

# LES FENTES DES GRUMES D'OKOUMÉ FACTEURS AUXQUELS ELLES SONT LIÉES

PAR LES DIVISIONS DES EXPLOITATIONS ET D'ANATOMIE DES BOIS  
DU CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL

## 2<sup>e</sup> PARTIE

### SUMMARY

#### SPLITS IN GABOONWOOD LOGS

##### Part 2

*In Part I of this article, the method of making and exploiting observations in the field was explained.*

*This second part sets forth in detail the results arrived at, i. e. the influence of various parameters on splitting.*

*It has been observed that the method of felling, the appearance of the bole, and the diameter and length of the logs, all affect the development of splits to a certain extent. On the other hand, an increase in the delay between felling and cutting up the logs in the forest does not appear to have a significantly favourable effect on the state of the surfaces.*

*The study of cutting provided interesting results; the qualitative analysis of surfaces showed the considerable influence of the point of attack of the cutting machine both in the forest and in the plant, and the quantitative analysis conducted at the time of cutting the logs into balks revealed the influence of the length of the logs to which each surface corresponds.*

### RESUMEN

#### LAS HENDIDURAS DEL OKUME

##### Segunda parte

*En un artículo anterior, hablamos expuesto el método empleado para llevar a cabo las observaciones sobre el terreno para proceder a su aprovechamiento.*

*En este artículo nos proponemos exponer detalladamente los resultados que hemos conseguido, es decir, la influencia de los diversos parámetros sobre las hendiduras.*

*Hemos podido comprobar que el sistema de talado, el aspecto del tronco principal, el diámetro y la longitud de los rollizos tienen un efecto certero respecto al desarrollo de las hendiduras. Contrariamente, el incremento del plazo entre la tala y el troceado de los árboles en el bosque no parece tener una influencia significativa acerca del estado de las caras.*

*El estudio del troceado ha proporcionado resultados interesantes: el análisis cualitativo de las caras ha demostrado la influencia considerable del punto de ataque de la sierra troceadora, tanto en el bosque como en aserradero y el análisis cuantitativo durante el tronzado de los rollizos en rollos ha hecho resaltar la influencia de la longitud de los rollizos a que pertenece cada cara.*

Dans un article paru dans la dernière livraison de la présente revue, nous avons abordé le problème que constitue pour les exploitants forestiers l'apparition des fentes sur les grumes produites en forêt et sur les billons préparés pour le déroulage.

Nous avons exposé la façon dont a été conduite l'étude des relations entre l'importance des fentes et le « curriculum vitæ » de chaque arbre et de chaque bille. Nous avons exposé également certains

résultats généraux découlant de l'ensemble des données, à savoir :

a) la fréquence relative des fentes selon leur gravité,

b) les moyennes générales des cotes exprimant en langage chiffré l'état des faces de billes ou de billons,

c) la liaison qui existe entre l'aspect des faces des

billes produites en forêt et celui des billons de déroulage qui en sont issus.

Nous nous proposons maintenant d'exposer en

détail les résultats auxquels nous sommes parvenus, c'est-à-dire l'influence des divers paramètres sur les fentes.

#### RAPPEL DE QUELQUES ASPECTS DE LA MÉTHODE D'ÉTUDE UTILISÉE

Il nous fallait suivre le bois pendant toute son existence sous forme de rondins, depuis sa station en forêt, à l'état d'arbre sur pied, jusqu'à son emploi en usine. C'est pourquoi les observations ont eu lieu :

EN FORÊT SUR LE CHANTIER D'UNE SOCIÉTÉ DÉNOMMÉE A L'ÉPOQUE C. E. F. A.

Ce chantier était situé de 25 à 30 km en aval de N'Djolé sur la rive gauche de l'Ogooué, dans une région au relief assez accidenté.

— EN USINE A LA C. F. G. A PORT-GENTIL.

Les observations effectuées se partageaient en deux catégories :

1) Relevé des différents paramètres qui définissent le « curriculum vitae » et les caractéristiques de chaque arbre, bille ou billon. Ces paramètres seront examinés ci-après.

2) Description des fentes aux différents stades de leur apparition, c'est-à-dire :

• en forêt

— description des faces des billes apparues au moment du tronçonnage,

— description de la face fin bout de l'éboutage de culée,

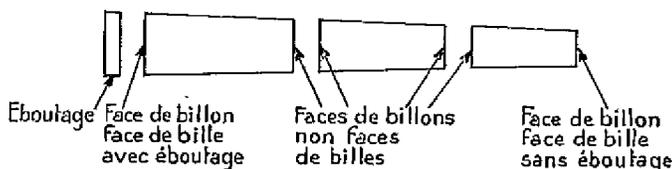
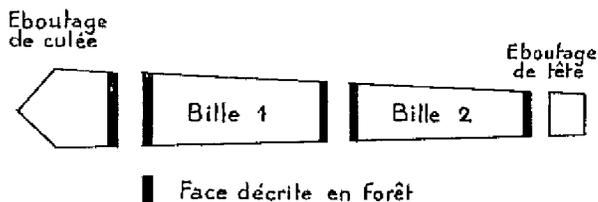
— description de la culée.

• en usine après tronçonnage des billes en billons de déroulage, description de toutes les faces de billons.

Mises à part les faces de billons observées en usine et correspondant à des faces de billes non éboutées, toutes les faces décrites en usine étaient fraîches de coupe.

Le lecteur voudra bien se reporter à l'article déjà publié pour connaître le système utilisé pour décrire les faces des billes et billons en langage chiffré. Rappelons seulement que la « cote » d'une face est un nombre proportionnel à la gravité (pour l'utilisateur) des fentes qui la déprécient. Plus cette cote est élevée, plus la face a mauvais aspect. Nous avons distingué 3 catégories de fentes : radiales, roulures et éclats.

510 arbres ont été étudiés correspondant à environ 800 billes marchandes et 2.550 billons de déroulage. En tout, plus de 7.000 faces ont été décrites.



\* \* \*

Nous avons par ailleurs, utilisé un échantillonnage (de 500 billes) ayant servi à l'étude de l'influence des essences et des antigerces (1) pour laquelle nous

n'avions distingué que deux types de fentes :

- radiales
- roulures et éclats ensemble.

