

LA FUMURE POTASSIQUE DU PALMIER A HUILE AU DAHOMEY

G. de TAFFIN

et

R. OCHS

Chargé de Recherches (1)

Directeur du Département Agronomie

Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux

Intégré dans les paysages et la vie sociale du Sud-Dahomey, le palmier à huile tient également depuis plus de cent ans une place prépondérante dans la vie économique de cette région. Aussi, dans le cadre de l'intensification des cultures du Sud-Dahomey, s'est-on particulièrement intéressé à cette plante, bien que les conditions climatiques qui y règnent soient considérées comme marginales.

Sous la direction d'une Société d'Economie Mixte, la Société Nationale pour le Développement Rural (SO. NA. DE. R), plus de 25 000 ha de palmeraies industrielles ont été plantés par blocs de 600 à 900 ha en moyenne.

La Station I. R. H. O. de Pobé, qui fournit à la SO. NA. DE. R les graines sélectionnées, s'est consacrée depuis de nombreuses années aux problèmes de nutrition minérale dans ce complexe écologique particulier, et notamment à celui de la fumure potassique.

(1) Station I. R. H. O. de Pobé, Dahomey.

INTRODUCTION

Si la température moyenne et l'insolation annuelle peuvent être considérées comme uniformes dans le Sud-Dahomey et favorables à la culture, le tableau I montre qu'il en va tout différemment pour la pluviométrie.

Insuffisante globalement et mal répartie dans l'année, l'intensité moyenne des précipitations va en diminuant d'Est en Ouest.

On peut distinguer (Fig. 1) trois secteurs de culture à caractéristiques pluviométriques différentes :

- secteur du Grand-Agonvy : pluviométrie moyenne annuelle : 1 200 mm ;
- secteur Grand-Hinvi : pluviométrie moyenne annuelle : 1 000 à 1 100 mm ;
- secteur Mono : pluviométrie moyenne annuelle : 900 à 1 000 mm.

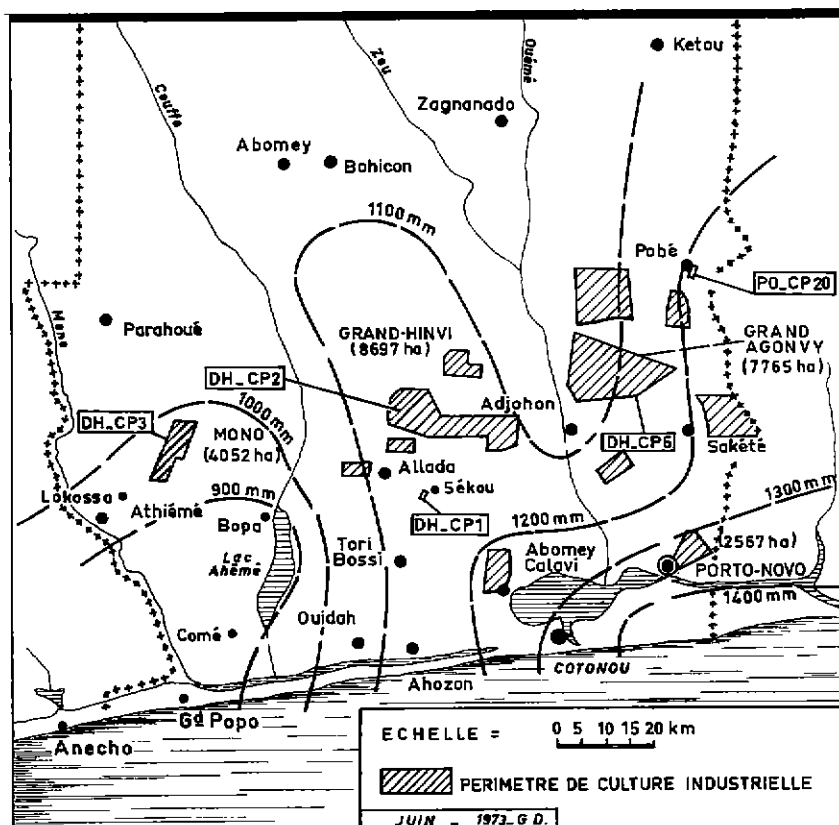


FIG. 1. — Isohyètes du Sud-Dahomey et principaux secteurs de culture industrielle du palmier à huile.

