

Effets de bordure dans une parcelle témoin d'un essai de fertilisation potassique sur sols épuisés en Côte-d'Ivoire(1)

Border effects in a control plot in a potassium fertilization trial on exhausted soils in the Ivory Coast(1)

K. BALLO⁽²⁾, P. QUENCEZ⁽³⁾, S. OUATTARA⁽²⁾, B. TAILLIEZ⁽³⁾, H. REY⁽⁴⁾

Résumé. — Cette étude est conduite dans un essai factoriel (4 x 2 x 2) de fertilisation. Elle est âgée de plus de 35 ans. Le dispositif initial a été reconduit sur la deuxième génération de plantation. Les sols sont sableux et issus de sédiments tertiaires. La teneur initiale en K étant très basse et homogène. La zone est plate. L'effet des traitements en K (4 niveaux) sont hautement significatifs sur la production moyenne des parcelles. Un lot de 144 arbres appartenant à deux parcelles de traitement KO et aux bordures des parcelles voisines recevant du potassium est étudié. Les données individuelles rassemblées concernent les paramètres suivants : production (poids et nombres de régimes), nutrition minérale (éléments majeurs), croissance (hauteur du stipe, longueur, surface et nombre de feuilles vertes). Les sols sont analysés. La cartographie des différents paramètres montre des gradients variables dus à l'effet de braconnage. En conclusion, l'attention des agronomes est attirée sur les méthodes d'étude des résultats parcellaires et sur les dimensions à donner aux parcelles.

Mots clés. — Palmier à huile, méthodologie expérimentale, fertilisation potassique, effet de braconnage

Abstract. — A factorial (4x2x2) fertilizer trial is being used for this study. It is more than 35 years old. The original design has been replicated on the second generation of plantings. The sandy soils were derived from tertiary sediments and the original K content was very low and homogeneous in the flat area. K application levels (4) have high significant effects on mean plot yields. A patch of 144 trees in 2 KO level plots (control) and in surrounding plots receiving K fertilizer is being studied. The individual data are collected for the following parameters: yield (weight, number of bunches), mineral nutrition (major elements) and growth (stem height, area and number of green leaves). The soils are analyzed. Mapping of the different parameters shows different gradients due to the "poaching" effect. Thus, the conclusions draw agronomists' attention to the plot result studies and the plot size determination.

Key words. — Oil palm, experimental methodology, potassium fertilization, poaching effect

INTRODUCTION

Les résultats des expériences de nutrition minérale en palmeraie sont interprétés sur la base de valeurs moyennes des paramètres mesurés (croissance, production) individuellement sur les arbres utiles de chaque parcelle élémentaire. La nutrition minérale est mesurée sur un échantillon moyen prélevé sur tous les arbres utiles de chacune des parcelles élémentaires.

Le choix de la taille des parcelles élémentaires et du nombre d'arbres utiles qu'elles contiennent est présidé par les problèmes de variabilité individuelle du matériel végétal au sein des parcelles et d'hétérogénéité de nutrition. Cette hétérogénéité peut résulter de la variabilité de la fertilité des sols, naturelle ou induite par des migrations d'éléments fertilisants, ou de l'effet de bordure dû à la grande extension du système racinaire des palmiers. La présence d'arbres de bordure pallie ces derniers inconvénients, mais accroît la taille des blocs de l'expérience. En conséquence, la précision

INTRODUCTION

The results of mineral nutrition experiments in oil palm plantations are interpreted on the basis of mean values for the parameters measured (growth, production) individually on the useful trees in each elementary plot. Mineral nutrition is measured on a mean sample taken from all the useful trees in each of the elementary plots.

The choice of elementary plot size and the number of useful trees per plot is governed by matters of individual variability in the planting material within plots and nutrition heterogeneity. Such heterogeneity may result from soil fertility variability that is either inherent or induced by nutrient migration, or from the border effect due to the substantial extension of oil palm root systems. The existence of border trees compensates for the latter drawbacks but increases the

(1) Poster présenté à la session du PORIM International Palm Oil Congress "Update and vision", septembre 1993 Kuala Lumpur - Malaisie.