#### ÉTUDE DES DIVERS FACTEURS LIÉS A LA GRAVITÉ DES FENTES

Ces points essentiels étant rappelés, nous aborderons les résultats particuliers à chaque paramètre, c'est-à-dire que nous rechercherons les

facteurs liés soit à l'apparition, soit au développement des fentes en étudiant successivement :

- les facteurs liés à l'arbre sur pied,
- les caractéristiques de l'abattage,
- les paramètres inhérents aux billes,

(1) B. F. T. n° 104, novembre-décembre 1965, R. T. E. F. feuillet D 4.

— l'influence des différents paramètres de temps,

— l'apparition des fentes lors du tronçonnage.

Dans la suite de l'exposé, certaines études particulières n'ayant pas répondu aux critères statistiques de base et ne fournissant pas de résultats appréciables ne seront que peu développées, nous nous attacherons plus longuement à la description des phénomènes les plus significatifs.

N. B. : Parmi les diverses catégories de faces

qui ont fait l'objet d'observations, nous ne retiendrons dans l'exposé qui suit que :

— les faces de billes observées en forêt,

— les faces de billes observées en usine et n'ayant pas subi d'éboutage,

— les faces de billons, ne correspondant pas à des faces de billes, apparues en usine lors du tronçonnage en billons de déroulage.

Nous ne nous intéresserons pas aux faces de billons en général : elles regroupent en effet des types de faces de natures trop différentes.

\* \* \*

#### RAPPEL D'UN RÉSULTAT GÉNÉRAL : COTES MOYENNES DES FACES

Afin de faciliter la compréhension de la suite de l'exposé nous reproduisons ici un résultat déjà exprimé dans le précédent article. Les cotes moyennes permettront de mieux situer les diverses valeurs qui seront exprimées plus loin.

Sur l'ensemble de l'échantillon étudié les cotes moyennes par face varient comme l'indique le tableau ci-dessous pour les diverses catégories de faces :

	Observations forêt	Observations Usine		
	Faces de billes	Faces de billes n'ayant pas subi d'éboutage	Faces de billes ayant subi un éboutage	Faces de billons non faces de billes
Nombre de faces retenues pour étude .....	1.592	877	568	3.637
Cote moyenne fentes radiales .....	6,7	9,89	7,24	6,50
Cote moyenne roulures .....	0,9	1,19	1,35	1,17
Cote moyenne éclats .....	7,05	11,11	6,00	4,29
Total des fentes .....	14,65	22,19	14,59	11,96

### A. — FACTEURS LIÉS A L'ARBRE SUR PIED

Nous distinguerons l'influence :

— de la station où l'arbre a crû

— de la topographie

— de l'exposition du versant où l'arbre a été exploité.

#### 1. — INFLUENCE DE LA STATION OÙ L'ARBRE A CRÛ

(ou du plateau d'exploitation)

L'exploitation a porté sur 29 placeaux (voir carte du chantier, 1<sup>re</sup> partie). Chacun d'eux correspond à une crête délimitée sur le terrain par les thalwegs qui la bordent. Par placeau le nombre de billes étudiées, a varié de 6 à 95 : dans certains cas, les circonstances ont voulu en effet qu'un très petit nombre d'arbres entre dans notre échantillonnage.

Les calculs ont permis de relever pour les billes

et billons issus de placeaux différents, des écarts sensibles entre les cotes moyennes des faces ; les tests statistiques indiquent que ces écarts sont significatifs.

« Nous avons voulu savoir si les écarts constatés ne provenaient pas de l'influence de divers paramètres tels que époque d'abattage, temps écoulé entre abattage et tronçonnage, etc... En effet, la sélection des arbres qui ont servi à constituer l'échantillon

étudié a dû être effectuée en tenant compte des impératifs pratiques de la production de l'exploitation. Ainsi l'abattage n'a pas eu lieu simultanément dans tous les placeaux ; les arbres pour lesquels le délai entre l'abattage et le tronçonnage fut long, ne se trouvent que dans quelques parcelles...etc.

Cette étude s'est révélée très délicate et il n'a pas été possible de mettre en évidence clairement l'influence respective de chacun des facteurs.

## 2. — INFLUENCE DE LA TOPOGRAPHIE

Les arbres ayant crû sur des versants à forte pente sont les plus représentés puisque le permis retenu pour l'étude était établi en terrain accidenté.

Nous avons distingué 6 types de relief :

	Faces de billes
— crête plate représentant .....	182
— crête en pente représentant .....	40
— fond de vallon plat représentant ...	104
— fond de vallon en pente représentant.	60
— versant à pente moyenne représentant	190
— versant à pente forte représentant ..	1.090

## 3. — INFLUENCE DE L'EXPOSITION DU VERSANT OÙ LES ARBRES ONT CRÛ

Bien que cela ne puisse déboucher sur aucune application pratique, nous avons voulu savoir s'il existe une relation entre la gravité des fentes apparues sur les faces de billes et billons et l'orientation du versant sur lequel chaque arbre a poussé.

Les expositions suivantes ont été distinguées :

	Faces de billes
— Nord représentée par .....	218
— Nord-Est représentée par .....	116
— Est représentée par .....	138
— Sud-Est représentée par .....	74
— Sud représentée par .....	156
— Sud-Ouest représentée par .....	206
— Ouest représentée par .....	228
— Nord-Ouest représentée par .....	120

Pour représenter graphiquement les résultats de l'étude, nous avons adopté une représentation polaire suivant les huit directions énumérées précédemment. On trouvera figure 1 les conclusions concernant la somme des 3 catégories de fentes. Sur cette figure on a indiqué :

— **points B** : la cote moyenne des faces de billes ou de billons des arbres ayant crû sur le versant

Le fait, important à retenir, est qu'il y a hétérogénéité entre les échantillons provenant des différentes parcelles exploitées et une homogénéité certaine à l'intérieur de ces parcelles. Ce n'est que la confirmation d'une constatation empirique courante sur l'importance de la station : dans certaines zones, le bois est « nerveux », dans d'autres il l'est moins.

La variation des cotes moyennes est sensiblement la même quel que soit le type de face considéré.

Les constatations effectuées sont les suivantes :

— pour les fentes radiales et les roulures aucune différence significative n'apparaît liée au terrain.

