

YAO KOUAME-ALBERT

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

ALUMINIUM FACILEMENT EXTRACTIBLE ET TOXICITE  
ALUMINIQUE DANS LES SOLS ROUGES  
MONTMORILLONITIQUES ET LES OXISOLS DES ANTILLES  
( MARTINIQUE - GUADELOUPE )

MEMOIRE DE STAGE 1979-1980

## AVANT - PROPOS

---

Avant d'exposer les résultats des travaux que j'ai conduits au cours de cette deuxième année d'élève ORSTOM, il m'est très agréable de remercier ici toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce stage, soit par leur enseignement, soit par leurs conseils, aides matérielles et encouragements, soit par leur collaboration technique.

Cette année pratique s'est déroulée au Centre ORSTOM des Antilles (Bureau des sols à Fort-de-France en Martinique) ; que les responsables de l'ORSTOM en général, ceux chargés de l'enseignement de Pédologie en particulier ainsi que tout le personnel du Centre ORSTOM des Antilles, soient remerciés, ici pour l'aide et l'accueil qu'ils m'ont réservés (s'agissant des derniers) et pour ce qu'ils m'auront permis d'ajouter quelque chose de précieux à ma formation de Pédologue (pour les premiers).

Je tiens à rendre un hommage tout particulier à M. F. COLMET DAAGE, Chef de la Mission Pédologique et Directeur du Centre ORSTOM des Antilles pour l'orientation qu'il a donné à mon programme de stage, pour la confiance qu'il m'a accordée, pour les conseils qu'il m'a prodigués, pour l'attention soutenue avec laquelle il a suivi le déroulement de mes travaux et pour le soutien qu'il m'a apporté dans les difficultés financières qui ont été miennes tout au long de l'année.

Ma réelle reconnaissance va aussi à M. GAUTHEYROU, Chef du laboratoire ORSTOM en Guadeloupe, ainsi qu'à tout le personnel dudit laboratoire pour les très nombreux résultats d'analyses que je leur dois.

Je remercie également Messieurs les Responsables des Services Départementaux de l'Agriculture (D.D.A.) de l'I.R.A.T., de l'I.R.F.A., de la S.A.P.I.S.E. (Société d'Aménagement pour l'Irrigation du Sud-Est) ainsi que tous les Agriculteurs des Antilles pour leur franche collaboration.

Mes remerciements vont encore aux Secrétaires dactylographes et Techniciens du Bureau des Sols de l'ORSTOM à Fort-de-France pour les nombreux travaux de dactylographie, dessin et reprographie qu'ils ont faits à mon intention ; je leur dois de grandes satisfactions.

C'est avec grand plaisir que j'exprime ma plus sincère gratitude au Technicien - Prospecteur, André POUMAROUX, qui en plus d'une attitude empreinte de franchise et de bienveillance, m'accompagnant parfois sur le terrain, prêtait une oreille attentive à l'exposé de mes problèmes avec le Service Payeur de l'Ambassade de Côte d'Ivoire en France et s'est soucié de m'aider à les résoudre.

## PLAN DU MEMOIRE

|                                                                                                                                                            | <u>Pages</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| INTRODUCTION .....                                                                                                                                         | 3            |
| METHODE DE TRAVAIL .....                                                                                                                                   | 4            |
| A - <u>LE MILIEU NATUREL</u>                                                                                                                               |              |
| 1/ La géologie .....                                                                                                                                       | 5            |
| 2/ Le relief .....                                                                                                                                         | 11           |
| 3/ Le climat .....                                                                                                                                         |              |
| 4/ La végétation .....                                                                                                                                     |              |
| 5/ Les sols .....                                                                                                                                          |              |
| B - <u>SITUATION ET DESCRIPTION DES PROFILS DE SOLS ETUDIES</u>                                                                                            |              |
| . En Guadeloupe .....                                                                                                                                      | 19           |
| . En Martinique .....                                                                                                                                      | 22           |
| C - <u>LES ANALYSES DE LABORATOIRE</u>                                                                                                                     |              |
| I - <u>DETERMINATION ET METHODES</u> .....                                                                                                                 | 30           |
| a) Les analyses de sols .....                                                                                                                              |              |
| b) Les analyses de feuilles .....                                                                                                                          |              |
| II- <u>CRITIQUE DES METHODES ET DETERMINATIONS</u> .....                                                                                                   | 32           |
| III- <u>LES RESULTATS D'ANALYSE</u>                                                                                                                        |              |
| Les analyses de sols .....                                                                                                                                 | 35           |
| a) Echantillons de sols destinés à l'identification de zones<br>à teneurs excessives en $Al^{+++}$ .....                                                   |              |
| b) Echantillons analysés pour appréciation de la fertilité<br>chimique en vue d'un calcul rationnel des (quantités et<br>natures) engrais à apporter ..... | 46           |
| 1/ En Guadeloupe .....                                                                                                                                     |              |
| 2/ En Martinique .....                                                                                                                                     |              |
| 3/ Commentaire .....                                                                                                                                       |              |
| c) Les profils de sols .....                                                                                                                               | 49           |
| 1/ En Guadeloupe .....                                                                                                                                     |              |
| 2/ En Martinique .....                                                                                                                                     |              |
| 3/ Commentaire .....                                                                                                                                       |              |
| Les analyses foliaires                                                                                                                                     |              |
| a) Echantillons prélevés en Guadeloupe .....                                                                                                               | 53           |
| b) Echantillons prélevés en Martinique .....                                                                                                               | 55           |
| c) Commentaire .....                                                                                                                                       | 58           |
| IV - <u>TENTATIVES D'INTERPRETATIONS</u>                                                                                                                   |              |
| a) Le pH et l'acidité d'échange .....                                                                                                                      | 59           |
| b) La richesse du sol .....                                                                                                                                | 60           |
| c) Les profils de sol .....                                                                                                                                |              |
| d) Comparaison à des études antérieures .....                                                                                                              | 74           |
| 1/ Les sols : situation et description des profils ...                                                                                                     |              |
| 2/ Les analyses et conclusions .....                                                                                                                       |              |
| e) Le diagnostic foliaire .....                                                                                                                            | 73           |
| f) Les essais en champs .....                                                                                                                              | 133          |
| D - <u>CONCLUSION</u> .....                                                                                                                                | 136          |
| SELECTION BIBLIOGRAPHIQUE .....                                                                                                                            | 138          |

## I N T R O D U C T I O N

Les phénomènes de décomposition sont dans les sols de régions tropicales, plus poussées qu'en régions tempérées ; cette dégradation conduit à la présence dans le sol d'alumine libre et de complexes colloïdaux capables d'en libérer (E. CASTAGNOL 1950).

Un pH voisin de 5 paraît être la valeur critique à partir de laquelle une intoxication par l'alumine peut commencer à se produire (BOYER J. 1970) ; or, l'aluminium est certainement un oligo élément dynamique pour les végétaux, mais les doses nécessaires sont très faibles (DIDIER B. et A. DE WOLF 1966).

La cartographie au 1/20 000 des sols des Antilles établie par F. COLMET DAAGE a montré qu'en Martinique, dans les sols rouges montmorillonitiques un pH KCl  $\leq 4$  indiquait toujours une teneur notable en aluminium extractible par le KCl en dépit de teneurs parfois très élevées en cations échangeables, magnésium surtout. Dans les oxisols de la Guadeloupe, les pH KCl sont rarement  $< 4$  et les teneurs en aluminium extractible plus faibles que dans les sols rouges montmorillonitiques ; toutefois, le rapport aux cations échangeables est beaucoup plus important.

S'appuyant sur ces données :

- facilité de dégradation des sols tropicaux dont ceux de la Martinique et de la Guadeloupe,
- toxicité aluminique
- et présence d'aluminium extractible dans les sols antillais

il est apparu intéressant de mettre à profit ma deuxième année d'élève ORSTOM pour "étudier l'aluminium facilement extractible dans les sols rouges montmorillonitiques et les oxisols (ferrallitiques friables) des Antilles".

## METHODE DE TRAVAIL

---

En vue d'identifier et de localiser les zones où la toxicité aluminique serait possible, j'ai procédé à des prélèvements "agronomiques" (jusqu'à 40 cm, parfois 60 cm à la sonde) d'échantillons de sols dans le Sud Est de la Martinique et dans les bananeraies de la Basse-Terre en Guadeloupe.

Dans le cas de la Guadeloupe, l'enquête fertilisation menée dans le cadre de la convention ORSTOM/ASSOBAG avait permis de localiser déjà les zones les plus acides.

Sur ces échantillons de sols, il a été déterminé le pH à l'eau et au chlorure de potassium ; puis lorsque le pH KCl était  $\leq 4,5$  on a dosé l'acidité d'échange. Sur les sols où les déterminations d'acidité ont donné d'importantes teneurs en  $Al^{+++}$ , j'ai fait des prélèvements de feuilles des parties aériennes des plantes cultivées sur lesquelles ont été dosés : le phosphore, le cuivre, le zinc, le fer, le manganèse, l'aluminium, le sodium, le magnésium, le calcium, le potassium, le molybdène.

J'ai ensuite ouvert de véritables fosses pédologiques dans les sols où les teneurs en  $Al^{+++}$  étaient excessives ; ces profils, prélevés ont fait l'objet d'analyses plus diversifiées.

Enfin, dans le souci de faire une approche des conséquences agronomiques de l'excès d' $Al^{+++}$  dans le sol, j'ai mis en place des essais en champs portant sur un certain nombre de plantes tropicales à cycle relativement court (gombo, arachide, maïs, choux pomme, laitue, patate douce, concombre). Ces essais avaient le double but de permettre l'observation de symptômes visuels et chimique de la toxicité aluminique sur chacune de ces plantes d'une part, et d'autre part de permettre de déterminer l'influence de certains sels minéraux sur l'extériorisation de la phytotoxicité de l'aluminium quand on les incorpore dans un sol riche en cet élément.

### 1/ LA GEOLOGIE

La région Caraïbe est limitée au Nord par le Canal au Cayman et la fosse de PUERTO RICO ; à l'Ouest par les fosses d'Amérique Centrale et du Pérou ; au Sud, par les failles Oca, Bocono et El Pilar.

#### En Guadeloupe

L'importance et l'âge récent (en Grande Terre) du recouvrement calcaire masque la véritable nature du substratum volcanique. L'analyse du paysage permet, d'emblée, d'opposer îles volcaniques et îles calcaires : sur un soubassement volcanique ancien (d'âge prémiocène), arasé et profondément altéré, se sont déposées, dans la deuxième moitié du tertiaire (miocène - pliocène) d'épaisses couches calcaires coralliens. La partie montagneuse-Guadeloupe sensu stricto est volcanique.

#### En Martinique

Le substratum affleure largement ; les datations absolues et la micro faune indiquent une activité volcanique tout au long du Miocène : consécutivement, le relief est constitué pour 1/10<sup>e</sup> de formations sédimentaires et est pour le reste, volcanique.

Laves et projections grossières, tufs volcaniques marins, cendres récentes.

### 2/ LE RELIEF

#### En Guadeloupe

Contrairement à la Grande-Terre, relativement plate (point culminant : 135 m), la Basse-Terre est dominée par une haute chaîne volcanique, culminant au dôme de la Soufrière (1467m) qui occupe sa partie centrale de façon quasi ininterrompue sur toute sa longueur, faisant de cette partie de l'île une zone trapue, difficilement pénétrable et largement occupée par la forêt tropicale.

#### En Martinique

Le Nord de l'île est dominé par des formes structurales nettes et récentes telles : l'édifice du Morne Jacob (884m), les massifs des Pitons du Carbet (600m), le massif du Mont Conil (1017m) à l'extrême Nord-Ouest et enfin la Montagne Pelée (1350m). Les régions méridionales et orientales de l'île comportent elles, des édifices de faible ampleur, culminant à 504 m.

### 3/ LE CLIMAT

Le climat dans les deux îles de la Guadeloupe et de la Martinique est de type tropical humide, modifié par la proximité de la mer.

#### En Guadeloupe

Les températures varient peu au cours de l'année (à Pointe-à-Pître, entre le mois le plus chaud (Septembre) et le mois le moins chaud (Février), l'amplitude moyenne annuelle est de 3°6), mais présentent un écart plus important entre le jour et la nuit. Du point de vue des pluies, il tombe plus de 8m d'eau par an sur le massif montagneux méridional et près de 10m sur la Soufrière ; tandis que les régions de la côte sous le vent reçoivent moins de 1250mm de pluie par an.

#### En Martinique

Les températures moyennes se situent entre 24° 04 et 26° 08 ; les extrêmes à 18, 20° et à 32°.

Les pluies sont très variables : à une saison sèche peut succéder une année humide qui recevra deux fois plus d'eau.

Le régime pluviométrique (répartition mensuelle des pluies) engendre les saisons : une saison sèche ou Carême de Janvier à Mai et un hivernage de Juin à Décembre.

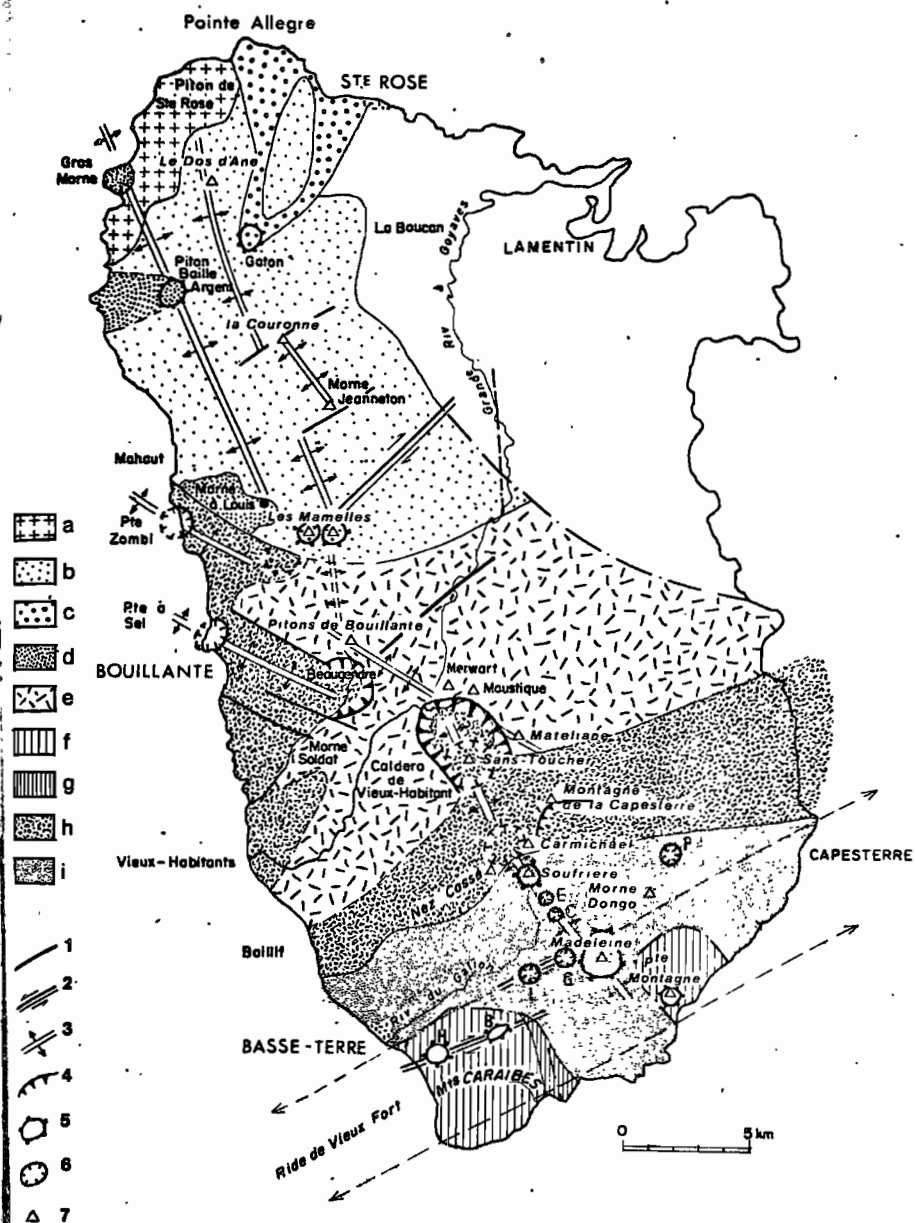
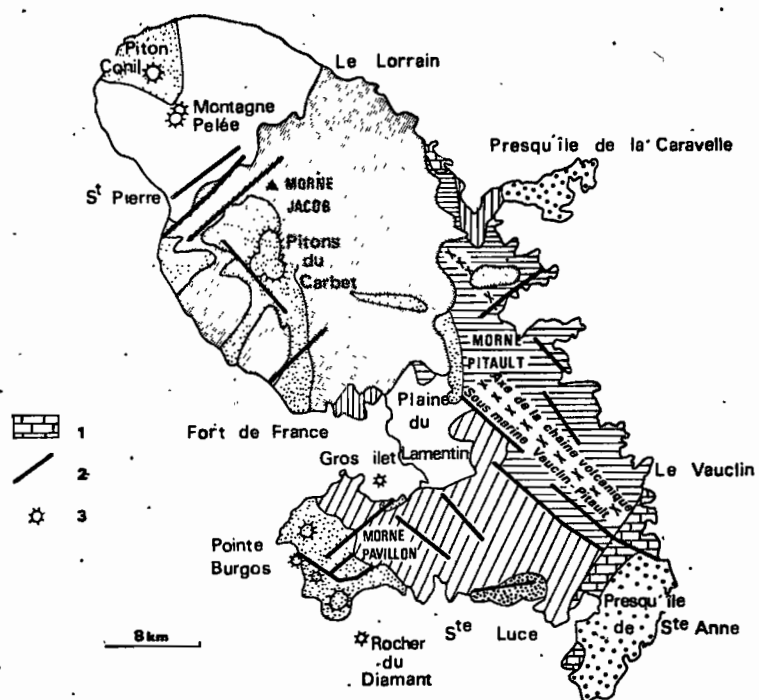


Fig. 51 - Les ensembles volcano-structuraux de la Basse-Terre

a) substratum - b) coulées d'andésite sombre et claire (1<sup>re</sup> chaîne volcanique septentrionale) - c) dacite à quartz - d) coulées d'andésite claire (2<sup>e</sup> chaîne volcanique septentrionale) (a, b, c, d appartiennent à la chaîne septentrionale) - e) l'ensemble Matélie - Pitons de Bouillante - f) volcanisme basaltique des Monts Caraïbes et de la Petite Montagne - g) ponces dacitiques à quartz - h) chaîne volcanique andésitique de Bouillante et du Sans Toucher - i) massif Madeleine - Soufrière.

1. failles majeures - 2. failles et fissures en compression - 3. fissures en distension - 4. caldeira - 5. dôme - 6. stratovolcans ou cône pyroclastique - 7. principaux sommets.

B : Boucanier - C : Citerne - E : Echelle - G : Gros Fougas - H : Houelmont - L : Lenglet - P : Petites Mamelles.



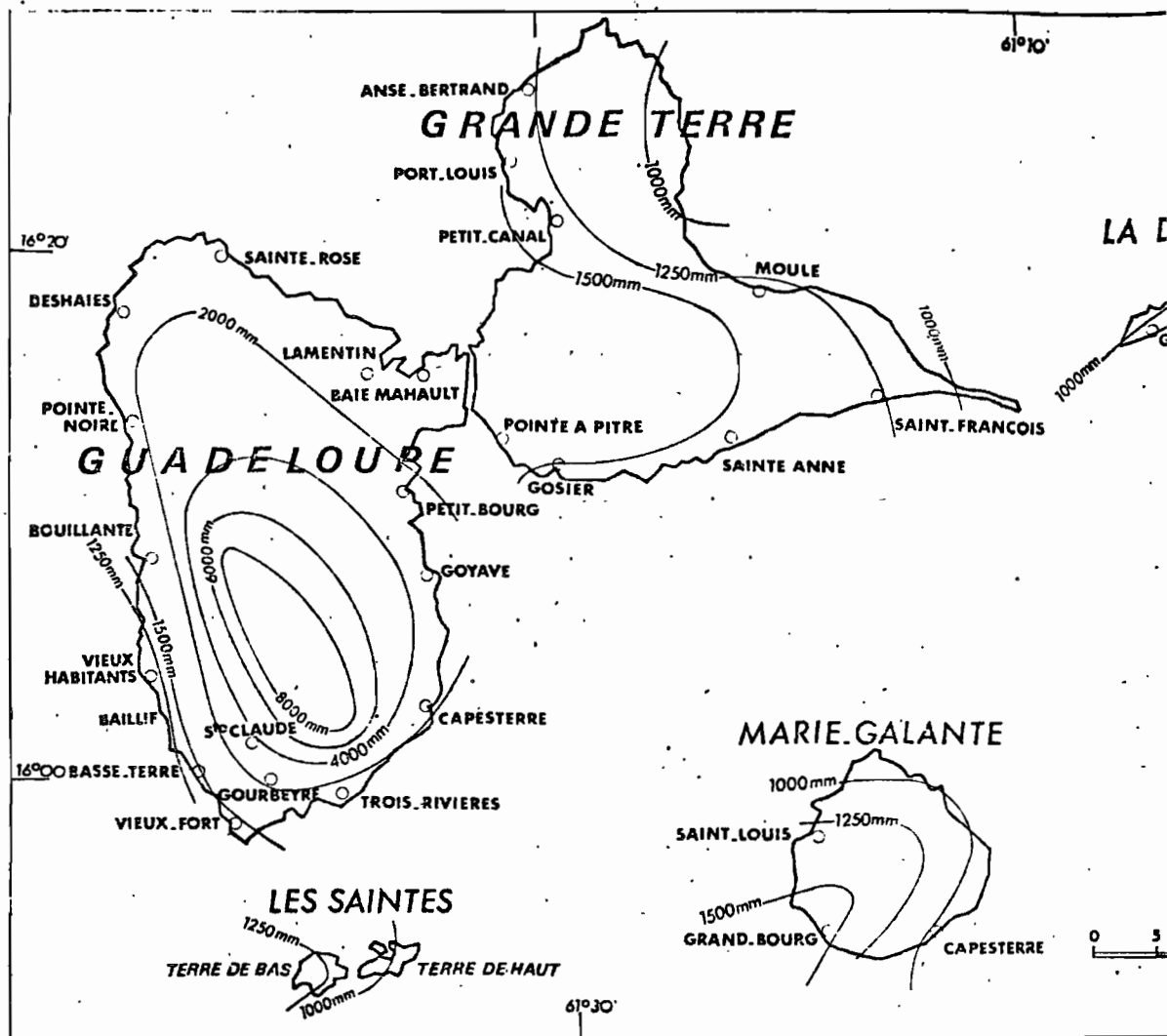
| structures<br>séries<br>volcaniques. | <u>Arc actuel</u>                                                                          | <u>Arc intermédiaire</u>                               | <u>Arc ancien</u>                            |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Laves<br>calco-alkalines<br>(5.5.)   | Volcan actif de<br>la Montagne Pelée<br><br>Volcans explosifs<br>récents et leurs<br>dômes | brèches de Ste Luce<br>dôme du Gros ilet               |                                              |
| Andésites à<br>deux pyroxènes        | Grands volcans<br>fissuraux du morne<br>Jacob                                              | Grands volcans<br>fissuraux de Ducos et<br>de Pavillon | Volcanisme de Ste<br>Anne et de la Caravelle |
| Tholeiites<br>d'arc                  | Volcanisme<br>sous-marin                                                                   | Chaîne sous-marine<br>Vauclin / Pitault                |                                              |

Fig. 8 - Les ensembles volcano-structuraux de la Martinique  
avec indication de leurs caractères magmatiques  
1. Calcaire - 2. Faille - 3. Dôme.



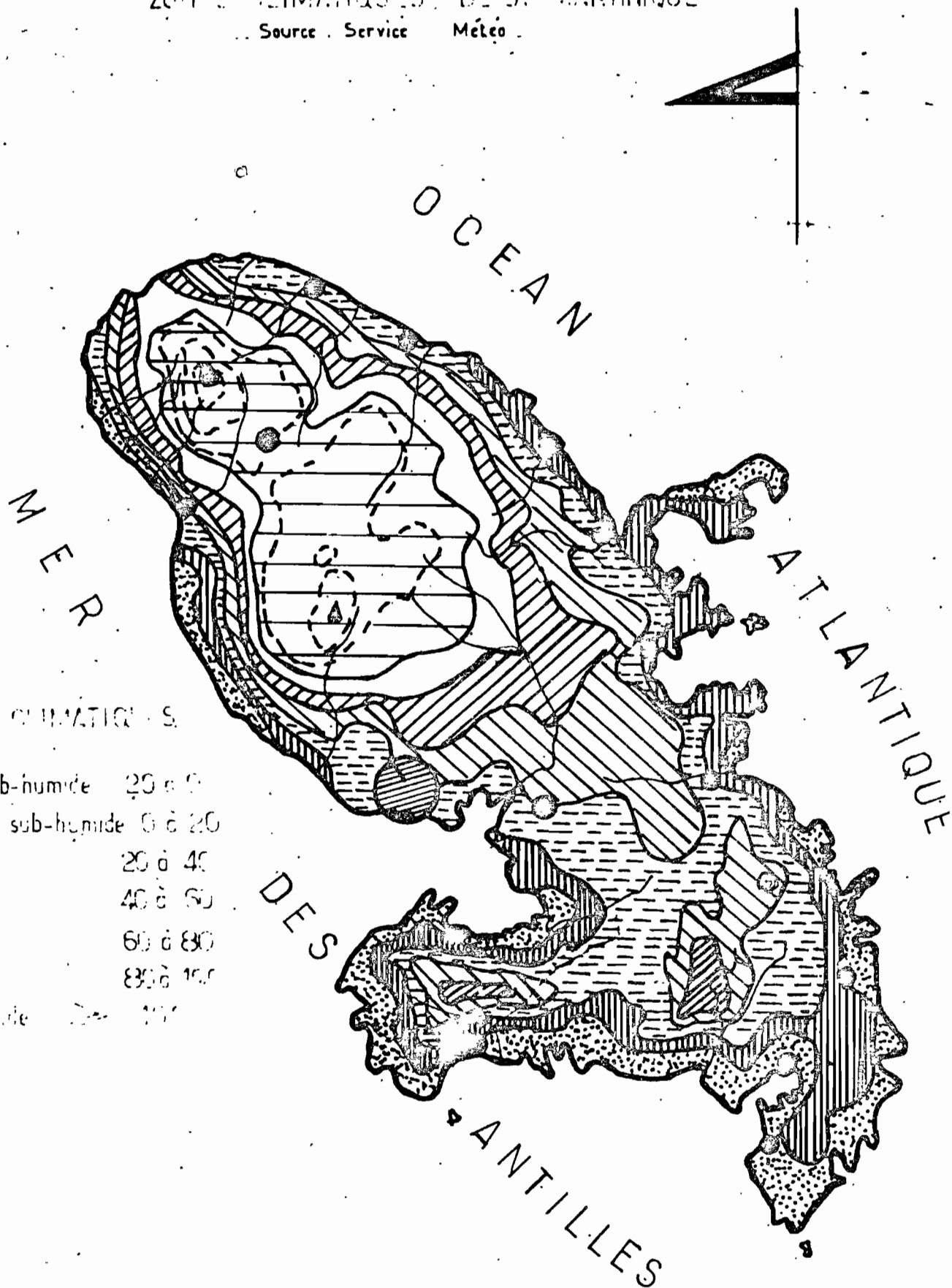
FIGURE N° 3

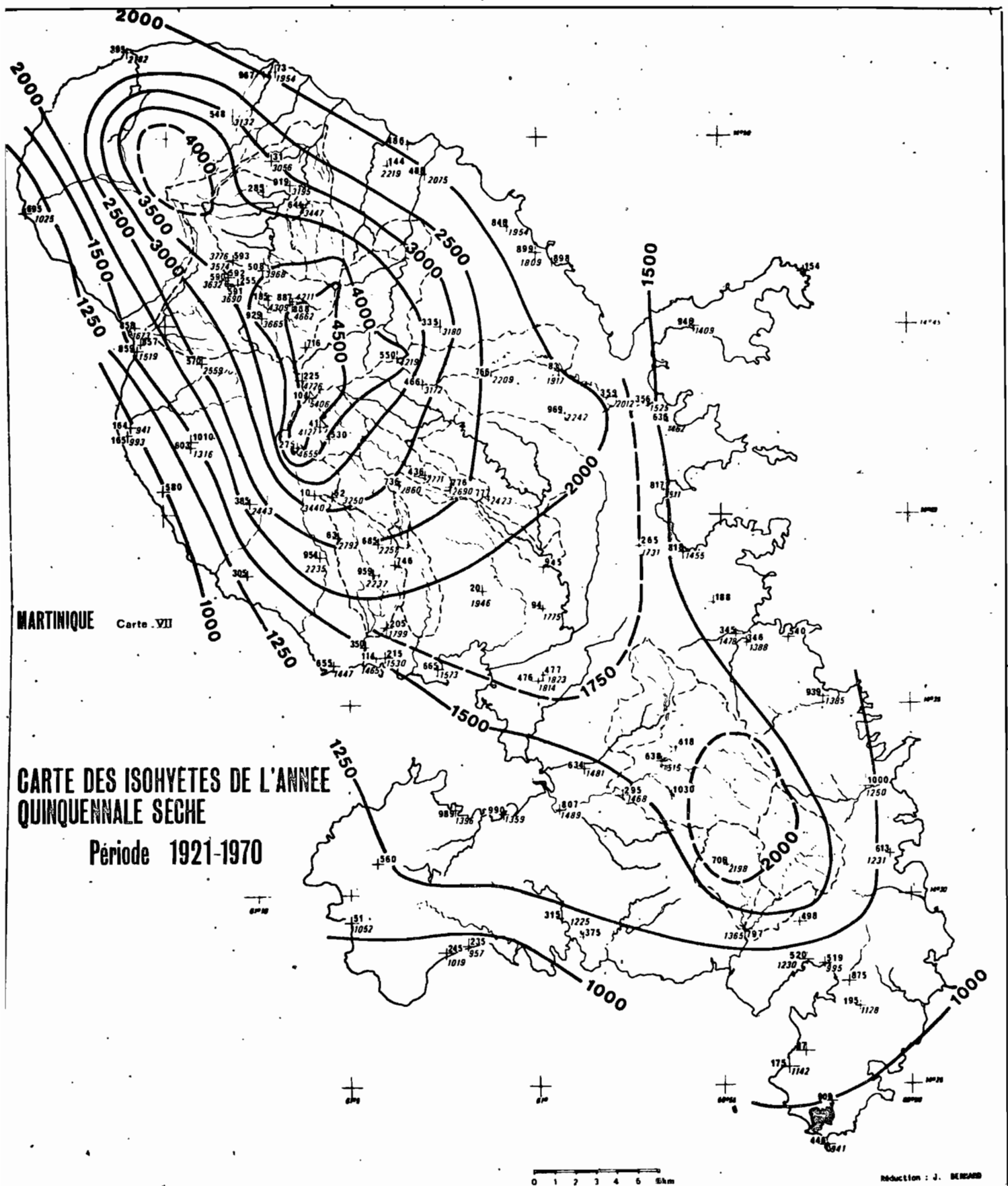
## LA CARTE DES PLUIES MOYENNES ANNUELLES DE LA GUADELOUPE



ZONES CLIMATIQUES DE LA MARTINIQUE

Source : Service Météo





#### 4/ LA VEGETATION

La diversité des conditions naturelles (géologie, relief, climat) se traduit de manière très concrète dans l'extraordinaire variété des paysages végétaux.

##### En Guadeloupe

On passe de la forêt dense, type équatorial, des massifs volcaniques de la Basse-Terre aux brousses sèches à cactus en Grande-Terre.

De belles forêts denses subsistent encore sur les pentes bien arrosées (2 à 7 m d'eau par an), sans saison sèche marquée.

Vers 900 - 1000 m d'altitude, la grande forêt fait place à une forêt souffreteuse de montagne (il pleut trop, les vents sont trop forts et la nébulosité trop constante).

Dès que les pluies sont inférieures à 1750mm par an, on a des forêts mixtes, partiellement caducifolées, passant à des formes xérophiles dans les secteurs les plus rocheux et secs de la côte sous le vent ou des plateaux calcaires du littoral atlantique.

##### En Martinique

La végétation est très variée, mais il est difficile de reconnaître la flore originelle (de nombreuses cultures y furent implantées par les premiers colons). En bordure de mer, à certains endroits marécageux, pousse la mangrove à palétuviers. Au-dessus de 200 m d'altitude, commence la forêt, épaisse et humide vers 500m, offrant à taille d'homme un foisonnement de lianes et de racines aériennes. Jusqu'à 10 m se dessinent les gracieuses courbes des fougères arborescentes et des bambous. Entre 10 et 30 m viennent les fromagers, mahoganys, gommiers, etc...

#### 5/ LES SOLS

Ils sont d'une variété qui tient à la fois à la diversité des roches mères, à la variété des climats et à la nature des pentes.

Sous les climats chauds et humides, la pédogénèse est active ; surtout dans les régions très arrosées des hauteurs et des versants au vent des zones volcaniques.

La roche mère y est soumise à une intense altération chimique, donnant généralement des sols profonds et très évolués ; inversement, dans les régions littorales des côtes sous le vent, les sols sont peu évolués et peuvent être rattachés aux sols squelettiques.



## CARTE DES SOLS DE LA MARTINIQUE

à : 1/100 000<sup>e</sup>

## SOLS BRUN-ROUILLE A HALLOYSITE

Ensemble - H

Les sols dérivent de dépôts aériens de tufs perméables, cendres et ponces en climat relativement humide, mais avec, cependant, une saison sèche. Il peut y avoir plusieurs dépôts successifs superposés.

La couleur brun-rouille est assez caractéristique de ces sols, de même que l'aspect luisant et un peu gras de l'halloysite ou des hydroxydes de fer peu ou pas cristallisés. Les minéraux primaires altérables sont visibles dans tout le profil et abondants dans certains horizons. La structure du niveau superficiel est excellente.

Les faciès les plus évolués dans le temps tendent à s'apparenter aux sols ferrallitiques ou ferrallitiques; les moins évolués aux régosols. En climat humide à saison sèche peu marquée, il y a une évidente transition vers les sols à allophane.

Le temps d'évolution n'a pas été suffisant pour effacer l'empreinte du matériau mère ou originel. Suivant donc les variations de la texture physique ou de la composition de ce dernier, on distingue plusieurs faciès par des lettres en indice: HS, H<sup>a</sup>, H<sup>b</sup>, etc. ....

Les subdivisions sont basées sur la texture apparente, celle qui est observable sur le terrain même. Cette texture apparente reflète davantage les variations dans la composition minéralogique des constituants argileux que la teneur réelle en particules fines. Ainsi, en régions sèches, la présence de montmorillonite avec l'halloysite, confère aux sols une apparence argileuse, bien que par suite d'une évolution assez lente, les sables et graviers soient abondants. En régions humides, la présence de constituants formant transition vers l'allophane donne aux sols une apparence limoneuse, alors qu'en fait, ce sont souvent ceux qui renferment le plus de particules fines inférieures à 2 microns.

## - SOLS RELATIVEMENT ÉVOLUÉS DANS LE TEMPS -

H<sup>s</sup>

## FACIÈS SAINTE-MARIE

Les sols dérivent d'un tuf peu durci blanchâtre. La coloration brun-rouille et la luisance des sols sont très nettes.

H<sup>s</sup><sub>a</sub>

- Faciès argileux avec 40 à 60 % d'argile - peu de débris altérés dans le premier mètre, plus abondants vers 1 m de profondeur - Bases échangeables 8 à 10 mē p.100.

H<sup>s</sup><sub>b</sub>

- Faciès argilo-limoneux - luisance plus accentuée - sol relativement léger.

H<sup>s</sup><sub>c</sub>

- Faciès léger, limoneux, mais la présence d'argile est perceptible au toucher. Uniformément brun-rouille. La transition allophanique est surtout nette en profondeur.

N.B. - Ces sols n'ont parfois, sur les pentes, qu'une faible épaisseur de moins d'un mètre et se retrouvent alors en lambeaux épars, surmontant des sols rouges ferrallitiques beaucoup plus anciens.

## SOLS RELATIVEMENT PEU ÉVOLUÉS DANS LE TEMPS -

H<sup>i</sup>

## FACIÈS LORRAIN

Les sols sont issus de formations de cendres et ponces en recouvrements peu épais successifs.

Le sol est modérément argileux, très luisant, avec des débris de ponces ou de tufs altérés encore visibles. L'horizon labouré est léger et mélangé souvent à des dépôts plus récents de cendres. En profondeur, des lits de ponces altérées bien visibles, peuvent alterner avec des niveaux plus fins argilisés. Dans quelques cas, les sols semblent venir en recouvrement sur H<sup>s</sup>.

Les sols sont bien pourvus en bases échangeables et peu acides.

H<sup>i</sup><sub>a</sub>

- Limono-argileux à argilo-sableux, bien luisant. Brun-rouille.

H<sup>i</sup><sub>b</sub>

- Limoneux - léger - brun foncé sur au moins 60 cm d'épaisseur.

H<sup>i</sup><sub>c</sub>

- Transition vers les sols à allophane - foncé sur 60 cm avec les caractères de plus en plus nets des sols à allophane en profondeur.

H<sup>c</sup>

## FACIÈS DU CARBET

Les sols dérivent de cendres, ponces et tufs, dans une région à saison sèche relativement marquée. Dans les parties les plus arrosées, les sols s'apparentent à ceux du faciès H<sup>i</sup> sur les cendres et ponces et à H<sup>s</sup> sur les tufs plus anciens. Dans l'ensemble, les luisances sont moins accentuées que pour les sols H<sup>i</sup> et les minéraux fins altérés plus abondants. Il peut y avoir des horizons à taches ferromanganiques et apparition de montmorillonite dans les zones plus sèches.

H<sup>c</sup><sub>a</sub>

- Sol argilo-sableux brun-rouille, léger en surface. Les ponces altérées n'apparaissent guère avant 1 m en quantité notable.

H<sup>c</sup><sub>b</sub>

- Sol sablo-argileux, très léger en surface (souvent par suite d'apports plus récents de cendres). Les niveaux poncaux peuvent apparaître dans le premier mètre. Les sols sont généralement formés sur des formations plus récentes.

H<sup>c</sup><sub>m</sub>

- Sol peu profond, brun-rouille foncé, déjà gras et un peu adhérent quoique riche en sables et graviers. Présence notable de montmorillonite. Il y a recouvrement fréquent de cendres récentes, sauf sur les fortes pentes.

Variantes - Profile complexes -

J-H<sup>c</sup>

Les recouvrements de cendres volcaniques particulières plus récentes peuvent avoir été importants.

H<sup>k</sup>

## FACIÈS SCHOELCHER

Situés sur de fortes pentes, la plupart de ces sols ont été, sans doute, amputés par l'érosion de leurs horizons supérieurs lors de la mise en valeur.

Les tufs assez anciens dont ils dérivent ont été sporadiquement recouverts de cendres plus récentes, dont on retrouve des vestiges épars. La plupart de ces sols présentent d'abondantes taches ferromanganiques noires dans certains horizons. Ces taches s'atténuent et disparaissent dans les régions plus humides et les sols s'apparentent alors beaucoup à H<sup>s</sup><sub>a</sub>. Elles s'accroissent dans les zones les plus sèches et la tendance verticale est de plus en plus nette.

H<sup>k</sup><sub>a</sub>

- Sol argileux, assez profond (80 à 100 cm) avec quelques taches noires manganiques. Le sol s'apparente par certains aspects à H<sup>s</sup><sub>a</sub>.

H<sup>k</sup><sub>b</sub>

- Sol argileux, moins profond, avec des taches noires abondantes en profondeur, sol à halloysite.

# ALLUVIONS

## ALLUVIONS CONTINENTALES - Ensemble - A

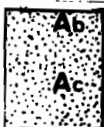
### ALLUVIONS LOURDES MONTMORILLONITIQUES -



- Les sols sont argileux, gras, adhérents, plastiques, beiges ou grisâtres. Certains faciès s'apparentent aux vertisols. Les teneurs en bases échangeables dépassent 30 mē. La perméabilité est insignifiante; un drainage externe est indispensable.

**AV** - Apparence de vertisol (vertisol topomorphe.)

### ALLUVIONS ARGILEUSES - (kaolinite et montmorillonite) -



- Les sols sont assez lourds, mais moins que le type Aa et sans horizon vertique. L'adhérence est plus faible. La couleur brunâtre. La perméabilité est faible et un drainage externe est indispensable.

- Les sols sont bien structurés, brun foncé, avec des débris minéraux altérés assez abondants. La perméabilité est modérée. La teneur en bases échangeables est voisine de 20 à 25 mē.

### ALLUVIONS LEGERES - (à kaolinite et montmorillonite) -

L'abondance des sables (cendres), graviers ou petits cailloux, améliore la structure des sols et leur perméabilité. La couleur est brun foncé, presque uniforme sur tout le profil. Tous ces sols sont bien pourvus en bases échangeables.



- Sols limono-argileux, d'excellente structure.

- Sols sablo-argileux

- on les rencontre dans les coudes des rivières ou certaines vallées étroites. Il y a fréquemment des lits de roches ou de cailloux.

- Sols sableux.

## \* ALLUVIONS MARINES - Ensemble - D



Sols périodiquement inondables par les fortes marées. Marécages à mangrove ou herbacés. Sauf dans certaines régions, ces sols n'ont pas été prospectés. La lettre D recouvre donc aussi bien des argiles, que des sables, des cailloux, des tourbes, des lits coquilliers, des sols peu épais sur roches.

## COLLUVIONS - Ensemble - B



Ce sont tous les sols remaniés sur les pentes par colluvionnement, éboulements, transformant le profil original par mélange des horizons en un sol d'apparence uniforme. On les rencontre dans les vallées étroites ou au bas des pentes.

## Ensemble - P

Sols relativement peu évolués

(sols à allophane sur cendres et ponces)

Les alternances de cendres et de ponces, d'épaisseur variable, rendent presque tous les profils complexes. Dans tous les cas, la teneur en sable de dimension supérieure à 50 microns, dépasse nettement 30 p.100 du sol sec. La présence de sables et graviers modifie fortement la rétention en eau du sol. Certains lits peu épais (10 à 20 cm) de cendre fine sont beaucoup plus allophanisés (ou argillisés en halloysite) et servent d'indice pour apprécier le degré et le sens d'évolution des sols, en profondeur.

**Pa** - Sol sableux, humifère, à peine onctueux avec une légère cohésion allophanique des mottes.  
Humidité de surface: 40 à 50 d'eau p.100 de sol sec avec une différence peu nette entre les mesures de pF sur échantillons conservés frais ou séchés à l'air.  
L'humidité en profondeur dans les niveaux de cendre fine, atteint 60 à 80 d'eau p.100 de sol séché 105°C.

**Pb** - Sol sableux humifère, avec une cohésion allophanique des mottes faible, mais cependant déjà nette.  
Humidité de surface: 50 à 70 d'eau p.100 de sol séché 105°C, en partie irréversiblement perdue par séchage à l'air.  
Dans les niveaux de cendre fine de profondeur, l'humidité peut atteindre 80 à 100 avec une texture apparente limoneuse et bien onctueuse.

**Pc** - Sol sableux à limono-sableux humifère, avec une cohésion allophanique faible, mais très nette des mottes. Sols pauvres en bases échangeables.  
Humidité de surface 70 à 100 d'eau p.100 de sol séché 105°C et davantage en profondeur dans les niveaux de cendre fine.

**Pd pe-pf** - Les sols sont sablo-limoneux, bien humifères, souvent spongieux. Ils présentent des taches grises et rouille, en particulier autour des racines, attribuables à des phénomènes d'oxydo-réduction. Les sols sont totalement désaturés en bases, moins de 1 mē p.100.

**Pd** - Humidité de surface: 100 à 150 d'eau p.100 de sol séché 105°C  
**pe** - " " 150 à 200 " " " "  
**pf** - " " supérieure à 200 d'eau p.100 de sol séché 105°C.

**Bp** - Sols profondément fœncés, sur environ 1 m, mais présentant les caractères de sols à allophane de type **Pa** quelque soit d'ailleurs le faciès allophanique dont ils proviennent par transport - A: alluvionnement - B: colluvionnement, éboulements ... La présence de lits de sables ou de niveaux un peu argileux est fréquente en profondeur.

## SOLS PEU EVOLUES SUR CENDRES



Les sols dérivent de cendres reposant sur des ponces graveleuses, andésitiques. Les sols sont sableux, humifères, particuliers, sans cohésion allophanique. Les valeurs de pF sur échantillons conservés frais ou séchés à l'air sont les mêmes. L'évolution normale est l'apparition d'halloysite qui est identifiable en petite quantité. Les distinctions portent sur l'épaisseur de la couche humifère sableuse et sa susceptibilité à l'érosion. On distingue plusieurs faciès principaux suivant les régions.

### PRINCIPAUX FACIES -

- J** - Type BASSE-POINTE - Les sols sont humifères (4 à 8 % de matière organique dans l'horizon labouré) et relativement acide, appauvris en bases échangeables, magnésium en particulier.
- Jd** - Type CARBET - Les sols sont très semblables, mais peu acides, avec des teneurs en bases échangeables assez élevées. Le climat est moins humide.
- Js** - Les cendres sont très récentes, généralement très fines et situées en régions sèches. Le sol est finement gris-blanchâtre, pauvre en matières organiques avec quelques graviers ponceux. La capacité d'échange de base est très faible (PRECHEUR).
- Ju** - Analogue à Js, mais en région plus humide. Les sols sont un peu humifères (Hauteur du PRECHEUR, de SAINT-PIERRE).
- Jc** - Cendres grossières, mêlées de débris caillouteux des éruptions du dernier siècle - REGOSOLS.



## VERTISOLS

Sols vertiques - Sols calcimorphes

### Ensemble - V

Les sols sont foncés en surface, beige-olive ou beige-jaune en profondeur. Le passage au substratum dur est brutal. Ils se contractent fortement en période sèche, en s'émiettant en surface et en se fissurant largement en profondeur. Le sol humide est fortement adhérent aux outils.

Les bases échangeables oscillent entre 25 et 70 mé p.100 avec une proportion importante de magnésium et parfois de sodium en profondeur (10 %). Le pH est voisin de 4 à 5.5 et l'écart pH eau/pH KCl dépasse une unité pH, (sauf, cas de sols calcaires).

- V {
- sols profonds - plus de 1.2 mètre d'épaisseur.
  - sols moyennement profonds (40 à 70 cm d'épaisseur).

Vc - sols courts - 20 à 40 cm d'épaisseur.

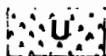


Sols courts 20 à 40 cm en régions sèches et -  
sols squelettiques ou superficiels - moins de 20 cm d'épaisseur avec des affleurements fréquents

### Ensemble - U

Ce sont des vertisols situés en régions plus humides que ceux de la série V et à faible altitude. La dégradation de la montmorillonite en kaolinite entraîne l'apparition de symptômes d'hydromorphie: taches rouilles, etc... et l'engorgement en eau fréquent de l'horizon labouré en période pluvieuse, avec apparition de gley gris bleuté. La décroissance des bases échangeables de la profondeur vers la surface est très marquée. Ces sols sont difficiles à travailler, leur structure de surface demeure assez grossière, même en période sèche.

U - sols profonds - plus de 1 mètre. et - sols moyennement profonds - 40 à 70 cm.



Sols courts .

### Ensemble - N

Ce sont des sols de pentes et d'altitude en régions plus humides que les sols de la série V. Ils forment transition vers les séries I & K. Le sol est foncé en surface, parfois jusqu'à 60 ou 80 cm de profondeur, mais s'éclaircissant cependant souvent de teinte beige ou brunâtre, avec présence de débris altérés plus ou moins durs du matériau mère. Le passage vers la roche ou le tuf est progressif. Il s'agit parfois de sols remaniés sur éboulis de pente. Les teneurs en bases échangeables sont élevées (40 - 50 mé) avec prédominance du calcium le plus souvent. (Classif. f. sols eutrophes à tendance vertique).

N - sols profonds. et sols moyennement profonds - 40 à 70 cm.

N - sols courts - 20 à 40 cm.



sols squelettiques - moins de 20 cm. et - sols courts 20 à 40 cm en régions sèches.

NB - Certains dérivent de tufs mêlés de calcaires coquilliers. Leur répartition sporadique n'a pas permis de les cartographier.

Les sols renferment une importante quantité de montmorillonite, le plus souvent instable et dont la proportion décroît plus ou moins fortement de la profondeur vers la surface du profil. Le magnésium échangeable est supérieur à 10 m<sup>é</sup> p.100 de sol et peut atteindre 25 à 40 m<sup>é</sup>, les bases échangeables 50 à 70 m<sup>é</sup> p.100. En profondeur, le pH KCl est souvent inférieur à 4 et l'écart pH eau/KCl atteint ou dépasse deux unités pH. Les sols dérivent de tufs volcaniques déposés ou non en mer. Ils sont, dans ce dernier cas, susceptibles de présenter des minces strates d'argile fossile lentement réhydratable.

**Id** - Orthotype - le sol peut être rouge très vif (5 R 4/8), (ce sont les plus rouges des Antilles) ou brun rougeâtre. Il y a généralement, vers 1 m de profondeur ou moins, apparition d'un niveau bariolé rouge, beige, violacé, etc .. de tuf altéré pourri.

Le niveau superficiel est finement friable à l'état sec (grumosol), mais en profondeur le sol est compact, un peu gras. Certains sols de bas de pente peuvent avoir des niveaux à tendance verticale.

La décroissance de la montmorillonite de bas en haut du profil est très importante. Certains faciès profonds s'apparentent, dans le premier mètre, à des sols de la série K ou G. L'ablation des niveaux de surface entraîne donc de très grandes variations à peu de distance. I n'indique souvent n<sup>u</sup> une dominance.

**Id** - Le sol est brun rougeâtre assez foncé, compact - assez uniforme sur 1 m. Les bases échangeables sont déjà importantes en surface et peuvent dépasser 50 m<sup>é</sup> p.100 de sol en profondeur avec 50 % de magnésium. C'est un faciès de régions modérément sèches - Type Caravelle, etc ...

**Idw** - gley de profondeur - bas de pente.

**Bib** - faciès colluvionné ressemblant à des alluvions.

**In** - le sol est brun foncé, avec débris de roches dans le profil et une tendance verticale dans certains horizons de profondeur (sol brun eutrophe).

**Ie** - sol court - brun jaunâtre compact de 20 à 40 cm d'épaisseur sur les tufs de la Caravelle - Martinique.

- idem, mais souvent squelettique.

**I-(g-f)** - Ce sont les sols argilo-limoneux jaunes ou beige-jaune clair dérivés, sur de fortes pentes, des tufs très basiques de Morne Pitault (Martinique).

**If** - faciès peu évolué, jaune uniforme, profond, bases échangeables élevées - 30 à 40 m<sup>é</sup> p.100 de sol nettement limoneux en profondeur, beige clair.

**Ig** - faciès dégradé à taches rougeâtres, plus argileux, teneurs en bases échangeables plus faibles surtout en surface.

**IB** - Sur les très fortes pentes, l'interpénétration des deux types de sols est étroite et la séparation cartographique illusoire (i; -j; indiquent une dominance).

## SOLS FERRALLITIQUES

### Ensemble - G

#### FERRISOLS -

Provisoirement, ces sols sont classés parmi les sols ferrallitiques. Ils subissent une évolution ferrallitique incontestable, mais certaines de leurs propriétés empêchent de les y rattacher complètement. Ils sont à la charnière des sols ferrallitiques et des sols fersiallitiques.

La compacité du sol est importante, quoiqu'il y ait moins d'argile: 50 à 60 %. La capacité d'échange de base est relativement élevée (15 à 25 mē) avec une teneur en bases échangeables rarement inférieure à 5 ou 6 mē p.100 (le magnésium supérieur à 1 mē) demeurant constante dans tout le profil. L'état de saturation est le plus souvent voisin de 50-60 %.

On les trouve dans un modèle accidenté de collines qui entraîne leur rajeunissement permanent. La pluviométrie annuelle oscille entre 1.5 et 3 m. Sur brèches ou coulées, les débris altérés, encore un peu durs, apparaissent le plus souvent vers 150-200 cm. L'hétérogénéité des dépôts volcaniques, brèches, coulées, tufs, dans l'espace et verticalement, entraîne de grandes variations sur peu de distances.

#### FERRISOLS -

- Gd - Forme de transition vers les sols ferrallitiques - Assez friables en profondeur vers 1 m et souvent rougeâtres.
- Gb - Orthotype - brun avec taches rougeâtres, présence de roches altérées pourries ou un peu dures vers 1 m.
- Gc - Brun foncé uniforme avec roches altérées vers 1.5 m - Type DUCOS.
- Ga - Plus compact que G<sub>b</sub>, et G<sub>c</sub>, plus jaune et plus clair surtout en profondeur - Il y a rarement des débris d'altération dans le premier mètre.

(en général sur des tufs anciens) -

- Sh - Présence d'un niveau particulièrement compact, brun-jaune avec taches grisâtres vers 1 m de profondeur - Type AVENIR.
- Gl - Analogue à G<sub>h</sub>, mais en bas de pente.
- Gi - Sol brun avec taches d'hydromorphie d'abord rouilles, puis grisâtres. Certains niveaux ont une apparence vertique - Sol généralement plus désaturé.
- Gp - Voisin de G<sub>h</sub>, jusque vers 1 m, puis niveau bigarré rouge et gris clair, très compact de 40 à 50 cm d'épaisseur, redevant plus friable en profondeur. Faciès le plus désaturé de la série G. Bases échangeables 3 à 4 mē p.100.
- Ge - Sol érodé avec présence de morceaux de roche altérée dure et de roches saines.

## SOLS FERSIALLITIQUES

### Ensemble - K

Certains sols ont un aspect voisin de ceux de la série G, mais les teneurs en bases échangeables croissent nettement en profondeur, indiquant une modification de la nature des argiles. La présence de montmorillonite n'est pas toujours décelée dans le premier mètre, mais est vraisemblable plus en profondeur. Les faciès les plus proches de G sont figurés en rouge.

D'autres sols ont franchement les caractères des sols fersiallitiques avec parfois une nette tendance vers les sols bruns eutrophes.

La teneur en bases échangeables dépasse rarement 20 mē p.100 en profondeur et le magnésium demeure inférieur à 10 mē p.100 de sol.

#### FERSIALLITIQUES DE MARTINIQUE -

- Ka - Le sol est brun jaunâtre, assez uniforme et s'apparente à G<sub>h</sub> ou G<sub>i</sub>.
- Kb - Variante avec veines grisâtres en profondeur. Le niveau est compact et paraît un peu gras.
- Kd - Le sol est rouge - compact - et dérivé de coulées ou tufs labradoritiques.
- Ke - idem, mais érodé avec présence de cailloux et roches plus ou moins altérées.
- Kh - Sol brun-jaune, avec niveau jaune très compact vers 1 m de profondeur, assez riche en bases échangeables - voisin de G<sub>h</sub>.
- KV - C'est un vertisol dégradé. Il y a présence de montmorillonite et certains niveaux sont nettement vertiques, en dépit de teneurs en bases échangeables plutôt faibles.
- Kn - Tendance eutrophe. Le sol est foncé ou beige rougeâtre avec présence de nombreuses petites roches altérées, mais dures, dans le profil.

**Vert Emerald****ENSEMBLE T****SOLS RELATIVEMENT ÉVOLUÉS****SOLS A ALLOPHANE SUR TUFS FINS (CENDRE FINE) AVEC GÉNÉRALEMENT DE LA GIBBSITE**

A la présence d'allophane en quantité importante, vient s'ajouter l'apparition de gibbsite en quantité variable: faible à très importante.  
 La teneur en sables de dimensions supérieures à 50 microns, peut aisément être déterminée, sans tenir compte des difficultés de la dispersion, après lavages aux acides. Elle ne dépasse guère 30 %. Le sol est donc essentiellement constitué d'éléments fins et a une apparence de limon. Il y a parfois en profondeur des niveaux disloqués de tuf dur beige clair.

- Ta-Hc** Le sol est de coloration brun-foncé sur 60 cm d'épaisseur. La présence d'un peu d'argile est sensible au toucher dans le premier mètre d'épaisseur. Le caractère allophanique est plus marqué en profondeur. Transition entre les sols à allophane et les sols brun-rouille à halloysite. Climat plus humide ou cendres plus récentes.
- Ta** Sol de transition à dessiccation temporaire de surface. La coloration est foncée jusqu'à 60 cm, mais la présence d'argile n'est pas sensible au toucher (l'halloysite apparaît aux Rayons X). La teneur en bases échangeables est voisine de 4 à 10 mEq p.100. Les périodes sans pluies sont peu importantes mais existent.  
 Humidité de surface: 40 à 50 d'eau p.100 de sol séché à 105°C.  
 Humidité vers 1 m : 60 à 80 d'eau p.100 de sol séché à 105°C.  
 avec une différence des pF mesurés sur échantillons conservés frais, peu marquée en surface, assez nette en profondeur.
- Tb** Sol à allophane, foncé sur 30 cm, jaune clair plus en profondeur, déjà bien onctueux, à faible dessèchement temporaire de surface.  
 Humidité de surface: 50 à 70 d'eau p.100 de sol séché à 105°C.  
 Humidité vers 1 m : 80 à 100 d'eau p.100 de sol séché 105°C.  
 Dessiccation en grande partie irréversible, surtout en profondeur.
- Tc** Sol limoneux bien onctueux, savonneux, généralement pauvre en bases échangeables (2 mEq p.100) sauf en surface. L'horizon foncé de surface est peu épais: 10 cm environ. Les périodes sans pluies sont très réduites.  
 Humidité de surface: 70 à 100 d'eau p.100 de sol séché 105°C.  
 Humidité de profondeur: 100 à 150 d'eau p.100 de sol séché 105°C.  
 en présence de graviers et de sables grossiers dans certains horizons profonds, la détermination de l'humidité perd sa signification.
- Td** Sol limoneux très onctueux, savonneux, très pauvre en bases échangeables: 1 mEq p.100 de sol - Régions à humidité constante. Forte pluviométrie et ennuagement.  
 Humidité de surface ou de profondeur supérieure à 100 d'eau p.100 de sol séché 105°C et parfois à 150 en profondeur, avec dessiccation à l'air irréversible.
- Te** Sol généralement très noir sur 10 à 15 cm et spongieux (5 à 10 % de matière organique dans les 20 premiers cm, C/N: 12 à 15). Les horizons plus profonds sont jaune clair, très onctueux et savonneux. Forte pluviométrie et faible ensoleillement.  
 Humidité du profil supérieure à 150 d'eau p.100 de sol séché 105°C.  
 Dans le cas de niveaux riches en sable grossier et graviers, l'humidité peut être plus faible (100 à 150). Il y a fréquemment des taches rouillées et rougeâtres.
- Tf** Sol d'altitude - très foncé sur 10 à 15 cm ou moins, jaune clair avec parfois quelques taches rouges ou rouillées en profondeur.  
 Humidité supérieure à 200 d'eau p.100 de sol séché 105°C, sur au moins la moitié du profil. En très grande partie irréversiblement perdue après dessiccation à l'air.

