

ÉCOLOGIE DE L'ANANAS DANS LE SUD-INDOCHINOIS

par **Boris TKATCHENKO**

CHEF DE LA DIVISION DE CHIMIE DE LA
SECTION TECHNIQUE D'AGRICULTURE TROPICALE
PROFESSEUR A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE
D'APPLICATION D'AGRICULTURE TROPICALE

DEGRÉ D'ADAPTATION A LA CULTURE DE L'ANANAS DES SOLS SUD-INDOCHINOIS ACTUELLEMENT OCCUPÉS PAR ELLE (1)

TABLEAU XII

Indices chimiques de fertilité des sols sud-indochinois et du sol hawaïen standard cultivés en ananas.

Echantillons étudiés	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	%	Q/H	%	Q/H																	
1° Éléments totaux :																					
Acide phosphorique (P ² O ⁵)	0,50	63	0,34	43	0,10	13	0,12	15	0,08	10	0,06	8	0,05	6	0,06	8	0,05	6	0,13	16,3	
Chaux (CaO)	0,29	36	0,31	39	0,39	49	0,27	34	0,52	65	0,43	54	0,49	61	0,43	54	0,29	36	—	—	
Magnésie (MgO)	0,18	23	0,19	24	0,12	15	0,11	14	0,31	39	0,51	64	0,54	68	0,45	56	0,27	34	—	—	
Potasse (K ² O)	0,20	25	0,21	26	0,51	64	0,44	55	0,18	23	1,55	194	1,57	196	1,67	209	1,02	128	0,83	104*	
2° Éléments solubles dans HCl à 10 % :																					
Acide phosphorique (P ² O ⁵)	0,320	40	0,265	33	0,083	10	0,089	11	0,064	8	0,033	4	0,030	4	0,027	3	0,019	2	—	—	
Chaux (CaO)	0,112	14	0,101	13	0,043	5	0,038	5	0,180	23	0,049	6	0,038	5	0,047	6	0,036	5	—	—	
Magnésie (MgO)	0,078	10	0,042	5	0,048	6	0,047	6	0,110	14	0,210	26	0,174	22	0,187	23	0,114	14	—	—	
Potasse (K ² O)	0,022	3	0,029	4	0,081	10	0,080	10	0,070	9	0,269	34	0,271	34	0,255	32	0,122	15	—	—	
3° Éléments "assimilables" :																					
Acide phosphorique (P ² O ⁵)	0,022	2,8	0,014	1,8	0,008	1,0	0,009	1,1	0,006	0,8	0,002	0,3	0,003	0,4	0,002	0,3	0,001	0,1	0,0025	0,3	
Potasse (K ² O)	0,005	0,6	0,006	0,8	0,009	1,1	0,010	1,3	0,014	1,8	0,020	2,5	0,011	1,4	0,009	1,1	0,002	0,3	0,025	3,1	
4° Complexe organique :																					
Carbone (C)	1,77	221	1,05	131	2,70	337	2,80	350	2,13	265	1,56	195	1,50	188	1,44	180	0,45	56	1,74	218	
Azote (N)	0,10	13	0,06	8	0,17	21	0,21	26	0,17	21	0,15	19	0,13	16	0,14	18	0,03	4	0,20	25	
Matière organique totale	3,06	382	1,81	226	4,65	580	4,82	602	3,68	459	2,69	336	2,59	324	2,48	310	0,78	98	3,00	375	
Rapport C/N	17,7		17,5		15,9		13,3		12,5		10,4		11,5		10,3		15,0		8,7		

NOTA. — Les chiffres de la première colonne indiquent les teneurs en %, ceux de la deuxième, en quintaux à l'hectare sur 10 cm de profondeur. Les teneurs en quintaux à l'hectare s'obtiennent en multipliant les teneurs en % par le coefficient 125, donné par la formule $10.000 \times 0,01 \times 1,25$ dans laquelle le chiffre 1,25 représente la densité apparente moyenne des sols sud-indochinois.

Pour les sols sud-indochinois, les renseignements concernant les teneurs en éléments fertilisants totaux sont fournis par l'analyse chimique globale dont les résultats ont été indiqués dans le tableau III. Les éléments fertilisants solubles dans l'acide chlorhydrique à 10 % ont été déterminés selon la méthode de GEDROITZ (5), les éléments assimilables — par attaque à l'acide citrique à 2 %. Le carbone a été déterminé par combustion humide, l'azote — suivant la méthode classique de KJELDAHL et les matières organiques totales — par calcul, d'après la formule $C \times 1,725$.

