

# CARACTÈRES HYDRIQUES DE CERTAINS SOLS DES RÉGIONS BANANIÈRES D'ÉQUATEUR

par **F. COLMET DAAGE**

*Office de la Recherche Scientifique Outre-Mer.*

et **F. CUCALON**

*Institut franco-équatorien de Recherches fruitières.*

La plaine côtière bananière située au nord de Guayaquil, en bordure des Andes, a été recouverte sur une vaste surface par des dépôts récents de cendres andésitiques.

Ces dépôts d'âge et d'épaisseur variables ont donné naissance à des profils de sols complexes.

Bien que plusieurs dépôts superposés soient parfois visibles, on peut cependant, pour simplifier, distinguer deux dépôts principaux d'époques très différentes.

Le *dépôt ancien* a subi une altération très poussée et l'évolution, suivant qu'elle a eu lieu sous climat humide ou sous climat à périodes sèches marquées, a abouti à des sols à allophanes typiques ou à des sols ferrugineux brun rouille à métahalloysite.

Les *dépôts récents*, dont l'épaisseur variable suivant l'éloignement des volcans atteint en moyenne un mètre, présentent à leur base des débris de l'industrie indienne, poteries, rasoirs... qui attestent de leur jeunesse. La granulométrie a varié au cours des éruptions. A certains lits ou lentilles de cendre peu altérée, grossière, succèdent des dépôts très fins déjà nettement allophanisés. L'éloignement des volcans permet d'expliquer la finesse de certains niveaux, déposés après de longs transports par les vents.

## Méthodes.

Pour compléter les études antérieures<sup>(1)</sup> de nouvelles tranchées ont

(1) Étude préliminaire des sols des bananeraies d'Équateur, F. COLMET-DAAGE, *Fruits*, Jan. 1962, vol. 17, n° 1, p. 3-21.

été ouvertes. La détermination de l'humidité du sol en place et de la densité apparente a été faite systématiquement. L'époque choisie, fin de saison sèche, était la plus propice pour ces déterminations, les sols étant parfaitement ressuyés après plusieurs mois sans pluie, sauf au voisinage immédiat de la Cordillère où les pluies sont fréquentes.

Les déterminations des pF 2,8 correspondant à l'humidité équivalente et 4,2 correspondant au point de flétrissement ont été effectuées sur des échantillons conservés frais et des échantillons séchés à l'air. La friabilité de ces sols sur cendre a permis de traiter les échantillons frais exactement de la même manière que les échantillons séchés à l'air<sup>(1)</sup>.

## Résultats.

Les résultats ci-dessous permettent d'expliquer la bonne tenue des bananeraies dans des régions où il ne pleut pratiquement pas pendant plus de six mois. La nébulosité presque constante pendant la période sèche limite, certes, l'évapotranspiration mais ne pouvait expliquer à elle seule l'aspect correct des bananeraies.

a) *Exemple d'un sol à allophanes à humidité constante (dépôt ancien.)*

Il s'agit d'un sol du versant amazonien dans une région de pluviométrie

(1) Analyses du laboratoire de l'ORTOM à Paris sous la direction de M. COMBEAU.

annuelle élevée, voisine de 3 m et répartie tout au long de l'année. Le sol ne sèche pratiquement jamais.

Le graphique 1 montre les valeurs considérables obtenues pour les pF 2,8 et 4,2 sur les échantillons frais (150 à 240 d'eau pour cent grammes de sol séché à l'étuve) avec une eau « utilisable » très importante, 50 à 60 pour cent de terre sèche.

Par contre, en opérant sur des échantillons séchés à l'air, les humidités obtenues pour ces deux valeurs de pF sont beaucoup plus faibles et très voisines. L'eau utilisable est alors presque négligeable en profondeur, et faible en surface dans les horizons humifères.

Ces sols perdent donc la plus grande partie de leur eau de manière irréversible en séchant à l'air et acquièrent alors des propriétés hydriques totalement différentes de celles mesurées sur échantillons frais. Seules les mesures effectuées sur échantillons frais ont donc une valeur réelle.

b) *Sols des régions humides — Quindé-Santo Domingo.*

La pluviométrie annuelle est comprise entre 2 et 3 m. La saison sèche peut être bien marquée pendant 6 mois mais avec une nébulosité très importante et constante limitant l'évapotranspiration, ou au contraire très peu marquée avec des pluies de plus en plus fréquentes en se rapprochant de la Cordillère des Andes.

