

L'analyse des composantes de la noix du cocotier. Méthode de détermination du coprah

W. WUIDART (1) et F. ROGNON (1)

Résumé. — La détermination des composantes de la noix est faite par pesée fruit entier, bourre, coque, albumen et eau. Le coprah est calculé à 6 p. 100 d'humidité à partir de la teneur en matière sèche d'un échantillon représentatif d'albumen prélevé dans la partie équatoriale de la noix. Le séchage de l'échantillon dure 48 heures à 105 °C. Les résultats des essais de mise au point de la méthode sont indiqués et l'accent est mis sur le choix de l'échantillon d'albumen. Tous les résultats sont calculés par ordinateur à partir des valeurs observées.

I. — INTRODUCTION

L'étude des composantes de la noix : bourre, coque, albumen, eau, coprah et teneur en huile est indispensable pour permettre au sélectionneur d'atteindre les objectifs qu'il s'est fixés : améliorer la productivité, l'efficacité de l'arbre, la composition et la qualité du fruit. Les variations saisonnières et interannuelles de ces caractères multiplient le nombre d'observations à effectuer.

Avec l'entrée en production du Bloc d'amélioration [1] du cocotier et d'un vaste réseau d'essais agronomiques, la station de Port-Bouët est amenée à réaliser chaque année un très grand nombre d'analyses : 14 000 l'ont été en 1977 et plus de 18 000 sont prévues en 1978. La mise au point d'une méthode suffisamment rapide et précise comprenant l'échantillonnage des noix, les techniques d'analyses, l'enregistrement des données et leur traitement par ordinateur s'est avérée nécessaire.

Le présent article décrit la méthode d'analyse retenue, en mettant l'accent sur le problème de l'échantillonnage de l'albumen afin d'en déterminer la teneur en matière sèche.

L'échantillonnage des noix a déjà été décrit [2] et les techniques d'analyses de la teneur en huile seront publiées dans un prochain numéro de la revue.

II. — RÉCOLTE ET ÉCHANTILLONNAGE DES NOIX

Les nombres de noix et de régimes sont enregistrés par arbre sur le terrain puis transcrits sur cartes perforées.

L'échantillonnage des noix a été précisé [Meunier *et al.*, 2, 1977] :

— analyse de 4 noix/récolte (24/an) ; deux ou trois ans pour caractériser un arbre. Les 4 noix constituent un échantillon ;

— analyse de 1 noix/récolte (6/an) sur 50 arbres pendant six ans pour caractériser une population ou une lignée. Les noix sont analysées individuellement. Ce dernier cas s'applique théoriquement aux lignées testées dans les essais comparatifs d'hybrides, mais ne permet pas l'interprétation à partir des dispositifs de plantation.

Un troisième type d'échantillonnage adapté à l'étude des lignées plantées selon un schéma statistique a donc été retenu :

— prélèvement par parcelle élémentaire de 1 noix/récolte et par arbre pendant six ans. L'échantillon est analysé globalement.

III. — ÉCHANTILLONNAGE DE L'ALBUMEN

Le principe est le suivant : après détermination des poids de fruit, bourre, coque, eau et albumen total, un échantillon d'albumen est prélevé pour les mesures de teneur en matière sèche (calcul du coprah) et éventuellement de teneur en huile. Les premières données s'obtiennent aisément par simples pesées (et différences) de chaque constituant pris dans sa totalité. En revanche, le choix d'un échantillon représentatif d'albumen a dû être défini par des études préliminaires que nous résumerons avant d'exposer la méthode d'analyse.

1. — Choix d'un échantillon d'albumen.

a) Variations des teneurs en matière sèche et huile dans l'albumen.

La constitution de l'albumen n'est homogène ni pour la teneur en matière sèche [Romney, 3 et 4] ni pour la teneur en huile [Nathanael, 5]. Il fallait donc observer ces différences et tenter de trouver une zone représentative de la constitution moyenne de cet albumen.

Dans un premier temps, la noix a été divisée en quatre portions A, B, C et D (Fig. 1). On n'observe

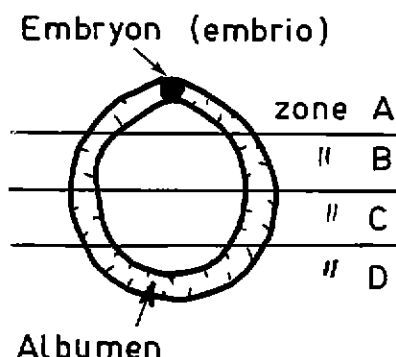


FIG. 1. — Découpage d'une noix en zones (Cutting a nut into zones).

