

Symptômes de carence en soufre du cocotier

Les symptômes de carence en soufre du cocotier ont été décrits par Southern en Papouasie-Nouvelle-Guinée [1] puis Ollagnier et Ochs à Madagascar [2]. Ils ont également été observés dans d'autres pays comme les Philippines et l'Indonésie.

Le diagnostic de la carence en soufre par analyse foliaire montre que sur un arbre adulte et pour la feuille 14, le niveau critique doit être compris entre 0,150 et 0,200 % de la matière sèche selon les conditions édapho-climatiques [3]. Ce niveau est en partie fonction de la nutrition en azote, élément auquel le soufre est associé dans la composition des protéines. Chez le cocotier, le rapport N/S doit se situer entre 10/1 et 13/1. Sur jeunes arbres, des résultats récents sur tourbe en Indonésie [4] donnent des valeurs sur feuilles 4 et 9 de respectivement 0,160 et 0,170 pour le soufre et de 1,87 et 1,96 pour l'azote.

SYMPTOMES

Sur les jeunes arbres, on observe des feuilles jaune pâle (Fig. 1) à orange vif dont l'extrémité des folioles se nécrose et devient grise (Fig. 2). Sur les arbres adultes, les symptômes de déficience apparaissent d'abord sur les feuilles les plus âgées pour gagner rapidement l'ensemble de l'appareil foliaire. Les folioles deviennent vert-jaune puis jaune-orangé à orangé plus ou moins vif avant de se nécroser totalement. Les feuilles basses pendent le long du stipe et le nombre de feuilles vivantes est nettement réduit. On observe également un rétrécissement de la longueur des palmes et une constriction du diamètre du stipe (Fig. 4 et 5).

Cette carence en soufre s'accompagne d'une chute de la production en nombre et taille des noix, ainsi que de l'obtention d'un coprah caoutchouteux à faible teneur en huile (38 %).

CAUSES

Les carences en soufre sont assez fréquemment observées dans les sols ferrugineux tropicaux au début de la mise en culture, mais aussi sur les arbres adultes en l'absence de fumure, cas fréquent des plantations villageoises. Il semblerait que le soufre, même s'il est présent sous forme organique, est facilement lessivé lors de la minéralisation en sulfate dans les tropiques humides et que la restitution naturelle par les apports occultes est mal connue, mais sans doute insuffisante pour compenser les pertes et les exportations. L'albumen, ou par conséquent le coprah, exporte la plus grande partie du soufre assimilé. [5]

La déficience en soufre est également signalée sur les sols hydromorphes mal drainés. [6]

CORRECTIONS

La carence en soufre peut être facilement corrigée par des apports de soufre ou plus facilement d'engrais sulfatés : sulfate d'ammoniaque, de potasse et/ou de magnésium (kiesérite) selon les autres besoins en éléments minéraux des cocotiers. Il est important de tenir compte du rapport N/S, l'apport séparé de N ou de S ne permettant pas toujours de rétablir une nutrition satisfaisante. Le sulfate d'ammoniaque qui relève simultanément les niveaux de N et S sera le plus souvent recommandé.

Le feuillage reverdit rapidement et spectaculairement et le nombre de feuilles s'accroît (Fig. 2 et 3). Chez l'adulte, la production en nombre de noix augmente de près de 100 %. L'amélioration de la qualité du coprah, qui n'est plus caoutchouteux, survient 6 mois après l'apport d'engrais.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] SOUTHERN P.J. (1969). — Sulfur deficiency in coconuts. *Oléagineux*, 24 (4) : 211-220.
- [2] OLLAGNIER M., OCHS R. (1972). — Les déficiences en soufre du palmier à huile et du cocotier. *Oléagineux*, 27 (4) : 193-198.
- [3] MANCIOT R., OLLAGNIER M., OCHS R. (1980). — Nutrition minérale et fertilisation du cocotier dans le monde. *Oléagineux*, 35, hors série : 1-55.
- [4] BONNEAUX X., OCHS R., QUSAIRI L., NURLAINI LUBIS L. (1993). — Nutrition minérale des cocotiers hybrides sur tourbe de la pépinière à l'entrée en production. *Oléagineux*, 48 (1) : 9-26.
- [5] OUVRIER M., OCHS R. (1978). — Exportations minérales du cocotier hybride Port-Bouët 121. *Oléagineux*, 33 (8-9) : 437-443.
- [6] SUMBAK J.M. (1976). — Progress of two fertilizer trials in Papua New Guinea. *Oléagineux*, 31 (10) : 427-434.

W. WUIDART

Fig. 1. — Déficience modérée en soufre sur cocotiers de 3 ans. — (*Moderate sulphur deficiency on 3-year-old coconut palms* — Deficiencia moderada de azufre en cocoteros de 3 años de edad).