**Profil complexe -**

- Ta-Hb** - Le tuf dont dérive le sol à allophane est peu épais et le sol brun-rouille sous-jacent, apparaît à moins de 1 m de profondeur et en affleurement sur les pentes.
- Ta-Gd** - Idem - sols à allophane reposant sur des sols rouges ferrallitiques. Le passage a lieu en quelques centimètres.
- Ta-Fb**

B - SITUATION ET DESCRIPTION DES  
PROFILS DE SOLS ETUDIES

EN GUADELOUPE

Les travaux ont porté essentiellement sur les sols très friables de la Basse-Terre, relevant du groupe des sols ferrallitiques (le bilan de l'altération chimique a abouti au départ des bases et de la silice, à la formation d'argile (1/1) type kaolinite ou halloysite, pauvre en silice, à un  $P^H < 7$  et à une accumulation de sesquioxydes de fer et d'alumine).

Ces sols renferment en terre vierge, de très faibles quantités de calcium et de magnésium que les fortes fumures azotées sous culture bananière, contribuent à éliminer.

Quelques profils

PROFIL B.85Q

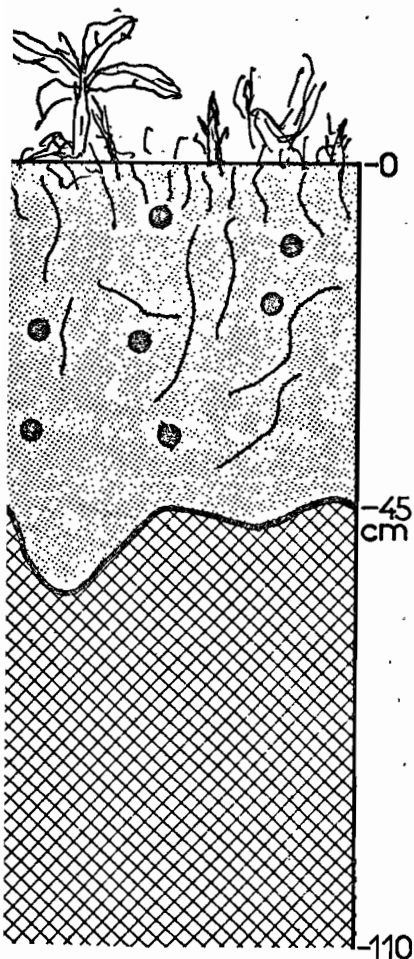
Fosse ouverte, décrite et prélevée le 16.06.80

habitation : CARANGAISE (Guadeloupe)

Propriété : MURE PIERRE

végétation : Bananeraie de 1,5 à 3 m de haut  
tapis graminéen (gazon grossier)

Situation topographique : début de pente, versant Sud-Est



7,5 YR 3/2 - humide, apparemment très humifère, aspect huileux ; pas d'éléments grossiers ; présence de nombreuses racines et radicelles fines à moyennes ; présence de nombreuses concrétions ferromanganiques - argilo-sableux à prédominance argileuse - très friable moyennement poreux, structure peu nette à tendance massive, s'effritant facilement entre les doigts - limite inférieure ondulée mais transition brutale du point de vue de la couleur avec l'horizon sous-jacent.

7,5 YR 5/6 légèrement compact mais d'une assez bonne friabilité - beaucoup humide - degré d'agrégation plus affirmé - structure polyédrique sub-anguleuse - pas d'éléments grossiers - peu de traces biologiques - présence de nombreuses concrétions ferromanganiques - apparemment non organique - argilo-sableux, sable très fin et en assez faible proportion.

#### Prélèvements

- 1 = 0 - 5 cm
- 2 = 20 - 30 cm
- 3 = 60 - 70 cm

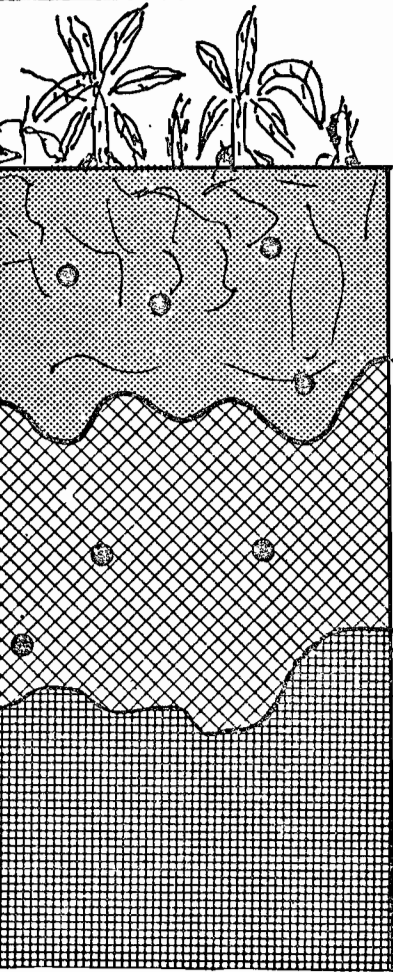
osse ouverte décrite et prélevée le 16.06.80

abitation : GOYAVE (Guadeloupe)

Parcelle Ravin 1 - Propriété SCEPLAG

égétation : Bananiers de 2 à 3 m  
tapis : gazon grossier + cucurbitacées envahissantes de terrains labourés

tuation topographique : sur pente, au 1/3 < du versant Nord-Est



0 10 YR 3/3 - Horizon organique, sec, parcouru par des racines et radicelles nombreuses ainsi que de nombreuses concrétions ferromanganiques ayant parfois 10 mm de diamètre forte compacité : difficile à creuser - Présence de grains de quartz - porosité faible - texture argilo-sableuse à sable moyennement grossier. Structure massive à éclats anguleux. Limite inférieure ondulée mais transition nette avec l'horizon sous-jacent

25 7,5 YR 4/4 Hz apparemment non organique, frais, très compact, difficile à creuser, comporte de nombreuses concrétions ferromanganiques ainsi que de nombreux grains de quartz - absence de trace biologiques - porosité relativement faible - texture argilo-sableuse - structure polyédrique peu nette - transition nette mais limite inférieure irrégulière avec l'horizon sous-jacent.

62 cm 7,5 YR 5/6, humide, apparemment non organique, friable - Présence de concrétions ferromanganiques, de grains de quartz et de débris de roche altérée (roche verte) - texture sablo-argileuse - structure peu nette. (pseudosable - horizon oxique)

105  
110 cm à + = Niveau de roches altérées, très humide.  
2,5 YR 4/8 et 10 YR 5/1

Prélèvements :

- Ao : 0 - 5 cm
- A1 : 10 - 20 cm
- A2 : 40 - 50 cm
- B1 : 70 - 80 cm
- B2 : 110 - 120 cm

## EN MARTINIQUE

Les études ont plutôt porté sur des sols rouges montmorillonitiques, dérivés de tufs volcaniques mais en régions bien arrosées (2 à 3 m de pluies par an) soumis à un début d'évolution ferrallitique.

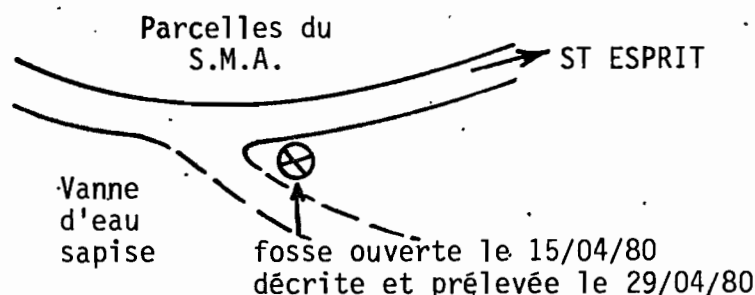
Ces sols (cf. F. COLMET DAAGE 1972) associent à la présence d'argiles montmorillonitiques à haute capacité d'échange, rétention en eau, etc... et à la présence d'hydroxydes de fer, certains caractères qui témoignent d'une dégradation de ces argiles vers des types kaolinitiques.

À côté de ces sols rouges, se développent d'autres sols qui morphologiquement ressemblent beaucoup à ces sols montmorillonitiques mais qui à l'analyse (comme l'indiquent les résultats qui vont suivre) offrent de sérieuses particularités tendant à les rapprocher davantage des sols kaolinitiques : c'est le cas du profil B83



## PROFIL B 836

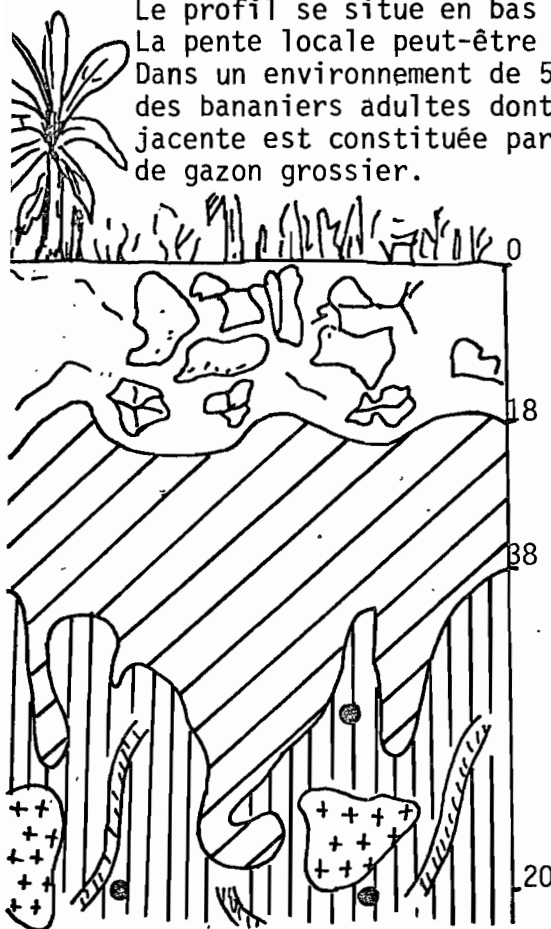
Plantation de banane  
 Propriétaire : LANDEST  
 Habitation : Bontemps Lacour (SAINT-ESPRIT - MARTINIQUE)



Le profil se situe en bas de pente, sur un versant d'exposition SW

La pente locale peut-être estimée à 10 %

Dans un environnement de 5m de rayon, la végétation est essentiellement dominée par des bananiers adultes dont la hauteur varie entre 1,5 et 2,0 m ; la strate sous-jacente est constituée par des goyaviers de 1m de haut, le tapis végétal est fait de gazon grossier.



2,5 YR 3/6 - Nombreuses racines fines et moyennes - de grosses fentes de retrait - horizon très compact, frais - structure polyédrique nette - Texture argilo-sableuse avec dominance argileuse - Pas d'éléments grossiers - Limite irrégulière avec l'horizon sous-jacent.

10 R 3/4 frais, compacité moyenne - structure fragmentaire à polyédrique peu nette - texture argilo sableuse (argile dominante) - Absence de traces biologiques et d'éléments grossiers - limite diffuse avec l'horizon sous-jacent.

Veines de 10 YR 7/3 et poches de 7,5 R 5/8 à 7,5 R 4/6 dans une matrice en 10 R 3/4 - humide - s'effrite facilement entre les doigts - très peu structurée - quelques concrétions ferromanganiques - texture argilo sableuse (sable issue de l'altération du tuf). Pas d'éléments grossiers.

N.B. Tout le profil présente une porosité très faible à nulle

### PROFONDEUR DES PRELEVEMENTS

#### Echantillons

|    |              |                                 |
|----|--------------|---------------------------------|
| Ao | 0 - 5 cm     |                                 |
| A  | 8 - 12 cm    |                                 |
| B  | 28 - 32 cm   |                                 |
| C  | 50 - 100 cm  | ( a : le fond 10 R 3/4          |
|    |              | b : les veines 10 YR 7/3        |
|    |              | c : les poches 7,5 R 4/6 et 5/8 |
| D  | 110 - 120 cm |                                 |



a) différenciation en horizons



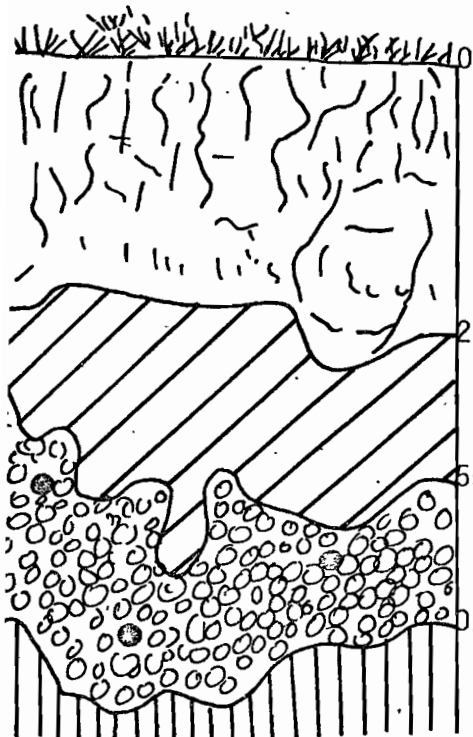
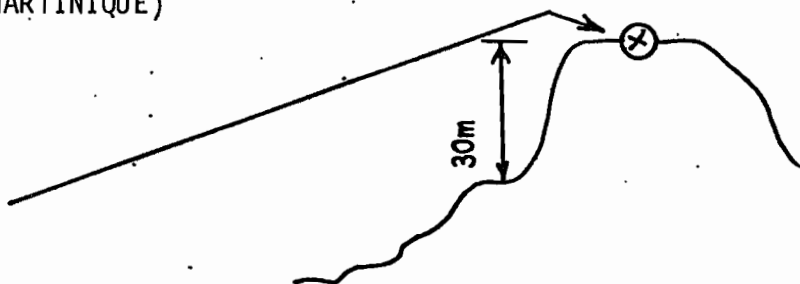
b) veines d'argile

PROFIL B 836 : SOL A EVOLUTION KAOLINITIQUE

## PROFIL B 837

Habitation MORNE ACAJOU (FRANCOIS - MARTINIQUE)  
Savane de Digitaria (Pâturée)  
Propriétaire : Rosette FORTUNAY

Fosse ouverte le 15/04/80  
décrite et prélevée le 29/04/80  
Elle se situe sur le sommet du morne.



2,5 YR 3/6 à 5 YR 3/3 avec des poches de 10 YR 4/6  
Horizon très compact avec d'énormes fentes de retrait  
Structure polyédrique - sous-structure grumeleuse -  
De nombreuses racines et radicelles de digitaria - assez frais -  
Pas d'éléments grossiers en apparence - texture argilo-sableuse  
(prédominance argileuse) - limite inférieure bien tranchée du  
point de vue de la compacité avec l'horizon sous-jacent.

25 2,5 YR 3/4  
Horizon frais, friable, structure polyédrique - texture argilo-  
sableuse (sable d'altération du tuf).

65 2,5 YR 3/6 - Horizon compact - concrétion ferromanganique -  
Structure polyédrique peu nette - présence de termites -  
Texture argilo-sableuse.

101 10 R 3/4 - Structure polyédrique peu nette à fragmentaire  
s'effrite entre les doigts mais très dure à creuser, argilo-  
sableux.

N.B. Porosité très très faible à l'intérieur de tout le profil.

### Prélèvements

#### Echantillons

#### Profondeur

|    |              |
|----|--------------|
| Ao | 0 - 5 cm     |
| A  | 10 - 15 cm   |
| B  | 40 - 50 cm   |
| C  | 75 - 80 cm   |
| D  | 102 - 105 cm |





a) différenciation en horizons



b) fente de retrait

PROFIL B 837 : SOL ROUGE MONTMORILLONITIQUE

## PROFIL B 838

Habitation : MORNE ACAJOU (MARTINIQUE)

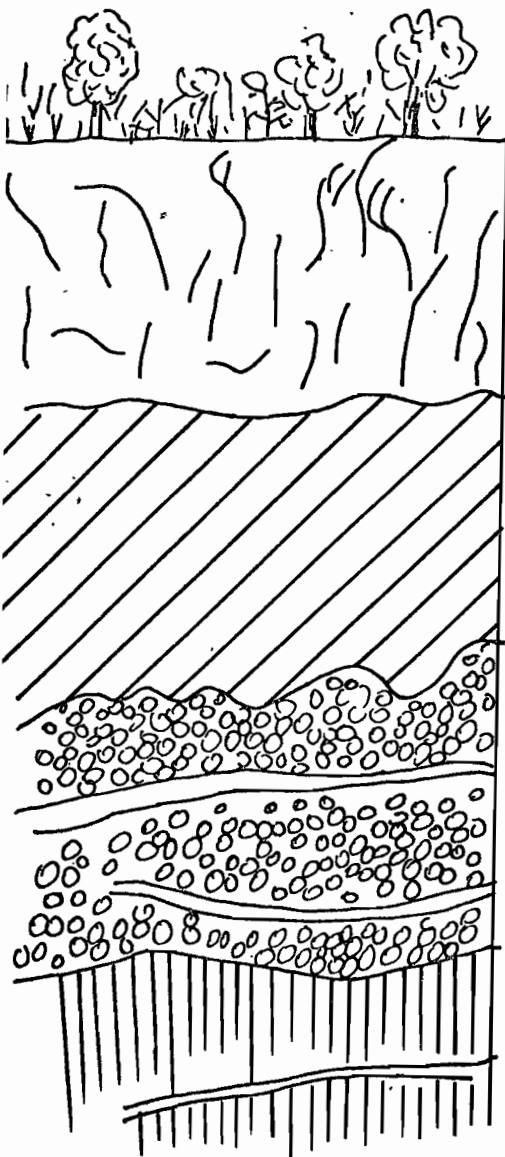
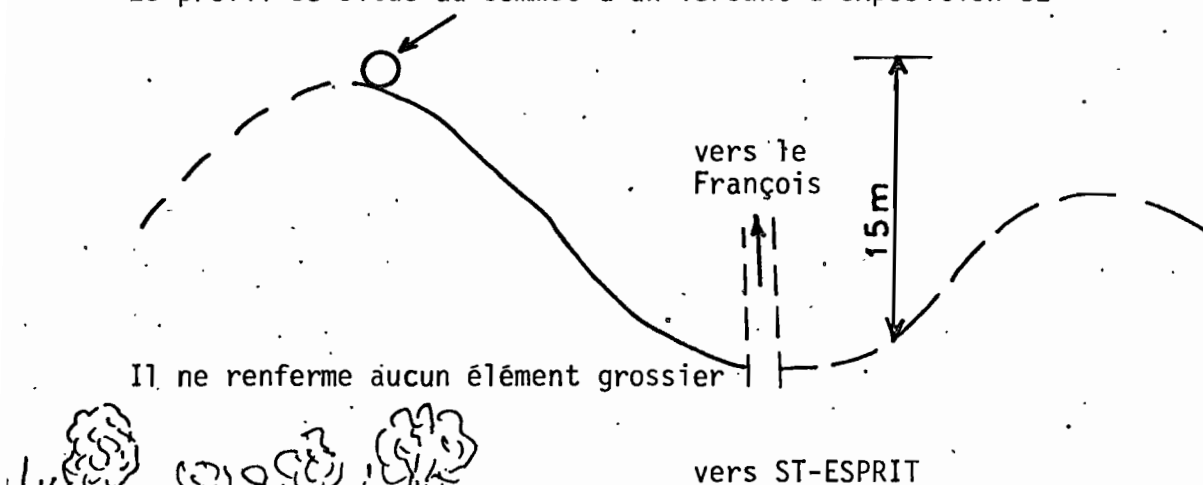
Jachère à graminées (*Digitaria* et herbe de Guinée)  
Terrain labouré depuis 4 mois pour plantation de limes

Fosse ouverte le 22/04/80

Décrite et prélevée le 30/04/80 - il a plu la veille du prélèvement.

Dans une zone de 5m de rayon entourant le profil, la végétation est dominée par un poirier haut de 5m ; on trouve ensuite quelques pieds de goyaviers qui s'individualisent dans l'épais tapis graminéen.

Le profil se situe au sommet d'un versant d'exposition SE



0 - 23 cm

5 YR 4/6 - nombreuses racines - horizon très compact : bétoné  
Absence de concrétion ferromanganique - Structure polyédrique fine à grumeleuse apparemment non organique - peu poreux ; pu texture argilo-sableuse - Présence d'énormes fissures sur les faces desséchées.  
Transition franche avec l'horizon sous-jacent.

23 - 30 cm

2,5 YR 5/6 avec une poche en 5 YR 3/4 - frais -  
Structure polyédrique peu nette se fragmentant en grumeaux - suffisamment friable - argilo sableux à dominance d'argile - peu poreux apparemment non organique -  
Transition graduelle avec l'horizon de dessous.

30 - 60 cm

10 R 4/6 avec des veines transversales en 2,5 Y 8/4 - frais - friable - Présence de concrétions ferromanganiques - Pas de traces biologiques - en apparence non organique - peu poreux  
Structure polyédrique - argilo sableux dans l'ensemble et particulièrement argileux au niveau des veines transversales, on y note la présence de quelques racines - transition brutal avec l'horizon de dessous.

60 à plus

7,5 R 4/6 avec des veines en 2,5 Y 8/4 - humide - argilo sableux (sable d'altération du tuf) - Structure polyédrique fine à moyenne - Compacité variable.

## PROFIL B 838 (suite)

### Prélèvements

#### Echantillons

|    |             |
|----|-------------|
| Ao | 0 - 5 cm    |
| A  | 8 - 15 cm   |
| B  | 25 - 28 cm  |
| C  | 45 - 55 cm  |
| D  | 90 - 100 cm |





a) altération du tuf



b) fente de retrait



c) Différenciation des horizons

PROFIL B 838 : SOL. ROUGE MONTMORILLONITIQUE

## C- LES ANALYSES DE LABORATOIRE

### I - DETERMINATION ET METHODES

#### a). LES ANALYSES DE SOL

Soucieux de s'instruire des multiples aspects de la toxicité aluminique (cause, origine, manifestations, conséquences, comment l'enrayer), nous avons, sur les échantillons de sols des régions étudiées, procédé aux déterminations dont la liste suit :

- Le pH eau et pH KCl (KCl normal) dans un rapport 1/2,5 par lecture électrométrique
- L'acidité d'échange ( $Al^{+++}$  et  $H^+$  exprimés en mé % g de sol) par extraction au KCl normal
- Les cations échangeables ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  rendus en mé % g de sol) après extraction en milieu tamponné à pH 7,0 par de l'acétate d'ammonium normal à raison de 20 g de sol pour 200 ml de réactif.  
 $K^+$ ,  $Na^+$  et  $Ca^{++}$  ont été dosés par émission (photométrie de flamme) au technicon  
 $Mg^{++}$  a été dosé par colorimétrie Technicon au Magnésium Blue pour les hautes valeurs ou par AA pour les très basses valeurs.
- La capacité d'échange exprimée en mé % g de sol. Pour réaliser cette détermination le sol a été saturé par un cation test ( $NH_4$ ) dont l'excès est entraîné par lavage avec 1 réactif non protonique (alcool).  
Le cation test est déplacé par KCl et dosé par distillation de l'ammonium puis dosage par volumétrie.
- Les formes de phosphore
  - .  $P_2O_5$  TRUOG. (mg%) dosé par colorimétrie au sulfo-molybdique à 625 nm
  - .  $P_2O_5$  TRUOG. AYRES (en mg%) dosé comme précédemment
  - .  $P_2O_5$  Total (mg%). Il est obtenu par attaque nitrique à ébullition pendant 5 heures.  
Dosé par colorimétrie au Technicon par réaction sulfo-molybdique à 625 nm.
  - .  $P_2O_5$  Chang and Jackson (mg%)

#### 1) P facilement déplaçable

- P soluble extrait par  $NH_4$  cl normal
  - P lié à Al extrait par  $NH_4$  F 0,5 N
  - P lié à Fe extrait par NaOH 0,1 N
  - P lié à Ca extrait par  $H_2SO_4$  0,5 N
- ) sur le même culot

#### 2) P difficilement déplaçable

Toujours sur le même culot

- P-Fe d'inclusion extrait par Citrate de Na 0,3 N + dithionite à chaud
- P-Al d'inclusion extrait par  $NH_4$  F 0,5 N
- P-Al-Fe d'inclusion (type barraudite) extrait une dernière fois par Na OH 0,1 N

#### 3) P organique dosé sur une autre prise, mais également obtenu par le calcul

P total - (somme des différentes formes)



Le dosage est fait par colorimétrie Technicon par réaction sulfo-molybdique à 625 nm pour chaque extrait.

- L'azote total (Mg%g) par la méthode Kjeldahl
- Le carbone total (en g % g) par la méthode Walkley-Black
- L'aluminium total (technicon)
- L'Al et le Fe amorphes extraits selon la méthode de ségalen et dosé par colorimétrie à l'Eriochrome Cyanine R au Technicon à 550 nm pour l'Al. Le dosage du Fe se fait par colorimétrie à l'Ortho-phénantroline au Technicon à 505 nm.
- La silice dosée par colorimétrie au Technicon à 625 nm par le réactif sulfo-molybdique
- Le manganèse
  - . Le Manganèse échangeable extrait à l'acétate d'ammonium N à pH 7
  - . Le Manganèse facilement réductible extrait à l'acétate d'ammonium N neutre contenant de l'hydroquinone
  - . Puis, sur une autre prise de sol, le Manganèse actif, extrait à l'acétate d'ammonium N neutre contenant de l'hydroquinone

(Manganèse actif = manganèse échangeable + manganèse facilement réductible)

Le dosage se fait à chaud par colorimétrie au Technicon à 535 nm en présence de périodate de K et d'acide phosphorique.

Il est apparu opportun de compléter ces déterminations par des renseignements d'ordre géochimique, minéralogique et physicochimique ; aussi il a été procédé à une extraction d'argiles selon la méthode suivante :

- avec de l'eau oxygénée, on détruit la matière organique du sol, puis on désature le complexe absorbant par traitement ménagé à l'acide chlorhydrique N/10.

On fait la dispersion généralement en milieu basique (ammoniacale ou soude) ou en milieu complexant (hexamétaphosphate, calgon).

On sépare l'argile 2 par sédimentation (loi de Stokes) à 40 000 g sur centrifugeuse continue SHARPLES, ce qui permet d'obtenir trois fractions d'argile :

1ère zone : - 2 - 8 qui servira aux déterminations courantes (diffraction +, A.T.D.)

2ème zone : 10 - 12 sert au microscope électronique

3ème zone : 14 - 20 réservée aux déterminations fines telles que les spectres I.R.

Ces déterminations sur argiles sont faites aux S.S.C. de l'ORSTOM à BONDY.

N.B. Les renseignements tirés des études pédologiques déjà effectuées pour les mêmes secteurs ont fait qu'il n'est pas apparu d'intérêt de reprendre les analyses granulométriques.

.../...

## b) LES ANALYSES DE FEUILLES

Sur des échantillons de feuilles séchés à l'étuve à 80°C et broyés dans un mortier en Agathe, il a été dosé à Bondy (S.S.C. ORSTOM) :

- Le phosphore (exprimé en % de matière sèche)
  - Le cuivre
  - Le zinc
  - Le molybdène
  - Le fer
  - Le manganèse
  - L'aluminium
  - Le calcium
  - Le magnésium
  - Le potassium
  - Le sodium
- exprimés en p.p.m.
- exprimés en % de matière sèche

## II - CRITIQUE DES METHODES

(intérêt de leur choix)

### ET DETERMINATIONS

- Le pH déterminé à l'eau (rapport 1/2,5) reflète l'activité biologique du sol
- Lors de la détermination du pH avec le KCl normal, le KCl déplace les ions  $H^+$  et  $Al^{+++}$  du complexe argilo humique ; cela permet d'obtenir une mesure stable indépendante des variations biologiques et une relation avec la saturation en cation du complexe
- L'acidité d'échange  
L'extraction se faisant dans un milieu non tamponné (KCl normal), on extrait au pH du sol. On détermine la quantité de  $Al^{+++}$  et  $H^+$  échangeables provenant de la capacité d'échange cationique (charges permanentes), très généralement  $Al^{+++} \text{ éch} > H^+ \text{ éch}$ ; ce qui est un bon indicateur du degré d'altération d'un sol donné :  
  
forte teneur d' $Al^{3+} \text{ éch.} \longrightarrow$  dégradation  $\longrightarrow$  infertilité  $\longrightarrow$  nécessité de chauler
- $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$  échangeables  
L'acétate d'ammonium utilisé pour l'extraction en milieu tamponné à pH 7 ne devait en principe déplacer que les seuls éléments échangeables.  
La méthode de dosage utilisée donne un élément de la fertilité actuelle du sol (nutriments majeurs cationiques).
- La capacité d'échange (T en mē %q)  
La méthode employée s'utilise quand les charges du sol sont représentées en grande partie par des charges permanentes non dépendantes du pH ; on arrive ainsi à déterminer l'élément principal de la fertilité potentielle du sol (aptitudes maximales à fixer des nutriments).  
  
Remarque :
  - cations échangeables et capacité d'échange permettent de calculer le coefficient de saturation des argiles
  - liée à la quantité d'argile présente dans le sol d'une région connue, T permet d'estimer le type d'argile (haute ou basse capacité d'échange).

## Eléments assimilables ou de réserve

$P_2O_5$  TRUOG : on extrait un  $P_2O_5$  dit "assimilable", en fait soluble dans le réactif TRUOG si on n'a pu relier ce P à des réponses et rendements culturaux.

$P_2O_5$  TRUOG-AYRES : on extrait un  $P_2O_5$  dit "assimilable", ou soluble dans le réactif AYRES. Ce P semble être bien corrélé à la canne à sucre en sols acides.

$P_2O_5$  Total : la comparaison des valeurs relatives de Passi et P Total (qui représente le stock de phosphore présent) est intéressante dans des traitements destinés à bloquer  $Al^{3+}$  échangeable.

## L'azote total

Le sulfate de potassium contenu dans le catalyseur ( $K_2SO_4 + CuSO_4 + Se$ ) utilisé lors de la minéralisation Kjeldah, permet d'élever la température d'attaque.

L'azote (organique et minéral) est dosé sous forme d'ammonium par entraînement à la vapeur en présence de lessive de soude, puis par acidimétrie.

L'azote présent sous forme de nitrate est incomplètement dosé ; quand cette forme d'azote est présente, il faut procéder à une réduction préalable par l'alliage Dewarda par exemple. Mais cette forme d'azote total ne présente pas beaucoup d'intérêt sur le plan agronomique, sauf qu'elle sert à déterminer l'équilibre des minéralisations suspectées de C et N (rapport C/N).

## Le carbone total

La méthode Walkley-Black permet d'obtenir le carbone déjà organisé, bien altéré ; mais pas le carbone (théoriquement) non décomposé des plantes, ni le carbone présent sous forme minérale ( $CO_3^{--}$ ).

Du reste, elle est simple comme méthode et peu coûteuse.

## Al- Fe amorphes

La méthode SEGALIN permet, grâce à des attaques alternées ( $HCl$  8N &  $NaOH$  0,5N) de mettre en solution les formes amorphes, en ménageant les formes cristallisées. Cette méthode intéresse davantage les sols jeunes (type andosols) ; mais elle s'applique également, relativement bien à tous les sols présentant une phase amorphe susceptible de modifier les propriétés du complexe absorbant.

## Le manganèse facilement réductible-échangeable.

Le manganèse est un élément avec de nombreuses valences (7, 6, 4, 3, 2) ; dans le sol, on le trouve aux valences 2, 3 et 4.

Les plantes l'absorbent à la valence 2, qui semble-t-il, correspondrait à du manganèse échangeable, très indépendant du pH.

Le manganèse peut être réduit des valences 3 et 4 (réserves) à la valence 2 en présence de matériel organique (par exemple) pour donner du manganèse utilisable par la plante (et éventuellement toxicité).

Le dosage du manganèse est à considérer donc :

- soit comme une recherche de la toxicité (en dessous de  $pH_5$ )
- soit comme une recherche de la carence (au-dessus de  $pH_6$ )

N.B. Le Technicon auquel l'on doit la majeure partie de toutes ces déterminations a l'avantage de pouvoir permettre de doser un grand nombre d'échantillons à la fois et ce, en un temps relativement court. Mais d'un autre côté, il ne faudrait pas négliger le fait qu'il exige un personnel qualifié et donc réduit pour son usage : notamment pour la préparation des réactifs (remettre en place le réactif qui convient à telle détermination puis, à côté, la minutie dont on devra faire montre lors du remplissage des godets).

### III - LES RESULTATS D'ANALYSE

#### TRES IMPORTANT

Les analyses de laboratoire sont effectuées pour partie au Laboratoire de l'ORSTOM en Guadeloupe et pour le reste aux S.S.C. de l'ORSTOM à BONDY.

Ces laboratoires ont des engagements à respecter vis-à-vis de certains organismes pour lesquels ils font également des analyses (assez souvent ils ont des programmes d'analyse en cours qu'ils devront impérativement achever avant de faire passer mes échantillons) de sorte que tous les résultats d'analyses ne sont pas à ma possession à ce jour. Aussi, devant la contrainte de fournir le rapport de fin de stage de 2ème année d'élève ORSTOM pour le 15 Septembre 1980 au plus tard, je me sens l'obligance de rédiger celui-ci sans pouvoir y insérer la totalité des résultats se rapportant aux analyses dont il a été mention sur la liste précédente.

Toutefois, ces résultats dès que je les aurai, seront tenus à la disposition de qui le voudrait, puisque consignés dans les archives du Centre ORSTOM des Antilles (Bureau des sols à Fort-de-France).

# LES ANALYSES DE SOLS

a/- ECHANTILLONS DE SOLS DESTINES A L'IDENTIFICATION DE ZONES A TENEURS  
EXCESSIVES EN AL<sup>+++</sup>

## 1/ EN GUADELOUPE

| ch.   | Parcelle                   | Propriétaire<br>Habitations        | pH.H <sub>2</sub> O | pH.KCl:H <sup>+</sup><br>mê %g de sol | échangeable<br>mê %g de sol | Al <sup>+++</sup> éch.<br>mê %g |
|-------|----------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| 734 a | Tranglay 4                 | SIMONET<br>GROSSE MONTAGNE         | 4.5                 | 4.0                                   | 0.13                        | 1.85                            |
| 734 b | (1/3 sup. du versant)      |                                    | 4.6                 | 4.1                                   | 0.08                        | 1.95                            |
| 735 a | Tranglay 1                 |                                    | 4.8                 | 4.4                                   | 0.03                        | 0.20                            |
| 735 b | (mi-pente)                 |                                    | 4.4                 | 4.3                                   | 0.03                        | 0.58                            |
| 736 a | Tranglay 3                 |                                    | 5.0                 | 4.6                                   | < 0.02                      | 0.13                            |
| 736 b | (bas de pente)             |                                    | 4.7                 | 4.2                                   | 0.08                        | 0.73                            |
| 737 a | Champ herbe 1              |                                    | 5.0                 | 4.5                                   | 0.02                        | 0.02                            |
| 737 b | (zone encaissée)           |                                    | 4.7                 | 4.3                                   | 0.03                        | 0.38                            |
| 738 a | Champ herbe 1              |                                    | 5.3                 | 5.2                                   |                             |                                 |
| 738 b | (replat)                   |                                    | 4.8                 | 4.8                                   |                             |                                 |
| 739 a | Champ herbe 2              |                                    | 4.8                 | 4.3                                   | 0.08                        | 0.50                            |
| 739 b | (plateau)                  |                                    | 4.6                 | 4.4                                   | 0.04                        | 0.24                            |
| 740 a | Verger                     |                                    | 5.4                 | 5.0                                   |                             |                                 |
| 740 b | (plateau)                  |                                    | 4.9                 | 4.7                                   |                             |                                 |
| 741 a | Limite                     | JEAN-LOUIS<br>BUTTEL<br>ST SAUVEUR | 5.3                 | 4.9                                   |                             |                                 |
| 741 b | (plateau)                  |                                    | 4.9                 | 4.6                                   |                             |                                 |
| 742 a | Lolo                       |                                    | 6.8                 | 5.9                                   |                             |                                 |
| 742 b | (plateau)                  |                                    | 5.3                 | 4.6                                   |                             |                                 |
| 743 a | Bruno                      |                                    | 5.7                 | 4.9                                   |                             |                                 |
| 743 b | (sommet du versant S.W.)   |                                    | 5.6                 | 4.7                                   |                             |                                 |
| 744 a | Nivelle                    |                                    | 5.9                 | 5.0                                   | < 0.01                      | 0.06                            |
| 744 b | (bas fond)                 |                                    | 5.1                 | 4.1                                   | 0.08                        | 0.63                            |
| 745 a | Lolo                       |                                    | 5.0                 | 4.1                                   | 0.11                        | 0.70                            |
| 745 b | (Début de pente) versants  |                                    | 5.0                 | 4.2                                   | 0.06                        | 0.53                            |
| 746 a | Moulin III                 | S.C.E.F.A.<br>CAPESTERRE           | 5.4                 | 4.7                                   | 0.02                        | 0.06                            |
| 746 b | (plate forme)              |                                    | 4.6                 | 3.9                                   | 0.08                        | 1.80                            |
| 747 a | Champagne 3                |                                    | 4.9                 | 4.1                                   | 0.06                        | 0.45                            |
| 747 b | (début de pente)           |                                    | 5.3                 | 4.5                                   | < 0.02                      | 0.10                            |
| 748 a | Mougyga                    |                                    | 5.1                 | 4.1                                   | 0.11                        | 1.35                            |
| 748 b | (replat)                   |                                    | 5.2                 | 4.3                                   | 0.07                        | 0.41                            |
| 749 a | Nouvelle IV                | BUTTEL J.L.                        | 5.4                 | 4.7                                   |                             |                                 |
| 749 b | (dernière partie)          |                                    | 5.4                 | 4.7                                   |                             |                                 |
| 750 a | Nouvelle IV                |                                    | 5.4                 | 4.5                                   | < 0.03                      | 0.25                            |
| 750 b | (partie contigue à Nlle 3) |                                    | 5.4                 | 4.4                                   | < 0.02                      | 0.24                            |
| 751 a | Nouvelle III               |                                    | 5.6                 | 5.1                                   |                             |                                 |
| 751 b |                            |                                    | 5.7                 | 4.9                                   |                             |                                 |
| 752 a | Nouvelle II                |                                    | 5.4                 | 4.4                                   | 0.12                        | 0.39                            |
| 752 b |                            |                                    | 5.4                 | 4.6                                   | 0.02                        | 0.13                            |

| ch.   | Parcelle       | Propriétaire<br>Habitation | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>KCl  | H <sup>+</sup> échangeable<br>mé %g de sol | Al <sup>+++</sup> éch.<br>mé % g |
|-------|----------------|----------------------------|------------------------|------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
| 753 a |                | TELCHID                    | 5.0                    | 4.4        | 0.09                                       | 0.50                             |
| 753 b |                | Maurice<br>CAMBREFORT      | 4.8                    | 4.5        | 0.04                                       | 0.20                             |
| 754 a | Ravine         |                            | 5.2                    | 4.5        | 0.04                                       | 0.19                             |
| 754 b | (bas de pente) |                            | 4.7                    | <u>3.9</u> | 0.13                                       | <u>2.03</u>                      |
| 755 a | Falaise        |                            | 4.8                    | <u>4.1</u> | 0.11                                       | <u>0.88</u>                      |
| 755 b | (mi-pente)     |                            | 5.6                    | <u>5.0</u> | 0.02                                       | <u>0.03</u>                      |
| 756 a | Colombier 1    |                            | 5.2                    | 4.3        | 0.11                                       | 0.85                             |
| 756 b | (plateau)      |                            | 5.3                    | 4.8        | <0.02                                      | 0.08                             |
| 757 a | Colombier 2    |                            | 5.8                    | 4.9        |                                            |                                  |
| 757 b | (plateau)      |                            | 5.4                    | 4.8        |                                            |                                  |
| 758 a | Partie gauche  |                            | 5.1                    | 4.2        | 0.11                                       | 0.36                             |
| 758 b | de la trace    | SIDAMBAROM                 | 4.6                    | <u>3.8</u> | 0.28                                       | <u>3.13</u>                      |
| 759 a | Partie droite  |                            | 5.1                    | 4.3        | <0.02                                      | 0.36                             |
| 759 b | de la trace    |                            | 5.0                    | <u>4.2</u> | 0.13                                       | <u>1.08</u>                      |
| 785 a |                |                            | 4.7                    | 4.1        | 0.16                                       | 1.08                             |
| 785 b |                |                            | 4.7                    | <u>3.8</u> | 0.18                                       | <u>2.11</u>                      |
| 786 a |                | LE METAYER                 | 4.8                    | 4.2        | 0.08                                       | 0.37                             |
| 786 b |                |                            | 4.9                    | <u>4.0</u> | 0.13                                       | <u>1.28</u>                      |
| 787 a | Doyon 2        |                            | 5.5                    | 5.0        | 0.05                                       | <0.02                            |
| 787 b |                |                            | 5.0                    | 4.4        | 0.03                                       | 0.13                             |
| 788 a | Doyon 3        | CHANGY                     | 4.8                    | 4.2        | 0.07                                       | 0.37                             |
| 788 b |                |                            | 5.1                    | 4.4        | 0.02                                       | 0.13                             |
| 789 a | Caraugaise 1   |                            | 5.1                    | 4.5        | 0.02                                       | 0.09                             |
| 789 b |                |                            | 4.8                    | <u>3.9</u> | 0.13                                       | <u>1.33</u>                      |
| 790 a | Royal 2        |                            | 5.4                    | 4.9        |                                            |                                  |
| 790 b |                | SCEFA                      | 5.5                    | 5.0        |                                            |                                  |
| 791 a | Royal 3        |                            | 5.1                    | 4.2        | 0.06                                       | 0.38                             |
| 791 b |                |                            | 5.2                    | 4.5        | <0.02                                      | 0.13                             |
| 792 a | Limite 1       |                            | 5.3                    | 4.7        | 0.02                                       | 0.05                             |
| 792 b |                |                            | 5.1                    | 4.4        | 0.06                                       | 0.13                             |
| 793 a | Limite 2       |                            | 4.9                    | 4.4        | 0.03                                       | 0.21                             |
| 793 b |                |                            | 4.9                    | 4.3        | 0.02                                       | 0.26                             |
| 794 a | Limite 3       |                            | 5.0                    | 4.4        | 0.03                                       | 0.13                             |
| 794 b |                |                            | 4.7                    | <u>4.0</u> | 0.06                                       | <u>1.46</u>                      |
| 795 a | Limite 4       |                            | 4.5                    | <u>3.8</u> | 0.23                                       | <u>2.78</u>                      |
| 795 b |                |                            | 4.8                    | <u>4.0</u> | 0.06                                       | <u>1.68</u>                      |
| 796 a | Savane 1       |                            | 5.0                    | 4.3        | 0.03                                       | 0.21                             |
| 796 b |                |                            | 4.9                    | 4.1        | 0.06                                       | 0.52                             |
| 797 a | Savane 2       |                            | 4.7                    | 4.1        | 0.11                                       | 0.76                             |
| 797 b |                | SCEFA                      | 5.1                    | 4.6        | 0.02                                       | 0.05                             |
| 798 a | Savane 3       |                            | 4.6                    | 4.0        | 0.11                                       | 1.28                             |
| 798 b |                |                            | 4.8                    | <u>4.1</u> | 0.01                                       | <u>0.78</u>                      |
| 799 a | Savane 4       |                            | 4.9                    | 4.4        | 0.03                                       | 0.15                             |
| 799 b |                |                            | 5.0                    | 4.4        | 0.02                                       | 0.16                             |

| ch.   | Parcelle       | Propriétaire<br>Habitation              | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>KCl  | H <sup>+</sup> échangeable<br>mé %g de sol | Al <sup>+++</sup> éch.<br>mé%g |
|-------|----------------|-----------------------------------------|------------------------|------------|--------------------------------------------|--------------------------------|
| 800 a | Maison         | BUTTEL J.L.<br>SAINT-SAUVEUR            | 5.2                    | 4.4        | 0.03                                       | 0.11                           |
| 800 b |                |                                         | 5.2                    | 4.4        | 0.02                                       | 0.11                           |
| 801 a | Ernest         |                                         | 5.0                    | 4.2        | 0.21                                       | 0.08                           |
| 801 b |                |                                         | 5.1                    | 4.4        | 0.07                                       | 0.02                           |
| 802 a | Bas-Poirier    |                                         | 5.1                    | 4.3        | 0.06                                       | 0.23                           |
| 802 b |                |                                         | 5.3                    | 4.7        | 0.02                                       | 0.03                           |
| 803 a | Sara           |                                         | 4.7                    | <u>3.9</u> | 0.11                                       | <u>1.16</u>                    |
| 803 b |                |                                         | 4.7                    | <u>3.9</u> | 0.13                                       | <u>1.38</u>                    |
| 804 a | Mesidor        |                                         | 5.6                    | 4.8        | 0.02                                       | 0.03                           |
| 804 b |                |                                         | 5.1                    | 4.4        | 0.03                                       | 0.15                           |
| 805 a | Bambou         | DORMOY<br>SAINT-SAUVEUR                 | 4.3                    | <u>3.8</u> | 0.13                                       | <u>2.61</u>                    |
| 805 b |                |                                         | 5.3                    | 4.6        | <0.02                                      | 0.11                           |
| 806 a | Piquant        |                                         | 4.8                    | 4.2        | 0.06                                       | 0.66                           |
| 806 b |                |                                         | 5.0                    | <u>4.0</u> | 0.03                                       | <u>0.78</u>                    |
| 807 a | Albert         |                                         | 4.9                    | <u>4.1</u> | 0.06                                       | <u>0.71</u>                    |
| 807 b |                |                                         | 5.2                    | <u>4.5</u> | 0.02                                       | 0.13                           |
| 808 a | Elphege        |                                         | 5.0                    | 4.2        | 0.11                                       | 0.56                           |
| 808 b |                |                                         | 5.6                    | 4.8        | 0.02                                       | 0.03                           |
| 809 a | Case à Bagasse |                                         | 5.0                    | 4.3        | 0.06                                       | 0.27                           |
| 809 b |                |                                         | 5.4                    | 4.5        | 0.03                                       | 0.11                           |
| 810 a | Chapelle 1     | ALEXIOUS DE<br>LA CROIX<br>HAUTE PLAINE | 5.1                    | 4.4        | 0.06                                       | 0.15                           |
| 810 b |                |                                         | 4.7                    | <u>3.9</u> | 0.13                                       | <u>1.18</u>                    |
| 811 a | Savane         |                                         | 4.6                    | <u>4.1</u> | 0.18                                       | <u>1.18</u>                    |
| 811 b |                |                                         | 4.8                    | 4.7        | 0.03                                       | 0.02                           |
| 812 a | Georges        |                                         | 5.1                    | 4.4        | 0.10                                       | 0.32                           |
| 812 b |                |                                         | 4.7                    | 4.3        | 0.13                                       | 0.53                           |
| 813 a | Plateau        |                                         | 5.0                    | 4.5        | 0.10                                       | 0.08                           |
| 813 b |                |                                         | 4.9                    | 4.4        | 0.06                                       | 0.15                           |
| 814 a | Toufounie      |                                         | 4.3                    | <u>3.9</u> | 0.33                                       | <u>1.71</u>                    |
| 814 b |                |                                         | 5.0                    | 4.8        | 0.03                                       | 0.03                           |
| 815 a | Hotel          | AVRIL ROGER                             | 4.9                    | 4.3        | 0.07                                       | 0.23                           |
| 815 b |                | BANANIER                                | 4.9                    | 4.3        | 0.07                                       | 0.23                           |
| 816 a | Doyon          | BANANIER                                | 4.4                    | <u>3.9</u> | 0.26                                       | <u>2.28</u>                    |
| 816 b |                |                                         | 4.9                    | <u>4.3</u> | 0.05                                       | <u>0.20</u>                    |
| 817 a |                | MURE PIERRE                             | 4.6                    | 3.9        | 0.21                                       | 1.08                           |
| 817 b |                | CARANGAISE                              | 4.6                    | 3.6        | 0.21                                       | 3.01                           |
| 818 a | Source         | BUTTEL J.L.                             | 5.5                    | 4.7        |                                            |                                |
| 818 b |                |                                         | 5.5                    | 4.8        |                                            |                                |
| 819 a | Plateau 3      | SCEPLAG<br>GOYAVE                       | 6.1                    | 5.7        |                                            |                                |
| 819 b |                |                                         | 5.1                    | 4.6        |                                            |                                |
| 820 a | Ravin 2        |                                         | 5.0                    | 4.5        | < 0.02                                     | 0.13                           |
| 820 b |                |                                         | 4.9                    | 4.2        | 0.06                                       | 0.63                           |
| 821 a | Boissel 1      |                                         | 4.6                    | <u>4.1</u> |                                            | <u>1.01</u>                    |
| 821 b |                |                                         | 4.7                    | <u>4.2</u> | 0.08                                       | <u>0.93</u>                    |
| 822 a | Boissel 2      | SCEPLAG                                 | 5.1                    | 4.5        | 0.02                                       | 0.06                           |
| 822 b |                |                                         | 5.7                    | 5.1        | 0.02                                       | < 0.02                         |
| 823 a | Ravin 1        | GOYAVE                                  | 4.6                    | <u>4.0</u> | 0.28                                       | <u>2.88</u>                    |
| 823 b |                |                                         | 4.5                    | <u>4.0</u> | 0.18                                       | <u>2.78</u>                    |

| ch.  | Parcelle              | Propriétaire<br>Habitation               | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>KCl  | H <sup>+</sup> échangeable<br>mê % g de sol | Al <sup>+++</sup> éch.<br>mê % g |
|------|-----------------------|------------------------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------------|----------------------------------|
| 24 a | Hangar 1              | NARAY ANIN<br>ALPHONSE                   | 4.2                    | <u>3.9</u> | 0.13                                        | <u>1.98</u>                      |
| 24 b |                       |                                          | 4.7                    | 4.2        | 0.08                                        | 0.58                             |
| 25 a | Hangar 2              | CHRISTOPHE<br>(GOYAVE)                   | 4.6                    | <u>4.0</u> | 0.08                                        | <u>0.78</u>                      |
| 25 b |                       |                                          | 4.6                    | <u>4.0</u> | 0.13                                        | <u>1.28</u>                      |
| 26 a | Belfond<br>(Vallée)   | LE METAYER                               | 5.1                    | 4.6        | 0.03                                        | 0.05                             |
| 26 b |                       |                                          | 4.6                    | 4.1        | 0.13                                        | 0.88                             |
| 27 a | Belfond<br>(mi-pente) | BON FILS<br>(GOYAVE)                     | 5.0                    | 4.4        | 0.05                                        | 0.15                             |
| 27 b |                       |                                          | 4.6                    | <u>4.1</u> | 0.11                                        | <u>1.26</u>                      |
| 28 a | Belfond               |                                          | 5.6                    | 5.0        |                                             |                                  |
| 28 b | (bas de pente)        |                                          | 5.0                    | 4.6        |                                             |                                  |
| 29 a | Sommet                | SCA.CABRE<br>MONTEBELLO<br>(Petit Bourg) | 5.1                    | 4.6        | 0.07                                        | 0.11                             |
| 29 b |                       |                                          | 4.8                    | 4.2        | 0.08                                        | 0.68                             |
| 30 a | Mi-pente              |                                          | 4.8                    | 4.2        | 0.07                                        | 0.32                             |
| 30 b |                       |                                          | 4.8                    | 4.2        | 0.21                                        | 0.58                             |
| 31 a | Bas de pente          |                                          | 5.0                    | 4.5        | 0.02                                        | 0.13                             |
| 31 b |                       |                                          | 4.7                    | <u>4.1</u> | 0.11                                        | <u>0.91</u>                      |
| 32 a |                       | BAIE MAHAULT                             | 6.1                    | 5.7        |                                             |                                  |
| 32 b |                       |                                          | 6.1                    | 5.6        |                                             |                                  |
| 33 a | Beaupin<br>(sommet)   | BUTTEL P.                                | 5.0                    | <u>4.1</u> | 0.13                                        | <u>0.73</u>                      |
| 33 b |                       |                                          | 5.1                    | 4.2        | 0.07                                        | 0.32                             |
| 34 a | Rejeton               | CHAMPFLEURY                              | 5.7                    | 5.0        |                                             |                                  |
| 34 b |                       |                                          | 5.5                    | 4.7        |                                             |                                  |
| 35 a | Désiré                |                                          | 5.4                    | 4.7        |                                             |                                  |
| 35 b |                       |                                          | 5.6                    | 4.8        |                                             |                                  |