— pour les fentes en éclats, les arbres qui ont crû sur les crêtes et les versants à forte pente produiraient les bois les plus fendifs. Malheureusement, le test du  $\chi^2$  ne permet pas d'accorder une valeur générale à ce résultat.

considéré. En face de chaque point B, la cote moyenne correspondante a été notée.

— **points A** : ces points sont des sommets d'un octogone régulier. La position de A figure la moyenne générale valable pour toutes les billes ou tous les billons.

Reliés entre eux, les points B forment un octogone irrégulier. Quand l'octogone B se trouve à l'extérieur de l'octogone A, la surface qui les sépare a été hachurée, ce qui correspond à du bois fendif plus que la moyenne. Quand B est à l'intérieur de A, la surface qu'il délimite a été figurée en pointillé, cela représente du bois moins fendif que la moyenne.

On peut formuler les conclusions suivantes :

— **radiales** : Bien que le test de  $\chi^2$  aboutisse à des probabilités de liaison élevées, rien de très net n'apparaît. L'exposition semble sans influence notable sur les fentes radiales.

— **roulures** : Les expositions Nord et Nord-Est seraient les plus favorables et l'exposition Sud la moins favorable.

— **éclats** : Les orientations Sud, Sud-Ouest et Ouest semblent les plus défavorables.

De l'examen de la figure 1 concernant la somme des 3 catégories de fentes (qui s'assortit d'une pro-

tabilité de liaison de 60 % au moins entre le paramètre et les différences constatées), on peut conclure qu'une relation semble exister entre l'importance des fentes et l'exposition des versants où les arbres ont crû. Les versants Nord-Est seraient les plus favorables, tandis que les versants Sud, Ouest et Sud-Ouest produiraient un bois plus nerveux.

## B. — INFLUENCE DES CARACTÉRISTIQUES DE L'ABATTAGE

Nous évoquerons successivement l'influence :

- de l'époque d'abattage,
- du procédé d'abattage,
- de la direction de chute des fûts,
- de la qualité de l'abattage.

### 1. — INFLUENCE DE L'ÉPOQUE D'ABATTAGE

a) INFLUENCE DU MOIS OU LES ARBRES ONT ÉTÉ ABATTUS :

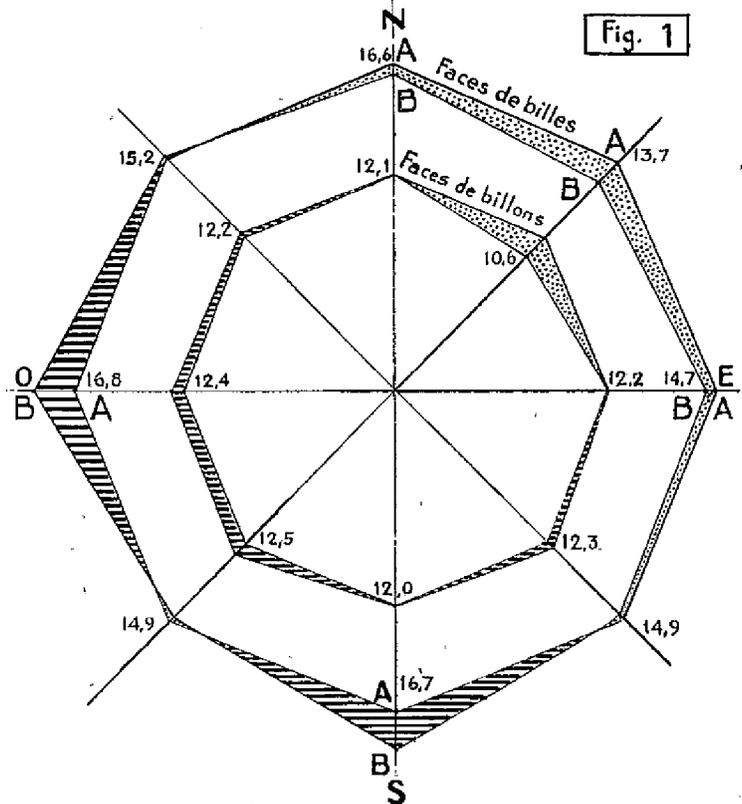
Le paramètre époque d'abattage ne recouvre qu'une période courte comprise entre juillet et décembre, la moitié des arbres ont été abattus en septembre et seules les données concernant août, septembre, octobre et novembre sont en nombre suffisant pour présenter une réelle valeur.

Le seul résultat des tests statistiques invite à attribuer une influence nette à l'époque d'abattage, toutefois cette influence est difficile à préciser avec les éléments dont nous disposons, d'autant plus qu'il y a interdépendance entre ce paramètre et le plateau où l'exploitation a eu lieu.

b) ABATTAGE EN LUNE « MONTANTE » OU « DESCENDANTE » :

Certains exploitants forestiers estiment que le bois fend plus ou moins selon qu'on l'abat en lune montante ou descendante. Le relevé systématique des dates a permis de déterminer pour 300 arbres la période de la lune pendant laquelle ils ont été abattus (62 % des données pour la lune « montante » et 38 % pour la lune « descendante »).

## INFLUENCE DE L'EXPOSITION—TOTAL DES FENTES



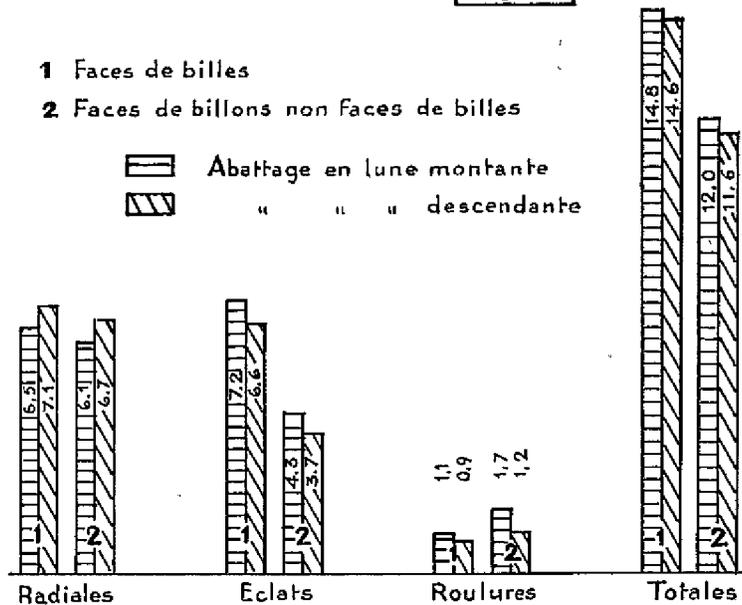
## INFLUENCE DE LA LUNE

Fig. 2

1 Faces de billes

2 Faces de billons non faces de billes

▨ Abattage en lune montante  
▩ " " " descendante



Les résultats sont consignés dans la figure 2 sous forme d'histogrammes : la gravité des fentes est proportionnelle à la longueur de chaque colonne figurative. De l'examen de ces cotes moyennes, il

