

# DÉLAI D'ÉCABOSSAGE

## Influence sur les rendements et la qualité du cacao marchand et du cacao torréfié

M. A. BAREL\*

### INTRODUCTION

La cabosse, fruit du cacaoyer, doit être brisée après récolte pour en extraire les graines ; c'est l'écabossage. Chez certains planteurs, il est réalisé sur le lieu même de la cueillette et suit immédiatement celle-ci ; chez d'autres, les cabosses sont stockées plusieurs jours avant d'être ouvertes. Le délai entre récolte et écabossage a-t-il une influence sur la qualité du cacao ? L'étude de l'impact du délai d'écabossage sur différents critères de qualité et de rendement du cacao de Côte d'Ivoire, présentée ici, permet de répondre à cette question.

Dès 1952, Montserin (5) indiquait que l'écabossage différé permettait le mûrissement des cabosses immatures sans provoquer de changement notable dans les cabosses à maturité. En 1957, Dewitt *et al.* (2) remarquaient l'intérêt de prolonger la vie des fèves, une prégermination entraî-

nant des phénomènes enzymatiques bénéfiques pour la qualité de l'arôme. Chalot (1) confirmait ces remarques dans une étude réalisée au Cameroun. Tout récemment, une campagne d'amélioration de la qualité du cacao de Côte d'Ivoire (9) a permis d'obtenir des fèves de cacao de faible acidité. Ce résultat semble provenir de la pratique de l'écabossage différé (10). De plus, certains auteurs (8) pensent qu'un écabossage différé peut permettre de réduire le temps de fermentation.

Le cacao étudié ici a été soumis aux analyses suivantes :

- examen à la coupe,
- indice de gonflement,
- grainage,
- rendements,
- pH et acidité totale,
- examens organoleptiques.

### MATÉRIEL ET MÉTHODES

#### Matériel végétal

Les cabosses utilisées proviennent d'un mélange d'hybrides haut-Amazoniens × Amelonado,

\* Laboratoire de Chimie-Technologie, IRCC, Côte d'Ivoire. Adresse actuelle : Laboratoire de Chimie-Technologie, IRCC, B.P. 5035, 34032 Montpellier Cedex.

sélectionnés en Côte d'Ivoire et représentatifs de la production d'hybrides ivoiriens.

Deux répétitions sont effectuées : l'une pendant la récolte principale, dans des conditions climatiques assez sèches, l'autre pendant la récolte intermédiaire, à une période plus humide.

## Méthodes

### Protocole expérimental

Six mille cabosses sont récoltées le même jour (Jo) et séparées en quatre lots de mille cinq cents cabosses. Chaque lot est pesé.

Le lot n° 1 est écabossé le lendemain de la récolte (J + 1).

Le lot n° 2 est écabossé au bout de trois jours (J + 3).

Le lot n° 3 est écabossé au bout de six jours (J + 6).

Le lot n° 4 est écabossé au bout de neuf jours (J + 9).

L'écabossage est pratiqué à l'aide de gourdins en bois. Les graines sont séparées du rachis et les fèves abîmées, noires ou pourries sont éliminées.

A chaque écabossage les fèves fraîches sont pesées puis mises en fermentation.

### Fermentation

Chaque fermentation se déroule dans une caisse en bois de 65 × 50 × 50 cm. Elle dure six jours avec retournes à 24, 72 et 120 heures. Les températures sont enregistrées au centre de la caisse. Des prélèvements de fèves sont effectués au cœur de la caisse à trois, quatre, cinq et six jours de fermentation et les fèves prélevées sont mises à sécher au soleil. L'ensemble du protocole est résumé dans le tableau I.

TABLEAU I  
Protocole de l'écabossage différé

Jo	Récolte de 6 000 cabosses - 4 lots pesés	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4
J + 1	Ecabossage du lot 1 - pesée - fermentation	J1.0			
J + 2		R J1.1			
J + 3	Ecabossage du lot 2 - pesée - fermentation	J1.2	J3.0		
J + 4		R P J1.3	R J3.1		
J + 5		P J1.4	J3.2		
J + 6	Ecabossage du lot 3 - pesée - fermentation	R P J1.5	R P J3.3	J6.0	
J + 7		P J1.6	P J3.4	R J6.1	
J + 8			R P J3.5	J6.2	
J + 9	Ecabossage du lot 4 - pesée - fermentation		P J3.6	R P J6.3	J9.0
J + 10				P J6.4	R J9.1
J + 11				R P J6.5	J9.2
J + 12				P J6.6	R P J9.3
J + 13					P J9.4
J + 14					R P J9.5
J + 15					P J9.6

R = retourne ; P = prélèvement

## RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### Fermentation

Le premier point à observer était l'impact du délai d'écabossage sur la durée et la qualité de la fermentation.

### Température

Pour comparer l'influence des différents délais d'écabossage sur la montée en température au cours de la fermentation, nous avons relevé le

temps mis pour atteindre 45 °C, température jugée optimale par Forsyth *et al.* (3) pour permettre le bon déroulement des réactions biochimiques et que Rohan (7) conseille d'obtenir en quarante-huit heures.