On retrouve sensiblement le graphique 1 pour les horizons inférieurs, provenant de dépôts anciens déjà très altérés et fortement allophanisés :

O. R. S. I. O. M.

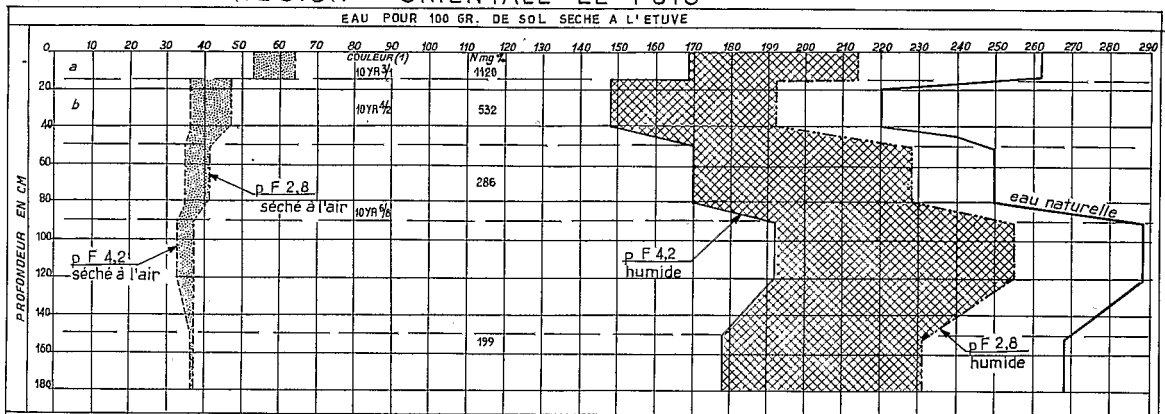
Collection de Référence

n° 12536

7 NOV. 1966

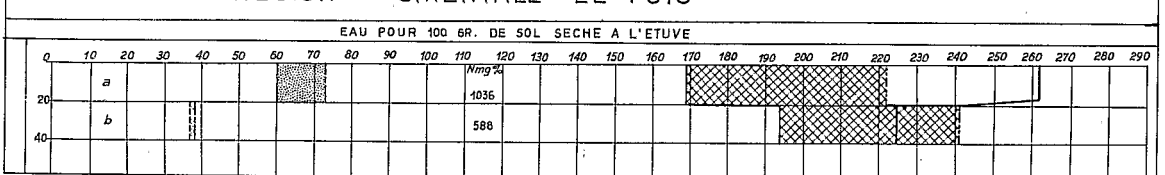
E.115

## REGION ORIENTALE "EL PUYO"



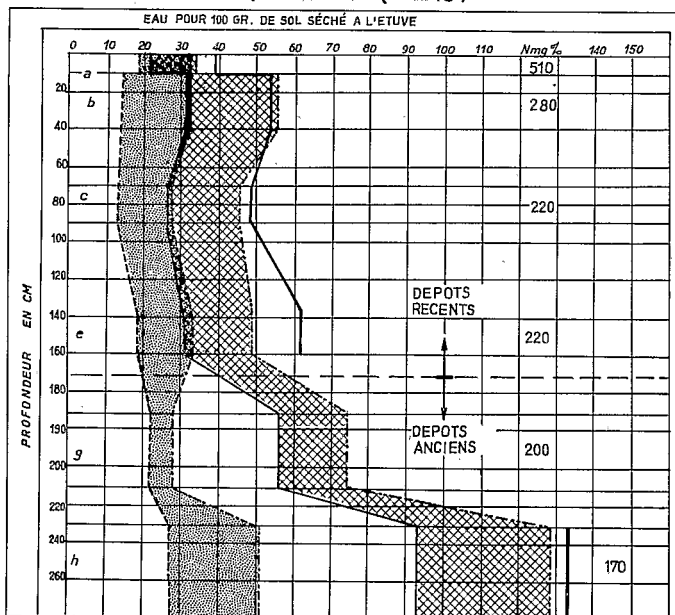
E.117

## REGION ORIENTALE "EL PUYO"



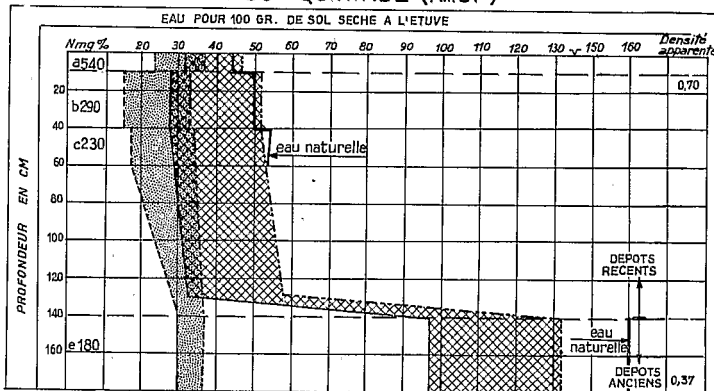
GRAPHIQUE N°1

E.53. STO. DOMINGO → QUININDE (Km 10)



GRAPHIQUE N° 2¹

E - 54 - STO. DOMINGO → QUININDE (Km 31)



GRAPHIQUE N° 2²

— Valeur très élevée de l'humidité équivalente (pF 2,8) et du point de flétrissement (pF 4,2) déterminés sur échantillons frais et