

## LE COCOTIER ET SES EXIGENCES EDAPHIQUES

(Avec références plus particulières aux sols  
des territoires Français et Franco-Britanniques du Pacifique)

par G. TERCINIER

### GENERALITES

Le cocotier (Cocos nucifera, Linné) est une des plantes oléagineuses les plus importantes des régions intertropicales. Il a, en dehors de la production de coprah pour la vente, de multiples utilisations qui doivent le faire considérer autant comme une culture vivrière que d'exportation.

On estime généralement que son rendement ne devrait pas être inférieur à 1 t. à l'hectare sous un climat et dans des sols lui convenant, mais on peut en obtenir jusqu'à 2,5 t. à 3 t. Des travaux de sélection sérieuse seraient d'ailleurs certainement susceptibles d'en accroître considérablement le potentiel de production.

L'érosion peut être très active sous les cocoteraies établies sur pentes, les cultures sarclées, le pâturage non contrôlé et le fousissement des porcs sous leur couvert la favorisant alors particulièrement.

Si l'on peut trouver d'assez nombreux cocotiers en maintes régions d'Afrique et d'Amérique tropicale, c'est néanmoins dans la zone Indo-Pacifique que sa culture a pris la plus grande extension.

Les surfaces qui lui sont consacrées sont particulièrement étendues à Ceylan, dans l'Inde, la Malaisie, l'Indonésie, les Philippines et les divers archipels du Pacifique. On peut en estimer approximativement la production mondiale à 4 millions de tonnes en équivalent coprah.

En ce qui concerne celle intéressant plus spécialement la France, ce sont les îles du Pacifique qui en fournissent la plus grosse part, entre autre la Polynésie Française (23.000 à 25.000 t. exportés) et le Condominium Franco Britannique des Nouvelles-Hébrides (25.000 à 30.000 t. exportées)/.

### CLIMATOLOGIE

Une température moyenne annuelle de 25° à 28°, sans saison fraîche marquée et minimum absolu inférieurs à 15°, convient le mieux au cocotier.

Ses exigences en eau sont importantes et demandent à être régulièrement satisfaites. Une pluviosité annuelle égale ou même supérieure à 2 m., sans saison sèche nettement définie, lui est particulièrement favorable.

Néanmoins, il peut fort bien s'accomoder de pluies moins abondantes et moins bien réparties, pourvu que ses racines aient accès à une nappe d'eau dans les couches inférieures du sol. Etant donné son caractère nettement halophile, il n'y a pas d'inconvénient, bien au contraire, à ce que cette nappe soit fortement saumâtre.

On a cependant exagéré l'influence du voisinage de la mer sur la réussite des plantations. IL en est de même de sa montée en altitude, parfaitement possible lorsque les conditions de sols et de climat demeurent favorables.

.../...

Par ailleurs, le cocotier est une essence de pleine lumière dont la couronne de palmes doit être entièrement exposée au rayonnement solaire. Une nébulosité trop importante, une forte hygroscopicité de l'air génératrice de brouillards et même l'ombre portée des montagnes dans les vallées encaissées lui sont favorables.

### - LES SOLS -

On a facilement tendance à considérer que le cocotier s'accommode de sols pauvres. C'est certainement une erreur et nombre de "maladies mystérieuses" décrites dans la plupart des régions productrices pourraient bien trouver leur explication dans un mauvais choix des terres, des déficiences minérales diverses, quoique le plus souvent potassiques, et des interférences complexes entre sol et climat, ce dernier terme incluant les pédo et micro climax.

Parmi les types de sols les plus utilisés pour sa plantation on peut citer :

- 1) ceux de polders, des cordons littoraux sableux et formés de corail plus ou moins altéré ou remanié,
- 2) ceux dérivant de roches basiques, souvent jeunes, mais parfois aussi fortement ferralitisés mais, dans ce dernier cas, à complexe d'échange encore assez bien saturé.

Dans les territoires Français et Franco-britanniques du Pacifique, ce sont des sols d'origine corallienne qui portent la majorité des cocoteraies :

- a) lithosols humifères dont une dissolution partielle du calcaire a rendu la masse poreuse,
- b) sols de plages soulevées à horizon humifère superficiel très nettement défini,
- c) sols coralliens halophiles à nappe d'eau saumâtre à faible profondeur.
- d) ferralites de décalcarification (?) sur terrasses coralliennes anciennes.