(1) Service Sélection de l'I. R. H. O., Station de Port-Bouët (Côte-d'Ivoire).

pas de différences significatives. Pour la matière sèche, les coefficients de variation entre zones sont de 0,3 pour le NJG (1), 1,5 pour l'hybride PB 121 (1), 2,0 dans le cas du GOA (1), et respectivement de 1,7, 0,7 et 0,2 pour la teneur en huile/sec. La variation est donc très faible pour des échantillons suffisamment importants.

La taille de l'échantillon a ensuite été réduite à environ 3 g. Dix échantillons sont prélevés dans chaque noix, un à chaque pôle et les huit autres (4 par demi-noix) dans les zones B et C. Les moyennes obtenues sur PB 121 sont, pour la teneur en matière sèche, 46 p. 100 au niveau du germe, 55,0 au pôle opposé et 51,8 pour huit rondelles prélevées dans le reste de l'albumen ; pour la teneur en huile/sec, elles sont respectivement de 64,8, 69,3 et 70,7 p. 100. La portion du germe, plus riche en eau, et le pôle opposé, plus pauvre par rapport au reste de l'albumen, ne devront donc pas faire partie de l'échantillon prélevé. Il en est de même pour l'huile.

b) Méthode de prélèvement de l'échantillon d'albumen (Fig. 2).

Dans le deuxième essai du § 1/a, les échantillons

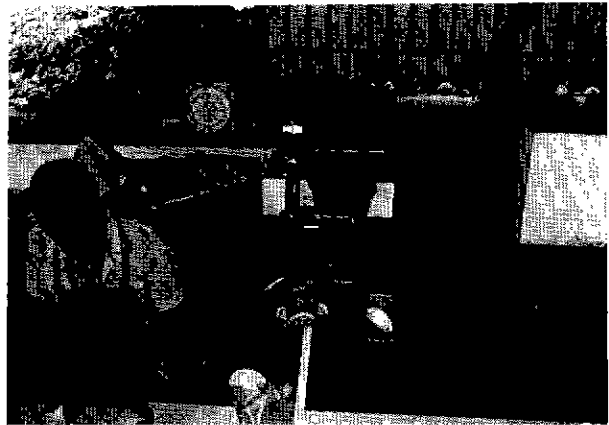


FIG. 2. — Pesée des noix entières, cassage des noix, prélèvement de l'échantillon, enregistrement (*Weighting of whole nuts, taking of sampling, recording*).

étaient prélevés à l'emporte-pièce. Celui-ci enfoncé à l'aide d'un marteau provoque une exsudation d'huile qui se traduit par une perte de matière sèche. La comparaison entre la teneur en matière sèche d'une rondelle ainsi extraite et celle du reste de l'albumen met en évidence cette perte (Tabl. I). Si l'on augmente

TABLEAU I. — Pertes en matière sèche et en huile sur des rondelles prélevées à l'emporte-pièce (*Dry matter and oil losses in disks removed with punch*)

Variétés (<i>Varieties</i>) (*)	NJG	NRC	NVE	PB.121	GOA	GPY	GML	Moyenne (<i>Mean</i>) 70
Nombre analyses (<i>No. analyses</i>)	10	10	10	10	10	10	10	
1 Matière sèche/rondelle (<i>Dry matter/disk</i>) p. 100	46,0	47,9	49,2	56,9	56,8	57,2	49,3	51,9
2 Matière sèche/reste (<i>Dry matter/rest</i>) p. 100	47,2	50,7	52,2	58,7	58,6	58,7	51,7	54,0
Ecart (<i>Difference</i>) 2 — 1	+ 1,2	+ 2,8	+ 3,0	+ 1,8	+ 1,8	+ 1,5	+ 2,4	+ 2,1
Perte (<i>Loss</i>) p. 100	2,5	5,5	5,7	3,1	3,1	2,6	4,6	3,9
1 Huile sur sec/rondelle (<i>Oil over-dry/disk</i>) p. 100	61,7	66,6	68,5	69,1	70,3	68,9	66,4	67,4
2 Huile sur sec/reste (<i>Oil over-dry/rest</i>) p. 100	62,7	68,5	70,0	71,2	73,3	71,3	68,1	69,3
Ecart (<i>Difference</i>) 2 — 1	+ 1,0	+ 1,9	+ 1,5	+ 2,1	+ 3,0	+ 2,4	+ 1,7	+ 1,9
Perte (<i>Loss</i>) p. 100	1,6	2,8	2,1	2,9	4,1	3,1	2,5	2,7

(*) NJG : Nain Jaune Ghana originaire de Malaisie (*Ghana Yellow Dwarf* — Malaysian origine).
NRC : Nain Rouge Cameroun (*Cameroon Red Dwarf*).
NVE : Nain Vert Guinée Equatoriale (*Equatorial Guinean Green Dwarf*).
PB-121 : hybride NJG × GOA (*Ghana Yellow Dwarf* × *West African Tall hybrid*).
GOA : Grand Ouest Africain (*West African Tall*).
GPY : Grand de Polynésie (*Polynesian Tall*).
GML : Grand de Malaisie (*Malayan Tall*).

le diamètre de l'emporte-pièce pour obtenir des rondelles d'environ 6 et 11 g, en espérant ainsi réduire la valeur relative des pertes, les différences obtenues se maintiennent (Tabl. II).