valeur beaucoup plus faible des déterminations faites sur échantillons séchés à l'air ; même remarque pour l'eau utile.

Par contre, les horizons supérieurs qui proviennent de dépôts récents, sur 1 m à 2 m d'épaisseur suivant les endroits, présentent des valeurs de pF sur les échantillons frais beaucoup plus faibles, l'allophanisation est moins poussée.

Si les valeurs de pF mesurées sur échantillons frais sont nettement plus élevées que celles mesurées sur les échantillons séchés à l'air, la capacité en eau « utile » n'est augmentée que dans une plus faible proportion.

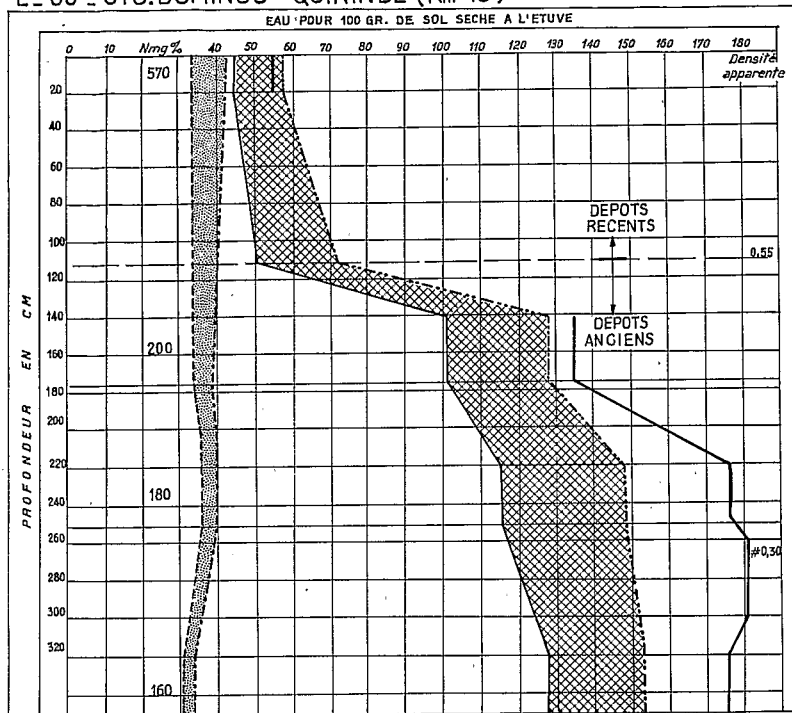
Il est certain que les bananeraies de ces régions trouvent en profondeur des réserves en eau considérables.