A la limite, ces dernières sont très difficiles à distinguer des sols brun-rouge chocolat sur basalte, à très bas rapport  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ , également utilisés pour le cocotier.

Des sols juvéniles, alluviaux ou non, parfois légèrement ferralitisés et souvent à haut potentiel de fertilité, dérivant de roches volcaniques basiques y portent aussi un grand nombre de cocoteraies parmi les plus belles.

La première des qualités d'un sol à cocotiers est son caractère meuble et surtout poreux sur une très grande épaisseur, permettant un facile enfoncement des racines et une circulation aisée de l'air et de l'eau. Plus encore qu'une texture légère, c'est une structure motteuse et très ouverte qu'il faut rechercher.

Un engorgement par l'eau, à moins de 60-80 cm de profondeur, est particulièrement préjudiciable par l'asphyxie des racines qu'il provoque.

Ces exigences concernant l'état physique et le drainage sont toutefois nettement réduites en terrains salés.

La masse du sol doit se maintenir fraîche en toute saison. A ce point de vue, une caractéristique très importante, non seulement de la terre fine, mais aussi des graviers et cailloux est la capacité utile pour l'eau. L'action bénéfique, surtout observée en régions relativement sèches, de la couverture des surfaces peut aussi être, en partie, rapportée à une meilleure économie de l'eau.

Si une teneur assez élevée du sol en matière organique et humus est toujours souhaitable, l'action paraît en être surtout indirecte. En fait, le milieu de la cocoteraie est souvent très favorable à un enrichissement en matière organique des terres, pourvu que des méthodes de nettoyage à blanc n'y soient pas employées. Beaucoup de sols à cocotiers des îles du Pacifique en sont très bien pourvus, sols coralliens subsquelettiques compris.

Bien que les besoins en azote du cocotier soient importants, il réagit de façon très capricieuse aux engrais en apportant, des effets dépressifs marqués en résultant même parfois. La cause en est certainement une très nette corrélation négative entre N et K fréquemment signalée. Ce sera donc surtout par l'entretien du stock de matière organique des terres et en y favorisant une bonne humification qu'on obtiendra les meilleurs résultats à ce point de vue.

Une capacité d'échange plutôt élevée du sol est généralement favorable. Par contre, des pH inférieurs à 5,5, des coefficients de saturation n'atteignant pas 20 % des teneurs en chaux échangeable plus petites que 3 meq. pour 100 gr. et l'absence de magnésie en quantité facilement dosable sont nettement préjudiciables au cocotier.

Il reste néanmoins possible qu'il puisse compenser une grande pauvreté en CaO et MgO des horizons supérieurs de certains sols, en en prélevant les quantités qui lui sont nécessaires au niveau d'une nappe saumâtre sous-jacente.

Dans les terres hypercalcaires des atolls océaniques, on a facilement tendance à attribuer à une chlorose calcique la plupart des troubles physiologiques du cocotier. Si celle-ci existe incontestablement, elle ne se manifeste guère que lorsque divers autres facteurs viennent renforcer son action : pédo climat trop sec, déficiences potassiques et surtout dénudation des surfaces. Du reste, il semble bien, qu'à côté de la véritable chlorose calcique, existent des pseudo-chloroses, se manifestant plutôt par un "bronzing", et provoquées par un déséquilibre de l'alimentation minérale beaucoup plus directement lié à des conditions climatiques locales défavorables qu'au caractère hautement calcaire ou non des sols.

C'est probablement envers le phosphore que le cocotier manifeste les plus faibles exigences. Ses besoins sur ce point sont en effet assez limités et le grand développement de son réseau de racines lui permet de les satisfaire dans des sols pauvres en cet élément.

La potasse, par contre, apparaît comme le pivot de l'alimentation minérale du cocotier. Un aspect misérable des arbres est souvent dû à une déficience des terres en cet élément qui, dans d'autres cas, est la cause première d'une production faible de plantations apparemment belles.

De façon générale, la corrélation entre les besoins en potasse du cocotier et la quantité trouvée sous forme échangeable dans le sol est étroite : moins de 0,1 meq. pour 100 gr. : carence grave - 0,1 à 0,2 meq. : déficience sérieuse - 0,2 à 0,3 meq. : médiocre - 0,3 à 0,4 meq. : moyen - 0,4 à 0,6 meq. : satisfaisant - plus de 0,6 meq. : abondant.