La méthode retenue est donc le prélèvement avec un couteau, ce qui supprime l'effet de percussion (Fig. 3). Pour des morceaux d'environ 30 g, les différences observées entre l'échantillon et le reste de l'albumen sont de 1,3, contre 3,9 p. 100 dans le cas de l'emporte-pièce (Tabl. III).

(1) NJG : Nain jaune Ghana, originaire de Malaisie ; GOA : Grand Ouest Africain ; PB 121 : hybride NJG × GOA.

TABLEAU II. — Pertes en matière sèche et en huile suivant la taille des rondelles prélevées à l'emporte-pièce (Moyenne s/14 analyses, échantillon de 15 noix)

(*Losses in dry matter and oil according to the size of disks removed with punch — mean on 14 analyses, 15 nuts sampled*)

	Rondelle (<i>Disk</i>) 6 g	Reste (<i>Rest</i>)	Rondelle (<i>Disk</i>) 11 g
Matière sèche (<i>Dry matter</i>) p. 100	51,0 (+ 2,2) *	53,2	50,3 (+ 2,9)
Huile sur frais (<i>Oil over fresh</i>) p. 100	34,3 (+ 2,2)	36,5	33,9 (+ 2,6)
Huile sur sec (<i>Oil over dry</i>) p. 100	67,2 (+ 1,6)	68,8	67,3 (+ 1,5)

* () : Ecart par rapport au reste (*Difference from the rest*).

TABLEAU III. — Comparaison de la matière sèche et de l'huile entre des échantillons prélevés au couteau et le reste de l'albumen (Echantillon de 10 noix) (Comparison of dry matter and oil between samplings taken with knife and the rest of albumen — sampling of 10 nuts)

Variétés (Varieties) (*)	NJG	NRC	NVE	PB.121	GOA	GPY	GML	Moyenne (Mean)
Nombre analyses (No. analyses)	10	5	4	10	9	10	10	
1 Matière sèche/morceau (Dry matter/piece) p. 100	43,9	49,3	54,9	58,5	57,7	59,4	53,5	53,9
2 Matière sèche/reste (Dry matter/rest) p. 100	44,2	48,5	53,7	57,8	56,2	58,9	53,0	53,2
Ecart (Difference) 2 — 1	+ 0,3	— 0,8	— 1,2	— 0,7	— 1,5	— 0,5	— 0,5	— 0,7
Ecart par rapport au reste (Difference compared with rest) p. 100	0,7	1,6	2,2	1,2	2,7	0,8	0,9	1,3
1 Huile sur frais/morceau (Oil over fresh/piece) p. 100	29,2	34,7	37,7	42,3	44,1	40,2	35,0	37,6
2 Huile sur frais/reste (Oil over fresh/rest) p. 100	29,0	35,6	37,5	40,8	41,3	40,5	34,8	37,1
Ecart (Difference) 2 — 1	— 0,2	+ 0,9	— 0,2	— 1,5	— 2,8	+ 0,3	— 0,2	— 0,5
Ecart par rapport au reste (Difference compared with rest) p. 100	0,7	2,5	0,5	3,7	6,8	0,7	0,5	1,3
1 Huile sur sec/morceau (Oil over dry/piece) p. 100	66,7	67,1	70,0	70,9	73,4	69,3	66,7	69,2
2 Huile sur sec/reste (Oil over dry/rest) p. 100	66,6	67,9	70,3	70,6	71,4	70,1	66,9	69,1
Ecart (Difference) 2 — 1	— 0,1	+ 0,8	+ 0,3	— 0,3	— 2,0	+ 0,8	+ 0,2	— 0,1
Ecart par rapport au reste (Difference compared with rest) p. 100	0,2	1,1	0,4	0,4	2,8	1,1	0,3	0,1

(*) Cf. tableau I (see table I).

c) Dimension de l'échantillon.

Le prélèvement de 30 g par noix est satisfaisant, mais dans le cas d'un échantillon comportant un grand nombre de noix (échantillon de parcelle élémentaire), il est intéressant de réduire la taille des morceaux. Des essais ont montré qu'une bonne précision était obtenue avec un prélèvement de 5 g d'albumen par noix dans la zone équatoriale (Tabl. IV).