Les chiffres concernant le sol hawaïen standard (n° 10) sont ceux de DILLINGHAM (2).

*D'après M. O. JOHNSON, la teneur moyenne en potasse des sols hawaïens cultivés en ananas est de 0,40 % soit 50 quintaux à l'ha.

L'étude détaillée des sols sud-indochinois cultivés en ananas aboutit donc à la définition des quatre groupes de sols de nature pédologique différente et de propriétés physiques, physico-chimiques et chimiques nettement distinctes. Chacun de ces groupes placé dans les conditions climatiques spéciales, se caractérise par des indices de fertilité physiques et chimiques dissemblables et possède, de ce fait, une valeur culturale très inégale.

Dans quelle mesure chacun de ces groupes de sols manifeste-t-il, dans les conditions locales, son aptitude à la culture de l'ananas ? Après avoir longuement examiné, d'une part, les conditions de climat et de sol reconnus optima pour la culture dans les différents pays producteurs d'ananas et, d'autre part, celles qui caractérisent de ces mêmes points de vue le Sud-Indochinois, connaissant approximativement les quantités de matières fertilisantes nécessaires à la plante et les stocks de ces mêmes fertilisants contenus dans les sols étudiés, enfin, en se basant sur les observations directes concernant l'état des cultures établies dans le Sud-Indochinois sur chaque groupe des sols précédemment définies, on peut maintenant répondre avec une approximation suffisante à la question constituant le but du chapitre.

1° Sols gris d'alluvions récentes de Duc-hoà.

De tous les sols étudiés, le groupe de Duc-hoà réunit le plus de propriétés incompatibles avec la croissance normale de l'ananas. Formées d'alluvions relativement récentes, ces terres, lourdes et basses, se caractérisent essentiellement par leur forte imperméabilité, état de sol extrêmement préjudiciable à l'ananas. A la saison des pluies, elles sont fréquemment inondées ; à la saison sèche, elles durcissent considérablement en emprisonnant les racines et en les cassant aux endroits de nombreuses crevasses. Ainsi, durant presque toute l'année le développement de l'ananas s'y trouve entravé, d'où récoltes tardives et médiocres.

A part la potasse, elles contiennent peu d'éléments fertilisants, dont la solubilisation et, par conséquent, l'assimilation par la plante sont rendues difficiles du fait des propriétés physiques de sol défectueuses. Enfin, la plupart de ces sols sont plus ou moins alunés. Bien qu'on considère généralement que l'ananas supporte de fortes doses d'alun et même amélioré, sous ce rapport, les sols alunés en les préparant à des cultures plus sensibles à l'alun, telle que la canne à sucre, cette tolérance ne serait pas sans répercussion fâcheuse sur sa physiologie.

TABLEAU XIII

Valeurs des rapports entre certains éléments fertilisants et l'importance des fractions solubles dans l'acide chlorhydrique à 10 % et des fractions assimilables de ces mêmes éléments caractérisant les sols sud-indochinois cultivés en ananas.

Échantillons étudiés	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
Rapports :																			
P ² O ⁵ /K ² O	2,52	14,5	1,65	9,1	0,27	1,1	0,43	0,9	0,43	0,9	0,04	0,1	0,03	0,1	0,03	0,1	0,04	0,2	
N/P ² O ⁵	0,20	0,30	0,18	0,2	1,61	2,0	1,73	2,3	2,10	2,7	2,37	4,5	2,66	4,3	2,24	5,2	0,66	1,6	
CaO/MgO	1,56	1,4	1,62	2,4	3,27	0,9	2,43	0,8	1,67	1,6	0,87	0,2	0,89	0,2	0,96	0,3	1,06	0,3	
N/CaO	0,36	0,89	0,20	0,60	0,42	3,91	0,76	5,45	0,32	0,94	0,35	3,06	0,26	3,37	0,33	2,96	0,11	0,82	
P ² O ⁵ /K ² O (*)	4,66	—	2,24	—	0,90	—	0,84	—	0,44	—	0,12	—	0,28	—	0,27	—	0,33	—	
Fractions solubles :																			
Acide phosphorique (P ² O ⁵) . . .	63,4	—	75,1	—	80,0	—	74,0	—	80,0	—	51,2	—	63,2	—	42,4	—	39,9	—	
Chaux (CaO)	38,8	—	32,0	—	11,0	—	14,1	—	34,5	—	11,3	—	7,8	—	10,9	—	12,5	—	
Magnésie (MgO)	42,6	—	22,1	—	40,0	—	42,2	—	35,3	—	42,3	—	32,0	—	41,7	—	42,0	—	
Potasse (K ² O)	11,2	—	13,8	—	15,7	—	18,1	—	38,2	—	17,3	—	17,3	—	15,2	—	12,0	—	
Fractions assimilables :																			
Acide phosphorique (P ² O ⁵) . . .	4,4	7,0	4,2	5,43	7,7	9,61	7,9	9,90	8,0	10,0	3,7	7,3	6,7	10,5	3,7	8,83	1,7	4,17	
Potasse (K ² O)	2,4	22,7	3,1	20,7	1,7	11,1	2,4	12,5	7,8	20,0	1,3	7,4	0,7	4,0	0,5	3,5	0,2	1,6	