(2) IDEFOR/DPO, station de La Mé - Côte-d'Ivoire

(3) CIRAD/CP, Montpellier - France

(4) CIRAD-GERDAT/AMAP, Montpellier - France

(1) Poster presented at the PORIM session International Palm Oil Congress "Update and vision", septembre 1993 Kuala Lumpur - Malaisie

(2) IDEFOR/DPO, station de La Mé - Côte-d'Ivoire

(3) CIRAD/CP, Montpellier - France

(4) CIRAD-GERDAT/AMAP, Montpellier - France

de l'expérience peut être réduite, en dehors de toute considération d'ordre statistique.

Le choix de la taille des bordures est le résultat d'un compromis entre les risques d'effet de braconnage entre parcelles et les risques d'hétérogénéité au sein d'un bloc.

Le cas extrême d'une expérience de nutrition potassique dans laquelle les effets de bordure dans les parcelles témoins à très basse fertilité potassique sont bien visibles fait l'objet de la présente étude.

MATERIELS ET METHODES

L'expérience de nutrition minérale LM CP 30a est située en Côte-d'Ivoire sur la station expérimentale de La Mé/IDEFOR.

Milieu naturel, caractéristiques générales

Climat intertropical humide : pluviométrie bimodale : 1 500 mm/an, températures moyennes : 26 °C, rayonnement moyen : 14 MJ m⁻²j⁻¹.

Sol issu de sédiments tertiaires, sableux, ferrallitique très fortement désaturé, appauvri.

Site de l'expérience

- Antécédent cultural

Avant 1946 : cultures vivrières pendant plusieurs années.

1946-1973 : expériences de fertilisation à 2 niveaux (présence versus absence) de potassium sur palmiers,

1974 : replantation de palmiers en expérience comportant 4 niveaux de fertilisation potassique en conservant d'anciennes parcelles témoin au niveau 0.

- Matériel végétal

Elaeis guineensis, croisement témoin IRHO : LM2T x DA10D.

- Dispositif de plantation

En triangle équilatéral, 143 palmiers/ha.

- Topographie

Pente légère (2 à 3 %) d'Ouest en Est.

Site de l'étude - (Fig. 1)

Il comporte :

— 84 palmiers (7 lignes de 12 arbres) situés sur 2 parcelles contiguës, témoin K0 n'ayant jamais reçu de fertilisation potassique,

— 2 lignes et 2 rangées mitoyennes appartenant aux 6 parcelles voisines (au Nord, à l'Ouest, au Sud) recevant différentes doses de chlorure de potassium.

Une ligne neutre située à l'Est sépare la zone étudiée d'une expérience de nutrition sur *E. oleifera* implantée en 1975 selon le même dispositif que LM CP 30a, arrêtée en 1987.

size of experimental blocks. Consequently, experiment precision may be reduced, apart from any statistical considerations.

The choice of border size is the result of a compromise between the risks of a poaching effect between plots and the risks of heterogeneity within a block.

This study covers the extreme example of a potassium nutrition experiment in which the border effects in the control plots with very low potassium fertility are clearly visible.

MATERIAL AND METHODS

Mineral nutrition experiment LM CP 30a is located at the La Mé/IDEFOR experimental station in the Ivory Coast.

Natural environment, general characteristics

Climate - humid intertropical, bimodal rainfall pattern: 1,500 mm/year, mean temperature: 26 °C, mean radiation: 14 MJ m⁻²d⁻¹.

Soil derived from tertiary sediments, sandy, ferrallitic, very highly desaturated, impoverished.

Experiment site

- Previous crop cover

Up to 1946: food crops for several years,

1946-1973: 2-level potassium fertilization trials (with versus without) on oil palm,

1974: replanting of oil palms in an experiment with 4 potassium fertilizer levels, keeping the former control plots at 0 level.

- Planting material

Elaeis guineensis, IRHO control cross: LM2T x DA10D.

- Planting design

Equilateral triangles, 143 oil palms/ha.

- Topography

Gentle slope (2 to 3%) from West to East.