TABLEAU I
Climatologie de la Station I. R. H. O. de Pobé

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total ou moyenne
Température (°C) moyenne 21 ans	28	28	29	29	28	27	25	25	26	27	27	28	27
Insolation (Campbell) moyenne 10 ans	167	180	181	169	182	132	93	84	94	147	186	188	1 803
Pluviométrie (mm) moyenne 45 ans	16	42	111	149	181	216	123	61	118	155	47	12	1 237

Afin de tenir compte de cette hétérogénéité, des expériences de fumure ont été mises en place dans les trois secteurs. Cet article expose les résultats obtenus sur plusieurs années et les conclusions qui peuvent en être tirées pour la conduite de la fumure potassique à l'avenir.

I. — DESCRIPTION DES EXPÉRIENCES

Les expériences mises en place sont toutes établies selon un dispositif factoriel étudiant notamment l'incidence de doses croissantes de potasse sur la nutrition minérale et la production des palmiers.

La nutrition minérale est contrôlée par la méthode du diagnostic foliaire, les prélèvements se faisant tous les ans en février ou en mars.

Les apports de potasse se font sous forme de chlorure de potassium (KCl à 60 p. 100 de K₂O) exprimés ici en kg par arbre. Sur deux essais, DH-CP 1 et PO-CP 20, on dispose d'un témoin K 0, ne recevant pas de KCl.

II. — RÉSULTATS

Diagnostic foliaire.

La série de graphiques présentée dans la figure 2 donne la teneur moyenne en K des feuilles (en p. 100 de matière sèche), en fonction des doses de potasse apportées par arbre.

Les doses figurant sur les graphiques sont celles préconisées à l'âge adulte.

TABLEAU II
Teneurs en K des feuilles (p. 100 de matière sèche) en fonction des doses de KCl et selon les années
(4 expériences)

Essais et années	Déficit en eau de l'année précédant les prélèvements (en mm)	Doses de Potasse				
		K 0	K 1	K 2	K 3	K 4
<i>CP-1</i>						
1968	766	0,638	0,694	0,783 *	0,775 *	
1969	442	0,820	0,902	0,984 *	0,948 *	
1970	883	0,782	0,893 *	0,978 *	0,916 *	
1971	522	0,720	0,894 *	0,929 *	0,926 *	
Moyenne		0,740	0,834	0,918	0,891	
<i>CP-2</i>						
1968	688		0,840	0,811	0,840	
1969	390		0,946	0,940	1,009	
1970	966		0,907	0,852	0,902	
1971	476		0,992	0,996	1,026	
1972	866		0,802	0,788	0,827	
Moyenne			0,896	0,877	0,920	
<i>CP-3</i>						
1969	289		0,786	0,823	0,827	0,857
1970	913		0,622	0,709	0,679	0,774 **
1971	561		0,853	0,935	0,939	0,953
1972	1 084		0,705	0,824 *	0,791 *	0,842 *
Moyenne			0,741	0,822	0,809	0,856
<i>CP-20</i>						
1964	404	0,620	0,848 **	0,804 **	0,894 **	
1965	654	0,515	0,665 **	0,753 **	0,794 **	
1966	431	0,580	0,689 **	0,746 **	0,752 **	
1967	406	0,590	0,723 **	0,733 **	0,781 **	
1968	675	0,690	0,805 **	0,846 **	0,851 **	
1969	344	0,620	0,782 **	0,758 **	0,779 **	
1970	617	0,379	0,573 **	0,636 **	0,674 **	
1971	532	0,488	0,639 **	0,726 **	0,754 **	
1972	876	0,451	0,671 **	0,757 **	0,825 **	
Moyenne		0,548	0,711	0,751	0,790	

