

# Le bananier aux îles Canaries <sup>(1)</sup>

## III

### ÉTUDE DES SOLS

par **F. DUGAIN**

*Pédologue à l'O. R. S. T. O. M.*

L'étude géologique des îles Canaries a fait l'objet de nombreuses missions, de nationalités diverses <sup>(2)</sup>.

En ce qui concerne la Grande Canarie, on retrouvera les conclusions et la synthèse de ces études dans le livre de Simon BENITEZ PADILLA édité à Las Palmas en 1959 <sup>(3)</sup>.

On sait que les îles sont d'origine volcanique, et la quasi totalité des sols se sont formés sur roches éruptives ; même dans les zones sédimentaires de la Grande Canarie, on retrouve des débris de laves et de pierres détachées par l'érosion et entraînées dans les torrents.

Le professeur KUBIENA a étudié la formation des sols canariens et en a donné une classification <sup>(4)</sup>.

On s'aperçoit très rapidement, lorsqu'on visite les bananeraies canariennes, que l'influence tant de la roche-mère que du sol originel, n'est que d'une minime importance dans les conditions actuelles de culture (cf. p. 148 : Méthodes de culture : créations de bananeraies).

Non seulement, il ne reste plus traces du profil naturel, mais encore, la plupart du temps, les caractéristiques fondamentales sont modifiées par des apports :

— c'est ainsi que sur les sols lourds les épandages de cendres contribuent à rendre la texture plus grossière,

— les apports de terre de montagne (argiles brunes ou rouges à pH relativement bas) sont amenés dans les régions où les sols calcaires présentent un pH trop élevé.

On se trouve donc le plus souvent en présence de mixtures variées où les divers matériaux de base, additionnés de matière organique bien décomposée, d'engrais minéraux à fortes doses, et irrigués presque toute l'année, créent un milieu édaphique qui n'a absolument rien à voir avec le milieu naturel, mais qui se justifie amplement par la production obtenue.

## GRANDE CANARIE

Les zones suivantes ont été visitées (voir carte) <sup>(5)</sup> :

1. Las Palmas : sols formés à l'origine sur conglomérats et andésites bréchoïdes.

2. Telde : sur sédimentaire (calco-magnésien) et basaltes.

3. Galdar : calcaires et basaltes post-miocènes.

4. Guia : phonolites.

5. Arucas : phonolites le long de la côte et surtout basaltes.

(1) Le bananier aux îles Canaries. I. Généralités. *Fruits*, vol. 17, n° 3, mars 1962, p. 105. II. Les techniques agronomiques et l'économie de la production J. Champion et J. Monnet, n° 4 Avril 1962, p. 147.

(2) Geologic results of the Finnish expedition to the Canaries Islands, 1947-1951. Societas Scientiarum Fennica, Helsingfors, 1955.

(3) « Gran Canaria y sus obras hidráulicas. Bases geográficas y realizaciones técnicas », par Simon Benitez Padilla. Editado por el Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria. Las Palmas, 1959.

(4) W. L. KUBIENA. Materialien Zur Geschichte Der Bodenbildung Auf Den West Kanaren. 6<sup>e</sup> Cong. de la Sc. du Sol, V, 38, Paris, 1956.

(5) Le bananier aux îles Canaries. I : Généralités *Fruits*, Vol. 17, n° 3, Mars 1962, p. 108.

## I. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE QUELQUES TERRES VIERGES

Ces terres peuvent être considérées en quelque sorte comme des amendements puisqu'elles sont destinées à modifier profondément le comportement du sol en place.

### 1. Terres de montagne.

Trois échantillons ont été prélevés (n<sup>os</sup> 51 et 71 et l'échantillon LG 2 de M. Galvan).

Le premier caractère qui les distingue des sols de bananeraies est leur pourcentage en terre fine, voisin de 100 %. Les deux premiers échantillons sont des argiles brun foncé, structure polyédrique, forte cohésion. LG 2 est une terre d'un brun vif, sablo-limoneuse, de structure à tendance particulière, sans cohésion.

Chimiquement, ces terres sont relativement pauvres en matière organique (moins de 2 %) et celle-ci n'est pratiquement pas humifiée. La minéralisation de l'azote est presque nulle. Le pH inférieur à 6,5 atteint 4,2 pour LG 2, ce qui est exceptionnellement bas dans l'île.

La conductivité est faible.

Le complexe adsorbant ressemble beaucoup à celui des sols de Guinée, et n'est pas particulièrement riche. Cependant les réserves en bases sont bonnes, encore que le potassium total soit faible dans LG 2.

Dans les trois cas, les propriétés pour l'eau sont bonnes, encore que les valeurs caractéristiques soient très élevées — ce qui s'explique bien pour des teneurs en argile aussi fortes (n<sup>os</sup> 51 et 71), mais beaucoup moins pour LG 2.

### 2. Sable volcanique.

Constitué par des cendres, de couleur gris foncé à noir, il est utilisé en épandages de surface pour couvrir la terre et lui garder une certaine humidité.

Sa composition granulométrique est la suivante :

fraction inférieure à 0,2 mm :	1 %
de 0,2 à 0,5 mm :	4 %
de 0,5 à 1 mm :	16 %
de 1 à 2 mm :	30 %
supérieure à 2 mm :	49 %

La densité apparente voisine de 0,9 lui confère une forte porosité et son utilisation contribue certainement à l'amélioration des propriétés physiques dans le cas des terres lourdes.

### 3. Terres calcaires.

Les échantillons prélevés ne constituent pas de terres vierges, mais caractérisent plutôt le sous-sol des plantations établies sur le calcaire de la région de Telde.

La texture est sablo-limoneuse ; on y trouve (172)

25 à 30 % de CaO
10 % de MgO

le pH est très voisin de 8,0.

## II. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DES SOLS DE BANANERAIES ÉTUDIÉS

1. **Sol non calcaire** (n<sup>os</sup> 131 et 231). Nous avons trouvé seulement deux échantillons où le sol ne réagissait pas à l'acide chlorhydrique ; il n'en reste pas moins que le complexe adsorbant est fort bien pourvu en calcium et magnésium, et dans l'ensemble des propriétés on ne trouve pas de différences fondamentales avec les autres sols ; on ne les étudiera donc pas séparément.

2. **Généralités.** Nous examinerons en premier lieu, sur l'ensemble des échantillons, les principales caractéristiques :

— Tout d'abord, de nombreux sols contiennent une forte quantité d'éléments grossiers (galets, graviers, etc.) ; environ la moitié possède un pourcentage de terre fine inférieur à 70 %. Ceci est un point à ne pas oublier lorsqu'on veut traduire les résultats analytiques en kg par hectare.

— **Texture.** La terre fine est composée de 20 à 30 % d'argile, mais se caractérise surtout par une teneur en limon qu'on ne rencontre pas souvent dans nos sols de bananeraies, où les sols ont un caractère ferrallitique plus ou moins marqué et qui se traduit précisément par des taux de limon très faibles.

Les proportions entre sables et éléments fins sont assez bien équilibrées et placent les sols dans les classes sableuse, sablo-limoneuse, sablo-argileuse.

— Les sols étant toujours très humides au moment des prélèvements, il ne nous a pas été possible d'apprécier les structures.