Study site - (Fig. 1)

It comprises:

— 84 oil palms (7 rows of 12 trees) in 2 adjacent plots, the K0 control having never received any potassium fertilizer,

— 2 rows and 2 adjoining lines belonging to the 6 neighbouring plots (to the North, West and South) receiving different potassium chloride rates.

A neutral row located to the East separates the study zone from a nutrition experiment on *E. oleifera* set up in 1975 in the same design as LM CP 30a, which was halted in 1987.

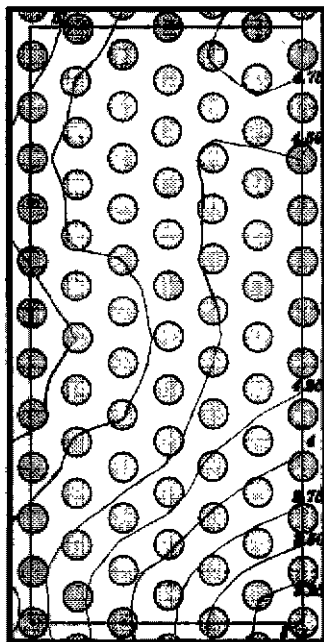


FIG. 1. — Site de l'étude - Parcelles témoins KO — (Study site - KO control plots)
 arbre utile (use full tree)
 • arbre de bordure (border tree)
 Courbe altimétrique et altitude en mètres (height curve and height-meter)

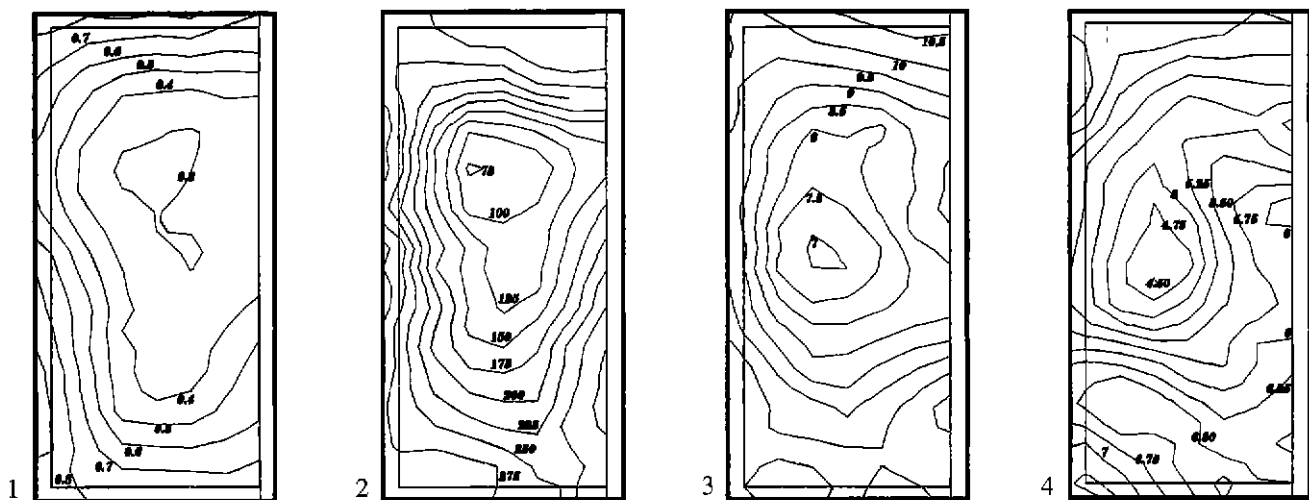


FIG. 2. — Cartes avec courbes d'isovaleurs (Maps with isovalue curves) :

- 1 Teneurs en K (%) — (K contents - % DM)
- 2 Production de régimes (kg / arbre) — (FFB production - kg/tree)
- 3 Surface foliaire (m²) — (Leaf area - m²)
- 4 Hauteur du stipe (m) — (Stem height-m)

Paramètres observés - (Fig. 2)

