

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 À L'ÉCOLE SUPÉRIEURE
D'APPLICATION D'AGRICULTURE TROPICALE

INDICES CHIMIQUES DE FERTILITÉ DES SOLS SUD-INDOCHINOIS ENVISAGÉS AU POINT DE VUE DE LA CULTURE DE L'ANANAS (1)

Les teneurs en éléments fertilisants, minéraux et organiques d'un sol, le degré de solubilité de ses fertilisants minéraux dans les acides de concentration différente, l'état de ses composés organiques, ainsi que certains rapports entre les teneurs en éléments fertilisants, tels que carbone/azote, chaux/magnésie, etc., constituent ce que l'on appelle ses « indices chimiques de fertilité ».

En ce qui concerne les substances fertilisantes minérales se trouvant dans le sol, elles pourraient être classées, d'après K. GEDROITZ, en trois groupes de solubilité différente et, par conséquent, de valeur fertilisante très inégale : éléments totaux, éléments solubles dans l'acide chlorhydrique à 10 % et, enfin, éléments solubles dans l'acide citrique à 2 %.

Les éléments totaux sont déterminés par l'analyse chimique globale faisant intervenir des moyens de solubilisation puissants, tels que la fusion alcaline et l'acide fluorhydrique. Une grande partie de ces éléments se trouvent engagés dans des combinaisons chimiques très stables et restent pour les plantes pratiquement inutilisables.

On admet que les éléments du dernier groupe, se dissolvant dans l'acide citrique à 2 % — liqueur dont l'acidité avoisine celle des sucs de racines — sont directement assimilables par les plantes.

Quant aux éléments constituant le deuxième groupe fertilisants solubles dans l'acide chlorhydrique à 10 % — sans être directement assimilables ils peuvent le devenir assez rapidement et constituent une réserve de substances nutritives facilement réalisable par la plante.

Passant en revue, dans le chapitre précédent, les caractères pédologiques et les propriétés chimiques des sols étudiés, nous avons indiqué, dans le tableau V,

leur composition chimique globale. Dans les tableaux XII et XIII (2), nous donnons leurs indices chimiques de fertilité déterminés d'après les principes que nous venons d'exposer.

Il serait hasardeux de se prononcer d'une façon absolue sur le degré d'adaptation à la culture de l'ananas des sols étudiés en se basant uniquement sur leurs indices chimiques de fertilité. Néanmoins, ces derniers peuvent fournir, au point de vue chimique seulement, des indications très utiles sur leur aptitude plus ou moins accusée à la culture envisagée et, pour en juger, deux méthodes différentes pourraient servir de base.

La première consiste dans la comparaison de indices chimiques de fertilité caractérisant, d'une part, les sols étudiés et, d'autre part, un sol type reconnu parfaitement adapté à la culture.

Dans la deuxième méthode, en observant certaines règles, on dresse le bilan des stocks de matières fertilisantes contenues dans le sol définies par les indices chimiques de fertilité et des quantités de ces mêmes substances utilisées par la plante pour la constitution de sa charpente et la formation de ses fruits.

Pour que la première méthode puisse donner des résultats valables, il faut que les deux sols — le standard et celui dont il s'agit de déterminer l'aptitude à la culture — jouissent de mêmes conditions climatiques et soient l'effet d'un processus de pédogénèse semblable, c'est-à-dire se caractérisant dans une certaine mesure par des propriétés physiques analogues.

Une telle méthode peut être envisagée avec succès par exemple aux Hawaï, où les rapports entre les sols locaux et la croissance de l'ananas font depuis une trentaine d'années l'objet d'études méthodiques.

(1) Voir "Fruits d'Outre-Mer", vol. 3, n° 1, 1948, p. 4-12 et n° 2, 1948, p. 51-56.

(2) Voir le numéro ultérieur de "Fruits d'Outre-Mer".