L'étude comparée des courbes de température montre que l'écabossage différé permet une montée en température plus rapide (fig. 1), le meilleur résultat étant obtenu avec le délai de six jours (tableau II).

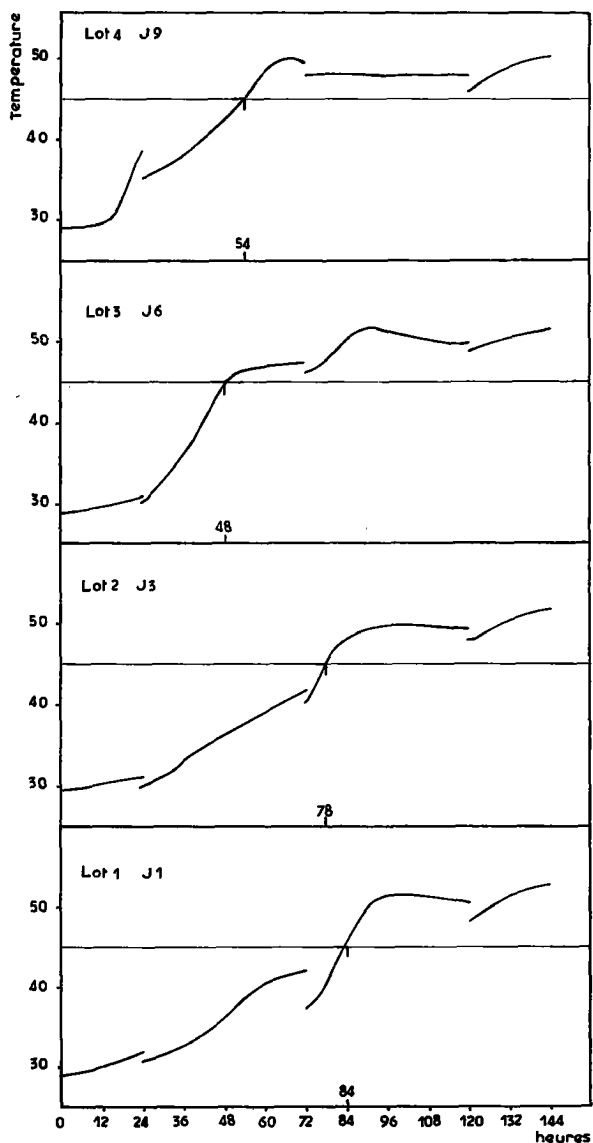


Fig. 1. — Courbes des températures de fermentation

TABLEAU II  
Influence du délai d'écabossage sur la température de la fermentation

	Délai d'écabossage			
	J1	J3	J6	J9
Montée à 45°C (en h)	84	78	48	54
Surface intégrée	2900	3082	3316	3307

L'intégration des courbes de température, exprimée en unité arbitraire de surface, confirme ce résultat.

### Degré de fermentation

En l'absence de test d'estimation de la fermentation plus objectif, nous avons eu recours à l'examen à la coupe ou « cut-test » et à l'indice de gonflement. Pour le « cut-test », trois cents fèves de chaque prélèvement sont coupées dans le sens de la longueur et la couleur de leur coupe est examinée. La couleur ardoisée caractérise un manque total de fermentation ; la couleur violette révèle une fermentation incomplète et la couleur brune est le signe d'une fermentation achevée.

L'indice de gonflement ( $IG = L + 10 e$ , avec  $L =$  longueur de la fève et  $e =$  épaisseur de la fève en millimètres), évalué deux fois sur cinquante fèves, est d'autant plus élevé que les fèves sont plus fermentées.

L'observation des figures 2 et 3, p. 144 montre que l'indice de gonflement et le pourcentage de fèves brunes augmentent régulièrement avec le temps de fermentation, quel que soit le délai d'écabossage. On peut supposer que cette évolution continuerait au-delà de six jours de fermentation. Les deux tests pratiqués ne permettent donc pas d'apprécier l'optimum de fermentation. Il faut

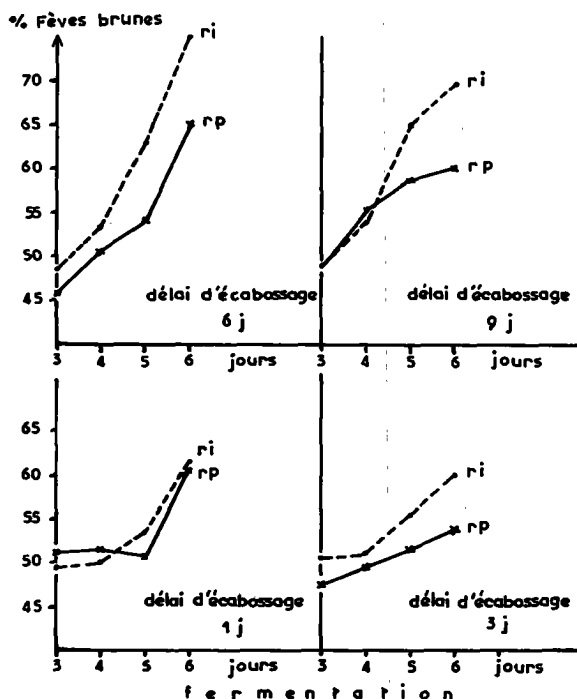


Fig. 2. — Résultats des examens à la coupe des quatre lots ; rp : récolte principale ; ri : récolte intermédiaire

alors fixer arbitrairement une limite d'après d'autres critères tels que : analyses organoleptiques, exigences des professionnels, etc. Ainsi, le pourcentage de 60 % de fèves brunes a été pris pour optimum de fermentation.

