br/>(à surveiller)</li><li>. &gt; 0,8 ‰ : Peu ou pas de contraintes.</li></ul> |
|--|--|

- Le phosphore assimilable

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

- Le rapport N/P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> total

- . > 4 (carence en P) { Niveau de contraintes élevé (déséquilibre)
- . < 2 (carence en N) {
- . 1,5-2 / 4-4,5 (petite carence en N ou P) : Niveau de contraintes moyen  
(à surveiller)
- . 2-4 : Peu ou pas de contraintes.

- Le calcium échangeable (mé)

- |  |  |
|--|--|
| <p>. <u>dans les humites</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>. &lt; 3</li><li>. 3-10</li><li>. &gt; 10</li></ul> | <p>. <u>dans les autres horizons</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>. &lt; 1 : Niveau de contraintes élevé</li><li>. 1-4 : Niveau de contraintes moyen<br/>(à surveiller)</li><li>. &gt; 4 : Peu ou pas de contraintes.</li></ul> |
|--|--|

- Le Magnésium échangeable (mé)

- . < 0,7 { Niveau de contraintes élevé
- . > 8 {
- . 4-8 { Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . 0,7-2 {
- . 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)

- |  |  |
|--|--|
| <p>. <u>dans les humites</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>. &lt; 0,7</li><li>. 0,7-0,3</li><li>. &lt; 0,3</li></ul> | <p>. <u>dans les autres horizons</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>. &gt; 0,9 : Niveau de contraintes élevé</li><li>. 0,9-0,4 : Niveau de contraintes moyen<br/>(à surveiller)</li><li>. &lt; 0,4 : Peu ou pas de contraintes.</li></ul> |
|--|--|

- L'aluminium échangeable (mé)

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

- La somme des bases (mé) S

- . < 3 mé : Niveau de contraintes élevé
- . 3-8 mé : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 8 mé : Peu ou pas de contraintes.

- La capacité d'échange (mé) (T)

. 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 (V = S/T) (sans tenir compte de l'aluminium échangeable)

- . < 40 % : Niveau de contraintes élevé
- . 40-75 % : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 75 % : Peu ou pas de contraintes.

- 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 { Niveau de contraintes élevé
- < 0,2 {
- . 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 contrainte.

- Le rapport Al/Al+S (%)

- . > 50 : Niveau de contraintes élevé
- . 50-10 : Niveau de contraintes moyen
- . < 10 : Peu ou pas de contraintes.

- 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).

- Les bases totales (mé) (Ca, Mg, K).

- . < 1 mé : Niveau de contraintes élevé (carence)
- . > 1000 mé (Mg) : Niveau de contraintes élevé (excès)
- . 1-3 : Niveau de contraintes moyen (à surveiller)
- . > 3 mé : Peu ou pas de contraintes.

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

---

Les unités de la carte des contraintes (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> ....) 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 C<sub>1</sub> : pédons 1 et 2
- dans l'unité C<sub>3</sub> : pédons 1, 2 ....9

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

De quelle manière allons-nous de la colonne "Typologie des sols" (carte morpho-pédologique) à la colonne "horizons diagnostiques" (carte des contraintes) ?

Choisissons par exemple l'Unité U<sub>3</sub> (carte morpho-pédologique) qui correspond à l'Unité C<sub>3</sub> (carte des contraintes).

- Dans cette unité C<sub>3</sub> nous avons reconnu 9 pédons qui ont tous été analysés. Nous pouvons les écrire de la façon suivante :

|   |   |
|---|---|
| Pédon 1 : HUMITE, MELANUMITE - Humo-VERTICHRON    | - ENTAFERON-VERTICHRON                              |
| Pédon 2 : HUMITE, MELANUMITE - Verti HUMITE       | - ENTAFERON-VERTICHRON (Gy)                         |
| Pédon 3 : HUMITE, MELANUMITE - Verti-HUMITE       | - ENTAFERON-VERTICHRON (Ca)                         |
| Pédon 4 : HUMITE, MELANUMITE - Humo-VERTICHRON    | - ENTAFERON-VERTICHRON (Mg)                         |
| Pédon 5 : HUMITE, MELANUMITE - VERTICHRON humique | - ENTAFERON-VERTICHRON (Mn)                         |
| Pédon 6 : HUMITE                                  | - VERTICHRON humique - ENTAFERON-VERTICHRON (Mn+Gy) |
| Pédon 7 : HUMITE, MELANUMITE - VERTICHRON (Ca)    | - ENTAFERON-VERTICHRON (Ca+Gy)                      |
| Pédon 8 : HUMITE, MELANUMITE - VERTICHRON (Mn)    | - ENTAFERON-VERTICHRON (Mn+Mg)                      |
| Pédon 9 : HUMITE, MELANUMITE - VERTICHRON (Mn)    | - ENTAFERON-VERTICHRON (Ca+Mn)                      |