— **Propriétés pour l'eau.** Les capacités de rétention (humidités équivalentes) sont très fortes et la dominante se situe entre 30 et 40 %. Par différence avec l'humidité au point de flétrissement, on déduit que la quantité d'eau utilisable est dans la majorité des cas comprise entre 10 et 15 %, ce qui est élevé. On trouve des perméabilités très fortes, mais on en trouve également de faibles.

FIGURE 13. — Zone d'Arucas (Grans Canaria). Vue de bananeraies en gradins jusqu'à la côte.



(Photo  
A. Vilardebo,  
I. F. A. C.)

#### La matière organique.

— Les teneurs sont variables puisqu'elles s'étalent de 1 à 7 %. Cependant, les teneurs les plus fréquentes sont comprises entre 3 et 4 %, ce qui est très moyen.

— Le rapport C/N est assez bas, signe d'une minéralisation active confirmée d'ailleurs par les valeurs du coefficient de minéralisation du carbone ; par contre, l'azote se minéralise plutôt mal.

— La fraction humifiée est faible par rapport à ce que nous rencontrons d'habitude, et le coefficient d'humification est le plus souvent inférieur à 10 % ; parfois la matière humifiée est indosable.

— **Calcaire.** Présents dans toutes les plantations sauf deux, les carbonates n'atteignent pas cependant en général des valeurs élevées. Celles-ci sont comprises pour la plus grande partie entre 5 et 10 % (exprimées en  $\text{CaCO}_3$ ). Cependant à Telde, le pourcentage de carbonate dépasse 30 %.

Le calcaire actif est relativement faible, et ne dépasse guère 5 % du calcaire total.

#### Complexe adsorbant.

— Le pH est naturellement alcalin, et se situe en grande majorité entre 7,5 et 8. La plus forte valeur rencontrée est 8,5 dans le ravin de la Rocha.

— Nous n'avons pas dosé le calcium échangeable, cette détermination, sauf cas particulier, ne présentant pas grand intérêt dans le cas de sols calcaires.

— Le magnésium est généralement abondant (do-

minante entre 5 et 7,5 méq %). Les teneurs sont liées au calcium, sauf dans le cas de deux plantations d'Arucas (231-241).

— Le potassium échangeable atteint des teneurs surprenantes, mais qui cependant restent du même ordre de grandeur que celles trouvées à Ténérife par M. Caldas. Cet état de choses est la conséquence de forts apports d'engrais, car nous avons vu que les terres non cultivées n'étaient pas particulièrement riches.

Le rapport K/Mg est souvent supérieur à l'unité.

— Par rapport aux concentrations en K, Ca, Mg, les teneurs en sodium sont pratiquement inexistantes. Même lorsqu'elles sont relativement élevées, elles ne présentent aucun inconvénient du fait justement de l'abondance de Ca et Mg.

#### — La solution du sol.

Contrairement aux hypothèses envisagées lorsque nous étions sur le terrain, il ne semble pas que cet élément puisse, dans l'état actuel des choses, poser de graves problèmes.

Seul l'échantillon 61 peut être considéré comme un sol salé, mais ce type de sol n'est pas utilisé en culture bananière. Pour tous les autres, l'extrait sec est inférieur à 0,5 %, alors que la limite admise en général est de 1 %, avant que ne surgissent de sérieux problèmes. La conductivité est également faible.

Par contre, le potassium est très abondant en solution. En ce qui concerne les formes solubles de l'azote,

on notera de fortes teneurs en nitrates ; compte tenu du fait que l'azote est surtout épandu sous forme ammoniacale, ces chiffres comparés à ceux de  $\text{NH}_4$  traduisent une très bonne nitrification.

#### Le phosphore assimilable.

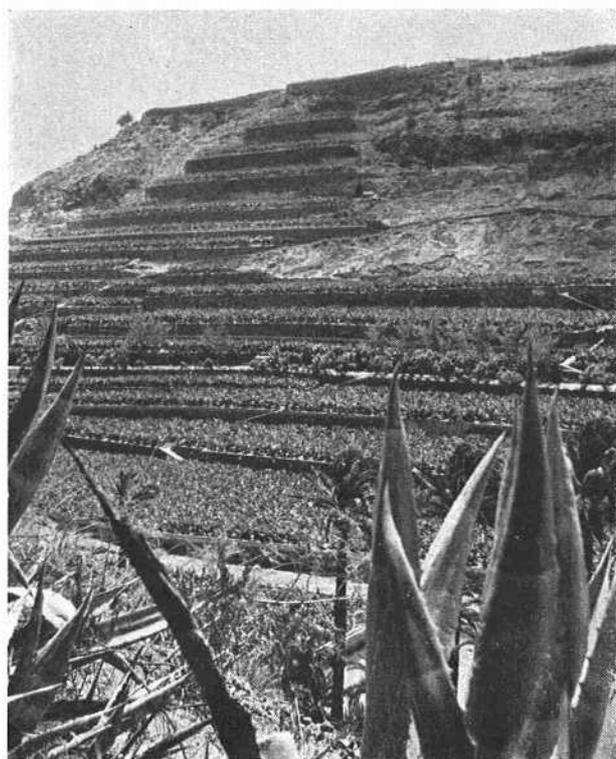
Les teneurs varient de 0,2 à plus de 2 ‰ et l'on trouve autant de bananeraies dans chaque classe de répartition. Ces quantités peuvent paraître énormes et sont effectivement très élevées en valeur absolue à partir de 0,5 ‰. Nous verrons qu'elles peuvent s'expliquer compte tenu des apports.

#### Les éléments totaux.

On considère ainsi la totalité des éléments minéraux quelle que soit leur forme (assimilable ou non).

Ici encore les teneurs sont fortes surtout pour K, Ca, Mg,  $\text{P}_2\text{O}_5$ . Pour K et  $\text{P}_2\text{O}_5$ , on peut ainsi évaluer les « réserves possibles » du sol, en faisant le rapport des formes échangeables ou assimilables aux quantités totales.

Le plus souvent, on note que la fraction échangeable de la potasse correspond à 20-30 % de la quantité totale présente. Il en va de même pour le phosphore — bien que les valeurs soient plus étalées.



Les réserves du sol sont donc loin d'être négligeables.

### III. EFFETS SUR LE SOL DES PRATIQUES CULTURALES

1. **Aménagement des bananeraies.** La culture en terrasse et les apports de terre modifient, nous l'avons déjà dit, les principales caractéristiques du milieu édaphique naturel.

La texture très argileuse des terres de montagne est considérablement allégée, la perméabilité améliorée.

2. **Apports organiques.** Compte tenu des fortes capacités d'échange que semble posséder la fraction minérale des sols, le rôle de la matière organique n'a pas grand effet dans ce domaine, d'autant que sa transformation semble être rapide sans guère former d'humus. L'apport d'azote minéral est peu important par cette voie, comparé à l'apport sous forme ammoniacale.

L'action sur les propriétés physiques (perméabilité, compacité) doit être plus marquée.

Enfin, le fumier apporte certainement des substances de croissance, dont le rôle doit être pris en considération.

3. **Apports minéraux.** En moyenne, on peut considérer que les quantités de N P K apportées au sol sont en gros les suivantes : (voir tableau ci-après).

On voit que les teneurs en azote minéral correspondent à une fraction des apports annuels. Les teneurs en  $\text{P}_2\text{O}_5$  correspondent théoriquement à 5-10 ans d'épandages. Quant à la potasse, compte tenu que le bananier ne peut guère exporter plus de 0,1 à 0,2 méq % g, il reste au moins 1 méq de K par an qui peut se fixer sur le sol. Rien d'étonnant à ce que le sol, pourvu d'un bon complexe et à un bon  $pH$ , en fixe de telles quantités.