semblerait que l'abattage en lune descendante favorise l'apparition des fentes radiales et soit en relation avec une moindre gravité des fentes en éclats et des roulures.

Mais le test de  $\chi^2$  aboutit à des chances de concomitance médiocres entre les moyennes et le para-

mètre. D'autre part, un test de comparaison de moyennes indique des probabilités de liaison de l'ordre de 30 %.

Les résultats ci-dessus ne permettent guère de conclure de façon affirmative d'autant plus que les différences décelées sont de faible amplitude.

## 2. — INFLUENCE DU PROCÉDÉ D'ABATTAGE

Sur l'ensemble du lot d'arbres étudiés une partie a été abattue à la hache et le reste à la scie à chaîne. On souhaite savoir si l'un ou l'autre des procédés aboutit du point de vue qui nous intéresse ici, à des résultats meilleurs que l'autre.

Les effectifs relevés sont les suivants :

nombre de billes provenant d'arbres abattus à la scie à chaîne.....	537
nombre de billes provenant d'arbres abattus à la hache.....	158

Le nombre d'arbres abattus à la scie est donc très supérieur à celui des arbres abattus à la hache. Les moyennes calculées sont consignées

figure 3, sous forme d'histogrammes, comme plus haut.

Le résultat d'un test de  $\chi^2$  permet d'attribuer une valeur générale aux constatations effectuées qui peuvent s'exprimer comme suit :

— le procédé d'abattage n'a pas d'influence sur les fentes radiales,

-- pour les fentes en éclats et les roulures, l'abattage à la scie à chaîne conduit à des billes et billons moins fendus que l'abattage à la hache. Ce résultat est particulièrement net pour les roulures.

— si on considère les fentes dans leur ensemble, l'abattage à la scie conduit aux billes et billons les moins fendus.

## 3. — INFLUENCE DE LA DIRECTION DE CHUTE

Quand un arbre est abattu sur un versant (cas de la majorité des arbres du lot étudié), le plus souvent il tombe vers l'aval selon une direction plus ou moins proche de la ligne de plus grande

penne, mais il peut aussi tomber selon une ligne de niveau ou même vers l'amont. Nous désirons savoir si cette direction de chute influe sur l'importance des fentes.

Nous avons distingué les 4 cas suivants :

— abattage vers l'aval représenté par 820 faces de billes,

— abattage vers «  $\frac{1}{2}$  aval  $\frac{1}{2}$  niveau » (1) représenté par 158 faces de billes,

— abattage vers la ligne de niveau représenté par 224 faces de billes,

— abattage vers l'amont représenté par 84 faces de billes.

L'échantillonnage est, évidemment, inégalement réparti.

Le test de  $\chi^2$  indique une concomitance médiocre pour les faces de billes et bonne pour les faces de billons. Nous avons représenté graphiquement figure 4 les cotes moyennes constatées pour le total des 3 types de fentes ; les variations sont essen-

## INFLUENCE DU PROCÉDÉ D'ABATTAGE

1 Faces de billes

2 Faces de billons non faces de billes

Abattage à la hache

Abattage à la scie à chaîne

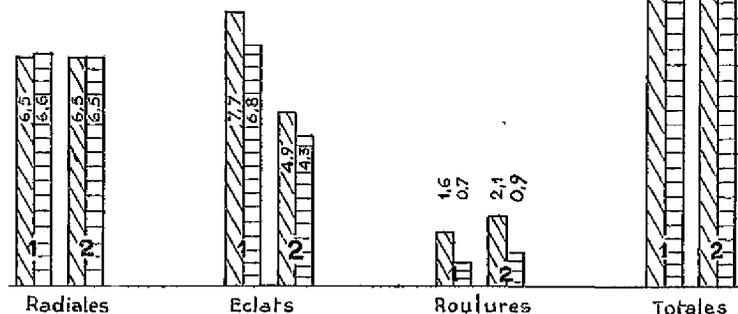


Fig. 3

(1) C'est-à-dire selon une bissectrice entre la ligne de plus grande pente et la ligne de niveau.

tiellement dues aux différences des moyennes des fentes en éclats.

Le petit nombre d'arbres abattus vers l'amont amène à n'accorder que peu d'importance aux points correspondants du graphique. L'abattage «  $\frac{1}{2}$  aval  $\frac{1}{2}$  niveau » paraît le plus néfaste ; l'abattage selon une ligne de niveau aurait tendance à être le plus favorable. La conclusion la plus importante est que l'abattage vers l'aval, contrairement à ce qu'on pourrait penser n'apparaît pas comme le plus défavorable.

#### 4. — INFLUENCE DE LA QUALITÉ DE L'ABATTAGE

La qualité de l'abattage peut être caractérisée par :

-- la présence ou l'absence d'arrachements importants observés à la fois sur la culée et sur la souche. L'arrachement a été estimé « important » lorsqu'il dépassait 50 cm de longueur sur la souche.