Apexol

Infrasol

Ces descriptions nous montrent que l'apexol se compose toujours d'un Mélanumite et/ou d'un humite, suivi dans la majorité des sols d'un verti-HUMITE (terme qui regroupe les diagnoses humi-vertichron, verti-humite, vertichron humique. Ces différentes diagnoses indiquent, dans tous les cas, la présence dans le même horizon des caractères vertiques et humiques. La différenciation se fait au niveau de l'importance de l'un par rapport à l'autre).

Dans ces conditions nous pouvons dire que dans les apexols, de cette unité, nous rencontrons soit un, soit deux, soit tous les horizons diagnostiques suivants :

HUMITE - MELANUMITE - Verti-HUMITE

Il est alors possible de regrouper toutes les analyses concernant ces trois horizons, et calculer des valeurs moyennes pour tous les types de sols. C'est ce qui est indiqué dans la légende. Ces valeurs moyennes sont en général

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 | 54 |
| 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'infrasol 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 : C<sub>1</sub> 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 C<sub>3</sub>, 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.



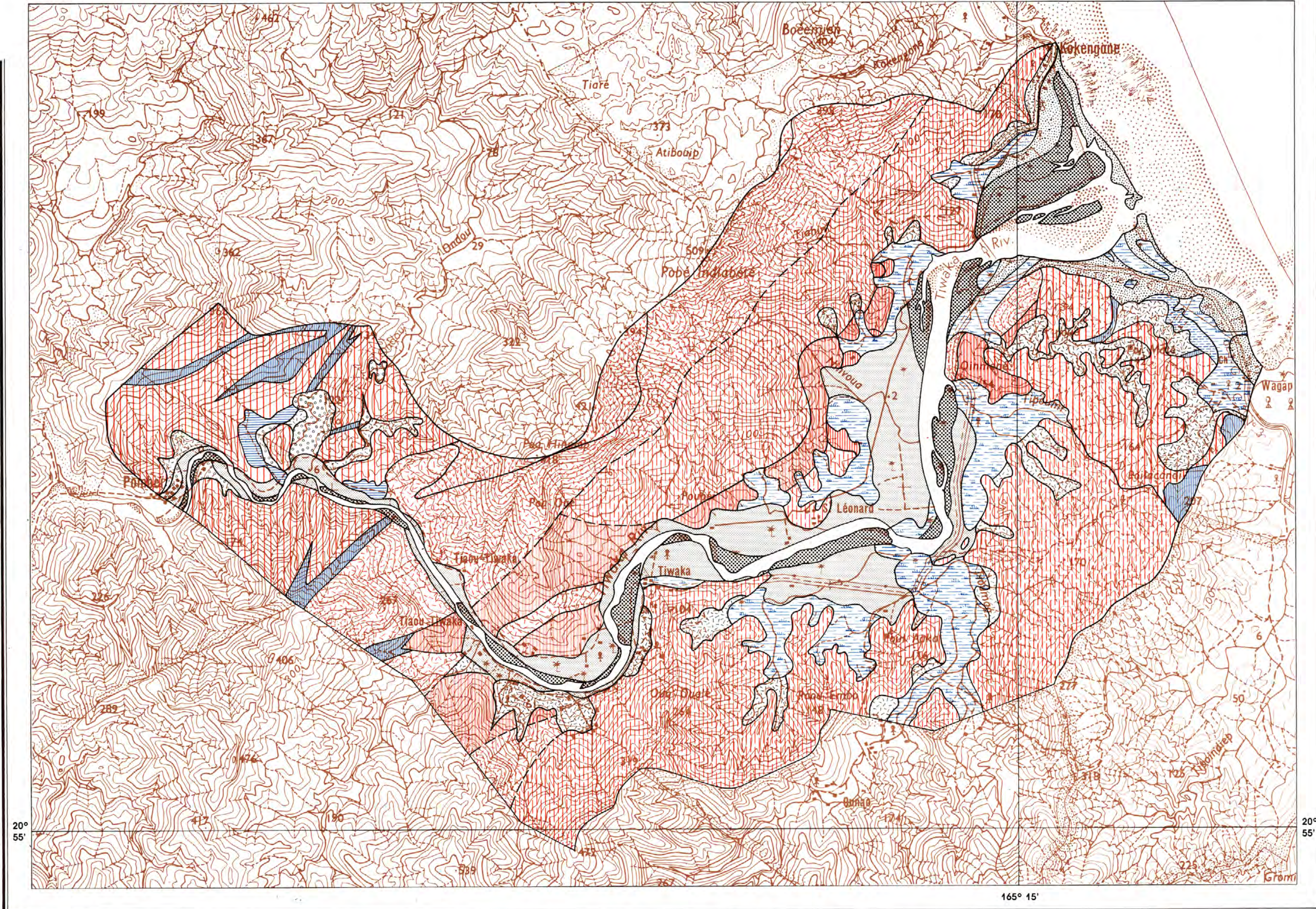
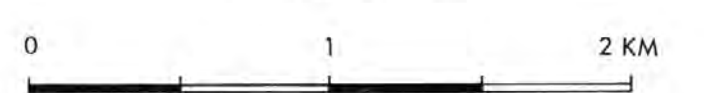