NOTA. — Pour les rapports P²O⁵/K²O, N/P²O⁵, CaO/MgO et N/CaO, les chiffres de la colonne a concernent les résultats obtenus pour les teneurs globales, ceux de la colonne b les résultats obtenus pour les teneurs en éléments solubles dans HCl à 10 %.

L'importance de la fraction soluble est exprimée dans la colonne a en % de la teneur globale ; dans la colonne b en % de la fraction soluble dans l'acide dechlorhydrique à 10 %.

*D'après les teneurs solubles dans l'acide citrique à 2 %.

On peut améliorer les propriétés physiques de ces sols et les désaliner, en même temps, par la création de réseaux de drainage appropriés (4). Mais ces travaux coûteux ne se justifieraient que si l'amélioration des terrains en question se présentait sous le signe d'une nécessité impérieuse.

Envisagée dans ces conditions, la culture de l'ananas sur les sols de Duc-hoà, apparaît non un but, mais

simplement un moyen de la mise en valeur de ces derniers.

2° Terres grises d'alluvions anciennes.

Certaines terres grises d'alluvions anciennes (classées dans notre étude dans le troisième groupe), situées dans les provinces de Gia-dinh et de Thu-dâu-môt, toujours au voisinage des rachs et arroyos et bénéficiant, de ce fait, des jeux de marées sans toutefois être jamais inondées, se caractérisent par des aptitudes plus accusées à la culture de l'ananas. Ces terres, dont l'échantillon n° 5, constitue le type, sont généralement consacrées à la culture d'arbres fruitiers et d'aréquier, sous lesquels on plante l'ananas. Perméables et bien aérées, elles se montrent suffisamment pourvues en matières fertilisantes, organiques et minérales, parce que bien entretenues et fréquemment fumées. Mais sur ces terres, la culture d'ananas restera toujours ce qu'elle est maintenant : petite culture familiale produisant des fruits de table de variétés locales aussi nombreuses que disparates. Ces sols gris améliorés sont tous entre les mains de propriétaires indigènes et ne peuvent être envisagés du point de vue industriel.

Quant aux terres grises hautes de la Cochinchine, elles sont trop pauvres et manquent trop d'eau pendant la saison sèche pour que les plantations d'ananas puissent y réussir dans les conditions économiques, c'est-à-dire, sans irrigation et fumures massives.

3° Sols rouges basaltiques.

Les résultats culturaux obtenus avec l'ananas sur différentes terres rouges basaltiques sud-indochinoises ne peuvent être reconnus toujours et entièrement satisfaisants. Pourtant, dans tous les cas observés, leurs propriétés physiques restent excellentes. Les inégalités de croissance constatées doivent donc être attribuées, d'une part, à la déficience quelquefois très accusée de ces sols en fertilisants essentiels pour l'ananas — azote, potasse, matières organiques totales — et, d'autre part, aux quantités relativement élevées de manganèse qu'ils contiennent.