En résumé, l'échantillon sera prélevé avec un couteau, dans la zone équatoriale de la noix.

Au total, on a besoin d'environ 150 g d'albumen pour déterminer la matière sèche et la teneur en huile, moins si la matière sèche est seule prise en considération. En tenant compte de la nécessité de ne pas descendre en dessous de 5 g d'albumen par noix, on prélèvera en général :



FIG. 3. — Prélèvement de l'échantillon d'albumen-détail (Taking of albumen sampling-detail).

TABLEAU IV. — Étude de la matière sèche et de la teneur en huile en fonction de la taille des échantillons d'albumen (échantillon de 20 noix) (Study of dry matter and oil content in function with the size of the albumen sample — sampling from 20 nuts)

	1	2	Ecart (Difference) 2 — 1	1	2	Ecart (Difference) 2 — 1	1	2	Ecart (Difference) 2 — 1	1	2	Ecart (Difference) 2 — 1
	Morceau (Piece) 5 g	Reste (Rest)		Morceau (Piece) 10 g	Reste (Rest)		Morceau (Piece) 15 g	Reste (Rest)		Morceau (Piece) 20 g	Reste (Rest)	
Matière sèche (Dry matter) p. 100	56,1	56,5	+ 0,5	55,5	56,0	+ 0,5	56,1	56,6	+ 0,5	56,3	56,6	+ 0,3
Huile sur frais (Oil over fresh) p. 100	41,4	41,6	+ 0,2	40,3	40,7	+ 0,4	41,2	41,5	+ 0,3	41,3	41,8	+ 0,5
Huile sur sec (Oil over dry) p. 100	73,8	73,6	— 0,2	72,6	72,7	+ 0,1	73,4	73,3	— 0,1	73,4	73,9	+ 0,5

- 150 g pour un échantillon d'une noix,
- 40 g/noix pour un échantillon de 4 noix,
- 8 g/noix pour un échantillon de 20 noix.

2. — Traitement de l'échantillon.

Pour déterminer le coprah, l'albumen doit être séché afin de connaître sa teneur en matière sèche. L'échantillonnage décrit ci-dessus permet l'utilisation d'une étuve grâce à la réduction des quantités à traiter.

Les morceaux d'albumen prélevés sont réduits au couteau en fragments d'environ 1 cm × 2 cm pour faciliter la déshydratation. Des durées de chauffage de 24 à 72 h à 105 °C ont été testées ; après 48 h, la déshydratation est complète.

IV. — MÉTHODE D'OBSERVATION DES CONSTITUANTS DE LA NOIX

La méthode est résumée dans les figures 4 et 5.

1. — Constituants de la noix fraîche.

Les noix d'un échantillon sont analysées ensemble. À partir du nombre de noix analysées on détermine les caractéristiques moyennes d'une noix.

Les noix de l'échantillon sont pesées entières, débourrées et débourrées sans eau. Les poids de bourre et d'eau sont obtenus par différence.

L'échantillon d'albumen est prélevé puis les noix sont décoquées (en box fermé pour éviter les pertes ou les mélanges). Le poids de coques est obtenu par pesée directe, celui d'albumen par différence. La pesée

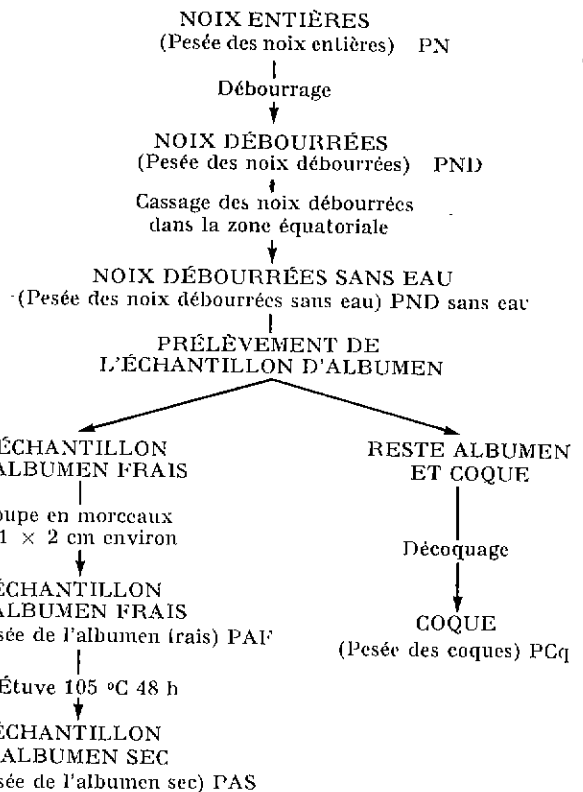


FIG. 4. — Analyse des composantes de la noix

directe d'albumen demanderait à tenir compte du poids d'échantillon prélevé, c'est pourquoi la pesée de la coque a été choisie (Fig. 6 et 7).