Ces valeurs doivent cependant être corrigées, en fonction de la masse de terre effectivement explorée par les racines et de la présence possible d'une nappe saumâtre où ces dernières ont accès et assurant une alimentation potassique satisfaisante du cocotier, dès que la teneur en K<sub>2</sub>O de l'eau y est de l'ordre de 10 mg. par litre.

Enfin, beaucoup de sols à cocotiers, particulièrement les terres coralliennes et les ferralites meubles brun-rouge chocolat, tout en contenant, au départ, une quantité satisfaisante de potasse échangeable n'en possèdent que des réserves très limitées : la restitution des déchets de récolte, bourre particulièrement où elle passe en majorité, revêt alors la plus haute importance.

#### - INFLUENCE DES FACTEURS DU MILIEU SUR L'ALIMENTATION MINÉRALE DU COCOTIER -

L'étude de la composition minérale de l'eau de coco en fonction des sols nous a permis de faire quelques remarques intéressantes sur ce point. L'analyse du liquide contenu dans l'eau de la noix a été préconisée par M.L. SOLGADO du Coconut Research Institute de Ceylan pour la potasse. Nous avons cherché à en généraliser l'emploi en y déterminant également la chaux, la magnésie et le phosphore.

La teneur en K<sub>2</sub>O varie, dans l'eau de la noix, de 0,5 ‰ (carence très grave)

.../...

à plus de 3 ‰ (phlétorique). En accord avec M.L. SOLGADO, on peut considérer la valeur 1,5 ‰ comme normale, sans plus.

La corrélation avec la potasse échangeable du sol est, dans l'ensemble, étroite sauf dans deux situations : présence d'une nappe saumâtre riche en sels potassiques où les racines ont accès et réaction physiologique de la plante à des conditions macro et micro climatiques trop arides. Dans ce dernier cas, en effet, il semble bien qu'il y ait augmentation des prélèvements de  $K_2O$  aux dépens du développement végétatif de l'arbre et du nombre des noix formés (application possible aux maladies du type "de Kaincopé").

D'autre part, il apparaît qu'il y a antagonisme entre potasse d'une part et l'ensemble des autres éléments absorbés en quantité importante : N, P, Ca, Mg et Na (cf. études de l'I.R.H.O. et du Coconut Research Institute de Ceylan). Ceci complique la correction des déficiences en ces derniers et explique les effets dépressifs résultant parfois de leur apport direct au sol.

L'antagonisme classique entre potasse et chaux + magnésie est particulièrement marqué, une faible proportion de ces derniers dans l'eau de la noix correspondant à des besoins limités en  $K_2O$  et inversement. Pour des quantités anormalement élevées de  $CaO$  (plus de 0,55 à 0,65 ‰) et de  $MgO$  (plus de 0,22 à 0,24 ‰), des effets toxiques se manifestent par des pseudo chloroses (bronzing) tandis que, pour les teneurs les plus faibles en ces éléments, il semble que ce soit aux dépens de sa productivité que le cocotier acquière un bel aspect verdoyant (interférence possible supplémentaire d'un excès d'azote).

Mais les quantités de chaux et magnésie trouvées dans l'eau de la noix ne sont que très peu sous la dépendance des teneurs du sol en ces éléments, au moins dans les cas étudiés où les terres en sont toutes très largement pourvues. Ce sont les conditions éco-climatiques qui jouent le rôle essentiel. Tout ce qui favorise l'action de la sécheresse provoque une augmentation de leur teneur dans l'eau de la noix, le brûlage paraissant avoir, de son côté, une action spécifique sur l'augmentation des prélèvements de magnésie. A l'inverse, dans des sols hypercalcaires coralliens, mais à pédo climat très frais et couverts d'une végétation herbacée dense, les teneurs en  $CaO$  et  $MgO$  de l'eau de la noix en arrivent à être anormalement basses.