Ce résultat est atteint dans la majorité des cas, mais c'est avec un délai d'écabossage de six jours qu'il est atteint le plus rapidement.

Ainsi, si on fixe un critère à atteindre par la fermentation, on peut dire que celui-ci est atteint plus rapidement par la pratique de l'écabossage différé. Ce résultat est à rapprocher de la montée en température plus rapide observée précédemment avec un délai d'écabossage de six jours.

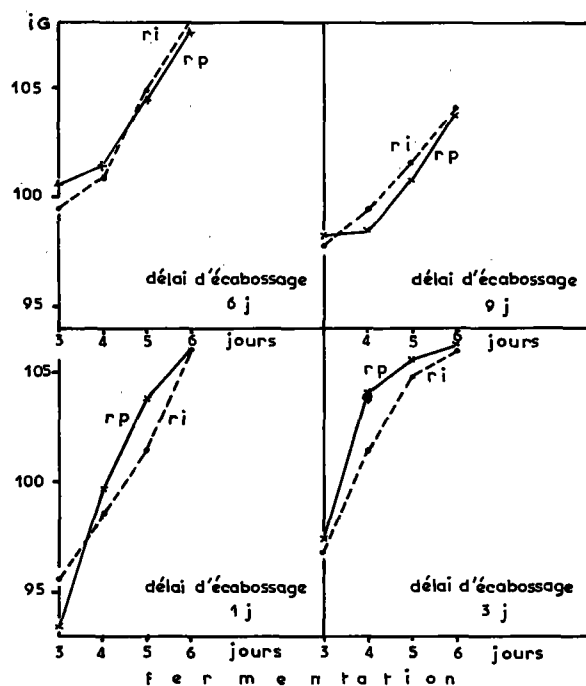


Fig. 3. — Indices de gonflement des quatre lots

## Germination

L'examen à la coupe permet également de déterminer le nombre de fèves germées. Comme on pouvait s'y attendre, leur nombre est plus élevé pour les délais d'écabossage les plus importants, mais leur pourcentage ne dépasse pas 1,3 % (tableau III).

Le maximum de fèves germées toléré pour un cacao de grade 1 est de 3 %. Il est donc possible d'affirmer que l'influence du délai d'écabossage sur le pourcentage de fèves germées est négligeable.

TABLEAU III

Influence du délai d'écabossage sur le pourcentage de germination des graines

Fermentation		Délai d'écabossage			
		J1	J3	J6	J9
3 j	rp	-	0,3	-	0,3
	ri	-	-	-	0,3
4 j	rp	-	-	0,3	0,7
	ri	-	0,3	-	0,3
5 j	rp	-	0,3	0,7	1,3
	ri	-	-	0,7	0,7
6 j	rp	-	-	1	0,7
	ri	-	-	0,7	1,3

rp = récolte principale ; ri = récolte intermédiaire.

## Grainage

L'influence du délai d'écabossage et celle du temps de fermentation sur le grainage ont été étudiées. Le grainage est exprimé ici en poids de cent fèves comptées à chaque prélèvement. Un grainage supérieur à 115 g est un critère de bonne qualité.

Les graphes obtenus (fig. 4 et 5) montrent que le grainage n'est affecté par aucun des deux facteurs étudiés, ni par leur combinaison.

Cette caractéristique dépend donc essentiellement de l'origine génétique et, peut-être, des traitements agronomiques appliqués au cacaoyer.