# CARTE MORPHO-PÉDOLOGIQUE

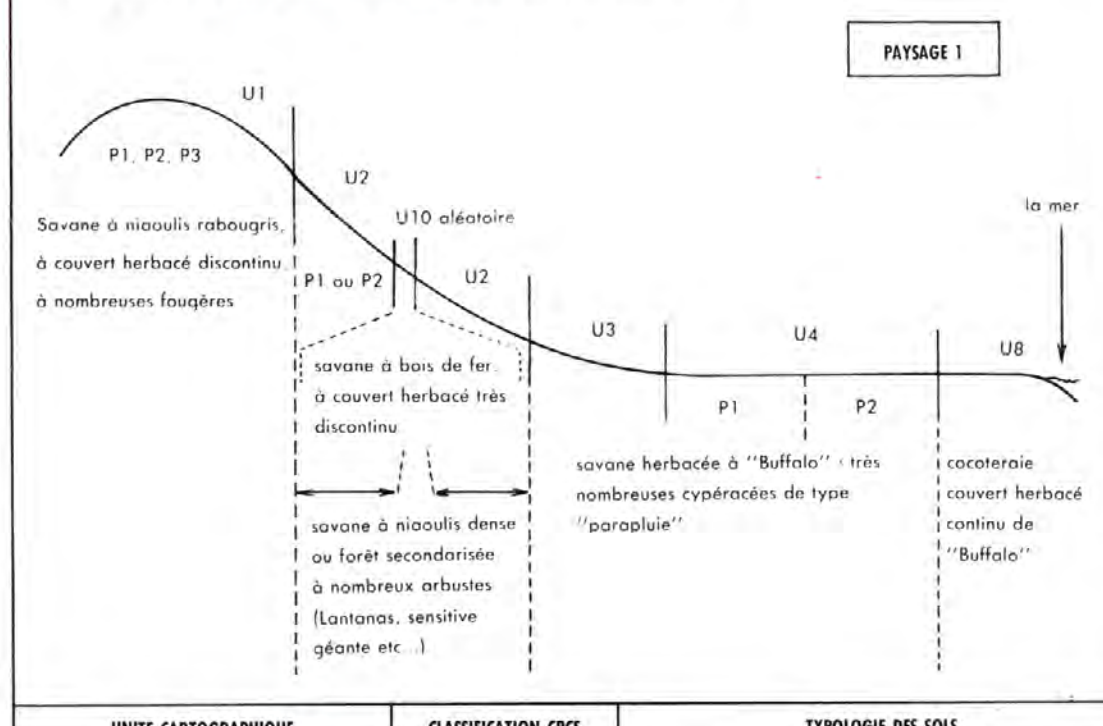
## VALLEE DE LA TIWAKA

P. PODWOJEWSKI - E. BOURDON

Echelle : 1/25 000

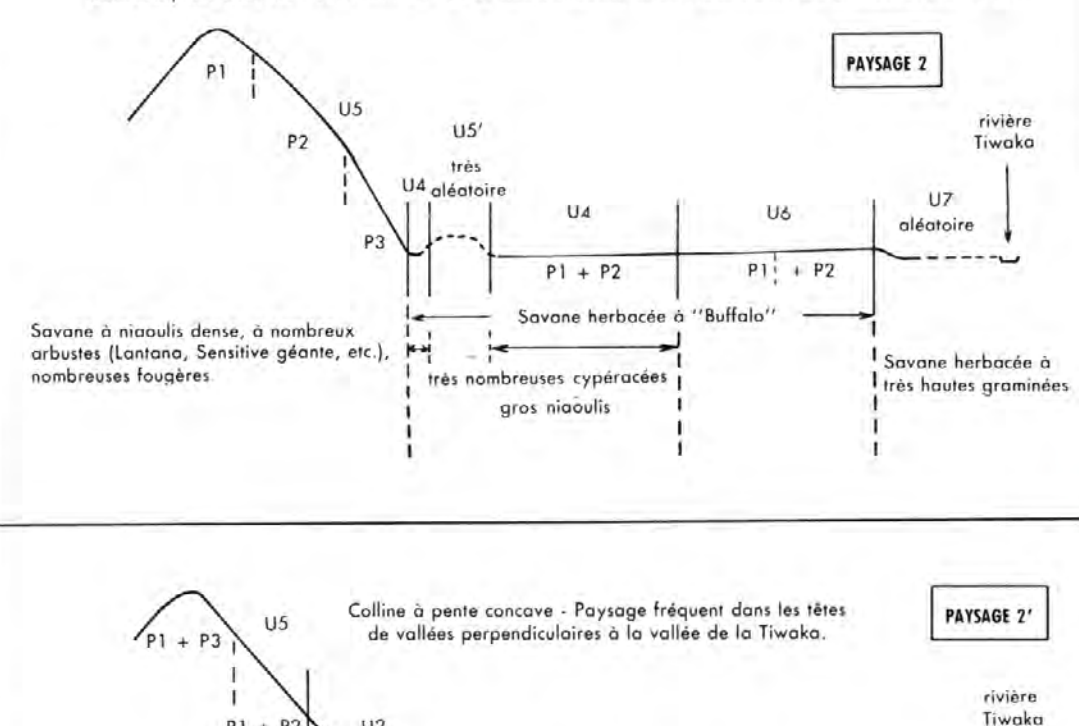


PAYSAGE DE COLLINES À SOMMET CONVEXE, À PENTE MOYENNE, ISSU DE ROCHES VOLCANO-SEDIMENTAIRES ASSOCIE À UN PAYSAGE DE PLAINES COTIERE