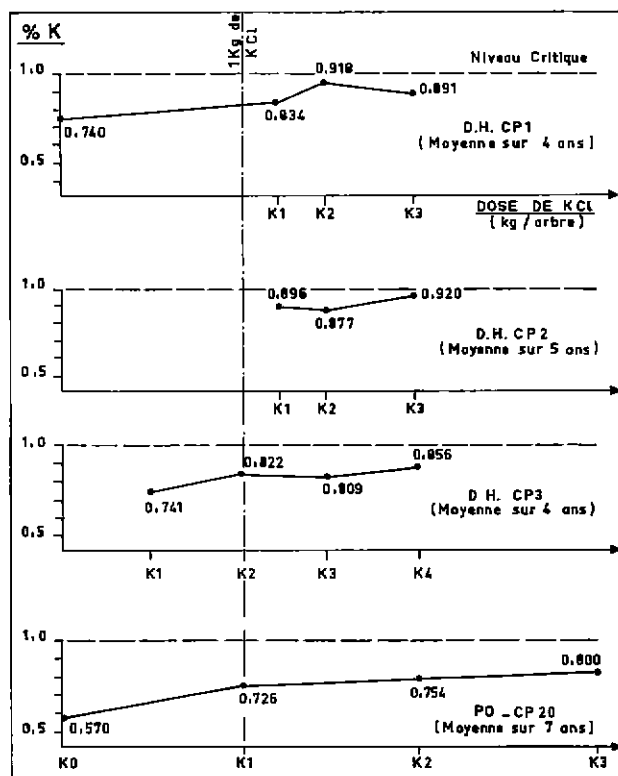


FIG. 2. — Teneurs moyennes en K des feuilles, en p. 100 de matière sèche, en fonction des doses de KCl (4 expériences).

On peut faire les commentaires suivants :

— En comparant les témoins K 0 aux autres objets K 1, K 2, K 3, on constate que la potasse est bien assimilée. Les différences de teneurs sont le plus souvent significatives (à 5 p. 100) ou très significatives (à 1 p. 100) (Tabl. II) ;

— Le passage d'une dose de KCl faible (K 1) à une dose plus forte (K 2 ou K 3) se traduit le plus souvent par une augmentation du niveau de K dans les feuilles, sans que celle-ci soit significative.

En d'autres termes, les accroissements ne sont pas proportionnels aux apports et l'on ne peut jamais atteindre la valeur de 1,0 p. 100, niveau critique généralement admis dans les différentes zones de culture (Afrique de l'Ouest, Extrême-Orient, Amérique Latine).

Production.

Les résultats du diagnostic foliaire laissent augurer une réponse positive de la production à la fumure potassique. Or, on constate que si un apport de KCl semble bien augmenter la production (Fig. 3), cet effet n'est que rarement significatif.

De plus, la dose économique correspond dans l'ensemble à l'apport le plus faible, voisin de 1 kg de KCl à l'âge adulte. Les doses fortes en effet n'augmentent la production que dans des proportions infimes (DH-CP 2) ou semblent même avoir un effet dépressif (CP 1-CP 20).

Les résultats des expériences sont donc assez concordants quelle que soit la zone de culture considérée. Globalement, il ne semble pas y avoir de corrélation entre teneur en K des feuilles et production, bien que