4. **Irrigation.** Au point de vue économique, c'est sans doute le problème le plus important de la culture bananière aux Canaries.

Actuellement, l'irrigation se fait par canaux, avec des eaux contenant 0,5 de sels par litre. Même si cette quantité n'est pas particulièrement élevée en valeur absolue, le seul fait d'apporter 15 000 m<sup>3</sup> d'eau/ha et par an amène donc 7,5 T de sels, soit pour 1 500 T de terre/ha une teneur de 0,5 %.

On voit par conséquent, qu'en l'absence de drainage

PHOTO 14. — Les possibilités d'édification de terrasses ont été utilisées au maximum. (Gran Canaria). (Photo A. Vilardebc, I. F. A. C.)

	par pied/an	à 1 600 p./ha	en ppm	TENEURS DU SOL
N	425 g	700 kg	500	jusqu'à 280 ppm d'azote minéral
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	135 g	220 kg	150	jusqu'à 3 000 ppm moyenne 750 ppm
K <sub>2</sub> O	600 g	960 kg	640 — 1,5 méq. %	5 méq K éch. en moyenne

suffisant, on atteindrait en quelques années, le seuil de toxicité.

Par ailleurs, étant donné le prix de l'eau, les planteurs ont intérêt à l'économiser. Il se trouvent donc devant un dilemme sérieux :

— irriguer avec le moins d'eau possible afin d'abaisser leur prix de revient,

— en amener suffisamment toutefois pour éviter la concentration de la solution du sol par suite de l'évaporation.

L'analyse des échantillons pris en surface et en profondeur (40-90 cm) ne montre pas une insuffisance de drainage, ce qui ne manquerait pas de provoquer une concentration en sels.

Il est peut-être possible par conséquent d'expérimenter avec précaution une méthode d'irrigation plus économique.

Les échantillons prélevés dans des parcelles voisines, l'une irriguée par canaux, les autres par aspersion (éch. n<sup>os</sup> 281, 291, 301) ne laissent apparaître aucune différence fondamentale que l'on puisse attribuer au mode d'irrigation.

Il ne semble donc pas, de prime abord, que le problème de la salure s'oppose à l'irrigation par aspersion, à condition toutefois de suivre très régulièrement au

début la solution du sol, notamment au voisinage du point de flétrissement.

#### IV. COMPARAISON DES SOLS CANARIENS AVEC CEUX D'AUTRES RÉGIONS BANANIÈRES EN AFRIQUE

Il nous a été donné d'étudier les sols des principales régions bananières en Afrique : Cameroun, Guinée, Côte d'Ivoire (1).

Déjà entre les conditions édaphiques du Cameroun d'une part et celles de Guinée-Côte d'Ivoire d'autre part, existaient des différences très profondes. En effet, beaucoup de sols de bananeraies de ces deux régions sont relativement pauvres en éléments organiques et minéraux. Cependant les soins apportés à la culture, de caractère intensif, améliorent considé-

(1) Sols de bananeraies en Afrique. I, II, III. Les sols de bananeraies et leur amélioration en Guinée. J. Champion, F. Dugain, R. Maipirer, Y. Dommergues. *Fruits*, Vol. 13, n<sup>os</sup> 9-10, Oct. Nov. 1953, p. 415.

Les sols de bananeraies de la Côte d'Ivoire. B. Dabien, N. Leneuf, *Fruits*, Vol. 15, n<sup>os</sup> 1-2-3, Janv. 1960, p. 3. — Févr. 1960, p. 77. Mars 1960, p. 117.

Étude sur la fertilité des sols de la plaine bananière du Cameroun. F. Dugain, *Fruits*, Vol. 15, n<sup>o</sup> 4, Avril 1960, p. 153.

PHOTO 15. — Bananeraies au fond du « Carranco » et sur le sommet du promontoire. Sortie de Las Palmas, sortie nord (Gran Canaria).

(Photo A. Vilardebo, I. F. A. C.)



## COMPARAISON ENTRE SOLS DE BANANERAIES AUX CANARIES, AU CAMEROUN ET EN GUINÉE.

	CANARIES	CAMEROUN	GUINÉE
Terre fine. ....	70-80 %	80-85 %	90-100 %
Argile. ....	20-30 %	10-15 %	15-25 %
Limon. ....	15-20 %	10-15 %	5-10 %
Capacité de rétention pour l'eau. ....	30-40 %	40-45 %	10-20 %
Eau utilisable. ....	10-15 %	15-20 %	6-10 %
Matière organique. ....	3-4 %	4-6 %	2-4 %
Humus. ....	0,3 %	1,2-1,5 %	1-1,5 %
K échangeable. ....	4-6 méq %	1-3 méq %	0,25-0,50 méq %
Ca échangeable. ....	5-10 % de CO <sub>3</sub> Ca sols non calcaires : 15 méq Ca %	15-20 méq %	1-3 méq %
Mg échangeable. ....	5-7,5 méq %	4-6 méq %	0-1 méq %
pH. ....	7,5-8	5,5-7,0	4,5-5,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assim. ....	très variable jusqu'à 3 ‰	0,2-0,4 ‰	très variable jusqu'à 1,3 ‰
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total. ....	3-5 ‰	7-9 ‰	nd
Azote ammon. ....	5-10 ppm	2-6 ppm	5-10 ppm
Azote nitrique. ....	200-300 ppm		6-10 ppm

ablement la valeur des terres. Au Cameroun, sur sols beaucoup plus riches, la culture extensive ne permet que des rendements relativement faibles.

Aux Canaries, les apports massifs tant organiques que minéraux sur des sols sinon très bien pourvus, mais tout au moins possédant un fort potentiel de fertilité, ont amené des teneurs inaccoutumées en éléments minéraux qui ne sont sûrement pas indispensables à une bonne production.

Sans vouloir entrer dans les détails, pour lesquels il est d'ailleurs possible de se référer aux études citées précédemment, on notera rapidement les différences essentielles en ce qui concerne les plantations canariennes, celles de Guinée et celles du Cameroun (tableau ci-dessous).

Les chiffres de ce tableau correspondent aux dominantes obtenues en traçant les histogrammes des plantations échantillonnées.

Canaries....	41	échantillons	de surface
Cameroun ..	17	—	—
Guinée. ....	43	—	—

## V. FERTILITÉ

Ce caractère étant défini comme le degré d'aptitude d'un sol à fournir de bonnes récoltes, il ne fait pas l'ombre d'un doute que les sols canariens, produisant les rendements les plus élevés en bananes, sous un climat limite, sont extrêmement fertiles. A quelles caractéristiques du sol rattacher cette fertilité ?