TABLEAU XI
Acidités des sols sud-indochinois cultivés en ananas

Échantillons étudiés	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH.	4,64	5,26	4,12	4,37	4,57	3,24	3,07	3,02	3,00
Acidité d'échange	15,8	0,80	17,2	13,0	10,5	165,0	185,0	186,0	188,0
Acidité d'hydrolyse	71,4	28,2	76,5	74,4	81,5	206,0	210,0	209,0	223,0

Aux Hawaï, le sol standard pour la culture de l'ananas se caractérise, d'après DILLINGHAM (2), par les indices chimiques de fertilité suivants :

Éléments totaux :

matières organiques ... 3 % ou 375,0 quint. à l'hect.
azote (N)..... 0,20 — 25,0 — —
potasse (K²O) 0,83 — 104,8 — —
acide phosphor. (P²O⁵) 0,13 — 16,3 — —

Éléments solubles dans l'acide citrique à 2 % :

chaux (CaO) 0,10% ou 12,5 quint. à l'hect.
potasse (K²O) 0,025 — 3,1 — —
acide phosphor. (P²O⁵) 0,0025 — 0,3 — —

La première constatation que l'on fait en comparant les indices de fertilité du sol hawaïen standard avec ceux des sols sud-indochinois (tableaux XII et XIII) est celle-ci : en aucun cas, les teneurs en matières

Photo 13. — Récolte des fruits sur la plantation "Santa Maria" (Région du Col de B'ao; terres rouges dacitiques). (Ph. M. Didier).



fertilisantes de ces derniers n'arrivent, toutes à la fois, au niveau des teneurs caractérisant au point de vue chimique le sol hawaïen.

En approfondissant l'examen, on s'aperçoit que ce sont les sols rouges dacitiques qui réunissent le plus de « points » et peuvent soutenir la comparaison très honorablement.

En effet, leurs teneurs en azote, en acide phosphorique total et en chaux sont analogues à celles du sol standard ; d'autre part, ils contiennent presque deux fois plus de matières organiques totales et trois fois plus d'acide phosphorique assimilable.

Seules, leurs teneurs en potasse totale et assimilable sont insuffisantes. D'ailleurs, en ce qui concerne la potasse totale, le chiffre indiqué par DILLINGHAM — 104,8 quintaux à l'hectare — serait fortement exagéré. Dans un récent travail, M. O. JOHNSON (8), en se basant sur les résultats d'analyse de 68 sols hawaïens occupés par la culture de l'ananas, en évalue la teneur moyenne en potasse à 0,40 %, soit 50 quintaux à l'hectare sur 10 cm de profondeur. En adoptant le chiffre de M. O. JOHNSON comme terme de comparaison, les quantités globales de potasse contenues dans les sols dacitiques deviennent supérieures à celles qui caractérisent les bons sols à ananas de Hawaï. Néanmoins, les sols dacitiques doivent être reconnus déficients en potasse assimilable (1,1 à 1,3 au lieu de 3,0 quintaux à l'hectare) et cette déficience constituerait, au point de vue chimique, leur seul défaut.

La même comparaison se montre bien moins avantageuse pour les terres rouges basaltiques, surtout en ce qui concerne les teneurs en azote, en matières organiques totales et en potasse.

Par contre, les quantités d'acide phosphorique total et assimilable, dépassent largement les teneurs en ces mêmes éléments du sol hawaïen.

Pour les sols gris de Thu-dâu-môt-Thu-duc cultivés en ananas, la comparaison au point de vue chimique avec le sol standard d'Hawaï, se montre plus avantageuse que pour les terres rouges basaltiques. Leurs teneurs en matières organiques totales, en acide phosphorique assimilable et en chaux sont supérieures à celles du sol standard. D'ailleurs, l'échantillon étudié (n° 5) correspond à une terre de verger soigneusement entretenue et fréquemment fumée, où l'ananas est cultivé en culture intercalaire sous couvert d'arbres fruitiers et d'aréquiers. Sa fertilité est nettement supérieure à la moyenne des sols gris alluvionnaires du Sud-Indochinois.