Donc l'Al supérieur à 0,7 apparaît au pH : 4.1

## 2/ EN MARTINIQUE

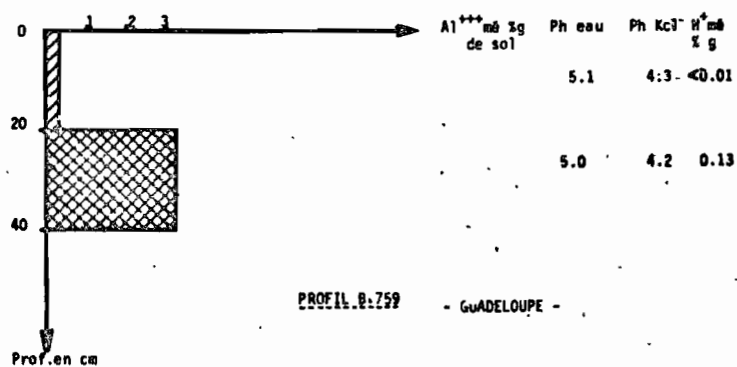
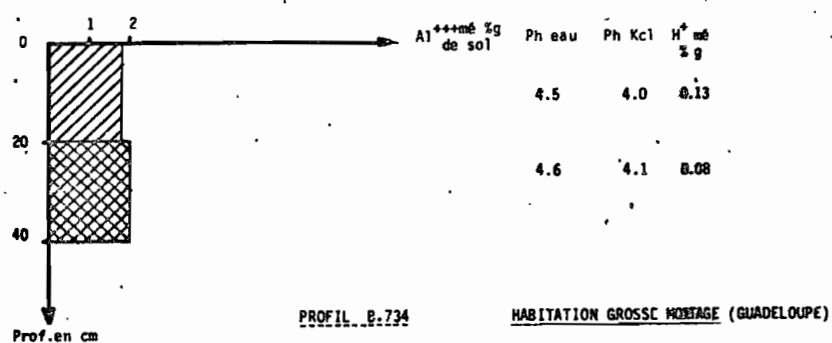
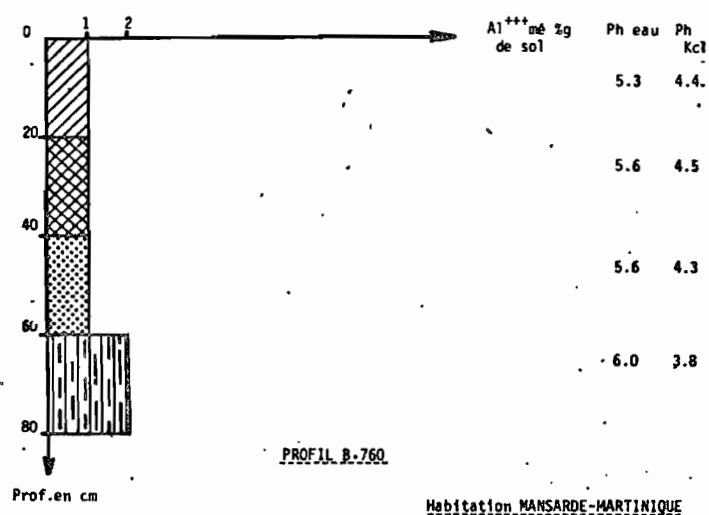
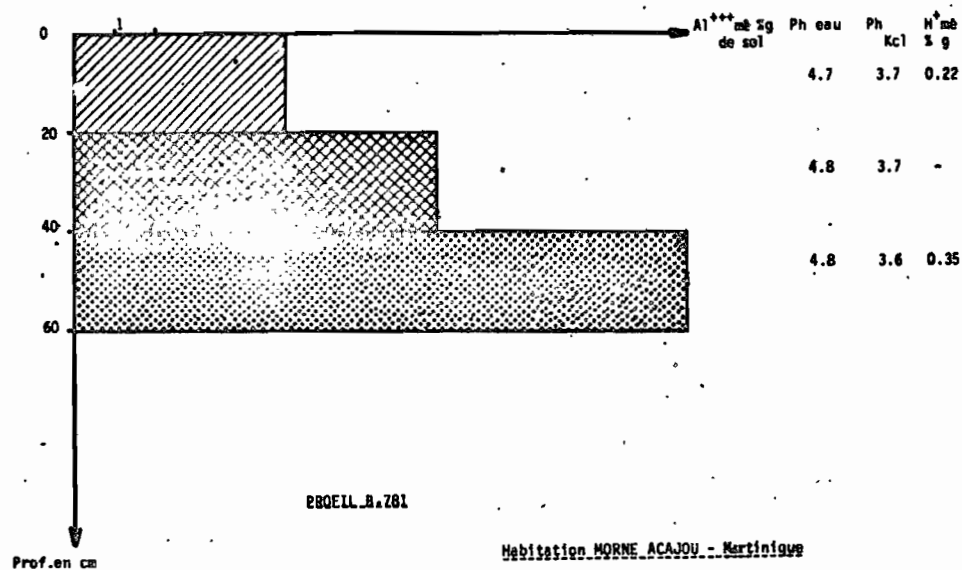
| ch.   | Situation<br>Topographique | Propriétaire<br>Parcelle | Cultures pratiquées<br>Entretien                                                                                                          | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>KCl  | H <sup>+</sup> échangeable<br>mê%g de sol | Al <sup>+++</sup> éch.<br>mê % g |
|-------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|-------------------------------------------|----------------------------------|
| 700 a | Replat                     | I.R.F.A.                 | Plantation d'au-<br>bergines de 3 mois<br>d'âge, succédant à<br>un cycle de 3 ans<br>de plantation de<br>bananes sur la même<br>parcelle. | 6.5                    | 5.8        | 0.01                                      | 0.03                             |
| 700 b | Sommital                   |                          |                                                                                                                                           | 5.5                    | 4.7        | 0.06                                      | 0.03                             |
| 701 a | Mi-Pente                   | Rivière<br>Lézarde       |                                                                                                                                           | 5.8                    | 5.2        | 0.04                                      | 0.02                             |
| 701 b |                            |                          |                                                                                                                                           | 4.8                    | <u>3.9</u> | 0.02                                      | <u>1.63</u>                      |
| 702 a | Bas de pente               | 5.4                      |                                                                                                                                           | 4.7                    | 0.03       | 0.04                                      |                                  |
| 702 b |                            | 4.6                      |                                                                                                                                           | <u>3.8</u>             | 0.18       | <u>1.65</u>                               |                                  |
| 703 a | Mi-pente                   | 4.5                      |                                                                                                                                           | <u>3.9</u>             | 0.13       | <u>1.40</u>                               |                                  |
| 703 b | Versant E                  | 4.9                      |                                                                                                                                           | 4.1                    | 0.16       | 0.65                                      |                                  |
| 704 a | Mi-pente                   | 5.5                      |                                                                                                                                           | 5.0                    |            |                                           |                                  |
| 704 b | Versant W<br>à 500m de 701 | 5.5                      |                                                                                                                                           | 5.0                    |            |                                           |                                  |
| 705 a | Sommet                     | 5.8                      |                                                                                                                                           | 5.3                    |            |                                           |                                  |
| 705 b |                            | 5.7                      |                                                                                                                                           | 4.9                    |            |                                           |                                  |
| 706 a | 1/3supérieur               | 5.6                      |                                                                                                                                           | 5.0                    |            |                                           |                                  |
| 706 b | Versant NW                 | 5.3                      |                                                                                                                                           | 4.6                    |            |                                           |                                  |
| 707 a |                            | 5.9                      |                                                                                                                                           | 5.5                    | 0.04       | 0.02                                      |                                  |
| 707 b |                            | 5.2                      |                                                                                                                                           | 4.3                    | 0.09       | 0.16                                      |                                  |



| n.               | Situation<br>Topographique                             | Propriétaire<br>Parcelle                                                               | Cultures pratiquées<br>Entretien                                                                                                                 | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>KCl  | H <sup>+</sup> échangeable<br>mé % g de sol | Al <sup>+++</sup> éch.<br>mé % g |
|------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|---------------------------------------------|----------------------------------|
| 08 a:<br>08 b:   | Mi-pente                                               | QUENETTE<br>JUSTIN<br>Quartier<br>Casse-Cou                                            | Parcelle plantée en<br>bananes depuis 14<br>ans et laissée en<br>friche avec quelques<br>bananiers, avoca-<br>tiers et orangers<br>par endroits. | 5.2<br>5.4             | 4.3<br>4.1 | 0.09<br>0.12                                | 0.11<br>0.35                     |
| 09 a:<br>09 b:   | 1/3 supér.<br>du versant)                              |                                                                                        | Jachère pâturée                                                                                                                                  | 5.3<br>5.6             | 4.0<br>3.9 | 0.18<br>0.11                                | 0.95<br>0.78                     |
| 10 a:<br>10 b:   | Zone relative-<br>ment plane -<br>espèce de<br>vallée. |                                                                                        | Terrain planté en<br>banane depuis 20ans<br>plantation assez<br>enherbée - bananiers                                                             | 4.9<br>5.0             | 3.7<br>3.7 | 0.28<br>0.36                                | 2.75<br>2.13                     |
| 11 a:<br>11 b:   |                                                        |                                                                                        | en association avec<br>1 espèce de fleur<br>servant à la nutri-<br>tion des enfants :<br>"TOLOMAN"                                               | 5.5<br>5.4             | 4.4<br>3.9 | 0.06<br>0.73                                | 0.04<br>0.26                     |
| 712 a:<br>712 b: | Bas de pente<br>Versant NE                             | C.F.P.A.<br>FRANÇOIS                                                                   | Pâturage laissé en<br>friche en vue d'une<br>exploitation marai-<br>chère.                                                                       | 4.8<br>4.6             | 4.0<br>4.0 | 0.16<br>0.18                                | 0.88<br>0.93                     |
| 713 a:<br>713 b: | Mi-pente                                               |                                                                                        |                                                                                                                                                  | 5.0<br>5.3             | 4.3<br>4.6 | -<br>-                                      | -<br>-                           |
| 714 a:<br>714 b: | Replat<br>Sommital                                     |                                                                                        |                                                                                                                                                  | 5.0<br>4.9             | 4.3<br>4.1 | 0.02<br>0.11                                | 0.21<br>0.38                     |
| 715 a:<br>715 b: | Bas de pente<br>Versant E                              |                                                                                        | Ancienne bananeraie<br>plantée en ray gras<br>pour bétail.                                                                                       | 4.8<br>4.9             | 3.8<br>4.0 | 0.21<br>0.23                                | 3.68<br>1.38                     |
| 716 a:<br>716 b: | Mi-pente                                               | BOCLE<br>Quartier<br>LA FARELLE                                                        | Jachère de grandes<br>graminées pâturées                                                                                                         | 4.6<br>4.8             | 3.7<br>3.9 | 0.31<br>0.21                                | 6.20<br>1.50                     |
| 717 a:<br>717 b: | Sommet de<br>crête                                     |                                                                                        | Parcelle plantée<br>en Digitaria                                                                                                                 | 5.0<br>5.1             | 4.3<br>4.3 | 0.06<br>0.04                                | 0.16<br>0.19                     |
| 718 a:<br>718 b: | 1/3 inférieur<br>du versant E                          |                                                                                        | Jeune plantation de<br>limes - Zone jadis<br>plantée en tabac<br>puis en banane.                                                                 | 5.0<br>4.9             | 4.0<br>3.9 | 0.21<br>0.26                                | 1.13<br>2.23                     |
| 719 a:<br>719 b: | Sommet                                                 |                                                                                        | Parcelle ancienne-<br>ment plantée en<br>banane laissée en                                                                                       | 4.7<br>4.6             | 3.8<br>3.6 | 0.58<br>0.43                                | 4.93<br>7.50                     |
| 720 a:<br>720 b: | Mi-pente<br>Versant W                                  | MORNE<br>ACAJOU                                                                        | jachère pâturée par<br>endroits.                                                                                                                 | 4.9<br>4.7             | 4.0<br>3.8 | 0.21<br>0.11                                | 0.70<br>2.95                     |
| 721 a:<br>721 b: | Bas de pente<br>Versant E                              |                                                                                        | Verger d'avocats                                                                                                                                 | 4.6<br>4.5             | 3.7<br>3.6 | 0.13<br>0.23                                | 3.70<br>6.65                     |
| 722 a:<br>722 b: | Mi-pente<br>Versant E                                  |                                                                                        |                                                                                                                                                  | 4.6<br>4.6             | 3.9<br>3.9 | 0.08<br>0.08                                | 1.10<br>1.53                     |
| 723 a:<br>723 b: | Crête                                                  |                                                                                        | Jachère pâturée                                                                                                                                  | 4.8<br>5.0             | 4.1<br>4.2 | 0.38<br>0.06                                | 0.09<br>0.29                     |
| 724 a:<br>724 b: | 1/3 supérieur<br>du versant NW                         | GERARD DE<br>POMPIGNAN<br>Quartier LAJUS<br>Parcelle<br>DARISTE<br>Région du<br>Carbet | Plantation<br>d'avocats                                                                                                                          | 5.6<br>5.7             | 5.0<br>5.1 |                                             |                                  |
| 725 a:<br>725 b: |                                                        |                                                                                        |                                                                                                                                                  | 5.9<br>5.8             | 5.2<br>4.9 |                                             |                                  |

| éch.  | Situation<br>Topographique | Propriétaire<br>Parcelle | Cultures pratiquées<br>Entretien | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>KCl | H <sup>+</sup> échangeable<br>mé % g de sol | Al <sup>+++</sup> éch.<br>mé % g |
|-------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|---------------------------------------------|----------------------------------|
| 726 a | Bas de pente               | MAURICE DES.             | Plantation d'avoca-              | 5.8                    | 5.1       |                                             |                                  |
| 726 b | Versant W                  | GROTTE                   | tiers.                           | 5.9                    | 5.0       |                                             |                                  |
|       |                            | Habitation               | Zone de plants                   |                        |           |                                             |                                  |
|       |                            | BEAUREGARD               | malades                          |                        |           |                                             |                                  |
| 727 a | Début du 1/3               | Région de                |                                  | 5.7                    | 4.9       |                                             |                                  |
| 727 b | supérieur du               | ST PIERRE                |                                  | 5.8                    | 4.9       |                                             |                                  |
|       | versant.                   |                          |                                  |                        |           |                                             |                                  |
| 728 a | 1/3 supérieur              |                          | Plants apparemment               | 5.7                    | 4.9       |                                             |                                  |
| 728 b | du versant                 |                          | sains.                           | 5.9                    | 5.0       |                                             |                                  |
| 729 a | Bas de pente               | REGION DE                |                                  | 5.1                    | 3.8       | 0.21                                        | 5.08                             |
| 729 b | Dome commençant            | SAINT-ESPRIT             | Plantation de                    | 5.0                    | 3.5       | 2.11                                        | 28.25                            |
|       | du versant SE              |                          | banane                           |                        |           |                                             |                                  |
| 730 a | Sommet                     | BON TEMPS                |                                  | 4.6                    | 3.8       | 0.21                                        | 1.75                             |
| 730 b |                            | LA COUR                  |                                  | 4.7                    | 3.8       | 0.08                                        | 2.30                             |
| 731 a | Bas de pente               | MANCE                    | Parcelle en jachère              | 5.5                    | 4.9       | -                                           | -                                |
| 731 b | Versant W                  | Parcelle BON             | pâturée depuis deux              | 5.7                    | 5.0       | -                                           | -                                |
|       |                            | TEMPS                    | ans après cultures               |                        |           |                                             |                                  |
| 732 a | Mi-pente                   | QUARTIER                 | vivrières(igname -               | 5.6                    | 4.7       | 0.02                                        | 0.06                             |
| 732 b | (rupture de                | MORNE VERT               | chou dachin) qui                 | 5.3                    | 4.2       | 0.06                                        | 0.58                             |
|       | pente)                     | Région de                | elles-mêmes ont                  |                        |           |                                             |                                  |
| 733 a | Sommet de                  | DUCOS                    | suiwi une longue                 | 5.2                    | 4.4       | 0.04                                        | 0.15                             |
| 733 b | versant.                   |                          | plantation en canne              | 5.2                    | 4.4       | 0.04                                        | 0.25                             |
|       |                            |                          | à sucre. Parcelle                |                        |           |                                             |                                  |
|       |                            |                          | jamais traitée.                  |                        |           |                                             |                                  |
| 760 a | Sommet du                  | Rosette                  | Savane de digitaria              | 5.3                    | 4.4       | 0.06                                        | 0.06                             |
| 760 b | MORNE                      | Frédéric                 | pâturée par des ani-             | 5.6                    | 4.5       | 0.02                                        | 0.06                             |
| 760 c |                            |                          | maux. Application                | 5.6                    | 4.3       | 0.04                                        | 0.13                             |
| 760 d |                            | MANSARDE                 | annuelle de sulfate              | 6.0                    | 3.8       | 0.43                                        | 0.24                             |
|       |                            |                          | d'ammonium.                      |                        |           |                                             |                                  |
| 761 a | Bas de pente               |                          |                                  | 5.7                    | 4.9       | 0.02                                        | 0.03                             |
| 761 b | Versant NE                 | QUENETTE                 | Plantation de bana-              | 5.8                    | 5.0       | 0.01                                        | 0.04                             |
|       |                            | JUSTIN                   | ne depuis 14 ans.                |                        |           |                                             |                                  |
| 762 a | Bas de pente               | Casse Cou                |                                  | 4.5                    | 3.6       | 0.37                                        | 4.93                             |
| 762 b | Versant NW                 |                          |                                  | 4.5                    | 3.7       | 0.24                                        | 4.05                             |
| 763 a | Zone plane                 | QUENETTE AIME            | Bananeraie de                    | 5.0                    | 3.8       | 0.29                                        | 1.25                             |
| 763 b |                            | Casse Cou                | 20 ans d'âge                     | 5.4                    | 4.0       | 0.17                                        | 0.40                             |
| 764 a | Bas fond                   |                          |                                  | 4.4                    | 3.6       | 0.29                                        | 5.25                             |
| 764 b | Début de pente             | DE LUCY                  | Bananeraie                       | 4.9                    | 3.8       | 0.19                                        | 1.50                             |
| 765 a | Bas de pente               |                          |                                  | 5.0                    | 3.9       | 0.14                                        | 0.95                             |
| 765 b | Versant S                  | GRAND FOND               | Terrain préalable-               | 5.9                    | 4.8       | 0.02                                        | 0.01                             |
|       |                            | DU                       | ment cultivé en                  |                        |           |                                             |                                  |
| 766 a | 1/3 supér.                 | FRANCOIS                 | canne, fraîchement               | 4.6                    | 3.8       | 0.19                                        | 1.78                             |
| 766 b | Versant S                  |                          | labouré pour planta-             | 4.4                    | 3.7       | 0.32                                        | 5.05                             |
|       |                            |                          | tion bananière.                  |                        |           |                                             |                                  |
| 767 a | Bas fond                   |                          |                                  | 5.1                    | 4.0       | 0.12                                        | 0.50                             |
| 767 b | Parcelle si-               |                          |                                  | 5.0                    | 3.9       | 0.09                                        | 0.60                             |
|       | tuée en bor-               |                          |                                  |                        |           |                                             |                                  |
|       | dure de la                 |                          |                                  |                        |           |                                             |                                  |
|       | rivière.                   |                          |                                  |                        |           |                                             |                                  |
| 768 a | Sommet                     |                          | Ancienne plantation              | 4.7                    | 3.6       | 0.99                                        | 8.00                             |
| 768 b | Versant E                  |                          | de canne en prépara-             | 4.7                    | 3.7       | 0.24                                        | 3.33                             |
|       |                            |                          | tion pour plantation             |                        |           |                                             |                                  |
|       |                            |                          | de banane.                       |                        |           |                                             |                                  |

| ch.   | Situation<br>Topographique | Propriétaire<br>Parcelle                   | Cultures pratiquées<br>Entretien | pH<br>H <sub>2</sub> O | pH<br>KCl | H <sup>+</sup> échangeable<br>mé %g de sol | Al <sup>+++</sup><br>mé % g | éch. |  |
|-------|----------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------------------------|-----------------------------|------|--|
| 69 a  | 1/3 supérieur              | M. LANDEST                                 | Plantation de<br>banane.         | 4.7                    | 3.7       | 0.27                                       | 3.73                        |      |  |
| 69 b  | du versant N               | BON TEMPS LA                               |                                  | 4.8                    | 3.7       | 0.27                                       | 4.35                        |      |  |
| 70 a  | Sommet du                  | COUR                                       |                                  | 4.8                    | 3.7       | 0.29                                       | 8.05                        |      |  |
| 70 b  | versant N                  | (ST ESPRIT)                                |                                  | 4.9                    | 3.7       | 0.29                                       | 8.90                        |      |  |
| 71 a  | Mi-pente                   |                                            |                                  | 4.8                    | 3.6       | 0.64                                       | 9.60                        |      |  |
| 71 b  | versant NW                 | Exploitation                               |                                  | 5.0                    | 3.7       | 0.44                                       | 8.80                        |      |  |
| 72 a  | Bas de pente               | Bananière                                  |                                  | 4.8                    | 3.7       | 0.22                                       | 5.08                        |      |  |
| 72 b  | versant N                  |                                            |                                  | 5.2                    | 4.1       | 0.07                                       | 0.63                        |      |  |
| 73 a  | Mi-pente                   | Parcelle                                   |                                  | 4.5                    | 3.8       | 0.12                                       | 2.38                        |      |  |
| 73 b  | versant NW                 | PLACIDE                                    |                                  | 4.8                    | 4.0       | 0.04                                       | 0.63                        |      |  |
| 74 a  | Bas de pente               | ROSETTE                                    | Jachère pâturée                  | 5.3                    | 4.4       | 0.07                                       | 0.06                        |      |  |
| 74 b  | versant S                  | FORTUNAY                                   | Végétation de                    | 5.2                    | 4.1       | 0.08                                       | 0.29                        |      |  |
| 75 a  | 1/3 supér.                 | MORNE<br>ACAJOU                            | gazon grossier<br>dominante.     | 4.4                    | 3.6       | 0.17                                       | 5.60                        |      |  |
| 75 b  | du versant S               |                                            |                                  | 4.5                    | 3.7       | 0.19                                       | 4.35                        |      |  |
| 76 a  | Mi-pente                   |                                            |                                  |                        | 5.8       | 5.0                                        | 0.03                        | 0.04 |  |
| 76 b  | versant NW                 |                                            |                                  |                        | 4.8       | 4.0                                        | 0.09                        | 1.08 |  |
| 77 a  | Mi-pente                   | WALLECLERC                                 | Jeune plantation<br>d'agrumes    | 4.7                    | 3.7       | 0.29                                       | 4.45                        |      |  |
| 77 b  | versant NE                 | MORNE                                      |                                  | 4.8                    | 4.0       | 0.07                                       | 3.18                        |      |  |
| 78 a  | sommet de                  | ACAJOU                                     |                                  | 4.6                    | 3.7       | 0.22                                       | 4.83                        |      |  |
| 78 b  | versant NE                 |                                            |                                  | 4.7                    | 3.9       | 0.09                                       | 2.00                        |      |  |
| 79 a  | sommet                     |                                            |                                  | 4.8                    | 3.5       | 0.62                                       | 18.25                       |      |  |
| 79 b  | versant SE                 |                                            |                                  | 4.7                    | 3.6       | 2.49                                       | 34.00                       |      |  |
| 780 a | Mi-pente                   |                                            |                                  | 4.9                    | 3.9       | 0.19                                       | 2.05                        |      |  |
| 780 b | versant SE                 |                                            |                                  | 5.0                    | 3.9       | 0.12                                       | 2.28                        |      |  |
| 781 a | Bas de pente               | Parcelle d'ex<br>périmentation<br>en champ |                                  | 4.7                    | 3.7       | 0.22                                       | 5.13                        |      |  |
| 781 b |                            |                                            |                                  | 4.8                    | 3.7       | 0.39                                       | 9.00                        |      |  |
| 781 c |                            |                                            |                                  | 4.8                    | 3.6       | 0.37                                       | 15.25                       |      |  |
| 782 a | Zone de ruptu-             | MORNE                                      |                                  | 4.6                    | 3.9       | 0.12                                       | 1.70                        |      |  |
| 782 b | re de pente                | ACAJOU                                     |                                  | 4.5                    | 3.9       | 0.09                                       | 2.05                        |      |  |
| 782 c | (replat)                   |                                            |                                  | 4.8                    | 4.5       | 0.01                                       | 0.11                        |      |  |
| 783 a | Mi-pente                   |                                            |                                  | 4.7                    | 4.0       | 0.07                                       | 1.23                        |      |  |
| 783 b |                            |                                            |                                  | 5.0                    | 4.1       | 0.06                                       | 0.21                        |      |  |
| 783 c |                            |                                            |                                  | 5.5                    | 4.5       | 0.02                                       | 0.06                        |      |  |
| 784 a | Sommet                     |                                            |                                  | 4.7                    | 4.0       | 0.09                                       | 1.08                        |      |  |
| 784 b | versant NW                 |                                            |                                  | 5.0                    | 4.1       | 0.06                                       | 0.40                        |      |  |
| 784 c |                            |                                            |                                  | 5.6                    | 5.1       | 0.01                                       | 0.03                        |      |  |
| 842 a | Rivière                    |                                            |                                  | 5.9                    | 5.0       |                                            |                             |      |  |
| 842 b |                            |                                            |                                  | 6.2                    | 5.2       |                                            |                             |      |  |
| 843 a | Sommet                     | LA MAUNY                                   | Chataigner                       | 4.5                    | 3.8       | 0.00                                       | 4.22                        |      |  |
| 843 b |                            |                                            |                                  | 4.3                    | 3.8       | 0.00                                       | 6.64                        |      |  |
| 844 a | Mi-pente                   | RIVIERE                                    | Chataigner                       | 5.2                    | 4.5       | 0.05                                       | 0.05                        |      |  |
| 844 b | versant Est                | PILOTE                                     |                                  | 5.1                    | 4.4       | 0.01                                       | 0.09                        |      |  |
| 845 a | 1/3 supérieur              |                                            | Chataigner                       | 5.4                    | 4.8       |                                            |                             |      |  |
| 845 b | versant W                  |                                            |                                  | 5.8                    | 4.8       |                                            |                             |      |  |
| 846 a | Pente                      |                                            | Bois neuf                        | 5.5                    | 4.4       | 0.05                                       | 0.05                        |      |  |
| 846 b | versant W                  |                                            |                                  | 5.0                    | 4.0       | 0.12                                       | 0.45                        |      |  |



# CARTE DE SITUATION DES PRELEVEMENTS EN GUADELOUPE

## LEGENDE

### INTERGRADES : G - I ET G/E - V

Certains sols ont un aspect voisin de ceux de la série G, mais les teneurs en bases échangeables croissent nettement en profondeur, indiquant une modification de la nature des argiles. La présence de montmorillonite n'est pas toujours décelée dans le premier mètre, mais est vraisemblable plus en profondeur. Les faciès les plus proches de G sont figurés en rouge.

D'autres sols ont les caractères des sols fersiallitiques avec parfois une nette tendance vers les sols bruns eutrophes et apparition d'un horizon mollic ou vertique.

La teneur en bases échangeables dépasse rarement 20 mEq.100 en profondeur et le magnésium demeure inférieur à 10 mEq.100 de sol.

### Vc SOLS AVEC CALCAIRE

Sols noirs calcimorphes ts vertisols sur calcaires coralliens ou tufs volcaniques mélangés de calcaire.

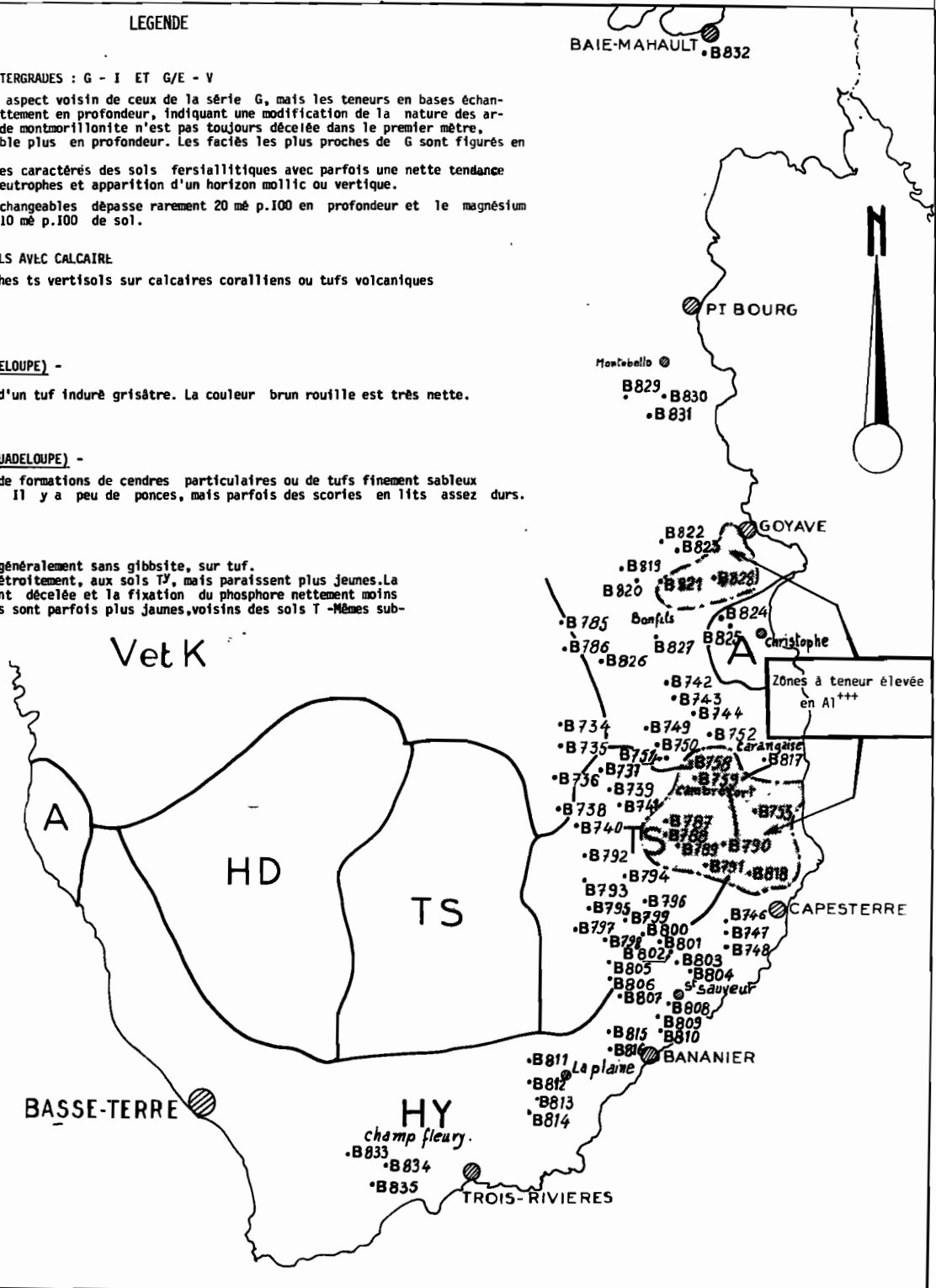
### H<sup>y</sup> FACIES CHANGY (GUADELOUPE) -

Les sols dérivent d'un tuf induré grisâtre. La couleur brun rouille est très nette.

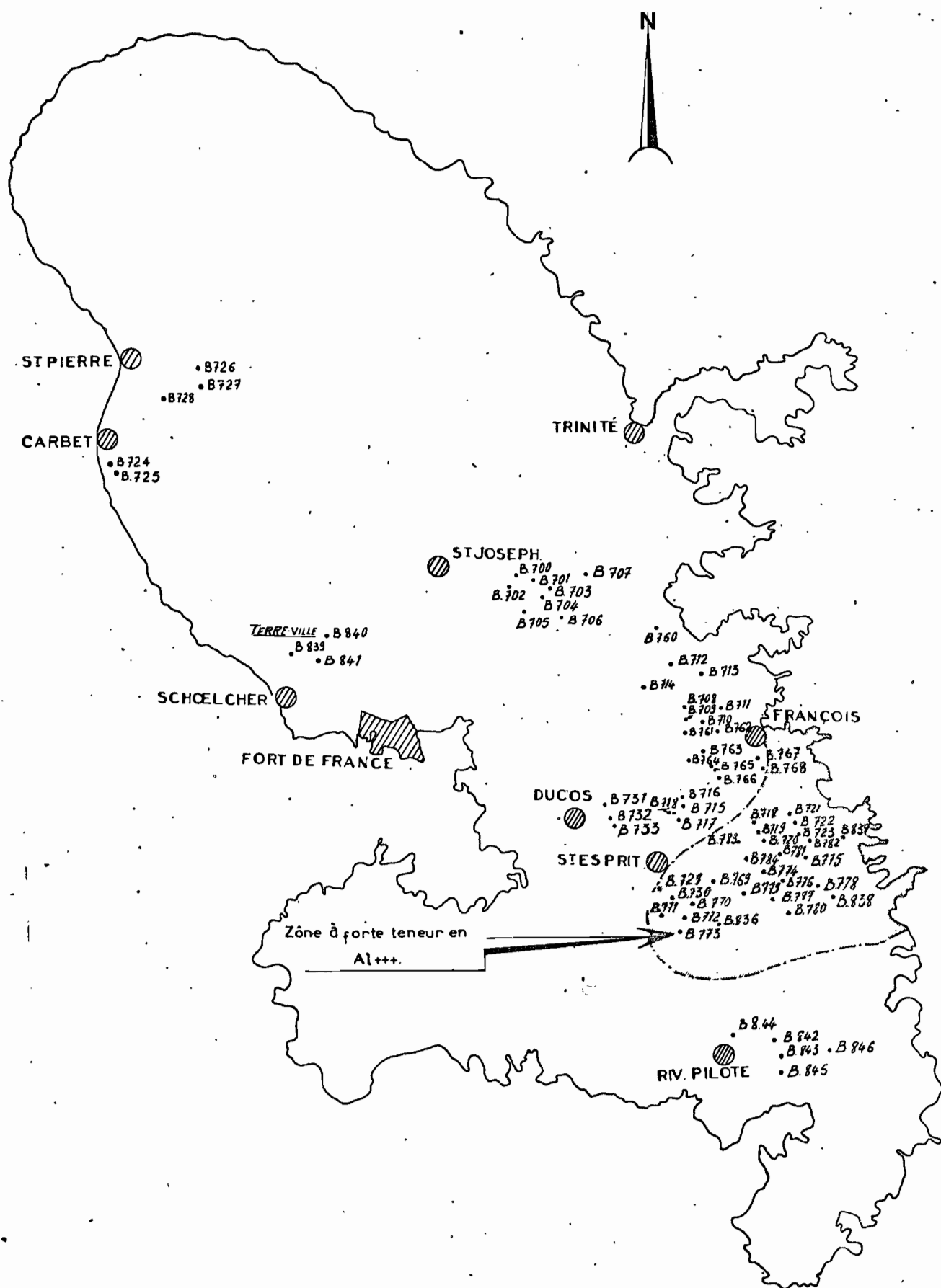
### H<sup>d</sup> FACIES UCHARMOY (GUADELOUPE) -

Les sols dérivent de formations de cendres particulaires ou de tufs finement sableux et peu consolidés. Il y a peu de ponces, mais parfois des scories en lits assez durs.

T<sup>s</sup> - Sols à allophane, généralement sans gibbsite, sur tuf. Ils s'apparentent, étroitement, aux sols T<sup>y</sup>, mais paraissent plus jeunes. La gibbsite est rarement décelée et la fixation du phosphore nettement moins accentuée. Les sols sont parfois plus jaunes, voisins des sols T - Mêmes subdivisions que T<sup>y</sup>.



# CARTE DE SITUATION DES PRELEVEMENTS-EN MARTINIQUE.



### 3/ COMMENTAIRE

Du point de vue de l'acidité, les PH déterminés aussi bien dans l'eau que dans le chlorure de potassium sont plus bas dans les sols de Martinique que dans ceux de la Guadeloupe.

L'hydrolyse des ions faisant apparaître (cf. P. SEGALIN "L'Aluminium dans les sols" 1973), en fonction du PH, trois zones de comportements distincts de l'Aluminium :

- entre PH4 et 10, c'est l'hydroxyde qui existe seul
- au-dessus de PH10, c'est l'ion  $Al(OH)_4^-$
- au-dessous de PH4, c'est l'ion  $Al^{3+}$ ,

L'Aluminium "échangeable"  $Al^{+++}$  n'a été dosé que pour les échantillons dont le PH (P KCl) était inférieur ou égal à 4,5.

Les valeurs d' $Al^{+++}$  trouvées sont relativement faibles dans les échantillons de sols de la Guadeloupe (rarement 2 mg) alors que l'on obtient des teneurs très élevées (34 mg) dans les sols de la Martinique.

Aux plus fortes quantités de  $Al^{+++}$  correspondent les plus faibles valeurs de PH. Des valeurs d' $Al \geq 0,7$  mg correspondent à des  $pH \geq 4,1$ .

D'une façon générale (surtout dans le cas des échantillons de sol de la Martinique) les valeurs les plus fortes d' $Al^{+++}$  correspondent aux échantillons de profondeur, c'est-à-dire ceux affectés des indices "b" et (ou) "c".

**B - SOLS ANALYSES POUR APPRECIATION DE LA FERTILITE CHIMIQUE EN VUE D'UN CALCUL RATIONNEL DES (QUANTITES ET NATURE)  
ENGRAIS A APPORTER**

**1/ PRELEVEMENTS EFFECTUES EN GUADELOUPE**

| ANALYSES DE SOLS                                  |               |           |           |            |                |                   |                |             |                 |               |               |             |                     | Type de sol |
|---------------------------------------------------|---------------|-----------|-----------|------------|----------------|-------------------|----------------|-------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|---------------------|-------------|
| PROPRIETAIRE<br>HABITATION-PARCELLE:              | Ech.<br>N°    | Ph<br>eau | Ph<br>Kcl | H+<br>mé%g | Al3+<br>mé % g | N total<br>mg % g | P205<br>mg % g | K+<br>mé %g | Ca ++<br>mé % g | Na+<br>mé % g | Mg++<br>mé% g | S<br>mé % g |                     |             |
| GROSSE MONTAGNE                                   | a= 0-20cm     |           |           |            |                |                   |                |             |                 |               |               |             |                     |             |
|                                                   | Tranglay 1    | B 734 a   | 4.5       | 4.0        | 0.13           | 1.85              | 182.0          | 10.00       | 1.60            | 5.00          |               | 1.58        | 8.18                |             |
|                                                   | Tranglay 3    | B 735 a   | 4.8       | 4.4        | 0.03           | 0.20              |                |             |                 |               |               |             |                     |             |
|                                                   | Tranglay 4    | B 736 a   |           |            |                |                   |                |             |                 |               |               |             |                     |             |
|                                                   | Champ herbe 1 | B 738 a   | 5.3       | 5.2        |                |                   | 238.0          | 04.50       | 0.36            | 1.65          |               | 0.58        | 2.59                |             |
|                                                   | Champ herbe 2 | B 739 a   | 4.8       | 4.2        | 0.08           | 0.50              | 157.5          | 24.00       | 1.91            | 3.08          |               | 0.67        | 5.66                |             |
|                                                   | Verger        | B 740 a   | 5.4       | 5.1        |                |                   | 122.5          | 41.00       | 1.83            | 3.79          |               | 2.50        | 8.12                |             |
| Limite                                            | B 741 a       | 5.3       | 5.0       |            |                | 161.0             | 09.50          | 1.38        | 4.73            |               | 3.00          | 9.11        |                     |             |
| BUTTEL J.L.<br>NOUVELLE III                       | B 751 a       | 5.6       | 5.1       |            |                | 304.5             | 16.00          | 1.18        | 5.00            |               | 2.08          | 8.26        | SOL A<br>HALLOYSITE |             |
| SIRAMBARON<br>CAMBREFORT                          | B 758 a       | 5.1       | 4.2       | 0.11       | 0.36           |                   |                |             |                 |               |               |             |                     |             |
|                                                   | B 759 a       | 5.1       | 4.3       | 0.01       | 0.36           | 217.0             | 26.50          | 2.88        | 5.33            |               | 1.00          | 8.61        | ALLOPHANE           |             |
| CANNE à BAGASSE                                   | B 809 a       | 5.0       | 4.3       | 0.06       | 0.27           | 287.0             | 38.5           | 2.40        | 2.69            |               | 1.00          | 6.59        | ALLOPHANE           |             |
| DOYON BANANIER                                    | B 816 a       | 4.4       | 3.9       | 0.26       | 2.28           | 213.5             | 13.0           | 1.74        | 4.18            |               | 2.42          | 8.34        | SOL A<br>HALLOYSITE |             |
| BUTTE PIERRE<br>CHAMP FLEURY<br>Parcelle : Désiré | B 835 a       | 5.4       | 4.7       |            |                | 196.0             | 96.0           | 3.30        | 7.7             |               | 1.50          | 12.50       | SOL A<br>HALLOYSITE |             |

**2/ HABITATION : MORNE ACAJOU (MARTINIQUE)**

Parcelle choisie pour les essais en champ

| Ech.    | Situation<br>topographique | C<br>g/g | M.O.<br>g/g | C/N  | Ph<br>eau | Ph<br>Kcl | Al 3+<br>me/g | H+<br>me/g | N Total<br>mg/g | P2O5<br>mg/g | K+<br>me/g | Na+<br>me/g | Ca++<br>me/g | Mg++<br>me/g | S<br>me/g | T NH4<br>me/g |
|---------|----------------------------|----------|-------------|------|-----------|-----------|---------------|------------|-----------------|--------------|------------|-------------|--------------|--------------|-----------|---------------|
| B 781 a | Bas de pente               | 1.77     | 3.05        | 7.33 | 4.7       | 3.7       | 5.13          | 0.22       | 241.5           | 14.0         | 1.46       | 0.24        | 12.70        | 11.92        | 26.32     | 39.00         |
| B 781 b |                            | 0.74     | 1.27        | 6.04 | 4.8       | 3.7       | 9.00          | 0.39       | 122.5           | 1.5          | 0.36       | 0.38        | 19.14        | 27.90        | 47.78     | 62.50         |
| B 781 c |                            | 0.43     | 0.74        | 5.85 | 4.8       | 3.6       | 15.25         | 0.37       | 73.5            | 1.0          | 0.25       | 0.44        | 17.92        | 35.40        | 54.01     | 70.50         |
| B 782 a | Rupture de                 | 1.17     | 2.02        | 7.77 | 4.6       | 3.9       | 1.70          | 0.12       | 150.5           | 5.0          | 1.44       | 0.19        | 2.69         | 2.42         | 6.74      | 16.50         |
| B 782 b | pente -replat              | 0.56     | 0.96        | 6.66 | 4.5       | 3.9       | 2.05          | 0.09       | 84.0            | 1.5          | 0.86       | 0.19        | 2.25         | 1.67         | 4.87      | 16.00         |
| B 782 c |                            | 0.37     | 0.64        | 6.22 | 4.8       | 4.5       | 0.11          | 0.01       | 59.5            | 1.0          | 0.30       | 0.24        | 4.56         | 4.25         | 9.35      | 26.00         |
| B 783 a | Mi-pente                   | 1.98     | 3.41        | 8.84 | 4.7       | 4.0       | 1.23          | 0.07       | 224.0           | 9.5          | 1.18       | 0.19        | 6.71         | 3.83         | 11.91     | 23.00         |
| B 783 b |                            | 0.84     | 1.45        | 7.74 | 5.0       | 4.1       | 0.21          | 0.06       | 108.5           | 1.5          | 0.22       | 0.53        | 8.63         | 5.08         | 14.46     | 31.00         |
| B 783 c |                            | 0.52     | 0.90        | 6.20 | 5.5       | 4.5       | 0.06          | 0.02       | 84.0            | 1.0          | 0.14       | 0.91        | 8.85         | 6.17         | 16.07     | 34.50         |
| B 784 a | Sommet                     | 2.11     | 3.64        | 9.42 | 4.7       | 4.0       | 1.08          | 0.09       | 224.0           | 4.5          | 1.46       | 0.19        | 4.56         | 3.25         | 9.46      | 20.00         |
| B 784 b |                            | 0.56     | 0.96        | 7.62 | 5.0       | 4.1       | 0.40          | 0.06       | 73.5            | 1.0          | 0.39       | 0.44        | 5.83         | 3.08         | 9.74      | 21.50         |
| B 784 c |                            | 0.38     | 0.65        | 6.78 | 5.6       | 5.1       | 0.03          | 0.01       | 56.0            | 1.0          | 0.11       | 0.77        | 7.42         | 3.67         | 11.97     | 24.00         |

**HABITATION : LA HUBERT (MARTINIQUE)**

Propriétaire : PAMPHILE

**ANALYSES DE SOLS**

| N°<br>Echant. | Ph<br>eau | N Total<br>mg/g | C Total<br>g/g | C/N  | M.O.<br>g/g | P205<br>mg/g | K+<br>me/g | Na+<br>me/g | Ca++<br>me/g | Mg++<br>me/g | S<br>me/g | T NH4<br>me/g | H %<br>solaira |
|---------------|-----------|-----------------|----------------|------|-------------|--------------|------------|-------------|--------------|--------------|-----------|---------------|----------------|
| B 847a        | 5.1       | 4.5             | 273.0          | 2.75 | 10.07       | 4.74         | 5.00       | 0.69        | 0.27         | 5.17         | 1.83      | 7.96          | 18.00          |
| B 847b        | 5.2       | 4.6             | 157.5          | 1.45 | 09.20       | 2.50         | 1.00       | 0.22        | 0.80         | 4.73         | 1.58      | 7.33          | 17.50          |
| B 848a        | 5.4       | 4.8             | 283.5          | 2.76 | 09.73       | 4.76         | 2.00       | 0.49        | 0.24         | 5.22         | 2.08      | 9.63          | 18.50          |
| B 848a        | 5.5       | 5.1             | 157.5          | 1.31 | 08.31       | 2.26         | 1.00       | 0.11        | 0.53         | 5.28         | 1.83      | 7.75          | 17.00          |
| B 849a        | 5.3       | 4.6             | 297.5          | 3.01 | 10.11       | 5.19         | 4.00       | 0.52        | 0.24         | 6.82         | 2.25      | 9.83          | 19.00          |
| B 849b        | 5.5       | 5.0             | 241.5          | 2.37 | 09.81       | 4.08         | 5.00       | 0.72        | 0.36         | 7.59         | 2.33      | 11.00         | 19.00          |

N.B. a = 0 - 20 cm  
b = 20 - 40 cm

La plantation de piment de 15 mois d'âge, reçoit en alternance chaque quinze jours, soit de l'engrais complexe N P K + Mg O, soit du Magnésamon, à raison de 100 à 150 g par pied.

12 4 24 4

Il y a eu apport de sulfate de potasse à la floraison.

Humidité de correction rapportée au sol séché air (100 = sol air + eau)



# HABITATION : TERREVILLE (MARTINIQUE)

Propriétaire : Mme RAMEFACE

| Ech.    | Parcelle                          | Situation<br>topographique | PH  |     | CATIONS        |      | ECHANGEABLES     |                  | S     | T NH <sub>4</sub> | Azote<br>Total N | Total | M.O. | C/N  |
|---------|-----------------------------------|----------------------------|-----|-----|----------------|------|------------------|------------------|-------|-------------------|------------------|-------|------|------|
|         |                                   |                            | eau | Kcl | K <sup>+</sup> | Na   | Ca <sup>++</sup> | Mg <sup>++</sup> |       |                   |                  |       |      |      |
| B 839 a | Plantation<br>d'igname            | Mi-pente<br>versant SW     | 5.4 | 4.8 | 0.46           | 0.19 | 5.88             | 5.58             | 12.11 | 12.50             | 119.0            | 0.09  | 1.88 | 9.15 |
| B 839 b |                                   |                            | 6.5 | 5.5 | 1.26           | 1.49 | 8.96             | 6.33             | 18.04 | 21.00             | 52.5             | 0.32  | 0.55 | 6.13 |
| B 840 a | Savane de<br>digitaria<br>pâturée |                            | 6.2 | 5.2 | 0.56           | 0.48 | 6.60             | 3.58             | 11.22 | 14.50             | 185.5            | 0.83  | 3.15 | 9.86 |
| B 840 b |                                   |                            | 6.2 | 5.2 | 0.10           | 1.49 | 6.27             | 3.50             | 11.36 | 17.50             | 80.5             | 0.54  | 0.93 | 6.70 |
| B 841 a | Parcelle plan:<br>tée en carotte  |                            | 6.0 | 4.9 | 0.13           | 0.91 | 6.54             | 3.17             | 10.75 | 15.50             | 122.5            | 0.06  | 1.83 | 8.65 |
| B 841 b |                                   |                            | 6.1 | 4.9 | 0.06           | 1.54 | 6.87             | 3.75             | 12.22 | 17.00             | 63.0             | 0.39  | 0.67 | 6.19 |

### 3/ COMMENTAIRE

- . Les teneurs en Azote Total (N.mg%g) sont partout assez élevées, surtout au niveau des échantillons de surface (ceux affectés de l'indice "a" et qui sont prélevés entre 0 et 20 cm).
- . Les sols de Guadeloupe, cultivés en bananiers offrent à l'analyse de plus fortes teneurs en Potassium (3,30 mē%g de  $K^+$ ), Phosphore (41 mg%g de  $P_2O_5$ ) que les sols de la Martinique.
- . Le Calcium et le Magnésium sont quant à eux à des teneurs plus élevées dans les sols de Martinique (19 mē%g de  $Ca^{++}$ , 35 mē%g de  $Mg^{++}$ ) ; en Guadeloupe, les teneurs restent au plus égales à cinq(5mē) pour l'un ou l'autre de ces cations.
- . Les rapports C/N sont toujours inférieurs à 10 chaque fois qu'on a pu les déterminer et ils diminuent avec la profondeur.
- . La capacité d'échange (déterminée seulement pour les échantillons de la Martinique) est très forte et croît avec la profondeur du sol ; les valeurs sont d'autant plus élevées que le pH du sol est bas.

# LES PROFILS DE SOLS

1/ EN GUADELOUPE

| Ech.  | pH                                                            | H %                                              |            | Acidité Ech. |                          | K <sup>+</sup> | CATIONS ECHANGEABLES, mé%g |                                          |                         | S          | T NH <sub>4</sub><br>mé % g | Azote<br>total | C<br>Total | M.O.       | V % =<br>S x 100 | C/N        |                                          |                      |      |
|-------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------|--------------|--------------------------|----------------|----------------------------|------------------------------------------|-------------------------|------------|-----------------------------|----------------|------------|------------|------------------|------------|------------------------------------------|----------------------|------|
|       |                                                               | eau                                              | Kcl        | sol fr.      | Al <sup>3+</sup><br>mé%g |                | H <sup>+</sup><br>mé%g     | Na <sup>+</sup>                          | Ca <sup>++</sup>        |            |                             |                |            |            |                  |            | Mg <sup>++</sup>                         |                      |      |
| B 850 | A0                                                            | 4.6                                              | 4.1        | 17.70        | 0.51                     | 0.13           | 1.39                       | 0.14                                     | 5.17                    | 1.75       | 8.45                        | 18.50          | 238.0      | 2.65       | 4.53             | 45.67      | 11.13                                    |                      |      |
|       | A1                                                            | 4.2                                              | 3.6        | 18.40        | 3.70                     | 0.40           | 0.63                       | 0.12                                     | 1.10                    | 0.29       | 2.14                        | 17.00          | 150.5      | 1.24       | 2.14             | 12.58      | 8.23                                     |                      |      |
|       | A2                                                            | 4.5                                              | 3.6        | 22.00        | 3.68                     | 0.14           | 0.55                       | 0.50                                     | 1.98                    | 1.25       | 4.28                        | 19.00          | 66.5       | 0.37       | 0.64             | 22.52      | 5.26                                     |                      |      |
| B 851 | A0                                                            | 6.9                                              | 6.4        | 16.40        | 0.00                     | 0.01           | 0.63                       | 0.19                                     | 17.60                   | 1.92       | 20.34                       | 20.00          | 255.5      | 3.01       | 5.15             | 101.70     | 11.78                                    |                      |      |
|       | A1                                                            | 6.9                                              | 6.2        | 14.90        | 0.00                     | 0.01           | 0.44                       | 0.14                                     | 11.00                   | 0.42       | 12.00                       | 15.00          | 185.5      | 1.77       | 3.05             | 80.00      | 9.54                                     |                      |      |
|       | A2                                                            | 6.6                                              | 5.8        | 18.30        | 0.00                     | 0.00           | 0.18                       | 0.17                                     | 4.95                    | 0.31       | 5.61                        | 11.00          | 91.0       | 0.64       | 1.10             | 51.00      | 7.03                                     |                      |      |
|       | B1                                                            | 5.3                                              | 5.0        | 16.10        | 0.02                     | 0.00           | 0.14                       | 0.19                                     | 4.07                    | 0.57       | 4.97                        | 11.00          | 63.0       | 0.42       | 0.72             | 45.18      | 6.66                                     |                      |      |
|       | B2                                                            | 4.9                                              | 4.3        | 18.30        | 0.43                     | 0.06           | 0.13                       | 0.24                                     | 3.79                    | 1.92       | 6.08                        | 12.00          | 59.5       | 0.41       | 0.71             | 50.66      | 6.89                                     |                      |      |
| ----- |                                                               |                                                  |            |              |                          |                |                            |                                          |                         |            |                             |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
| Ech.  | Fe 2 O 3                                                      |                                                  |            |              |                          |                |                            |                                          |                         |            | Al 2 O 3 g%g                |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
|       | Ext.1<br>%                                                    | Ext.2<br>%                                       | Ext.3<br>% | Ext.4<br>%   | Ext.5<br>%               | Ext.6<br>%     | Ext.7<br>%                 | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>cumulé | % estimé<br>amorphes    | Ext.1<br>% | Ext.2<br>%                  | Ext.3<br>%     | Ext.4<br>% | Ext.5<br>% | Ext.6<br>%       | Ext.7<br>% | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>cumulé | % estimé<br>amorphes |      |
| B 850 | A0                                                            | 3.74                                             | 1.92       | 1.19         | 0.96                     | 0.58           | 0.40                       | 0.16                                     | 8.95                    | 7.65       | 4.14                        | 1.90           | 1.32       | 0.86       | 0.69             | 0.50       | 0.34                                     | 9.75                 | 6.65 |
|       | A1                                                            | 3.90                                             | 1.85       | 1.19         | 0.92                     | 0.50           | 0.40                       | 0.24                                     | 9.00                    | 7.45       | 3.96                        | 2.00           | 1.40       | 0.96       | 0.75             | 0.50       | 0.41                                     | 9.98                 | 6.75 |
|       | A2                                                            | 2.44                                             | 1.60       | 1.25         | 1.10                     | 1.04           | 0.92                       | 0.42                                     | 8.77                    | 5.85       | 5.10                        | 3.10           | 2.16       | 1.68       | 1.34             | 1.00       | 0.75                                     | 15.13                | 8.40 |
| B 851 | A0                                                            | 3.18                                             | 1.29       | 1.25         | 0.97                     | 0.67           | 0.50                       | 0.32                                     | 8.18                    | 5.40       | 2.30                        | 1.43           | 1.02       | 0.83       | 0.69             | 0.54       | 0.33                                     | 7.14                 | 4.00 |
|       | A1                                                            | 2.88                                             | 1.92       | 1.31         | 0.95                     | 0.76           | 0.58                       | 0.50                                     | 8.90                    | 5.10       | 2.92                        | 1.62           | 1.01       | 0.79       | 0.65             | 0.53       | 0.33                                     | 7.90                 | 3.70 |
|       | A2                                                            | 2.10                                             | 1.32       | 1.22         | 1.19                     | 1.22           | 0.98                       | 0.40                                     | 8.43                    | 5.30       | 2.88                        | 1.81           | 1.36       | 1.08       | 0.81             | 0.61       | 0.33                                     | 8.88                 | 6.25 |
|       | B1                                                            | 2.00                                             | 1.52       | 1.46         | 1.36                     | 1.12           | 0.86                       | 0.40                                     | 8.72                    | 5.85       | 2.84                        | 1.94           | 1.35       | 0.96       | 0.75             | 0.48       | 0.32                                     | 8.64                 | 5.80 |
|       | B2                                                            | 1.80                                             | 1.40       | 1.25         | 1.19                     | 1.12           | 0.80                       | 0.30                                     | 7.86                    | 5.80       | 2.82                        | 2.12           | 1.38       | 0.97       | 0.75             | 0.56       | 0.40                                     | 9.00                 | 5.60 |
| ----- |                                                               |                                                  |            |              |                          |                |                            |                                          |                         |            |                             |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
| Ech.  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> facilement déplaçable en mg % g |                                                  |            |              |                          |                |                            |                                          | MnO <sub>2</sub> mg % g |            |                             |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
|       | Assi<br>mg % g                                                | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>Total<br>mg % g | P soluble  |              | P - Al                   | P - Fe         | P - Ca                     | Total                                    | Ech.+Sol.eau            |            | Facil <sup>nt</sup>         | Réduct.        |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
| B 850 | A0                                                            | 14.00                                            | 102.00     | 0.500        |                          | 14.00          | 63.50                      | 5.50                                     | 83.50                   | 13.25      | 322.50                      |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
|       | A1                                                            | 9.00                                             | 71.00      | 0.500        |                          | 8.00           | 46.50                      | 3.75                                     | 58.75                   | 12.25      | 340.00                      |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
|       | A2                                                            | 0.60                                             | 30.00      | 0.500        |                          | 1.75           | 3.50                       | 1.50                                     | 7.25                    | 3.40       | 56.50                       |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
| B 851 | A0                                                            | 14.00                                            | 102.00     | 0.650        |                          | 12.00          | 62.50                      | 9.75                                     | 84.90                   | 1.75       | 166.00                      |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
|       | A1                                                            | 7.00                                             | 83.00      | 0.400        |                          | 6.25           | 44.25                      | 6.25                                     | 57.15                   | 1.75       | 183.00                      |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
|       | A2                                                            | 1.00                                             | 34.00      | 0.300        |                          | 2.00           | 11.25                      | 2.00                                     | 15.55                   | 1.75       | 62.50                       |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
|       | B1                                                            | 0.75                                             | 35.00      | 0.300        |                          | 1.25           | 10.50                      | 1.50                                     | 13.55                   | 1.75       | 39.00                       |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |
|       | B2                                                            | 1.00                                             | 37.00      | 0.300        |                          | 1.25           | 11.75                      | 8.75                                     | 22.05                   | 2.50       | 25.00                       |                |            |            |                  |            |                                          |                      |      |