Fig. 2. — Carence extrême sur jeune cocotier. — (*Severe deficiency on a young coconut palm* — Carencia extrema en cocotero joven).

Fig. 3. — Récupération après application de sulfate d'ammoniaque. Photographie prise 6 mois après la photo 2. — (*Recovery after ammonium sulphate application. Photo taken 6 months after photo 2* — Recuperación después de aportar sulfato amónico. Fotografía tomada 6 meses después de la foto 2).

Fig. 4. — Carence modérée en soufre sur cocotier adulte. — (*Moderate sulphur deficiency on an adult coconut palm* — Carencia moderada de azufre en cocotero adulto).

Fig. 5. — Stade extrême de déficience sur adulte — $S = 0,070\%$ de MS. — (*Severe deficiency on an adult ($S = 0,070\%$ MS)* — Estado extremo de deficiencia en adulto — $S = 0,070\%$ de MS).



1



3



5

Sulphur deficiency symptoms in coconut

Sulphur deficiency symptoms in coconut were described by Southern in Papua New Guinea [1], then by Ollagnier and Ochs in Madagascar [2]. They have also been observed in other countries, such as the Philippines and Indonesia.

Sulphur deficiency diagnosis by leaf analysis shows that the critical level for leaf 14 on adult coconut palms should be between 0.150 and 0.200 % dry matter depending on climatic and soil conditions [3]. This level partly depends on nitrogen nutrition, sulphur being associated with this element in protein composition. In coconut, the N/S ratio should be between 10:1 and 13:1. In young palms, recent results on peat in Indonesia [4] indicate values of 0.160 and 0.170 for sulphur and 1.87 and 1.96 for nitrogen in leaves 4 and 9 respectively.

SYMPTOMS

In young coconut palms, leaves are seen to turn pale yellow (Fig. 1) to bright orange and leaflet tips necrotize and turn grey (Fig. 2). In adult coconut palms, deficiency symptoms first occur on the older leaves, rapidly affecting the entire foliage. The leaflets turn yellowish-green then orangey-yellow to varying degrees of bright orange before totally necrotizing. The lower leaves hang down the stem and the number of living leaves is considerably reduced. The fronds also shrink in length and a constriction is seen in the stem diameter (Fig. 4 and 5).

A sulphur deficiency is accompanied by a reduction in both the number and size of nuts produced, and the copra is rubbery and has a low oil content (38 %).

CAUSES

Sulphur deficiencies are quite often seen on tropical ferruginous soils at the start of cultivation, but also in adult trees if no fertilizer is given, which is often the case on small-holdings. Even if sulphur is present in the soil in organic form, it would seem to be easily leached during mineralization into sulphate in humid tropical soils, and natural restitution by hidden supplies is not clearly understood, but is doubtless not sufficient enough to compensate for losses and exports. The greatest proportion of assimilated sulphur is exported by the meat, hence the copra [5].

Sulphur deficiency has also been reported on poorly drained hydromorphic soils [6].

CORRECTION

Sulphur deficiency can easily be corrected by sulphur applications or more simply by sulphate fertilizers: ammonium sulphate, potassium sulphate and/or magnesium sulphate (kieserite) depending on the other mineral nutrient requirements of the coconut palms. It is important to take the N/S balance into account, since satisfactory nutrition cannot always be reestablished by separate N or S applications. The most frequently recommended fertilizer will be ammonium sulphate, which raises N and S levels at the same time.

The foliage turns green again rapidly and spectacularly and the number of green leaves increases (Fig. 2 and 3). In adults the number of nuts produced increases by almost 100 %. Copra improves in quality, losing its rubbery aspect, 6 months after fertilizer application.

REFERENCES

- [1] SOUTHERN P.J. (1969). — Sulfur deficiency in coconuts. *Oléagineux*, 24 (4) : 211-220.
- [2] OLLAGNIER M., OCHS R. (1972). — Les déficiences en soufre du palmier à huile et du cocotier. *Oléagineux*, 27 (4) : 193-198.
- [3] MANCIOT R., OLLAGNIER M., OCHS R. (1980). — Nutrition minérale et fertilisation du cocotier dans le monde. *Oléagineux*, 35, hors série : 1-55.
- [4] BONNEAUX X., OCHS R., QUSAIRI L., NURLAINI LUBIS L. (1993). — Nutrition minérale des cocotiers hybrides sur tourbe de la pépinière à l'entrée en production. *Oléagineux*, 48 (1) : 9-26.
- [5] OUVRIER M., OCHS R. (1978). — Exportations minérales du cocotier hybride Port-Bouët 121. *Oléagineux*, 33 (8-9) : 437-443.
- [6] SUMBAK J.M. (1976). — Progress of two fertilizer trials in Papua New Guinea. *Oléagineux*, 31 (10) : 427-434.