En tout premier lieu, les sols possèdent de bonnes propriétés physiques : texture favorable, bonnes propriétés pour l'eau, une perméabilité convenable. Par ailleurs, il apparaît que la matière organique s'y minéralise très rapidement, et qu'il ne s'élabore guère de matières

	K soluble	K échang.	K total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ass. ‰	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total ‰
	en méq %				
Terres de montagne. ....	0,02-0,4	0,4-0,5	9-13	0,2-0,3	0,5-1,5
Moyenne des plantations . . . .	0,7	4-6	20-25	0,5-3	3-5

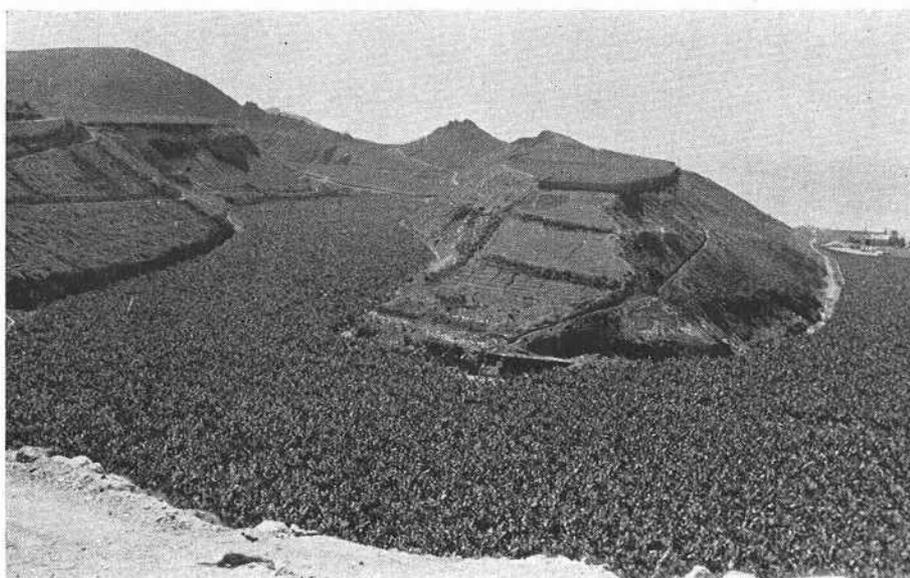


PHOTO 16. — La petite ville d'Arucas est enserrée dans une importante zone bananière. Gran Canaria.  
(Photo A. Vilardebo, I. F. A. C.)

humidifiées. La nitrification est également intense et les teneurs en nitrates sont particulièrement élevées.

La présence de calcaire dans la majorité des sols (Grande Canarie) et un pH voisin de 8 ne semblent pas causer la moindre gêne au bananier.

Enfin, on remarquera l'aptitude de ces sols à fixer des éléments tels que l'acide phosphorique et la potasse. En effet, si l'on considère par exemple les teneurs des sols non cultivés, on s'aperçoit qu'ils sont infiniment plus pauvres que les sols de plantations alors que les teneurs en magnésie échangeable par contre sont pratiquement les mêmes, cet élément n'étant pas apporté au sol.

Ce système de culture ne pose donc pas le moindre problème « d'épuisement des sols » et ici encore on constate (plus que partout ailleurs) que la culture bananière intensive constitue un mode d'enrichissement certain. On peut toutefois se demander si le sol ne supporterait pas à présent, de continuer à produire d'excellentes récoltes sans recevoir d'apports minéraux aussi importants. C'est ce que tendent à prouver les résultats d'analyse et que confirme un essai mis en place par F. CALDAS à Ténériffe. Il est évidemment difficile d'être affirmatif, mais il conviendrait cependant d'étudier cette question sur essais ; faute de connaître suffisamment les rendements ou d'avoir un critère agronomique sûr auquel rattacher la production, il n'est pas possible de tenter l'établissement de corrélations avec les propriétés du sol.

Cependant, parmi les bananeraies visitées, nous pensons que la plantation de Nidocuervo à Galdar présentait la végétation et la production sur pied la plus spectaculaire. Les troncs étaient aussi gros que des troncs de Gros Michel (près de 1 m de circonférence). La production serait de 65 à 80 T/ha. Le sol est cultivé depuis quarante ans en bananiers. A cette plantation correspondent les échantillons n°s 91 et 101. L'examen des histogrammes montre rapidement quelles propriétés apparaissent comme quelque peu exceptionnelles par rapport aux autres plantations :

- Pourcentage d'éléments supérieurs à 2 mm (50 %)
- Perméabilités les plus élevées (7,5 et 14 cm/h)
- Eau utilisable exceptionnellement forte (20 %)

pour le 91, en ce qui concerne les propriétés chimiques, on trouve les teneurs en

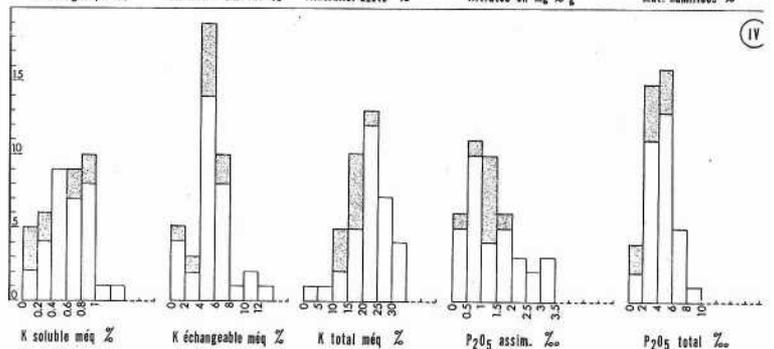
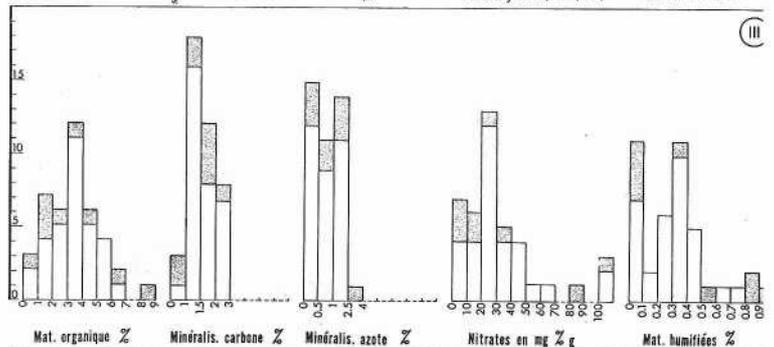
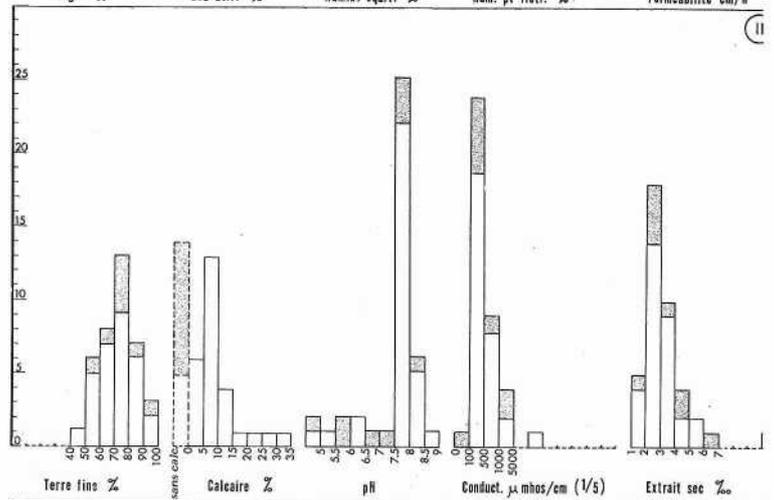
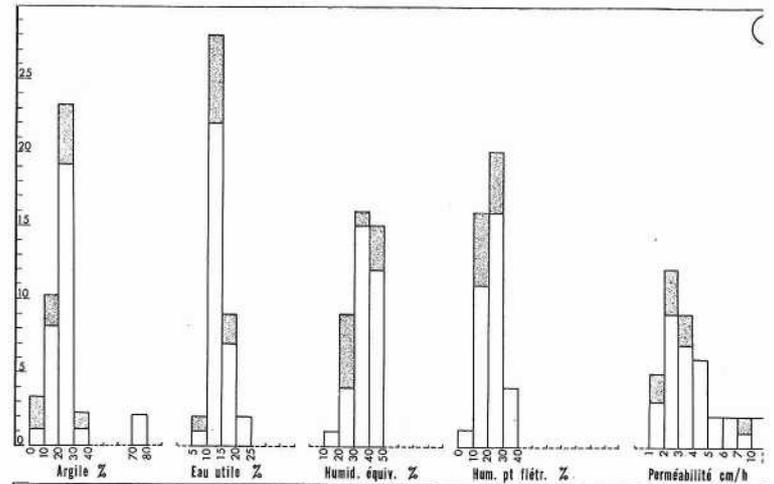
- potasse échangeable (les plus fortes)
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> assimilable (les plus fortes)