• Sur chaque arbre

— nutrition minérale : teneurs en potassium sur échantillons de folioles des feuilles de rang 17 prélevés en février 1990 (K en % de matière sèche) ;

— composantes de la production, continuellement observées (3 tours de récoltes par mois), les poids de régimes (PR/a en kg) sont cumulés sur 3 campagnes (1988-1989 à 1990-1991) ;

— développement végétatif : mesures en début 1991 :

hauteur du stipe depuis l'aisselle de la feuille 33 (HST en m) (Jacquemard, 1979),

Parameters observed - (Fig. 2)

• On each tree

— mineral nutrition: potassium contents on leaflet samples from leaf 17 taken in February 1990 (K expressed as a percentage of dry matter) ;

— production components, continually observed (3 harvesting rounds per month), FFB (kg/tree) are cumulated for 3 seasons (1988-1989 to 1990-1991) ;

— vegetative development: measurements at the beginning of 1991;

stem height from the axil of leaf 33 (STH in m) (Jacquemard, 1979) ;

surface foliaire, méthode sur échantillons de folioles (SF en m²) (B. Tailliez, K. Ballo, 1992).

- Analyses de sols

Matière organique, complexe absorbant (cobalto-hexamine) et pH sont mesurés sur 24 échantillons composites (30 carottes) de surface (0-20 cm). Chacun est prélevé sur la ligne de plantation entre 2 palmiers. Ils sont distribués sur l'ensemble du site d'étude, soit 16 échantillons sur la parcelle K0 et 8 échantillons à la périphérie dans les parcelles recevant une fertilisation potassique.

- Topographie

Altitude moyenne de chaque arbre

Traitements des données

Les données relatives aux palmiers et à la topographie de la zone K0 étudiée ont fait l'objet de cartographie et des courbes d'isovaleurs sont tracées (Fig. 1 et Fig. 2).

Quatre ensembles (E, A, C et D) groupant les arbres "utiles" centraux de la parcelle K0 étudiée sont constitués (Fig. 3)

E = ensemble de n_E arbres : 84 (7 lignes x 12 arbres) tous les arbres de K0,

A = ensemble de n_A arbres centraux : 50 (5 lignes x 10 arbres).

C = ensemble de n_C arbres centraux : 24 (3 lignes x 8 arbres).

D = ensemble de n_D arbres centraux : 8 (1 ligne x 8 arbres).

Les moyennes M , écarts-types (STD) et erreurs-types des moyennes (e) ($e^2 = \text{STD}^2/n$) sont calculés. Les erreurs-types de la différence des moyennes (x) ($x^2 = e_1^2 + e_2^2$) sont comparées à la différence entre les moyennes (D) ($D = M_1 - M_2$) comme test de différence entre les ensembles (i et j).

Les résultats sont donnés dans le tableau II pour chacun des 4 ensembles et pour des arbres des parcelles mitoyennes recevant une fertilisation potassique (ensemble K constitué de 2 lignes et 2 rangées périmétrales).

RESULTATS ET DISCUSSION

Le milieu

La topographie de la parcelle est plane avec une faible pente (2 à 3 % maximum) orientée d'Ouest en Est, perpendiculaire aux lignes de plantation. Les stipes des palmiers de première génération, abattus avaient été disposés dans le sens de ces lignes : la plupart des palmes d'égagement sont déposées entre les arbres sur ces lignes. Les alternances microtopographiques qui en résultent empêchent le ruissellement des eaux de pluie donc le transport en surface des éléments fertilisants apportés sur le large rond autour de chaque arbre à la périphérie de la parcelle K0.

Les résultats d'analyse de sols (Tabl. I) confirment cette observation. Compte tenu des faibles teneurs en bases échangeables (en particulier en K) et de la précision relative de leur mesure, on ne peut mettre en évidence de gradient de fertilité au sein de la parcelle K0.

L'apport de potassium dans les parcelles mitoyennes augmente significativement la teneur en K échangeable (0,13 contre 0,07 meq/100 g) et tend à réduire la teneur en Mg

leaf area, method using leaflet samples (LA in m²) (B. Tailliez, K. Ballo, 1992).