Síntomas de carencia de azufre del cocotero

Los síntomas de carencia de azufre del cocotero fueron descritos por Southern en Papuasía-Nueva-Guinea [1] y luego por Ollagnier y Ochs en Madagascar [2]. También se observaron en otros países tales como Filipinas e Indonesia.

El diagnóstico de la carencia de azufre por análisis foliar señala que en una planta adulta y para la hoja de rango 14, el nivel crítico debe estar incluido entre 0,150 y 0,200 % de materia seca según las condiciones edafoclimáticas [3]. Este nivel por parte depende de la nutrición de nitrógeno, elemento al cual el azufre está asociado en la composición de proteínas. En el cocotero, la relación N/S debe situarse entre 10/1 y 13/1. En árboles jóvenes, resultados recientes sobre turbas en Indonesia [4] dan valores en hojas de rango 4 y 9 de respectivamente 0,160 y 0,170 para el azufre y de 1,87 y 1,96 para el nitrógeno.

SÍNTOMAS

En plantas jóvenes, se observan hojas de color amarillo pálido (Fig. 1) a anaranjado subido, y se produce una necrosis en la extremidad de sus folíolos y toman un color gris (Fig. 2). En plantas adultas, los síntomas de deficiencia aparecen en primer lugar en las hojas de más edad para extenderse rápidamente al conjunto del sistema foliar. Los folíolos toman un color verde-amarillo y luego amarillo-anaranjado a anaranjado más o menos subido antes de que se produzca una necrosis completa. Las hojas bajas cuelgan a lo largo del estipe y el número de hojas vivas está claramente reducido. También se observa un encogimiento del largo de las palmas y una constricción del diámetro del estipe (Fig. 4 y 5).

Esta carencia de azufre se acompaña con una caída de la producción en número y tamaño de las nueces, así como la obtención de una copra gomosa con bajo contenido de aceite (38 %).

CAUSAS

Se observan con bastante frecuencia las carencias de azufre en los suelos ferruginosos tropicales al principio de la puesta en cultivo, pero también en plantas adultas con ausencia de fertilización, caso frecuente en las plantaciones campesinas. Parecería que el azufre, inclusive si no se encuentra bajo la forma orgánica, se lixivía fácilmente cuando la mineralización en sulfato en los trópicos húmedos y que no se conoce verdaderamente la restitución natural por aportaciones ocultas, pero tal vez insuficiente para compensar pérdidas y remociones de nutrientes. El albumen, o por consiguiente la copra, remueve la mayor parte del azufre asimilado [5].

La deficiencia de azufre está también señalada en suelos hidromorfos que avenan malamente. [6]

CORRECCIONES

Se puede corregir fácilmente la carencia de azufre mediante aplicaciones de este elemento o más fácilmente de abonos sulfatados: sulfato de amoníaco, de potasio e/o de magnesio (kieserita) conforme a las demás necesidades de elementos minerales de los cocoteros. Es importante tener en cuenta la relación N/S, aplicar de forma separada N o S no permite siempre restablecer una nutrición satisfactoria. Se recomendará más a menudo el sulfato amónico que incrementa a la vez los niveles de N y S.

El follaje vuelve rápidamente a tomar un color verde y esto de forma espectacular y el número de hojas incrementa (Fig. 2 y 3). En las plantas adultas, la producción en número de nueces incrementa de casi el 100%. El mejoramiento de la calidad de la copra, que no es gomosa ya, ocurre 6 meses después de la fertilización.

BIBLIOGRAPHIA

- [1] SOUTHERN P.J. (1969). — Sulfur deficiency in coconuts. *Oléagineux*, 24 (4) : 211-220.
- [2] OLLAGNIER M., OCHS R. (1972). — Les déficiences en soufre du palmier à huile et du cocotier. *Oléagineux*, 27 (4) : 193-198
- [3] MANCIOT R., OLLAGNIER M., OCHS R. (1980) — Nutrition minérale et fertilisation du cocotier dans le monde. *Oléagineux*, 35, hors série : 1-55.
- [4] BONNEAUX X., OCHS R., QUSAIRI L., NURLAINI LUBIS L. (1993). — Nutrition minérale des cocotiers hybrides sur tourbe de la pépinière à l'entrée en production. *Oléagineux*, 48 (1) : 9-26.
- [5] OUVRIER M., OCHS R. (1978). — Exportations minérales du cocotier hybride Port-Bouët 121. *Oléagineux*, 33 (8-9) : 437-443.
- [6] SUMBAK J.M. (1976). — Progress of two fertilizer trials in Papua New Guinea. *Oléagineux*, 31 (10) : 427-434.