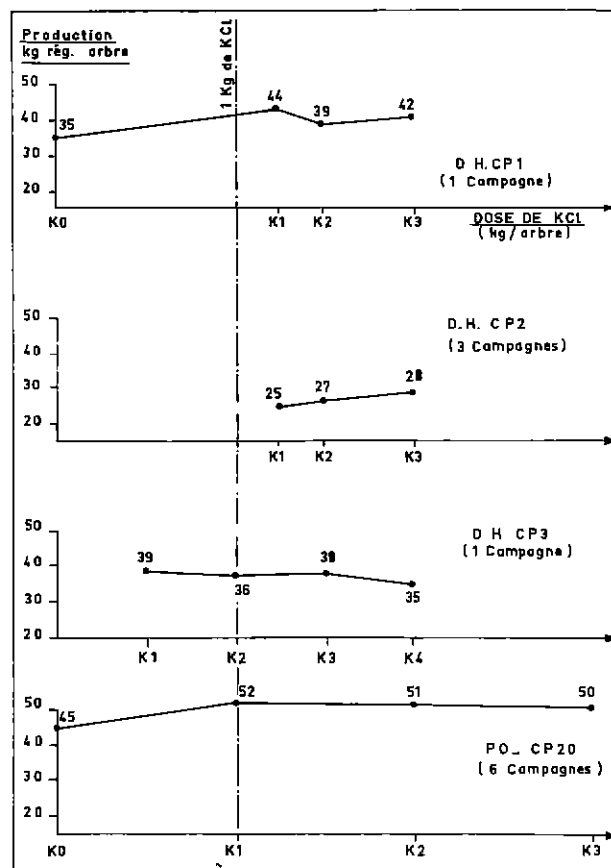


FIG. 3. — Evolution des productions en fonction des apports de KCl (4 expériences).

le diagnostic foliaire indique régulièrement une déficience en cet élément. Plusieurs hypothèses ont été formulées pour tenter d'expliquer cet état de fait :

— il existe un excès de chlore dans le sol qui aurait un effet dépressif sur la production ;

— le déficit hydrique joue le rôle de facteur limitant sur la production.

III. — POSSIBILITÉ D'UN EFFET DÉPRESSIF DU CHLORE SUR LA PRODUCTION

Cette hypothèse a été envisagée à la suite des travaux de OLLAGNIER et OCHS [1, 2] démontrant que le chlore doit être considéré comme un élément essentiel de la nutrition minérale du palmier à huile et qu'il existe une teneur optimale au-delà de laquelle des effets dépressifs sont à craindre.

Le diagnostic foliaire révèle en effet que les teneurs en chlore sont déjà élevées dans les parcelles témoins et qu'elles subissent encore une augmentation significative après application de KCl.

On s'est demandé si, au-delà d'un certain seuil, le chlore ne pouvait pas avoir un effet dépressif sur la production. Dans le cas de PO-CP 20, cette hypothèse est vérifiée pour la campagne 1969-1970 [2] pour un seuil de 0,620 mais ne l'est pas pour la campagne 1970-71. Il faudra donc attendre plusieurs années avant de conclure, ce qui permettra d'utiliser les résultats des essais mis en place récemment pour comparer le chlorure et le sulfate.

IV. — POSSIBILITÉ D'UNE ACTION LIMITANTE DU DÉFICIT HYDRIQUE

RUER [3] a démontré le rôle limitant des conditions climatiques sur la production des palmeraies en Basse Côte-d'Ivoire.

Son étude est basée sur le calcul de l'insolation utile, les durées totales d'ensoleillement étant très variables d'une année sur l'autre. Les particularités climatiques du Dahomey, exposées plus haut, amènent à envisager une action limitante du « déficit hydrique ».

Celui-ci peut être estimé mensuellement par la formule :

$$\text{Déficit hydrique} = \text{réserve initiale du sol} + \text{pluie} - \text{E. T. P. totale du mois}$$

Le déficit annuel moyen ainsi calculé sur une période de 21 ans atteint 465 mm pour la Station de Pobé.

Pour comparer la production en kg de régimes au déficit hydrique, il est nécessaire de se référer à la période qui précède la récolte de 28 mois, car il est démontré que l'effet de la sécheresse se manifeste essentiellement à l'époque de la sexualisation des ébauches florales, 28 mois avant la maturation des régimes.

La comparaison entre déficit en eau, teneurs en K et production a été faite sur ces bases dans l'expérience PO-CP 20 (Tabl. III et Fig. 4). Il en ressort que les

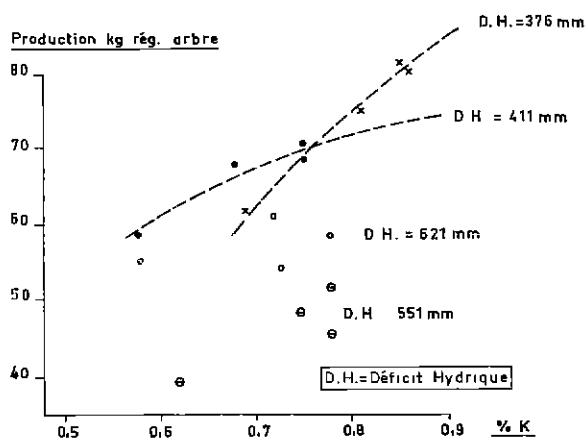


FIG. 4. — PO-CP 20. Accroissement des productions avec la richesse en K des feuilles pour 4 campagnes caractérisées par des déficits hydriques différents.