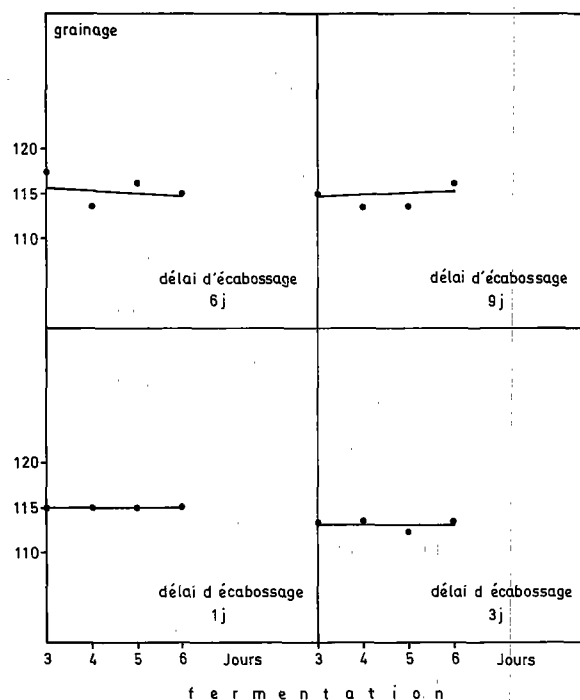


Fig. 4. — Influence de la durée de fermentation sur le grainage

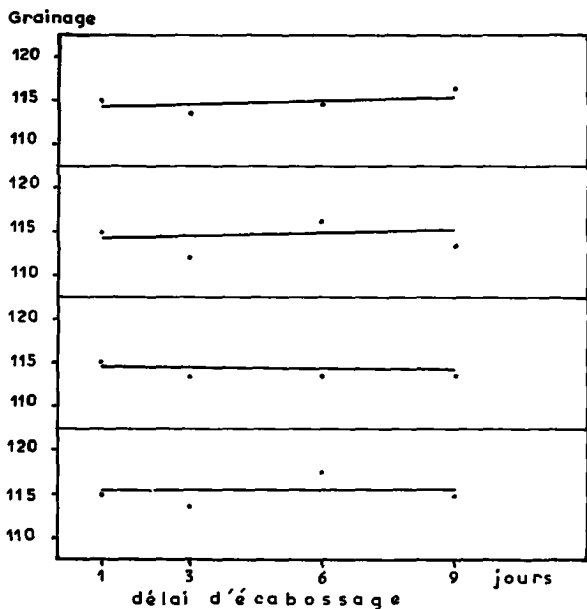


Fig. 5. — Influence du délai d'écabossage sur le grainage

## Acidité et pH

Un des avantages de l'écabossage différé semble être la production de chocolats très peu acides (10). Le pH et l'acidité totale des quatre lots de cacao ayant subi une fermentation de six jours ont donc été mesurés.

Echantillon : 50 g de chaque prélèvement sont broyés à froid jusqu'à une granulométrie de 500  $\mu$ m.

pH : 10 g de poudre sont mis en suspension dans 90 ml d'eau distillée bouillante. Le pH est mesuré après refroidissement à 20 °C.

Acidité : 5 g de poudre sont mis en suspension dans 50 ml d'eau froide fraîchement distillée. Après une heure d'agitation, l'acidité libre est dosée par la soude N/10 jusqu'à pH 8,3. Les résultats sont exprimés en millilitres de soude N/10 utilisés pour neutraliser l'acidité contenue dans 1 g de cacao :

$$\text{Acidité libre} = \frac{V \text{ NaOH N/10}}{5} \text{ ml}$$

Le coefficient de Zeller permet de calculer l'acidité totale, somme des acides hydrosolubles, des acides gras lessivés et des acides salifiés :

$$\text{Acidité totale} = \text{Acidité libre} \times \frac{1}{0,5782} \text{ ml}$$

Les résultats obtenus confirment les observations mentionnées par Stessels (10). Une augmentation du pH aussi bien dans la récolte principale

que dans la récolte intermédiaire est observée, mais le résultat le plus remarquable porte sur l'acidité totale qui décroît de 3,56 à 3,07 ml de soude N/10 par gramme de cacao dans la récolte principale et de 3,62 à 2,92 dans la récolte intermédiaire (fig. 6).

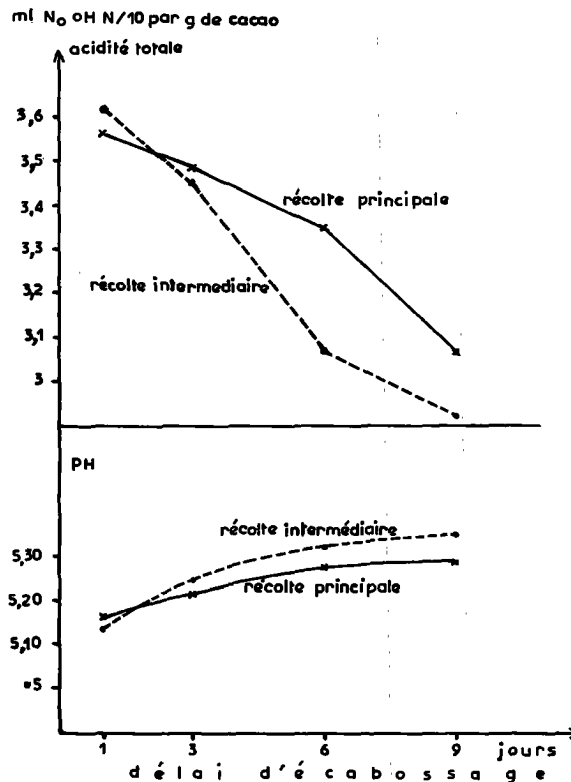


Fig. 6. — Influence du délai d'écabossage sur le pH et l'acidité

## Analyse organoleptique

Un chocolat est préparé à partir des fèves de chaque prélèvement, suivant la méthode de l'OICC 15 F/1971 (6). Les chocolats sont ensuite dégustés par un jury de douze dégustateurs entraînés et comparés à un échantillon témoin.

L'influence du temps de fermentation apparaît nettement dans la note d'arôme et dans la note de synthèse (tableau IV).