| Ech.     | pH  | eau | KCl   | Acidité Ech. |          | Cations échangeables en mg |       |       |       |       | T NH <sub>4</sub><br>mg | Azote<br>total<br>mg/g | Carbone<br>Total<br>g/g | M.O.<br>g/g | C/N   | V<br>S x 100<br>T | P205<br>Assi<br>mg/g | P205<br>Total<br>mg/g | P205<br>Psoluble<br>mg/g | facilement déplaçable en mg/g |      |        |       |
|----------|-----|-----|-------|--------------|----------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-------------|-------|-------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|------|--------|-------|
|          |     |     |       | Al3+<br>mg   | H+<br>mg | K+                         | Na+   | Ca++  | Mg++  | S     |                         |                        |                         |             |       |                   |                      |                       |                          | P-Al                          | P-Fe | P-Ca   | Total |
| B 836 A0 | 4.3 | 3.7 | 3.02  | 0.26         | 0.22     | 0.19                       | 3.19  | 2.25  | 5.85  | 14.50 | 164.5                   | 1.68                   | 2.90                    | 10.21       | 40.34 | 3.00              | 60.00                | 1.275                 | 3.50                     | 24.75                         | 4.00 | 33.52  |       |
| A        | 4.3 | 3.7 | 4.49  | 0.26         | 0.18     | 0.14                       | 1.21  | 1.67  | 3.20  | 12.50 | 80.5                    | 0.60                   | 1.03                    | 07.45       | 25.60 | 1.00              | 43.00                | 0.825                 | 2.50                     | 11.25                         | 2.25 | 16.82  |       |
| B        | 4.3 | 3.8 | 4.59  | 0.18         | 0.10     | 0.14                       | 0.60  | 0.52  | 1.36  | 10.50 | 35.0                    | 0.29                   | 0.50                    | 08.28       | 12.95 | 0.60              | 40.00                | 0.650                 | 1.25                     | 6.00                          | 1.50 | 9.40   |       |
| Ca       | 4.3 | 3.8 | 4.19  | 0.16         | 0.03     | 0.12                       | 0.93  | 0.81  | 1.89  | 10.00 | 17.5                    | 0.07                   | 0.12                    | 04.00       | 18.90 | 0.40              | 27.00                | 0.650                 | 1.00                     | 4.25                          | 1.50 | 7.40   |       |
| Cb       | 4.3 | 3.8 | 3.32  | 0.23         | 0.07     | 0.14                       | 1.15  | 0.92  | 2.28  | 12.00 | 38.5                    | 0.19                   | 0.33                    | 04.93       | 19.00 | 0.45              | 28.00                | 0.500                 | 0.50                     | 3.50                          | 1.50 | 6.00   |       |
| Cc       | 4.4 | 3.9 | 3.59  | 0.16         | 0.04     | 0.12                       | 1.59  | 1.33  | 3.08  | 11.00 | 21.0                    | 0.07                   | 0.12                    | 03.33       | 28.00 | 0.45              | 22.00                | 0.500                 | 0.25                     | 10.00                         | 1.50 | 12.25  |       |
| D        | 4.2 | 3.7 | 3.74  | 0.18         | 0.03     | 0.12                       | 0.77  | 1.00  | 1.92  | 10.00 | 17.5                    | 0.06                   | 0.10                    | 03.42       | 19.20 | 0.30              | 26.00                | 0.500                 | 0.25                     | 3.00                          | 1.50 | 5.25   |       |
| B 837 A0 | 4.6 | 3.8 | 2.67  | 0.11         | 1.66     | 0.19                       | 6.10  | 6.08  | 14.03 | 25.00 | 196.0                   | 1.94                   | 3.34                    | 09.89       | 56.12 | 14.00             | 75.00                | 0.650                 | 17.75                    | 37.50                         | 4.00 | 59.90  |       |
| A1       | 4.5 | 3.6 | 6.49  | 0.43         | 1.12     | 0.19                       | 5.00  | 5.00  | 11.31 | 24.00 | 129.5                   | 0.99                   | 1.71                    | 07.64       | 47.12 | 5.00              | 38.00                | 0.500                 | 6.75                     | 24.75                         | 3.00 | 35.00  |       |
| B        | 4.7 | 3.7 | 3.97  | 0.21         | 0.28     | 0.43                       | 7.81  | 11.42 | 19.94 | 29.00 | 49.0                    | 0.34                   | 0.59                    | 06.93       | 68.75 | 0.45              | 13.60                | 0.500                 | 1.75                     | 4.75                          | 1.25 | 8.25   |       |
| C        | 4.7 | 3.6 | 6.67  | 0.31         | 0.27     | 0.77                       | 7.81  | 13.84 | 22.69 | 36.00 | 35.0                    | 0.17                   | 0.29                    | 04.85       | 63.02 | 0.35              | 7.60                 | 0.500                 | 1.25                     | 2.75                          | 1.00 | 5.50   |       |
| D        | 4.7 | 3.5 | 10.12 | 0.43         | 0.39     | 1.39                       | 8.41  | 20.00 | 30.19 | 46.00 | 21.0                    | 0.09                   | 0.15                    | 04.28       | 65.63 | 0.35              | 4.60                 | 0.500                 | 1.00                     | 2.50                          | 0.75 | 4.75   |       |
| B 838 A0 | 4.6 | 3.5 | 15.22 | 1.11         | 3.26     | 0.34                       | 15.94 | 16.84 | 36.38 | 57.50 | 262.5                   | 2.40                   | 4.14                    | 09.14       | 63.26 | 37.00             | 115.00               | 1.00                  | 30.75                    | 60.50                         | 9.00 | 101.25 |       |
| A        | 4.5 | 3.4 | 22.97 | 1.98         | 2.66     | 0.29                       | 12.76 | 16.00 | 31.71 | 67.00 | 182.0                   | 1.41                   | 2.43                    | 07.74       | 47.32 | 18.00             | 80.00                | 0.825                 | 21.50                    | 49.00                         | 6.00 | 77.32  |       |
| B        | 4.6 | 3.4 | 32.22 | 1.36         | 0.99     | 0.29                       | 13.74 | 20.50 | 35.52 | 79.00 | 80.5                    | 0.48                   | 0.83                    | 05.96       | 44.96 | 1.50              | 17.00                | 0.650                 | 4.00                     | 5.75                          | 2.25 | 12.65  |       |
| C        | 4.6 | 3.5 | 35.47 | 2.23         | 0.31     | 0.24                       | 9.35  | 24.00 | 33.90 | 82.50 | 49.0                    | 0.28                   | 0.48                    | 05.71       | 41.09 | 0.65              | 9.60                 | 0.650                 | 3.25                     | 3.50                          | 1.50 | 8.90   |       |
| D        | 4.6 | 3.4 | 36.35 | 1.86         | 0.11     | 0.58                       | 5.94  | 37.10 | 43.73 | 84.50 | 31.50                   | 0.08                   | 0.14                    | 02.53       | 51.75 | 0.65              | 8.60                 | 0.650                 | 1.50                     | 2.75                          | 1.25 | 6.15   |       |

| Ech.     | Fe 2 0 3 g%g |       |       |       |       |       |       | Fe203<br>cumulé | %    | estimé<br>amorphes | Al 2 0 3 g%g |       |       |       |       | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub><br>cumulé | estimés<br>amorphes | MnO <sub>2</sub> mg % g |       | Facil <sup>nt</sup><br>Réduct. |              |   |
|----------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|------|--------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------|--------------------------------|--------------|---|
|          | Ext.1        | Ext.2 | Ext.3 | Ext.4 | Ext.5 | Ext.6 | Ext.7 |                 |      |                    | Ext.1        | Ext.2 | Ext.3 | Ext.4 | Ext.5 |                                          |                     | Ext.6                   | Ext.7 |                                | Ech.+Sol.eau |   |
|          | %            | %     | %     | %     | %     | %     | %     |                 |      |                    | %            | %     | %     | %     | %     |                                          |                     | %                       | %     |                                | %            | % |
| B 836 A0 | 4.00         | 2.08  | 1.39  | 1.00  | 0.84  | 0.58  | 0.52  | 10.41           | 6.60 | 1.74               | 0.84         | 0.62  | 0.47  | 0.44  | 0.38  | 0.18                                     | 4.67                | 3.55                    | 6.40  | 3.50                           |              |   |
| A        | 3.80         | 2.20  | 1.48  | 0.92  | 0.70  | 0.58  | 0.50  | 10.18           | 6.45 | 2.17               | 1.09         | 0.58  | 0.42  | 0.42  | 0.32  | 0.20                                     | 5.20                | 3.30                    | 2.80  | 2.70                           |              |   |
| B        | 4.12         | 2.26  | 1.49  | 0.76  | 0.70  | 0.60  | 0.52  | 10.45           | 6.70 | 2.00               | 1.20         | 0.72  | 0.57  | 0.38  | 0.35  | 0.24                                     | 5.46                | 3.45                    | 1.40  | 2.70                           |              |   |
| Ca       | 4.88         | 2.42  | 1.28  | 0.80  | 0.50  | 0.50  | 0.44  | 10.82           | 7.55 | 2.14               | 1.04         | 0.58  | 0.48  | 0.38  | 0.32  | 0.24                                     | 5.18                | 3.40                    | 2.15  | 2.70                           |              |   |
| Cb       | 3.34         | 2.00  | 1.08  | 0.84  | 0.68  | 0.62  | 0.52  | 9.08            | 4.80 | 2.16               | 1.17         | 0.84  | 0.72  | 0.55  | 0.38  | 0.25                                     | 6.07                | 3.95                    | 2.15  | 2.70                           |              |   |
| Cc       | 3.84         | 1.96  | 1.12  | 0.90  | 0.70  | 0.50  | 0.52  | 9.54            | 5.95 | 1.45               | 0.88         | 0.72  | 0.56  | 0.48  | 0.32  | 0.20                                     | 4.61                | 2.80                    | 2.15  | 3.50                           |              |   |
| D        | 4.60         | 2.30  | 1.25  | 0.74  | 0.66  | 0.60  | 0.60  | 10.75           | 6.45 | 1.55               | 1.02         | 0.74  | 0.64  | 0.50  | 0.52  | 0.24                                     | 5.21                | 3.60                    | 1.80  | 4.10                           |              |   |
| B 837 A0 | 2.88         | 1.32  | 0.80  | 0.58  | 0.60  | 0.50  | 0.20  | 6.88            | 5.20 | 1.70               | 1.24         | 0.98  | 0.65  | 0.40  | 0.32  | 0.18                                     | 5.46                | 3.85                    | 8.60  | 5.00                           |              |   |
| A1       | 3.22         | 1.36  | 0.76  | 0.56  | 0.52  | 0.40  | 0.30  | 7.22            | 4.95 | 1.92               | 1.26         | 1.00  | 0.80  | 0.65  | 0.28  | 0.33                                     | 6.24                | 4.00                    | 7.20  | 3.50                           |              |   |
| B        | 2.70         | 1.04  | 0.64  | 0.46  | 0.42  | 0.36  | 0.36  | 6.04            | 3.20 | 2.30               | 1.26         | 0.85  | 0.64  | 0.39  | 0.32  | 0.32                                     | 6.08                | 3.70                    | 1.80  | 2.70                           |              |   |
| C        | 2.70         | 1.05  | 0.59  | 0.36  | 0.30  | 0.28  | 0.36  | 5.64            | 3.45 | 1.68               | 1.24         | 0.95  | 0.74  | 0.56  | 0.26  | 0.24                                     | 5.67                | 3.90                    | 1.80  | 2.70                           |              |   |
| D        | 2.02         | 0.82  | 0.47  | 0.30  | 0.32  | 0.32  | 0.26  | 4.51            | 2.35 | 1.75               | 1.11         | 0.70  | 0.52  | 0.43  | 0.20  | 0.16                                     | 4.87                | 3.70                    | 2.15  | 2.70                           |              |   |
| B 838 A0 | 3.34         | 0.90  | 0.58  | 0.44  | 0.30  | 0.16  | 0.12  | 5.84            | 4.80 | 2.36               | 0.98         | 0.52  | 0.33  | 0.30  | 0.27  | 0.12                                     | 4.88                | 3.45                    | 23.00 | 3.50                           |              |   |
| A        | 3.24         | 0.80  | 0.48  | 0.36  | 0.34  | 0.22  | 0.12  | 5.56            | 4.65 | 2.48               | 1.00         | 0.50  | 0.31  | 0.32  | 0.15  | 0.12                                     | 4.88                | 3.80                    | 16.25 | 3.50                           |              |   |
| B        | 2.90         | 1.04  | 0.51  | 0.30  | 0.20  | 0.16  | 0.12  | 5.23            | 4.25 | 2.56               | 1.00         | 0.52  | 0.40  | 0.29  | 0.15  | 0.12                                     | 5.04                | 4.10                    | 3.15  | 3.50                           |              |   |
| C        | 2.46         | 0.92  | 0.54  | 0.42  | 0.34  | 0.26  | 0.10  | 5.04            | 4.30 | 2.66               | 1.08         | 0.56  | 0.43  | 0.28  | 0.16  | 0.12                                     | 5.29                | 4.25                    | 7.25  | 3.50                           |              |   |
| D        | 2.12         | 0.81  | 0.60  | 0.48  | 0.34  | 0.24  | 0.10  | 4.69            | 3.50 | 2.66               | 0.98         | 0.57  | 0.40  | 0.20  | 0.16  | 0.09                                     | 5.06                | 4.15                    | 5.00  | 3.50                           |              |   |

## COMMENTAIRE

Les pH sont plus élevés dans les sols de Guadeloupe que ceux de la Martinique ; inversement les quantités de  $Al^{+++}$  sont plus fortes dans les profils de sol de Martinique, de même que les teneurs en  $H^+$  échangeable.

Toutefois, on note partout une baisse des valeurs du pH avec la profondeur du sol. Les teneurs en  $Al^{+++}$  les plus élevées correspondent aux plus fortes valeurs de la capacité d'échange. Alors que l'on a plus de potassium dans les horizons de surface, le sodium lui, semble augmenter de teneur avec la profondeur.

Les teneurs en  $Ca^{++}$  et  $Mg^{++}$  sont très élevées dans les profils de sols de la Martinique ; de plus, elles sont plus fortes dans les horizons de profondeur, il en est de même pour la capacité d'échange. Toutefois, dans le profil B 838, on note une diminution des valeurs de  $Ca^{++}$  avec la profondeur, tandis que la capacité d'échange augmente.

- Les rapports C/N sont relativement bas, tous autour de 10 ; toutefois, ils sont plus élevés dans les échantillons de Guadeloupe.
- Le taux de saturation est en général à des valeurs suffisamment importantes dans tous les sols.
- Les valeurs de  $Fe_2O_3$  sont plus élevées que celles de  $Al_2O_3$ .  
De plus, pour le Fer, ces valeurs évoluent dans le sens d'une diminution avec la profondeur, tandis que celles de l'aluminium augmentent avec la profondeur du sol.

Dès la 2ème extraction, on obtient difficilement 1 % de  $Al_2O_3$ , alors que pour le Fer on trouve plus de l'unité jusqu'à la 4ème extraction encore.

On note une forte proportion d'éléments ( $Fe_2O_3$ ,  $Al_2O_3$ ) amorphes.

Les profils de Guadeloupe sont très pourvus en Manganèse facilement réductible contrairement à ceux de la Martinique.

## RESULTATS D'ANALYSES FOLIAIRES

---

ECHANTILLONS DE FEUILLES DE BANANIER (GUADELOUPE)

Stade végétatif et stade fruit

| Date       | N° | Partie                             | Parcelle      | Propriétaire | Habitation      |
|------------|----|------------------------------------|---------------|--------------|-----------------|
| 08.04.1980 | 28 | Partie externe                     | NIVELLE       | BUTTEL       | ST SAUVEUR      |
|            | 29 | Partie interne                     | "             | "            | "               |
|            | 30 | Partie interne<br>(plants malades) | LOLO          | "            | "               |
|            | 31 | Partie externe<br>(plants sains)   | "             | "            | "               |
|            | 32 | Partie interne<br>(plants sains)   | "             | "            | "               |
|            | 33 | Partie externe<br>(plants malades) | "             | "            | "               |
| 09.04.1980 | 34 | Partie interne                     | NOUVELLE II   | BUTTEL J.L.  | MOULIN A EAU    |
|            | 35 | Partie externe                     | "             | "            | "               |
|            | 36 | Partie externe                     | NOUVELLE IV   | "            | "               |
|            | 37 | Partie interne                     | "             | "            | "               |
| 08.04.1980 | 38 | Partie externe                     | CHAMPAGNE III | SCEFA        | ALLEE DU MANC   |
|            | 39 | Partie interne                     | "             | "            | "               |
|            | 40 | Partie externe                     | MOUGYGA       | SCEFA        | "               |
|            | 41 | Partie interne                     | "             | "            | "               |
| 09.04.1980 | 42 | Partie externe                     | TRANGLAY 1    | SIMONET      | GROSSE MONTAGNE |
|            | 43 | Partie interne                     | "             | "            | "               |
|            | 44 | Partie externe                     | TRANGLAY IV   | "            | "               |
|            | 45 | Partie interne                     | "             | "            | "               |
|            | 46 | Partie externe                     | TRANGLAY 3    | "            | "               |
|            | 47 | Partie interne                     | "             | "            | "               |
|            | 48 | Partie externe                     | CHAMP HERBE I | "            | "               |
|            | 49 | Partie interne                     | "             | "            | "               |
|            | 50 | Partie externe                     | CHAMP HERBE 2 | "            | "               |
|            | 51 | Partie interne                     | "             | "            | "               |

| millons | Ca %<br>mat.<br>sèche | Mg %<br>mat.<br>sèche | K %<br>mat.<br>sèche | P %<br>mat.<br>sèche | Al<br>p.p.m | Fe<br>p.p.m | Cu<br>p.p.m | Zn<br>p.p.m | Mn<br>p.p.m | Na %<br>mat.<br>sèche |
|---------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|
| 28      | 0,115                 | 0,27                  | 2,55                 | 0,17                 | 15          | 69          | 21          | 27          | 1100        | 0,007                 |
| 29      | 0,52                  | 0,22                  | 3,10                 | 0,16                 | 15          | 62          | 18          | 22          | 900         | 0,006                 |
| 30      | 0,62                  | 0,27                  | 3,80                 | 0,19                 | 6,5         | 62          | 13          | 17          | 1150        | 0,006                 |
| 31      | 0,35                  | 0,21                  | 2,85                 | 0,17                 | 20          | 62          | 14          | 17          | 1300        | 0,006                 |
| 32      | 0,15                  | 0,17                  | 3,40                 | 0,16                 | 5           | 115         | 13          | 11          | 650         | 0,004                 |
| 33      | 0,117                 | 0,26                  | 3,10                 | 0,20                 | 26          | 80          | 10          | 16          | 950         | 0,008                 |
| 34      | 0,52                  | 0,37                  | 2,60                 | 0,15                 | 3,5         | 54          | 14          | 18          | 285         | 0,003                 |
| 35      | 0,113                 | 0,34                  | 2,16                 | 0,15                 | 9,5         | 69          | 16          | 18          | 1100        | 0,005                 |
| 36      | 0,55                  | 0,38                  | 2,25                 | 0,17                 | 20          | 71          | 18          | 18          | 575         | 0,006                 |
| 37      | 0,67                  | 0,25                  | 3,05                 | 0,16                 | 15          | 57          | 14          | 11          | 225         | 0,006                 |
| 38      | 0,35                  | 0,26                  | 2,85                 | 0,18                 | 6,5         | 59          | 18          | 22          | 1450        | 0,004                 |
| 39      | 0,113                 | 0,23                  | 3,80                 | 0,17                 | <2,5        | 50          | 16          | 20          | 1100        | 0,004                 |
| 40      | 0,113                 | 0,28                  | 2,60                 | 0,18                 | 19          | 68          | 21          | 25          | 1100        | 0,006                 |
| 41      | 0,50                  | 0,24                  | 3,75                 | 0,17                 | 8,5         | 59          | 16          | 22          | 650         | 0,005                 |
| 42      | 0,62                  | 0,29                  | 2,10                 | 0,19                 | 37          | 95          | 19          | 18          | 1850        | 0,008                 |
| 43      | 0,82                  | 0,29                  | 2,75                 | 0,16                 | 29          | 82          | 18          | 17          | 800         | 0,003                 |
| 44      | 0,115                 | 0,26                  | 2,05                 | 0,17                 | 33          | 110         | 24          | 25          | 2250        | 0,005                 |
| 45      | 0,67                  | 0,23                  | 3,30                 | 0,16                 | 23          | 88          | 16          | 20          | 1100        | 0,004                 |
| 46      | 1,02                  | 0,37                  | 1,89                 | 0,17                 | 11          | 103         | 21          | 24          | 2950        | 0,004                 |
| 47      | 1,25                  | 0,39                  | 2,60                 | 0,17                 | 15          | 88          | 19          | 21          | 1650        | 0,003                 |
| 48      | 0,50                  | 0,25                  | 2,60                 | 0,20                 | 12          | 99          | 23          | 21          | 1100        | 0,005                 |
| 49      | 0,55                  | 0,23                  | 3,25                 | 0,19                 | 23          | 43          | 14          | 20          | 750         | 0,005                 |
| 50      | 0,97                  | 0,22                  | 2,07                 | 0,18                 | 11          | 114         | 11          | 28          | 1500        | 0,005                 |
| 51      | 1,12                  | 0,18                  | 2,25                 | 0,16                 | 33          | 84          | 13          | 22          | 2100        | 0,003                 |
| 52      | 2,12                  | 0,46                  | 1,10                 | 0,16                 | 28          | 159         | 6           | 19          | 25          | 0,050                 |



| N°<br>Echantil. | Habitat<br>Propriétaire<br>Parcelle              | Nature de la<br>feuille :<br>Plante | Etat de la<br>feuille/<br>Stade | RESULTATS ANALYTIQUES |              |              |              |              |              |                    |                    |                   |                    |              |
|-----------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------|
|                 |                                                  |                                     |                                 | P %<br>mat. sèche     | Cu<br>p.p.m. | Zn<br>p.p.m. | Fe<br>p.p.m. | Mn<br>p.p.m. | Al<br>p.p.m. | Cs %<br>mat. sèche | Mg %<br>mat. sèche | K %<br>mat. sèche | Na %<br>mat. sèche | No<br>p.p.m. |
| 1               | L.R.F.A. - Rivière<br>Léandre                    | Parcelle<br>derrière Morne          | Sain - 1ère<br>feuille dével.   | 0,41                  | 47           | 28           | 88           | 180          | 20           | 0,80               | 0,41               | 3,50              | 0,013              | <0,25        |
| 3               |                                                  |                                     | Malade<br>1° feuille dével.     | 0,47                  | 113          | 34           | 84           | 175          | 26           | 0,72               | 0,40               | 3,30              | 0,012              | "            |
| 2               |                                                  | Parcelle<br>Abricot                 | Sain<br>1° feuille dével.       | 0,54                  | 68           | 39           | 95           | 81           | 23           | 0,72               | 0,43               | 2,85              | 0,021              | "            |
| 4               |                                                  |                                     | Malade<br>1° feuille dével.     | 0,47                  | 21           | 36,5         | 91           | 170          | 32           | 0,77               | 0,41               | 3,25              | 0,014              | "            |
| 5               | Habitat<br>DARISTE - CARRET<br>IRFA - Martinique | AVOCATIER                           | Sain<br>Stade végétatif         | 0,24                  | 14           | 31           | 62           | 140          | 02,5         | 1,30               | 0,34               | 1,19              | 0,005              | "            |
| 6               |                                                  |                                     | Malade<br>Stade végétatif       | 0,11                  | 21           | 19           | 61           | 155          | 47           | 1,20               | 0,43               | 0,68              | 0,008              | "            |
| 7               | ROSETTE<br>MORNE<br>ACAJOU                       | DIGITARIA<br>sommet du Morne        | Apparemment<br>sain             | 0,19                  | 7            | 20           | 37           | 210          | 17           | 0,25               | 0,46               | 1,45              | 0,038              | "            |
| 24              |                                                  | DIGITARIA<br>sur pente              |                                 | 0,19                  | 10           | 27           | 31           | 175          | 02,5         | 0,23               | 0,41               | 1,51              | 0,032              | <0,25        |
| 15              |                                                  | AVOCATIER                           | Sain                            | 0,11                  | 8            | 39           | 48           | 1500         | 23           | 1,22               | 0,39               | 0,92              | 0,020              | "            |
| 17              |                                                  | AVOCATIER                           | Malade                          | 0,07                  | 5            | 25           | 41           | 1050         | 41           |                    |                    |                   |                    |              |
| 16              |                                                  | GOYAVIER                            | Apparemment<br>sain             | 0,12                  | 21           | 24           | 59           | 195          | 47           | 0,61               | 0,31               | 1,05              | 0,080              | "            |

| N°<br>Echantillon | Habitation<br>Propriétaire<br>Parcelle   | Nature de la<br>feuille :<br>Plante | Etat de la<br>feuille/<br>Stade      | RESULTATS ANALYTIQUES |              |              |              |              |              | RESULTATS ANALYTIQUES |                   |                   |                    |              |      |
|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------|------|
|                   |                                          |                                     |                                      | P %<br>mat.sèche      | Cu<br>p.p.m. | Zn<br>p.p.m. | Fe<br>p.p.m. | Mn<br>p.p.m. | Al<br>p.p.m. | Ca %<br>mat. sèche    | Mg %<br>mat.sèche | K %<br>mat. sèche | Na %<br>mat. sèche | Mo<br>p.p.m. |      |
| 8                 | LANDEST BONTemps<br>LA COUR<br>ST ESPRIT | BANANIER                            | 1ère feuille<br>Partie Interne       | Stade végétatif       | 0,36         | 28           | 42           | 137          | 1344         | 60                    | 0.57              | 0.90              | 5.40               | 0.023        | 0.25 |
| 9                 |                                          |                                     | 1ère feuille<br>Partie Externe       |                       | 0,37         | 25           | 59           | 183          | 1832         | 63                    | 0.52              | 0.74              | 4.20               | 0.032        | "    |
| 10                |                                          |                                     | 3ème feuille<br>Partie Interne       |                       | 0,32         | 21           | 42           | 147          | 2413         | 51                    | 1.02              | 0.96              | 3.78               | 0.019        | "    |
| 11                |                                          |                                     | 3ème feuille<br>Partie Externe       |                       | 0,35         | 29           | 52           | 183          | 5243         | 64                    | 0.87              | 0.70              | 3.32               | 0.036        | "    |
| 12                |                                          |                                     | 3ème feuille<br>Partie Interne       | Stade coupe           | 0,27         | 19,5         | 39           | 131          | 5423         | 70                    | 1.39              | 0.97              | 5.70               | 0.021        | "    |
| 13                |                                          |                                     | 3ème feuille<br>Partie Externe       |                       | 0,29         | 25           | 45           | 192          | 10883        | 64                    | 1.31              | 0.76              | 3.90               | 0.019        | "    |
| 183               | CASSE COU<br>QUENETTE AIME               | BANANIER                            | 1ère et 3ème feuil<br>Partie Interne | Stade végétatif       | 0,19         | 13           | 26           | 55           | 1050         | 9,5                   | 0.43              | 0.32              | 2.50               | 0.011        | "    |
| 19                |                                          |                                     | 1ère et 3ème feuil<br>Partie Externe |                       | 0,20         | 10           | 20           | 43           | 450          | 3,5                   | 0.42              | 0.31              | 3.20               | 0.011        | "    |
| 20                | CASSE COU<br>QUENETTE JUSTIN             | BANANIER                            | 1ère et 3ème feuil<br>Partie Interne | Stade coupe           | 0,25         | 11           | 22           | 998          | 1200         | 12                    | 0.28              | 0.34              | 2.60               | 0.011        | "    |
| 21                |                                          |                                     | 1ère et 3ème feuil<br>Partie Externe |                       | 0,28         | 14           | 20           | 64           | 575          | 12                    | 0.31              | 0.42              | 3.45               | 0.016        | "    |
| 23                |                                          | DIGITARIA                           | Partie aérienne                      |                       | 0,21         | 16           | 34           | 66           | 185          | 29                    | 0.29              | 0.61              | 2.24               | 0.051        | "    |
| 2222              | MORNE ACAJOU                             | LIME                                | Plants plus ou moins<br>malades      |                       | 0,15         | 14           | 20           | 197          | 95           | 150                   | 1.52              | 0.37              | 1.88               | 0.055        | "    |
| 25                | LA FARELLE<br>BOCIE                      | DIGITARIA                           | Bas de pente                         | Parties aériennes     | 0,21         | 11           | 23           | 62           | 280          | 22                    | 0.31              | 0.61              | 2.35               | 0.047        | "    |
| 26                |                                          |                                     | Sur pente                            |                       | 0,19         | 14           | 25           | 158          | 285          | 105                   | 0.30              | 0.57              | 1.66               | 0.062        | "    |
| 27                |                                          |                                     | Sommet                               |                       | 0,18         | 13           | 21           | 103          | 365          | 74                    | 0.30              | 0.60              | 2.38               | 0.066        | "    |

| N°<br>Echantillon | Habitation<br>Propriétaire<br>Parcelle               | Nature de la<br>feuille :<br>Plante | Etat/stade de<br>la feuille<br>prélevée | RESULTATS ANALYTIQUES |              |              |              |              |              | RESULTATS ANALYTIQUES |                   |                  |                   |              |
|-------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-------------------|------------------|-------------------|--------------|
|                   |                                                      |                                     |                                         | P %<br>mat.sèche      | Cu<br>p.p.m. | Zn<br>p.p.m. | Fe<br>p.p.m. | Mn<br>p.p.m. | Al<br>p.p.m. | Ca %<br>mat.sèche     | Ma %<br>mat.sèche | K %<br>mat.sèche | Na %<br>mat.sèche | Mo<br>p.p.m. |
| 52                | LA MAUNY<br>RIVIERE PILOTE<br><br>Parcelle Bois Neuf | ORANGER                             | sain                                    | 0.16                  | 6            | 19           | 159          | 25           | 28           | 2.42                  | 0.46              | 1.10             | 0.050             | 0.25         |
| 53                |                                                      |                                     | malade                                  | 0.18                  | 10           | 07           | 161          | 20           | 53           | 3.07                  | 0.36              | 0.99             | 0.217             | "            |
| 54                |                                                      |                                     | sain<br>(2 pieds)                       | 0.21                  | 04.5         | 17           | 138          | 29           | 30           | 2.65                  | 0.45              | 1.03             | 0.080             | "            |
| 55                |                                                      |                                     | malade<br>(2 pieds)                     | 0.19                  | 08           | 07           | 96           | 19           | 41           | 3.07                  | 0.35              | 1.01             | 0.232             | "            |
| 56                | LA MAUNY<br>RIVIERE PILOTE<br>Parcelle Chataigner    |                                     | sain                                    | 0.15                  | 04.5         | 16           | 205          | 30           | 72           | 3.95                  | 0.33              | 0.85             | 0.185             | "            |
| 57                |                                                      |                                     | malade                                  | 0.14                  | 15           | 11           | 277          | 25           | 105          | 2.65                  | 0.19              | 1.21             | 0.400             | "            |
| 58                | LA MAUNY<br>RIVIERE PILOTE<br>Parcelle Rivière       |                                     | sain                                    | 0.16                  | 10.5         | 25           | 324          | 40           | 114          | 3.67                  | 0.35              | 1.21             | 0.117             | "            |
| 59                |                                                      |                                     | malade                                  | 0.18                  | 07.5         | 18           | 216          | 21           | 208          | 2.42                  | 0.25              | 1.69             | 0.125             | "            |
| 60                | LA HUBERT<br>VERT PRE                                | AVOCATIER                           | sain                                    | 0.14                  | 08.5         | 30           | 177          | 1300         | 117          | 0.95                  | 0.33              | 0.71             | 0.031             | "            |
| 61                |                                                      | malade                              | 0.11                                    | 08                    | 31           | 206          | 2000         | 305          | 1.25         | 0.38                  | 0.50              | 0.059            | "                 |              |
| 62                |                                                      | PIMENTIER                           | sain                                    | 0.22                  | 18.5         | 32           | 214          | 800          | 108          | 1.80                  | 0.75              | 4.00             | 0.047             | "            |
| 63                |                                                      |                                     | malade                                  | 0.34                  | 18.5         | 32           | 157          | 545          | 206          | 1.05                  | 0.45              | 4.30             | 0.052             | "            |

## COMMENTAIRE

Le Potassium est à des teneurs plus élevées dans les échantillons de feuilles de bananiers (Guadeloupe), contrairement au Sodium et au Phosphore.

A l'exception des trois premiers échantillons de feuilles d'aubergine (Martinique), les teneurs en Cuivre sont en général beaucoup plus fortes dans les feuilles prélevées en Guadeloupe, ce qui est l'inverse des teneurs en Zinc.

Le Calcium, le Magnésium et le Phosphore sont à des quantités relativement moins fortes. Toutefois, ce sont les échantillons de feuilles de la Martinique qui renferment le plus de Calcium.

Le Molybdène est partout inférieur à 0,25 p.p.m.

Il y a plus d'Aluminium dans les feuilles prélevées en Martinique, quoique là encore on peut écrire que les plus fortes teneurs en Al correspondent aux échantillons de feuilles malades.

Le Fer et le Manganèse sont à des teneurs très très élevées, mais comme tous les autres éléments., ils le sont davantage dans les échantillons en provenance de Martinique.

#### IV - TENTATIVES D'INTERPRETATION DES RESULTATS

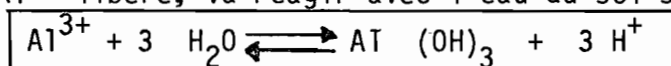
##### a/ LE pH ET L'ACIDITE D'ECHANGE

Sous les conditions de climat chaud et pluvieux que connaissent les sols antillais, ceux-ci sont constamment sujets à une intense altération ; cette altération se manifeste différemment selon que le sol est constitué d'argile 1/1 (type kaolinite) ou d'argile 2/1 (type montmorillonite) :

- Dans le cas de sols kaolinitiques, pauvres en silice, à pouvoir de gonflement réduit et à faible capacité d'absorption des bases, l'altération se traduit par une hydrolyse des minéraux primaires conduisant elle-même à l'individualisation de tous les éléments chimiques de ces minéraux, au lessivage total des alcalins et alcalino-terreux, au lessivage partiel ou total de la silice, et au maintien sur place du fer, de l'alumine et du titane sous forme d'oxydes et d'hydroxydes.

- Dans le cas de sols montmorillonitiques, plus riches en silice, à écartement variable : susceptibles de gonfler en présence d'eau, à fort pouvoir de fixation des cations et d'absorption d'eau, l'altération aboutit à une libération de cations emprisonnés dans leurs réseaux ; c'est le cas de l'aluminium qui est libéré sous forme d'ion  $Al^{3+}$  et qui vient s'ajouter à l'aluminium qui était en position d'échange sur le complexe absorbant.

L'ion  $Al^{3+}$  libéré, va réagir avec l'eau du sol selon la réaction :



Il se forme donc des ions  $H^+$  et de l'hydroxyde d'aluminium. Ce qui a pour effet d'augmenter l'acidité du sol, ainsi serait-on tenté d'expliquer les très faibles valeurs de pH et les fortes teneurs d' $Al^{3+}$  que l'on a pu doser dans les échantillons de sols étudiés.

S'agissant des sols de la Guadeloupe, mis à part la nature de l'argile, il faut signaler le fait que tous les échantillons analysés proviennent de bananeraies dont les sols reçoivent régulièrement des amendements et fumures ; ce qui semble être un justificatif de l'acidité moins marquée ainsi que des teneurs relativement faibles en  $Al^{3+}$  (ces ions seraient complexés par le phosphore contenu dans les amendements et fumures).

Le fait que certains horizons de surface aient des pH plus bas que les horizons de profondeur semble être lié à l'accumulation de matière organique en surface : cette matière organique aurait aidé à complexation de l'aluminium.

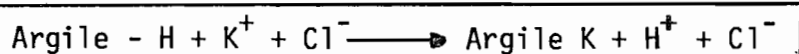
Du reste, il semble logique de trouver qu'en profondeur où les processus d'altération sont plus intenses, voire plus agressifs (par suite d'un confinement du milieu) les pH soient plus bas et consécutivement les teneurs en  $Al^{+++}$  plus élevées.

.../...

Enfin, on peut évoquer, pour expliquer les faibles quantités de  $Al^{3+}$  dosés dans les sols à kaolinite par rapport à celles des sols montmorillonitiques, le fait que la kaolinite est assez stable ; de plus elle ne contient pas d' $Al^{3+}$  dans ses feuillets ; de sorte que les seuls ions  $Al^{3+}$  dosés sont ceux qui s'échangeraient avec les autres cations du complexe. A cela, il semble juste de rattacher la nature de la Roche Mère ayant donné naissance aux différents sols étudiés et qui, elle aussi, influencerait sur la dynamique de l'aluminium.

La dynamique de l'aluminium (comme l'a écrit J. GAUTHEYROU en 1969) sous ce climat tropical humide, apparaît en effet très étroitement liée et dépendante de la Roche Mère, mais aussi des facteurs climatiques et du drainage déficient de certains des sols, de même que les phénomènes d'oxydo-réduction du fer.

L'aluminium extrait au CLK N provient de la couche la plus externe des cristaux de silico-aluminate du sol, mais il pourrait parfois provenir de l'attaque du réseau cristallin des argiles par le réactif d'extraction selon la réaction :



#### b/. LA RICHESSE DES SOLS

Les valeurs non trop élevées de matière organique pourraient s'expliquer par le fait d'une rapide et intense activité biologique qui conduit à la décomposition des résidus végétaux ; de plus, il faut noter que le relief est beaucoup accidenté et il n'est pas à exclure qu'une partie de cette matière organique aurait été entraînée par les eaux de ruissellement vers les points bas.

Les valeurs relativement basses ( $<10$ ) du rapport C/N traduisent bien l'hypothèse d'une assez bonne et rapide décomposition de la matière organique.

Les équilibres entre cations échangeables (cf. tableau ci-après) sont optimum pour  $1 \leq Ca/Mg < 5$ , normaux à fort pour  $Mg/K$  et souvent très fort pour :  $Ca+Mg/K$ . Cela prouve que les sols analysés sont assez riches en magnésium, laquelle richesse en magnésium confirme bien qu'il s'agit de sols à montmorillonite. Aussi dans le cas de sols montmorillonitiques, l'estimation de la fertilité chimique oblige à tenir compte des valeurs du pH et de la capacité d'échange.

Les fortes quantités d'azote total incitent à observer une attention particulière au moment des fumures en particulier, il est à conseiller d'éviter des engrais ammoniacaux en raison de leur action acidifiante, laquelle est susceptible d'accélérer la libération d'ions  $Al^{3+}$ . A Madagascar, des expériences réalisées par des chercheurs de l'IRAT (P. ROCHE, J. CELTON et J. VELLY en 73) ont permis de constater que "la toxicité due à la présence d'aluminium échangeable dans les sols s'observait à la suite d'apports d'azote importants sous la forme de sulfate d'ammoniaque".

Quelle serait l'influence éventuelle des sels minéraux incorporés au sol sur la toxicité aluminique ?

On peut penser que la concentration du sel influe certainement beaucoup sur l'inhibition de la croissance des végétaux ; cette augmentation de la toxicité due à l'aluminium quand on introduit un sel minéral dans le sol, résulterait du déplacement de l'aluminium par le cation du sel.

Toutefois, les concepts modernes relatifs à la nutrition de la plante par échange de contact entre colloïdes du sol et racines ne permettent pas d'accorder beaucoup de crédit à cette interprétation : l'aluminium devant être aussi facilement absorbé par la plante ; si c'est mieux, lorsqu'il est fixé sous forme échangeable que lorsqu'il est dans la "solution du sol".

# EQUILIBRES ENTRE CATIONS ECHANGEABLES

(échantillons de la Martinique)

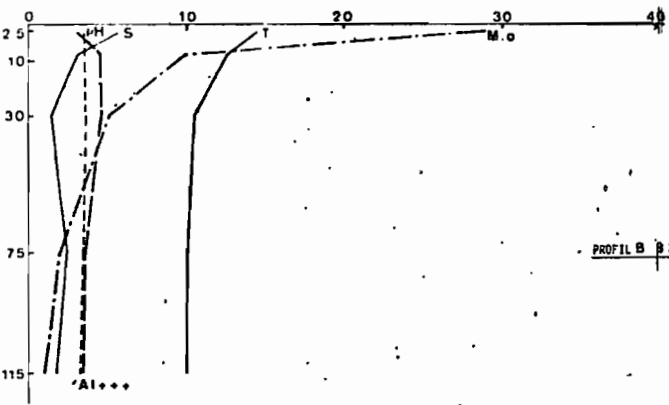
| Ech.    | Ca/Mg | Mg/K   | $\frac{Ca + Mg}{K}$ |
|---------|-------|--------|---------------------|
| B 781 a | 1.06  | 8.16   | 016.86              |
| B 781 b | 0.68  | 77.50  | 130.66              |
| B 781 c | 0.50  | 141.60 | 213.28              |
| B 782 a | 1.11  | 1.68   | 003.54              |
| B 782 b | 1.34  | 1.94   | 004.55              |
| B 782 c | 1.07  | 14.16  | 29.36               |
| B 783 a | 1.75  | 03.24  | 08.93               |
| B 783 b | 1.69  | 23.09  | 45.70               |
| B 783 c | 1.40  | 44.07  | 107.28              |
| B 784 a | 1.40  | 02.22  | 05.34               |
| B 784 b | 1.89  | 07.89  | 22.84               |
| B 784 c | 2.02  | 33.36  | 100.81              |
| B 839 a | 1.05  | 12.13  | 24.91               |
| B 839 b | 1.41  | 05.02  | 12.13               |
| B 840 a | 1.84  | 06.40  | 18.17               |
| B 840 b | 1.80  | 35.00  | 97.70               |
| B 841 a | 2.06  | 24.38  | 74.69               |
| B 841 b | 1.83  | 62.50  | 177                 |
| B 847 a | 2.82  | 2.65   | 10.14               |
| B 847 b | 3.00  | 7.18   | 28.68               |
| B 848 a | 3.27  | 4.24   | 18.16               |
| B 848 b | 2.88  | 16.63  | 64.63               |
| B 849 a | 3.03  | 4.32   | 17.44               |
| B 849 b | 3.25  | 3.23   | 13.77               |

Par contre, il est certain que, soit le déplacement des protons échangeables par les cations des sels, soit l'augmentation de la concentration en protons résultant de l'hydrolyse des ions  $Al^{+++}$  déplacés, conduisent à une diminution du pH du milieu, laquelle peut provoquer une augmentation de la toxicité de  $Al^{+++}$  ou plus exactement de  $Al(H_2O)_6^{+++}$  en élevant le pourcentage des formes monomères de ce cation.

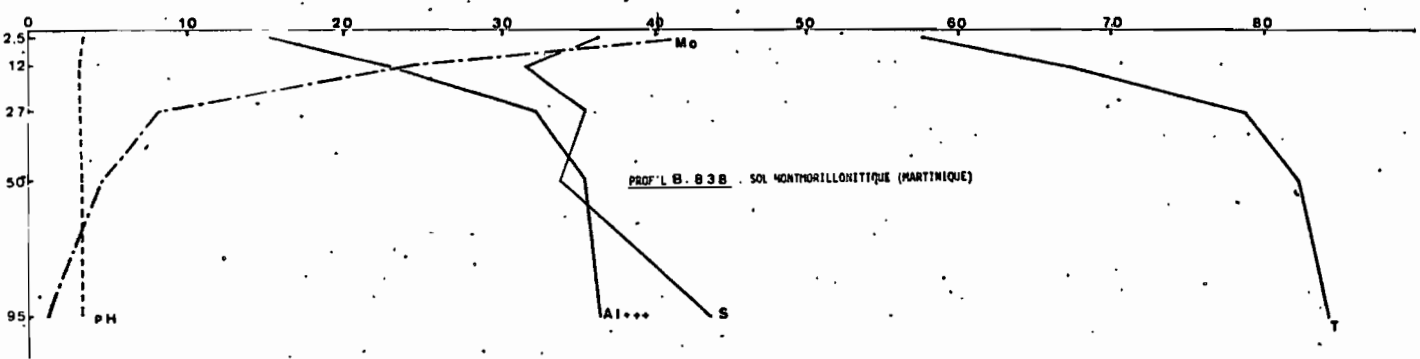
Les ions  $Al(H_2O)_5(OH)^{++}$  et  $Al(H_2O)_4(OH)_2^+$  résultant de l'hydrolyse de  $Al(H_2O)_6^{+++}$  ont, en effet, tendance à se condenser pour former des ions polynucléaires dont le plus stable serait d'après BROSSET (1954) :  $Al_6(OH)_{15}^{+++}$ . Il est juste de concevoir que l'encombrement de tels ions soit susceptible de limiter leur absorption par le végétal.

D'un point de vue pratique, il ressort de ceci que les apports massifs de fumure minérale, ou, ce qui revient au même, les apports localisés de fumure minérale dans des sols acides (non ou insuffisamment chaulés) peuvent s'avérer dangereux. Ceci est d'autant plus vrai que les sols sont susceptibles de libérer par simple échange de cations, un grand nombre de protons d'origine organique. Il faudra donc impérativement procéder à un chaulage préalable : la chaux ayant pour rôle essentiel dans ce cas, de limiter l'activité de l'aluminium "mobile" en amenant le pH (KCl N) aux environs de 4,8. Toutefois, dans ce relèvement du pH, il faut aussi éviter les risques de toxicité due au manganèse, quoique dans le cas de ce métal, le pH critique dépend du taux de matière organique du sol et de la plante cultivée.

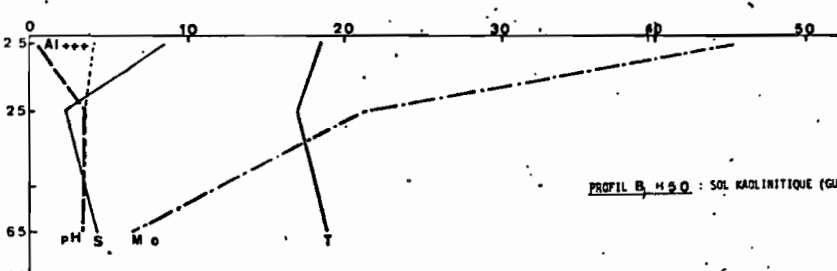




PROFIL B 36 : SOL KAOLINITIQUE (MARTINIQUE)



PROFIL B 38 : SOL MONTMORILLONITIQUE (MARTINIQUE)



PROFIL B M 30 : SOL KAOLINITIQUE (GUADELOUPE)

COURBES DE VARIATION DU pH (KCl) DE LA SOMME DES CATIONS ECHANGIABLES, DE LA CAPACITE D'ECHANGE ET DE LA MATIERE ORGANIQUE ET DE L'ALUMINIUM ECHANGIABLE, EN FONCTION DE LA PROFONDEUR DU SOL

- T = capacité d'échange
- S = somme des cations
- M.O. = matière organique
- pH = pH déterminé au
- Al+++ = aluminium échangeable

## c/ LES PROFILS DE SOLS

La traduction des résultats analytiques en graphiques (cf. graphiques ci-joints) nous permet d'écrire qu'il y a un appauvrissement régulier en matière organique de la surface vers la profondeur et cela qu'il s'agisse de sols kaolinitiques ou montmorillonitiques. Cet appauvrissement avec la profondeur peut s'expliquer par le fait qu'une partie de ces matières organiques est entraînée par les eaux ruisselantes, pour certainement s'infiltrer dans les sols situés en aval ou se perdre dans les rivières ; ainsi donc, les produits organiques (solubles ou pseudo-solubles) issus de la décomposition des débris végétaux qui tombent sur le sol, migrent non seulement verticalement mais aussi obliquement à travers les profils ; de plus, une partie de la fraction entraînée par les eaux de drainage a pu être insolubilisée (polymérisation, condensation, chélation ou minéralisée (bio-dégradation)).

Enfin, cette décroissance du taux de matière organique avec la profondeur est à vouer à la porosité relativement faible des horizons des sols étudiés qui ne permet qu'une lente et faible infiltration (le chemin emprunté lors de la pénétration des produits organiques est celui tracé par les anciens passages de racines, les galeries de la microfaune et les fentes de retrait en période sèche).

Alors que la somme des bases échangeables et la capacité d'échange évoluent dans le sens d'une diminution avec la profondeur dans les sols kaolinitiques de Guadeloupe et de Martinique, ils subissent au contraire une augmentation de leurs valeurs avec la profondeur dans le sol montmorillonitique de Martinique.

Les fortes valeurs de capacité d'échange dans le profil B 838 sont à lier à la nature montmorillonitique de l'argile qui le compose ; en effet, les montmorillonites possèdent une capacité d'échange interne (à l'intérieur des feuillets de leur réseau) et une capacité d'échange externe qui s'ajoutent pour donner à l'expression d'aussi grandes valeurs.

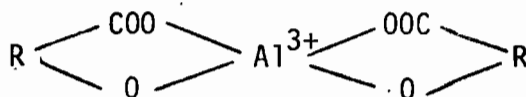
Les sols kaolinitiques par contre, n'ont qu'une capacité d'échange externe qui, par conséquent, est relativement faible.

La désaturation des sols kaolinitiques sous nos conditions climatiques, beaucoup plus importante que les sols à montmorillonite (le taux de saturation en témoigne) serait l'explication des fortes sommes de bases échangeables en milieu montmorillonitique à côté de sommes relativement peu élevées en sols kaolinitiques.

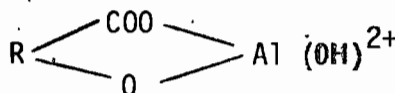
Les quantités d' $Al^{3+}$  varient selon une courbe presque symétrique à celle de la somme des bases. Elles sont faibles en surface, augmentent légèrement dans les niveaux 2 et 3, puis diminuent à nouveau dans les sols kaolinitiques ; dans le sol à montmorillonite par contre, elles sont déjà assez importantes en surface puis augmentent rapidement et progressivement en profondeur on obtient une courbe parallèle à celle de la capacité d'échange en milieu montmorillonitique ; symétrique à cette dernière, en milieu kaolinitique, ces variations sont contraires à celles de la courbe de la matière organique.

Les faibles valeurs de  $Al^{3+}$  dans les horizons de surface résultent de ce que ces ions sont masqués, voire complexés par la matière organique.

On obtient alors un complexe organo-métallique de la forme



(On peut avoir partout  $R = OH$ , ou  $R = COOH$  ou bien  $1R = OH$  et l'autre  $COOH$ )  
ou encore



Cette complexation a pour effet d'élargir la gamme de solubilité de l'aluminium qui (cf. P. DUCHAUFFOUR) devient plus mobile en présence d'agents complexants.

En profondeur, le taux de matière organique devenant de plus en plus faible, il y a davantage de  $Al^{3+}$ .

Le pH est très bas et diminue avec la profondeur, surtout dans le sol montmorillonitique ; parallèlement, on s'aperçoit que les teneurs en  $Ca^{++}$  et  $P_2O_5$  diminuent également avec la profondeur : on peut donc dire que la présence de quantités aussi importantes d' $Al^{3+}$  s'explique par la relative pauvreté des horizons (surtout de profondeur) en  $Ca^{++}$  qui auraient pu relever le pH d'une part et d'autre part aux faibles quantités de  $P_2O_5$  qui auraient aidé à complexer l'aluminium sous forme de phosphates d'aluminium :

- l'aluminium est en effet un facteur important du pouvoir absorbant ou fixateur des sols envers les ions phosphoriques (la fixation peut se faire par adsorption ou par précipitation ou les deux à la fois) qu'il précipite vers pH 4,5 à 5 sous forme de variscite  $PO_4H_2Al(OH)_2$ .

- d'ailleurs on voit bien qu'en surface, à côté des faibles quantités de  $Al^{3+}$  on a d'importantes teneurs en P-Al

- la présence d'une importante quantité d'aluminium échangeable peut aussi s'expliquer par le fait de la pluviométrie (plus de 1200 mm annuels), de la température, de l'accumulation de matière organique qui elles-mêmes aident à la destruction en milieu acide du réseau de silicates.

Du point de vue de la dynamique de l'aluminium dans le sol, on peut penser que le départ éventuel des ions  $Al^{3+}$  est compensé par une autolyse des cristaux argileux, réalisée au cours des alternatives de dessiccation et d'humification.

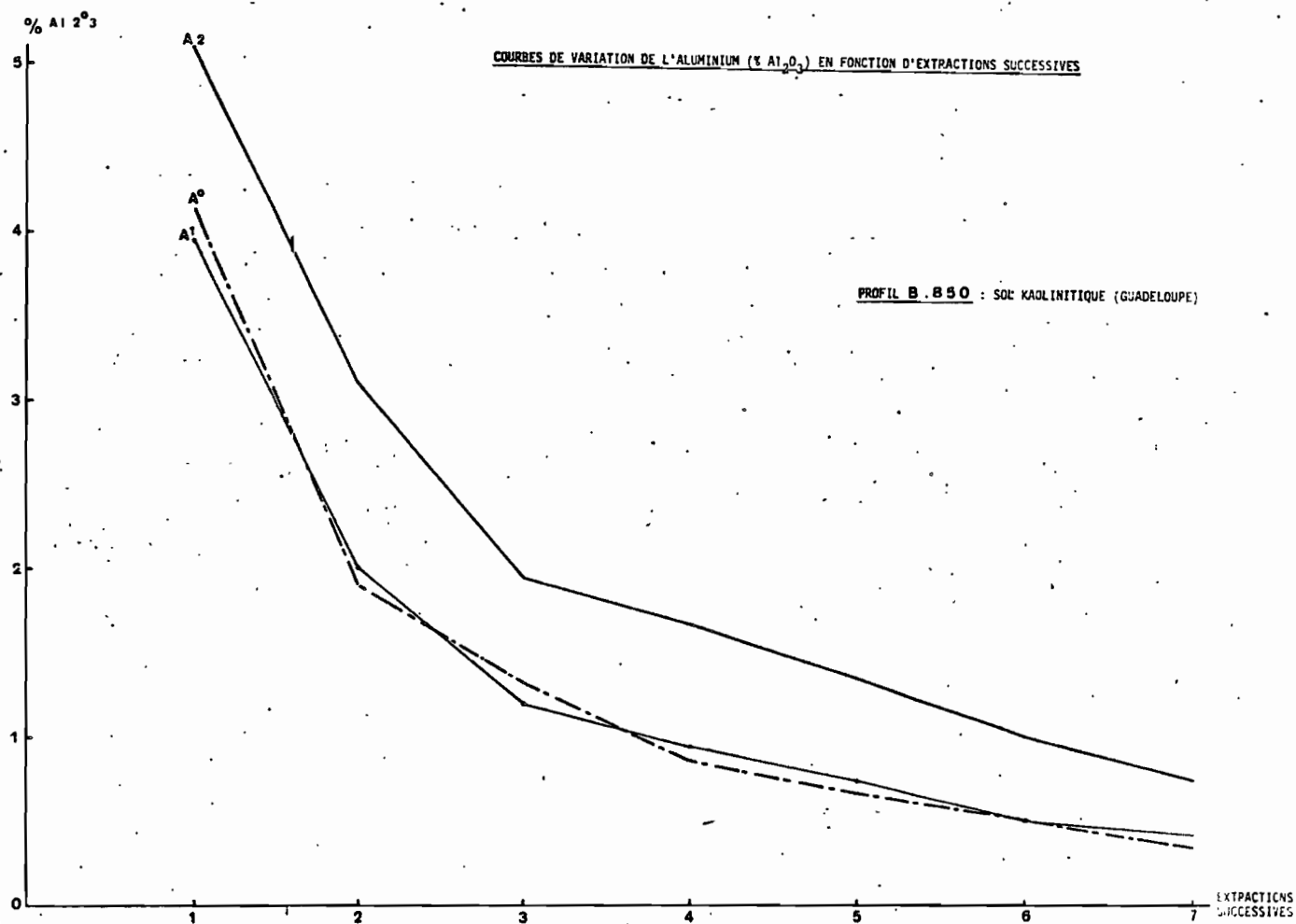
Si l'on tente de faire le bilan des cations dans l'horizon de profondeur de chacun des profils,

|                                                   | $Al^{3+}$ | $H^+$ | S     | $S+H^++Al^{3+}$ | $T_{NH4}$ |
|---------------------------------------------------|-----------|-------|-------|-----------------|-----------|
| Profil B 836<br>Martinique<br>Sol kaolinitique    | 03,74     | 0.18  | 01,92 | 05,84           | 10        |
| Profil B 838<br>Martinique<br>Sol montmorillonit. | 36,35     | 01,86 | 43,73 | 81,94           | 84,50     |
| Profil B 850<br>Guadeloupe<br>Sol kaolinitique    | 03,68     | 0,14  | 04,28 | 08,1            | 19        |

on s'aperçoit que la capacité d'échange est presque le double de la somme des cations dans les sols kaolinitiques, alors qu'elle lui est sensiblement égale dans le sol montmorillonitique ; on peut donc affirmer que la quasi totalité de l'aluminium présent dans le sol montmorillonitique (tout au moins en profondeur) est effectivement sous forme échangeable.

Le calcul des valeurs absolues de l'aluminium consignées sur le tableau ci-après, indique que dans l'un ou l'autre des sols étudiés, il faudra éviter la culture de plantes sensibles à des doses élevées d' $Al^{3+}$ .

.../...