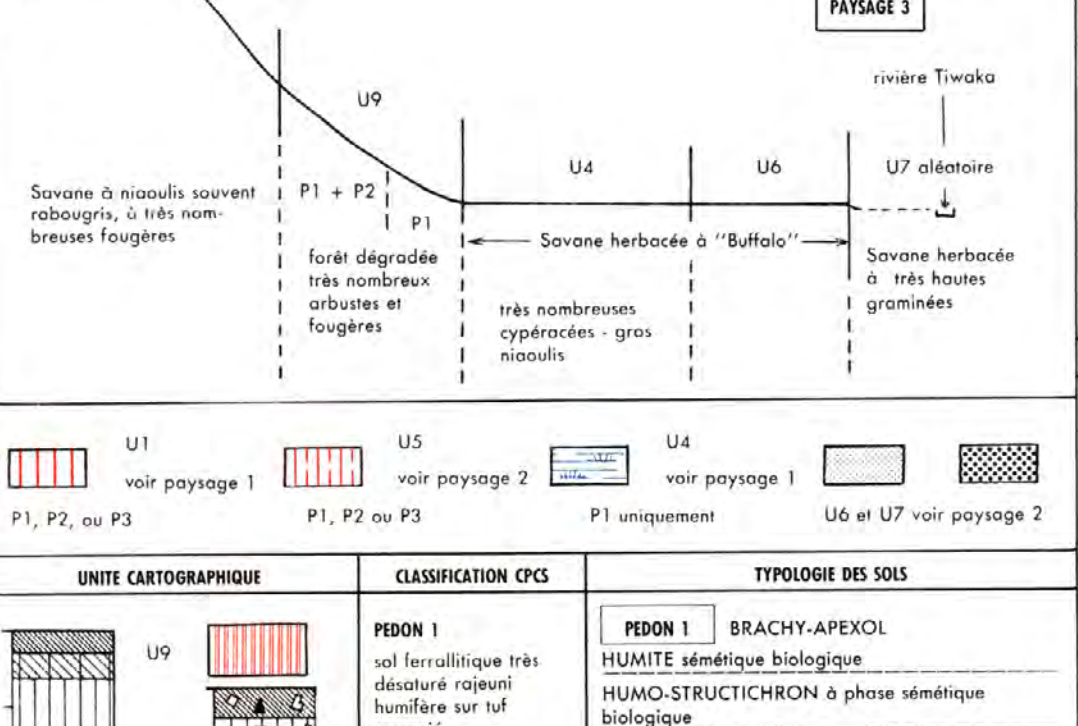
| UNITE CARTOGRAPHIQUE | CLASSIFICATION CPCs  | TYPLOGIE DES SOLS  |
|----------------------|--|--|
| U1                   | PEDON 1<br>sol minéral brut régalol sur schiste  | PEDON 1 PAS D'APEXOL<br>ALTERITE de schiste affleurant   |
| U2                   | PEDON 2<br>sol peu évolué d'érosion régalolique sur schiste                              | PEDON 2 LEPTO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ALTERITE de schiste   |
| U3                   | PEDON 3<br>sol ferrallitique peu développé sur schiste                                   | PEDON 3 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON rouge à phase aléatoire aléatoire<br>ALTERITE de schiste  |
| U4                   | PEDON 1<br>sol hydromorphe peu humifère à amphigley sur colluvions terrestres et marines | PEDON 1 LEPTO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>phase réductrice aléatoire<br>ENTAREDUCTON oxydique : microlite grise et orange<br>ENTAREDUCTON réductrice : microlite orange et grise<br>HYDROPHYSIE |
| U8                   | PEDON<br>sol peu évolué d'appart alluvial sur alluvions marines et terrestres            | PEDON BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAREDUCTON micro et macroarénite<br>ENTAFERON oxydique : brun à taches oranges micro et macroarénite à phase macrolitique<br>HYDROPHYSIE             |