- Soil analyses

Organic matter, absorbing complex (cobalto-hexamine) and pH are measured on 24 composite samples (30 core samples) from the surface horizon (0-20 cm). Each sample is taken along the planting row between 2 oil palms. The samples are distributed throughout the study site, i.e. 16 samples from plot K0 and 8 in the border in plots receiving potassium fertilization.

- Topography

Survey tree by tree.

Data processing

The data relative to the oil palms and topography in the K0 zone studied were mapped and isovalue curves were traced (Fig. 1 and Fig. 2).

Four sets (E, A, C and D) were composed, grouping together the useful central trees in the K0 plot studied (Fig. 3).

E = set of n_E trees: 84 (7 rows x 12 trees), all the K0 trees,

A = set of n_A central trees: 50 (5 rows x 10 trees),

C = set of n_C central trees: 24 (3 rows x 8 trees),

D = set of n_D central trees: 8 (1 row x 8 trees).

The means M , standard deviations (STD) and standard errors of the means (e) ($e^2 = \text{STD}^2/n$) are calculated. The standard errors of the difference of the means (x) ($x^2 = e_1^2 + e_2^2$) are compared to the difference between the means (D) ($D = M_1 - M_2$) as a test of the difference between sets (i and j).

The results are given in table II for each of the four sets and for trees in the adjoining plots receiving potassium fertilizer (set K made up of 2 rows and 2 lines of the periphery).

RESULTS AND DISCUSSION

The environment

The topography of the plot is flat with a gentle slope (2 to 3% maximum) from West to East, perpendicular to the planting rows. The felled stems of the first generation oil palms were arranged in the direction of these rows. Most of the pruned fronds are placed between the trees along these rows. The resulting micro-topographical changes prevent rainwater runoff, hence the surface transportation of nutrients applied in a wide circle around each tree along the edge of plot K0.

Soil analysis results (Table I) confirm this observation. Given the low exchangeable base contents (especially K) and the level of accuracy of their measurement, no fertility gradient can be detected within plot K0.

Potassium applications in the adjoining plots significantly increase the exchangeable K content (0.13 as opposed to 0.07 meq/100 g) and tend to reduce the exchangeable Mg content (0.22 as opposed to 0.35 meq/100 g). All the other nutrients

TABLEAU I. — Analyses des sols (horizon 0-20 cm) — (Soil analysis (0-20 cm horizon))

| Nombre échantillons (Number of samples) | Parcelle sans potassium (Plot without potassium) | | Parcelle avec potassium (Plot with potassium) | |
|--|--|-------|---|-------|
| | 16 | | 8 | |
| | Moyenne (Mean) | STD | Moyenne (Mean) | STD |
| Matière organique (Organic matter) | | | | |
| Matière organique % (Organic matter %) | 1,48 | 0,27 | 1,56 | 0,21 |
| Carbone organique % (Organic carbon %) | 0,86 | 0,16 | 0,89 | 0,12 |
| Azote total % (Total nitrogen %) | 0,084 | 0,012 | 0,085 | 0,007 |
| C / N | 10,2 | - | 10,5 | |
| Complexe absorbant en meq /100 g (Absorbing complex in meq/100 g) | | | | |
| Ca éch. (Exch. Ca) | 0,57 | 0,26 | 0,58 | 0,15 |
| Mg éch. (Exch. Mg) | 0,35 | 0,14 | 0,22 | 0,09 |
| K éch. (Exch. K) | 0,07 | 0,02 | 0,13 | 0,04 |
| Na éch. (Exch. Na) | 0,05 | 0,01 | 0,05 | 0,01 |
| Mn éch. (Exch. Mn) | 0,09 | 0,03 | 0,08 | 0,02 |
| Al éch. (Exch. Al) | 0,34 | 0,14 | 0,35 | 0,15 |
| H éch. (Exch. H) | 0,10 | 0,02 | 0,10 | 0,03 |
| S (Ca, Mg, K, Na) | 1,04 | - | 0,98 | - |
| CEC | 1,75 | 0,38 | 1,65 | 0,25 |
| S (%) | 59 | - | 59 | - |
| pH (cobalt.) | 4,3 | 0,1 | 4,3 | 0,1 |
| pH eau (pH, water) | 4,7 | 0,1 | 4,7 | 0,2 |
| pH kCl | 4,0 | 0,1 | 4,0 | 0,1 |

échangeable (0,22 contre 0,35 meq/100 g). Tous les autres éléments ont des teneurs quasi identiques dans les deux zones (avec ou sans fertilisation potassique). Le taux de saturation n'est que peu modifié (62 contre 58 %) ; le pH inchangé.