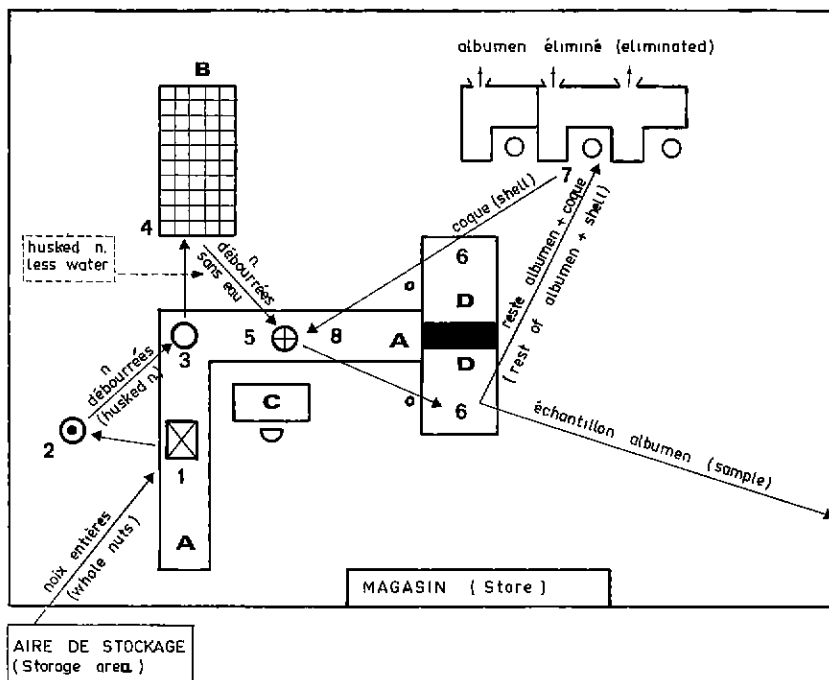


FIG. 5. — Plan d'aménagement d'une chaîne d'analyse des composantes de la noix (Plan of equipment for analysis of nut components):

- 1) pesée noix entières (weighing of whole nuts) ;
- 2) débouillage (husking) ;
- 3) pesée noix débouillées (weighing of husked nuts) ;
- 4) cassage (breaking) ;
- 5) pesée noix débouillées sans eau (weighing of husked nuts less water) ;
- 6) prélèvement échantillon albumen (taking of albumen sampling) ;
- 7) décoquage (shelling) ;
- 8) pesée des coques (weighing of shells) ;

LABORATOIRE (LABORATORY) :

- 9) coupe au couteau (cutting with a knife) ;
- 10) pesée albumen frais (weighing of fresh albumen) ;
- 11) étuve 105 °C, 48 h (105 °C oven, 48 hrs) ;
- 12) pesée albumen sec (weighing of dry albumen).

- A) quai avec balance (table with scales) (60, 30 et 15 kg) ;
- B) grille, avec évacuation de l'eau-cassage (grate, with water outlet-breaking) ;
- C) table d'enregistrement (recording table) ;
- D) table pour le prélèvement de l'échantillon (table for taking the sample) ;
- E) boxes grillage avec table-décoquage (boxes grate with table-shelling).

SUMMARY

Analysis of nut Components of the Coconut. Method of Copra Determination.

W. WUIDART and F. ROGNON, *Oléagineux*, 1978, **33**, N° 5, p. 225-233.

Components of the nut are determined by weighing : whole fruit, husk, shell, albumen and water. The copra is calculated at 6 p. 100 humidity on the basis of the dry matter content of a representative albumen sampling taken from the equatorial zone of the nut. Drying of the sampling takes 48 hours at 105 °C. The results of the trials undertaken to perfect the method are indicated, and the choice of the albumen sampling is emphasized. All the results are calculated by computer on the basis of the data observed.

RESUMEN

Análisis de las componentes de la nuez de coco. Método de determinación de la copra.

W. WUIDART y F. ROGNON, *Oléagineux*, 1978, **33**, N° 5, p. 225-233.

La determinación de las componentes de la nuez se efectúa por pesada : fruto entero, fibra, cáscara, albumen y agua. Se calcula la copra con 6 % de humedad con base en el contenido de materia seca de una muestra representativa de albumen tomada de la parte ecuatorial de la nuez. El secado de la muestra se efectúa a 105 °C durante 48 horas. Se indican los resultados de los ensayos de puesta a punto del método, haciendo hincapié en la elección de la muestra de albumen. Se calcula todos los resultados por ordenador a partir de los valores observados.