Légende des histogrammes :

Caractéristiques physiques et chimiques des sols de bananeraies.

- Partie non hachurée : Grande Canarie.
- Partie hachurée : Tenériffe.

GRAPHIQUES I à IV ILES DES CANARIES—SOLS DE BANANERAIES (Sols de Ténériffe).



- nitrates (élevées)
- potassium total (élevées).

Il convient toutefois de considérer ces particularités avec une certaine réserve du fait de la forte teneur en éléments grossiers. En effet, si l'on traduit les teneurs en kilog d'éléments par hectare, on obtient des quantités deux fois plus faibles que dans des sols à 80-90 % de terre fine. Ceci fait, la plupart des éléments considérés se retrouvent encore dans les parties fortes des histogrammes, mais toutefois moins significatives.

Seule la perméabilité n'est pas sujette à caution, et

sa mesure sur l'ensemble du sol ne ferait qu'accroître les valeurs obtenues. On a vu par ailleurs que certaines plantations possédaient des perméabilités médiocres (< à 3 cm/h).

Une étude assez brève ne peut conduire à des conclusions précises qui seraient trop hasardeuses. On doit seulement signaler qu'étant donné les caractères très particuliers du sol, une expérimentation pourrait porter sur :

- le travail du sol (perméabilité, compacité),
- une économie possible des apports en K et  $P_2O_5$ .

## LES SOLS DE TÉNÉRIFFE

Les échantillons prélevés ne peuvent être, de par leur nombre, considérés comme représentatifs des sols de bananeraies de l'île. Leur étude permet cependant d'avoir une idée des principaux éléments des sols dans les régions visitées :

- Punta del Hidalgo (éch. n° 331)
- Vallée de la Orotava (351-361, 341-371)
- Guïmar sur la côte ouest (381-391)
- Adeje au sud (401-411).

L'examen des histogrammes établis sur l'ensemble des échantillons pour les deux îles montre qu'en dehors de l'absence de calcaire, dans les échantillons de Ténériffe, ceux-ci se répartissent sensiblement, pour la plupart des autres propriétés, comme les échantillons de la Grande Canarie.

On constatera également que les terres vierges, particulièrement en ce qui concerne les échantillons de Orotava sont moins riches en matière organique,  $NO_3$ , P et K que les échantillons de plantations — et sont tout comme à la Grande Canarie, dépourvus de matières humifiées. Par contre, les teneurs en humus sont plus élevées à Ténériffe dans les plantations.

Il convient aussi de signaler qu'on trouve un peu moins d'éléments totaux dans les sols de Ténériffe et la moyenne pour les neuf échantillons s'établirait entre 15 et 20 méq % pour le potassium (au lieu de 20-30), 2-4 ‰ pour l'acide phosphorique (au lieu de 4-6 ‰).

D'une façon générale, on trouve aussi des valeurs moins excessives, mais peut-être parce que les échantillons sont moins nombreux ?

## MÉTHODES UTILISÉES

*Analyse mécanique.* — Méthode internationale A. Dispersion au pyrophosphate après destruction de la matière organique. Prélèvements à la pipette de Robinson.

Pour les sols calcaires, on a adopté la méthode Demolon et Bastisse qui consiste à laver préalablement la terre avec une solution de  $KClN/10$ . L'analyse mécanique proprement dite se fait comme dans la méthode internationale. Pour plus de précision, il conviendrait de doser le calcaire sur chaque fraction de l'analyse mécanique. Étant donné, ici, la faible teneur en calcaire actif, il est probable que le calcaire se trouve surtout dans les sables.

*Calcaire total.* — Calcimètre Bernard.

*Calcaire actif.* — C'est la fraction du calcaire total précipitable dans une solution d'oxalate d'ammonium 0,2 N.

— 10 g de sol. 250  $cm^3$  d'oxalate. Agitation. Filtration. Dosage par le permanganate de l'oxalate restant.

La matière organique humifiée interfère. Cependant la correction est très faible dans le cas des sols canariens généralement pauvres en humus.

*pH* : déterminé au pHmètre sur sol saturé d'eau.

*Point de flétrissement et humidité équivalente.* — Ces deux caractéristiques correspondant respective-

ment aux *pF* 4,2 et 2,7 sont mesurées sur sols qui ont été soumis, dans une presse à membrane, à des pressions égales à : 16  $kg/cm^2$  pour le point de flétrissement, 0,5  $kg/cm^2$  pour l'humidité équivalente, pendant 24 heures.

*Matière organique totale.* — (Carbone = 1,73.)

*Carbone.* — Méthode Walkley and Black. Oxydation par le bichromate sulfurique à froid. Réduction de l'excès par le sel de Mohr et dosage en retour par le permanganate.

*Azote total.* — Kjeldahl, catalyseur au Sélénium. Distillation de l'ammoniaque recueillie dans l'acide borique à 4 %. Dosage par  $SO_4H_2N/50$ .

*Matières humifiées.* — Extraction au fluorure de sodium à 1,5 %. Dosage en milieu acide par le permanganate.

*Coefficient de minéralisation du carbone.* — Mesure de CO<sub>2</sub> dégagé par le sol après incubation de 7 jours. Rapport du carbone de CO<sub>2</sub> dégagé au carbone du sol.

*Coefficient de minéralisation de l'azote.* — Mesure de l'azote minéralisée après 21 jours d'incubation. Rapport de N minéralisé à N total du sol.

*Conductivité.* — Sur solution du sol (rapport  $\frac{\text{sol}}{\text{eau}} = \frac{1}{5}$ ) exprimée en  $\mu\text{mhos/cm} \times \text{mhos/cm } 10^{-6}$ .

*Solution du sol.* — Extraction à l'eau froide. 50 g de sol, 500 cm<sup>3</sup> d'eau. Les anions n'ont pas été dosés au laboratoire. Les cations sont dosés par complexométrie (Ca, Mg) ou photométrie (K, Na) comme pour le complexe adsorbant (voir plus loin).

*Complexe adsorbant.* — Extraction des bases à l'acétate d'ammonium normal et neutre (10 g de sol, 150 cm<sup>3</sup> d'acétate).