112°3

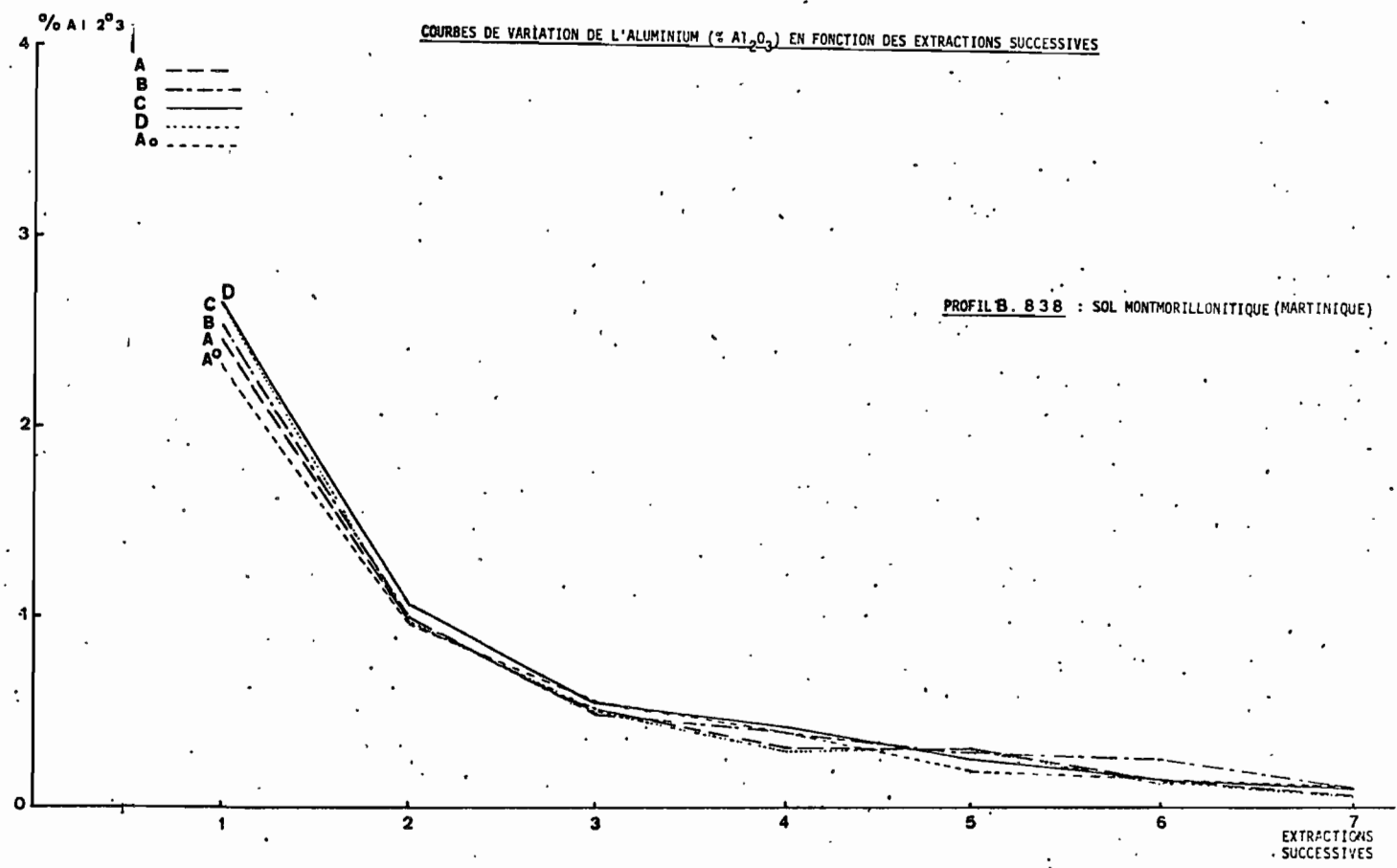
COURBES DE VARIATION DE  $Al_2O_3$  EN FONCTION DES EXTRACTIONS SUCCESSIVES

PROFIL B.836 : SOL KAOLINITIQUE (MARTINIQUE)

A<sub>1</sub>  
B  
C  
A<sub>0</sub>  
D<sub>1</sub>

1 2 3 4 5 6 7

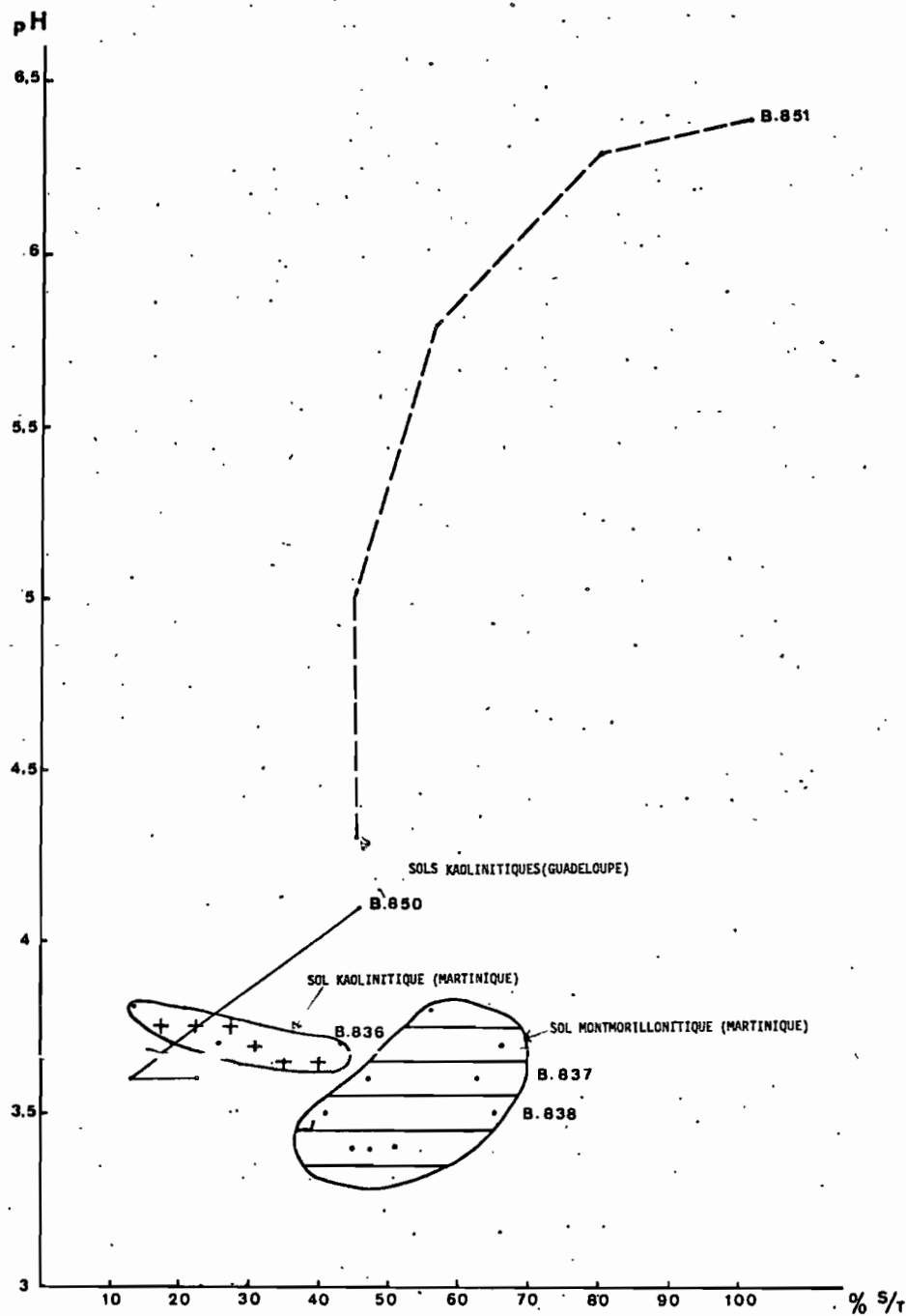
EXTRACTIONS  
SUCCESSIVES



|       |     |  | $r = \frac{Al^{3+}}{S} \times 100$ | $m = \frac{Al^{3+} \times 100}{Al^{3+} + S}$ | $\frac{Al}{T} \times 100$ |
|-------|-----|--|------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| B 836 | Ao: |  | 0.51                               | 34.04                                        | 0.20                      |
|       | A:  |  | 1.40                               | 58.38                                        | 0.35                      |
|       | B:  |  | 3.37                               | 77.14                                        | 0.43                      |
|       | Ca: |  | 2.21                               | 68.91                                        | 0.41                      |
|       | Cb: |  | 1.45                               | 59.28                                        | 0.27                      |
|       | Cc: |  | 1.16                               | 53.82                                        | 0.32                      |
|       | D:  |  | 1.94                               | 66.07                                        | 0.37                      |
| B 838 | Ao: |  | 0.41                               | 29.49                                        | 0.26                      |
|       | A:  |  | 0.72                               | 42.00                                        | 0.34                      |
|       | B:  |  | 0.90                               | 47.56                                        | 0.40                      |
|       | C:  |  | 1.04                               | 50.86                                        | 0.42                      |
|       | D:  |  | 0.83                               | 45.39                                        | 0.43                      |
| B 850 | Ao: |  | 0.06                               | 05.69                                        | 0.02                      |
|       | A1: |  | 1.72                               | 63.35                                        | 0.21                      |
|       | A2: |  | 0.85                               | 46.23                                        | 0.20                      |

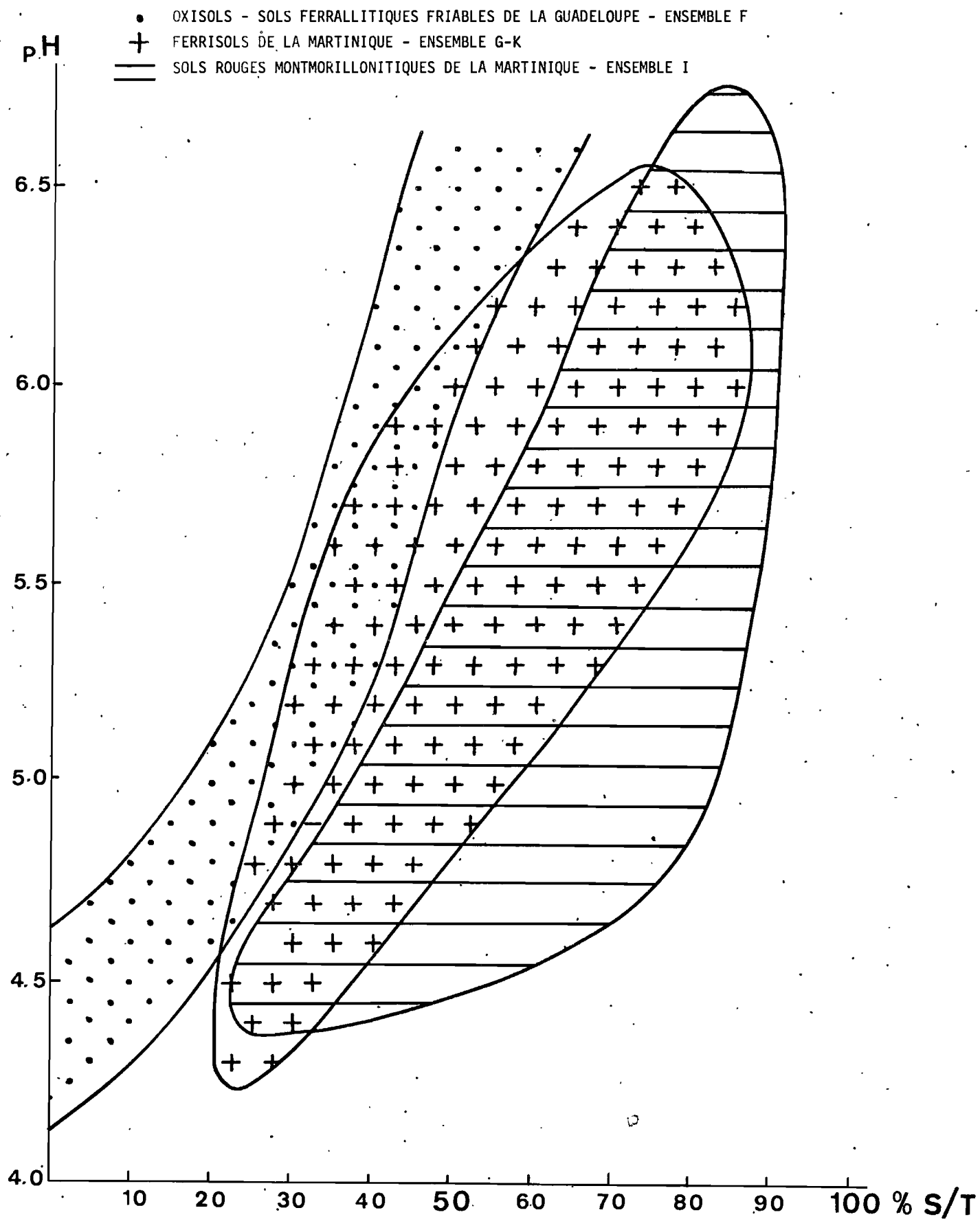
- .  $m < 10$  permet la culture des plantes sensibles
  - .  $10 \leq m \leq 40$  ou  $10 \leq m \leq 50$  la plupart des cultures sont possibles
  - .  $m > 50$  seules les plantes les plus résistantes (théier, hévéa, palmier à huile, manioc) peuvent être cultivées, parfois au détriment des rendements (manioc, palmier à huile).
- (normes indiquées dans le mémento de l'Agronome 3ème édition).

RELATION ENTRE pH ET SATURATION EN BASES (V)

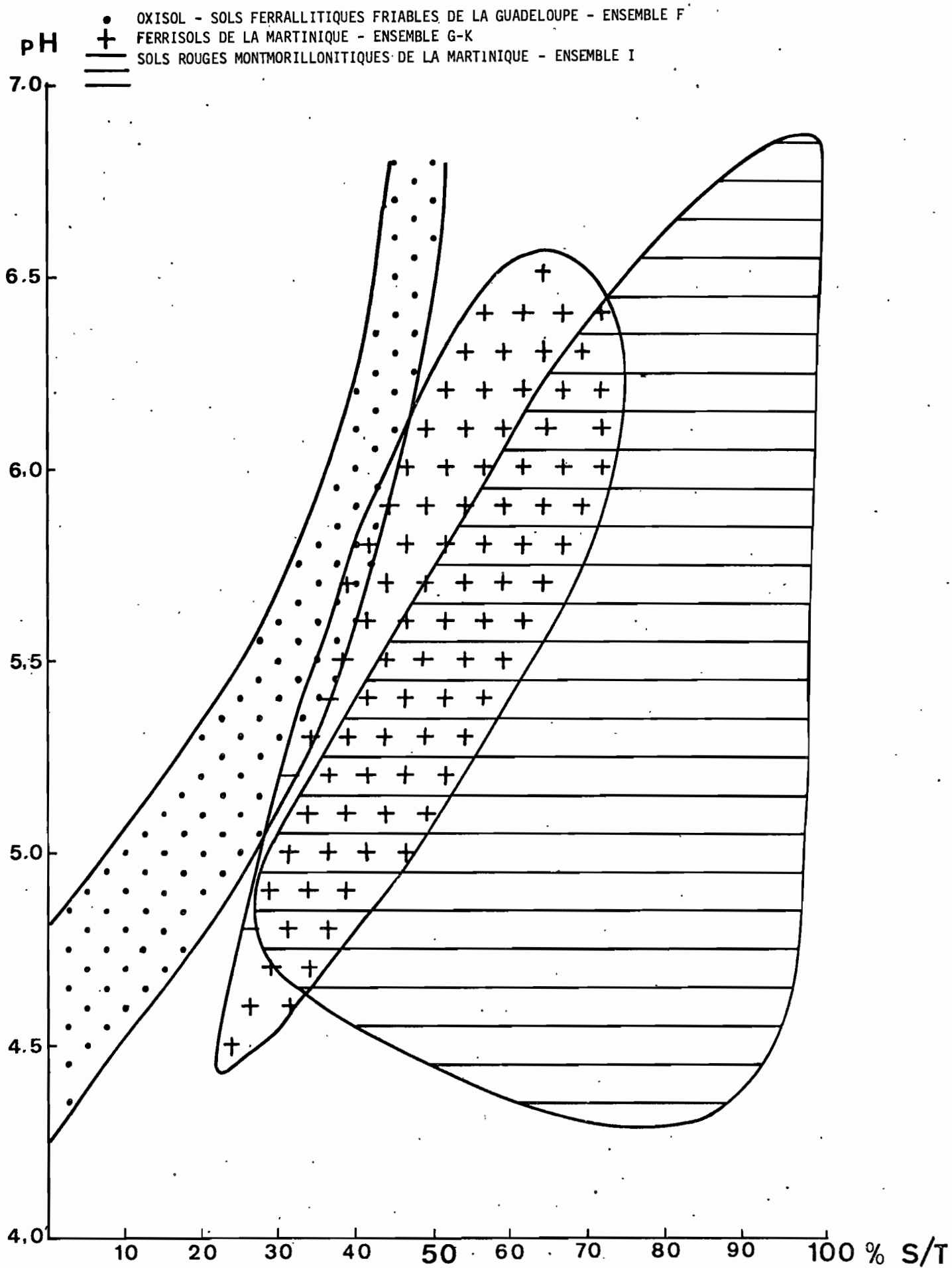




RELATIONS ENTRE LE pH ET LA SATURATION DE BASES (V) DANS LES ECHANTILLONS DE SURFACE - 0-20 cm



RELATIONS ENTRE LE pH ET LA SATURATION DE BASES (V) DANS LES ECHANTILLONS DE PROFONDEUR



Les courbes de variation du pH en fonction du taux de saturation en bases, lors d'études antérieures, montrent une assez bonne relation entre ces deux grandeurs dans les sols guadeloupéens ainsi que dans les sols kaolinitiques de la Martinique ; il n'y a, par contre, pas de relation sinon une relation très peu nette entre pH et saturation en bases dans les sols montmorillonitiques de la Martinique.

Les mêmes courbes établies pour les profils étudiés cette année, montrent une relative corrélation entre ces grandeurs dans les sols de Guadeloup dans les sols montmorillonitiques de Martinique par contre, il y a une distribution au hasard des points, donc absence de relation.

#### e/ LE DIAGNOSTIC FOLIAIRE

Remarque - Pour la fiabilité des résultats et pour en faire une meilleure interprétation du point de vue physiologique, il aurait fallu lors des prélèvements foliaires, noter les symptômes visuels observés sur l'appareil végétatif des plants échantillonnés, le type des feuilles échantillonnées (âge, position sur l'arbre, feuilles prises sur rameaux fructifères ou non), constituer un échantillon avec une même variété, séparer les premières feuilles des troisièmes dans le cas du bananier, ainsi que les différents stades végétatifs.

Toutefois, pour exploiter les résultats analytiques figurés dans le présent rapport, on peut seulement écrire :

##### - sur agrumes

D'après la bibliographie, la toxicité aluminique apparaîtrait pour des niveaux supérieurs à 200 p.p.m., ce qui serait le cas des échantillons 58 et 59 ; pour en être davantage certain, il serait intéressant d'analyser les racines des mêmes arbres.

Les échantillons de feuilles malades 53, 55, 57, 59 connaissent un déficit très accentué en zinc ; les feuilles saines sont déjà assez faibles en cet élément. Pour la lime, un déficit très probable en Ca doit être suspecté.

##### - sur avocatier

On constate que les teneurs en aluminium augmentent avec la maladie, mais l'absence d'expérience pour cet élément chez l'avocatier (après consultation des physiologistes de l'I.R.F.A. - GERDAT) fait qu'on ne sait pas si cette augmentation des teneurs en Al est toxique ou non.

Les teneurs observées en Mn sont extrêmement fortes (surtout dans les échantillons 60 et 61 qui, semble-t-il, sont des teneurs jamais rencontrées dans aucune expérience de l'I.R.F.A.). Or, on sait d'après EMBLETON et JONES, qu'il y aurait excès de manganèse, donc risques de toxicité pour des teneurs dépassant 1000 p.p.m., ce qui est le cas de la grande majorité des échantillons analysés.

##### - sur bananier

On peut signaler de forts niveaux en magnésium. Les teneurs sont très élevées en Mn mais le bananier paraît pouvoir en absorber de très fortes quantités et le seuil de toxicité n'a jusqu'ici pas encore pu être fixé (Cf. J. MARCHAL - service de physiologie végétale - GERDAT). Toutefois, une valeur supérieure à 10 000 p.p.m., comme c'est le cas avec l'échantillon 13, n'avait pas encore été rencontrée.

En Côte d'Ivoire, dans une zone où des excès d'Al étaient suspectés (sol très acide), les niveaux foliaires en Al détectés étaient voisins de 200 p.p.m. Dans des zones où cet élément ne pouvait pas être pris en excès, les teneurs des différentes feuilles étaient comprises entre 20 et 50 p.p.m.

#### d) COMPARAISON A DES ETUDES ANTERIEURES

Des études antérieures effectuées dans des sols semblables de la Martinique et de la Guadeloupe par MM. F. COLMET DAAGE et J. GAUTHÉYROU, donnent les renseignements suivants :

#### 1 - LES SOLS

-----

#### SITUATION ET DESCRIPTION DES PROFILS ETUDIES

PAYS: MARTINIQUE

REGION: RIVIERE SALEE N.O.

PROFIL N° LR 10

Altitude: 50 m

DATE: 6/2/64

Roche Mère: Projections fines sur tuf ancien éocène -

Pluviométrie: PETIT BOURG - 30 ans - 106-87-71-94-139-177-218-233-232-241-246-142 = 1987 mm

I5 I2 I2 I5 I8 20- I9 I7 I8 I8 I7 I7 = 194 jrs

Modèle local: Accidenté - rupture de pente en haut de dorsale - Pente I5-20 %  
Largement crevassé -

Drainage externes: Excessif - Drainage interne: imparfait -

Végétation et cultures: Friche après culture de canne - non arborée -

Lieu et paysage: Quartier LA BEAUVILLE -

PROFIL -

0-30-40 IO YR 3/3 brun jaune foncé remanié par la culture -  
très compact sous l'outil - argile grasse plastique à tendance adhérente crevassée  
même à l'état frais - surstructure très grossière - sousstructure peu nette à tendan-  
ce polyédrique - macroporosité satisfaisante à l'état frais (nombreuses fentes de  
retrait de vers de terre) - porosité fine assez réduite - bourré de pisolithes  
ferro-manganiques de diamètre inférieur à 1 cm - assez nombreuses et fines racines

40-50-60 Horizon qui commence déjà à être bariolé - argile très plastique à l'état frais -  
avec une bonne cohésion, tendance adhérente encore, bariolé de taches rougeâtres  
et gris jaune pâle - de nombreuses taches ocre - horizon encore pénétré par de  
fines racines et encore des grains blancs - faiblement poreux - les mottes se cas-  
sent avec des arêtes vives -

50-60-140 Toujours un horizon bariolé avec des taches gris-bleuté pâle - C'est toujours une  
argile très plastique mais peu ou pas adhérente en profondeur - présence de raci-  
nes pourries qui descendent assez profondément et de fins débris d'altération  
sous la forme de grains blanc ocre -

b) Montmorillonite important - I2.5 - I7.7 - Un peu fire-clay/métahalloisite 7.40 - 2.34-2.495-  
Un peu goethite et traces gibbsite - 2.55  
peut-être un peu boehmite : ATD - RX - traces

Sables a: ML pondéral 38/opaques 64/Hy 90/argite 9/Hv I

légers: feldspaths peu altérés et altérés: quelques verres en soude dévitrification

basicite: labrador - altération diffuse - quartz transparents - zeolites: rares

b) ML pondéral 31/opaques 84/Hy 83/argite 9/Hv 8 -

légers: feldspaths altérés plus abondants semble t-il - quelques verres - les mêmes qu'en a)  
quartz - automorphe et xenomorphe plus abondants qu'en a) zeolites très rares.

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms | Hori-<br>zon | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables<br>% | Na.Or.<br>x172 Z | C g % | N mg % | C/N |
|---------------------|---------------------|--------------|-------------|------------|-------------|------------------|-------|--------|-----|
| a                   | 0 - 20              |              | 54          | I9         | 5           | 8                | 4     | 2,35   | 207 |
| b                   | 30 - 50             |              | 71          | I2         | I           | 3                | I,5   | 0,86   | 84  |
| c                   | I20 - I40           |              | 66          | I2         | 3           | 7                | 0,8   | 0,48   | 53  |

| No | Bases échangeables mé.p.100 | Ca   | Mg   | K    | Na   | Gsol | T  | V % | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>mg % | pH<br>KCl | pH<br>eau |
|----|-----------------------------|------|------|------|------|------|----|-----|---------------------------------------|-----------|-----------|
| a  | 9                           | 6    | 0,14 | 0,50 | 15,7 | 34   | 46 |     | 16                                    | 4.8       | 5.7       |
| b  | I6,4                        | I0   | 0,08 | I,5  | 28   | 56   | 50 |     | <1                                    | 3.9       | 5.0       |
| c  | 8,1                         | I7,8 | 0,07 | 2,7  | 28,7 | 65   | 45 |     | <1                                    | 3,5       | 4.5       |

| No | pF   | Eau  | T ap. T après I attaque Ségalen | SiO2 | Al2O3 | Fe2O3 |
|----|------|------|---------------------------------|------|-------|-------|
|    | 2.5  | 4.2  | Utile                           |      |       |       |
| a  | 44.9 | 28.3 | 16.6                            |      |       |       |
| b  | 68.2 | 43.2 | 25.0                            |      |       |       |
| c  | 69.3 | 46.5 | 22.8                            | I18  | 85    | 0,82  |
|    |      |      |                                 |      | I,4I  | 3,69  |

Type de sol: In

PAYS: MARTINIQUE

REGION: RIVIERE SALEE N.E.

PROFIL N° LR 21

Altitude: 55 m

DATE: 8/2/64

Roche Mère: Tuf ancien labradoritique

Pluviométrie:

Modèle local: Plateau dans l'ensemble accidenté -

Etat de la surface: masque nuciforme -

Drainage externe: moyen - Drainage interne: moyen -

Végétation et cultures: Cannes à sucre -

Lieu et paysage: Habitation L'UNION DUCHATEL

PROFIL -

0-40-50 Argile brun foncé à brun rougeâtre foncé -  
matériau non adhérent à tendance plastique - riche en débris d'altération rouge violacé, jaune, ocré, gris - structure d'ensemble peu nette - sous-structure à tendance polyédrique moyenne - porosité interstitielle assez bonne dans les 20 ou 30 cm - assez peu poreux en profondeur - nombreuses racines - quelques fins pisolithes ferrugineux épars -

40-50-100 Nous passons à un horizon d'altération vraisemblablement à un tuf ancien très altéré caractérisé par de larges taches presque rouges et de larges veines d'argile blanc sale - non adhérentes à l'aspect farineux au toucher - nombreuses taches ocre-rouille - horizon encore pénétré par les racines - très friable à la main -

a) Montmorillonite: très important - fire-clay: 2.495 - 2.55 ou - goethite  
m.lourds: pondéral 37/opaques 52/Hy 92/Hv 2/argite 6/épidote 1/  
m.légères: feldspaths peu altérés et feldspaths altérés - raies quartz + minéraux jaunâtres indéterminables en quantités voisines des plagioclases ?

b) Montmorillonite: mieux cristallisée et plus importante - Traces métahalloysite - pas de goethite ou peu - petite raie à 6.05 Å et petit crochet à 4.70 Å - très faible  
m.lourds: pondéral 93/opaque 41/Hy 97/Hv 0/argite 3  
m.légers: feldspaths peu altérés et altérés - rares feldspaths identifiables - la plupart des minéraux sont complètement altérés.

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms | Hori-<br>zon | Argile<br>% |    | Limon<br>% | Sables % |   | Ma.Or.<br>x172 Z | C R % | N mg % | C/N  |
|---------------------|---------------------|--------------|-------------|----|------------|----------|---|------------------|-------|--------|------|
| a                   | 0 - 30              |              | 62          | 16 | 4          | 5        | 3 | 3,1              | 1,79  | 168    | 10.7 |
| b                   | 60 - 80             |              | 40          | 22 | 12         | 20       | 4 | 0,6              | 0,37  | 90     |      |

| No | Bases échangeables mé.p.100 |      |      |      | sol  | T  | V % | P <sub>205</sub><br>Total | P <sub>205</sub><br>m. 9,9 | pH<br>Kcl | pH /<br>eau |
|----|-----------------------------|------|------|------|------|----|-----|---------------------------|----------------------------|-----------|-------------|
|    | Ca                          | Mg   | K    | Na   | S    |    |     |                           |                            |           |             |
| a  | 10,8                        | 11,3 | 0,34 | 0,21 | 22,6 | 51 | 44  |                           | 1,7                        | 2.9       | 3,7         |
| b  | 7,4                         | 23,7 | 0,10 | 0,91 | 32,1 | 75 | 43  | 14                        | <1                         |           | 3,5         |

| N° | Eau<br>Nat. | D.A. | pH<br>eau |      | utile | T apr.<br>Jackson | T après<br>I | T après<br>attaque<br>S102 | T après<br>attaque<br>Al203 | T après<br>attaque<br>Fe203 |
|----|-------------|------|-----------|------|-------|-------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| a  | 59          | 0,92 | 52.1      | 33   | 19.1  |                   |              |                            |                             |                             |
| b  | 49          | 1,13 | 61.8      | 44.7 | 17.1  | 87                | 77           | 0,59                       | 1,68                        | 4,44                        |

Type de sol: Montmorillonite rouge - 10

**PAYS: MARTINIQUE**

REGION: VAUCLIN S.O.

**PROFIL N° LV 8**

Roche Mère: Tuf du Vauclain

**DATE:** 31 janvier 1964

### Pluviométrie:

Altitudes: 85 m.

LIEU: Quartier Canal Cassé

Végétation : cannes à sucre

Drainage : int. imparfait  
ext. rapide .

Etat de la surface : légèrement fissuré à l'état sec.

PROFIL

0-15 - 20 cm. 10 YR 4/2 brun gris foncé à l'état sec - texture très fine (argile très grasse et adhérente à fort retrait à l'état sec) sur-structure en blocs grossiers et sous-structure peu nette à tendance polyédrique grossière - très compact à l'état sec - quelques pisolithes épars - friables et quelques fines taches rouilles le long des radiorilles - bonne macroporosité - très faible porosité fine.

20-30-40 cm. argile brun gris sale à légères taches rouilles diffuses - structure fondue - toujours quelques fins pisolithes ferro-manganiques - légèrement humide au moment de l'observation - racines un peu moins abondantes et souvent pourries.

30 - 80 - 90 cm. argile gris beige pâle à bigarrures ocre-rouille et rouge pâle très dense (argile grasse et adhérente avec très fins débris d'altération jaune et blanchâtre) - encore quelques racines dont certaines pourries - quelques rares concrétions ferro-manganiques - l'horizon s'enrichit progressivement en débris d'altération avec la profondeur.

90 - 130 cm. Horizon d'altération - tuf plus ou moins argilisé à grains blancs et taches ocre-rouille et brunes - compact sous l'outil - s'effrite bien à la main - contient encore quelques débris de racines.

c) Don't involve quite  
any of media hall of fame  
quite a few.

c) Sables ML: pondéral 0.20%: époque 88/Hy: 76/anyé 11/Hy. 3  
int: feldspathes jaunes<sup>++</sup> et jaunes<sup>+++</sup> mais conodis  
minéraux: sables de couleur brunâtre abondante

| Echantillon<br>N°: | Profondeur<br>en cms | Terre<br>fine | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables % |        |     | M.O. | C<br>g % | N<br>mg % | C / N |
|--------------------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------|--------|-----|------|----------|-----------|-------|
|                    |                      |               |             |            | 20-50    | 50-200 | 200 |      |          |           |       |
| 0-15-20            | a                    |               | 58          | 19         | 4        | 6      | 4   | 4.1  | 2.38     |           |       |
| 50-60              | b                    |               |             |            |          |        |     |      |          |           |       |
| 100-120            | c                    |               | 37          | 31         | 14       | 6      | 3   | 0.53 | 0.31     |           |       |

| Echant.<br>No: | Bases échangeables mé p.100 |      |      |      | S    | T    | V %  |  | P205<br>total<br>mg % | P205<br>traug<br>mg % | pH<br>KCl | pH    |
|----------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|--|-----------------------|-----------------------|-----------|-------|
|                | Ca                          | Mg   | K    | Na   |      |      |      |  |                       |                       |           |       |
| a              | 15,5                        | 27,6 | 0,28 | 0,81 | 34,2 | 54   | 63,8 |  |                       | 4/560<br>0,3          | 4,6       | 88,53 |
| b              | 16,4                        | 27,0 | 0,16 | 0,80 | 44,4 | (22) |      |  |                       | 1                     | 6,6       | 82,56 |
| c              | 12,1                        | 22,1 | 0,11 | 5,4  | 45,7 | 55   | 75   |  |                       | 1                     | 2,4       | 48    |

|   |  | PF   | PF   |      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|------|------|------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|   |  | 2.5  | 4.2  | 2.5  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| a |  | 54.1 | 34.  | 20.1 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| b |  | 59.1 | 41.4 | 18.7 |  |  |  |  |  |  |  |  |

TYPE DE SOL :

3

$T_a = 53.4 - 54.6$

TG-20.9-216

Tc = 61-63-61.6

PAYS: MARTINIQUE

REGION: VAUCLIN

PROFIL N° LV 21

Altitude:

DATE: Décembre 66

Roche Mère: Tuf labradoritique - affleurement du tuf verdâtre lors des essais -

Pluviométrie:

Modelé local: Très forte pente - jusqu'au sommet du morne -

Drainage externe: Rapide

Végétation et cultures: Bananes

Lieu et paysage: Quartier LA NAU - Flanc de vallée -

PROFIL -

- 0 - 30 Argileux - structure continue - couleur brun rougeâtre 5 YR 4/4 - assez compact - plastique - très humide - sous-structure subangulaire - quelques débris de roches altérées -
- 30 - 90 Structure continue - bigarrures rouges 10 R 5/6 et beige verdâtre 2,5 Y 5/4 - teinte dominante rouge - sous-structure subangulaire - sol relativement friable - très humide - probablement dur en sécheresse - rares petits débris de roches altérées -
- 90 - 120 Plus dur - structure très angulaire - taches rouges et gris plus abondantes - rouges : 7,5 R 4/8 - un peu durci et taches verdâtres 2,5 Y 5/4 assez plastique - et assez gras - structure très angulaire - taches rouges et verdâtres très nettement séparées - s'agit-il d'un ancien tuf ?

Tuf durci - verdâtre gras et rouge juste en dessous dans un talus de la route - bandes rouges et grisâtres horizontales - parties rouges nettement durcies - quelques noyaux blancs - ancien argile ? feldspaths altérés ?? - Tuf ancien acide durci ?

- A côté : Tuf durci à nombreux éléments visibles de 0,5 à 1 cm - lapillis - tuf type Vauchin très rouge vif 10 R 4/4 - assez dur mais se brise -

- Nombreuses failles remplies d'argile verte conservant le même grain que la partie rouge - bandes de 0,5 à 1 cm - les blocs se séparent suivant des plages vertes - parfois rares -

Ech. d'argile verte - f vert - gratté au couteau Humidité : 73  
g partie rouge " 55

Il semble que la partie verte soit postérieure.

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms | Hori-<br>zon | Humi-<br>dité | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables %<br>20-50 50-200 | 200/<br>2000 | Ma.Or.<br>x172 Z | C g % | N mg % | C/N |
|---------------------|---------------------|--------------|---------------|-------------|------------|--------------------------|--------------|------------------|-------|--------|-----|
| a                   | 0 - 30              |              | 8.8           | 54.8        | 16.8       | 5.2 6.2                  | 4.6          | 3.7              |       | 213    |     |
| b                   | 50 - 60             |              | 11.9          | 55.5        | 15.0       | 3.9 7.0                  | 1.5          | 1.2              |       | 70     |     |
| c                   | 90 - 120            |              | 14.1          |             |            |                          |              | 0.6              |       | 36     |     |

| N° | Bases<br>Ca | échangeables<br>Mg | mé.p.100<br>K | Na   | sol<br>% | T  | V % | T<br>après Ség | P2O5<br>mg/g | pH<br>Kol | pH<br>eau |
|----|-------------|--------------------|---------------|------|----------|----|-----|----------------|--------------|-----------|-----------|
| a  | 2.64        | 3.70               | 0.42          | 0.19 | 7.0      | 38 | 18  |                | 5.8          | 3.6       | 4.5       |
| b  | 5.50        | 16.4               | 0.39          | 0.49 | 22.8     | 45 | 51  |                | 40.1         | 3.8       | 5.1       |
| c  | 4.84        | 26.0               | 0.36          | 1.23 | 32.4     | 57 | 58  |                | 40.1         | 3.6       | 5.2       |
| d  | 2.20        | 20.8               | 0.47          | 0.84 | 24.3     | 51 | 48  |                | 40.1         | 3.7       | 5.2       |

| N° | D.A  | Eau | Après une attaque Ségalen |      |       |       |
|----|------|-----|---------------------------|------|-------|-------|
|    |      |     | T                         | SiO2 | Al2O3 | Fe2O3 |
| a  | 0.97 | 59  |                           |      |       |       |
| b  | 0.94 | 65  |                           |      |       |       |
| c  |      |     | 62                        | 0,55 | 1,29  | 5,28  |

Type de sol: 10



BUREAU des SOLS des ANTILLES O.R.S.T.O.M.

PAIS: MARTINIQUE

REGION: VAUCLIN

PROFIL N° LV 28

Altitude:

DATE: Déc. 66

Roche Mère:

Pluviométrie: St ESPRIT

Modelé local: Très forte pente

Drainage externe: Rapide

Végétation et cultures: Très belles bananes

Lieu et paysage: Flancs de la vallée de Jossaud à mi-pente

PROFIL - Quelques grosses roches éparses en surface

0 - 30 Brun foncé -

Argileux - assez poreux - plastique - assez adhésif - structure continue -  
sous-structure subangulaire - porosité assez importante -

30 - 70 Même sol adhérent, mais nombreux cailloux angulaires de 2 à 5 cms - labradorite  
noire angulaire - Une grosse roche à 80 cms uniforme -  
Sol gras à tendance vertisolique - mais pas un vertisol -

| Echantil-<br>lon NO | Profond-<br>eur cms | Hori-<br>zon | Argile Limon |  | Sables % |  |  | Na.Or.<br>x172 Z | C % | N mg % | C/N |
|---------------------|---------------------|--------------|--------------|--|----------|--|--|------------------|-----|--------|-----|
| a                   | 0 - 30              |              |              |  |          |  |  | 2,7              |     | 160    |     |

| NO | Bases échangeables mc.p.100 |       |      |      | G sol          | T            | V % | T <sub>ph</sub> | T <sub>ph</sub> | T <sub>ph</sub> | pH  | pH /<br>eau |
|----|-----------------------------|-------|------|------|----------------|--------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----|-------------|
|    | Ca                          | K     | K    | Na   | G <sub>s</sub> |              |     | 4               | 5               | 10              | 4.3 |             |
|    | 24.20                       | 16.20 | 0.36 | 0.62 | 21.4           | 60.4<br>60.3 | 5.3 | 56.3            | 63              | 4.3             | 4.4 | 5.9         |

| NO |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Type de sol: Sol brun-eutrophe - éboulis basaltique -

PAYS: MARTINIQUE

REGION: VAUCLIN

PROFIL N° LV 41

Altitude:

DATE: Déc. 66

Roche Mère:

Pluviométrie:

Modelé local:

Drainage externe:

Végétation et cultures:

Lieu et paysage: Quartier La CADETTE -

PROFIL -

- 0 - 60 Argileux - brun foncé - moyennement compact - assez adhérent - mais s'émiettant assez bien - couleur : 10 YR 3/2 - porosité assez importante - pores de 1 à 2 mm moins adhésif - moins adhérent et moins compact que les vertisols du Vauclin en zone plus sèche - nombreuses racines - s'émiette assez bien en surface - Le sol n'est pourtant ressuyé que depuis peu de temps.
- 60 - 100 Beige brunâtre - 2,5 Y 5/4 très humide - plastique - adhérent - très légères petites taches brunes -
- 100 argileux - compact - avec nombreux débris de tuf à éléments sableux et graveleux durs - beige olive - ensemble très gras -

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>-eur cms | Hori-<br>zon | Argile Limon |  | Sables % |  |  | Ka-Or.<br>x172 % | C % | N mg % | C/N |
|---------------------|----------------------|--------------|--------------|--|----------|--|--|------------------|-----|--------|-----|
| a                   | 0 - 20               |              |              |  |          |  |  | 4,23             |     | 246    |     |
| b                   | 30 - 60              |              |              |  |          |  |  | 2,17             |     | 126    |     |
| c                   | 70 - 90              |              |              |  |          |  |  | 1,15             |     | 67     |     |
| d                   | 100 - 120            |              |              |  |          |  |  | -                |     | -      |     |

| No | Bases échangeables mé.p.100 |      |      |      | G <sub>s</sub> sol | T     | V % | T <sub>1/2</sub> |                 | P <sub>205</sub><br>N/50 | pH<br>KCl | pH<br>eau |
|----|-----------------------------|------|------|------|--------------------|-------|-----|------------------|-----------------|--------------------------|-----------|-----------|
|    | Ca                          | Mg   | K    | Na   |                    |       |     | NH <sub>4</sub>  | NH <sub>3</sub> |                          |           |           |
| a  | 27.9                        | 17.3 | 1.25 | 0.58 | 58.2               | 58.2  | 74  | 58               | 66.3            | 50.                      | 4.8       | 5.9       |
| b  | 25.3                        | 14.9 | 0.23 | 0.89 | 51.5               | 51.5  | 81  | 50.8             | 66.3            | 1.8                      | 4.7       | 6.3       |
| c  | 29.7                        | 18.8 | 0.17 | 2.1  | 61.65              | 61.65 | 73  | 61.9             | 65.5            | 1.7                      | 4.7       | 6.6       |
| d  |                             |      |      |      | 63.1               | 63.1  |     |                  |                 |                          | 4.7       | 6.4-6.3   |

| No | SA  | eau |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| a  | 1   | 49  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| b  | 105 | 52  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| c  |     |     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Type de sol: Voisin vertisol Vauclin mais moins lourd en surface que LV 38

N

PAYS: MARTINIQUE  
 Altitude: 180 m  
 Roche Mère: Eboulis labradoritique

REGION: VAUCLIN

PROFIL N° LV 42

DATE: Déc. 66

Pluviométrie: VAUCLIN

Modelé local: Très forte pent. : 50 %

Drainage externe: très rapide

Végétation et cultures: Cacaoyers - jardins

Lieu et paysage: LA CADETTE - après l'école, au pied de la Montagne du Vauclin -  
 Région de polycultures familiales avec bananes -

# PROFIL -

0 - 60 Argileux - uniforme - brun foncé - 10 YR 3/2 à 2,5 Y 3/2 - Argileux - assez compact - assez adhérent - (montmorillonite) - porosité importante - nombreuses racines - petits débris de roches abondants et grosses roches éparses - faces luisantes - nombreux petits minéraux - structure à tendance nettement vertisolique -

60 - 100 Beige 2,5 Y 5/4 - argileux - assez compact - plastique - gras - adhésif avec nombreuses roches - difficilement sondable après I M - roche anguleuse à patine blanche - basalte à grains fins -

Sol d'éboulis des régions semi-humides - alternance de tuf beige type Vauclin - à éléments assez fins avec coulée labradoritique -

Eau dans le trou après plusieurs jours de sécheresse - suintement oblique -

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms | Hori-<br>zon | Argile Limon |  | Sables % |  | Ma.Or.<br>x172 Z | C % | N mg % | C/N |
|---------------------|---------------------|--------------|--------------|--|----------|--|------------------|-----|--------|-----|
| a                   | 0 - 20              |              |              |  |          |  | 3,6              |     | 210    |     |
| b                   | 40 - 60             |              |              |  |          |  | 2,9              |     | 171    |     |

| No | Bases échangeables mc.p.100 |      |      |      | G sol | T                  | V % | T<br>pH4     | T<br>pH5 | P <sup>205</sup><br>N/50 | pH<br>KCl | pH<br>eau |
|----|-----------------------------|------|------|------|-------|--------------------|-----|--------------|----------|--------------------------|-----------|-----------|
|    | Ca                          | Mg   | K    | Na   | CS    | pH7                |     |              |          |                          |           |           |
| a  | 31.2                        | 13.5 | 0.24 | 2.30 | 27.7  | 5656               | 864 | 53.4         | 58.9     | 2.1                      | 4.9       | 6.6       |
| b  | 28.6                        | 11.8 | 0.10 | 2.33 | 61.1  | 5453<br>611<br>610 | 72  | 54.4<br>54.3 | 61.6     | 1.1                      | 4.7       | 7.0       |

| No |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Type de sol:

N

PAYS: MARTINIQUE

REGION: VAUCLIN

PROFIL N° LV 43

Altitude: 180 m

DATE: Déc. 66

Roche Mère: Tuf andésitique ou coulée altérée : ressemble andésite pourrie

Pluviométrie: plus humide que Vauclin 1,5 à 2 m

Modelé local: forte pente

Drainage externe: Rapide

Végétation et cultures: Friche à goyaviers

Lieu et paysage: Quartier FOND HUMBERT - 200 m en -dessous tuf du Vauclin -

PROFIL -

- 0 - 30 Argileux - brun foncé - assez compact - structure d'ensemble fondue - sous-structure subangulaire peu plastique - peu adhérent - un peu gras - quelques faces luisantes -
- 30 - 70 Argile rouge - compact à très compact avec des marbrures diffuses beiges et grises - couleurs : 2,5 Y 5/8 - beige 2,5 Y 5/4 compact mais un peu gras, peu adhérent -
- 80 - 100 Transition assez rapide, passage à la roche altérée grise-bleutée à nombreux gros feldspaths blancs et petites poches d'argile jaune 10 Y R 5/6 - L'ensemble est friable -

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms | Hori-<br>zon | eau<br>hygro | Argile<br>% | Limons<br>% | Sables %<br>20-50 | 200/<br>2000 | Ma.Or.<br>x172 % | C %  | N % | mg % | C/N |
|---------------------|---------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------------|--------------|------------------|------|-----|------|-----|
| a                   | 0 - 20              |              | 12.3         | 52.0        | 17.0        | 5.8               | 8.3          | 1.7              | 4.26 |     | 248  |     |
| b                   | 40 - 60             |              |              |             |             |                   |              |                  |      |     |      |     |
| c                   | 80 - 100            |              | 15.5         | 25.8        | 8.8         | 6.9               | 17.2         | 27.1             | 0.77 |     | 45   |     |

| N° | Bases échangeables mé.p.100<br>Ca Mg K Na | é.s.<br>S | T<br>pH.7 | V % | T<br>pH.4 | T<br>pH.9 | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>N/50 | pH<br>Kcl | pH<br>eau |
|----|-------------------------------------------|-----------|-----------|-----|-----------|-----------|---------------------------------------|-----------|-----------|
| a  | 17.2 19.7 0.18 1.30                       | 38.4      | 55        | 70  |           |           | 1.1                                   | 4.7       | 6.3       |
| b  | 16.7 23.4 0.11 3.00                       | 43.2      |           |     |           |           |                                       |           |           |
| c  | 17.8 26.3 0.10 5.2                        | 49.4      | 70        | 71  | 69.8      | 72.4      | <0.1                                  | 3.3       | 5.1       |

| N° | D.A. | Eau  | T après<br>Ekason | T après 1 attaque ségalen<br>T | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|----|------|------|-------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| a  |      |      |                   |                                |                  |                                |                                |
| b  | 1.05 | 50.4 | 91                | 59                             | 0.83             | 2.25                           | 3.51                           |

Type de sol: 10

**BUREAU des SOLS des ANTILLES O.R.S.T.O.M.**

**PAYS:** MARTINIQUE  
**Altitude:** 80 m  
**Roche Mère:** Tuf du Vauclin

**REGION:** VAUCLIN

**PROFIL N°** LV 47

**DATE:** Déc. 66

**Pluviométrie:** Un peu plus humide que Vauclin

**Modelé local:** Très forte pente à mi-pente

**Drainage externe:** très rapide

**Végétation et cultures:** pâturage - cannes -

**Lieu et paysage:** Quartier FOND HUMBERT entre la montagne et le village du Vauclin -

**PROFIL -**

- 0 - 30 Brun foncé - IO Y 4/3 - argileux - compact - collant - adhésif - plastique - structure continue humide - fortement fissuré sec - porosité peu importante à l'état frais - nombreuses racines - mottes cohérentes - faces peu anguleuses - luisantes - quelques petits débris de tuf -
- 30 - 80 Argileux - beige 2,5 Y 4/4 - avec quelques taches ocre - quelques taches verdâtres sous-structure subangulaire - très compact - adhérent - plastique - faces luisantes slikenside - quelques taches manganésifères par place - débris de tuf altérés - taches verdâtres surtout au-dessus du tuf -
- 80 Tuf du Vauclin beige - déjà assez argilisé -

**N.B. -** Sur les hauts des pentes le sol est plus court : 20 à 30 cms et plus représentatif de la région - Ce profil est prélevé sur une forte pente, mais la pente est un peu plus faible quelques dizaines de mètres plus bas -

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms         | Hori-<br>zon | Argile |      | Limon | Sables |     | Ka. Or. |     | C %             | N mg % | C/N  |
|---------------------|-----------------------------|--------------|--------|------|-------|--------|-----|---------|-----|-----------------|--------|------|
| a                   | 0 - 30                      |              |        |      |       |        |     |         |     |                 |        |      |
| b                   | 50 - 80                     |              |        |      |       |        |     | 0,96    |     |                 | 56     |      |
| N°                  | Bases échangeables mé.p.100 |              |        |      | C sol | T      | V % | T       | T   | P <sub>45</sub> | pH     | pH / |
|                     | Ca                          | Mg           | K      | Na   | S     | mg     |     | mg      | mg  | N/50            | K/L    | eau  |
| a                   | 28.4                        | 26.5         | 0.27   | 2.26 | 57.4  | 62.6   | 83  | 63      | 726 | -               | 4.7    | 6.5  |
| L                   | 29.04                       | 26.5         | 0.10   | 6.4  | 117   | 68.77  | 80  | 117     |     | 20.1            | 4.05   | 6.8  |
| N°                  | Ca                          | eau          |        |      |       |        |     |         |     |                 |        |      |
| a                   | 0,99                        | 52           |        |      |       |        |     |         |     |                 |        |      |
| L                   | 1,02                        | 53           |        |      |       |        |     |         |     |                 |        |      |

Type de sol:

Ta. 69.1. 69.4. 67

**BUREAU des SOLS des ANTILLES O.R.S.T.O.M.**

**PAYS:** MARTINIQUE

**REGION:** VAUCLIN

**PROFIL N°** LV 49

**Altitude:** 180 m

**DATE:** Déc. 66

**Roche Mère:** Tuf labradoritique altéré

**Pluviométrie:**

**Modelé local:** forte pente à mi-pente

**Drainage externe:** très rapide

**Végétation et cultures:** Bananes

**Lieu et paysage:** Quartier LANTIQUE - Pied de la Montagne du Vauclin -

**PROFIL -**

- 0 - 30 Brun - 5 Y 3/3 - brun rougeâtre - argileux assez compact - structure d'ensemble continue à polyédrique - sous-structure angulaire assez nette - mottes se brisant assez bien - porosité assez importante - nombreuses racines - faces luisantes - non adhérent - pas ou peu plastique -
- 30 - 60 Argileux - très compact - rougeâtre 2,5 YR 5/8 - avec taches beiges diffuses - très compact - plastique - un peu adhésif - encore quelques racines - faces angulaires - rares débris d'altération -
- 60 - 120 Friable - argileux - structure continue - fines marbrures rougeâtres 2,5 YR 5/8 et beige - assez nombreux petits pores - s'effrite dans la main - non plastique, mais un peu adhésif -
- Déjà minéraux altérés abondants, surtout vers 100 cms - tuf beige rougeâtre -

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms | Hori-<br>zon | eau<br>% | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables<br>20-50<br>% | 50-200<br>% | 200-<br>% | Ka.Ox.<br>x172 Z | C % | N mg % | C/N |
|---------------------|---------------------|--------------|----------|-------------|------------|----------------------|-------------|-----------|------------------|-----|--------|-----|
| a                   | 0 - 30              |              | 12,6     | 46,5        | 19,0       | 8,8                  | 8,3         | 1,1       | 4,6              |     | 266    |     |
| b                   | 40 - 60             |              | -        | -           | -          | -                    | -           | -         | 4,3              |     | 76     |     |
| c                   | 80 - 120            |              | 13,9     | 24,0        | 8,5        | 6,9                  | 18,5        | 28,0      | 0,5              |     | 28     |     |

| N° | Bases échangeables mé.p.100 |      |      |      | C <sub>s</sub> sol | T     | V % |  |  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub><br>N/50 | pH<br>KCl | pH<br>eau |
|----|-----------------------------|------|------|------|--------------------|-------|-----|--|--|---------------------------------------|-----------|-----------|
|    | Ca                          | Mg   | K    | Na   |                    |       |     |  |  |                                       |           |           |
| a  | 21.8                        | 25.0 | 0.32 | 0.42 | 27.5               | 60.5  | 70  |  |  | 5.6                                   | 4.0       | 5.7       |
| b  | 16.1                        | 11.7 | 0.07 | 0.86 | 28.6               | 62.8  | 72  |  |  | 0.8                                   | 4.0       | 5.8       |
| c  | 15.4                        | 38.3 | 0.04 | 2.33 | 57.1               | 66.74 | 76  |  |  | 1.0                                   | 3.1       | 5.4       |

| N° | OA   | eau |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----|------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| a  | 0,99 | 50  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| b  | 0,98 | 59  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| c  | 0,97 | 56  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Type de sol:

Tc = 74.6-73.6

PAYS: MARTINIQUE

REGION: VAUCLIN

PROFIL N° LV 61

Altitude: 180 m

DATE: Déc. 66

Roche Mère: Labradorite - probablement coulée au tuf -

Pluviométrie:

Modelé local: Très forte pente à 50 m de la crête -

Drainage externe: Rapide -

Végétation et cultures: Plantation de bananes

Lieu et paysage: Quartier Morpe Baldara - région de bananes -

PROFIL -

- 0 - 40 Rouge vif - IO R 4/6 -  
 érodé - pas d'horizon humifère visible - argileux - assez compact - légèrement adhérent - non plastique - structure continue - sous-structure angulaire - porosité assez importante - quelques faces luisantes - mottes assez friables - se fissure en saison sèche -
- 40 - 120 Rouge vif - IO R 4/6 -  
 irrégulier - probablement coulée altérée au tuf avec encore aspect visible de la roche - se brisant à la main - entièrement rouge et déjà, par endroit, très argilisé - quelques veines noires ou grisâtres sur les faces -  
 Il semble d'ailleurs que vers 120 cms on passe à un tuf rouge non argilisé, dans lequel la structure de la roche n'est pas nettement identifiable - argileux un peu collant - minéraux verdâtres s'écrasant assez bien entre les doigts -  
 Il y aurait donc une petite coulée au tuf dur reposant sur un tuf plus mou.

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms      | Hori-<br>zon | eau<br>% | Argile<br>%    | Limon<br>% | Sables %<br>10-50 | 50-200<br>% | 200<br>% | Ka.-Or.<br>x172 Z | C % | N mg %    | C/N              |
|---------------------|--------------------------|--------------|----------|----------------|------------|-------------------|-------------|----------|-------------------|-----|-----------|------------------|
| a                   | 0 - 40                   |              | 10,3     | 41,8           | 23,5       | 71,6              | 8,0         | 5,5      | 2,22              |     | 12,9      |                  |
| b                   | 60 - 80                  |              | —        | —              | —          | —                 | —           | —        |                   |     | —         |                  |
| c                   | 120 - 140                |              | 14,0     | 19,5           | 15,3       | 6,5               | 14,2        | 28,3     | 0,62              |     | 3,6       |                  |
| N°                  | Bases échangeables<br>Ca | Mg           | K        | me.p.100<br>Na | g.sol<br>S | T                 | V %         |          | Prox<br>N/50      |     | pH<br>100 | pH<br>1/2<br>eau |
| a                   | 6.2                      | 14.4         | 0.16     | 0.23           | 21.0       | 48                | 144         |          | 1.3               |     | 3.8       | 4.9              |
| b                   | 2.60                     | 21.2         | 0.13     | 0.53           | 24.4       | 53.60             | 41          |          | —                 |     | 3.6       | 4.8              |
| c                   | 2.9                      | 24.9         | 0.06     | 0.67           | 23.4       | 62                | 46          |          | 0.5               |     | 3.6       | 5.0              |
| N°                  | JA                       | eau          |          |                |            |                   |             |          |                   |     |           |                  |
| a                   | 0,97                     | 52           |          |                |            |                   |             |          |                   |     |           |                  |
| c                   |                          |              |          |                |            |                   |             |          |                   |     |           |                  |
| c                   |                          |              |          |                |            |                   |             |          |                   |     |           |                  |

Te de sol:

Id

PAYS: Martinique

REGION: TRINITE S.O.

PROFIL NO TE 6

Roche Mère:

DATE: avril 1964

Pluviométrie: 2 m

Altitude: 100 m.

LIEU: quartier AUGRAIN.

pente moyenne - jardin près bananeraies et cannes - versant à mi-pente - pentes plus fortes en dessous.

0 - 60 : argileux - compact - brun rouge 5 YR 4/3 - structure polyédrique grossière - pas adhérent - les mottes s'effritent un peu - quelques débris de minéraux et quelques concrétions ferromanganiques. Porosité assez forte - se fendille en nombreux petits blocs.

60 - 90 : argile jaune - brune claire 10 YR 6/6 - compacte - légèrement adhésive - faces angulaires - pas de pores - quelques débris jaunes et rougeâtres de minéraux - structure massive.

| Echantillon<br>no: | Profondeur<br>en cms | Terre<br>fine | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables % |    |   | M.O. | C<br>g % | N<br>mg % | C/N |
|--------------------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------|----|---|------|----------|-----------|-----|
| a                  | 0 - 40               |               | 48          | 24         | 7        | 10 | 5 | 2,5  | 1,46     | 168       | 2,7 |
| b                  | 70 - 90              |               | 59          | 25         | 9        | 1  | 1 | 1,4  | 0,83     | 87        | 3,6 |

| Echant.<br>no | Bases échangeables mé % g. |      |      |      | S    | T<br>4/100 | V % | T<br>4/100 | P205<br>total<br>mg % | P205<br>truoq<br>mg % | pH<br>Kcl | pH<br>eau |
|---------------|----------------------------|------|------|------|------|------------|-----|------------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|
|               | Ca                         | Mg   | K    | Na   |      |            |     |            |                       |                       |           |           |
| a             | 13.5                       | 11.  | 0.15 | 0.55 | 25.2 | 32.3       | 65  | 44.3       | 62                    | 4.1                   | 4.7       | 5.5       |
| b             | 21.7                       | 24.7 | 0.07 | 0.88 | 47.3 | 40.5       | 78  | 56         | 30                    | 4.1                   | 4.3       | 5.6       |

Ta: 38.8. 38.8. 19. Tc: 58. 61.4. 61.5.

TYPE DE SOL: Intergrades Ferrisols-Vertisol - Type compact jaune -

16.



PAYS: MARTINIQUE

REGION: TRINITE S.O.

PROFIL No T<sub>8</sub> 8

Roche Mère:

Près du Robert

DATE: avril 1964

Pluviométrie: ROBERT - 3 ans - 90-55-40-99-102-179 = 225-193-292-159-67-93 = 1594 mm

Altitude: 30 m.

17-10-8-15-12-17 = 19 18 16 14 10 12 = 167 jours

LIEU: Morne presque en sommet - pente légère à moyenne.  
cannes (rejetons) -

0 - 30 : Argileux - brun foncé 10 YR 3/3 - assez compact - structure à tendance verticallique - très légèrement adhérent - porosité assez forte. Quelques concrétions ferromanganiques de 0,5 à 1 cm. et nombreuses petites en taches.