TABLEAU IV

Influence de la fermentation sur la qualité organoleptique

Note	Temps de fermentation				
	3 j	4 j	5 j	6 j	
Note d'arôme (sur 5)	rp	1,8	2,1	2,8	3,0
	ri	2,3	2,5	3,0	3,2
Note de synthèse (sur 20)	rp	5,5	7,5	9,5	12,5
	ri	6,0	9,0	9,0	13,0

La pratique de l'écabossage différé abaisse la note d'acidité des échantillons. Ceci confirme les résultats de l'analyse chimique et l'aspect bénéfique du délai d'écabossage pour ce critère. Cette diminution de l'acidité se répercute sur la qualité gustative globale des chocolats, puisque les notes de synthèse évoluent dans le même sens que l'abaissement de l'acidité (tableau V).

TABLEAU V

Influence du délai d'écabossage sur la qualité organoleptique de chocolats provenant de fèves ayant subi une fermentation de six jours

Note	Délai d'écabossage				
	1 j	3 j	6 j	9 j	
Note d'acidité (sur 5)	rp	3,0	3,0	2,4	2,0
	ri	3,2	3,0	2,0	2,0
Note de synthèse (sur 20)	rp	10,0	10,3	12,5	12,0
	ri	8,5	7,5	13,0	12,0

## Rendements

Le problème qui se posait était de savoir si la technique de l'écabossage différé n'entraînait pas une baisse des rendements.

Il a donc été pratiqué de la façon suivante :

- Les cabosses de chaque lot sont pesées au jour de la récolte Jo.
- Les fèves fraîches de chaque lot sont pesées après l'écabossage.
- Les fèves de chaque lot, fermentées six jours et séchées au soleil jusqu'à une humidité de 7 % sont pesées, le poids des fèves prélevées est additionné ; la somme est rapportée à la matière sèche.
- Des quantités aliquotes de fèves séchées sont pesées, torréfiées et décortiquées. Les nibs\* et coques obtenus sont pesés à leur tour.
- Tous ces résultats sont rapportés aux poids initiaux de cabosses, afin de déterminer les rendements de chaque opération, par rapport aux cabosses récoltées. De plus, pour les nibs et les coques le rendement par rapport au cacao marchand a été calculé.

## Rendement en fèves fraîches

Les résultats reportés sur la figure 7 montrent une diminution de trois points du rendement en

\* Nibs (appelés aussi Gruet) : fragments de cotylédons exempts de coques obtenus après décorticage.

fèves fraîches entre un et neuf jours de délai d'écabossage. Cette diminution s'explique facilement par deux phénomènes qui se produisent au cours du stockage des cabosses : d'une part l'ensemble de la cabosse perd de l'humidité, d'autre part les fèves indésirables, noires, pourries sont plus faciles à identifier après quelques jours de stockage et sont donc rejetées en plus grand nombre.

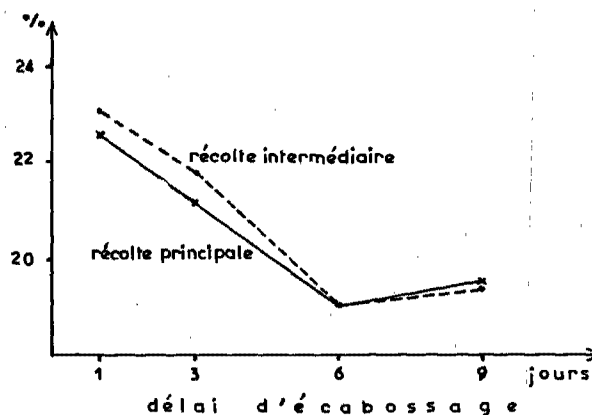


Fig. 7. — Rendement en fèves fraîches par rapport aux cabosses récoltées

## Rendement en cacao marchand

L'observation qui vient d'être faite, et qui ne concerne que les fèves fraîches, ne pénalise nullement le producteur. En effet, si on étudie maintenant le rendement en cacao marchand, celui-ci apparaît pratiquement stable avec même une légère tendance à l'augmentation pour la récolte principale (fig. 8). La pratique de l'écabossage différé ne nuit donc absolument pas au producteur ; elle peut même lui être bénéfique.

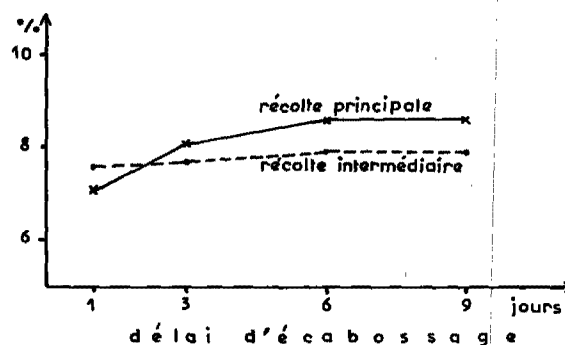


Fig. 8. — Rendement en cacao marchand (rapporté à la matière sèche) par rapport aux cabosses récoltées

## Rendements en nibs et en coques

L'influence de la fermentation sur le rendement en nibs par rapport au cacao marchand a été observée en premier lieu. La figure 9 montre que le temps de fermentation abaisse le rendement en nibs. C'est un mal nécessaire, car cette diminution traduit les pertes en eau et en gaz carbonique qui accompagnent les réactions de synthèse de l'arôme (réactions de Maillard) pendant la torréfaction. Ces réactions sont beaucoup moins importantes pour un cacao peu fermenté, qui contient peu de précurseurs de l'arôme. Dans un tel cacao, les dénaturations des protéines et les hydrolyses des polysaccharides limitent plutôt les pertes d'eau au cours du grillage et conduisent à un chocolat de mauvaise qualité.