— la présence ou l'absence de fentes importantes sur le côté gros bout de la culée ; une fente a été considérée comme « importante » lorsqu'elle atteignait le roulant par l'une ou l'autre de ses extrémités.

a) ARRACHEMENT IMPORTANT : ce défaut a été constaté pour 39 % des arbres abattus. Les cotes moyennes pour le total des 3 catégories de fentes sont indiquées dans le tableau suivant :

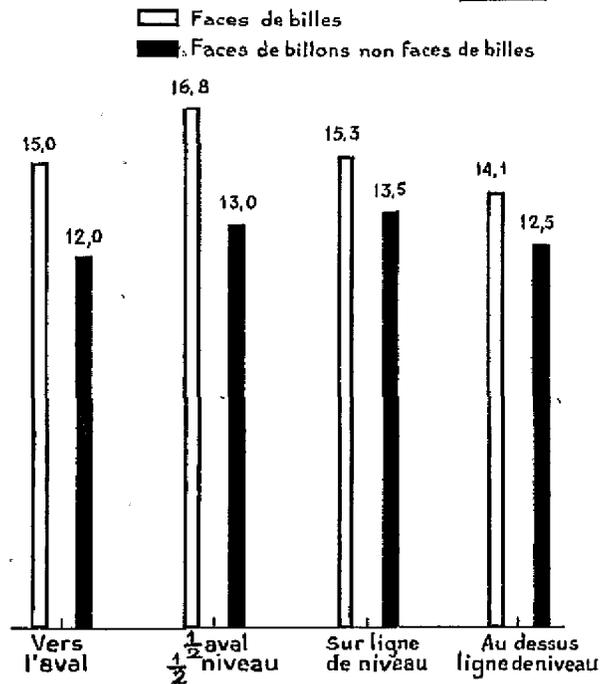
	Sans arrachement important	Avec arrachement important
Faces de billes .....	14,0	15,7
Faces de billons non faces de billes.....	11,7	12,4

Le test du  $\chi^2$  indique que les cotes moyennes constatées sont effectivement en liaison avec ce type d'accident.

b) FENTE IMPORTANTE SUR LA CULÉE : Cet accident a été relevé dans 26 % des cas ; les moyennes constatées pour les fentes « totales » sont indiquées ci-après :

#### INFLUENCE DE LA DIRECTION DE CHUTE SUR LE TOTAL DES FENTES

Fig. 4



	Sans fentes importantes	Avec fentes importantes
Faces de billes .....	13,7	17,3
Faces de billons non faces de billes.....	11,6	12,8

Les différences notées proviennent surtout des fentes en éclats (pour lesquelles le test de  $\chi^2$  indique une liaison particulièrement nette). Les fentes sur la culée sont donc l'indice de dégâts certains dans le bois. Il n'est pas surprenant de constater que c'est sur les billes que les dégâts apparaissent le mieux ; mais il n'est pas sans intérêt d'ajouter que l'abattage aurait aussi un effet sur la qualité des faces de billons non faces de billes.

En résumé, l'opinion traditionnelle des praticiens sur l'intérêt d'un abattage soigné se vérifie ici :

L'absence d'arrachement et surtout de fentes d'abattage va de pair avec une meilleure qualité des bois.

### C. — PARAMÈTRES INHÉRENTS AUX BILLES

Nous examinerons successivement :

- l'influence du diamètre des billes et billons,
- l'influence de la longueur des billes,

- l'importance des fentes sur les billes « 1 » et « 2 »,
- l'influence de l'aspect du fût des arbres.

## 1. — INFLUENCE DU DIAMÈTRE

Notre but est ici de savoir s'il existe une liaison entre le diamètre des billes et billons et l'importance des fentes qui apparaissent sur les faces. Cette étude a été menée en utilisant les deux lots d'échantillonnage dont nous disposons : lot constitué pour l'étude générale exposée ici et lot constitué pour l'étude de l'influence des esses et des produits antigerces (1).

### a) OBSERVATIONS TIRÉES DE L'ÉTUDE « GÉNÉRALE ».

Le diamètre de référence est le diamètre moyen de chaque bille ; tous les billons issus d'une même bille ont été affectés de ce même diamètre ; on a ainsi commis une petite erreur justifiée par une simplification de la recherche. Seuls sont valablement représentés les diamètres allant de 60 à 140 cm.

Nous avons effectué un test de  $\chi^2$  et un calcul du rapport de corrélation qui ont montré une très

(1) Cf. Bois et Forêts des Tropiques n° 104 nov.-déc. 1965 et R. T. E. F. feuillet D 4.

forte présomption de concomitance entre le diamètre et l'état des faces.

L'examen des résultats conduit aux conclusions suivantes :

— **fentes radiales** : les gros diamètres semblent aller de pair avec des fentes plus développées (cf. figure 5).

— **Rouleurs** : il n'apparaît pas de relation nette, tout au plus ressort-il un maximum de fentes pour les diamètres compris entre 70 cm et 110 cm.

— **Eclats** : on note un maximum de gravité (surtout pour les faces de billons) pour des diamètres de 95 à 115 cm (cf. figure 6).

— **Total des trois catégories** : la plus faible importance des fentes est surtout nette pour les petits diamètres inférieurs ou égaux à 80 cm.

b) OBSERVATIONS TIRÉES DE L'ÉCHANTILLONNAGE CONSTITUÉ POUR L'ÉTUDE DES ESSES ET ANTIGERCES (500 billes provenant de 350 arbres). Nous ne nous intéressons ici qu'aux faces de billes. La répartition en fonction des diamètres est inégale : seuls sont bien représentés les diamètres de 60 à 110 cm.

Le test de  $\chi^2$  fournit des présomptions de liaison aussi fortes que dans le cas précédent.

L'examen des résultats indique que d'une façon générale les fentes seraient d'autant plus développées que les billes sont de gros diamètre. Cette liaison apparaît toutefois plus nettement pour les éclats et rouleurs que pour les fentes radiales.

### c) CONCLUSIONS.

Si la seconde étude montre que la gravité des fentes est une fonction croissante du diamètre, la catégorie grosses billes y est peu représentée. La contradiction qui ressort des paragraphes ci-dessus est donc plus apparente que réelle.