En conclusion, les effets de bordure observés sur les palmiers de la parcelle K0 et présentés ci-dessous ne proviennent, dans le cas présent, que du braconnage lié à l'extension du système racinaire hors des limites de la parcelle K0.

On pourrait émettre l'hypothèse de migration oblique d'éléments fertilisants en profondeur mais les faibles pentes la rendent très peu vraisemblable.

Les palmiers (Tabl. II et Fig. 3)

Les valeurs moyennes des paramètres mesurés sur les arbres recevant du potassium (ensemble K) sont significativement supérieures à celles des arbres de la parcelle K0, en particulier pour la teneur en K avec 0,867 % (teneur voisine du niveau critique déterminé dans l'expérience LM CP 30) contre 0,503 % (ensemble E). Bien qu'appartenant à des parcelles recevant des fertilisations potassiques différentes (doses dans un rapport de 1 à 3), les coefficients de variation de ces paramètres sont inférieurs à ceux des ensembles (E, A, C ou D) d'arbres pris dans la parcelle K0, par exemple pour la teneur en K avec 15 % contre 45 % dans l'ensemble E et même 26 % dans l'ensemble C. Cela révèle bien la grande hétérogénéité des arbres carencés en potassium.

Les comparaisons de moyennes pour les différents paramètres entre les ensembles d'arbres dans la parcelle K0 montrent que les moyennes sont toujours différentes entre A et C ainsi qu'entre E et A (sauf pour la hauteur de stipe).

Cela signifie que dans le cas présent de la parcelle K0 étudiée, la prise en compte d'une zone de bordure constituée d'une ligne et d'une rangée périphérique est insuffisante (cas de l'ensemble A). Par contre, les valeurs moyennes des paramètres du groupe de 24 arbres constituant l'ensemble C,

have almost identical contents in both zones (with or without potassium fertilization). The saturation rate is only slightly modified (62 as opposed to 58%) and the pH remains unchanged.

To conclude, in the example studied, the border effects observed on the oil palms in plot K0 and described below merely stem from the poaching effect linked to root system extension beyond the limits of plot K0.

The hypothesis of oblique migration of nutrients deep down could be put forward, but the gentle slope makes this highly improbable.

The oil palms (Table II and Fig. 3)

The mean values of the parameters measured on trees receiving potassium (set K) are significantly higher than those for the trees in plot K0, especially for the K content, at 0,867% (value close to the critical level determined in experiment LM CP 30) as opposed to 0,503% (set E). Whilst belonging to plots receiving different potassium fertilization (application rates in a ratio of 1 to 3), the coefficients of variation for these parameters are lower than those for the sets (E, A, C or D), of trees in plot K0. e.g. for the K content, with 15% as opposed to 45% in set E and even 26% in set C. This clearly reveals the considerable heterogeneity of potassium deficient trees.

A comparison of means for the different parameters between the sets of trees in plot K0 reveals that the means always differ between A and C, as well as between E and A (except for stem height).

This means that in the present case of studied plot K0, taking into account a border zone comprising a row and a peripheral line is insufficient (case of set A). However, the mean values of

ne sont pas différentes de celles du groupe plus réduit D : une zone de bordure constituée de 2 lignes et 2 rangées paraît suffisante.

Ce résultat conforte les observations sur le terrain et l'examen des cartes d'isovaleurs (Fig. 2).