30 - 120 : argile compacte - plastique - veinée beige claire 10 YR 7/3 et 7/8 et rose clair - un peu adhérente - porosité faible - fissuration forte quand sec.  
Argile Métahalloysite - tendance montmorillonique.

| Echantillon<br>No: | Profondeur<br>en cms | Terre<br>fine | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables % |   |   | H.O. | C<br>g % | H<br>mg % | C/H  |
|--------------------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------|---|---|------|----------|-----------|------|
| a                  | 0 - 20               |               | 54          | 16         | 10       | 7 | 6 | 3,3  | 1,92     | 182       | 10.6 |
| b                  | 60                   |               | 69          | 17         | 10       | 1 | 1 | 1,01 | 0,59     | 70        | 8.5  |

| Echant.<br>No | Bases échangeables mé % g. |      |      |      | S    | T<br>pH | V % | P <sub>205</sub><br>total<br>mg % | P <sub>205</sub><br>true<br>mg % | pH<br>Kcl | pH<br>eau |
|---------------|----------------------------|------|------|------|------|---------|-----|-----------------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|
|               | Ca                         | Mg   | K    | Na   |      |         |     |                                   |                                  |           |           |
| a             | 10.3                       | 7.2  | 0.11 | 0.69 | 18.3 | 55      | 31  | 35.4                              | 73                               | 4,7       | 5,4       |
| b             | 8.4                        | 15.6 | 0.12 | 1.17 | 25.3 | 57      | 34  | 47.1                              | 15                               | 3,8       | 4,7-4,9   |

Ta: 32.34.1-34-

Th: 44.3-44.6

44

8b- Montmorillonite + goethite

28

10-70

TYPE DE SOL: Ferrisol

PAYS: MARTINIQUE

REGION: TRINITE S.O.

PROFIL N° TE 12

Roche Mère:

Près du ROBERT - sur la Presqu'île.

DATE: avril 1964

Pluviométrie: 1,6 m

Altitude:

LIEU: sommet de morne - face à la mer - bananes.

0 - 30 : brun gris -

argileux - assez compact - avec quelques revêtements noirs manganiques - un peu luisant.

30 - 70 : argileux - compact - gris avec veines rouilles rougeâtres -

angulaire - peu poreux - légèrement gras - se brise en blocs anguleux en séchant - voisin TE 8, 9 et II.

| Echantillon<br>N°: | Profondeur<br>en cms | Terre<br>fine | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables % |   |   | M.O. | C<br>g % | N<br>mg % | C/N |
|--------------------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------|---|---|------|----------|-----------|-----|
| a                  | 0 - 30               |               | 60          | 18         | 4        | 6 | 3 | 3,9  | 2,26     | 157       | 8,8 |
| b                  | 40 - 60              |               | 72          | 12         | 3        | 2 | 1 | 1,9  | 1,10     | 109       | 10  |

| Echant.<br>No | Bases échangeables mé % g. |      |      |      | S    | T (g<br>100g)        | V %      | T (g<br>100g) | P205<br>total<br>mg % | P205<br>truo<br>mg % | pH<br>Kcl | pH<br>eau      |
|---------------|----------------------------|------|------|------|------|----------------------|----------|---------------|-----------------------|----------------------|-----------|----------------|
|               | Ca                         | Mg   | K    | Na   |      |                      |          |               |                       |                      |           |                |
| a             | 12.8                       | 15.6 | 0.25 | 1.70 | 30.3 | 43.5<br>37           | 82.67    | 41.5          | 51                    | <1.1                 | 4.7       | 5.5            |
| b             | 12.1                       | 18.4 | 0.10 | 3.89 | 34.5 | 43.5<br>58.3<br>52.2 | 80<br>50 | 50.3          | 17                    | <1                   | 3.6       | 4.4-4.8<br>4.8 |

mo-y 58

Np

TYPE DE SOL: Intergrade Ferrisol-vertisols

PAYS: MARTINIQUE ..

REGION: TRINITE S.O.

PROFIL No TE I3

Roche Mère: Basalte et tuf siliceux

DATE: avril 1964

Pluviométrie: ROBERT (plus sec) - 3 ans - 90-55-40-99-102-179-225-193-292-159-67-93-1594 mm  
17 10 8 15 12 17-19 18 16 14 10 12-167 jours

Altitude: 52 m.

LIEU: Habitation Petite Savane.

versant exposé aux vents de la mer - végétation d'épineux - savanes et broussailles -

Mornes souvent caillouteux -

pente moyenne 20%.

0 - 50 : argileux - compact - très dur sec - fortement fissuré - structure grossière en blocs durs à faces subangulaires.

Nombreux petits points minéraux.

Brun foncé 10 YR 3/2 passant à chocolat foncé 10 YR 3/4 en profondeur, après 20 cm - très très compact -

Quelques blocs de basalte verdâtre ou à patine blanche vers 30 - 50 cm. - quelques silices.

| Echantillon<br>No: | Profondeur<br>en cms | Ferre<br>fine | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables % |   |   | M.O. | C<br>g % | N<br>mg % | C/N |
|--------------------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------|---|---|------|----------|-----------|-----|
| a                  | 0 - 30               |               | 51          | 21         | 4        | 9 | 5 | 2,23 | 1,30     | 148       | 9.8 |

| Echant.<br>No | Bases échangeables mé g. |      |      |      | S    | T<br>pH               | V % | pH<br>eau | P2O5<br>total<br>mg % | P2O5<br>eauog<br>mg % | pH<br>Kcl | pH<br>eau |
|---------------|--------------------------|------|------|------|------|-----------------------|-----|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|
|               | Ca                       | Mg   | K    | Na   |      |                       |     |           |                       |                       |           |           |
| a             | 25.                      | 24.7 | 0.35 | 2.11 | 52.1 | 47.62<br>56.5<br>56.3 | 33  | 52.5 51   | 30.                   | 21 1.8<br>11500 1180  | 5,1       | 6,4-6,8   |

56

Nc

TYPE DE SOL: Intergrade ferrisoi-vertisol -

PAYS: MARTINIQUE

REGION: TRINITE S.O.  
(ROBERT)

PROFIL N° TE I4

DATE: avril 1964

Roche Mère: Tuf ancien

Pluviométrie: 2m

Altitude: 20 m.

LIEU: Quartier TROU TERRE

Cannes à sucre - petite butte pente légère - plutôt en crête.

0 - 30 : argileux - compact - brun 7,5 YR 4/2 - structure grossièrement polyédrique - faces peu anguleuses - porosité moyenne - très légèrement adhérent (assez sec) - très dur sec.

30 - 60 : argileux - très compact - beige clair et rose 5 YR 6/6 - teinte rose clair d'ensemble - quelques taches rougeâtres - faces angulaires - un peu luisantes - quelques revêtements - assez fortement fissuré en blocs de quelques cm.

60 - 120 : argileux mais plus friable - riche en débris d'altération - couleur variée : beige clair, violacé, rougeâtre, ocre jaune - peu adhérent mais assez sec s'effrite en petits blocs anguleux avec quelques taches manganiques.

TE I4b : ML : sables : pondéral 1.7/opaques 15/Hy 91/augite 6/Hv 3

ml : feldspaths peu altérés et altérés - rares feldspaths identifiables et minéraux complètement altérés.

| Echantillon<br>N°: | Profondeur<br>en cms | Terre<br>fine | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables % |   |   | M.O. | C<br>g % | N<br>mg % | C/N |
|--------------------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------|---|---|------|----------|-----------|-----|
| a                  | 0 - 30               |               | 62          | 17         | 5        | 7 | 3 | 3,8  | 2,21     |           |     |
| b                  | 60 - 90              |               | 57          | 29         | 8        | 1 | 0 | 0,7  | 0,40     | 36        |     |

| Echant.<br>No | Bases échangeables mé % g. |      |      |      | S    | T<br>pH 7 | V % | pH 4 | pH 9 | P2O5<br>total<br>mg % | P2O5<br>trug.<br>mg % | pH<br>Kcl | pH<br>eau |
|---------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------|-----|------|------|-----------------------|-----------------------|-----------|-----------|
|               | Ca                         | Mg   | K    | Na   |      |           |     |      |      |                       |                       |           |           |
| a             |                            |      |      |      |      |           |     |      |      |                       |                       |           |           |
| b             | 14.5                       | 28.1 | 0.06 | 1.87 | 44.6 | 83        | 54  | 79   | 85.5 | 30                    | <1                    | 3,6       | 4.9       |

a) Montmorillonite importante - raie à 12 NH<sup>4</sup> - 14 Ca passe à 17 Å au glycérol avec une raie à 8.7  
Un peu de métahallousite - séché à 100° la raie à 12 reste à 11.4  
un peu de goethite  
un peu de gibbsite (4.86) - petit crochet à 340°  
boehmite (6.05) net - ATD renflé à 500° plus important que gibbsite

b) Montmorillonite très importante : 12.5 17.7 Å  
boehmite importante  
un peu de goethite  
un peu de kaolinite : 3.34 - 2.43 - 2.495 - 2.54 nets 7.1B

TYPE DE SOL: Intergéales Humides - Modérés -

PAYS: MARTINIQUE

REGION: TRINITE S.O.

PROFIL NO TE 15

Roche Mère:

DATE: avril 1964

Pluviométrie: 1.5m

Altitude: 80 m.

LIEU: Quartier LESTRADE.

Sur un morne - en sommet - bananeraie abandonnée - goyaviers ;

0 - 30 : argileux - gris noir 10 YR 3/2 - très compact - structure massive à grossièrement polyédrique - faces subangulaires - quelques pores à - légère adhérence - très dur sec - tendance vertislique.

30 - 100 : argileux - très compact - 5 YR 5/6 - orangé rose - très légères taches beiges - structure massive - très dur sec - peu de pores - peu de minéraux visibles - assez fortement fissuré sec.

Voisin TE I4 mais profond.

| Echantillon<br>No: | Profondeur<br>en cms | Terre<br>fine | Argile<br>% | Limon<br>% | Sables % |        |          | M.O. | C<br>g % | N<br>mg % g | C/N |
|--------------------|----------------------|---------------|-------------|------------|----------|--------|----------|------|----------|-------------|-----|
|                    |                      |               |             |            | 20.50    | 50.200 | 200.2000 |      |          |             |     |
| a                  | 0                    |               | 51          | 24         | 5        | 6      | 3        | 3,6  | 2,07     | 221         | 9.4 |
| b                  | 40                   |               | 56          | 36         | 4        | 1      | 0        | 1    | 0,58     | 64          | 9.1 |

| Echant.<br>No | Bases échangeables mé % g. |      |      |      | S    | T<br>pH 7 | V % | pH <sup>T</sup><br>4 9 | P205<br>total<br>mg % g | P205<br>truo g<br>mg % g | pH<br>Kcl | pH<br>eau |
|---------------|----------------------------|------|------|------|------|-----------|-----|------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------|-----------|
|               | Ca                         | Mg   | K    | Na   |      |           |     |                        |                         |                          |           |           |
| a             | 27.5                       | 18.4 | 2.14 | 2.02 | 50.1 | 52        | 96  |                        | 48                      | 53 9.9                   |           | 6.9       |
| b             | 20.5                       | 28.1 | 0.17 | 1.51 | 50.3 | 52.6      | 96  | 50.4 55.4              | 18                      | <1 1.0                   | 4.2       | 5.6       |

I5 b - Montmorillonite :  $12.5 \text{ NH}_4^+$  passant à 17.7 en glycérol  
un peu métahalloysite  
un peu d'hématite  
petite raie à  $4.06 \text{ \AA}$

TYPE DE SOL: 10 Intergrade ...

PAYS: GUADELOUPE  
Altitude:  
Roche Mère: Andésite

REGION: SOFALA

PROFIL N° 108 M

DATE: AVRIL

Pluviométrie:

Modèle local: Forte pente à 20 m de la crête - pente régulière

Drainage externe:

Végétation et cultures: Forêt primaire avec palmiers et quelques fougères arborescentes

Lieu et paysage: Forêt de 15 à 20 m avec petit sous-bois -

PROFIL - Pas de pluie depuis quelques jours -

- 0 - 50 Jaune (brun jaune) IO YR 5/6 - plus foncé sur 2 à 3 cm en surface IO YR 4/3 - pas de lièvre organique ou très peu - argileux à tendance limoneuse - structure continue - sous-structure angulaire - s'effrite assez bien dans les doigts - un peu malléable - nettement argileux écrasé, mais assez friable et paraît un peu limoneux - porosité moyenne - petits pores de 1/2 mm - faces nettement subangulaires - pas de changement de couleur écrasé - nombreuses petites racines - moyennement compact à l'outil - s'effrite en agrégats de taille intermédiaire - racines assez nombreuses -
- 50 - 70 Idem, mais taches rougeâtres diffuses 2,5 YR 5/6 - même aspect - même consistance - pas de minéraux visibles ou très peu - quelques quartz bi-pyramidés - sous-structure nettement subangulaire -
- 70 - 90 Assez irrégulièrement d'un niveau un peu violacé IO R 5/3 à 5/1 - limoneux à limono-argileux - très friable entre les doigts avec très nombreuses petites taches de toutes couleurs : beige, rouge violacé, verdâtre, bleuté - feldspaths altérés - encore quelques racines -
- 90 - 110 Roches pourries - limoneuses - toute coloration - très bigarrées avec dominance violacée - très friable - nombreux tout petits pores - parfois texture de la roche nettement reconnaissable surtout en profondeur - pas de sables entre les doigts -
- Par endroit vers 90 cm poches jaunes, verdâtres, jaunes à vert clair - argilo-limoneux - pas de minéraux visibles, sauf quelques petits minéraux noirs dans les parties verdâtres - nettement roches altérées plus tardivement - Cassures bien angulaires, séparées de la roche violacée par un liseré rouge - Racines très abondantes en feutrage superficiel, puis assez régulièrement réparties jusqu'à 50 cm - Rares après 1 m -

| Echantillon NO | Profondeur cms | HORIZON | Argile % | Limon % | Sables % | Ka-Or.<br>x172 Z | C g % | N mg % | C/N |
|----------------|----------------|---------|----------|---------|----------|------------------|-------|--------|-----|
| a <sub>1</sub> | 0 - 4          |         |          |         |          |                  |       |        |     |
| a              | 0 - 20         |         |          |         |          |                  |       | 322 a  |     |
| b              | 20 - 40        |         |          |         |          |                  |       | 101 b  |     |
| c              | 50 - 70        |         |          |         |          |                  |       |        |     |
| d              | 130 - 160      |         |          |         |          |                  |       |        |     |

| NO             | Bases échangeables mé.p.100 | g.sol | T     | V %   | pH     | pH / eau |
|----------------|-----------------------------|-------|-------|-------|--------|----------|
|                | Ca                          | Mg    | K     | Na    | Ka     |          |
| a <sub>1</sub> | 0.14                        | 0.74  | 0.14  | 0.07  | (24.3) | 4.0      |
| a              | 0.14                        | 0.74  | 0.14  | 0.07  | (23.5) | 4.6      |
| b              | 0.031                       | 0.502 | 0.044 | 0.100 | 16.9 d | 4.1      |
| c              | 0.031                       | 0.090 | 0.070 | 0.120 | 14.3 c | 4.0      |
| d              | 0.031                       | 0.05  | 0.03  | 0.24  | 17.0 d | 3.9      |

| NO             | eau nat. min. | delta | eau sol | nF | C,5 | D |
|----------------|---------------|-------|---------|----|-----|---|
| a <sub>1</sub> | 104           |       |         |    |     |   |
| a              | 71.7          |       |         |    |     |   |
| b              | 52.0          | 1.06  | 51      |    |     |   |
| c              | 59.7          | 0.96  | 61      |    |     |   |
| d              | 55            | 1.05  | 51      |    |     |   |

Type de sol:

**BUREAU des SOLS des ANTILLES O.R.S.T.O.M.**

**PAYS:** GUADELOUPE

**REGION:** VERNOU - MANUELLE

**PROFIL N° 109 M**

**Altitude:**

**DATE:** AVRIL

**Roche Mères:** Andésite - brèche et projections -

**Pluviométrie:**

**Modelé local:** Légère pente -

**Drainage externe:** Assez fort -

**Végétation et cultures:** Forêt -

**Lieu et paysage:** Route des MANUELLE - Forêt - légère pente -

**PROFIL -** Pluies la veille -

- 0 - 20 Très friable - argileux - tendance limoneuse - beige foncé 10 YR 5/4 - s'effrite très bien à la main - porosité moyenne - agrégats à faces subangulaires - très faiblement cohérent - nombreuses racines surtout dans les premiers centimètres - tout en surface - quelques petits quartz brillants -
- 20 - 40 Argileux - beige jaune 10 YR 6/6 - bien friable - structure continue - porosité faible - nombreux quartz de 1/2 à 1 mm - structure angulaire - par endroit, nombreuses concrétions ferrugineuses jusqu'à 2 ou 3 cms avec pellicules d'hématite noire de 1 mm tout autour - débris entraînés de forme très irrégulière -
- 40 - 60 Apparition de marbrures rougeâtres et brunâtres - plus compact à l'outil, mais très friable dans la main - petits feldspaths blanchâtres, pourries bien visibles -
- 60 - 90 Bariolé - beige grisâtre et rouge - structure très angulaire avec revêtement sur les faces - nombreux feldspaths blancs visibles - très dur à l'outil - très friable dans la main - quartz blancs bien visibles -  
- Niveau peu perméable - l'eau stagne après plusieurs jours sans pluie - quelques racines jusqu'à 60 cms -  
- Sol ferrallitique à engorgement temporaire -

| Echantil-<br>lon N° | Profond-<br>eur cms | Hori-<br>zon | Argile Limon |  | Sables % |  |  | Na.Ox.<br>x172 Z | C % | N mg % | C/N |
|---------------------|---------------------|--------------|--------------|--|----------|--|--|------------------|-----|--------|-----|
| a                   | 0 - 20              |              |              |  |          |  |  |                  |     | 512    |     |
| b                   | 20 - 40             |              |              |  |          |  |  |                  |     | 127    |     |
| c                   | 60 - 80             |              |              |  |          |  |  |                  |     | -      |     |

| N° | Bases échangeables mé.p.100 |      |      |      | C-sol | T    | V % |  |  | pH<br>KCl | pH<br>eau |
|----|-----------------------------|------|------|------|-------|------|-----|--|--|-----------|-----------|
|    | Ca                          | Mg   | K    | Na   | S     |      |     |  |  |           |           |
| a  | 1.5                         | <0.3 | 0.25 | 0.19 |       | 32.3 |     |  |  | 4.0       | 4.6       |
| b  | 0.36                        | 0.50 | 0.21 | 0.14 |       | 21.8 |     |  |  | 4.0       | 4.6       |
| c  | 0.9                         | <0.3 | 0.04 | 0.24 |       |      |     |  |  |           |           |
|    | <0.03                       | 0.03 | 0.04 | 0.19 |       |      |     |  |  |           |           |
|    | 0.99                        | <0.3 | 0.04 | 0.31 |       | 23   |     |  |  | 4.0       | 4.6       |
|    | <0.03                       | 0.03 | 0.04 | 0.26 |       |      |     |  |  |           |           |

| N° | Ca   | Mg   | K    | Na | S | T | V |  |  |  |  |
|----|------|------|------|----|---|---|---|--|--|--|--|
| a  | 90.5 |      |      |    |   |   |   |  |  |  |  |
| b  | 61.6 | 0.73 | 74.0 |    |   |   |   |  |  |  |  |
| c  | 76   |      |      |    |   |   |   |  |  |  |  |

Type ----:

## 2 - LES ANALYSES DE LABORATOIRE ET LEURS CONCLUSIONS

---



## ETUDE DES pH EAU, KCl et CaCl<sub>2</sub>

Evolution en fonction du temps, du niveau d'altération et de l'acidité d'échange.

### Conditions opératoires générales

- chaque analyse est effectuée en double,
- les mesures sont effectuées en salle climatisée à température constante (tous les réactifs sont conservés avec les sols 24 heures avant les mesures dans la salle à 20°C),
- l'eau utilisée est bouillie pendant 30mn pour chasser le peu de CO<sub>2</sub> qui aurait pu se fixer après passage sur résines et conservée 24 heures en flacon bouché,
- la détermination se fait dans la suspension de sol avec agitation, après contact de 1mn au moins entre électrodes et échantillon.

### Influence du temps de contact sol-liquide

- le rapport sol/liquide = 1/2.5 a été choisi (Association Internationale de la Science du Sol - 1930),
- la terre fine à 2mm est utilisée,
- le temps de contact sol-réactif est standardisé avec 5 agitations alternatives de 1mn par heure,
- avant la mesure, l'échantillon est remis en suspension et le pH pris dans la suspension,
- les mesures sont effectuées après 1 heure, 2, 3 et 30 heures de contact,
- les échantillons sont placés dans des erlens bouchés de 50 ml presque pleins pour diminuer l'influence du CO<sub>2</sub> entre les mesures,
- le contrôle par tampons 7.0 et 4.0 est effectué tous les 20 échantillons. Entre chaque mesure les électrodes sont rincées à l'eau et séchées au papier filtre pour éviter toute contamination,
- après la mesure à 30 heures, l'échantillon est filtré, centrifugé et le pH du liquide pris à nouveau.

$\xrightarrow{\text{contact 1 heure}}$  pH  $\xrightarrow{\text{contact 2 heures}}$  pH  $\xrightarrow{\text{contact 3 heures}}$  pH  $\xrightarrow{\text{contact 30 heures}}$  pH  $\xrightarrow{\text{filtration}}$  pH filtrat

| N° Ech.    | pH                | Analyse           | pH sur contact<br>1 h | suspension de sol<br>2h 10 3h 10 30h | pH sur extrait<br>30 h | pH eau<br>moyen      | pH KCl<br>moyen      | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart<br>eau/<br>KCl | écart<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart<br>CaCl <sub>2</sub> /<br>KCl | Observations |
|------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| LV 28<br>a |                   | 1<br>2<br>moyenne | 5.20<br>5.64<br>5.67  | 5.64<br>5.63<br>5.64                 | 5.63<br>5.63<br>5.63   | 5.62<br>5.61<br>5.62 | 5.63<br>5.69<br>5.66 | 5.64                          |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.22<br>4.22<br>4.22  | 4.22<br>4.22<br>4.22                 | 4.21<br>4.21<br>4.21   | 4.19<br>4.22<br>4.21 | 4.17<br>4.26<br>4.22 | 4.22                          | - 1.42               |                                    |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 5.14<br>5.15<br>5.15  | 5.17<br>5.14<br>5.16                 | 5.13<br>5.13<br>5.13   | 5.20<br>5.18<br>5.19 | 4.80<br>4.93<br>4.87 | 5.16                          |                      | -0.48                              | -0.94                               |              |
| LV 39<br>a | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 6.07<br>5.99<br>6.03  | 6.01<br>5.97<br>5.99                 | 5.39<br>5.97<br>5.98   | 5.77<br>5.75<br>5.76 | 6.04<br>6.23<br>6.14 | 5.94                          |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.80<br>4.80<br>4.80  | 4.79<br>4.79<br>4.79                 | 4.77<br>4.76<br>4.77   | 4.76<br>4.78<br>4.77 | 4.74<br>4.80<br>4.77 | 4.78                          | 1.16                 |                                    |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 5.45<br>5.45<br>5.45  | 5.49<br>5.45<br>5.47                 | 5.45<br>5.44<br>5.45   | 5.44<br>5.39<br>5.42 | 5.18<br>5.26<br>5.22 | 5.45                          |                      | 0.49                               | 0.67                                |              |

| N° Ech.    | pH                | Analyse           | pH sur contact<br>1 h | suspension de sol<br>2h 10 3h 10 30h | pH sur extrait<br>30 h | pH eau<br>moyen      | pH KCl<br>moyen      | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart<br>eau/<br>KCl | écart<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart<br>CaCl <sub>2</sub> /<br>KCl | Observations |
|------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| LV 41<br>a | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 5.75<br>5.73<br>5.74  | 5.72<br>5.72<br>5.72                 | 5.72<br>5.72<br>5.72   | 5.72<br>5.70<br>5.71 | 5.85<br>6.04<br>5.95 | 5.72                          |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.64<br>4.64<br>4.64  | 4.62<br>4.64<br>4.63                 | 4.63<br>4.63<br>4.63   | 4.61<br>4.64<br>4.63 | 4.59<br>4.66<br>4.63 | 4.63                          | 1.09                 | 0.39                               |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 5.31<br>5.31<br>5.31  | 5.33<br>5.31<br>5.32                 | 5.31<br>5.30<br>5.31   | 5.41<br>5.36<br>5.39 | 5.21<br>5.22<br>5.22 | 5.33                          |                      |                                    | 0.70                                |              |
| LV 41<br>b | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 6.12<br>6.12<br>6.12  | 6.05<br>6.08<br>6.07                 | 6.02<br>6.06<br>6.04   | 5.95<br>5.98<br>5.97 | 5.90<br>6.21<br>6.06 | 6.05                          |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.50<br>4.50<br>4.50  | 4.48<br>4.49<br>4.49                 | 4.48<br>4.48<br>4.48   | 4.46<br>4.48<br>4.47 | 4.48<br>4.58<br>4.53 | 4.48                          | 1.57                 |                                    |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 5.45<br>5.43<br>5.44  | 5.46<br>5.43<br>5.45                 | 5.44<br>5.43<br>5.44   | 5.53<br>5.48<br>5.50 | 4.81<br>4.89<br>4.85 | 5.46                          |                      | 0.59                               | 0.98                                |              |

| N° Ech.    | pH                | Analyse           | pH sur contact<br>1 h | suspension de sol<br>2h 10 3h 10 30h | pH sur extrait<br>30 h | pH eau<br>moyen      | pH KCl<br>moyen      | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart<br>eau/<br>KCl | écart<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart<br>CaCl <sub>2</sub> /<br>KCl | Observations |
|------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| LV 41<br>c | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 6.52<br>6.50<br>6.51  | 6.48<br>6.41<br>6.45                 | 6.46<br>6.41<br>6.44   | 6.38<br>6.34<br>6.36 | 6.56<br>6.52<br>6.54 | 6.44                          |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.34<br>4.39<br>4.37  | 4.37<br>4.37<br>4.37                 | 4.36<br>4.36<br>4.36   | 4.34<br>4.36<br>4.35 | 4.40<br>4.43<br>4.42 | 4.36                          | 2.08                 | 0.66                               |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 5.79<br>5.78<br>5.79  | 5.79<br>5.77<br>5.78                 | 5.77<br>5.77<br>5.77   | 5.81<br>5.78<br>5.80 | 5.26<br>4.76<br>5.01 | 5.78                          |                      |                                    | 1.42                                |              |
| LV 42<br>a | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 6.36<br>6.32<br>6.34  | 6.31<br>6.31<br>6.31                 | 6.30<br>6.29<br>6.30   | 6.17<br>6.17<br>6.17 | 6.40<br>6.42<br>6.41 | 6.28                          |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.58<br>4.63<br>4.61  | 4.62<br>4.62<br>4.62                 | 4.61<br>4.61<br>4.61   | 4.63<br>4.64<br>4.64 | 4.61<br>4.69<br>4.65 | 4.62                          | 1.66                 | 0.48                               |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 5.80<br>5.80<br>5.80  | 5.79<br>5.78<br>5.79                 | 5.78<br>5.77<br>5.78   | 5.87<br>5.80<br>5.84 | 5.75<br>5.91<br>5.83 | 5.80                          |                      |                                    | 1.18                                |              |

| N° Ech.    | pH  | Analyse | pH sur contact:<br>1 h | suspension de sol:<br>2h 10 | 3h 10 | 30h  | pH sur extrait:<br>30 h | pH eau<br>moyen | pH KCl<br>moyen | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart<br>eau/<br>KCl | écart<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart<br>CaCl <sub>2</sub> /<br>KCl | Observations |
|------------|-----|---------|------------------------|-----------------------------|-------|------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| LV 42<br>b | eau | 1       | 6.57                   | 6.53                        | 6.51  | 6.37 | 6.22                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 6.57                   | 6.55                        | 6.53  | 6.37 | 6.45                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 6.57                   | 6.54                        | 6.52  | 6.37 | 6.34                    | 6.52            |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl | 1       | 4.50                   | 4.52                        | 4.52  | 4.52 | 4.53                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 4.54                   | 4.53                        | 4.52  | 4.54 | 4.59                    |                 |                 |                               | 1.99                 |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 4.52                   | 4.53                        | 4.52  | 4.53 | 4.56                    |                 | 4.53            |                               |                      | 0.68                               |                                     |              |
| LV 43<br>c | eau | 1       | 4.87                   | 4.86                        | 4.85  | 4.85 | 4.70                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 4.87                   | 4.85                        | 4.87  | 4.82 | 4.79                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 4.87                   | 4.86                        | 4.86  | 4.84 | 4.75                    | 4.86            |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl | 1       | 3.17                   | 3.23                        | 3.24  | 3.29 | 3.28                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 3.23                   | 3.24                        | 3.25  | 3.32 | 3.37                    |                 |                 |                               | 1.61                 |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 3.20                   | 3.24                        | 3.25  | 3.31 | 3.33                    |                 | 3.25            |                               |                      | 0.58                               |                                     |              |
|            | eau | 1       | 4.29                   | 4.28                        | 4.27  | 4.31 | 4.00                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 4.28                   | 4.28                        | 4.26  | 4.27 | 4.07                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 4.29                   | 4.28                        | 4.27  | 4.29 | 4.04                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl | 1       | 4.29                   | 4.28                        | 4.27  | 4.31 | 4.00                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 4.28                   | 4.28                        | 4.26  | 4.27 | 4.07                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 4.29                   | 4.28                        | 4.27  | 4.29 | 4.04                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |

| N° Ech.    | pH  | Analyse | pH sur contact:<br>1 h | suspension de sol:<br>2h 10 | 3h 10 | 30h  | pH sur extrait:<br>30 h | pH eau<br>moyen | pH KCl<br>moyen | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart<br>eau/<br>KCl | écart<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart<br>CaCl <sub>2</sub> /<br>KCl | Observations |
|------------|-----|---------|------------------------|-----------------------------|-------|------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| LV 47<br>a | eau | 1       | 6.20                   | 6.15                        | 6.12  | 6.02 | 6.65                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 6.19                   | 6.16                        | 6.18  | 6.00 | 6.24                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 6.20                   | 6.16                        | 6.15  | 6.01 | 6.45                    | 6.13            |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl | 1       | 4.35                   | 4.36                        | 4.36  | 4.36 | 4.35                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 4.39                   | 4.38                        | 4.37  | 4.39 | 4.46                    |                 |                 |                               | 1.76                 |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 4.37                   | 4.37                        | 4.37  | 4.38 | 4.41                    |                 | 4.37            |                               |                      | 0.57                               |                                     |              |
| LV 47<br>b | eau | 1       | 5.56                   | 5.55                        | 5.54  | 5.60 | 5.26                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 5.55                   | 5.55                        | 5.54  | 5.55 | 5.46                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 5.56                   | 5.55                        | 5.54  | 5.58 | 5.36                    |                 |                 | 5.56                          |                      |                                    | 1.19                                |              |
|            | KCl | 1       | 4.29                   | 4.31                        | 4.31  | 4.28 | 4.33                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 4.33                   | 4.31                        | 4.31  | 4.30 | 4.39                    |                 |                 |                               | 2.29                 |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 4.31                   | 4.31                        | 4.31  | 4.29 | 4.36                    |                 | 4.31            |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            | eau | 1       | 5.92                   | 5.91                        | 5.90  | 5.93 | 5.34                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 5.95                   | 5.93                        | 5.93  | 5.93 | 5.48                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 5.94                   | 5.92                        | 5.92  | 5.93 | 5.41                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl | 1       | 5.92                   | 5.91                        | 5.90  | 5.93 | 5.34                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | 2       | 5.95                   | 5.93                        | 5.93  | 5.93 | 5.48                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|            |     | moyenne | 5.94                   | 5.92                        | 5.92  | 5.93 | 5.41                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |

| N° Ech.   | pH  | Analyse | pH sur contact:<br>1 h | suspension de sol:<br>2h 10 | 3h 10 | 30h  | pH sur extrait:<br>30 h | pH eau<br>moyen | pH KCl<br>moyen | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart<br>eau/<br>KCl | écart<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart<br>CaCl <sub>2</sub> /<br>KCl | Observations |
|-----------|-----|---------|------------------------|-----------------------------|-------|------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| TE 6<br>a | eau | 1       | 5.58                   | 5.53                        | 5.52  | 5.51 | 5.48                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | 2       | 5.58                   | 5.55                        | 5.56  | 5.48 | 5.41                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | moyenne | 5.58                   | 5.54                        | 5.54  | 5.50 | 5.45                    | 5.54            |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           | KCl | 1       | 4.55                   | 4.57                        | 4.56  | 4.57 | 4.57                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | 2       | 4.58                   | 4.58                        | 4.57  | 4.59 | 4.64                    |                 |                 |                               | 0.96                 |                                    |                                     |              |
|           |     | moyenne | 4.57                   | 4.58                        | 4.57  | 4.58 | 4.61                    |                 | 4.58            |                               |                      | 0.55                               |                                     |              |
| TE 6<br>b | eau | 1       | 5.01                   | 5.00                        | 5.00  | 5.07 | 4.62                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | 2       | 4.92                   | 4.94                        | 4.94  | 4.98 | 4.70                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | moyenne | 4.97                   | 4.97                        | 4.97  | 5.03 |                         |                 |                 | 4.99                          |                      |                                    | 0.41                                |              |
|           | KCl | 1       | 4.11                   | 4.12                        | 4.12  | 4.09 | 4.07                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | 2       | 4.17                   | 4.15                        | 4.15  | 4.11 | 4.19                    |                 |                 |                               | 1.32                 |                                    |                                     |              |
|           |     | moyenne | 4.14                   | 4.14                        | 4.14  | 4.10 | 4.13                    |                 | 4.13            |                               |                      | 0.67                               |                                     |              |
|           | eau | 1       | 4.81                   | 4.79                        | 4.78  | 4.83 | 4.26                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | 2       | 4.74                   | 4.75                        | 4.74  | 4.74 | 4.33                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | moyenne | 4.78                   | 4.77                        | 4.76  | 4.79 | 4.30                    |                 |                 | 4.78                          |                      |                                    | 0.65                                |              |
|           | KCl | 1       | 4.81                   | 4.79                        | 4.78  | 4.83 | 4.26                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | 2       | 4.74                   | 4.75                        | 4.74  | 4.74 | 4.33                    |                 |                 |                               |                      |                                    |                                     |              |
|           |     | moyenne | 4.78                   | 4.77                        | 4.76  | 4.79 | 4.30                    |                 |                 | 4.78                          |                      |                                    | 0.65                                |              |

| N° Ech    | pH                | Analyse           | pH sur contact:<br>1 h | suspension de sol:<br>2 h 10 | 3 h 10               | 30 h                 | pH sur extrait:<br>30 h | pH eau<br>moyen | pH KCl<br>moyen | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart :<br>eau/<br>KCl | écart :<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart :<br>CaCl <sub>2</sub><br>KCl | Observations |
|-----------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| TE 8<br>a | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 5.42<br>5.44<br>5.43   | 5.41<br>5.42<br>5.42         | 5.41<br>5.43<br>5.42 | 5.39<br>5.37<br>5.38 | 5.28<br>5.34<br>5.31    | 5.41            |                 |                               |                        |                                      |                                     |              |
|           | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.53<br>4.55<br>4.54   | 4.56<br>4.54<br>4.55         | 4.55<br>4.54<br>4.55 | 4.57<br>4.56<br>4.57 | 4.53<br>4.59<br>4.56    |                 | 4.55            |                               | 0.86                   |                                      |                                     |              |
|           | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 4.95<br>4.88<br>4.92   | 4.93<br>4.88<br>4.91         | 4.93<br>4.88<br>4.91 | 5.00<br>4.91<br>4.96 | 4.69<br>4.66<br>4.68    |                 |                 | 4.93                          |                        | 0.48                                 | 0.38                                |              |
| TE 8<br>b | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 4.81<br>4.80<br>4.81   | 4.78<br>4.78<br>4.78         | 4.81<br>4.80<br>4.81 | 4.80<br>4.77<br>4.79 | 4.69<br>4.72<br>4.71    | 4.80            |                 |                               |                        |                                      |                                     |              |
|           | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 3.67<br>3.71<br>3.69   | 3.70<br>3.70<br>3.70         | 3.69<br>3.70<br>3.70 | 3.67<br>3.68<br>3.68 | 3.64<br>3.71<br>3.68    |                 | 3.69            |                               | 1.11                   | 0.59                                 |                                     |              |
|           | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 4.24<br>4.20<br>4.22   | 4.22<br>4.19<br>4.21         | 4.21<br>4.18<br>4.20 | 4.24<br>4.17<br>4.20 | 4.02<br>3.99<br>4.01    |                 |                 | 4.21                          |                        |                                      | 0.52                                |              |

| N° Ech.    | pH                | Analyse           | pH sur contact:<br>1 h | suspension de sol:<br>2 h 10 | 3 h 10               | 30 h                 | pH sur extrait:<br>30 h | pH eau<br>moyen | pH KCl<br>moyen | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart :<br>eau/<br>KCl | écart :<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart :<br>CaCl <sub>2</sub><br>KCl | Observations |
|------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| TE 12<br>a | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 5.54<br>5.55<br>5.55   | 5.52<br>5.52<br>5.52         | 5.52<br>5.54<br>5.53 | 5.51<br>5.49<br>5.50 | 5.60<br>5.61<br>5.61    | 5.53            |                 |                               |                        |                                      |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.61<br>4.63<br>4.62   | 4.63<br>4.63<br>4.63         | 4.62<br>4.62<br>4.62 | 4.60<br>4.61<br>4.61 | 4.59<br>4.65<br>4.62    |                 | 4.62            |                               | 0.91                   | 0.48                                 |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 5.06<br>4.99<br>5.03   | 5.05<br>5.02<br>5.04         | 5.03<br>5.02<br>5.03 | 5.11<br>5.04<br>5.08 | 4.82<br>4.86<br>4.84    |                 |                 | 5.05                          |                        |                                      | 0.43                                |              |
| TE 12<br>b | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 4.90<br>4.87<br>4.89   | 4.88<br>4.84<br>4.86         | 4.88<br>4.87<br>4.88 | 4.85<br>4.83<br>4.84 | 4.81<br>4.89<br>4.85    | 4.87            |                 |                               |                        |                                      |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 3.40<br>3.43<br>3.42   | 3.42<br>3.42<br>3.42         | 3.41<br>3.42<br>3.42 | 3.40<br>3.40<br>3.40 | 3.37<br>3.45<br>3.41    |                 | 3.42            |                               | 1.45                   | 0.85                                 |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 4.05<br>4.01<br>4.03   | 4.03<br>4.01<br>4.02         | 4.03<br>4.00<br>4.02 | 4.07<br>4.00<br>4.04 | 3.88<br>3.87<br>3.88    |                 |                 | 4.02                          |                        |                                      | 0.60                                |              |

| N° Ech.    | pH                | Analyse           | pH sur contact:<br>1 h | suspension de sol:<br>2 h 10 | 3 h 10               | 30 h                 | pH sur extrait:<br>30 h | pH eau<br>moyen | pH KCl<br>moyen | pH CaCl <sub>2</sub><br>moyen | écart :<br>eau/<br>KCl | écart :<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart :<br>CaCl <sub>2</sub><br>KCl | Observations |
|------------|-------------------|-------------------|------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
| TE 13<br>a | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 6.42<br>6.42<br>6.42   | 6.38<br>6.42<br>6.40         | 6.37<br>6.41<br>6.39 | 6.24<br>6.25<br>6.25 | 6.77<br>6.71<br>6.74    | 6.37            |                 |                               |                        |                                      |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 4.88<br>4.91<br>4.90   | 4.88<br>4.89<br>4.89         | 4.87<br>4.88<br>4.88 | 4.87<br>4.88<br>4.88 | 4.83<br>5.02<br>4.93    |                 | 4.89            |                               | 1.48                   | 0.70                                 |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 5.71<br>5.60<br>5.66   | 5.70<br>5.62<br>5.66         | 5.69<br>5.63<br>5.66 | 5.75<br>5.64<br>5.70 | 5.48<br>5.44<br>5.46    |                 |                 | 5.67                          |                        |                                      | 0.78                                |              |
| TE 14<br>b | eau               | 1<br>2<br>moyenne | 4.85<br>4.84<br>4.85   | 4.81<br>4.81<br>4.81         | 4.81<br>4.81<br>4.81 | 4.76<br>4.75<br>4.76 | 4.70<br>4.80<br>4.75    | 4.81            |                 |                               |                        |                                      |                                     |              |
|            | KCl               | 1<br>2<br>moyenne | 3.40<br>3.44<br>3.42   | 3.43<br>3.43<br>3.43         | 3.41<br>3.41<br>3.41 | 3.39<br>3.40<br>3.40 | 3.33<br>3.42<br>3.38    |                 | 3.42            |                               | 1.39                   |                                      |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1<br>2<br>moyenne | 4.08<br>4.05<br>4.07   | 4.05<br>4.03<br>4.04         | 4.04<br>4.02<br>4.03 | 4.08<br>4.02<br>4.05 | 3.91<br>3.88<br>3.90    |                 |                 | 4.65                          |                        | 0.76                                 | 0.63                                |              |

| N° Ech.    | pH                | Analyse | pH sur suspension de sol : |      |                          |      | pH<br>sur<br>extrait :<br>30 h | pH<br>eau :<br>moyen | pH<br>KCl :<br>moyen | pH<br>CaCl <sub>2</sub> :<br>moyen | écart<br>eau/<br>KCl | écart<br>eau/<br>CaCl <sub>2</sub> | écart<br>CaCl <sub>2</sub> /<br>KCl | Observations |
|------------|-------------------|---------|----------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|            |                   |         | contact :<br>1 h           | 2 h  | 10 <sup>10</sup> :<br>3h | 30 h |                                |                      |                      |                                    |                      |                                    |                                     |              |
| TE 15<br>a | eau               | 1       | 6.90                       | 6.85 | 6.85                     | 6.65 | +++ 6.87                       |                      |                      |                                    |                      |                                    |                                     |              |
|            |                   | 2       | 6.87                       | 6.85 | 6.84                     | 6.62 | +++ 7.11                       |                      |                      |                                    |                      |                                    |                                     |              |
|            |                   | moyenne | 6.89                       | 6.85 | 6.85                     | 6.64 | 6.99                           | 6.81                 |                      |                                    |                      |                                    |                                     |              |
|            | KCl               | 1       | 5.66                       | 5.66 | 5.66                     | 5.63 | 5.71                           |                      |                      |                                    | 1.16                 |                                    |                                     |              |
|            |                   | 2       | 5.68                       | 5.65 | 5.65                     | 5.63 | 5.93                           |                      |                      |                                    |                      |                                    |                                     |              |
|            |                   | moyenne | 5.67                       | 5.66 | 5.66                     | 5.63 | 5.84                           | 5.65                 |                      |                                    | 0.49                 |                                    |                                     |              |
|            | CaCl <sub>2</sub> | 1       | 6.32                       | 6.33 | 6.32                     | 6.30 | 6.46                           |                      |                      |                                    |                      |                                    |                                     |              |
|            |                   | 2       |                            |      |                          |      |                                |                      |                      |                                    |                      |                                    | 0.67                                |              |
|            |                   | moyenne | 6.32                       | 6.33 | 6.32                     | 6.30 | 6.46                           |                      | 6.32                 |                                    |                      |                                    |                                     |              |

eau pH apparent 5.91  
(bouillie 30' la veille)

: neutralisation  
: 30ml réactif  
: avec KOH N/100 = 0.075 ml

Extrait : limpide  
limpide avec dépôt : +

KCl N pH apparent 5.85

: avec KOH N/100 = 0.22 ml

légèrement trouble : ++

CaCl<sub>2</sub> 0.01 M pH apparent 3.36

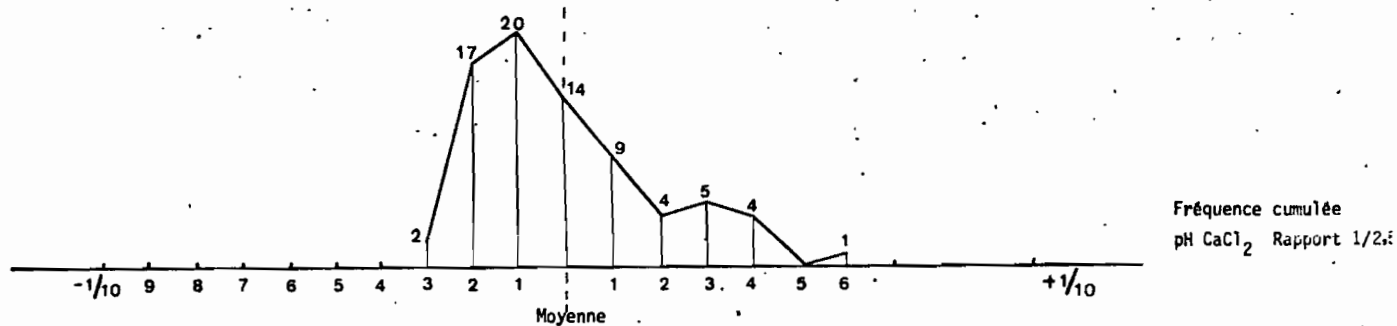
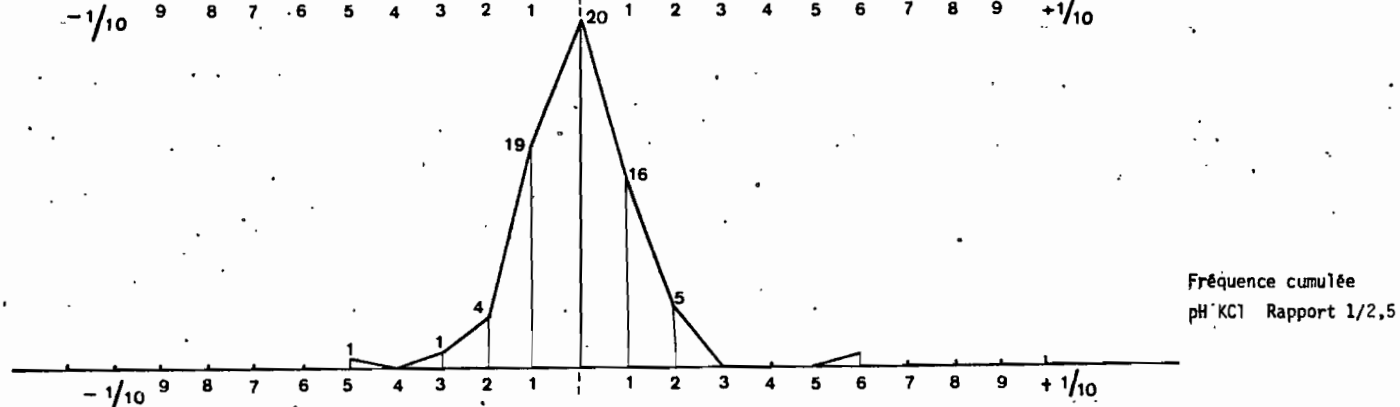
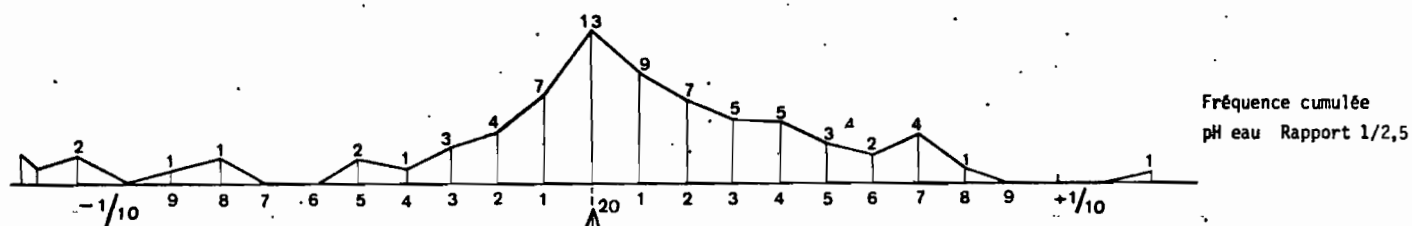
: avec KOH N/100 = 1.6 ml

trouble avec dépôt : +++

Variations entre suspensions Echantillon et Filtrat, pH eau, pH KCl, et  
pH CaCl<sub>2</sub>

| Moyenne<br>pH eau | M. Filtrat | pH KCl       | pH CaCl <sub>2</sub> |        |
|-------------------|------------|--------------|----------------------|--------|
| 4.80              | 4.71       | -1.11        | - 0.59               | TE 8b  |
| 4.81              | - 0.09     | -1.39        | - 0.76               | TE 14b |
| 4.86              | - 0.06     | -1.61        | - 0.58               | LV 43c |
| 4.87              | - 0.11     | -1.45        | - 0.95               | TE 12b |
|                   | - 0.02     | Moyenne 1.39 | Moyenne = 0.69       |        |
| 5.41              | 5.31       | -0.86        | - 0.48               | TE 82  |
| 5.45              | - 0.10     | -1.32        | - 0.67               | TE 6b  |
| 5.53              | - 0.32     | -0.91        | - 0.48               | TE 12a |
| 5.54              | + 0.08     | -0.95        | - 0.55               | TE 62  |
| 5.64              | - 0.09     | -1.42        | - 0.48               | LV 28a |
| 5.72              | + 0.02     | -1.09        | - 0.39               | LV 41a |
| 5.94              | + 0.23     | -1.16        | - 0.49               | LV 39a |
|                   | + 0.20     | Moyenne 1.10 | Moyenne = -0.50      |        |
| 6.05              | 6.66       | -1.57        | - 0.59               | LV 41b |
| 6.13              | + 0.01     | -1.76        | - 0.57               | LV 47a |
| 6.28              | + 0.32     | -1.66        | - 0.48               | LV 42a |
| 6.37              | + 0.13     | -1.48        | - 0.70               | TE 13a |
| 6.44              | + 0.37     | -2.08        | - 0.66               | LV 41c |
| 6.52              | + 0.10     | -1.99        | - 0.68               | LV 42b |
| 6.60              | - 0.18     | - 2.29       | - 0.67               | LV 47b |
| 6.81              | + 0.34     | -1.16        | - 0.49               | TE 15a |
|                   | + 0.18     | Moyenne 1.74 | Moyenne = 0.60       |        |

"INFLUENCE DU TEMPS DE CONTACT SOL-REACTIFS : 1 HEURE A 30 HEURES DE CONTACT" - ECARTS AVEC LA MOYENNE -



## CONCLUSIONS : Régularité des mesures :

- le pH eau, KCl et CaCl<sub>2</sub> est pratiquement indépendant du temps de contact pour ces types de sols acides ou presque neutres,
- le pH eau donne des résultats moins réguliers que les deux autres méthodes. Les résultats peuvent varier de 3/10 d'unité pH.
- le pH KCl est remarquablement stable et présente une courbe de fréquence cumulée très aigüe et bien équilibrée montrant que seules les erreurs d'électrode interviennent pratiquement. Les mesures sont reproductibles à  $\pm 3/100$ .
- le pH CaCl<sub>2</sub> présente une courbe légèrement plus aplatie, mais les résultats étant exprimés en 1/10 sont peu affectés par 24 heures de contact.



CLASSIFICATION DES SOLS PAR pH EAU CROISSANT  
VARIATIONS ENTRE pH EAU, KCl, CaCl<sub>2</sub> ET FILTRAT  
(mesures moyenne des pH sur 30 heures)  
(tableau 2)

|         | Moyenne<br>pH eau | M. Filtrat | pH KCl         | pH CaCl <sub>2</sub> |
|---------|-------------------|------------|----------------|----------------------|
| TE 8 b  | 4.80              | 4.71       | - 1.11         | - 0.59               |
| TE 14 b | 4.81              | 4.75       | - 1.39         | - 0.76               |
| LV 43 c | 4.86              | 4.75       | - 1.61         | - 0.58               |
| TE 12 b | 4.87              | 4.85       | - 1.45         | - 0.85               |
|         |                   | - 0.09     | Moyenne 1.39   | Moyenne = 0.69       |
|         |                   | - 0.06     |                |                      |
|         |                   | - 0.11     |                |                      |
|         |                   | - 0.02     |                |                      |
| TE 8 a  | 5.41              | 5.31       | - 0.86         | - 0.48               |
| TE 6 b  | 5.45              | 5.13       | - 1.32         | - 0.67               |
| TE 12 a | 5.53              | 5.61       | - 0.91         | - 0.48               |
| TE 6 a  | 5.54              | 5.45       | - 0.95         | - 0.55               |
| LV 28 a | 5.64              | 5.66       | - 1.42         | - 0.48               |
| LV 41 a | 5.72              | 5.95       | - 1.09         | - 0.39               |
| LV 39 a | 5.94              | 6.14       | - 1.16         | - 0.49               |
|         |                   | - 0.10     | Moyenne - 1.10 | Moyenne = -0.50      |
|         |                   | - 0.32     |                |                      |
|         |                   | + 0.08     |                |                      |
|         |                   | - 0.09     |                |                      |
|         |                   | + 0.02     |                |                      |
|         |                   | + 0.23     |                |                      |
|         |                   | + 0.20     |                |                      |
| LV 41 b | 6.05              | 6.66       | - 1.57         | - 0.59               |
| LV 47 a | 6.13              | 6.45       | - 1.76         | - 0.57               |
| LV 42 a | 6.28              | 6.41       | - 1.66         | - 0.48               |
| TE 13 a | 6.37              | 6.74       | - 1.48         | - 0.70               |
| LV 41 c | 6.44              | 6.54       | - 2.08         | - 0.66               |
| LV 42 b | 6.52              | 6.34       | - 1.99         | - 0.68               |
| LV 47 b | 6.60              | 6.94       | - 2.29         | - 0.67               |
| TE 15 a | 6.81              | 6.99       | - 1.16         | - 0.49               |
|         |                   | + 0.01     | Moyenne - 1.74 | Moyenne = 0.60       |
|         |                   | + 0.32     |                |                      |
|         |                   | + 0.13     |                |                      |
|         |                   | + 0.37     |                |                      |
|         |                   | + 0.10     |                |                      |
|         |                   | - 0.18     |                |                      |
|         |                   | + 0.34     |                |                      |
|         |                   | + 0.18     |                |                      |

Sur ce tableau on peut voir que :

- les pH KCl sont plus bas que les pH eau dans tous les cas.
  - les pH CaCl<sub>2</sub> 0.01 M présentent des écarts négatifs par rapport aux pH eau nettement moins élevés que ceux donnés par KCl. Ils varient de - 0.4 à - 0.8, représentant seulement le 1/3 ou la 1/2 de la différence : pH eau - pH KCl
  - à partir de pH = 5.6, le pH des filtrats est supérieur au pH de la suspension de sol
  - après classement des échantillons par pH eau on a arbitrairement effectué les moyennes des écarts de pH entre 4 et 5, 5 et 6, 6 et 7.
- Pour le pH KCl, l'écart le plus élevé se trouve dans la zone des échantillons présentant des pH de 6 à 7.