— Évaporation à sec et calcination 10 mn à 420° pour éliminer la matière organique.

— Reprise par HCl 0,2 N, amené à volume de 100 cm<sup>3</sup>.

— Prise de 25 cm<sup>3</sup> pour dosage de Ca par EDTA 0,02 N en présence de calcéine à pH 12.

— Prise de 25 cm<sup>3</sup> pour dosage de Ca + Mg par EDTA 0,02 N en présence de noir ériochrome T vers pH 10.

Par différence entre les deux dosages on a Mg.

— Sur le reste de la solution, on dose K et Na à la flamme.

*Capacité d'échange (T).* — Après extraction des bases échangeables on élimine l'excès d'acétate par percolation à l'alcool à 60° (150 cm<sup>3</sup>).

— Puis on déplace l'ammonium fixé sur le complexe par 100 cm<sup>3</sup> de ClNa 10 % légèrement acidifié.

— On dose NH<sub>3</sub> par distillation comme dans le cas de l'azote.

*P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> assimilable.* — Extraction par SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>N/500. 2 g de sol, 400 cm<sup>3</sup> de réactif. Dosage de P par colorimétrie au vanado-molybdate (jaune).

*Éléments totaux.* — Attaque du sol par NO<sub>3</sub>H pur pendant 3 heures à

l'ébullition. 5 g de sol, 50 cm<sup>3</sup> de NO<sub>3</sub>H.

— Élimination des hydroxydes par précipitation à l'ammoniaque.

— Destruction des sels ammoniacaux par l'eau régale.

— Évaporation à sec. Reprise par HCl 0,2 N amené à volume de 100 cm<sup>3</sup>. Dosages comme pour les bases échangeables.

*Cas des sols calcaires.* — Le calcium, sous toutes les formes étant particulièrement abondant, on l'élimine par précipitation à l'oxalate d'ammonium. Le filtrat est évaporé à sec. Les sels ammoniacaux sont détruits à l'eau régale et on reprend par HCl 0,2 N, comme d'habitude.

*Phosphore total.* — Même attaque que les bases.

Précipitation sous forme de phosphomolybdate.

Dissolution du précipité dans la soude. Dosage de l'excès de NaOH par SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>.

#### INTERPRÉTATIONS DES ANALYSES DE SOL

1. Tous les numéros se terminant par 1 correspondent aux échantillons de surface (0-25 cm). Prélevés à la

soude et composés d'environ 20 carottes chacun.

2. Les numéros se terminant par 2 correspondent à des échantillons prélevés en profondeur 40-50 cm en un seul endroit.

3. Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine séchée à l'air. Pour ramener à la terre séchée à 105°, il conviendrait d'effectuer une correction d'après l'humidité hygroscopique.

Notons que le pourcentage de terre fine est quelquefois faible et qu'il est, de ce fait, délicat d'exprimer les résultats en kg/hectare.

4. Sur les sols calcaires, après avoir déterminé le calcaire total et le calcaire actif, il nous a paru superflu d'effectuer les autres déterminations correspondant au calcium ainsi que le coefficient de saturation du complexe.

5. La perméabilité ne correspond pas à une valeur absolue. Effectuée au laboratoire sur sol tamisé, elle donne cependant des indications intéressantes par comparaisons.

6. Un certain nombre de méthodes ont dû être adaptées pour la circonstance, les sols calcaires étant rarement analysés au laboratoire et de telles concentrations ne se trouvant guère dans les sols africains. De ce fait, certains résultats peuvent très bien être enta-

En kg/ha p. 15 cm	Parcelle n° 12		Parcelle n° 2	
	résultats école	résultats Hann	résultats école	résultats Hann
Nitrates	420	720	515	420
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	50	2 400	52	2 400
K <sub>2</sub> O	690	590	577	430
Na <sub>2</sub> O	350	440	320	345
MgO	—	150	—	120
CaO	1 000	880	1 000	800