Les humidités mesurées sur des sols en place ressuyés, immédiatement après prélèvement, étant souvent plus élevées que les humidités du pF 2,8, c'est une valeur inférieure de pF qu'il aurait fallu probablement choisir pour correspondre à l'humidité équivalente.

La capacité en eau « utile » serait donc en réalité nettement plus élevée que celle que nous avons mesurée.

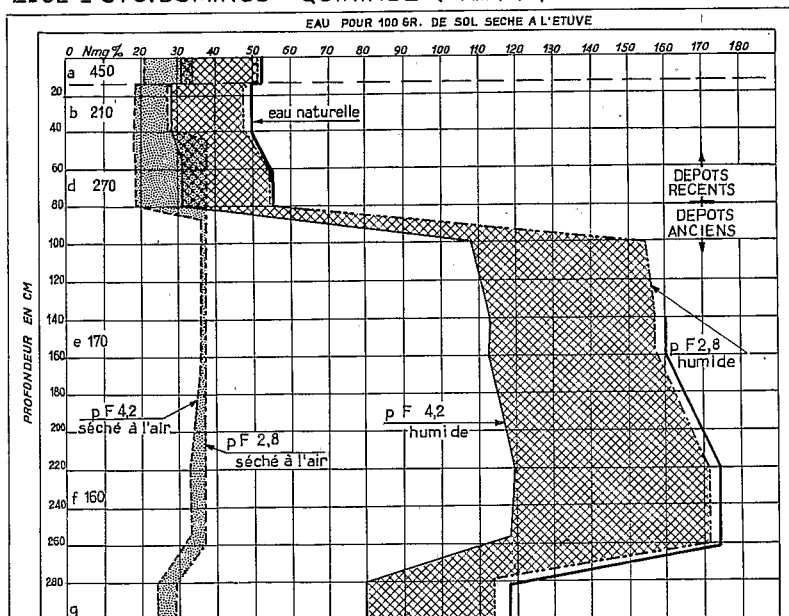
L'examen des profils E 53-54-63-62 montre bien la diminution progressive de l'épaisseur du dépôt récent au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la Cordillère (de Santo Domingo vers Quinindé) et l'apparition de moins en moins profonde des horizons très allophaniques des dépôts anciens.

E. 63 - STO. DOMINGO → QUININDE (Km 49)



GRAPHIQUE N° 2<sup>3</sup>

E. 62 - STO. DOMINGO → QUININDE ( Km 74 )



GRAPHIQUE N° 2<sup>4</sup>

En se rapprochant de régions moins arrosées (Santo Domingo vers Quevedo) la succession des profils 68-49-40-41 montre bien également la diminution de l'allophanisation.

Le profil 52 situé près de la Cordillère et dans une région très humide est constitué sur plus de deux mètres par des dépôts récents. On y remarque très bien l'allophanisation très nette déjà de l'horizon 60-80. Le profil 40 près de Quevedo montre également le même phénomène. Il s'agit probablement d'un niveau de cendre plus fine ayant subi une altération plus poussée.

c) Sols des régions à saison sèche marquée.

La pluviométrie est plus faible, voisine de 1,6-2 m, mais la saison sèche est très marquée durant plus de 6 mois. La nébulosité est un peu moins forte, les rosées matinales moins prononcées.

Le dépôt récent ne dépasse pas 1 m d'épaisseur. Le dépôt ancien sous-jacent n'a pas donné naissance à un sol à allophanes mais à un sol argileux, ferrugineux, brun rouille, souvent assez compact quoique avec une forte macroporosité, constitué essentiellement d'argile du type métahalloysite.