Analysis of nut Components of the Coconut Method of Copra Determination

W. WUIDART (1) and F. ROGNON (1)

I. — INTRODUCTION

The study of nut components : husk, shell, albumen, water, copra and oil content, is indispensable to the breeder if he is to reach his declared objectives of increasing productivity and efficiency of the tree, the composition and quality of the fruit. Seasonal and annual variations of these characteristics multiply the number of observations necessary.

Since the Coconut Improvement Bloc [1] and a vast network of agronomic trials have begun bearing, the Port-Bouet Station has had to carry out a large number of analyses every year : 14,000 were completed in 1977, and more than 18,000 are planned for 1978. The perfection of a sufficiently rapid and precise method including nut sampling, techniques of analysis, and electronic recording and computing of data was seen to be necessary.

This article will describe the method of analysis chosen, emphasizing the problem of albumen sampling to determine the dry matter content.

Nut sampling has already been described [2] and oil content analysis techniques will be published later.

II. — HARVESTING AND SAMPLING OF NUTS

The numbers of nuts and of bunches per tree are recorded in the field and coded for the computer, on perforated cards.

Nut sampling has been specified [Meunier *et al.*, 2, 1977] :

- analysis of 4 nuts/harvest (24/year) for 2 or 3 years to characterize a tree. Four nuts constitute a sample ;
- analysis of 1 nut/harvest (6/year) from 50 trees for six months to characterize a population or a line. Nuts are analyzed individually. This case theoretically applies to lines tested in comparative hybrid trials, but does not allow interpretation on the basis of planting lay-outs.

A third type of sampling adapted to the study of lines planted according to statistical design was therefore decided upon :
— sampling by elementary plot, 1 nut/harvest/tree for six years. The sampling is analyzed globally.

III. — SAMPLING OF ALBUMEN

The principle is the following : after calculating the weight of the fruit, husk, shell, water and total albumen, an albumen sample is taken for measuring the dry matter content (copra calculation) and eventually the oil content. The primary data are easily obtained, simply by weighings (and subtractions) of the whole of each constituent. On the other hand, the choice

of a representative albumen sample had to be defined by preliminary study, which we will summarize before explaining the method of analysis.

1) Choosing the albumen sample.

a) Variations in dry matter and oil contents in the albumen.

Albumen is not a homogeneous substance, either in its dry matter content [Romney, 3 and 4], or its oil content [Nathanael, 5]. It was thus necessary to study these differences and try to find a zone representative of the average composition of the albumen.

The nut was first divided into four parts A, B, C, and D (Fig. 1). No significant differences were observed. As concerns dry matter, the coefficients of variation between zones are 0.3 for GYD (2), 1.5 for PB 121 (2), 2.0 for WAT (2) and 1.7, 0.7, and 0.2 respectively for oil/dry content. The variation is thus very slight if the samples are large enough.

The size of the sample was then reduced to around 3 grams. Ten samples were taken from each nut, one at each pole and the other eight (4 per half-nut) from zones B and C. The averages obtained from PB 121 were dry matter content : 46 p. 100 at germ level, 55.0 p. 100 at the opposite pole and 51.8 p. 100 for the 8 plugs cul from the rest of the albumen ; oil/dry content (respectively) : 64.8, 69.3, and 70.7 p. 100. The germ portion, richer in water, and the opposite pole, poorer than the rest of the albumen, must therefore not be selected for sampling. The same is true for the oil.

b) Method of taking the albumen sample (Fig. 2).

In the second test in § 1/a, the samples were taken with a punch. It was driven in with a hammer, causing oil to ooze out and entailing a loss of dry matter. A comparison between the contents of dry matter in a plug extracted in this way and that of the rest of the albumen shows evidence of this loss (Table I). If the diameter of the punch is increased to cut plugs of around 6 grams or around 11 grams in the hope of reducing the relative value of the loss, the differences still persist (Table II).

The method chosen was thus removal with a knife, with which there is no impact effect (Fig. 3). In pieces weighing about 30 grams, differences between the sample and the rest of the albumen were 1.3 p. 100 as opposed to 3.9 p. 100 with the punch samplings (Table III).

c) Dimensions of the sample.

One 30-gram sample per nut is sufficient, but where a sample includes a large number of nuts (elementary plot samplings), it is a good idea to reduce the size of the pieces. Some trials have shown that greater precision is obtained with a 5-gram sample of albumen per nut, taken from the equatorial zone (Table IV).

In a word, **the sample will be taken with a knife, from the equatorial zone of the nut.**

(1) I. R. H. O. Plant Breeding Service, Port Bouet Station (Ivory Coast).

(2) GYD : Ghana Yellow Dwarf, Malaysian origin ; WAT : West African Tall ; PB 121 : hybrid GYD × WAT.