CLASSIFICATION DES SOLS PAR pH KCl CROISSANT  
VARIATIONS ENTRE pH KCl, EAU et CaCl<sub>2</sub>  
(mesures moyennes des pH sur 30 heures)  
(tableaux 3 et 4 )

|         | pH KCl | Différence<br>pH eau | Différence<br>pH CaCl <sub>2</sub> |                            |
|---------|--------|----------------------|------------------------------------|----------------------------|
| LV 43 c | 3.25   | + 1.61               | + 1.03                             | Echantillons de profondeur |
| TE 12 b | 3.42   | 1.45                 | 0.60                               |                            |
| TE 14 b | 3.42   | 1.39                 | 0.63                               |                            |
| TE 8 b  | 3.69   | 1.11                 | 0.52                               |                            |
| TE 6 b  | 4.13   | 1.32                 | 0.65                               |                            |
| LV 28 a | 4.22   | 1.42                 | 0.94                               |                            |
| LV 47 b | 4.31   | 2.29                 | 1.62                               |                            |
| LV 41 c | 4.36   | 2.08                 | 1.42                               |                            |
| LV 47 a | 4.37   | 1.76                 | 1.19                               |                            |
| LV 41 b | 4.48   | 1.57                 | 0.98                               |                            |
| LV 42 b | 4.53   | 1.99                 | 1.31                               |                            |
| TE 8 a  | 4.55   | 0.86                 | 0.38                               | Echantillons de surface    |
| TE 6 a  | 4.58   | 0.96                 | 0.41                               |                            |
| LV 42 a | 4.62   | 1.66                 | 1.18                               |                            |
| TE 12 a | 4.62   | 0.91                 | 0.43                               |                            |
| LV 41 a | 4.63   | 1.09                 | 0.70                               |                            |
| LV 39 a | 4.78   | 1.16                 | 0.67                               |                            |
| TE 13 a | 4.89   | 1.48                 | 0.78                               |                            |
| TE 15 a | 5.65   | 1.16                 | 0.67                               |                            |

CLASSIFICATION PAR ORDRE CROISSANT DE pH KCl N° (Moyenne)

-----

|    |           | pH KCl | Différence<br>pH eau | Différence<br>pH CaCl <sub>2</sub> |
|----|-----------|--------|----------------------|------------------------------------|
| 1  | LV 43 c   | 3.25 o | + 1.61               | + 1.03                             |
| 2  | TE 12 b   | 3.42 o | 1.45                 | 0.60                               |
| 3  | TE 14 b   | 3.42 o | 1.39                 | 0.63                               |
| 4  | TE 8 b    | 3.69 o | 1.11                 | 0.52                               |
| 5  | TE 6 b    | 4.13 o | 1.32                 | 0.65                               |
| 6  | LV 29 (a) | 4.22   | 1.72                 | 0.94                               |
| 7  | LV 47 b   | 4.31 / | 2.29                 | 1.62                               |
| 8  | LV 41 c   | 4.36 / | 2.08                 | 1.42                               |
| 9  | LV 47 (a) | 4.37 / | 1.76                 | 1.19                               |
| 10 | LV 41 b   | 4.48 / | 1.57                 | 0.98                               |
| 11 | LV 42 b   | 4.53 / | 1.99                 | 1.31                               |
| 12 | TE 8 a    | 4.55 o | 0.80                 | 0.33                               |
| 13 | TE 6 a    | 4.58 o | 0.96                 | 0.41                               |
| 14 | LV 42 a   | 4.62 / | 1.66                 | 1.13                               |
| 15 | TE 12 a   | 4.62 / | 0.94                 | 0.43                               |
| 16 | LV 41 a   | 4.63 / | 1.03                 | 0.70                               |
| 17 | LV 39 a   | 4.70 / | 1.16                 | 0.67                               |
| 18 | TE 13 a   | 4.89 / | 1.43                 | 0.70                               |
| 19 | TE 15 a   | 5.05 / | 1.16                 | 0.17                               |

Echantillons de profondeur

Echantillons de Surface

| ECHANTILLONS classés par<br>pH KCl croissant                                              |                                    | (boehnite)      |        |        |        |        | (id. TE 6a) |         | (sol brun eutrophe) |         | (ferrisol) |         |        |        |        | intergrade |        | intergrade ferrisol vertisol |         | voisin vertisols |  | intergrade ferrisol vertisol |  | intergrade ferrisol vertisol |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|-------------|---------|---------------------|---------|------------|---------|--------|--------|--------|------------|--------|------------------------------|---------|------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|--|
|                                                                                           |                                    | LV 43c          | TE 12b | TE 14b | TE 8 b | TE 6 b | LV 28 a     | LV 47 b | LV 41 c             | LV 47 a | LV 41 b    | LV 42 b | TE 8 a | TE 6a  | LV 42a | TE 12 a    | LV 41a | LV 39a                       | TE 13 a | TE 15 a          |  |                              |  |                              |  |
| pH eau (1/2.5)                                                                            |                                    | 4.86            | 4.87   | 4.81   | 4.80   | 5.45   | 5.64        | 6.60    | 6.44                | 6.13    | 6.05       | 6.52    | 5.41   | 5.54   | 6.28   | 5.53       | 5.72   | 5.94                         | 6.37    | 6.61             |  |                              |  |                              |  |
| pH KCl (1/2.5)                                                                            |                                    | 3.25            | 3.42   | 3.42   | 3.69   | 4.13   | 4.22        | 4.31    | 4.36                | 4.37    | 4.48       | 4.53    | 4.55   | 4.58   | 4.62   | 4.62       | 4.63   | 4.78                         | 4.89    | 5.65             |  |                              |  |                              |  |
| TNH <sub>4</sub>                                                                          | pH 7.0 mēzg                        | 69              | 58     | 83     | 44     | 58     | 60          | 76      | 65                  | 67      | 50         | 59      | 32     | 38     | 56     | 46         | 62     | 56                           | 56      | 52               |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | pH 4.0 mēzg                        | 70              | 55     | 79     | 39     | 56     | 56          | -       | 62                  | 63      | 50         | 55      | 31     | 34     | 53     | 42         | 58     | 50                           | 52      | 50               |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | pH 9.0 mēzg                        | 72              | 60     | 85     | 47     | 64     | 63          | -       | 66                  | 73      | -          | 62      | 35     | 41     | 59     | 48         | 66     | 61                           | 58      | 55               |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | pH du sol (calcul)                 | 69              | 56     | 80     | 40     | 57     | 58          | 76      | 64                  | 66      | 50         | 58      | 31     | 36     | 55     | 44         | 60     | 54                           | 55      | 51               |  |                              |  |                              |  |
| Cations échangeables<br>Acétate NH <sub>4</sub> pH = 7.0                                  | Ca <sup>++</sup> mēzg              | 17.80           | 12.10  | 14.50  | 8.40   | 21.70  | 24.20       | 29.04   | 29.70               | 28.40   | 25.30      | 28.60   | 10.30  | 13.50  | 31.20  | 12.80      | 27.90  | 17.40                        | 25.00   | 27.50            |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | Mg <sup>++</sup> mēzg              | 26.30           | 18.40  | 28.10  | 15.60  | 24.70  | 16.20       | 26.50   | 18.80               | 26.50   | 14.90      | 11.80   | 7.20   | 11.00  | 13.50  | 15.60      | 17.30  | 18.80                        | 24.70   | 18.40            |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | K <sup>+</sup> mēzg                | 0.10            | 0.10   | 0.06   | 0.12   | 0.07   | 0.36        | 0.10    | 0.17                | 0.27    | 0.23       | 0.10    | 0.11   | 0.15   | 0.24   | 0.25       | 1.25   | 0.66                         | 0.35    | 2.14             |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | Na <sup>+</sup> mēzg               | 5.20            | 3.89   | 1.87   | 1.17   | 0.88   | 0.62        | 6.10    | 2.10                | 2.20    | 0.89       | 2.33    | 0.69   | 0.55   | 2.30   | 1.70       | 0.58   | 1.50                         | 2.11    | 2.02             |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | S mēzg                             | 49.40           | 34.49  | 44.53  | 25.29  | 47.35  | 41.38       | 61.74   | 50.77               | 57.37   | 41.32      | 42.83   | 18.30  | 25.20  | 47.24  | 30.35      | 47.03  | 38.36                        | 52.16   | 50.06            |  |                              |  |                              |  |
| Coefficient de saturation V pH = 7.0                                                      |                                    | 71              | 59     | 54     | 57     | 81     | 68          | 81      | 78                  | 85      | 82         | 72      | 56     | 66     | 64     | 65         | 76     | 68                           | 93      | 96               |  |                              |  |                              |  |
| Déficit saturation                                                                        | TpH 7.0-S mēzg                     | 20              | 23     | 38     | 19     | 11     | 19          | 14      | 14                  | 10      | 9          | 16      | 14     | 13     | 9      | 16         | 15     | 18                           | 4       | 2                |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | TpH 4.0-S mēzg                     | 21              | 21     | 35     | 14     | 9      | 15          | -       | 11                  | 6       | 9          | 12      | 13     | 9      | 6      | 12         | 11     | 12                           | 0       | 0                |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | TpH 9.0-S mēzg                     | -               | -      | -      | -      | -      | -           | -       | -                   | -       | -          | -       | -      | -      | -      | -          | -      | -                            | -       | -                |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           |                                    | 20              | 22     | 36     | 15     | 10     | 17          | 14      | 13                  | 9       | 9          | 15      | 13     | 11     | 8      | 14         | 13     | 16                           | 3       | 1                |  |                              |  |                              |  |
| Acidité d'échange                                                                         | H <sup>+</sup> (titration) mēzg    | 0.669           | 3.216  | 20.384 | 0.198  | 0.107  | 0.157       | 0.069   | 0.093               | 0.128   | 0.056      | 0.055   | 0.062  | 0.036  | 0.110  | 0.088      | 0.153  | 0.095                        | 0.052   | 0.034            |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | Al <sup>+++</sup> (titration) mēzg | 6.107           | 11.287 | 13.666 | 5.551  | 0.392  | 0.170       | 0.083   | 0.430               | 0.065   | 0.077      | 0.034   | 0.089  | 0.156  | 0.037  | 0.090      | 0.052  | 0.052                        | 0.074   | 0.037            |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | Total mēzg (méthode KCl)           | 6.776           | 14.503 | 34.050 | 5.749  | 0.499  | 0.327       | 0.152   | 0.223               | 0.193   | 0.135      | 0.089   | 0.251  | 0.192  | 0.147  | 0.178      | 0.205  | 0.147                        | 0.126   | 0.071            |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | après traitement HCl 0.01 N        | 7.520           | 12.285 | 28.240 | 7.576  | 3.237  | 1.146       | 1.228   | 1.249               | 0.779   | 0.860      | 0.793   | 0.848  | 1.484  | 0.491  | 1.261      | 0.222  | 0.443                        | 0.716   | 0.067            |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           | après traitement HCl 0.1 N         | 18.130          | 22.967 | 37.310 | 15.265 | 17.715 | 12.880      | 17.255  | -                   | 13.930  | -          | -       | 7.947  | 8.887  | -      | 11.737     | -      | 11.210                       | 12.395  | 9.240            |  |                              |  |                              |  |
| Déficit saturation des pH du sol TNH <sub>4</sub> -(S+H <sup>+</sup> +Al <sup>+++</sup> ) | après traitement HCl N             | 21.285          | 25.680 | 41.920 | 19.930 | 23.145 | 19.055      | 24.600  | -                   | 18.570  | -          | -       | 9.208  | 13.783 | -      | 16.696     | -      | 17.885                       | 20.345  | 16.510           |  |                              |  |                              |  |
|                                                                                           |                                    | 13              | 7      | 2      | 9      | 9      | 16          | 14      | 13                  | 9       | 9          | 15      | 13     | 11     | 8      | 14         | 13     | 15                           | 3       | 0                |  |                              |  |                              |  |
| Argile %                                                                                  |                                    | 25.8            | 72     | 62     | 69     | 59     | -           | -       | -                   | -       | -          | -       | 54     | 48     | -      | 60         | -      | 67.5                         | 51      | 51               |  |                              |  |                              |  |
| Type argile                                                                               |                                    | montmorillonite | id.    | id.    | id.    | id.    | id.         | id.     | id.                 | id.     | id.        | id.     | id.    | id.    | id.    | id.        | id.    | id.                          | id.     | id.              |  |                              |  |                              |  |
| C %                                                                                       |                                    | -               | 1.10   | 0.40   | 1.01   | 0.83   | -           | -       | -                   | -       | -          | -       | 3.0    | 1.46   | -      | 2.26       | -      | -                            | 1.30    | 2.07             |  |                              |  |                              |  |



# CLASSEMENT PAR PROFONDEUR

| LV 41      |      |                   |      |           | LV 42      |      |                   |      |           |
|------------|------|-------------------|------|-----------|------------|------|-------------------|------|-----------|
| pH         | eau  | CaCl <sub>2</sub> | KCl  | Variation | pH         | eau  | CaCl <sub>2</sub> | KCl  | Variation |
| a          | 5.72 | 5.33              | 4.63 |           | a          | 6.28 | 5.80              | 4.62 |           |
| b          | 6.05 | 5.46              | 4.48 |           | b          | 6.52 | 5.84              | 4.53 |           |
| c          | 6.44 | 5.78              | 4.36 |           |            |      |                   |      |           |
| Variation: |      |                   |      |           | Variation: |      |                   |      |           |
| LV 47      |      |                   |      |           | TE 6       |      |                   |      |           |
| pH         | eau  | CaCl <sub>2</sub> | KCl  | Variation | pH         | eau  | CaCl <sub>2</sub> | KCl  | Variation |
| a          | 6.13 | 5.56              | 4.37 |           | a          | 5.54 | 4.99              | 4.58 |           |
| b          | 6.60 | 5.93              | 4.31 |           | b          | 5.45 | 4.78              | 4.13 |           |
|            |      |                   |      |           |            |      |                   |      |           |
| Variation: |      |                   |      |           | Variation: |      |                   |      |           |
| TE 8       |      |                   |      |           | TE 12      |      |                   |      |           |
| pH         | eau  | CaCl <sub>2</sub> | KCl  | Variation | pH         | eau  | CaCl <sub>2</sub> | KCl  | Variation |
| a          | 5.41 | 4.93              | 4.55 |           | a          | 5.53 | 5.05              | 4.62 |           |
| b          | 4.80 | 4.21              | 3.69 |           | b          | 4.87 | 4.02              | 3.42 |           |
|            |      |                   |      |           |            |      |                   |      |           |
|            |      |                   |      |           |            |      |                   |      |           |

# CLASSEMENT PAR TENEUR EN $Al^{+++}$

| N° Ech. | $Al^{+++}$ mē%g. | $Al^{3+}/H^+$ | N° Ech. | $Al^{+++}$ mē%g. | $Al^{3+}/H^+$ |
|---------|------------------|---------------|---------|------------------|---------------|
| TE 14 b | 13 666           | 0.67          | TE 12 a | 0.090            | 1.02          |
| TE 12 b | 11 345           | 3.32          | LV 47 b | 0.083            | 1.20          |
| LV 43 c | 6 107            | 9.12          | LV 41 b | 0.079            | 1.41          |
| TE 8 b  | 5 551            | 28.03         | TE 13 a | 0.074            | 1.42          |
| LV 47 a | 0 665            | 5.19          | LV 39 a | 0.052            | 0.55          |
| TE 6 b  | 0.392            | 3.66          | LV 41 a | 0.052            | 0.34          |
| TE 8 a  | 0.189            | 3.04          | TE 15 a | 0.037            | 1.09          |
| LV 28 a | 0.170            | 1.08          | LV 42 a | 0.037            | 0.33          |
| TE 6 a  | 0.156            | 4.33          | LV 42 b | 0.034            | 0.61          |
| LV 41 c | 0.130            | 1.39          |         |                  |               |

Les quatre premiers échantillons possèdent les teneurs les plus élevées en aluminium, correspondant aux quatre échantillons possédant les pH les plus bas en KCl.

DOSAGE DE H<sup>+</sup> ET Al<sup>+++</sup> PAR EXTRACTIONS SUCCESSIVES.  
DANS KC1 N

1er extrait = 250ml KC1 N  
2ème extrait = 150ml KC1 N

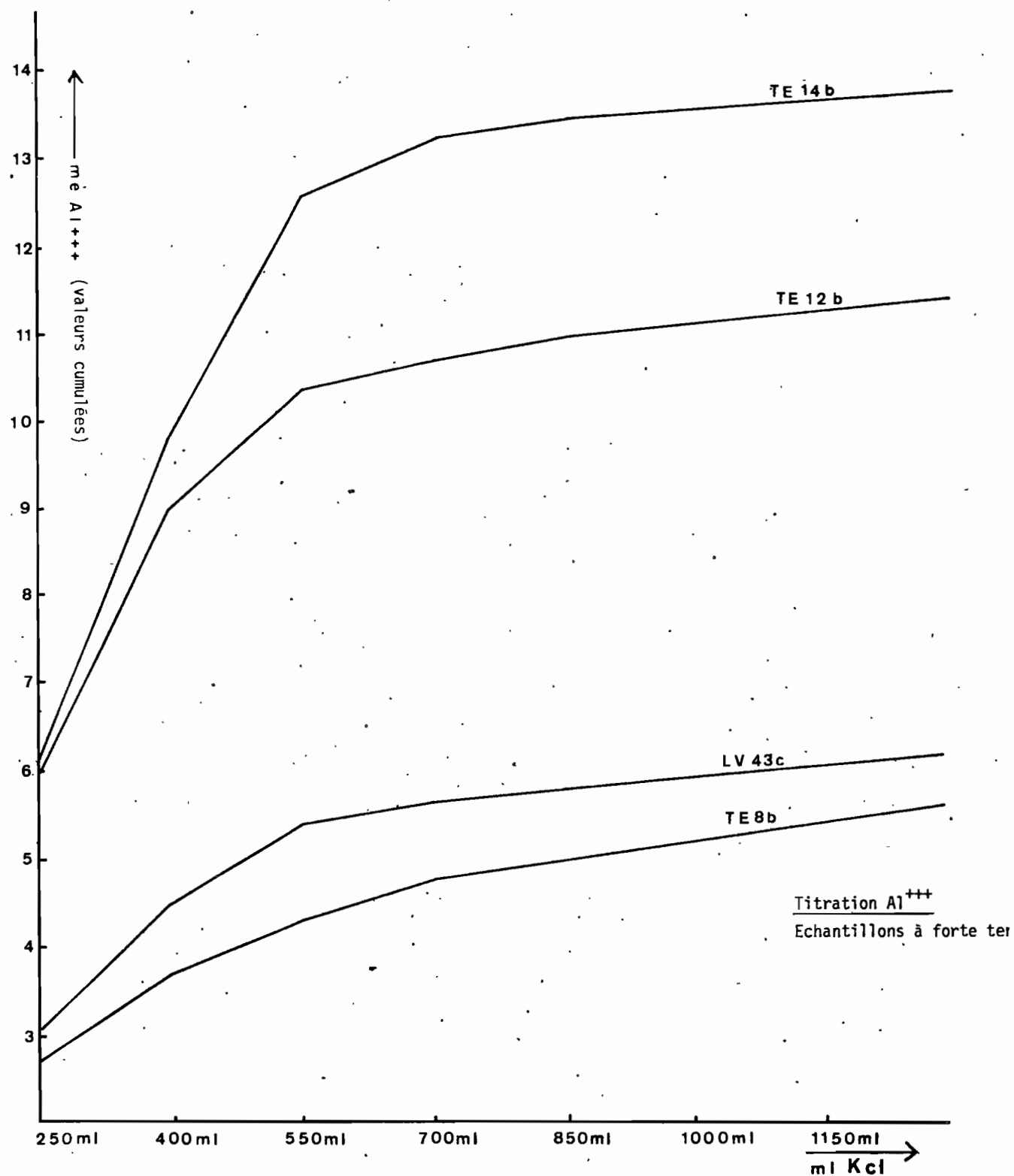
| N° Ech.                     | E. | pH<br>extrait | H <sup>+</sup> mé | Al <sup>+++</sup> mé | N° Ech. | E. | pH<br>extrait | H <sup>+</sup> mé | Al <sup>+++</sup> mé | N° Ech. | E. | pH<br>extrait | H <sup>+</sup> mé | Al <sup>+++</sup> mé |
|-----------------------------|----|---------------|-------------------|----------------------|---------|----|---------------|-------------------|----------------------|---------|----|---------------|-------------------|----------------------|
| LV 28 a                     | 1  | 4.30          | 0.115             | 0.045                | LV 41c  | 1  | 4.38          | 0.065             | 0.000                | LV 47 a | 1  | 4.45          | 0.076             | 0.009                |
|                             | 2  | 4.18          | 0.037             | 0.027                |         | 2  | 4.39          | 0.028             | 0.080                |         | 2  | 4.47          | 0.043             | 0.008                |
|                             | 3  | 4.24          | 0.005             | 0.041                |         | 3  | 4.47          | 0.000             | 0.022                |         | 3  | 4.47          | 0.009             | 0.018                |
|                             | 4  | 4.38          | 0.000             | 0.030                |         | 4  | 4.51          | 0.000             | 0.015                |         | 4  | 4.55          | 0.000             | 0.016                |
|                             | 5  | 4.35          | 0.000             | 0.027                |         | 5  | 4.52          | 0.000             | 0.013                |         | 5  | 4.61          | 0.000             | 0.014                |
| TOTAL                       |    |               | 0.157             | 0.170                | TOTAL   |    |               | 0.093             | 0.130                | TOTAL   |    |               | 0.128             | 0.065                |
| LV 39 a                     | 1  | 4.88          | 0.060             | 0.010                | LV 42a  | 1  | 4.83          | 0.068             | 0.000                | LV 47 b | 1  | 4.37          | 0.053             | 0.000                |
|                             | 2  | 4.79          | 0.033             | 0.003                |         | 2  | 4.67          | 0.042             | 0.000                |         | 2  | 4.32          | 0.016             | 0.017                |
|                             | 3  | 4.86          | 0.002             | 0.018                |         | 3  | 4.76          | 0.000             | 0.018                |         | 3  | 4.38          | 0.000             | 0.025                |
|                             | 4  | 4.99          | 0.000             | 0.012                |         | 4  | 4.91          | 0.000             | 0.010                |         | 4  | 4.43          | 0.000             | 0.022                |
|                             | 5  | 5.87          | 0.000             | 0.009                |         | 5  | 4.96          | 0.000             | 0.009                |         | 5  | 4.45          | 0.000             | 0.019                |
| TOTAL                       |    |               | 0.095             | 0.052                | TOTAL   |    |               | 0.110             | 0.037                | TOTAL   |    |               | 0.069             | 0.083                |
| LV 41 a                     | 1  | 4.61          | 0.102             | 0.008                | LV 42b  | 1  | 4.77          | 0.037             | 0.000                | TE 6 a  | 1  | 4.74          | 0.023             | 0.055                |
|                             | 2  | 4.64          | 0.051             | 0.001                |         | 2  | 4.38          | 0.018             | 0.003                |         | 2  | 4.60          | 0.013             | 0.014                |
|                             | 3  | 4.82          | 0.000             | 0.017                |         | 3  | 4.69          | 0.000             | 0.013                |         | 3  | 4.60          | 0.000             | 0.018                |
|                             | 4  | 5.01          | 0.000             | 0.013                |         | 4  | 4.79          | 0.000             | 0.009                |         | 4  | 4.75          | 0.000             | 0.016                |
|                             | 5  | 5.10          | 0.000             | 0.013                |         | 5  | 4.81          | 0.000             | 0.009                |         | 5  | 4.82          | 0.000             | 0.014                |
| TOTAL                       |    |               | 0.153             | 0.052                | TOTAL   |    |               | 0.055             | 0.034                |         | 6  | 4.90          | 0.000             | 0.015                |
| extraits légèrement colorés |    |               |                   |                      |         |    |               |                   |                      |         | 7  | 4.92          | 0.000             | 0.012                |
|                             |    |               |                   |                      |         |    |               |                   |                      |         | 8  | 4.90          | 0.000             | 0.012                |
|                             |    |               |                   |                      |         |    |               |                   |                      | TOTAL   |    |               | 0.036             | 0.156                |

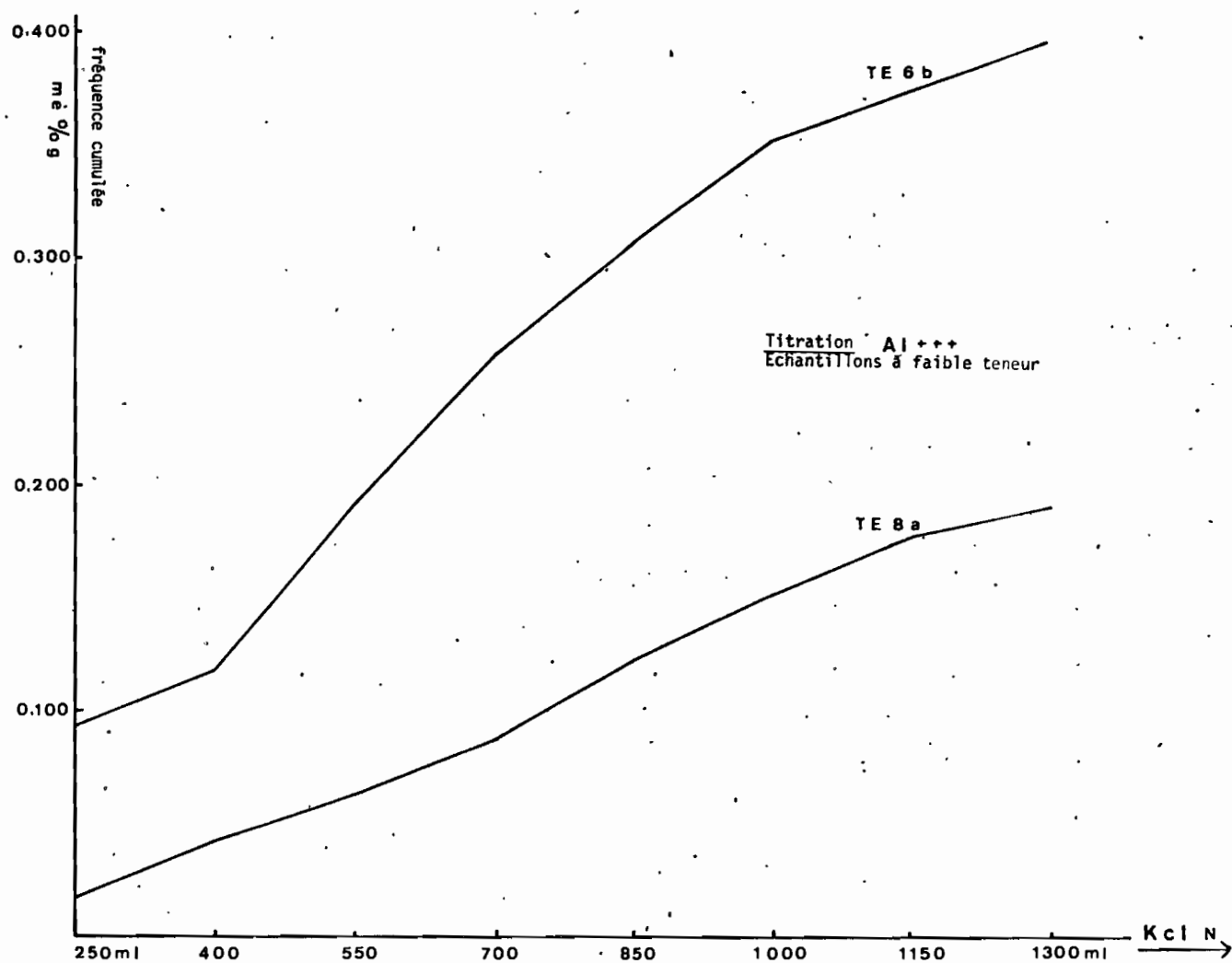
| N° Ech.                     | E. | pH<br>extrait | H <sup>+</sup> mé | Al <sup>+++</sup> mé | N° Ech. | E. | pH<br>extrait | H <sup>+</sup> mé | Al <sup>+++</sup> mé | N° Ech. | E. | pH<br>extrait | H <sup>+</sup> mé | Al <sup>+++</sup> mé |
|-----------------------------|----|---------------|-------------------|----------------------|---------|----|---------------|-------------------|----------------------|---------|----|---------------|-------------------|----------------------|
| LV 41 b                     | 1  | 4.65          | 0.037             | 0.000                | LV 43c  | 1  | 3.28          | 0.510             | 3.050                | TE 6 b  | 1  | 4.22          | 0.057             | 0.094                |
|                             | 2  | 4.62          | 0.019             | 0.050                |         | 2  | 3.29          | 0.084             | 1.430                |         | 2  | 4.06          | 0.044             | 0.025                |
|                             | 3  | 4.68          | 0.000             | 0.013                |         | 3  | 3.42          | 0.031             | 0.789                |         | 3  | 4.13          | 0.006             | 0.072                |
|                             | 4  | 4.77          | 0.000             | 0.009                |         | 4  | 3.51          | 0.012             | 0.298                |         | 4  | 4.17          | 0.000             | 0.063                |
|                             | 5  | 4.78          | 0.000             | 0.007                |         | 5  | 3.61          | 0.012             | 0.160                |         | 5  | 4.20          | 0.000             | 0.051                |
| TOTAL                       |    |               | 0.056             | 0.079                |         | 6  | 3.72          | 0.009             | 0.120                |         | 6  | 4.28          | 0.000             | 0.045                |
| TE 8 a                      | 1  | 4.93          | 0.042             | 0.019                |         | 7  | 3.72          | 0.007             | 0.137                |         | 7  | 4.31          | 0.000             | 0.042                |
|                             | 2  | 4.63          | 0.011             | 0.023                |         | 8  | 3.75          | 0.009             | 0.123                | TOTAL   |    |               | 0.107             | 0.392                |
|                             | 3  | 4.67          | 0.009             | 0.020                | TOTAL   |    |               | 0.669             | 6.107                | TE 15 a | 1  | 6.33          | 0.023             | 0.012                |
|                             | 4  | 4.77          | 0.000             | 0.026                | TE 12b  | 1  | 3.57          | 2.625             | 5.910                |         | 2  | 5.78          | 0.011             | 0.007                |
|                             | 5  | 4.82          | 0.000             | 0.033                |         | 2  | 3.40          | 0.480             | 3.050                |         | 3  | 5.87          | 0.000             | 0.012                |
|                             | 6  | 4.83          | 0.000             | 0.029                |         | 3  | 3.55          | 0.032             | 1.296                |         | 4  | 6.18          | 0.000             | 0.006                |
|                             | 7  | 4.84          | 0.000             | 0.027                |         | 4  | 3.66          | 0.012             | 0.333                | TOTAL   |    |               | 0.034             | 0.037                |
|                             | 8  | 4.94          | 0.000             | 0.012                |         | 5  | 3.88          | 0.044             | 0.277                |         |    |               |                   |                      |
| TOTAL                       |    |               | 0.062             | 0.189                |         | 6  | 3.94          | 0.009             | 0.145                |         |    |               |                   |                      |
| TE 8 b                      | 1  | 4.04          | 0.125             | 2.685                |         | 7  | 4.02          | 0.008             | 0.154                |         |    |               |                   |                      |
|                             | 2  | 3.65          | 0.037             | 0.989                |         | 8  | 4.07          | 0.006             | 0.122                |         |    |               |                   |                      |
|                             | 3  | 3.71          | 0.021             | 0.579                | TOTAL   |    |               | 3.216             | 11.287               |         |    |               |                   |                      |
|                             | 4  | 3.78          | 0.012             | 0.453                | TE 13a  | 1  | 6.17          | 0.035             | 0.012                |         |    |               |                   |                      |
|                             | 5  | 3.88          | 0.001             | 0.254                |         | 2  | 5.09          | 0.017             | 0.008                |         |    |               |                   |                      |
|                             | 6  | 3.95          | 0.001             | 0.214                |         | 3  | 5.19          | 0.000             | 0.014                |         |    |               |                   |                      |
|                             | 7  | 3.98          | 0.001             | 0.206                |         | 4  | 5.27          | 0.000             | 0.012                |         |    |               |                   |                      |
|                             | 8  | 3.99          | 0.000             | 0.171                |         | 5  | 5.32          | 0.000             | 0.009                |         |    |               |                   |                      |
| TOTAL                       |    |               | 0.198             | 5.551                |         | 6  | 5.38          | 0.000             | 0.007                |         |    |               |                   |                      |
| 1er extrait = 250 ml KC1 N  |    |               |                   |                      |         | 7  | 5.48          | 0.000             | 0.006                |         |    |               |                   |                      |
| 2ème extrait = 150 ml KC1 N |    |               |                   |                      |         | 8  | 5.47          | 0.000             | 0.006                |         |    |               |                   |                      |
| et suivants                 |    |               |                   |                      | TOTAL   |    |               | 0.052             | 0.074                |         |    |               |                   |                      |

| N° Ech. | E. | pH<br>extrait | H <sup>+</sup> mé | Al <sup>+++</sup> mé | N° Ech. | E. | pH<br>extrait | H <sup>+</sup> mé | Al <sup>+++</sup> mé |
|---------|----|---------------|-------------------|----------------------|---------|----|---------------|-------------------|----------------------|
| TE 12 a | 1  | 5.26          | 0.048             | 0.002                | TE 14b  | 1  | 3.29          | 14.375            | 6.075                |
|         | 2  | 4.67          | 0.033             | 0.009                |         | 2  | 3.42          | 5.280             | 3.630                |
|         | 3  | 4.77          | 0.007             | 0.016                |         | 3  | 3.64          | 0.726             | 2.730                |
|         | 4  | 4.85          | 0.000             | 0.016                |         | 4  | 3.89          | 0.003             | 0.687                |
|         | 5  | 4.87          | 0.000             | 0.014                |         | 5  | 4.03          | 0.000             | 0.198                |
|         | 6  | 4.94          | 0.000             | 0.014                |         | 6  | 4.15          | 0.000             | 0.129                |
|         | 7  | 4.98          | 0.000             | 0.010                |         | 7  | 4.17          | 0.000             | 0.127                |
|         | 8  | 5.08          | 0.000             | 0.009                |         | 8  | 4.23          | 0.000             | 0.090                |
| TOTAL   |    |               | 0.088             | 0.090                | TOTAL   |    |               | 20.384            | 13.666               |

Extrait 1 = 250 ml KC1 N  
2 = 150 ml KC1 N







## ACIDITE D'ECHANGE APRES DEPLACEMENT DE $Al^{+++}$ PAR SOLUTIONS ACIDES DE CONCENTRATIONS CROISSANTES

- On a utilisé pour déplacer l'aluminium dit Extractible, une solution tamponnée à pH 4.8 (acétate d'ammonium normal).

Cette forme, comme Al Echangeable par KCl N donne un bon indice de l'état d'altération d'un sol.

Avec des sols au pH de 4.0 ou 4.0, les 2 réactifs extraient pratiquement la même chose, mais avec des sols à pH supérieurs à 4.8, on aura Al Ech. + Al (OH) 3 soluble + Al-hydroxy  $\pm$  fortement fixé sur les colloïdes.

- On a aussi utilisé des acides faibles (acide acétique 0.5 N) qui extraient des formes encore mieux fixées.

- On a tenté ici d'utiliser 3 solutions d'acide fort (HCl 0.01 N, 0.1 N et normal).

Le traitement de l'argile par un acide à diverses concentrations a pour effet de faire gonfler les feuillets de la montmorillonite, de désaturer à peu près complètement l'argile des cations formant "cations Ech.", de dégager certains sites occultés par des substances Al amorphes qui provoquent un abaissement de la surface spécifique interne et qui dans certains cas peuvent conduire à une véritable chloritisation et de permettre d'atteindre ainsi des couches de Al plus profondes par des mécanismes complexes d'échange, de solubilisation, etc...

### Mode opératoire

20 g de sol séché air sont mis en contact avec 100ml de HCl 0.01N ou HCl 0.1 N ou HCl N pendant 16 heures.

L'échantillon est passé sur filtre et lavé par  $H_2O$  jusqu'à test négatif des chlorures (ce lavage demande 400 ml d'eau environ dans le cas de HCl 0.01 N, 800 à 1000 ml pour HCl 0.1 N et 1500 ml d'eau avec HCl N), en utilisant éventuellement la centrifugation haute vitesse pour clarifier les extraits.

L'échantillon ainsi lavé est percolé par 200 ml de KCl N.

Le pH du filtrat recueilli est effectué puis le dosage de l'Acidité Totale déterminé par KOH N/100 en présence de phtaléine. On effectue ainsi 5 à 9 percolations successives et on détermine pour chaque extrait pH et Acidité Totale.

(tableaux et courbes Al extrait par KCl N après percolation par HCl 0.01 N, 0.1 N ou 1 N ).

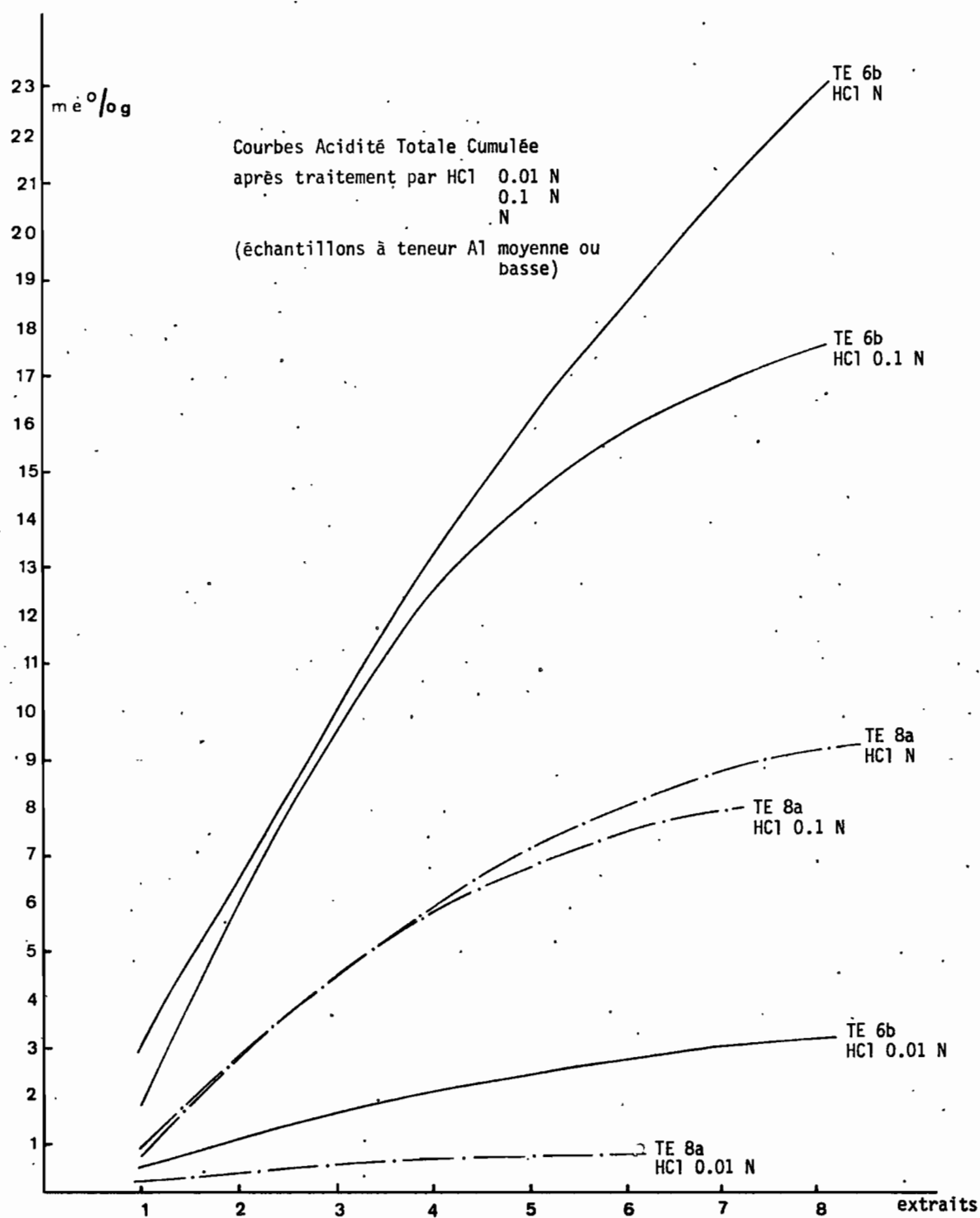
| N°Ech.  | Traitements<br>préalables | PERCOLATIONS KCl N |       |      |       |      |       |      |       |      |       | TOTAL | OBSERVATIONS |      |       |      |       |        |      |
|---------|---------------------------|--------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|--------------|------|-------|------|-------|--------|------|
|         |                           | 1er                |       | 2ème |       | 3ème |       | 4ème |       | 5ème |       |       |              | 6ème |       | 7ème |       | 8ème   |      |
|         |                           | pH                 | Ac.T  | pH   | Ac.T  | pH   | Ac.T  | pH   | Ac.T  | pH   | Ac.T  |       |              | pH   | Ac.T  | pH   | Ac.T  | pH     | Ac.T |
| LV 28   | HC1 0,01 N                | 3.54               | 0.212 | 3.46 | 0.248 | 3.49 | 0.257 | 3.58 | 0.228 | 3.66 | 0.201 |       |              |      |       |      |       | 1.146  |      |
|         | HC1 0,1 N                 | 2.55               |       | 2.39 |       | 2.49 |       | 2.47 |       | 2.54 |       | 2.54  |              | 2.60 |       | 2.66 |       | 12.880 |      |
|         | HC1 N                     | 2.14               |       | 2.03 |       | 2.11 |       | 2.18 |       | 2.24 |       | 2.34  |              | 2.28 |       | 2.40 |       | 19.055 |      |
| LV 39 a | HC1 0,01 N                | 3.81               | 0.195 | 3.80 | 0.073 | 3.78 | 0.070 | 3.94 | 0.058 | 3.94 | 0.047 |       |              |      |       |      |       | 0.443  |      |
|         | HC1 0,1 N                 | 2.54               |       | 2.42 |       | 2.54 |       | 2.47 |       | 2.51 |       | 2.62  |              | 2.62 |       | 2.67 |       | 11.210 |      |
|         | HC1 N                     | 1.92               |       | 1.83 |       | 1.89 |       | 1.98 |       | 2.03 |       | 2.13  |              | 2.02 |       | 2.17 |       | 17.885 |      |
| LV 41a  | HC1 0,01 N                | 3.54               | 0.052 | 3.87 | 0.053 | 3.90 | 0.045 | 3.99 | 0.040 | 4.11 | 0.032 |       |              |      |       |      |       | 0.222  |      |
| LV 41b  | HC1 0,01 N                | 3.56               | 0.125 | 3.44 | 0.180 | 3.42 | 0.215 | 3.45 | 0.195 | 3.60 | 0.145 |       |              |      |       |      |       | 0.860  |      |
| LV 41c  | HC1 0,01 N                | 3.45               | 0.237 | 3.31 | 0.260 | 3.37 | 0.255 | 3.43 | 0.245 | 3.49 | 0.252 |       |              |      |       |      |       | 1.249  |      |
| LV 42a  | HC1 0,01 N                | 3.69               | 0.115 | 3.59 | 0.118 | 3.61 | 0.097 | 3.68 | 0.086 | 3.79 | 0.075 |       |              |      |       |      |       | 0.491  |      |
| LV 42b  | HC1 0,01 N                | 3.54               | 0.197 | 3.42 | 0.188 | 3.48 | 0.166 | 3.48 | 0.147 | 3.60 | 0.095 |       |              |      |       |      |       | 0.793  |      |
| LV 43 a | HC1 0,01 N                | 2.91               | 0.785 | 2.75 | 1.150 | 2.88 | 0.875 | 2.93 | 0.950 | 2.86 | 1.310 | 2.98  | 1.050        | 3.02 | 0.800 | 3.07 | 0.600 | 7.520  |      |
|         | HC1 0,1 N                 | 2.27               | 2.550 | 2.03 | 3.925 | 2.16 | 3.300 | 2.18 | 2.610 | 2.28 | 1.875 | 2.30  | 1.525        | 2.33 | 1.285 | 2.38 | 1.060 | 18.130 |      |
|         | HC1 N                     | 2.10               | 3.260 | 2.03 | 4.025 | 2.07 | 3.500 | 2.19 | 2.525 | 2.23 | 1.975 | 2.34  | 1.750        | 2.39 | 2.000 | 2.34 | 2.250 | 21.285 |      |
| LV 47 a | HC1 0,01 N                | 3.49               | 0.158 | 3.40 | 0.185 | 3.45 | 0.162 | 3.47 | 0.142 | 3.51 | 0.132 |       |              |      |       |      |       | 0.779  |      |
|         | HC1 0,1 N                 | 2.50               | 2.000 | 2.34 | 2.725 | 2.43 | 2.150 | 2.43 | 1.660 | 2.49 | 1.160 | 2.44  | 1.625        | 2.44 | 1.450 | 2.52 | 1.160 | 13.930 |      |
|         | HC1 N                     | 2.20               | 2.510 | 2.11 | 2.950 | 2.12 | 2.950 | 2.22 | 2.350 | 2.21 | 2.36  | 2.36  | 1.885        | 2.36 | 1.825 | 2.38 | 1.750 | 18.570 |      |

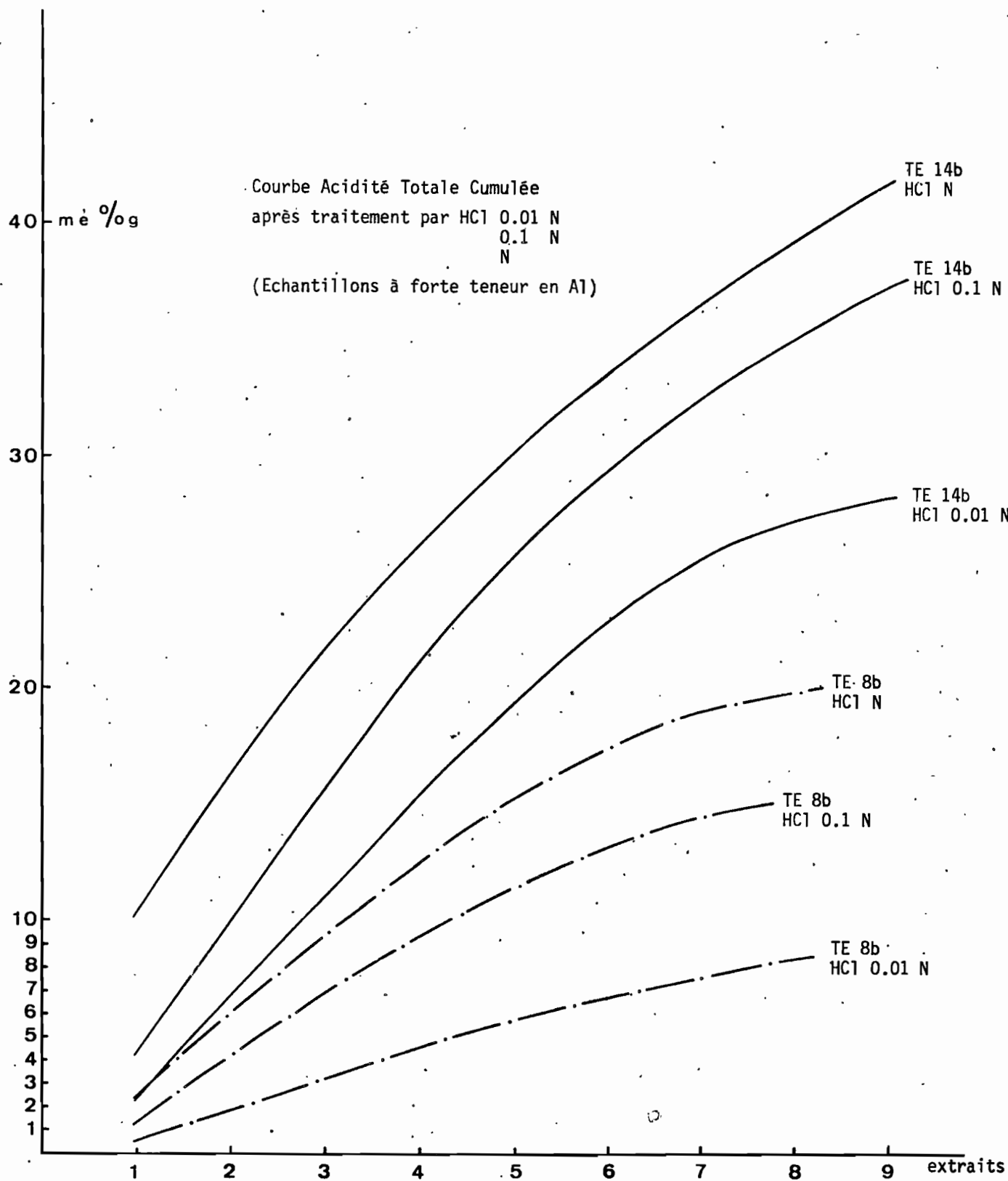
| N° Ech. | Traitements<br>Préalables | PERCOLATIONS KCl N |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       |      |       | TOTAL  | OBSERVATIONS |
|---------|---------------------------|--------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--------|--------------|
|         |                           | 1er                |       | 2ème |       | 3ème |       | 4ème |       | 5ème |       | 6ème |       | 7ème |       | 8ème |       |        |              |
|         |                           | pH                 | Ac. T | pH   | Ac. T | pH   | Ac. T | pH   | Ac. T | pH   | Ac. T | pH   | Ac. T | pH   | Ac. T | pH   | Ac. T |        |              |
| LV 47 b | HC1 0,01 N                | 3.37               |       | 3.32 |       | 3.34 |       | 3.33 |       | 3.36 |       |      |       |      |       |      |       | 1.228  |              |
|         | HC1 0,1 N                 | 2.40               | 0.247 | 2.24 | 0.257 | 2.26 | 0.242 | 2.25 | 0.247 | 2.31 | 0.235 | 2.34 |       | 2.37 |       | 2.44 |       | 17.255 |              |
|         | HC1 N                     | 2.08               | 2.185 | 2.00 | 2.900 | 2.02 | 2.850 | 2.05 | 2.410 | 2.08 | 2.050 | 2.19 | 1.900 | 2.84 | 1.575 | 2.88 | 1.385 | 24.600 |              |
| TF 6 a  |                           |                    | 2.950 |      | 3.150 |      | 2.825 |      | 3.010 |      | 3.300 |      | 3.320 |      | 3.520 |      | 2.525 |        |              |
|         | HC1 0,01 N                | 3.86               |       | 3.99 |       | 3.41 |       | 3.47 |       | 3.56 |       | 3.61 |       |      |       |      |       | 1.484  |              |
|         | HC1 0,1 N                 | 2.85               | 0.201 | 2.72 | 0.412 | 2.79 | 0.347 | 2.84 | 0.230 | 2.91 | 0.158 | 2.91 | 0.136 | 2.94 |       | 2.58 |       | 8.887  |              |
| TE 6 b  | HC1 N                     | 2.24               | 2.150 | 1.96 | 2.285 | 2.04 | 1.460 | 2.12 | 1.000 | 2.26 | 0.785 | 2.38 | 0.645 | 2.47 | 0.562 |      |       |        |              |
|         |                           |                    | 1.900 |      | 3.250 |      | 2.610 |      | 2.050 |      | 1.585 |      | 1.050 |      | 0.760 |      | 0.578 |        | 13.783       |
|         | HC1 0,01 N                | 3.43               | 0.517 | 3.22 | 0.625 | 3.26 | 0.521 | 3.28 | 0.418 | 3.35 | 0.348 | 3.45 | 0.287 | 3.49 | 0.246 | 3.44 | 0.275 | 3.237  |              |
| TE 8 a  | HC1 0,1 N                 | 2.68               |       | 2.16 |       | 2.23 |       | 2.29 |       | 2.25 |       | 2.41 |       | 2.51 |       | 2.61 |       | 17.715 |              |
|         | HC1 N                     | 2.10               | 1.875 | 2.00 | 4.075 | 1.98 | 3.910 | 2.03 | 2.760 | 2.11 | 2.050 | 2.16 | 1.300 | 2.22 | 0.900 | 2.33 | 0.825 |        |              |
|         |                           |                    | 3.025 |      | 3.625 |      | 3.400 |      | 3.075 |      | 3.110 |      | 2.600 |      | 2.060 |      | 2.250 |        | 23.145       |
| TE 8 b  | HC1 0,01 N                | 3.55               |       | 3.41 |       | 3.46 |       | 3.54 |       | 3.59 |       | 3.69 |       |      |       |      |       | 0.848  |              |
|         | HC1 0,1 N                 | 3.05               | 0.178 | 2.80 | 0.187 | 2.84 | 0.155 | 2.87 | 0.121 | 2.91 | 0.105 | 2.96 | 0.102 | 2.99 |       |      |       | 7.947  |              |
|         | HC1 N                     | 2.39               | 0.760 | 2.18 | 1.935 | 2.16 | 1.735 | 2.28 | 1.410 | 2.39 | 1.010 | 2.47 | 0.660 | 2.54 | 0.437 | 2.65 | 0.428 | 9.208  |              |
| TE 12 a |                           |                    | 0.985 |      | 1.600 |      | 1.975 |      | 1.425 |      | 1.150 |      | 0.985 |      | 0.660 |      | 0.428 |        |              |
|         | HC1 0,01 N                | 3.46               |       | 3.21 |       | 3.15 |       | 3.13 |       | 3.24 |       | 3.35 |       | 3.42 |       | 3.43 |       | 7.576  |              |
|         | HC1 0,1 N                 | 2.77               | 0.550 | 2.28 | 1.025 | 2.34 | 1.610 | 2.37 | 1.520 | 2.29 | 1.050 | 2.43 | 0.825 | 2.54 | 0.576 | 2.62 | 0.420 | 15.265 |              |
| TE 12 b | HC1 N                     | 2.07               | 1.325 | 1.89 | 2.985 | 1.91 | 2.750 | 1.97 | 2.260 | 2.11 | 2.335 | 2.18 | 1.700 | 2.34 | 1.100 | 2.58 | 0.810 |        |              |
|         |                           |                    | 2.660 |      | 3.375 |      | 3.385 |      | 3.325 |      | 2.785 |      | 2.125 |      | 1.400 |      | 0.875 |        | 19.930       |
|         | HC1 0,01 N                | 3.51               |       | 3.39 |       | 3.40 |       | 3.39 |       | 3.49 |       | 3.60 |       |      |       |      |       | 1.261  |              |
| TE 12 a | HC1 0,1 N                 | 2.73               | 0.202 | 2.60 | 0.237 | 2.69 | 0.250 | 2.75 | 0.233 | 2.76 | 0.197 | 2.79 | 0.542 | 2.78 |       |      |       | 11.737 |              |
|         |                           |                    | 1.960 |      | 2.710 |      | 1.975 |      | 1.675 |      | 1.400 |      | 1.050 |      | 0.967 |      |       |        |              |
|         |                           |                    | 1.94  |      | 1.76  |      | 1.88  |      | 2.01  |      | 2.19  |      | 2.29  |      | 2.34  |      | 2.46  |        | 16.696       |
|         |                           |                    | 2.810 |      | 4.500 |      | 3.460 |      | 2.175 |      | 1.360 |      | 1.000 |      | 0.760 |      | 0.631 |        |              |

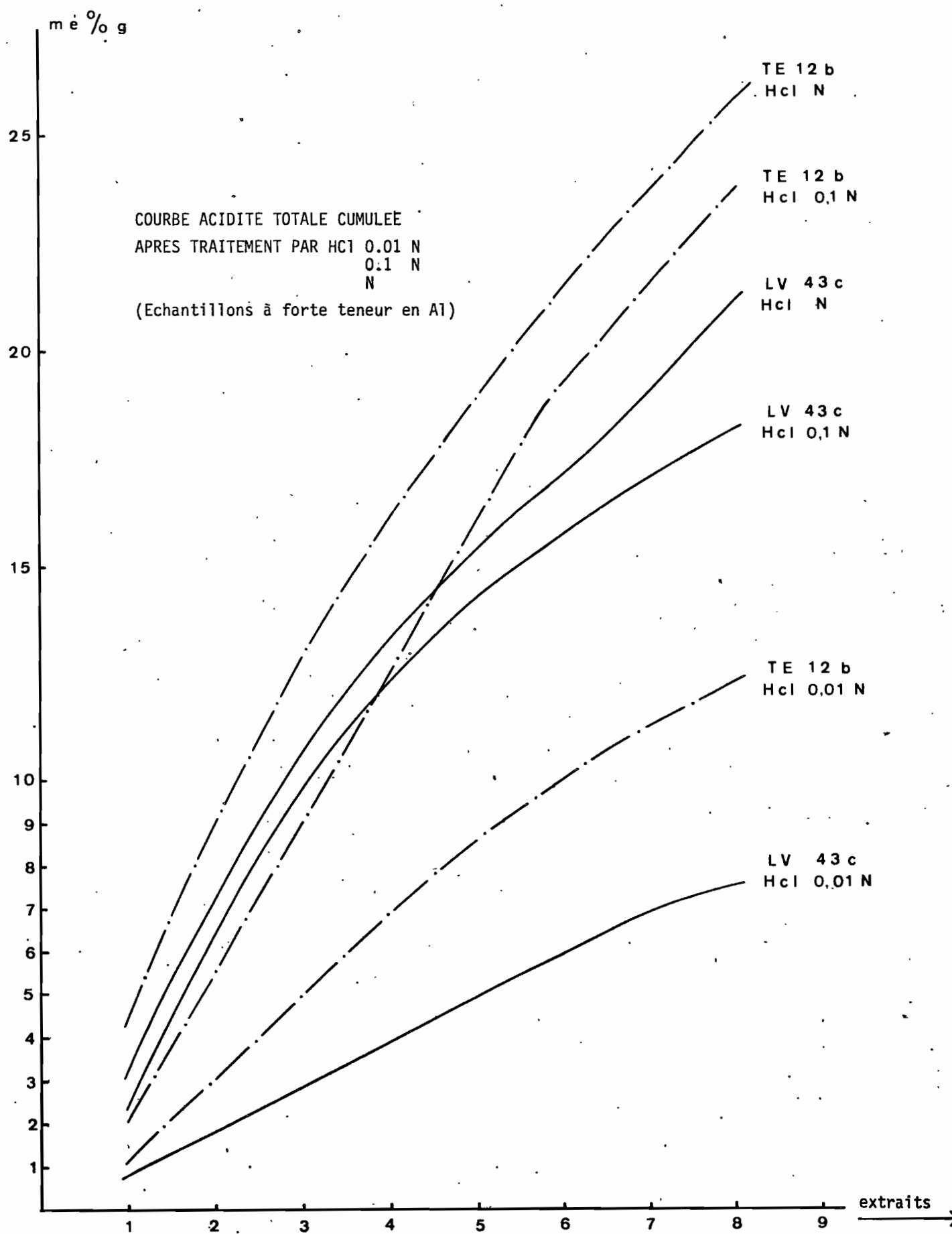
| N° ch.  | Traitements :<br>Préalables : | PERCOLATIONS HCl N |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 | TOTAL  | OBSERVATIONS |
|---------|-------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|--------------|
|         |                               | 1er                | 2ème            | 3ème            | 4ème            | 5ème            | 6ème            | 7ème            | 8ème            | 9ème            |        |              |
|         |                               | pH : Ac.T          | pH : Ac.T       | pH : Ac.T       | pH : Ac.T       | pH : Ac.T       | pH : Ac.T       | pH : Ac.T       | pH : Ac.T       | pH : Ac.T       |        |              |
| 0 21 21 | HCl 0,01 N                    | 3.11 :<br>1.210    | 2.95 :<br>1.785 | 2.89 :<br>1.950 | 2.87 :<br>1.960 | 2.94 :<br>1.720 | 3.06 :<br>1.475 | 3.09 :<br>1.135 | 3.09 :<br>1.050 | :               | 12.285 |              |
|         | HCl 0,1 N                     | 2.37 :<br>2.135    | 2.10 :<br>3.250 | 2.18 :<br>3.575 | 2.21 :<br>3.360 | 2.21 :<br>4.110 | 2.21 :<br>2.760 | 2.31 :<br>2.050 | 2.36 :<br>1.727 | :               | 22.967 |              |
|         | HCl N                         | 1.80 :<br>4.450    | 1.73 :<br>4.725 | 1.80 :<br>3.600 | 1.87 :<br>3.210 | 1.95 :<br>2.835 | 1.97 :<br>2.500 | 2.05 :<br>2.350 | 2.16 :<br>2.010 | :               | 25.680 |              |
| 2 21 21 | HCl 0,01 N                    | 3.62 :<br>0.160    | 3.48 :<br>0.192 | 3.53 :<br>0.152 | 3.63 :<br>0.116 | 3.71 :<br>0.096 | :               | :               | :               | :               | 0.716  |              |
|         | HCl 0,1 N                     | 2.53 :<br>1.675    | 2.31 :<br>2.750 | 2.42 :<br>2.250 | 2.41 :<br>1.775 | 2.50 :<br>1.325 | 2.55 :<br>1.035 | 2.63 :<br>0.860 | 2.65 :<br>0.725 | :               | 12.395 |              |
|         | HCl N                         | 2.10 :<br>2.975    | 1.95 :<br>3.635 | 2.00 :<br>3.075 | 2.04 :<br>2.975 | 2.13 :<br>2.335 | 2.20 :<br>2.125 | 2.29 :<br>1.725 | 2.29 :<br>1.500 | :               | 20.345 |              |
| 0 41 21 | HCl 0,01 N                    | 3.33 :<br>2.550    | 3.05 :<br>4.210 | 3.07 :<br>4.600 | 3.15 :<br>4.225 | 3.20 :<br>3.450 | 3.11 :<br>4.135 | 3.21 :<br>2.435 | 3.29 :<br>1.500 | 3.33 :<br>1.135 | 28.240 |              |
|         | HCl 0,1 N                     | 2.43 :<br>4.300    | 2.13 :<br>5.925 | 2.21 :<br>5.725 | 2.19 :<br>5.175 | 2.24 :<br>4.475 | 2.32 :<br>3.735 | 2.37 :<br>3.200 | 2.43 :<br>2.475 | 2.46 :<br>2.300 | 37.310 |              |
|         | HCl N                         | 1.50 :<br>10.325   | 1.62 :<br>6.375 | 1.66 :<br>5.000 | 1.73 :<br>4.635 | 1.83 :<br>3.725 | 1.91 :<br>3.650 | 1.99 :<br>2.835 | 2.04 :<br>2.750 | 2.15 :<br>2.625 | 41.920 |              |
| 2 21 21 | HCl 0,01 N                    | 4.31 :<br>0.018    | 4.28 :<br>0.017 | 4.32 :<br>0.012 | 4.39 :<br>0.010 | 4.57 :<br>0.010 | :               | :               | :               | :               | 0.067  |              |
|         | HCl 0,1 N                     | 2.73 :<br>0.785    | 2.48 :<br>1.325 | 2.37 :<br>1.335 | 2.51 :<br>1.975 | 2.36 :<br>1.410 | 2.62 :<br>1.225 | 2.64 :<br>0.975 | 2.71 :<br>0.810 | :               | 9.240  |              |
|         | HCl N                         | 2.00 :<br>2.125    | 1.93 :<br>2.825 | 1.97 :<br>2.475 | 1.98 :<br>2.600 | 2.03 :<br>2.350 | 2.14 :<br>1.700 | 2.21 :<br>1.285 | 2.24 :<br>1.150 | :               | 16.500 |              |

- Lavage avec H<sub>2</sub>O après traitement HCl 0,01 N H<sub>2</sub>O 400 ml  
 " " HCl 0,1 N " 800 à 1000ml  
 " " HCl 1 N " 1600 ml

- Percolats incolores pour HCl 0,01 N et 0,1 N  
 " paille pour HCl 1 N (fer)









En classant les sols par ordre croissant de pH KCl, on peut voir que plus le sol est acide, plus grande est la quantité d'aluminium mise en jeu avec un simple traitement KCl.