On peut dire en conclusion pour les billes comme pour les billons :

— que les fentes radiales augmentent en importance avec le diamètre,

— que la gravité des éclats varie dans le même sens, mais qu'il apparaît un maximum vers 95 à 115 cm de diamètre

INFLUENCE DU DIAMÈTRE SUR LES FENTES RADIALES

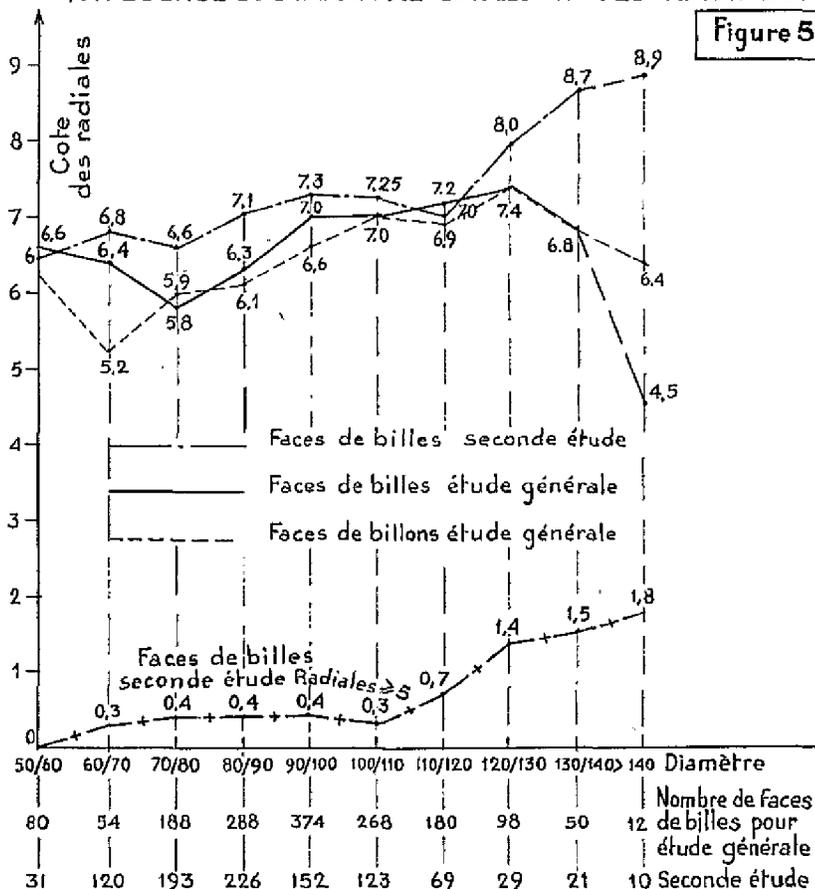


Figure 5

ou tout au moins un plafonnement. L'existence d'un maximum est surtout nette pour les faces de billons.

Mais il est important de noter que les « petits » diamètres 85 cm et au-dessous sont ceux qui produisent le bois le moins fendif.

## 2. — INFLUENCE DE LA LONGUEUR DES BILLES

Le but de cette étude est de tester l'influence de la longueur des billes sur la gravité des fentes de leurs faces. Nous envisagerons deux aspects possibles de cette influence :

- sur les faces de billes,
- sur les faces de billons non faces de billes.

Il est en effet très intéressant pour l'utilisateur de savoir si les faces de billons issus de billes longues présentent plus ou moins de fentes que celles de billons provenant de billes courtes.

### a) INFLUENCE SUR LES FACES DES BILLES :

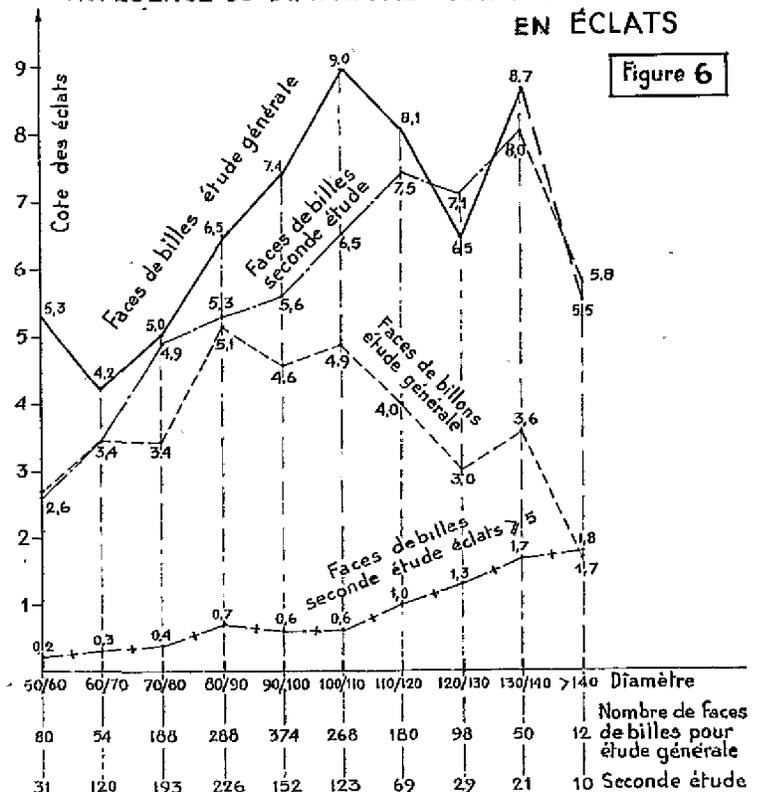
Les longueurs de billes sont comprises entre 4 et 12 m. Nous avons regroupé les données en classes de longueur d'amplitude 1 m. Les moyennes calculées pour chaque classe ont été portées sur la figure 7 où nous avons indiqué le nombre de faces correspondant à chaque valeur du paramètre. Dans la suite de l'exposé nous n'attacherons pas d'importance aux longueurs de 4 à 5 m et de 11 à 12 m qui sont peu représentées.

Le calcul de  $\chi^2$  a conduit à des probabilités de liaison très faibles, ce qui oblige à une très grande prudence dans les conclusions. Nous ne parlerons pas des résultats concernant les rouleurs (non représentés sur la figure 7) pour lesquelles aucune variation cohérente n'a pu être dégagée.