La perméabilité exagérée de ces sols se montrerait quelquefois un défaut, notamment dans le cas des plantations établies sur des collines fortement ventilées

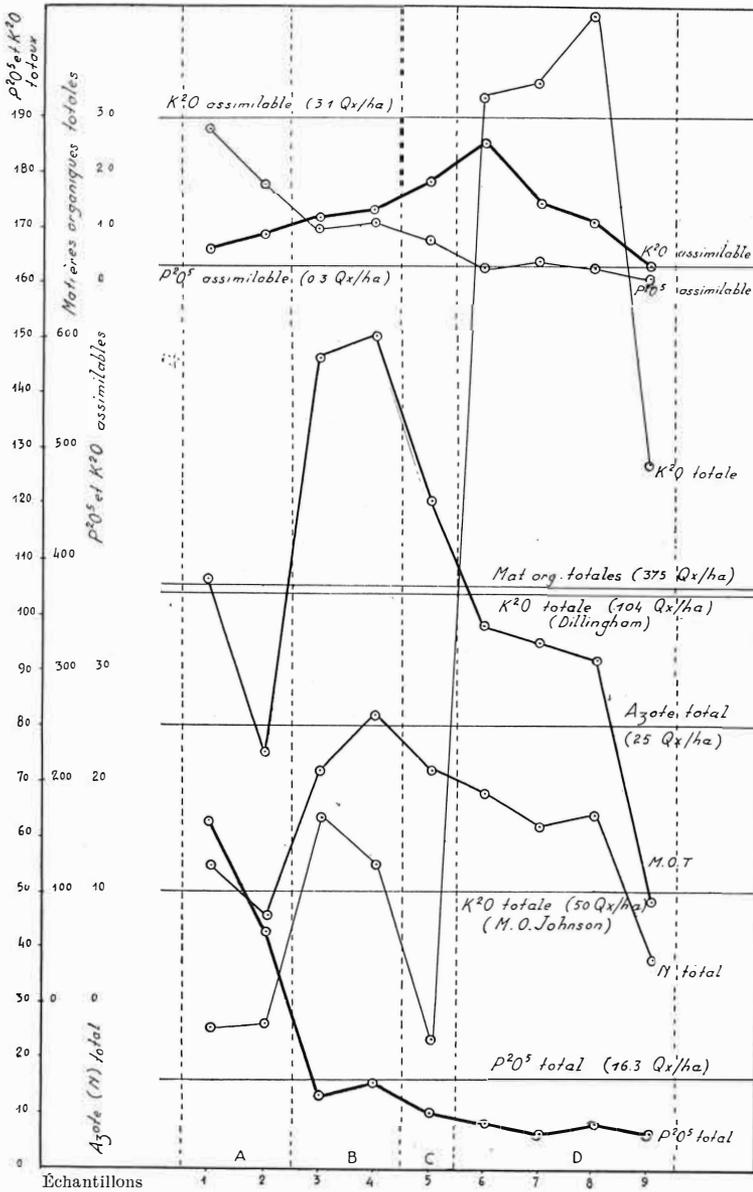


Fig. 7. — Indices chimiques de fertilité des sols Sud-Indochinois cultivés en ananas.
 Teneurs en matières fertilisants exprimées en quintaux à l'hectare sur 10 cm d'épaisseur.
 M.O.T. — matières organiques totales; N — azote totale; P₂O₅ — acide phosphorique; K₂O — potasse.
 Les droites parallèles aux abscisses correspondent aux indices chimiques de fertilité du sol hawaïen standard.

En haut : Photo 14. — Variété *Smooth Cayenne* d'origine hawaïenne. (Plantation Santa Maria, terre rouge dacitique; Sud Annam). (Photo M. Didier)
 En bas : Photo 15. — Récolte des *Smooth Cayenne* et terres rouges dacitiques. (Plantation Santa Maria, Sud Annam). (Photo M. Didier)



où les sols restent perméables sur de très grandes profondeurs. Dans ces conditions, les plantes y souffrent du manque d'eau au cours de saison sèche et leur développement se trouve retardé.



Fig. 8. — Rapports N/P^{2O_5} ; P^{2O_5}/K^{2O} ; CaO/MgO et $100 K^{2O}$ assimilable/ K^{2O} soluble dans HCl à 10% caractérisant les sols Sud-Indochinois cultivés en ananas.

Les chiffres d'après lesquels ces graphiques ont été établies concernent les teneurs en éléments fertilisants solubles dans l'acide chlorhydrique à 10%.

D'autre part, la porosité élevée de ces sols, non protégés du soleil dans la culture par des arbres d'ombrage ou par du papier, accélère puissamment la combustion des matières organiques et la solubilisation des fertilisants minéraux. Une faible partie seulement des fertilisants ainsi solubilisés est utilisée par la culture; le reste est entraîné par les eaux d'infiltration.