Après traitement acide ménagé (HCl 0.01 N), on trouve encore la même progression.

Par contre, après un traitement acide HCl N, le classement des échantillons n'est plus régulier, ce qui semble démontrer la solubilisation des formes amorphes et éventuellement un début de dégradation des argiles.

Peut-être serait-il possible de corrélérer cette réponse à la surface des différentes argiles présentes.

Après traitement acide, tous les sites portant des radicaux acidoïdes faiblement ionisés représentant les charges variables dépendantes du pH sont complètement neutralisés par  $H^+$  (ou détruits pourrait-on penser)

Le traitement par HCl N/10 ménage mieux les sites et sera adopté pour l'étude cinétique de l'Acidité d'Echange. Les substances amorphes sont dissoutes, mais les produits cristallisés sont faiblement attaqués.

Certaines formes de Al liées à la matière organique passent en solution.

CINETIQUE DE L'EXTRACTION DE L'ACIDITE D'ECHANGE et individualisation des formes extraites par acide fort dilué.

#### Dispositif expérimental

5g de sol passant à 2mm sont mélangés à 20g de quartz bipyramidé de granulométrie comprise entre 1 et 2 mm (lavé aux acides HCl +  $HNO_3$  puis à l'eau distillée). Les percolations sont effectuées "per ascensum" dans des micro-colonnes en verre pyrex dont le débit est contrôlé grâce à une pompe Technicon. 0.42 ml sont envoyés en continu dans le circuit de dosage  $Al^{3+}$ , de même 0.42 ml sont envoyés en continu dans le circuit de dosage  $Mg^{2+}$ , 2.50 ml sont rejetés à l'égout.

Le débit total de la colonne est de 3.34 ml/mn soit environ 200ml à l'heure pendant toute la durée de l'expérience.

Le sol est mis en contact avec KCl N une nuit avant le démarrage.

Le matin, on règle les lignes de bases pour Al en milieu KCl N et HCl N/10 et pour Mg,

l'on passe les gammes étalons de ces éléments réalisées avec des matrices identiques en KCl N ou HCl N/10.

Les valeurs sont d'ailleurs très voisines.

La percolation par KCl à travers la colonne est alors effectuée jusqu'à ce que la courbe d'extraction présente une décroissance très nette et se rapproche asymptotiquement de la ligne de base (attendre la ligne de base demandant un temps très important pour ne récupérer que des quantités d'éléments négligeables). Au moyen d'un robinet à 3 voies, on passe en milieu HCl N/10 et on opère comme ci-dessus.

Après ce traitement acide ménagé, on opère à nouveau une percolation avec KCl N. Les enregistreurs inscrivent en continu les quantités de Al et Mg libérées.

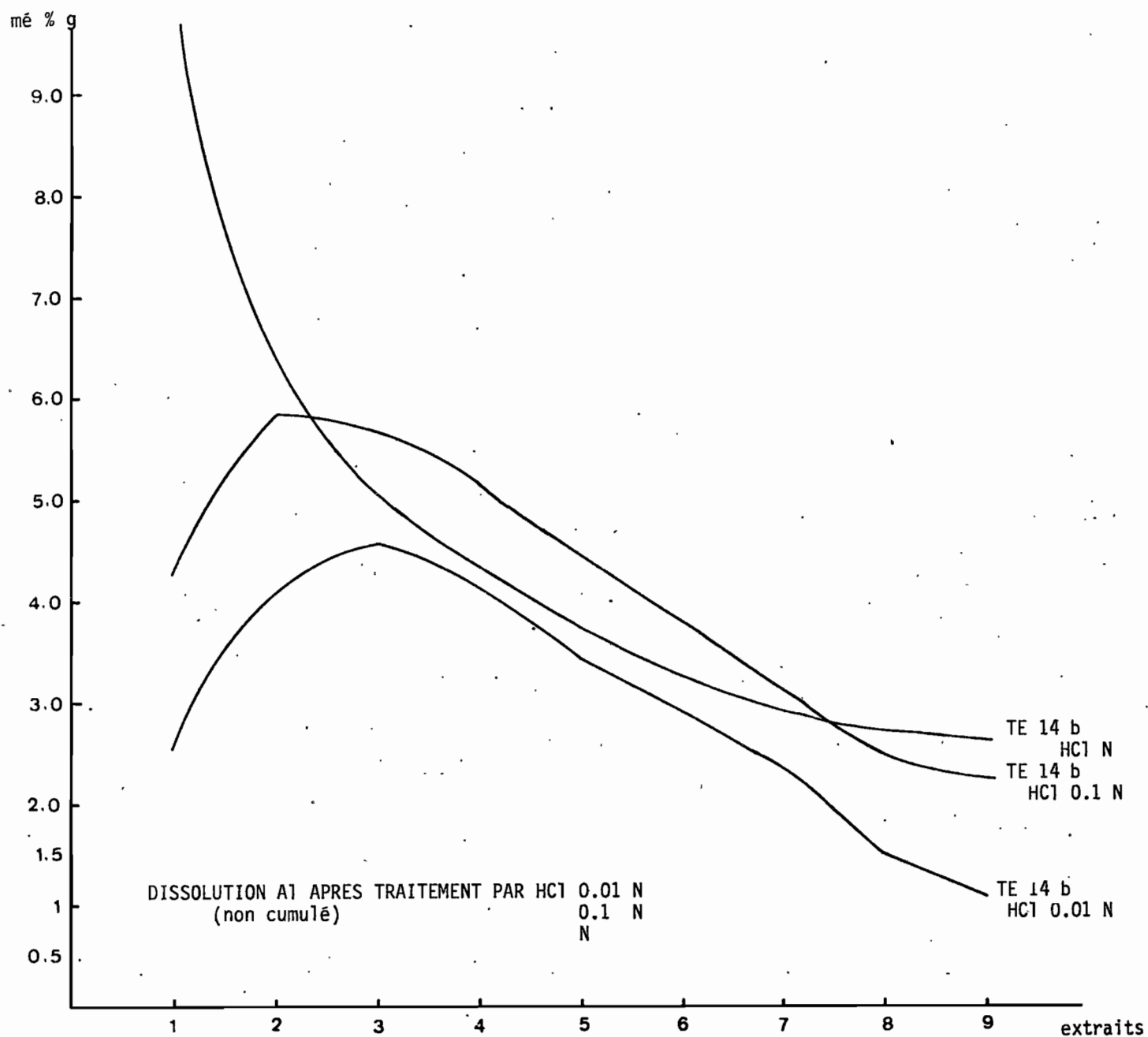
En fin de cycle, on repasse les étalons de Al et Mg en KCl N et HCl N/10 pour corriger éventuellement les lignes de base.

Les courbes d'enregistrement sont ensuite réduites au pantographe 5 fois à partir des courbes originales Technicon.

#### Courbes dosages

(voir tableaux )

.../...



La percolation par KCl à travers la colonne est alors effectuée jusqu'à ce que la courbe d'extraction présente une décroissance très nette et se rapproche asymptotiquement de la ligne de base (attendre la ligne de base demandant un temps très important pour ne récupérer que des quantités d'éléments négligeables).

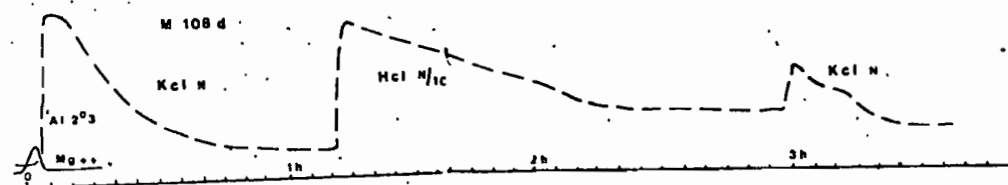
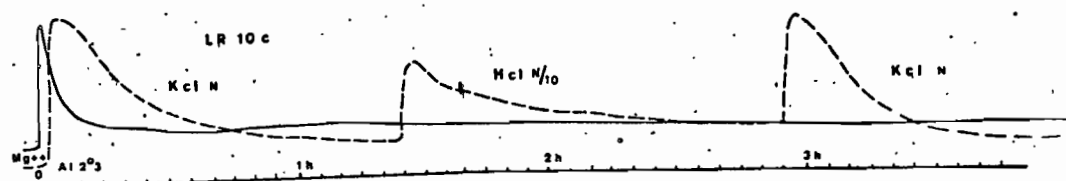
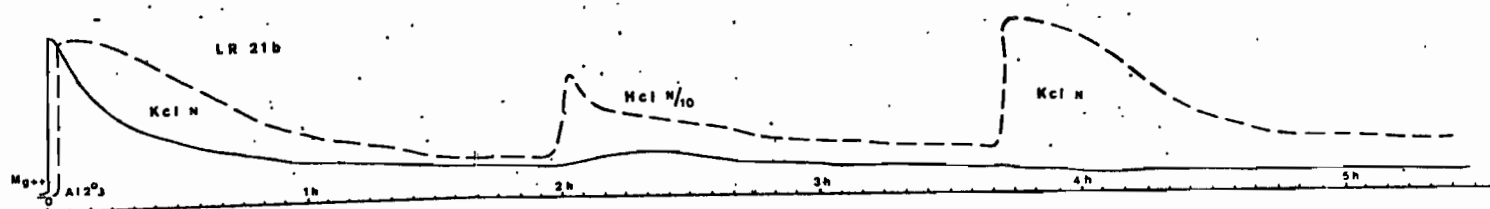
Au moyen d'un robinet à 3 voies, on passe en milieu HCl N/10 et on opère comme ci-dessus.

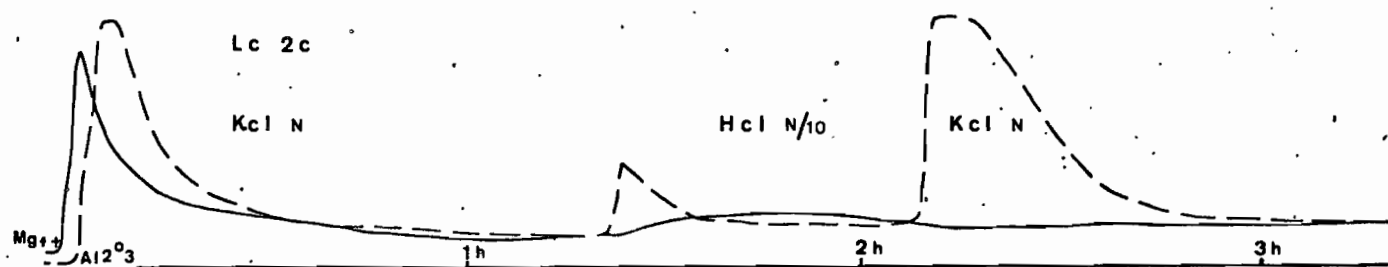
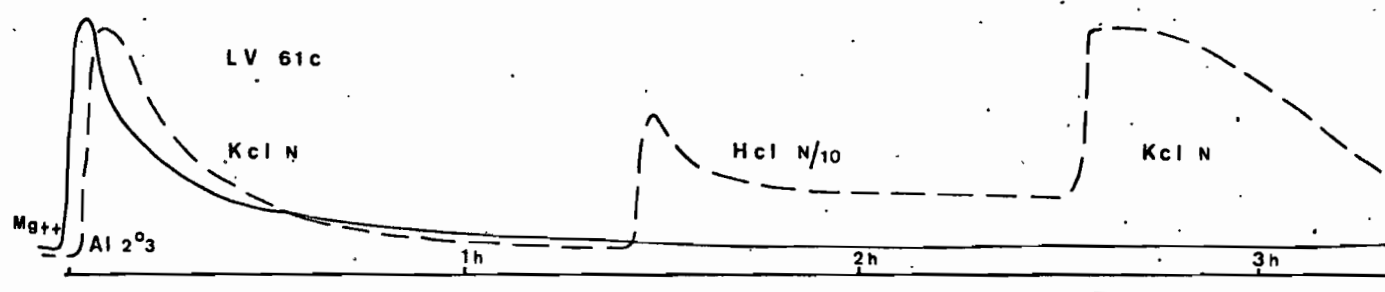
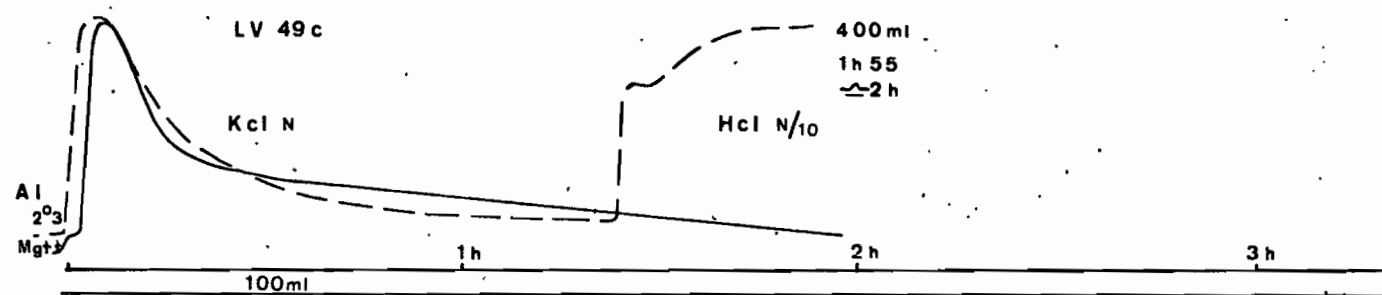
Après ce traitement acide ménagé, on opère à nouveau une percolation avec KCl N.

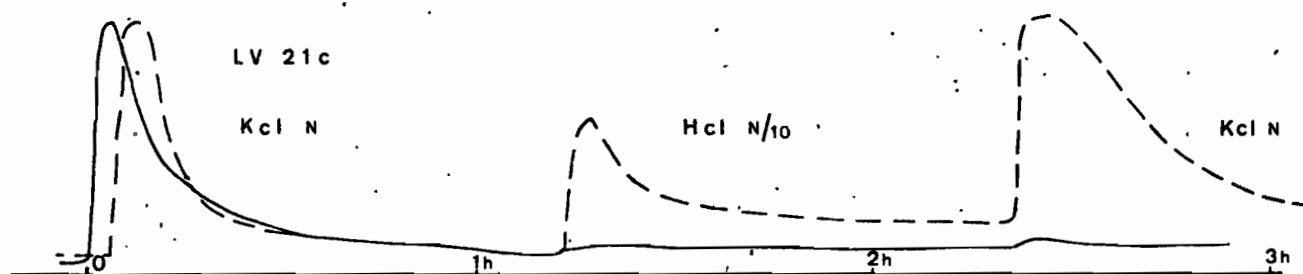
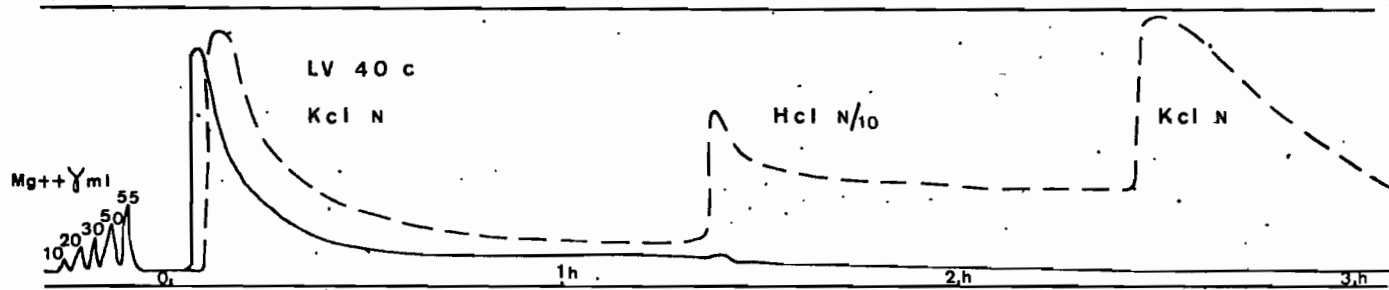
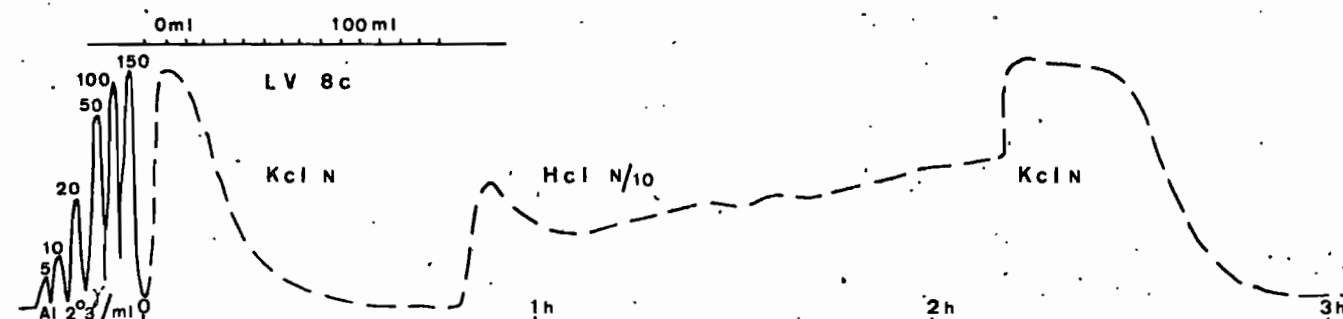
Les enregistreurs inscrivent en continu les quantités de Al et Mg libérées.

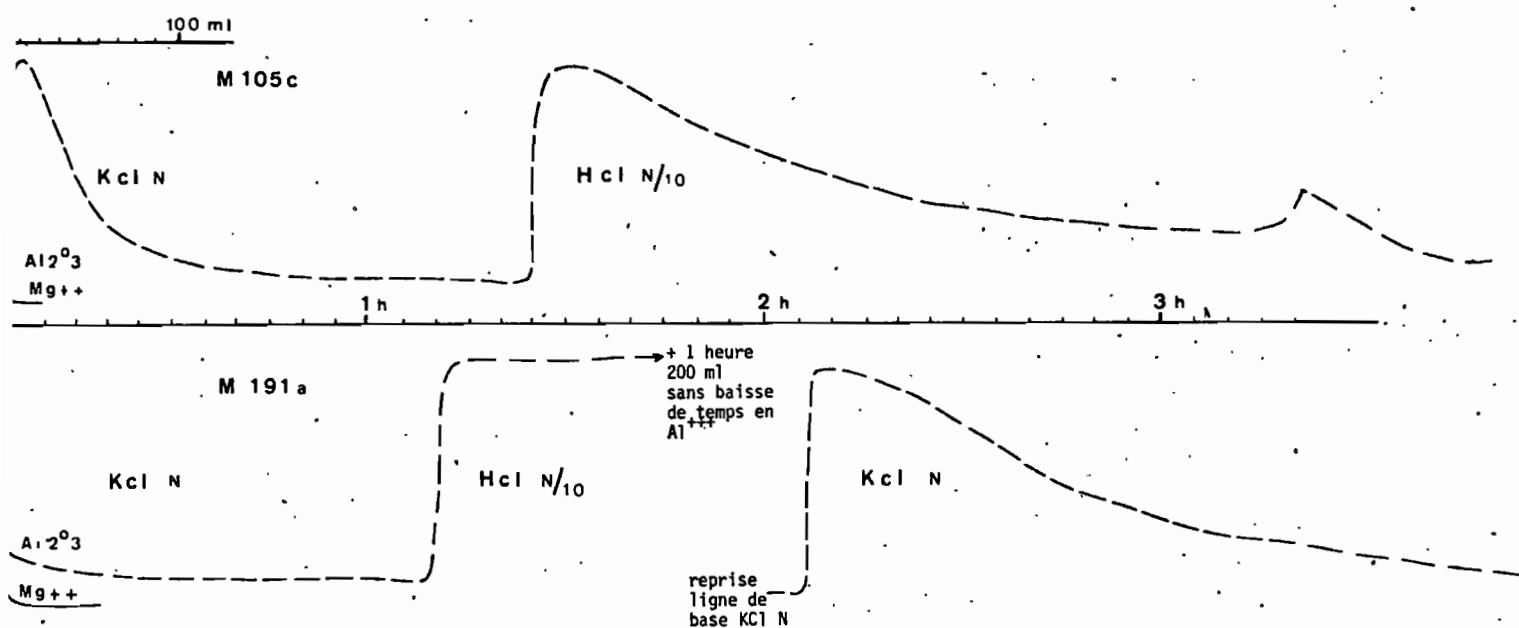
En fin de cycle, on repasse les étalons de Al et Mg en KCl N et HCl N/10 pour corriger éventuellement les lignes de base.

Les courbes d'enregistrement sont ensuite réduites au pantographe 5 fois à partir des courbes originales Technicon.

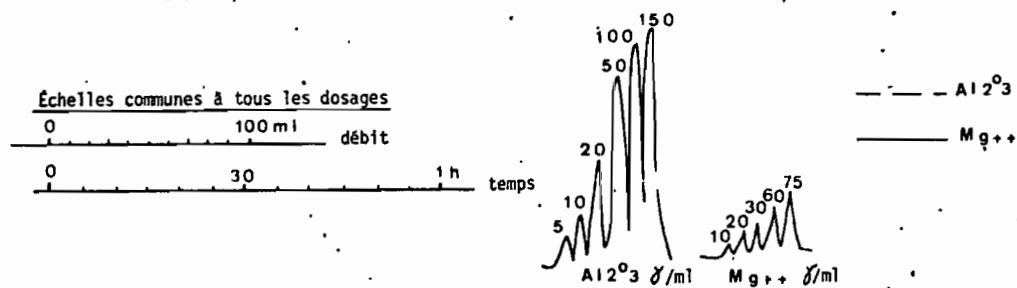


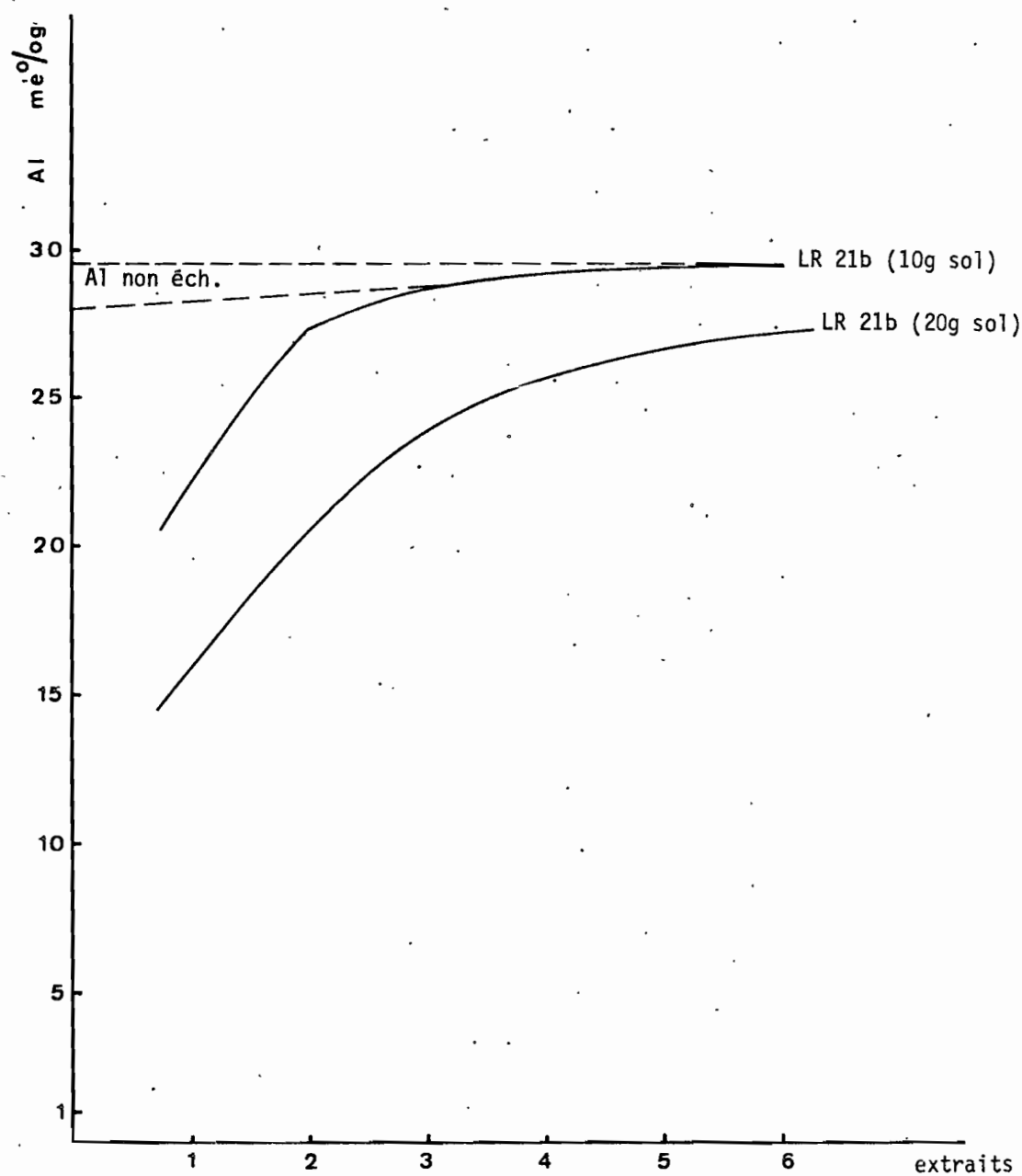




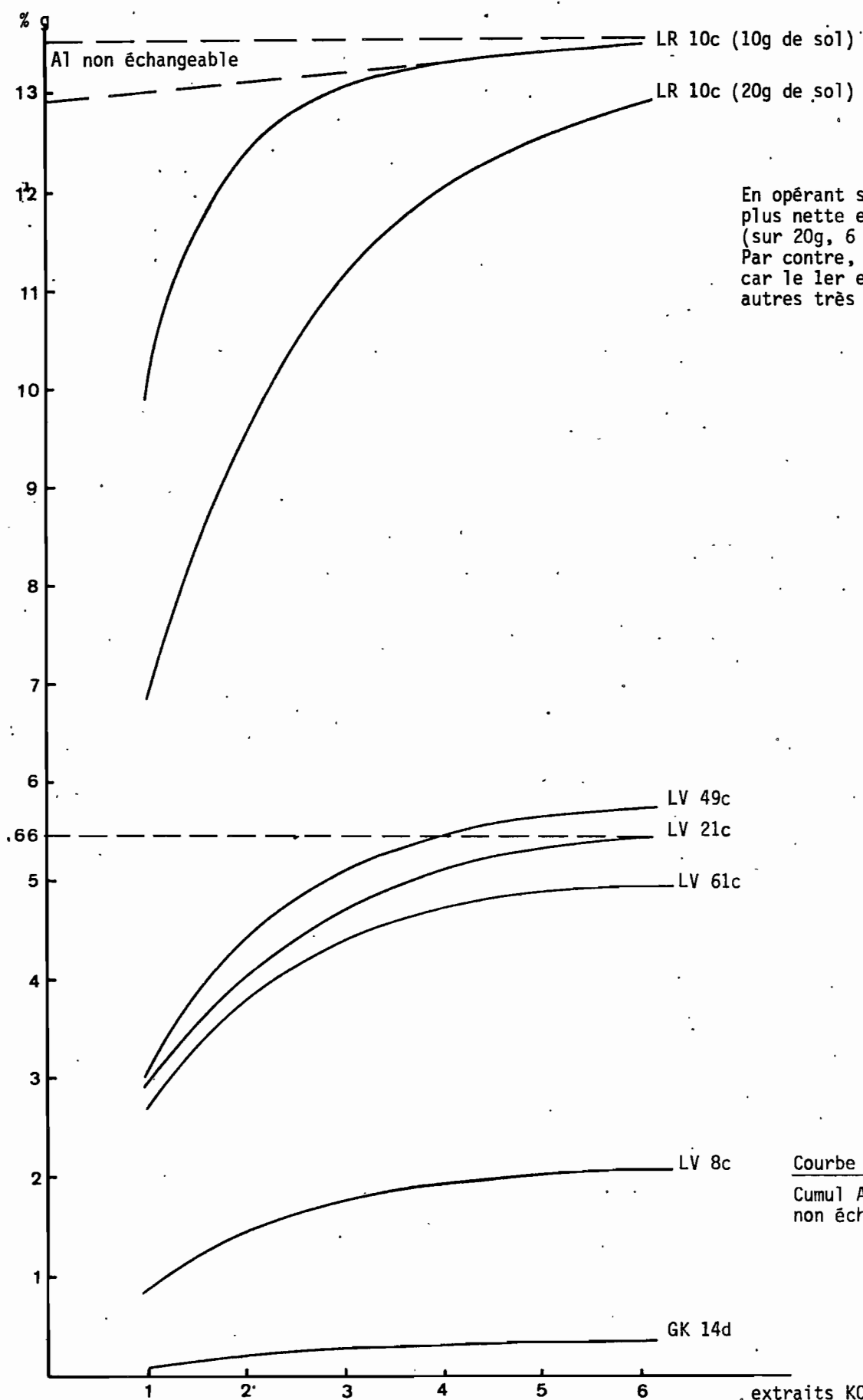


**Attention :** dans tous ces dosages, le décalage entre la sortie de Mg<sup>++</sup> et Al<sup>+++</sup> est dû à la différence de longueur des circuits Technicon et à la séparation chromatographique.









En opérant sur peu de sol, la courbe est plus nette et l'extraction plus poussée (sur 20g, 6 extraits sont insuffisants). Par contre, le dosage est plus difficile car le 1er extrait est très élevé, les autres très faibles.

Courbe de Nerst  
Cumul  $Al^{+++}$  échangeable et non échangeable.

## CONCLUSIONS

Si on classe les échantillons par teneur croissante en  $Al^{+++}$ , on voit que les 4 échantillons qui contiennent le plus d'aluminium se superposent aux 4 échantillons qui ont les plus bas pH avec KCl.

On peut noter rapidement la disparition de  $H^+$  à partir de la 3ème percolation même lorsqu'il est à teneur élevée lors du 1er dosage.

$Al^{+++}$  décroît rapidement et à partir de la 4ème et 5ème percolations, on obtient une droite à faible pente (voir courbes).

Il n'est pas possible ici de suivre l'évolution des taux d'aluminium avec la profondeur. Seul LV 41 a,b,c, présente un profil utilisable qui présente un enrichissement en aluminium Echangeable avec la profondeur (0.052 à 0.130 mé % g), mais ces valeurs étant faibles, l'intérêt pour l'étude, des sols à forte acidité d'échange est minime.

Il serait intéressant d'établir s'il y a une relation entre  $Al^{+++}$  Ech. et la matière organique qui n'a pas été encore dosée, avec l'argile (% nature T) et les phénomènes d'hydromorphie.

(voir , classement par teneur en Al)  
( courbes cumulées )

## Conclusions

Les essais ont été réalisés sur les sols de deux régions en Martinique : Le Vauclin (LV) et La Trinité (LC - TE), et sur trois échantillons de Guadeloupe (2 oxisols et 1 andosol).

Le Vauclin - est formé de sols classés en Vc, Vm, Vp au niveau de la mer, puis par des sols Wc - Wm transition entre les séries I et K, enfin I et Id sols ferrallitiques à forte capacité d'échange et haute teneur en Mg.

La Trinité - est formée de sols divers cartographiés principalement en Ga-Gd ferrisols

Ha sols brun-rouille à halloysite

Ib-Id sols ferrallitiques id. ci-dessus

Ta sur les hauteurs, sols à allophane.

Les sols de la série I développés sur tufs volcaniques déposés en mer généralement, renferment des quantités importantes de montmorillonite instable, présentant un pH KCl bas à très bas et une acidité d'échange élevée.

LV 8 c - Vauclin S.O.  
Horizon d'altération

|              |               |        |                                                |
|--------------|---------------|--------|------------------------------------------------|
| Cations Ech. | Ca = 12.1     | mé % g | pH eau = 4.8                                   |
|              | Mg = 28.1     | "      | pH KCl = 3.4                                   |
|              | K = 0.11      | "      |                                                |
|              | Na = 5.40     | "      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Truog 0.1 mg % g |
|              | S = 45.7      | "      |                                                |
|              | V = 75.0 %    |        |                                                |
|              | argile = 37 % |        |                                                |

L'extraction de Al Ech. est pratiquement complète en 50 mn.

Le traitement HCl N/10 dégage des quantités considérables de substances amorphes, puis l'argile semble se dégrader en libérant des quantités de plus en plus importantes d'aluminium.

Le passage de HCl doit être arrêté.

Le traitement par KCl provoque une libération accrue de Al, puis après une trentaine de minutes un retour rapide à la ligne de base.

Cet échantillon se comporte différemment des autres en ce qui concerne le traitement acide HCl N/10 en raison de la présence d'amorphes.

LV 40 c - Vauclin au pied de la montagne  
sol sur formation ancienne ferrallitique, hydromorphie temporaire.

|              |               |        |                                                |
|--------------|---------------|--------|------------------------------------------------|
| Cations Ech. | Ca = 6.8      | mé % g | pH eau = 5.4                                   |
|              | Mg = 16.9     | "      | pH KCl = 3.7                                   |
|              | K = 0.21      | "      |                                                |
|              | Na = 1.32     | "      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Truog 0.1 mg % g |
|              | S = 25.2      | "      |                                                |
|              | V = 50 %      |        |                                                |
|              | argile = 51 % |        |                                                |

Aluminium et manganèse échangeables sont extraits simultanément et éliminés en 1 heure environ.

Le traitement HCl N/10 révèle un départ réduit d'amorphes, puis vraisemblablement une solubilisation régulière de produits alumineux.

Le 2ème traitement KCl libère une nouvelle quantité de Al échangeable, alors que l'extraction de Mg n'est modifiée ni par le traitement acide, ni par le 2ème traitement KCl.

LV 21 c - Vauclin - flanc de la vallée, quartier La Nau  
Sol sur tuf durci labradoritique

|                |                     |                                               |
|----------------|---------------------|-----------------------------------------------|
| Cations Ech. : | Ca = 4.84 mé % g    | pH eau = 5.2                                  |
|                | Mg = 26.00 "        | pH KCl = 3.6                                  |
|                | K = 0.36 "          |                                               |
|                | Na = 1.23 "         | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assi 0.1 mg % g |
|                | S = <u>32.4</u> "   |                                               |
|                | V = 58 %            |                                               |
|                | argile environ 56 % |                                               |

Les courbes d'extraction sont très proches de celles de LV 40 c, mais le Mg a tendance à donner une petite bosse en début de traitements HCl et KCl

LV 49 c - Vauclin - pied de la montagne, quartier Lantigue  
sur tuf labradoritique altéré.

|                |                    |                                               |
|----------------|--------------------|-----------------------------------------------|
| Cations Ech. : | Ca = 15.4 mé % g   | pH eau = 5.4                                  |
|                | Mg = 38.3 "        | pH KCl = 3.1                                  |
|                | K = 0.04 "         |                                               |
|                | Na = 2.33 "        | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assi 0.1 mg % g |
|                | S = <u>56.10</u> " |                                               |
|                | V = 47 %           |                                               |
|                | argile = 24. %     |                                               |

Le magnésium et l'aluminium échangeables sont éliminés par KCl N en une heure, mais le traitement par HCl N/10 libère des quantités de substances amorphes considérables, qui obligent à arrêter la percolation au bout de 2 h.

Le magnésium, par contre continue à décroître, ce qui semble indiquer que l'argile n'est pas détruite.

Vraisemblablement la capacité d'échange après un tel traitement qui libère de nombreux sites d'échange devrait être plus élevée.

A noter que le 2ème traitement KCl semble libérer des quantités considérables d'aluminium. Il s'agit vraisemblablement, en raison de l'absence de pic au démarrage de ce traitement, du lessivage des substances amorphes libérées par le traitement acide.

LV 61 c - Vauclin - au pied de la montagne, quartier Baldara  
sur coulée de tuf

|                |                   |                                                 |
|----------------|-------------------|-------------------------------------------------|
| Cations Ech. : | Ca = 2.9 mé % g   | pH eau = 5.0                                    |
|                | Mg = 24.9 "       | pH KCl = 3.6                                    |
|                | K = 0.05 "        |                                                 |
|                | Na = 0.67 "       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assi = 0.5 mg % g |
|                | S = <u>28.6</u> " |                                                 |
|                | V = 46 %          |                                                 |
|                | argile = 19.5 %   |                                                 |

C'est une courbe analogue à LV 21 c et LV 40 c.

LC 2 c - Trinité N.E.  
Horizon d'altération sur coulée labradoritique

|                |                  |                                        |
|----------------|------------------|----------------------------------------|
| Cations Ech. : | Ca = 17.8 mé % g | pH eau = 4.4                           |
|                | Mg = 17.3 "      | pH KCl = 3.5                           |
|                | K = 0.09 "       |                                        |
|                | Na = 8.50 "      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assi = ? |
|                | S = <u>44</u> "  |                                        |
|                | V = 47 %         |                                        |
|                | argile = 60 %    |                                        |

La courbe d'extraction est classique mais Mg présente un bombement au traitement HCl N/10, alors que Al est faible et rapidement résorbé. Il pourrait y avoir un début d'altération du réseau de l'argile.

LR 21 b - Rivière Salée N.E.  
sur tuf labradoritique - montmorillonite

|                |                   |                                               |
|----------------|-------------------|-----------------------------------------------|
| Cations Ech. : | Ca = 7.4 mē % g   | pH eau = 4.9                                  |
|                | Mg = 23.7 "       | pH KCl = 3.5                                  |
|                | K = 0.10 "        |                                               |
|                | Na = 0.91 "       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assi 1.0 mg % g |
|                | S = <u>32.1</u> " |                                               |
|                | V = 43 %          |                                               |
|                | argile = 40 %     |                                               |

La courbe est standard avec un lessivage de Al par KCl N important qui demande près de 2 heures.

Mg présente un bombement au traitement HCl N/10 qui peut montrer une argile instable.

LR 10 c - Rivière Salée N.O. - quartier La Beauville -  
sur projections fines - tuf ancien éocène.

|                |                   |                                               |
|----------------|-------------------|-----------------------------------------------|
| Cations Ech. : | Ca = 8.1 mē % g   | pH eau = 4.5                                  |
|                | Mg = 17.8 "       | pH KCl = 3.5                                  |
|                | K = 0.07 "        |                                               |
|                | Na = 2.7 "        | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assi 1.0 mg % g |
|                | S = <u>28.7</u> " |                                               |
|                | V = 59 %          |                                               |
|                | argile = 66 %     |                                               |

Courbe standard.

M 108 d - Guadeloupe Sofaïa  
sur andésite - oxisol friable désaturé.

|                |                   |                                        |
|----------------|-------------------|----------------------------------------|
| Cations Ech. : | Ca = 0.03 mē % g  | pH eau = 4.7                           |
|                | Mg = 0.05 "       | pH KCl = 3.9                           |
|                | K = 0.03 "        |                                        |
|                | Na = 0.24 "       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assi = ? |
|                | S = <u>0.35</u> " |                                        |
|                | V = ?             |                                        |
|                | argile = ?        |                                        |

Mg donne un pic très réduit le sol étant fortement désaturé.

Al Ech. donne un pic assez fort, puis le traitement HCl N/10 libère des amorphes en quantité importante pendant 2 heures.

Le deuxième traitement KCl ne donne qu'un petit pic de Al vite résorbé. L'argile est généralement composée de kaolinite ou fire-clay.

M 109 c - Guadeloupe - Route des Mamelles  
sur andésite - oxisol friable désaturé.

|                |                   |                                        |
|----------------|-------------------|----------------------------------------|
| Cations Ech. : | Ca = 0.03 mē % g  | pH eau = 4.6                           |
|                | Mg = 0.09 "       | pH KCl = 4.0                           |
|                | K = 0.04 "        |                                        |
|                | Na = 0.26 "       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Assi = ? |
|                | S = <u>0.42</u> " |                                        |
|                | V = ?             |                                        |
|                | argile = ?        |                                        |

Le Mg donne un très petit pic comme en M 108 d. Ces deux sols ont un comportement identique.

M 191 a - Guadeloupe - Matouba  
andosol sans gibbsite.

Le traitement KCl ne libère que de très faibles quantités d'aluminium et de magnésium échangeables. Il n'y a pas d'acidité d'échange.

Par contre, le traitement par HCl N/10 libère des amorphes qui passent en solution à saturation du dosage pendant plusieurs heures sans aucun infléchissement. La teneur en amorphes pouvant atteindre 50 %, la percolation a dû être arrêtée. Il y aurait destruction complète du sol.

Le deuxième traitement KCl représente le lessivage des amorphes libérés.

- KCl extrait les cations échangeables inter-feuillets de la montmorillonite. Le traitement en continu conduit, par le renouvellement du réactif, à amener le pH à un niveau plus bas que lors de l'exécution du pH KCl N. Il y a donc une libération supérieure d'aluminium et augmentation de l'acidité titrable (estimée par la surface des pics. Le haut des pics est saturé, ce qui ne permet pas d'obtenir le chiffre maximum).

Ce point est important car on considère que, un système H-Al est insaturé par rapport aux autres cations alcalins et alcalino-terreux.

Lors du calcul des besoins en chaux, il faudra donc vérifier si l'extraction a été effectuée par simple agitation ou par percolation.

- Le traitement HCl N/10 fait passer en solution les substances amorphes éventuellement présentes libérant des sites d'échange qui permettent de faire apparaître de nouveau de l'aluminium échangeable.

Dans quelques cas, l'altération chimique provoquée par une baisse de pH importante entraîne un début d'extraction du Mg du réseau qui passe en position échangeable. Il faudra donc distinguer dans ces courbes le Mg échangeable et le Mg provenant de position octaédrique du réseau.

Mg est hexacoordonné.

Le phénomène est assez limité.

La seconde percolation KCl N fait apparaître, soit des pics Al plus importants que ceux de la première percolation, ou au contraire beaucoup plus faible selon les types de sols.

Les oxisols et andosols sont très différenciés, à tous les niveaux des sols à montmorillonite acide.

## f/ LES ESSAIS EN CHAMPS

Les essais ont été mis en place dans la dernière semaine du mois de Mai 1980 ; un mois et demi plus tard, le développement végétatif des plants avait permis de faire les observations ci-jointes.

Au vu de ces observations, il a été procédé à de nouveaux prélèvements de sols dont les résultats analytiques non encore disponibles devaient permettre d'apprécier l'influence des fertilisants chimiques (engrais et amendements) et du système racinaire des plantes sur les propriétés (surtout chimiques : pH) du sol.

De même qu'à ces échantillons de sols ont été associés des prélèvements de feuilles des différentes plantes expérimentées (malheureusement les résultats analytiques ne sont pas encore disponibles).

Dans une dernière phase enfin, c'est-à-dire à la fin du cycle cultural, au moment où l'on devait raisonner sur les rendements se rapportant à chaque traitement, les plantes n'ont pas pu échapper aux dégâts du cyclône ALLEN qui s'est dernièrement abattu sur les Antilles. Il ne reste plus qu'à analyser les systèmes racinaires (surtout que la plupart des auteurs : DIOS-VIDAL, 1962 ; VLAMIS, 1962 ; AHMAD, 1962 et RAGLAND, 1962 font remarquer que l'action inhibitrice de l'aluminium intéresse davantage le système racinaire) et reprendre ces expérimentations, certainement en un autre endroit supposé très pourvu en  $Al^{+++}$  afin de pouvoir dégager des conclusions significatives.

## OBSERVATIONS FAITES LE 3 JUILLET 1980

| CULTURES                                                                                                                                                                                                                                                   | OBSERVATIONS                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <u>GOMBO</u> : semis du 22/05/80<br><br><u>fumure de fond</u> : 21.05.80<br>sur 17 m } 5 kg de magnédo1<br>soit 4 rangs } 5 kg de NPK + Mgo.<br>12624 4<br><br><u>fumure d'entretien</u> : 06.06.80<br>3 kg de superphosphate triple                       | Plants verts et d'assez grande taille<br><br>Développement hétérogène                                      |
| <u>fumure de fond</u> : 21.05.80<br>sur 8 m 2,5 kg de $\text{KNO}_3$                                                                                                                                                                                       | Les plants poussent très mal<br>Ils sont petits et les feuilles sont jaune                                 |
| fumure néant<br>sur 9 mètres                                                                                                                                                                                                                               | Légère hétérogénéité dans le développement<br>des plants mais relativement plus verts qu<br>précédemment.  |
| <u>ARACHIDE</u> : semis 22.05.80<br><br><u>fumure de fond</u> : 21.05.80<br>5 kg de magnédo1<br>5 kg de NPK + Mgo }<br>12624 4 } sur 15 m x 1.60<br><br><u>fumure d'entretien</u> : 3 semaines plus<br>tard : 3 kg de NPK<br>3 kg de superphosphate triple | La germination n'a pas été totale<br>et on note une brûlure marginale des<br>feuilles sur quelques plants. |
| <u>fumure de fond</u> : 21.05.80<br>2,5 kg de $\text{KNO}_3$<br><br><u>fumure d'entretien</u> : 6.06.80 } sur 9m<br>2 kg de sulfate d'ammoniac } x 1,60                                                                                                    | Brûlures marginales des feuilles<br>Germination également non totale                                       |
| Sur 10m, aucune fumure                                                                                                                                                                                                                                     | Germination défectueuse mais meilleure<br>que dans le cas où il y a eu apport de<br>$\text{KNO}_3$         |

LA LAITUE pousse mal quelque soit l'amendement apporté au sol : les plants restent petits, gaufrés et beaucoup sensibles aux maladies cryptogamiques, aux mineuses ...

LE CHOUX POMME

12.6.24-

- Les sillons ayant reçu un apport de magnédo1 (6 kg) + de l'engrais complexe (6 kg de NPK + Mg) laissent observer un meilleur développement des plants : les feuilles sont bien vertes et très larges et la pomme se forme assez rapidement.
- Le sol traité avec du  $\text{KNO}_3$  permet tout de même un assez bon développement.
- Sur le sol n'ayant reçu aucun amendement, les plants restent petits et même deux mois après le chou ne pousse pas.



## LE MAIS

Il semble y avoir une bonne poussée quelque soit le type d'amendement

- germination et levée quasi totale
- les plants se développent très vite et l'épiaison est tout de suite atteinte.

Cependant, les plants du sol ayant reçu un apport de  $\text{KNO}_3$  ont un développement assez lent et les tiges sont minces comparativement à celles des sols ayant reçu de la chaux.

Il a été observé une brûlure des feuilles qui apparaît comme un flétrissement consécutif à une piqûre d'insecte, puis dans les deux jours qui suivent la feuille se décolore puis se dessèche, cela quelque soit le type d'amendement apporté au sol.

N.B. Sur arachide semé, sur sol ayant reçu uniquement du superphosphate triple, on note une très bonne germination mais les feuilles ont un aspect jaunâtre, trahissant un besoin en azote.

## LA PATATE DOUCE

Elle connaît une bonne reprise mais les plants de sol n'ayant reçu aucune fumure offrent des feuilles d'aspect jaunâtre par rapport à celles de sol ayant reçu du  $\text{KNO}_3$  qui elles-mêmes sont moins vertes, que celles où le sol a reçu de la chaux et de l'engrais complexe.

## SUR TOMATE

Le sol ayant reçu de la chaux et de l'engrais complexe, permet un développement de plants plus robustes et plus verts portant d'assez gros fruits.

Le sol n'ayant reçu aucun amendement donne des plants plus ou moins chétifs à fruits relativement petits et au feuillage jauni.

## D - C O N C L U S I O N

Les sols montmorillonitiques de la Martinique sont plus acides et plus riches en aluminium échangeable : les plus fortes quantités d' $Al^{+++}$  sont dosées dans les horizons de profondeur (échantillon D - profil B 838).

On sait, en outre, avec J. GAUTHEYROU (1969) que "l'aluminium échangeable est généralement un bon indice pour déceler l'altération des sols et améliorer leur fertilité potentielle". On peut donc écrire que les sols montmorillonitiques de la Martinique à acidité plus forte, subissent une altération et (ou) une dégradation plus notables que ceux à kaolinite de la Guadeloupe ; consécutivement, la toxicité due à l'aluminium y est plus importante, avec en plus des risques agronomiques dus au blocage du phosphore et de certains oligo-éléments.

Une rapide et intense décomposition des résidus végétaux sous nos conditions de climat chaud et pluvieux, serait à l'origine des valeurs relativement faibles de matière organique ainsi que des rapports C/N ; le relief assez pentu peut également avoir aidé à un entraînement d'une partie non négligeable de cette matière organique par les eaux de ruissellement.

La faible profondeur de pénétration de la matière organique à l'intérieur des profils est quant à elle, liée à la porosité très faible à nulle, elle-même née de la trop forte proportion d'argile.

Les sols analysés sont très riches en azote ; il faudra donc rationaliser les éventuelles fumures azotées, notamment éviter les engrais ammoniacaux qui acidifieraient davantage le milieu.

Les teneurs en manganèse, fer et aluminium, dosées dans les feuilles semblent bien permettre de prévoir des phénomènes de toxicité, surtout dans les sols de Martinique.

Il serait peut-être bon, avant de conclure sur l'exposé de ces résultats de travaux, de prévenir des conditions éventuelles de risques de toxicité et des symptômes que l'on devra éviter :

- la culture continue des sols amène rapidement à une acidification importante qui s'extériorise par l'apparition (ou la réapparition) de carences en magnésium, et aussi par des phénomènes de toxicité dus à une considérable élévation de la teneur en aluminium échangeable et quelquefois en manganèse, consécutive à un abaissement du pH.

- l'on sait, par ailleurs, avec VLAMIS (1952), puis HIATT et RAGLAND (1963) qu'une des manifestations essentielles de la toxicité due à l'aluminium est l'absence du développement du végétal bien plus que l'apparition de taches, nécroses chloroses ; dans le cas d'un excès de manganèse par contre, c'est l'inverse qui se produit généralement : la croissance du végétal est beaucoup moins affectée, mais il apparaît des taches et des décolorations.

- la croissance des plantes est retardée quand le taux de saturation en aluminium dépasse certaines valeurs : KAMPRATH (1970) signale que le maïs tolère des pourcentages de saturation en aluminium pouvant atteindre 44 %.

.../...

A la lumière des différents points qui ont été abordés dans cette étude, et en tenant compte des résultats déjà obtenus lors d'études antérieures menées par les chercheurs du Centre ORSTOM des Antilles et dont certains ont été rassemblés dans le présent mémoire, il semble tout à fait juste dans l'état actuel des connaissances, d'approfondir ces études de façon à bien cerner l'origine, la dynamique tant du point de vue géochimique, minéralogique que pédologique voire pédochimique et le devenir de l'aluminium ( $Al^{+++}$ ) dans ces sols argileux des Antilles et plus particulièrement dans ceux de la Martinique.

## SELECTION BIBLIOGRAPHIQUE

---

- AHMAD (M.) 1960 - Aluminium toxicity of certain soils on the coast of British Guiana and problems of their agricultural utilisation.  
Proc. 7th Intern. Cong. of Soil Science  
MADISON, WISC., II, 22 : 161-165
- BLANCHET (R.), S. PERIGAUD, C. CHAUMONT et J.C. NADEAU - 1960 -  
Acidité d'échange et aluminium libre ou échangeable des sols  
Ann. Agron. n° VI
- BOYER (J.) - 1976 - L'aluminium échangeable : incidences agronomiques, évaluation et correction de sa toxicité dans les sols tropicaux.  
Cah. ORSTOM Vol. XIV n° 4
- CASTAGNOL (E.) - 1950 - Problème des engrais minéraux dans les Terres Hautes tropicales-  
Agron. Trop. Vol. V - n° 3-4
- CELTON (J.), P. ROCHE, J. VELLY - 1973 - Acidité du sol et chaulage -  
Agron. Trop. 28, 2 : 123-130
- COLMET DAAGE (F.), J. GAUTHEYROU - 1969 - Etude de l'acidité d'échange dans quelques sols du Sud de la Martinique -(Résultats non publiés)
- COLMET DAAGE (F.) - 1972 - Pédologie - Atlas de la Martinique -
- DIDIER (B.) et A. DE WOLF - 1966 - L'aluminium, oligo-élément dynamique pour les végétaux supérieurs -  
C.R. Acad. SC. Paris
- DUCHAUFFOUR (Ph.) - 1977 - Pédologie et classification - Tome 1
- GAUTHEYROU (J.) - Note technique sur les méthodes et les principes de dosage utilisés au laboratoire ORSTOM de la Guadeloupe.
- GILLY (G.) - 1958 - Acidité et aluminium échangeable -  
Ann. Agron. Vol. IX - n° 5
- HIATT (A.J.) et RAGLAND (J.L.) - 1963 - Manganèse toxicity of burley tobacco -  
Agron. J., 55, 47-49
- JUSTE (C.) - 1964 - Influence du chaulage sur la phytotoxicité de l'aluminium mobile d'un sol de défriche riche en colloïdes minéraux.  
Ann. Agron. 15 (1) 5-22
- KAMPRATH (E.J.) - 1967 - Soil acidity and response to liming -  
Rech. Bull. 4 - International soil testing  
Series N.C. State Univ. Agri. Exp. Sta. Raleigh. B
- KAMPRATH (E.J.) - 1970 - Exchangeable aluminium as a criterion for liming leached mineral soils -  
Soil Sc. Soc. Amer. Proc., 34 : 252 - 254
- LAGRÉSILLIERE (A.) - Conditions générales de la Martinique -  
Notes et études documentaires n° 4060

- LASSERE (G.) - Le milieu naturel de la Guadeloupe -  
Notes et études documentaires n° 4135, 4136, 4137 du 22 Novembre 1974
- PEDRO (G.) - 1976 - Sols argileux et argiles : éléments généraux en vue d'une  
introduction à leur étude -  
Bull. de l'Ass. Fr. pour l'étude du sol - Science du sol, n° 2
- RAGLAND (J.L.) et COLEMAN (W.T.) - 1959 - The effect of soil solution aluminium  
and calcium on root growth -  
Soil Sc. Proc., 354-357
- SEGALEN (P.) - 1973 - L'aluminium dans les sols -  
Initiation - Documentation Techniques n° 22
- TRINH (S.) - 1976 - Rôle tampon des constituants alumineux dans les sols acide  
de quelques pays d'Afrique et de Madagascar -  
Cah. ORSTOM - Vol. XIV, n° 4
- VAN WAMBEKE (A.) - 1971 - Recherches sur la mise en valeur agricole des sols  
acides des savanes arborées du Brésil -  
Pédologie XXI, 2, p. 211-255
- VLAMIS (J.) - 1952 - Acid soil infertility as related to soil solution and  
solid phase effect -  
Soil Sc. 75, 383-394
- WESTERCAMP (D.), H. TAZIEFF - 1980 - Guides géologiques régionaux -  
Martinique - Guadeloupe

-:-:-:-:-