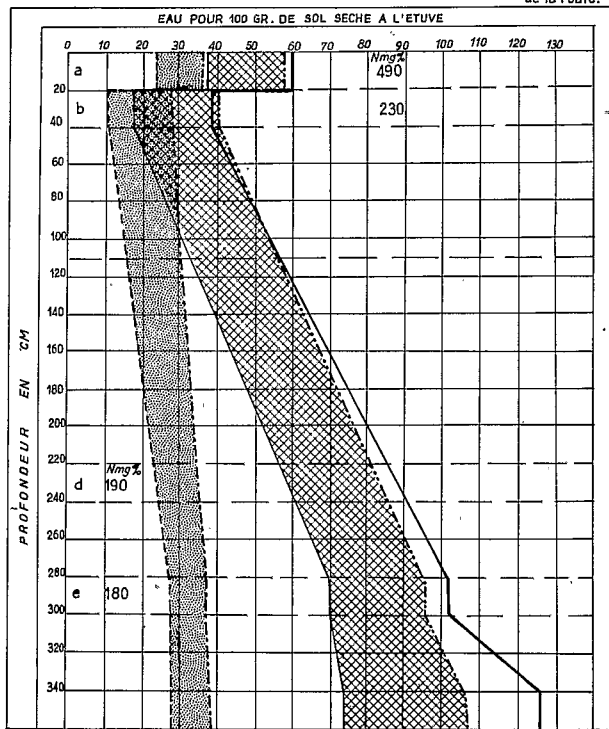
Le sol sèche généralement sur plus de 1 mètre et, comme les racines pénètrent rarement dans l'horizon profond argileux, la plante ne trouve plus à s'alimenter et l'irrigation est nécessaire durant plusieurs mois de l'année.

Le profil 98 est un bon exemple des sols de ces régions. Le graphique 6 montre bien que les pF mesurés sur échantillons frais ou séchés à l'air dans le dépôt récent sont très voisins. Il en est de même de la capacité en eau « utile ». Celle-ci est plus élevée en profondeur vers 60-80 cm, dans l'horizon de limon sableux plus fin.

Plus en profondeur on passe brutalement au sol argileux à métahalloysite peu pénétré par les racines.

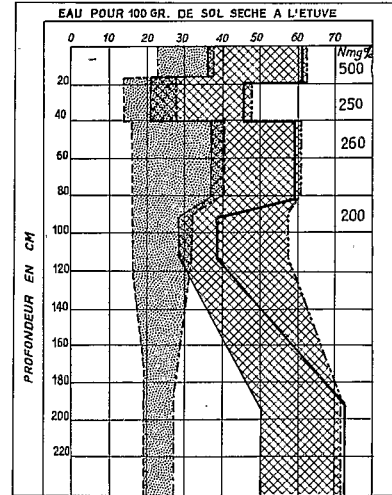
Le sol correspondant au dépôt récent séchant chaque année, les allophanes n'ont pu se former qu'en faibles quantités ou ont perdu l'essentiel de leurs propriétés vis-à-vis de l'eau. On rencontre une proportion plus ou moins importante d'argile du type métahal-

E - 68 - STO. DOMINGO → QUEVEDO ( Km 40 ) à 18 Km à l'est de la route.