PAYSAGE DE COLLINES À SOMMET AIGU, À PENTES MOYENNES À FORTES SUR SCHISTES VOLCANO-SEDIMENTAIRES



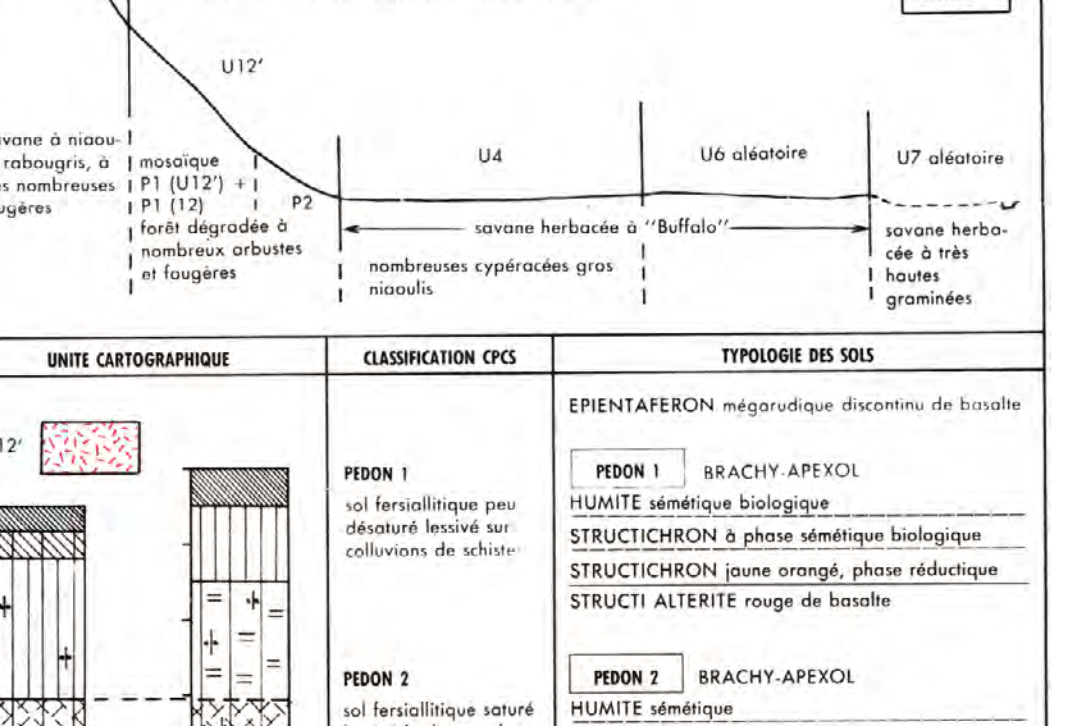
| UNITE CARTOGRAPHIQUE | CLASSIFICATION CPCs  | TYPLOGIE DES SOLS   |
|----------------------|--|---|
| U1                   | PEDON 1<br>sol ferrallitique désaturé modal sur schistes     | PEDON 1 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON à phase humique aléatoire - brune à rouge<br>ALTERITE de schistes  |
| U2                   | PEDON 2<br>sol ferrallitique désaturé modal sur schistes     | PEDON 2 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON à phase humique aléatoire<br>ALTERITE de schistes  |
| U3                   | PEDON 3<br>sol peu évolué d'érosion régalolique sur schistes | PEDON 3 LEPTO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ALTERITE de schistes   |
| U4                   | PEDON 1<br>sol peu évolué d'appart alluvial                  | PEDON 1 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite siliceux, latique   |
| U5                   | PEDON 2<br>sol peu évolué d'appart alluvial                  | PEDON 2 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAFERON à phase humique aléatoire micro et macrolitique<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite siliceux, latique  |
| U6                   | PEDON 1<br>sol peu évolué d'appart alluvial                  | PEDON 1 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>EPI-ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite<br>HYPOHUMITE néochryphique (feuilles - tiges)<br>ENTAFERON alluvial micro et macroarénite micro et macrolitique aléatoire<br>HYPOHUMITE entérique alluvial |
| U7                   | PEDON 2<br>sol minéral brut d'appart alluvial                | PEDON 2 PAS D'APEXOL<br>Succession d'ENTAFERONS alluviaux : micro, méso et macrolitique : galles siliceux   |

PAYSAGE DE COLLINES À CRÊTE CONVEXE, À PENTE MOYENNE À FORTES SUR SCHISTES, PUIS À PENTE MOYENNE À FAIBLE SUR TUF VOLCANO-SEDIMENTAIRE REMANIE



| UNITE CARTOGRAPHIQUE | CLASSIFICATION CPCs   | TYPLOGIE DES SOLS  |