A total of 150 grams of albumen is required to determine the dry matter and oil contents, less if dry matter alone is considered. Bearing in mind that there must not be less than 5 g of albumen per nut, the following quantities will usually be taken :

- 150 g for a one-nut sample,
- 40 g/nut for a four-nut sample,
- 8 g/nut for a 20-nut sample.

2) Treatment of the sample.

To determine the amount of copra, the albumen must be dried and its dry-matter content measured. The sampling

described above makes it possible to use an oven, because of the smaller quantities to be treated.

The pieces of albumen taken are knife-cut into fragments of about 1 × 2 cm to facilitate dehydration. Heating times of 24-72 hours at 105 °C have been tested ; after 48 hours, dehydration is complete.

IV. — METHOD OF OBSERVATION OF NUT COMPONENTS

The method is outlined in figures 4 and 5.

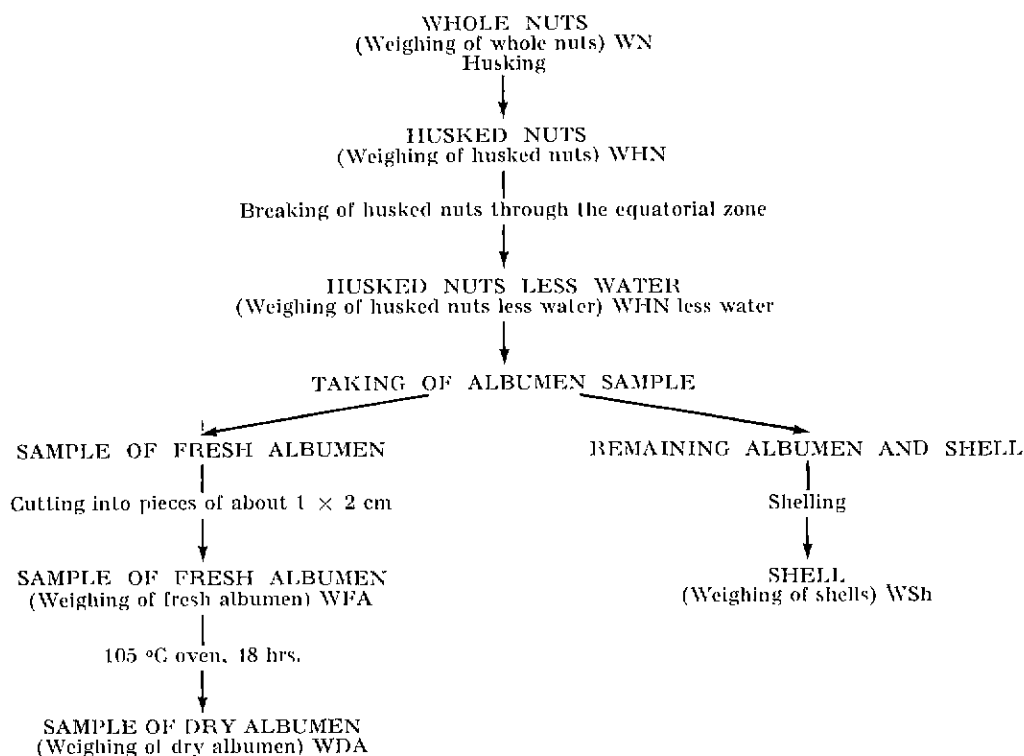


FIG. 4. — Analysis of nuts components.

1) Fresh nut components.

The nuts of one sample are analyzed together. From the number of nuts, the mean characteristics of one nut are calculated.

The nuts are weighed whole, dehusked, and dehusked less water. The weight of the husk and water are obtained by subtraction.

The albumen sample is taken ; the nuts are then shelled (in a closed cubicle to avoid losses or mixing). The weight of the shells is obtained by direct weighing, that of the albumen by subtraction. The direct weighing of the albumen would require taking account of the weight of the sample removed ; therefore it was decided to weigh the shell (Fig. 6 and 7).

2) Dry matter and copra.

Dry matter is only calculated systematically on the albumen (1). Sampling is made on the split nuts (cf. § IV.1). To avoid the same nut being presented twice, the sample is taken in the equatorial zone of the half-nut without the germ pore. All the portions of albumen in any given sample must be roughly the same size, so that each unit is equally represented.

The albumen fragments (1 × 2 cm) are placed in an oven at 105 °C for 48 h in aluminum recipients.

The fresh and dry weights are measured in centigrams and rounded off to the nearest decigram. The weight of copra at 6 p. 100 humidity is calculated on the basis of the dry matter.

3) Identification of samples.

Nuts are identified individually in the field, the number of the tree or the number of the elementary plot in the case of a statistical design being written on the nut with an indelible marker.