productions n'ont aucun rapport avec les teneurs en K pour les campagnes correspondant à un fort déficit hydrique (1969/70 et 1971/72) alors qu'une courbe de réponse s'amorce pour la campagne 1968/69 moins sévère et qu'une corrélation s'établit pour la campagne 1970/71 qui bénéficie d'une bonne production liée à la pluviométrie exceptionnelle de 1968. En effet, une corrélation positive et significative ($r = 0,495^*$) entre teneurs en K et production a été trouvée sur les 24 résultats parcellaires.

Dès résultats similaires s'observent sur les essais extérieurs :

- de façon bien marquée pour le DH-CP 1,
- moins nettement pour le DH-CP 2 et CP 3.

L'hypothèse avancée n'est donc pas contredite et l'on peut raisonnablement conclure qu'un trop fort déficit ne permet pas au palmier de valoriser au mieux la fumure potassique qui lui est apportée.

V. — CONSÉQUENCES SUR LA POLITIQUE DE FUMURE

1. Interprétation du diagnostic foliaire.

— Influence de la pluviométrie sur le niveau de l'alimentation potassique.

OLLAGNIER, OCHS et MARTIN [4] ont mis en évidence l'influence des variations climatiques sur le niveau du potassium de la feuille. Les teneurs moyennes des parcelles fumées à la potasse sont en relation avec l'ensoleillement utile (données exprimant le nombre d'heures de soleil pendant la période sans déficit hydrique) des douze mois qui précèdent le prélèvement.

Il est possible de vérifier cette conclusion dans le tableau II où les teneurs en potassium varient à quelques exceptions près, en sens contraire des déficits de l'année précédente.

— Niveau critique.

Si on définit le niveau critique comme l'état de nutrition minérale en dessous duquel on observe une corrélation positive entre teneur en K et production, on doit admettre que celui-ci est fluctuant suivant les années.

Dans le cas de PO-CP 20 par exemple, il est voisin de 0,750 les années sèches et de 0,850 les années où le déficit hydrique est le moins élevé.

TABLEAU III

Diagnostic foliaire et production suivant le déficit hydrique (PO-CP 20)

Déficit hydrique	66-67 = 411 mm		67-68 = 621 mm		68-69 = 376 mm		69-70 = 551 mm	
D. F.	66		67		68		69	
Campagne production	1968-69		1969-70		1970-71		1971-72	
	D. F.	kg rég.	D. F.	kg rég.	D. F.	kg rég.	D. F.	kg rég.
K 0	0,580	58	0,590	55	0,690	61	0,620	39
K 1	0,689 **	67	0,723 **	63	0,805 **	74 *	0,782 **	45
K 2	0,746 **	70	0,733 **	53	0,846 **	80 *	0,758 **	48
K 3	0,752 **	68	0,781 **	56	0,854 **	79 *	0,779 **	51

Il convient donc d'interpréter les résultats du diagnostic foliaire avec prudence, en tenant compte en particulier du **déficit hydrique** de la campagne où ont été faits les prélèvements :

Lorsque les déficits hydriques sont élevés, on considère que des p. 100 de K compris entre 0,700 et 0,800 sont suffisants.

Lorsque les déficits hydriques sont faibles, on pourra situer le niveau critique entre 0,800 et 0,900.

L'abaissement du niveau critique (seuil déclenchant les recommandations de fertilisation, d'entretien ou de renforcement des fumures) ne conduit donc pas à une réduction systématique des quantités d'engrais appliquées dans les coopératives puisque, comme on l'a vu précédemment, les teneurs en K des feuilles sont également influencées par les déficits hydriques.

2. — Doses de fumure potassique.

Les résultats expérimentaux montrent que la dose économique est en moyenne de 0,750 kg de KCl par arbre. Elle doit être renforcée en prévision d'une année de forte production pour tenir compte à l'avance des exportations. Elle doit enfin être modulée dans le détail selon les différences de nutrition révélées par le diagnostic foliaire.