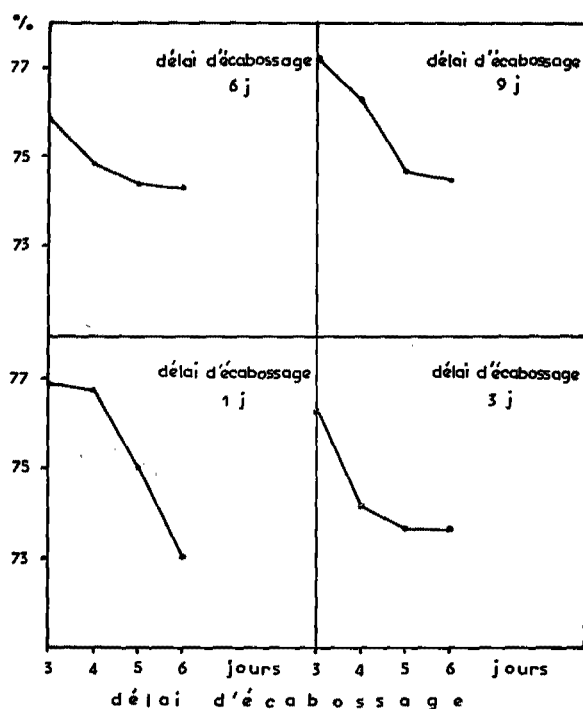


Fig. 9. — Influence de la durée de fermentation sur le rendement en nibs par rapport au cacao marchand

La nécessité d'une fermentation de six jours, quel que soit le temps de stockage des cabosses, ayant été démontrée, les rendements en nibs et en coques n'ont été étudiés que sur des cacaos ayant subi une fermentation de six jours. Les rendements en nibs et en coques donnent deux renseignements intéressants pour le chocolatier :

Les nibs obtenus à partir du cacao marchand ont un rendement qui augmente légèrement avec le délai d'écabossage. L'évolution de ce rendement est d'ailleurs parallèle à celle du rendement

en fèves sèches (cacao marchand) et à celle du rendement en nibs, tous deux exprimés par rapport aux cabosses récoltées (fig. 10).

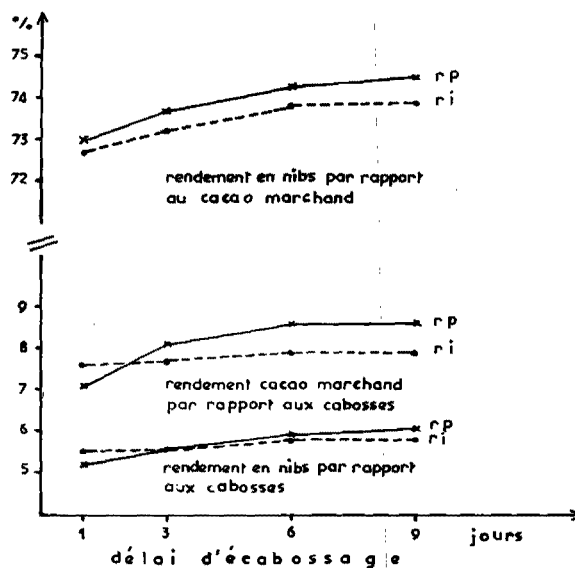


Fig. 10. — Influence du délai d'écabossage sur les rendements en nibs et en cacao marchand (rp : récolte principale, ri : récolte intermédiaire).

Par ailleurs, le délai d'écabossage abaisse la teneur en coques. Ce résultat pourrait être dû à une moindre quantité de mucilage restant à sécher autour de la coque. La meilleure montée en température signalée plus haut pourrait être reliée à une meilleure hydrolyse du mucilage (fig. 11).

L'ensemble des résultats concernant les rendements est rassemblé dans le tableau VI, p. 148. Les chiffres indiqués traduisent la tendance d'évolution des rendements due au délai d'écabossage. Ils ne prétendent pas représenter la valeur des rendements obtenus dans l'industrie chocolatière par des techniques et des matériels différents de ceux employés dans cette étude.

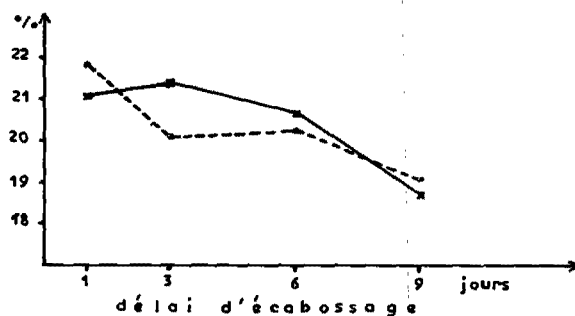


Fig. 11. — Influence du délai d'écabossage sur le rendement en coques

TABLEAU VI  
Evolution des différents rendements en fonction du délai d'écabossage