Jusqu'à présent, de tous les essais de culture d'ananas en terres rouges basaltiques, celui de la plantation établie sur les terres correspondant à l'échantillon n° 1 est certainement le mieux réussi. La vigueur des plantes y est nettement supérieure à celle que l'on observe généralement sur les sols du même groupe et les premières récoltes se sont montrées

tellement encourageantes (v. photo 16) que la plantation a pris une extension rapide, la surface plantée s'y évalue actuellement par une cinquantaine d'hectares.

Néanmoins, en se basant sur les indices chimiques de fertilité propres à ces sols, on peut affirmer que les récoltes ultérieures ne sauront se maintenir au niveau de la première que par des fumures abondantes. D'autre part, leurs teneurs élevées en manganèse constituent une menace permanente de chlorose manganique, menace dont la réalisation sera grandement facilitée par l'appauvrissement progressif du sol en fertilisants, surtout en matières organiques et en azote, éléments qui se révèlent précisément déficitaires dans la plupart des terres rouges basaltiques.

Les essais de culture d'ananas entrepris sur d'autres terres rouges basaltiques — à la station expérimentale de Gia-ray (sol correspondant à l'échantillon n° 2, photo 6) et à celle de Blao (photo 7) — se sont montrés moins encourageants. Dans le premier cas, l'échec devrait être attribué à la pauvreté du terrain en matières fertilisantes et à sa haute teneur en manganèse (0,82 % en Mn^{2O_4}); dans le second cas, surtout à l'excès du manganèse joint à l'altitude trop élevée (environ 900 mètres).

En résumé, les sols rouges basaltiques sont loin de se montrer incompatibles avec la culture de l'ananas. En première culture, de beaux résultats peuvent être obtenus même sur des sols basaltiques relativement pauvres mais défrichés récemment. Toutefois, on ne saurait apporter trop d'attention dans le choix de terres basaltiques pour de nouvelles plantations. Le niveau de la nappe phréatique à la saison sèche, les teneurs en manganèse et les indices chimiques de fertilité doivent surtout faire objet d'examen minutieux.

4° Sols rouges dacitiques.

Les conditions écologiques caractérisant les vallées étendues précédant la montée de Blao (Sud de la province du Haut-Donnai) — microclimat à saisons sèches fortement atténuées par des brumes et rosées matinales constantes et abondantes, pluies fréquentes et bien réparties, absence de gros vents desséchants; sols rouges d'origine dacitiques, perméables et largement pourvus de matières fertilisantes organiques et minérales — se montrent particulièrement favorables à la culture de l'ananas. Les associations végétales établies sur les terres de ces vallées — taillis, fourrés de bambou — en révèlent déjà la bonne fertilité. La croissance de l'ananas y est rapide: la première récolte est obtenue à 18 mois et les plantes sont très vigoureuses (voir les photos 14 et 15).

D'autre part, nous avons constaté que les sols dacitiques ne contiennent presque pas de manganèse, donc danger de chlorose manganique inexistant, et que leurs indices chimiques de fertilité se montrent



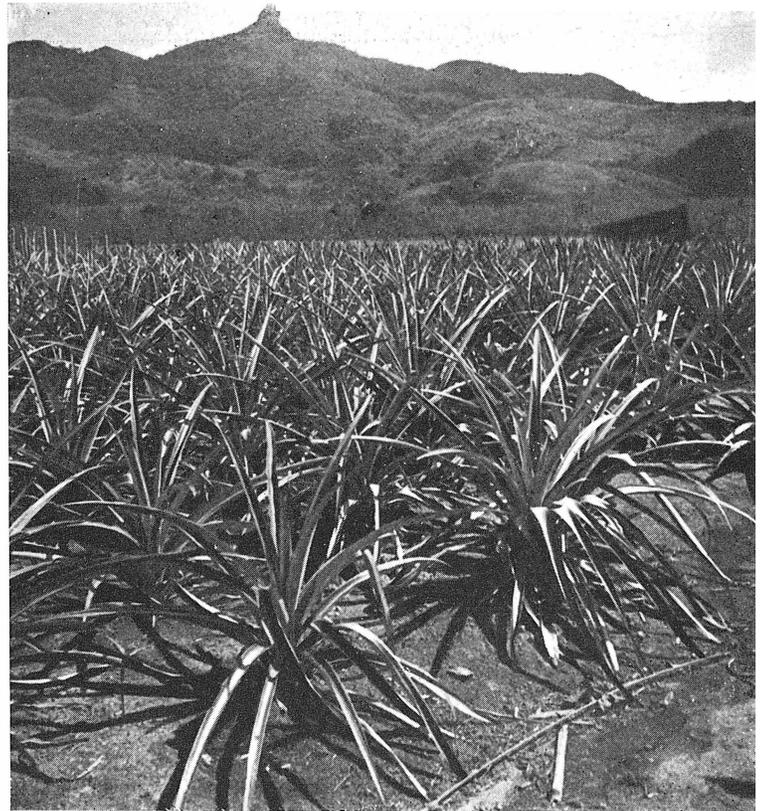
Photo 16. — *Smooth Cayenne* plantée sur des terres rouges basaltiques en association avec des Hévéas greffés (région de Xuân Lộc, plantation de M. Guyonnet).