3. — Nature de l'engrais potassique.

Un effet dépressif du chlore étant possible, on préférera le sulfate au chlorure de potassium pour les secteurs à teneur en chlore élevée (> 0,600).

VI. — APPLICATION PRATIQUE

Sur la base des résultats expérimentaux, on peut donc établir deux barèmes de fumure (Tabl. IV). L'adoption de l'un ou l'autre de ces barèmes dépendra de l'importance de la production attendue, elle-même

TABLEAU IV

Barèmes de fumures potassiques proposés
(kg de KCl/arbre)

Année	Barème faible	Barème fort
N 0	0,200	0,200
N 1	0,200	0,200
N 2	0,200	0,200
N 3	0,500	0,500
N 4	0,500	0,750
N 5	0,500	1,000
N 6 et suiv.	0,750	1,250
	Déficit élevé	Déficit faible

liée au déficit hydrique observé pendant la période de sexualisation.

- Déficit de la période de sexualisation élevé : Barème faible.
- Déficit de la période de sexualisation faible : Barème fort.

Le déficit hydrique observé pendant les douze mois ayant précédé le prélèvement des échantillons foliaires permet de fixer le niveau optimal des teneurs en K des feuilles.

- Déficit des 12 mois précédant le DF élevé : Niveau optimal = 0,750.
- Déficit des 12 mois précédant le DF faible : Niveau optimal = 0,850.

Actuellement, sur la base des observations météorologiques des 30 dernières années, c'est à 600 mm que sera placée la démarcation entre déficits faibles ou forts.

Le diagnostic foliaire permet ainsi de situer la nutrition potassique d'une parcelle par rapport au niveau optimal précédemment défini et également, par comparaison avec les chiffres des deux années antérieures, de déterminer l'évolution des teneurs.

Cet ensemble d'éléments d'appréciation permet de décider si le barème initialement retenu sera appliqué avec ou sans modifications.

CONCLUSION

Les résultats des expériences d'engrais mises en place par l'I. R. H. O. au Dahomey montrent que la fumure potassique est nécessaire mais que les besoins sont relativement faibles par suite du déficit en eau qui constitue le facteur limitant essentiel. Les doses économiques sont **en moyenne** de 0,750 kg de KCl par arbre et par an ; elles doivent être renforcées (barème fort) les années où une forte production est attendue en relation à un faible déficit pendant la période de sexualisation correspondante, ceci en prévision des exportations supplémentaires de potassium.

Le diagnostic foliaire permet de situer le niveau de nutrition correspondant à chaque situation particulière en liaison avec le déficit en eau supporté par les arbres au cours de l'année qui a précédé le prélèvement. Le niveau optimal varie en effet de 0,850 à 0,750 en fonction de ce déficit. Il faut en tenir compte pour interpréter les résultats annuels du contrôle de nutrition et moduler l'application des doses en conséquence.

Une mauvaise alimentation en eau agit non seulement sur la production mais encore sur la nutrition potassique. Cette constatation attire à nouveau l'attention sur l'intérêt des techniques culturales, suppression du recrû ou sol nu, visant à améliorer l'alimentation en eau des palmeraies

BIBLIOGRAPHIE

- [1] OLLAGNIER M. et OCHS R., 1971. — Le chlore, nouvel élément essentiel dans la nutrition du palmier à huile (bilingue français-anglais). *Oléagineux*, 26, N° 1, p. 1-15.
- [2] OLLAGNIER M., 1973. — La nutrition anionique du palmier à huile. Application à la détermination d'une politique de fumure minérale à Sumatra (bilingue français-anglais). *Oléagineux*, 28, N° 1, p. 1-10.
- [3] RUER P., 1966. — Relations entre facteurs climatiques et nutrition minérale chez le palmier à huile. *Oléagineux*, 21, N° 3, p. 143-148.
- [4] OLLAGNIER M., OCHS R. et MARTIN G., 1970. — La fumure du palmier à huile dans le monde. *Fertilité*, N° 36, p. 3-64.