SOLS DES GRANDES CANARIES

	GALDAR											TELDE											GUIA		LAS PALMAS				SAINT JOSEPH		MARZAGAN		RAVIN DE LA ROCHA				ARUCAS										GALDAR				
	TERRES DE MONTAGNE			TARUNDANTA								PADRON		FINCA DEL INGENIO		parcelle n°12		n° 1		n° 2						FABER		MIRON		EL MINOJAL		LAS CASAS				HERMANOS BORDES		tomates		Banan. Domin. guez		Nidocuerva el canon		GALVAN							
	51	71	LG2	171	172	181	141	142	151	152	161	121	131	11	12	311	321	21	31	41	191	201	211	221	231	241	251	271	272	281	301	291	61	81	91	101	LG 1														
<b>Terre fine</b>	95	86	100	58	60	84	80	nd	70	61	90	60	48	55	65	73	65	50	76	75	80	80	70	73	80	78	65	65	62	70	63	40	51	56	70																
pH	5,4	6,2	4,6	8,0	8,2	8,1	8,2	8,1	7,6	7,9	7,6	7,6	7,8	7,7	7,5	7,9	7,6	7,9	8,5	8,2	8,3	8,0	7,6	7,5	7,6	7,8	7,9	8,0	7,6	7,7	7,7	7,6	7,6	7,5	7,7	7,7															
Calcaire actif	0	0	0	0,3	0,0	0,4	0,1	0	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,3	0,4	0,5	0,4	0,2	0,3	0,0	0,2	0,3	n.d.	0,3	0,6	0,3	1,0	0,5	0,2	0,3	0,2	0,2																
Calcaire total	0	0	0	32	43	11	3,0	30	6,0	6	7,0	4,0	11,0	9,0	5,0	4,0	18,0	9,0	7,0	14,0	9,0	6,0	8,0	0,0	4,0	5,0	11,0	8,0	12,0	9,0	30	14	6	7	5																
<b>Analyse physique</b>																																																			
Argile	73	72	15	20	22	18	3	11	20	22	26	19	20	20	15	18	20	23	20	20	13	14	23	21	26	28	24	26	29	27	12	20	20	22	36																
Limon	9	10	22	30	24	24	5	14	17	20	18	20	18	30	28	33	24	31	30	24	24	22	54	44	22	17	24	20	11	22	17	19	20	19	33	31	14														
Sables grossiers	1	2	6	16	19	22	38	35	30	27	23	27	21	23	21	28	35	23	14	18	31	33	24	29	22	33	27	29	26	24	24	44	26	18	19	15															
Sables fins	11	6	47	23	30	24	49	35	19	26	18	20	28	23	21	28	35	23	14	18	31	33	24	29	22	33	27	29	26	24	44	26	18	19	15																
Humidité équival.	49	47	48	44	38	31	14	25	31	31	40	35	37	31	28	29	34	31	34	37	42	38	27	25	41	47	35	36	42	45	47	41	27	39	36	34	46														
Point de flétrissement	35	30	34	32	22	14	8	16	18	17	29	23	26	15	19	16	19	14	22	19	29	27	16	15	28	33	23	25	30	28	27	28	17	27	13	20	28														
Humidité hygrosop.	5,4	6,0	8,3	6,3	5,5	5,9	2,6	5,0	4,9	5,6	6,8	8,6	7,1	3,8	4,2	4,3	4,8	4,2	5,1	5,2	6,1	7,0	3,1	4,1	11,1	8,6	4,8	6,6	6,6	6,6	5,5	8,7	6,0	6,7	7,4	8,2															
Perméabilité	3,5	1,8	2,6	3,5	1,2	2,7	1,0	3,0	4,0	1,0	3,1	5,5	4,0	6,0	5,0	4,0	4,2	6,0	2,0	2,0	2,4	2,3	1,8	16,0	3,1	4,5	3,0	4,0	1,2	3,0	2,0	3,8	4,5	13,7	7,5	5,0															
<b>Matière organique</b>																																																			
M.O. totale	1,0	1,0	0,7	4,2	1,0	3,5	1,0	1,0	5,5	1,2	6,0	3,1	2,8	5,2	2,8	3,1	5,2	5,5	4,3	3,5	3,3	1,4	2,4	4,2	3,1	4,0	2,6	4,2	0,5	2,4	3,1	1,9	1,4	3,3	4,2	3,6	3,1														
Mat. humifiées	traces	traces	0,3	0,2	traces	0,2	traces	traces	0,6	traces	0,7	0,8	0,4	0,3	traces	0,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,1	traces	0,2	0,3	0,1	0,2	0,2	0,4	traces	0,3	0,3	traces	traces	0,3	0,4	0,3	traces														
Carbone	0,6	0,6	0,4	2,4	0,6	2,0	0,6	0,5	3,2	0,7	3,5	1,8	1,8	3,0	1,6	1,8	3,0	3,2	2,5	2,0	1,9	0,8	1,4	2,4	1,8	2,3	1,5	2,4	0,3	1,4	1,8	1,1	0,8	1,9	2,4	2,1	1,8														
Azote	1,3	1,3	0,1	2,2	0,7	1,9	1,3	0,7	2,8	1,2	3,4	1,9	1,8	2,6	1,7	1,8	2,3	2,8	2,4	2,2	1,8	1,0	1,5	2,2	2,1	2,4	2,3	0,5	1,9	1,9	1,6	0,7	2,0	2,8	2,1	2,0															
Rapport C/N	5,0	5,0	4,0	11,0	8,6	10,5	5,0	8,6	11,5	6,0	10,3	9,5	9,0	11,5	9,5	10	13	11,5	10,5	9,0	10,5	8,0	9,5	11,0	8,6	9,6	10,5	10,5	6,0	7,5	9,5	7,0	11,5	9,5	8,6	10,0	9,0														
Coefficient minér. Carbone en % de C	3,0	1,7	1,0	1,2	2,5	1,4	2,5	3,1	1,0	2,0	1,1	2,2	2,1	1,1	1,6	1,4	1,1	0,9	1,0	1,5	1,9	2,2	1,5	1,2	1,4	1,1	1,4	1,5	3,3	1,7	1,4	2,3	1,6	2,1	1,2	1,8	1,4														
Coefficient minér. Azote en % de N	0,4	<0,1	<0,1	0,8	<0,1	0,9	1,1	0,2	1,3	0,4	1,2	1,0	<0,1	0,3	<0,1	<0,1	1,1	1,9	2,3	0,5	1,8	1,6	0,6	<0,1	0,9	0,8	0,8	1,0	<0,1	0,4	<0,1	0,8	<0,1	<0,1	0,5	0,3	1,4														
<b>Solution du sol</b>																																																			
Conductivité	420	220	300	360	230	290	180	190	350	190	280	500	840	330	300	300	360	400	160	450	340	330	420	1100	290	500	430	350	200	1050	670	670	0000	500	500	380	360														
Extrait sec mg p. 100 g	124	528	124	256	172	248	132	168	244	164	248	308	428	360	256	244	188	332	28	264	296	232	332	532	212	268	208	248	152	468	328	320	3670	336	316	272	200														
Cl	29	252	18	6	4	2	4	4	2	5	2	10	7	13	15	4	7	13	9	3	8	8	10	11	5	6	6	5	24	4	16	1900	29	11	9	6															
SO4	35	25	42	5	5	4	26	43	16	34	42	111	5	5	2	19	24	29	27	36	29	6	5	192	5	53	65	12	10	192	72	92	111	38	62	48	34														
CO3H	8	17	1	49	46	56	37	40	40	33	50	44	32	51	53	31	5	49	42	51	48	67	66	31	44	34	31	48	39	31	41	29	31	52	39	41	31														
CO3																																																			
NO3	5	6	18	20	10	20	6	3	20	6	20	24	100	48	24	50	28	14	60	32	10	6	28	120	20	40	14	20	4	28	30	24	48	48	38	32	20														
Ca	0,6	1,1	0,6	1,0	0,5	0,8	0,5	0,6	1,1	0,6	1,0	0,9	1,9	1,2	0,9	0,9	1,1	0,9	1,3	1,1	0,6	0,5	0,6	2,8	0,8	0,8	1,0	0,8	0,4	3,3	1,5	1,4	6,7	1,1	1,0	1,0	1,1														
Mg	0,4	1,2	0,4	0,4	0,2	0,3	0,2	0,7	0,6	0,2	0,4	0,6	1,4	0,5	0,2	0,4	0,3	0,7	0,7	0,2	0,2	0,2	0,2	1,1	0,4	0,8	0,6	0,6	0,4	1,0	0,6	0,7	8,4	0,6	1,0	0,9	0,4														
Na	1,1	6,1	0,5	0,7	0,6	1,1	0,5	0,6	0,5	0,4	0,5	1,4	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	1,6	0,8	0,9	2,1	1,9	1,6	2,3	0,5	0,7	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,1	37,2	1,7	0,9	1,0	0,6														
K	0,02	0,4	0,09	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,4	0,4	0,6	0,4	0,9	0,8	0,9	0,6	0,5	0,5	0,9	0,9	0,2	0,2	1,0	0,7	0,7	0,8	0,5	0,8	0,1	0,8	0,8	0,7	2,8	0,8	0,8	0,8	0,4														
NH4	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,7	0,5	0,2	0,5	0,2	0,7	1,0	0,7	0,7	0,7	1,2	0,5	1,0	0,1	0,2	0,2	1,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,3	0,5	0,5	0,5	0,2	1,2	0,7	0,5	0,5														
<b>Complexe adsorbant</b>																																																			
Capacité d'échange	27	24	22	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	40	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	36	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc													
K	0,5	0,4	0,4	5,1	4,3	1,2	4,2	4,2	4,5	5,0	3,5	19,6	6,0	7,5	9,2	6,3	7,1	5,4	5,5	4,7	4,1	4,7	7,7	4,0	5,1	6,1	3,6	4,9	2,1	4,8	2,9	6,0	7,2	8,4	11,2	11,7	4,4														
Na	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	2,9	0,1	0,4	0,3	0,5	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	1,7	1,1	1,1	2,3	0,4															
Ca	9,9	4,3	2,7	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	29,0	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	22,0	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc	calc												
Mg	6,0	5,6	0,9	9,0	8,5	3,0	4,5	5,5	5,5	5,4	5,5	10,5	6,4	6,0	5,5	5,0	5,5	7,0	4,5	7,0	10,5	10,5	4,5	7,5	11,0	12,0	6,0	6,5	8,0	7,0	4,5	8,0	5,5	7,5	7,5	7,5	9,0														
P2O5 assimilable	0,3	0,2	0,2	1,0	0,3	0,8	0,6	0,1	1,9	0,6	1,6	3,0	3,2	1,6	1,2	1,3	1,6	1,4	0,8	0,9	0,5	0,4	0,8	0,9	2,0	1,5	2,6	3,4	0,3	1,3	0,6	0,7	0,1	0,7	2,3	2,3	2,9														