L'observation directe de l'extension du système racinaire est toujours très délicate. Seule l'utilisation d'éléments nutritifs isotopiquement marqués permettrait peut-être d'en mesurer l'importance. De façon indirecte pour les mesures réalisées on peut conclure que les racines des arbres de la parcelle K0 s'étendent vers les parcelles fertilisées en potassium à une distance au moins égale à 15 mètres mais probablement inférieure à 23 m (3 interlignes).

the parameters for the group of 24 trees in set C do not differ from those for the smaller set D: a border zone comprising two rows and two lines seems to be sufficient

These results tally with field observations and an examination of isovalue maps (Fig. 2)

Direct observation of root system extension is always very difficult. Only using isotopically labelled nutrients would perhaps reveal its extent. Indirectly, for the measurements taken, it can be concluded that the roots of the trees in plot K0 extend towards the plots receiving potassium fertilizer for a distance of at least 15 m, though probably less than 23 m (3 interrows).

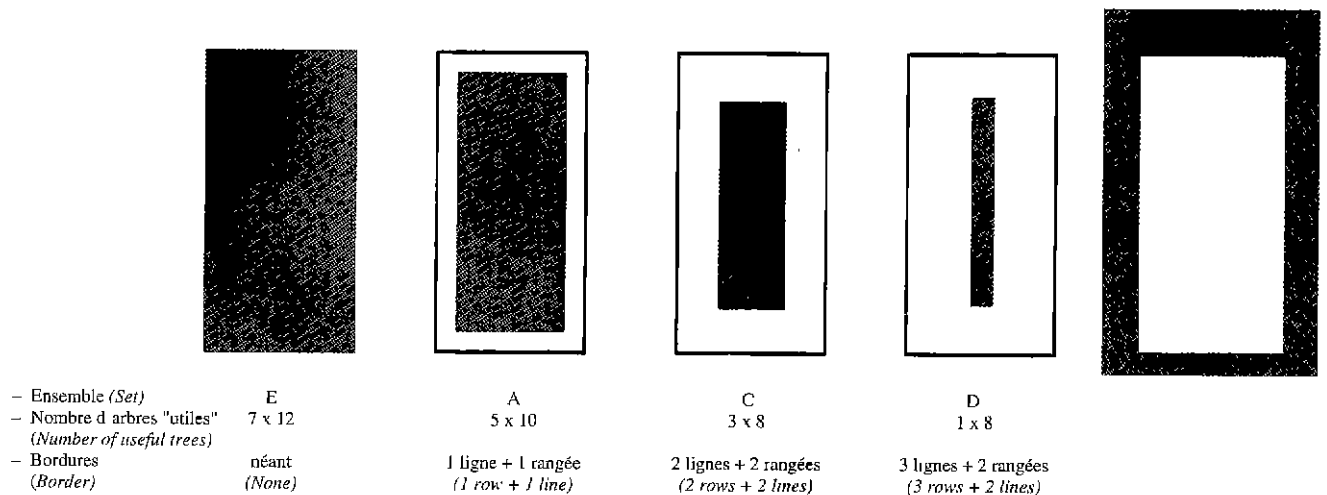


FIG. 3. — Parcelle K0 et différents ensembles d'arbres "utiles" — (Plot K0 and different "useful" tree sets)

TABLEAU II. — Comparaison des données entre quatre ensembles d'arbres de la parcelle K0 et données des arbres fertilisés (ensemble K) — (Comparison of data between four sets of trees in plot K0 - set K)