Quant aux sols alunés de Duc-hoà, les teneurs en potasse totale et en acide phosphorique exceptées (ces dernières pour les échantillons 6, 7 et 8 seulement), tous leurs indices chimiques de fertilité sont nettement inférieurs à ceux du sol standard de Hawaï. Cette infériorité est surtout marquée dans le cas de l'échantillon n° 9 : matières organiques totales — 98 au lieu de 375 quintaux à l'hectare ; azote total — 3,7 au lieu

de 25 ; acide phosphorique — 2,4 au lieu de 16,3 ; et il en est ainsi pour presque tous les éléments fertilisants. Même pour la potasse, dont les teneurs globales atteignent quelquefois 209 quintaux à l'hectare, soit le double du chiffre communiqué par DILLINGHAM, la fraction soluble dans l'acide chlorhydrique n'atteint que 34 à 15 quintaux à l'hectare et la fraction assimilable descend, avec l'échantillon n° 9, à 0,3 quintaux à l'hectare, soit 0,24 % de la quantité globale — faits révélant les conditions de solubilisation très déficiente des principes fertilisants (examiner à ce sujet le tableau XIII indiquant les fractions solubles de différents éléments fertilisants en pour cent de la teneur globale).

Ainsi, les renseignements sur l'aptitude à la culture de l'ananas des sols sud-indochinois actuellement occupés par elle, fournis par la méthode de comparaison avec un sol à ananas standard, paraissent donc confirmer les conclusions préliminaires basées sur les observations relatives précédemment et concernant le comportement de l'ananas planté sur les sols étudiés. L'infériorité des indices chimiques de fertilité, constatée dans le cas des terres rouges basaltiques, serait en contradiction apparente, surtout pour le sol représenté par l'échantillon n° 1, avec le développement vigoureux des plantes et les premières récoltes très satisfaisantes (1) obtenues sur ces sols. Le fait pourrait s'expliquer par l'excellence de leurs propriétés physiques permettant une mobilisation rapide des éléments fertilisants. Mais leur déficience en fertilisants essentiels pour l'ananas, tels que azote, potasse et matières organiques totales, se montrera, avec les récoltes ultérieures, très préjudiciable à la culture.

En jugeant l'aptitude à la culture de l'ananas des sols étudiés, d'après la deuxième méthode, basée, comme nous l'avons vu, d'une part, sur l'examen des stocks de matières fertilisantes se trouvant dans le sol et, d'autre part, sur l'évaluation des besoins de la plante en ces mêmes fertilisants pour sa croissance et la formation de ses fruits, on arrive à des conclusions confirmant en tous points les résultats obtenus selon la première méthode.

En effet, d'après les estimations de HORNÉ, un hectare d'ananas planté à raison de 40.000 pieds et produisant 80.000 kg de fruits, prélève au sol les quantités suivantes de matières fertilisantes :

	Fruits	Plante entière (avec fruits)
Azote (N)	68 kg/ha	573 kg/ha
Acide phosphorique.. (P ₂ O ₅)	19 —	126 —
Potasse..... (K ₂ O)	238 —	1.630 —
Chaux..... (CaO)	*	430 —
Magnésie..... (MgO)	*	280 —

(1) Voir photo 5, page 11, "Fruits d'Outre-Mer", vol. 3, n° 1, 1948.

Dans le Sud-Indochinois, la densité des plantations ne dépasse pas 20.000 pieds à l'hectare pour les cultures européennes et, dans les cas de culture indigène, elle n'est que de 8.000 pieds à l'hectare. De ce fait, les quantités de matières fertilisantes indiquées ci-dessus seraient exagérées pour les cultures d'ananas sud-indochinoises. Mais, pour assurer une bonne croissance des plantes et une récolte normale, les réserves de matières fertilisantes contenues dans le sol doivent représenter au moins 4 à 5 fois les quantités de ces substances exportées annuellement par la culture.

En adoptant les chiffres de HORNÉER tels quels et en les confrontant avec les stocks de matières fertilisantes se trouvant dans les sols sud-indochinois faisant l'objet de l'étude, nous pourrions donc juger de la facilité avec laquelle ces derniers se montrent capables de satisfaire aux exigences de la culture et avoir, par conséquent, une idée approximative sur le degré de leur adaptation à la culture de l'ananas, adaptation envisagée du point de vue de leurs indices chimiques de fertilité.

En ce qui concerne l'azote total (tableau XII), les sols dacitiques et les sols gris de Thu-dàu-môt se montrent les plus avantagés : ils en contiennent environ 4 fois la quantité nécessaire. Viennent ensuite les sols de Duc-hoà (n° 9 excepté) et enfin les terres rouges basaltiques.