The nuts are then tied together sample by sample with string threaded through the husk, and placed in a storage area where

they remain for 15 days (Dwarfs) to 1 month (Talls) before being analyzed.

After the weighing of the whole nuts, identified by a number written on the husk, the husked nuts are placed in a plastic basket with two paper labels, one of which remains in the basket until the shells are weighed, the other accompanying the albumen sample until the fresh weight is recorded.

Last, drying takes place in a numbered aluminum recipient.

V. — RECORDING AND CALCULATIONS

1) Recording.

The production data on the one hand, and the analyses of the nut components on the other, provide a large number of figures which one must be able to exploit at the end of each campaign and regroup over several years.

It was quickly proved necessary to call upon a computer, on the same principles as the programmes and techniques perfected for oil palm [Bachy, 6].

The values observed are either directly perforated on cards (Fig. 8) for the number of bunches and of nuts, or written on special forms (Fig. 9) for subsequent perforation, in the case of nut components.

The computer makes it possible to obtain production results for crosses and populations regularly, or the value of an individual tree, as well as the classification of lines or treatments (agronomic) according to the statistical designs used.

The principal results observed are : the number of nuts, copra/nut, copra/ha, and, in 1977, oil/ha.

(1) The weight of the husk and the shell are fresh weights taken after storage of the ripe nuts for a fixed time. The fresh weight is sufficiently precise for these characters in the present case. Where these are primary objects of study, in determining mineral exports by the coconut, for example, dry weight will be measured.

2) Calculations.

Nut components are calculated as follows on the basis of the weighings specified in figure 1 :

$$\text{Nut weight (WN)} = \frac{\text{Weight of nuts}}{\text{Number of nuts}}$$

$$\text{Weight of husk (WH)} = \frac{\text{Nut weight} - \text{weight of husked nuts}}{\text{Number of nuts}}$$

$$\text{Weight of water (WW)} = \frac{\text{Weight of husked nuts} - \text{weight of husked nuts less water}}{\text{Number of nuts}}$$

$$\text{Shell weight (WSh)} = \frac{\text{Weight of shells}}{\text{Number of nuts}}$$

$$\text{Albumen weight (WA)} = \frac{\text{Weight of husked nuts less water} - \text{weight of shells}}{\text{Number of nuts}}$$

$$\text{P. 100 of dry matter in albumen (p. 100 DM)} = \frac{\text{Weight of dry albumen (WDA)}}{\text{Weight of fresh albumen (WFA)}} \times 100$$

$$\text{Weight of copra (WC) at 6 p. 100 water} = \frac{\text{WA} \times \text{p. 100 DM}}{0.94}$$

The relationship Q is also determined, which is the quotient of copra weight and the weight of the nut less water :

$$Q = \frac{\text{WC}}{\text{WN} - \text{WW}}$$

All these values are calculated by computer.

VI. — CONCLUSION

The method described consists in determining the weight of the nut, husk, shell, albumen and water either by direct weighing or by subtraction. Copra at 6 p. 100 humidity is calculated from the dry matter content of the albumen obtained on a representative sample. The same sample may also be analyzed for oil content. The results are recorded directly, and all calculations are made by computer.

This method makes it possible to reduce the volume of albumen which must be dried considerably, hence the possibility of using an oven at controlled and even temperature for research purposes. Calculation of copra at constant humidity allows precise comparisons between individuals or between populations. The samples are identified at each step in the treatment, and risks of error are thus reduced to a minimum. A standardization of observation techniques among the various coconut research centers would be desirable for improving the comparison of results. The perfection of precise and reproducible techniques is a prerequisite for progress in this field.



SOCIÉTÉ AFRICAINE DES PRODUITS CHIMIQUES

SHELL

(S.A.P.C.S.)

B.P. 20983
ABIDJAN



Tél. :

35.65.91
35.54.37

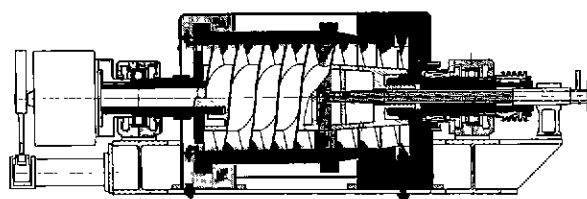
- PRODUITS POUR L'AGRICULTURE
- PRODUITS CHIMIQUES INDUSTRIELS
- PRODUITS MÉNAGERS

Usine à Abidjan-Vridi

- Formulation de produits phytosanitaires
- Remplissage d'aérosols

**Pour clarifier
les huiles
brutes**

**To clarify
crude
oils**



centrifugeuses continues
continues centrifuges

ROBATEL SLPI

RUE DE GENÈVE BP 20 69740 GENAS FRANCE
TEL. (78) 90 82 77 TELEX 300 595 F