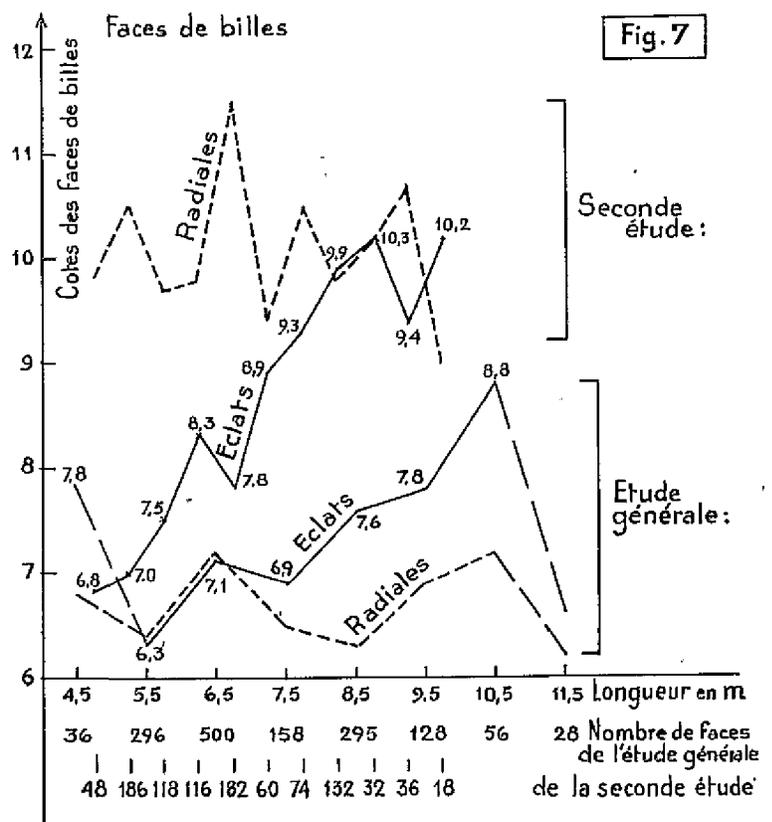
Il semblerait que les fentes radiales ne soient pas affectées par les variations de longueur des billes mais que, par contre,

Figures 5, 6 et 7. Pour la seconde étude le système de cotation des fentes est différent de celui de l'étude générale. L'appréciation de la gravité des fentes a été effectuée en mesurant leur longueur en centimètres sur des croquis de diamètre constant — 9,6 cm — figurant les faces de billes. Les cotes représentées sont donc les longueurs, indépendantes du diamètre, d'une part des fentes quelle que soit leur largeur et d'autre part des fentes dont la largeur est supérieure à 5 mm.

## INFLUENCE DU DIAMÈTRE SUR LES FENTES EN ÉCLATS

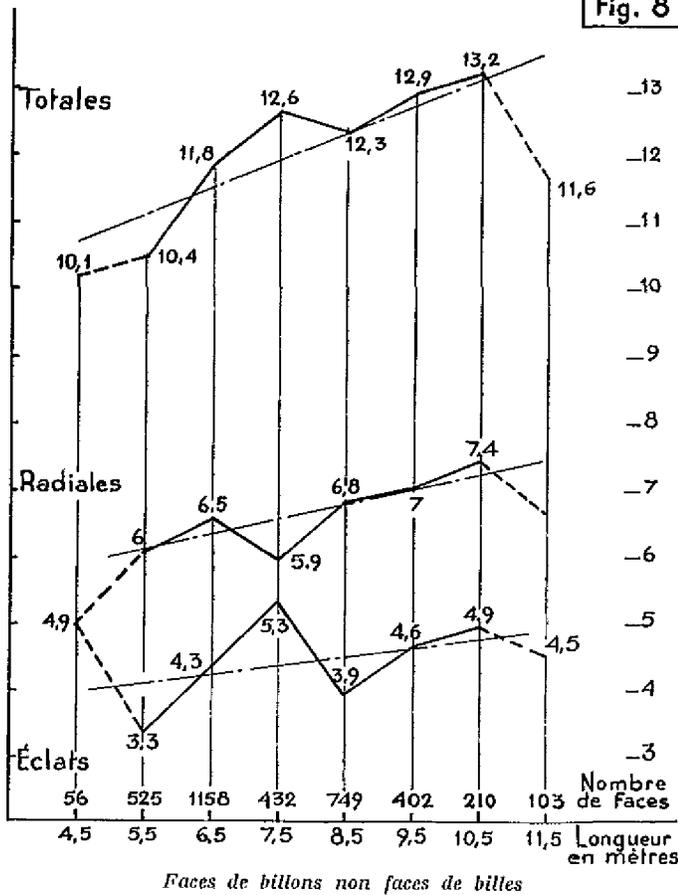


## INFLUENCE DE LA LONGUEUR DES BILLES



# INFLUENCE DE LA LONGUEUR DES BILLES

Fig. 8



conséquent l'estimation des probabilités de liaison.)

Les variations constatées pour cette étude sont en parfait accord avec celles de l'étude générale (cf. courbes figure 7). L'accroissement de la longueur des grumes n'entraîne aucune variation pour les fentes radiales, par contre elle est liée à une aggravation des fentes en éclats dans le rapport de 6,3 à 8,8 pour l'étude générale et de 7 à 10 pour la seconde étude (2).

## b) INFLUENCE DE LA LONGUEUR DES BILLES SUR L'ASPECT DES FACES DES BILLONS NON FACES DE BILLES.

Il était intéressant de tester l'influence de la longueur des billes non seulement sur l'aspect de leurs propres faces mais sur celles des billons de déroulage qui en sont issus par tronçonnage en usine.

A partir de l'échantillonnage constitué pour l'étude générale nous avons abouti aux résultats représentés figure 8.

Les probabilités de liaison trouvées, grâce au test de  $\chi^2$ , étant ici excellentes, nous avons poursuivi l'analyse : à un seuil de probabilité de 95 %, il est possible de considérer que les relations constatées sont linéaires, en ce qui concerne les fentes radiales comme les éclats ou le total des fentes. Les droites de régression calculées sont représentées en trait tireté figure 8.

## c) LES CONSTATATIONS CI-DESSUS PEUVENT SE RÉSUMER DE LA FAÇON SUIVANTE :

— *billes* : les grumes les plus longues ont présenté les faces affectées des fentes en éclat les plus graves. Mais on ne peut affirmer qu'il y ait vraiment la relation de cause à effet.

— *billons* : il est par contre justifié de dire que les billes longues produisent des billons de déroulage aux faces plus fendues que des billes courtes (qu'il s'agisse cette fois des radiales ou des éclats).

Il se dégage de tout cela l'indication que les grumes longues sont celles sur lesquelles se produisent, au cours du tronçonnage, le plus de fentes.