SOLS DE TENERIFFE

		SOLS DE BANANERALES								
		TERRES VIERGES			COTE SUD					
		Orotava		Adeje	Punta del Hidalgo	Vallée de la Orotava		Guimar		Adeje
		351	361	411	331	341	371	381	391	401
<b>Terre fine</b>	%	78	90	n.d.	83	76	65	70	51	77
pH		7,9	7,3	7,5	8,0	7,8	4,9	5,9	5,8	6,9
Calcaire actif	%	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calcaire total	%	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Analyse physique</b>										
Argile	%	22	35	10	16	21	22	6	5	26
Limon	%	16	25	12	24	13	17	11	14	22
Sables grossiers	%	26	9	44	14	23	19	34	39	14
Sables fins	%	29	25	27	36	28	22	38	32	24
Humidité équival.	%	27	29	20	44	39	43	24	21	41
Point de flétrissement	%	17	19	11	25	25	27	14	11	23
Humidité hygrosop.	%	5,7	5,3	3,4	6,7	6,4	7,7	3,7	3,2	6,3
Perméabilité	cm/h	3,6	1,0	1,0	2,0	2,6	7,0	3,2	2,0	n.d.
<b>Matières organiques</b>										
M.O. totale	%	1,9	1,2	0,7	1,9	6,8	9,0	4,2	3,0	3,8
Mat. humifiées	traces	traces	traces	traces	traces	0,8	1,9	0,8	0,5	0,8
Carbone	%	1,1	0,7	0,4	1,1	3,9	5,2	2,4	1,7	2,2
Azote	o/oo	1,0	1,0	0,5	1,4	3,2	4,0	2,1	1,9	2,2
Rapport C/N		11,0	7,0	8,0	8	12	13	11,5	9,0	10,0
Coefficient minér. Carbone en % de C		1,6	0,4	2,0	1,9	1,3	0,7	1,6	1,0	1,7
Coefficient minér. Azote en % de N		0,6	<0,1	0,6	1,9	1,3	<0,1	3,3	0,3	1,7
<b>Solution du sol</b>										
Conductivité	mhos/cm	190	100	125	270	360	630	290	1060	1020
Extrait sec	mg p. 100 g	272	352	136	220	608	408	212	268	332
Cl	"	6	31	7	13	0	13	2	11	10
SO <sub>4</sub>	"	15	15	8	9	38	14	39	96	192
CO <sub>3</sub> H	"	28	16	19	48	31	5	13	18	32
CO <sub>3</sub>	"									
NO <sub>3</sub>	"	3	3	2	10	16	80	32	160	20
Ca	még %	0,4	0,2	0,2	0,6	0,7	1,8	0,8	2,5	2,3
Mg	"	0,2	1,20	0,10	0,2	0,5	0,9	0,2	0,7	1,4
Na	"	0,9	0,6	0,6	1,1	1,4	0,6	0,5	1,5	1,0
K	"	0,1	0,04	0,08	0,3	0,8	0,9	0,3	0,7	0,7
NH <sub>4</sub>	mg p. 100 g	0,5	1,5	0,5	0,5	1,2	0,7	0,5	0,7	0,5
<b>Complexe adsorbant</b>										
Capacité d'échange		23	28	27	calc	36	34	31	19	37
K	még %	2,1	1,5	6,6	4,2	6,8	5,5	4,2	4,7	5,3
Na	"	0,7	0,5	0,8	0,8	1,5	0,2	0,1	0,1	0,1
Ca	"	15	12	11,2	calc	22,7	17,0	9,2	12,3	3,8
Mg	"	7,1	5,5	7,0	10,0	11,5	4,6	11,4	4,7	32,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable	o/oo	0,7	0,2	1,1	1,7	1,4	1,2	1,4	1,4	1,3
<b>Éléments totaux</b>										
K	még %	13	12	18	17	15	15	16	11	21
Na	"	6	3	10	9	7	6	13	11	5
Ca	"	37	24,5	80	calc	50	34	78	90	48
Mg	"	80	70	100	140	60	60	140	130	80
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	o/oo	1,3	1,0	3,6	5,6	3,0	4,2	4,6	2,3	2,4

chés d'erreurs. Nous ne pensons pas cependant qu'elles puissent être grossières.

7. Les éléments échangeables exprimés ne comprennent pas les éléments solubles, déjà déduits.

8. Les éléments de la solution du sol correspondent, grosso modo, sauf en ce qui concerne le phosphore, aux éléments dosés au laboratoire de l'École d'Agriculture de Las Palmas (en considérant qu'un hectare de terre de 0 à

15 cm de profondeur comprend 1 500 t de terre fine).

Dans le tableau ci-dessous, on trouvera la comparaison entre les deux séries de résultats pour les parcelles n° 2 et n° 12 de l'école.

### INTERPRÉTATIONS DES ANALYSES DE SOL

Nous avons traduit les résultats sous forme d'histogrammes en classant, pour chaque dosage, les plantations en catégories. Ceci permet une interprétation rapide pour un résultat individuel, en le plaçant immédiatement par rapport aux autres plantations.



## LA SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES POTASSES D'ALSACE & L'OFFICE NATIONAL INDUSTRIEL DE L'AZOTE



mettent à votre disposition

### POUR LA FUMURE DE VOS PLANTATIONS

toute la gamme des engrais simples dont vous pouvez avoir besoin et un choix incomparable d'engrais complets

*Pour tous renseignements, adressez-vous à :*



**FORT DE FRANCE** : 3, rue Schoelcher.  
**SOCIÉTÉ POTASSE ET ENGRAIS D'ALGÉRIE** :  
**ALGER** : rue de Foix. — **ORAN** : 39, bd Marceau. —  
**PHILIPPEVILLE** : 3, rue de Constantine.  
**CASABLANCA** : STÉ MAROCAINE DE POTASSE  
 ET D'ENGRAIS : 72, rue Mohammed Diouri.  
**TUNIS** : SOCIÉTÉ TUNISIENNE DE POTASSE  
 ET D'ENGRAIS : 100, rue de Serbie.  
**DAKAR** : SOCIÉTÉ SENÉGALAISE DE POTASSE  
 ET D'ENGRAIS : 30, avenue Jean-Jaurès. B. P. 656.  
**SAINT DENIS-RÉUNION** : B. P. 2.

**CONAKRY** : SOCIÉTÉ GUINÉENNE DE POTASSE  
 ET D'ENGRAIS : Km 4, B. P. 284.  
**ABIDJAN** : SOCIÉTÉ DE POTASSE ET D'ENGRAIS  
 DE LA CÔTE D'IVOIRE : bd Antonnetti. B. P. 107.  
**DOUALA** : SOCIÉTÉ CAMEROUNAISE DE PO-  
 TASSE ET D'ENGRAIS : rue Joffre. B. P. 130.  
**TANANARIVE** : STÉ DE POTASSE ET D'ENGRAIS  
 DE MADAGASCAR : av. de la Libération. B. P. 134.  
**SAIGON** : STÉ INDOCHINOISE DE POTASSE ET  
 D'ENGRAIS CHIMIQUES D'EXTRÊME-ORIENT :  
 119, Dai Lo Le Loi. B. P. 407.

**Direction : 11, avenue Friedland, Paris (8<sup>e</sup>)**