La quantité de phosphore trouvée dans l'eau de coco n'a pas une signification aussi nette. Néanmoins, alors que des teneurs plutôt basses en  $P_{2O_5}$  (0,25 à 0,30 ‰), pour des sols qui peuvent être exceptionnellement bien pourvus en la forme totale ou même "assimilable" de cet élément, correspondent souvent à de très belles cocoteraies, les plus fortes (plus de 0,50 à 0,60 ‰) paraissent bien avoir un effet dépressif. Il semblerait que le niveau de l'alimentation phosphatée de la noix soit en partie lié à d'autres facteurs du milieu que le sol, tandis qu'un ensemble d'interactions positives P - Ca + Mg, N-P et négatives P-K, dont la résultante n'est pas toujours facile à prévoir, interfèrent les unes sur les autres.

Au total, les paramètres caractéristiques d'une bonne alimentation minérale du cocotier paraissent être les suivants dans l'eau de noix saines juste à maturité :

$K_2O$ : 1,7 à 2,2 ‰	: Déficience sérieuse au-dessous de 1,2 ‰, excès ne paraissant pas présenter d'inconvénients dans le cas de sols bien pourvus en N, P et Ca + Mg.
$CaO$ : 0,30 à 0,45 ‰	: Effets dépressifs au-dessus de 0,55 à 0,65 ‰
$MgO$ : 0,12 à 0,18 ‰	: Plus de 0,22 à 0,24 ‰ nettement pathologique.
$P_{2O_5}$ : 0,27 à 0,40 ‰	: Effets dépressifs au-dessus de 0,50 à 0,60 ‰
$K_2O/CaO$ en meq. : 2,3 à 4:	Plus dangereux par défaut que par excès.
$K_2O/MgO$ en meq. : 4;6 à 8:	" " " " "
$K_2O/Ca + MgO$ en meq. : 1,7 à 2,5 :	" " " " "

.../...

En partant des réactions physiologiques du cocotier aux facteurs du milieu, on obtient une explication satisfaisante d'observations parfois contradictoires. Les infiltrations d'eau de mer ont surtout une action bénéfique par la potasse qu'elles apportent. Si une véritable chlorose, due à un blocage de l'assimilation du fer et du manganèse, s'observe assez souvent dans les sols hypercalcaires, ce sont surtout les pseudo-chloroses, correspondant à une absorption trop élevée de CaO et MgO, mais non spécifiques des terres contenant du carbonate de chaux libre, qui sont à craindre, particulièrement/si le pédo-climat est trop sec. Ces phénomènes, tout en étant indépendants (chlorose vraie seule dans les sols coralliens hydromorphes et pseudo-chlorose seule dans les ferralites brun-rouge de décalcarification), peuvent cependant l'un et l'autre être corrigés par le couvert des surfaces. De plus, si, conformément à certains essais directs, les forts écartements et les nettoyages à blanc peuvent fort bien, au moins pendant quelques années, avoir un effet favorable en climat très humide, peu ensoleillé et sur des sols pauvres en chaux, magnésie et phosphore, dans les conditions inverses, ils paraissent bien présenter de graves inconvénients, tant vis-à-vis de l'économie de l'eau du sol que par les déséquilibres de l'alimentation minérale de la plante qu'ils provoquent.

En définitive, le cocotier, malgré sa bonne adaptation à des sols typiquement déséquilibrés, hypercalcaires ou halophiles, n'en apparaît pas moins comme une plante particulièrement sensible aux antagonismes entre les divers éléments minéraux qu'elle est susceptible d'absorber, comme indiqué dans le rapport annuel de 1955 de l'I.R.H.O. concernant le diagnostic foliaire.

Mais il faut probablement ajouter que les dits antagonismes peuvent être soit exacerbés, soit rendus inoffensifs par les conditions éco-climaciques du milieu.

S'il en est certainement ainsi pour la chaux et la magnésie des sols, il n'est pas non plus inutile de remarquer que le cocotier n'éprouve aucune difficulté à puiser la potasse qui lui est nécessaire dans l'eau de mer, en dépit de la haute teneur de celle-ci en sodium et magnésium et ceci, malgré des antagonismes K - Na et K-Mg se manifestant dans d'autres conditions.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

20, rue Monsieur  
PARIS VII<sup>e</sup>

-:-

Année 1959

Tome IX - Fascicule 3

-:-:-

Analyses de livres, brochures et articles  
à l'intention des pédologues  
travaillant dans les territoires tropicaux  
de l'Union Française

-:-:-