non seulement comparables à ceux du sol hawaïen défini dans ce pays comme « standard » pour l'ananas, mais pour certains fertilisants les dépassent même.

En se basant sur toutes ces considérations sous réserves de modifications ultérieures résultant d'observations nouvelles —, on pourrait donc reconnaître les indices de fertilité physique et chimique des sols dacitiques des vallées envisagées comme caractérisant, dans le Sud-Indochinois, les sols « standard » pour la culture de l'ananas. Mais le fait que le sol proposé comme standard pour la culture soit d'origine dacitique ne signifie aucunement que n'importe quel sol dacitique puisse convenir à l'ananas. La plupart des sols rouges dacitiques du Haut-Donnaï, par exemple, se montrent inférieurs aux sols rouges basaltiques non seulement par leurs propriétés physiques mais aussi par leurs indices chimiques de fertilité. En effet, les terres dacitiques dont il s'agit, quoique formées sur place, ont bénéficié grâce à leur position, entre deux premiers contreforts du massif

central indochinois, des apports colluviaux qui ont considérablement augmenté leur valeur culturale. Toutefois, les sols dacitiques se caractérisent constamment par un sérieux avantage sur les sols basaltiques : leurs teneurs toujours très faibles en manganèse.

De tout ce qui précède, on peut donc conclure que la région située dans le Sud de la province du Haut-Donnaï et comprenant les vallées voisines de la montée de Blao, dont les conditions écologiques se sont révélées optima pour la croissance de l'ananas, seraient appelées à devenir un des plus importants centres de la culture intensive et de l'industrie de conserves d'ananas. (*A suivre.*)



Jeune plantation des variétés locales (Be-Den et Be-Dô) terres dacitiques (plantation Santa-Maria).

BIBLIOGRAPHIE

- [1] CRAWLEY J. T. — Las Tierras de Cuba, 1916, Cuba Estacion Exp. Agro. Bull. 28.
- [2] DILLINGHAM F. F. — A discussion of the results of chemical analysis of pine-apple soils, 1927, Honolulu, Proceed. Pine-apple Mens. inform., p. 119-138.
- [3] DOMRATCHEVA E. A. — Analyse physico-mécanique et chimique des sols, 1931, Moscou, Gosizdat.
- [4] GAURY CH. — Désalunage du sol, 1934, Saïgon, Arch. de la Riziculture O.I.R.
- [5] GEDROITZ K. — Analyse chimique des sols, 1935, Moscou, Gosizdat.
- [6] GEDROITZ K. — Le complexe absorbant des sols, 1933, Moscou, Gosizdat.
- [7] GILE P. L. — Relation of calcareous soils to the pine-apple chlorosis, 1911, Washington, Puerto Rico Agr. Exp. Stat. Bull. n° 11.
- [8] JOHNSON Maxwell O. — Manganese chlorosis of Pine-apple, its cause and control, 1924, Hawai Agric. Exp. St., Bull. 52.
- [9] KELLEY W. P. — The management of pine-apple soils, 1911, Hawai exp. St. Spec. Bull. 29.
- [10] MARTIN F. J. et DOYNE H. C. — Laterite and lateritic soils in Sierra Leone, 1927, J. Agric. Sci., vol. 17, pp. 530-547.
- [11] MILLER H. K. et HUME H. — Pine-apple, culture-soils, 1903, Florida agric. Exp. St., Bull. 68.