|----------------------|---|--|
| U1                   | PEDON 1<br>sol ferrallitique très désaturé régalol humifère sur tuf remanié       | PEDON 1 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>HUMO-STRUCTICHRON à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON orangé<br>ALTERITE de tuf remanié                         |
| U2                   | PEDON 2<br>sol ferrallitique très désaturé régalol sur colluvions de tuf          | PEDON 2 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique à phase lapidique<br>STRUCTICHRON lapidique micro et macrolitique<br>STRUCTICHRON orangé                                     |
| U3                   | PEDON 1<br>sol ferrallitique désaturé modal sur schistes                          | PEDON 1 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON à phase humique aléatoire<br>ALTERITE de schistes   |
| U4                   | PEDON 2<br>sol peu évolué d'érosion régalolique sur schistes                      | PEDON 2 LEPTO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ALTERITE de schistes  |
| U5                   | PEDON 1<br>sol peu évolué d'appart alluvial                                       | PEDON 1 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite siliceux, latique                |
| U6                   | PEDON 2<br>sol peu évolué d'appart alluvial                                       | PEDON 2 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAFERON à phase humique aléatoire micro et macrolitique<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite siliceux, latique |
| U7                   | PEDON 1<br>sol ferrallitique fortement désaturé régalol sur basalte               | PEDON 1 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON rouge - phase lapidique<br>ALTERITE de basalte gris-vert  |
| U8                   | PEDON 2<br>sol ferrallitique fortement désaturé régalol sur colluvions de basalte | PEDON 2 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON rouge<br>LAPIDO-STRUCTICHRON rouge méso et macrolitique : lithoclastiques de basalte gris-vert               |