Délai d'écabossage			Fèves fraîches	Cacao marchand	Nibs	Coques
1 j	Rendement	rp	22,6	7,1	5,2	1,4
	% cabosses	ri	23,1	7,6	5,5	1,6
	Rendement	rp	-	-	73,0	21,1
	% cacao marchand	ri	-	-	72,7	21,8
3 j	Rendement	rp	21,2	8,1	5,6	1,4
	% cabosses	ri	21,8	7,7	5,6	1,5
	Rendement	rp	-	-	73,7	21,4
	% cacao marchand	ri	-	-	73,2	20,1
6 j	Rendement	rp	19,0	8,6	5,9	1,5
	% cabosses	ri	19,0	7,9	5,8	1,6
	Rendement	rp	-	-	74,3	20,7
	% cacao marchand	ri	-	-	73,8	20,3
9 j	Rendement	rp	19,5	8,6	6,1	1,4
	% cabosses	ri	19,4	7,9	5,8	1,5
	Rendement	rp	-	-	74,5	18,7
	% cacao marchand	ri	-	-	73,9	19,1

## CONCLUSION

La pratique de l'écabossage différé présente des avantages certains :

- Au cours de la fermentation, la montée en température est améliorée, le pourcentage de fèves brunes, fixé à 60 %, est atteint plus rapidement et la pulpe est mieux hydrolysée.
- L'acidité, titrée par voie chimique, diminue de 14 %. Ce résultat est confirmé par la note « acidité » de la dégustation, ce qui influe sur la note globale d'appréciation du chocolat, qui se trouve améliorée.
- Le rendement en cacao marchand reste à peu près constant, avec même une légère augmentation, ce qui est profitable au planteur. De même, le rendement en nibs augmente légèrement alors que la teneur en coques décroît.

— Le délai d'écabossage n'a qu'une influence négligeable sur le pourcentage de fèves germées et n'entraîne pas de décote des lots de cacao.

— Dans l'ensemble, les meilleurs résultats ont été obtenus avec le délai de six jours entre récolte et écabossage.

Cette étude aura permis de mettre fin aux incertitudes entourant le délai d'écabossage, cependant nous ne pensons pas que la pratique de l'écabossage différé doive être vulgarisée en milieu paysan, puisqu'elle est déjà pratiquée *de facto* par le planteur qui attend d'avoir suffisamment de cabosses pour les casser.

## BIBLIOGRAPHIE

1. CHALLOT (F.). — Essai d'écabossage différé. Rapport interne non publié. IRCC, Centre de Recherches du Cameroun, mai 1972.

2. DE WITT (K.), COPE (F. W.). — Notes on the quality factor in Trinidad cocoa. Report of the Cocoa Conference, Londres, 11-13 sept. 1951. The



Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance (Londres), p. 64-66.

3. FORSYTH (W. G. C.), QUESNEL (V. C.). — Cacao glycosidase and colour changes during fermentation. *Journal of the Science of Food and Agriculture* (Londres), vol. 8, sept. 1957, p. 505-509.
4. HANCOCK (B. L.). — Quality in cocoa : Trinidad. Report of the Cocoa Conference, Londres, 30 août-1<sup>er</sup> sept. 1949. The Cocoa, Chocolate and Confectionery Alliance (Londres), p. 75-79.
5. MONTSERIN (B. G.). — Processing of cacao for the market. Bull. Dept Agric. Trinidad, 1952, 3, p. 17.
6. Procédé de fabrication à petite échelle d'échantillons de chocolat. OICC (Zurich). Méthode 15 - F/1971.

7. ROHAN (T. A.). — Le traitement du cacao. FAO (Rome), Bulletin de renseignements n° 5, 1960, 110 p.
8. ROHAN (T. A.). — New methods for the large-scale fermentation of cocoa. In *Chemistry of cocoa*. The British Food Manufacturing Industries Research Association (Leatherhead), scientific and technical surveys, n° 38, sept. 1961, p. 13-17.
9. SATMACI/CSSPPA/IRCC/CCCA. Programme coopératif d'amélioration de la qualité du cacao ivoirien. Rapport sur la phase II, Campagne cacaoyère 1983-84.
10. STESSELS (L.). — Rapport de mission en Côte d'Ivoire. IRCC (Montpellier), oct. 1984, 15 p. plus 41 p. annexes (cf. p. 9).

BAREL (M. A.). — **Délai d'écabossage. Influence sur les rendements et la qualité du cacao marchand et du cacao torréfié.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXI, n° 2, avril-juin 1987, p. 141-150, 11 fig., 6 tabl., 10 réf.

L'impact du délai d'écabossage sur différents critères de qualité et de rendement du cacao a été étudié sur un mélange d'hybrides haut-Amazoniens × Amelonado sélectionnés en Côte d'Ivoire et représentatifs de la production d'hybrides de ce pays. Les cabosses ont été ouvertes un, trois, six ou neuf jours après leur récolte. La fermentation des fèves, qui dure six jours, a été réalisée en caisse de bois avec retournes à 24, 72 et 120 heures. Les températures ont été enregistrées au centre des caisses et les fèves ont été prélevées à trois, quatre, cinq et six jours de fermentation.