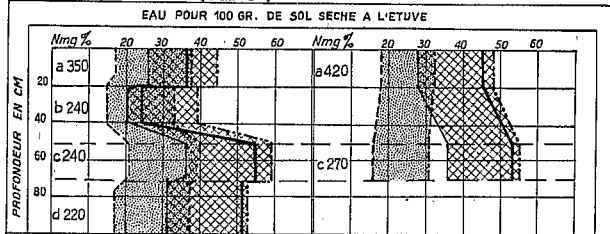
GRAPHIQUE N° 31

( Km 51 ) à 17 Km à l'est de la route.  
E - 49 - STO. DOMINGO → QUEVEDO



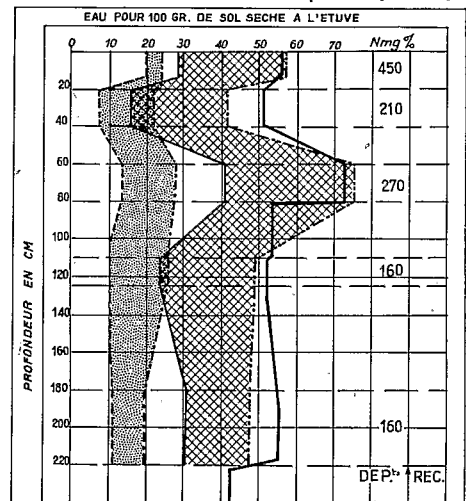
GRAPHIQUE N° 32

E40 - ( STO. DOMINGO → QUEVEDO ( Km 26 ) ) E - 41 voisin de E - 40



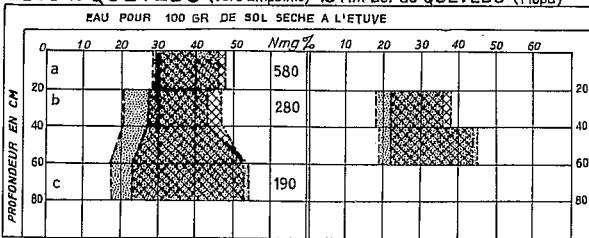
GRAPHIQUE N° 4

E - 52 - STO. DOMINGO → QUITO ( Km 8 )



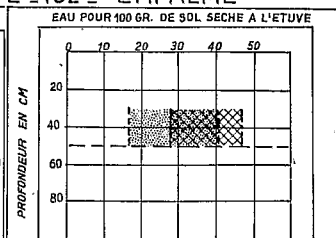
GRAPHIQUE N° 5

E - 98 - QUEVEDO ( vers Empalme ) 18 Km Est de QUEVEDO ( Mopa )



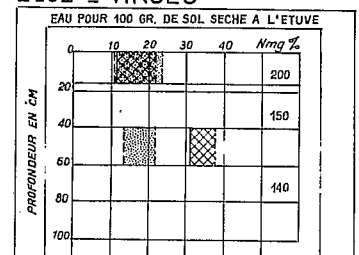
HACIENDA SANTA-BEATRIX GRAPHIQUE N° 61

E - 102 - EMPALME



GRAPHIQUE N° 62

E - 92 - VINCES



GRAPHIQUE N° 7

loysite responsable en partie des valeurs relativement fortes de la capacité en eau utile mesurée sur échantillons séché à l'air.

Ces profils à dessèchements temporaires présentent des caractéristiques morphologiques particulières. Le sol est de couleur foncée, paraissant fortement humifère sur une grande épaisseur (1 m) bien que les teneurs en matière organique ne soient pas plus élevées

que dans les régions humides. Cette caractéristique est très nette; elle se retrouve dans des conditions analogues aux Antilles où elle aide à différencier les allophanes de transition.

#### d) Sols d'alluvions.

Le profil 92 observé près de Vincès dans des alluvions issues de cendres volcaniques présente des pF 2,8 et 4,2 sur

échantillons frais et séchés à l'air identiques en surface.

En profondeur, dans un horizon maintenu constamment humide par la proximité de la nappe, on note des valeurs de pF nettement plus élevées pour les échantillons frais que pour les échantillons séchés à l'air, la capacité en eau utile restant inchangée. La présence d'allophanes en petite quantité n'est pas exclue.

## CONCLUSION

Certains horizons de sols de grandes régions bananières d'Équateur ou du versant amazonien présentent vis-à-vis de l'eau des propriétés très particulières, plus ou moins accusées, dont les conséquences sont très importantes pour l'alimentation en eau du bananier. Ces propriétés caractérisent les sols à allophanes en Équateur et aux Antilles françaises.

Des études complémentaires sont nécessaires pour préciser les valeurs des pF<sup>2</sup> à déterminer l'eau utile.

Comme autres conséquences, on peut noter les densités apparentes très faibles de certains horizons : 0,5-0,4 au lieu de 1 ou 1,2 comme dans les sols ordinaires et parfois davantage dans les cendres peu altérées.

Les résultats de la plupart des analyses physiques ou chimiques exprimés en % de terre séchée à l'air devront donc être réduits parfois de moitié si on veut qu'ils soient représentatifs d'une certaine épaisseur de sol.

**RÉSUMÉ.** — En Équateur, dans certains sols de régions bananières très importantes, les humidités correspondant à différents pF, ou les différences entre pF, peuvent être considérablement plus élevées quand les mesures sont effectuées sur les sols conservés frais que lorsqu'elles sont faites sur des échantillons préalablement séchés à l'air, comme cela se pratique habituellement. Ces phénomènes de dessiccation irréversibles à l'air définissent, selon les auteurs, les sols à allophanes issus de cendres andésitiques en pédoclimat toujours humide. Des sols identiques sous bananiers sont étudiés aux Antilles françaises.