PAYSAGE DE COLLINES À SOMMET CONVEXE, À PENTE FORT SUR SCHISTES, ET COLLUVIONS DE SCHISTES SUR UN SUBSTRAT BASALTIQUE



| UNITE CARTOGRAPHIQUE | CLASSIFICATION CPCs  | TYPLOGIE DES SOLS   |
|----------------------|--|---|
| U1                   | PEDON 1<br>sol ferrallitique peu désaturé régalol sur colluvions de schistes             | PEDON 1 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON jaune orangé, phase réductrice<br>STRUCTURE ALTERITE rouge de basalte   |
| U2                   | PEDON 2<br>sol ferrallitique saturé lessivé hydromorphe sur colluvions de schistes       | PEDON 2 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON jaune orangé<br>STRUCTURE OXYDON réductrice orange, gris<br>STRUCTURE ALTERITE réductrice orangé et jaune clair  |
| U3                   | PEDON 1<br>sol ferrallitique désaturé modal sur schistes                                 | PEDON 1 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON à phase humique aléatoire - brune à rouge<br>ALTERITE de schistes  |
| U4                   | PEDON 2<br>sol ferrallitique désaturé modal sur schistes                                 | PEDON 2 BRACHY-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>STRUCTICHRON à phase humique aléatoire<br>ALTERITE de schistes  |
| U5                   | PEDON 3<br>sol peu évolué d'érosion régalolique sur schistes                             | PEDON 3 LEPTO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ALTERITE de schistes   |
| U6                   | PEDON 1<br>sol peu évolué d'appart alluvial  | PEDON 1 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite siliceux, latique   |
| U7                   | PEDON 2<br>sol peu évolué d'appart alluvial  | PEDON 2 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAFERON à phase humique aléatoire micro et macrolitique<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite siliceux, latique  |
| U8                   | PEDON 1<br>sol peu évolué d'appart alluvial  | PEDON 1 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>EPI-ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite<br>HYPOHUMITE néochryphique (feuilles - tiges)<br>ENTAFERON alluvial micro et macroarénite micro et macrolitique aléatoire<br>HYPOHUMITE entérique alluvial   |
| U9                   | PEDON 2<br>sol peu évolué d'appart alluvial  | PEDON 2 ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAFERON à phase humique aléatoire micro et macrolitique<br>ENTAFERON alluvial - micro et macroarénite siliceux, latique  |
| U10                  | PEDON aléatoire<br>sol peu évolué d'érosion régalolique sur serpentine                   | PEDON aléatoire LEPTO-APEXOL<br>MELANUMITE lapidique microrudique : aléolithériques de serpentine<br>ALTERITE de serpentine à phase humique dans les fissures   |
| U11                  | PEDON<br>sol hydromorphe peu humifère à amphigley sur colluvions et alluvions récentes   | PEDON LEPTO-APEXOL<br>HUMITE ou ARUMITE à phase sémitique biologique<br>REDUCTO-HUMITE, gris foncé, argilo-limono-sableux<br>STRUCTUREDUCTON à phase oxydique, brun-gris oxydant en taches oranges - argilo-sableux<br>OXYDON orange à taches rouges, phase structichronique aléatoire brune - argilo-sableux<br>REDUCTO-OXYDON - sable-argileux<br>HYDROPHYSIE |
| U12                  | PEDON 1<br>sol hydromorphe peu humifère à amphigley sur colluvions terrestres et marines | PEDON 1 LEPTO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>phase réductrice aléatoire<br>ENTAREDUCTON oxydique : microlite grise et orange<br>ENTAREDUCTON réductrice : microlite orange et grise<br>HYDROPHYSIE  |
| U13                  | PEDON<br>sol hydromorphe peu humifère à amphigley sur colluvions et alluvions récentes   | PEDON LEPTO-APEXOL<br>HUMITE ou ARUMITE à phase sémitique biologique<br>HUMO-ENTAFERON micro et macroarénite<br>ENTAFERON oxydique : brun à taches oranges micro et macroarénite à phase macrolitique<br>HYDROPHYSIE  |
| U14                  | PEDON<br>sol peu évolué d'appart alluvial sur colluvions et alluvions polyphasés         | PEDON ORTHO-APEXOL<br>HUMITE à phase sémitique biologique<br>ENTAFERON HUMIQUE graveleux et lutite à phase micro et macrolitique : aléolithériques de schiste<br>HYPOHUMITE entérique aléatoire<br>ENTAFERON graveleux et lutite à phase micro, méso et macrolitique : aléolithériques, galets de roches siliceuses (parfois péridotite)                        |