Les résultats de cette étude révèlent que l'écabossage différé :

- accélère la montée de la température dans les caisses de fermentation et l'obtention d'un taux de fèves brunes équivalent à 60 %,
- améliore l'hydrolyse de la pulpe,
- diminue l'acidité du cacao,
- améliore légèrement le rendement en cacao marchand et celui en nibs,
- n'a qu'une influence négligeable sur le pourcentage de fèves germées,
- n'entraîne pas de décote des lots de cacao.

Dans l'ensemble, les meilleurs résultats ont été obtenus avec un délai de six jours entre la récolte et l'écabossage.

BAREL (M. A.). — **Entschotungszeit. Einfluss auf Ertrag und Qualität von handelsüblichem Kakao und von Röstkakao.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXI, n° 2, avril-juin 1987, p. 141-150, 11 fig., 6 tabl., 10 réf.

Die Wirkung der Entschotungszeit auf verschiedene Qualität und Ertragsmerkmale von Kakao wurde anhand eines Gemischs aus ober-Amazoniens × Amelonado-Hybriden untersucht, welche in der Côte d'Ivoire gezüchtet werden und für die Hybridproduktion dieses Landes repräsentativ sind. Die Kakaoschoten

BAREL (M. A.). — **Pod breaking delay. Influence on the yields and quality of raw and roasted cocoa.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXI, n° 2, avril-juin 1987, p. 141-150, 11 fig., 6 tabl., 10 réf.

The impact of pod breaking delay on the various quality and yield criteria has been studied on a mixture of Upper Amazonian × Amelonado hybrids bred in Côte d'Ivoire and representative of the hybrid production of that country. The pods were opened one, three, six or nine days after harvesting. The fermentation of the beans, which lasted six days, was carried out in wooden sweat boxes the beans being turned over after 24, 72 and 120 hours. The temperatures were recorded in the centre of the boxes and bean samples taken after three, four, five and six days of fermentation.

The results of this study showed that delayed pod breaking :

- accelerates the rise in temperature in the sweat boxes and obtaining a proportion of brown beans equivalent to 60 %,
- improves pulp hydrolysis,
- reduces the acidity of the cocoa,
- improves slightly the yield in raw cocoa and the yield in nibs,
- has only a negligible influence on the percentage of germed beans,
- does not cause batches of cocoa to be downgraded.

On the whole, the best results are obtained after a delay of six days between harvesting and pod breaking.

BAREL (M. A.). — **Plazo de desgrane del cacao. Influencia con respecto a los rendimientos y la calidad del cacao comercial y del cacao torrado.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXXI, n° 2, avril-juin 1987, p. 141-150, 11 fig., 6 tabl., 10 réf.

Las repercusiones del plazo de desgrane de las mazorcas con respecto a los distintos criterios de calidad y de rendimiento del cacao se han estudiado mediante una mezcla de híbridos altos Amazónicos × Amelonado, seleccionados en Côte d'Ivoire y representativos de la producción de híbridos de este país. Se ha procedido a

wurden ein, drei, sechs beziehungsweise neun Tage nach ihrer Ernte geöffnet. Die sechs Tage dauernde Gärung der Bohnen erfolgte in Holzkisten mit Umdrehen nach 24, 72 und 120 Stunden. Die Temperaturen wurden in Kistenmitte gemessen und die Bohnenentnahme erfolgte am dritten, vierten, fünften und sechsten Gärungstag.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass das verzögerte Entschoten :

- den Temperaturanstieg in den Gärkisten beschleunigt, bei Erzielung eines äquivalenten Braunbohnenanteils von 60 % ;
- die Hydrolyse der Pulpa verbessert ;
- die Azidität des Kakaos verringert ;
- die Ausbeute an handelsfähigem Kakao und 'nibs' leicht verbessert ;
- den prozentualen Anteil an gekeimten Bohnen nur schwach beeinflusst ;
- keinen Wertverlust der Kakaochargen nach sich zieht.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die besten Ergebnisse mit einer Zeitspanne von sechs Tagen zwischen der Ernte und dem Entschoten erzielt werden.

la apertura de las mazorcas a uno, tres, seis, o nueve días después de la cosecha. La fermentación de las almendras, que dura seis días, se ha realizado en cajas de madera, dando la vuelta a las almendras a las 24, 72 y 120 horas. Se han registrado las temperaturas en el centro de las cajas y las almendras se han extraído a los tres, cuatro, cinco y seis días de su fermentación.

Los resultados de este estudio muestran que el desgrane diferido :

- permite acelerar la elevación de la temperatura en las cajas de fermentación y la obtención de un porcentaje de granos de color chocolate equivalente a un 60 %,
- mejora la hidrólisis de la pulpa,
- disminuye la acidez del cacao,
- mejora ligeramente el rendimiento en cacao comercial y aquel en nibs,
- únicamente tiene una influencia insignificante con respecto al porcentaje de almendras germinadas,
- no da lugar a una disminución de calidad de los lotes de cacao.

En conjunto, los mejores resultados se han obtenido observando un plazo de seis días entre el momento de la cosecha y el desgrane de las mazorcas de cacao.