| Ensemble (Set) | E | A | C | D | K |
|--|--------------|-------------------------------------|---|---|-------|
| Nombre d'arbres (Number of trees) | 84 = 7 x 12 | 50 = 5 x 10 | 24 = 3 x 8 | 8 = 1 x 8 | 60 |
| Bordure (Border) | néant (none) | 1 rangée + 1 ligne (1 row + 1 line) | 2 rangées + 2 lignes (2 rows + 2 lines) | 3 rangées + 2 lignes (3 rows + 2 lines) | - |
| Teneurs en K (K contents) | | | | | |
| M (% m.s) (M - % d.m) | 0,503 | 0,376 | 0,322 | 0,331 | 0,867 |
| STD | 0,225 | 0,116 | 0,083 | 0,062 | 0,132 |
| (% A) : classement (% A; category) | (134) (a) | (100) (b) | (86) (c) | (88) (c) | |
| Production régimes cumulés 3 ans (FFB production cumulated over 3 years) | | | | | |
| M (kg/a) (M - kg/tree) | 205 | 161 | 122 | 106 | 294 |
| STD | 94 | 88 | 55 | 49 | 70 |
| (% A) ; classement (% A; category) | (128) (a) | (100) (b) | (76) (c) | (66) (c) | |
| Surface foliaire (Leaf area) | | | | | |
| M (m ²) | 9,0 | 8,4 | 7,9 | 7,9 | 10,3 |
| STD | 1,4 | 1,3 | 1,2 | 0,7 | 1,0 |
| (% A) · classement (% A; category) | (107) (a) | (100) (b) | (94) (c) | (94) (c) | |
| Hauteur stipe (Stem height) | | | | | |
| M (m) | 571 | 557 | 527 | 523 | 632 |
| STD | 87 | 96 | 81 | 49 | 73 |
| (% A) , classement (% A; category) | (103) (a) | (100) (a) | (95) (b) | (94) (b) | |

CONCLUSION

Dans le cas où des différences très importantes de niveau de fertilité sont connues ou susceptibles d'être induites par des différences de niveau de fertilisation, l'agronome doit choisir la taille des parcelles expérimentales en disposant plusieurs lignes de bordure (2 dans le cas présent) autour des arbres utiles de chacune des parcelles. La taille des parcelles devenant importante il y a lieu de prêter attention au risque d'hétérogénéité au sein des blocs. On tendra donc à réduire le nombre d'arbres utiles à condition d'utiliser le matériel végétal le plus homogène possible. Une expérimentation sur la taille des parcelles plantées en palmiers à huile issus de culture *in vitro* apportera des informations intéressantes.

CONCLUSION

When considerable differences in fertility levels are known to be or likely to be induced by differences in fertilization levels, agronomists must choose plot sizes to include several border rows (2 in this case) around the useful trees in each plot. As plots become larger, attention has to be paid to the risk of heterogeneity within blocks. The tendency will therefore be to limit the number of useful trees provided the most homogeneous planting material possible is used. An experiment on the size of plots planted with oil palms obtained by in vitro culture will provide useful information.

RESUMEN**Efectos de linderos de una parcela testigo en un ensayo de fertilización, potásica en suelos agotados en Côte-d'Ivoire(1)**

K. BALLO, P. QUENCEZ, S. OUATTARA, B. TAILLIEZ, H. REY, *Oléagineux*, 1994, 49, N°4, p.137-143

Se maneja este estudio en un ensayo factorial (4 x 2 x 2) de fertilización. Tiene más de 35 años de edad. Se ha prorrogado el dispositivo inicial en la segunda generación de plantación. Los suelos son arenosos y oriundos de sedimentos terciarios. El contenido inicial de K es muy bajo y homogéneo. La zona es llana. El efecto de los tratamientos de K (4 niveles) son altamente significativos sobre la producción media de las parcelas. Se estudia un lote de 144 árboles que pertenece a dos parcelas de tratamiento KO y a los linderos de las parcelas aledañas que reciben potasio. Los datos individuales recolectados conciernen los siguientes parámetros: producción (peso y número de racimos), nutrición mineral (elementos mayores), crecimiento (altura del estipe, largo, superficie y número de hojas verdes, emisión foliar anual). Se analizan los suelos. La cartografía de los diferentes parámetros señala gradientes variables debidos al efecto de caza furtiva. En resumidas cuentas, se llama la atención de los agrónomos en los métodos de estudios de los resultados de las parcelas y en las dimensiones que dar a las parcelas.

Palabras claves. — Palma aceitera, metodología experimental, fertilización potásica, efecto de caza furtiva.

(1) Poster presentado a la sesión del PORIM International Palm Oil Congress "Update and vision" 1993 Kuala Lumpur, Malasia