Aucun des sols étudiés ne contient, sous forme assimilable, dans la couche superficielle de 10 cm de profondeur, les quantités de potasse nécessaires à la plante. Le sol hawaïen standard lui-même n'en dose que 3 quintaux à l'hectare, tandis que la consommation de l'ananas en cet élément — de tous les fertilisants, le plus utilisé — s'élève à 16 quintaux à l'hectare. Ces faits permettent d'affirmer que la potasse totale se solubilise et passe à l'état de potasse assimilable au fur et à mesure que cette dernière est absorbée par la plante. La plante prendrait une part active dans cette transformation ; mais celle-ci est surtout facilitée par certaines propriétés physiques du sol, en premier lieu par ses porosité et perméabilité élevées, conditions entièrement réalisées dans les sols rouges basaltiques et dacitiques et quelquefois dans les sols gris d'alluvions anciennes (l'échantillon n° 5).

Par leurs teneurs en potasse totale, tous les sols étudiés peuvent satisfaire les besoins de la plante, mais ceci d'une façon inégale. Les terres rouges basaltiques et les sols gris de Thu-dàu-môt ne contiennent qu'une fois et demie seulement la quantité nécessaire à une récolte : les terres dacitiques, 3,5 à 4 fois ; tandis que les teneurs en potasse de certains sols de Duc-hoà représentent 13 fois la quantité de potasse nécessaire pour produire une récolte de 80 tonnes à l'hectare et les teneurs en potasse soluble

dans l'acide chlorhydrique à 10 % suffisent déjà amplement à ce point de vue.

Quant à l'acide phosphorique, les terres rouges basaltiques se montrent les plus favorisées : elles peuvent fournir, sous forme directement assimilable, toute la quantité dont la plante peut avoir besoin, et leurs stocks en acide phosphorique total sont très importants. D'autre part, 63 à 75 % de l'acide phosphorique global de ces sols sont solubles dans l'acide chlorhydrique à 10 % et constituent de ce fait une réserve facilement utilisable par les plantes.

Les terres rouges dacitiques et les terres grises des vergers de Cochinchine peuvent fournir, elles aussi, sous forme assimilable, presque tout l'acide phosphorique dont la plante a besoin ; mais leurs stocks en acide phosphorique total sont de bien moindre importance (tableau XII). Les teneurs en acide phosphorique assimilable des sols de Duc-hoà sont inférieures aux exportations annuelles de la culture, et leurs stocks globaux de cet élément ne suffiraient qu'à 2 ou 3 récoltes définies précédemment.

Pour tous les sols étudiés, les teneurs globales en chaux et magnésie sont de nature à satisfaire entièrement aux exigences de la plante pour une dizaine de récoltes.

Les rapports entre les teneurs en divers éléments fertilisants totaux, éléments solubles dans l'acide chlorhydrique à 10 % et éléments assimilables des terres étudiées se montrent très différents suivant chaque groupe pédologique. Par exemple, tandis que, pour les terres rouges basaltiques, le rapport P_2O_5/K_2O se montre toujours et de beaucoup supérieur à 1, que ce soit pour les éléments totaux, assimilables ou solubles dans l'acide chlorhydrique à 10 %, ce même rapport est toujours très inférieur à 1 pour les terres alunées de Duc-hoà et reste aux environs de 1 pour les sols dacitiques (tableau XIII).

Le rapport N/P_2O_5 (tant pour acide phosphorique total que pour l'acide phosphorique soluble dans HC1 à 10 %) est inférieur à 1 dans le cas des terres rouges basaltiques et bien supérieur à 1 dans les cas de tous les autres sols étudiés.

Le rapport CaO/MgO établi sur bases des teneurs globales en ces éléments est supérieur à 1 dans les cas des terres rouges basaltiques et dacitiques et inférieur à 1 dans les cas des terres alunées de Duc-hoà. Les écarts de ce rapport établi sur base des teneurs en ces mêmes éléments solubles dans l'acide chlorhydrique à 10 % sont encore plus accusés suivant les quatre groupes pédologiques.

Il en est de même pour les fractions solubles dans l'acide chlorhydrique et les fractions assimilables de différents éléments fertilisants exprimées en pour cent de la teneur globale en ces éléments (tableau XIII).

(A suivre).