N. B. : Nous retrouverons un autre aspect de cette constatation lors de l'étude de l'apparition des fentes au tronçonnage (chapitre E-§ 3).

## 3. — COMPARAISON DES BILLES 1 ET 2

Lors du tronçonnage en forêt le fût est découpé en billes, la bille de pied étant appelée 1, la suivante 2, etc... nous proposons ici d'examiner si les billes 1 fendent plus ou moins que les billes 2 (dans le cas présent très peu d'arbres ont été tronçonnés en 3 billes).

Afin d'obtenir les résultats comparables, nous avons éliminé les arbres n'ayant fourni qu'une

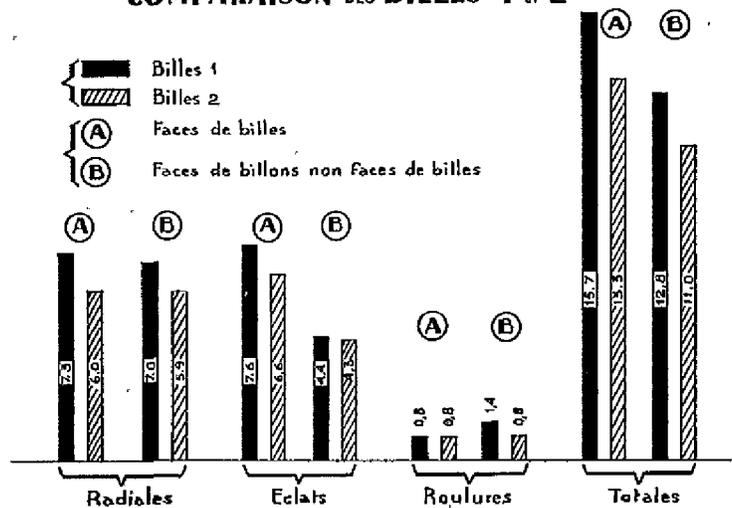
(1) Destiné à l'étude de l'influence des Esses et Antigéres.  
(2) Il ne faut pas perdre de vue que le système de codage utilisé n'était pas le même dans les deux études ; ce qui explique les différences d'échelle.

seule bille de telle sorte que l'échantillonnage a été réduit à 1.084 faces de billes et 2.502 faces de billons non faces de billes, également réparties entre les deux catégories de billes considérées.

Nous présentons figure 9 sous forme d'histogrammes, les cotes moyennes obtenues pour chaque catégorie de fentes. Nous avons effectué un test de  $\chi^2$  qui a montré les probabilités de liaison indiquées dans le tableau suivant :

	Faces de billes	Faces de billons non faces de billes
Radiales .....	> 99 %	> 99 %
Roulures .....	50 %	> 99 %
Eclats .....	70 %	4 %
Totales .....	> 99 %	> 99 %

COMPARAISON DES BILLES 1 et 2



Etant donné les tests statistiques effectués et les résultats obtenus on peut dire que les billes 1 présentent en moyenne des faces plus fendues que les billes 2 excepté pour les roulures où aucune différence n'a été relevée.

Quant aux faces de billons non faces de billes, les fentes radiales et les roulures sont plus développées sur les billons issus de billes 1 que sur ceux issus de billes 2 ; la différence relevée pour les fentes en éclats, n'est pas significative.

Il ressort de tout cela une moindre qualité des billes de pied.

NOTE : cette étude diffère des précédentes en ce que nous constatons des écarts entre deux catégories de billes qui diffèrent par leur position dans l'arbre sur pied. Cette position peut se traduire par des écarts :

- dans la nervosité du bois
- dans le diamètre des billes
- la longueur des billes.

Il serait en effet hâtif de conclure que les différences constatées précédemment sont dues au fait que le bois est plus fendif au pied de l'arbre que vers la cime. En effet, il est évident que les billes 1 ont un diamètre supérieur aux billes 2 (l'écart constaté, après pointage, étant de l'ordre de 10 cm) les écarts enregistrés peuvent donc aussi bien provenir du diamètre considéré pour lui-même que de la position de la bille dans l'arbre. L'étude n'a pas distingué ces deux aspects intimement liés.

Les pointages ont montré que les billes 2 étaient de longueur comparable aux billes 1, ce paramètre n'intervient donc pas dans les comparaisons effectuées ici.

4. — INFLUENCE DE L'ASPECT DU FÛT

Nous voulons savoir si le bois provenant d'arbres au fût bien conformé est plus ou moins fendif que celui provenant d'arbres mal conformés.

La conformation des arbres a été définie par la présence ou l'absence des trois catégories de défauts suivantes :

- courbures du fût,
- nœuds ou bosses : traces de branches cassées ou de blessures refermées,
- autres défauts tels que fût cannelé, vissé, chenillé, etc...

Les pourcentages en nombre de faces de billes et de billons provenant d'arbres affectés par les différents défauts ci-dessus ont été de :

- 43 % pour les courbures,
- 23 % pour les nœuds,
- 9,5 % pour les autres défauts.

Un même arbre a pu présenter plusieurs défauts différents ; il a alors été utilisé dans plusieurs études.

Des moyennes constatées selon que les arbres présentent ou ne présentent pas de défauts, on peut faire les commentaires suivants :

— la présence des courbures sur le fût est en relation avec des roulures plus importantes (ceci s'assortit d'une probabilité de liaison supérieure à 99 %). Pour les autres types de fentes aucune relation n'est décelable.

— les roulures semblent moins importantes sur les billes et les billons provenant d'arbres nouveaux. Pour les autres types de fentes rien n'apparaît nettement.

— les autres défauts semblent en liaison avec une moindre importance des fentes radiales et en éclats ; pour les roulures le résultat serait inverse.

Ces résultats se sont trouvés confirmés par une étude annexe dont nous fournissons brièvement le résultat : c'est celle de la relation entre la gravité des fentes et la longueur des éboutages. Sur un fût courbe, l'exploitant est amené à purger les

parties dépréciées, donc à faire des éboutages importants.

Le paramètre pris en considération ici est la longueur totale des éboutages regroupant :

- l'éboutage de culée destiné à purger les contreforts et les accidents d'abattage,
- l'éboutage de tête côté cime de l'arbre,
- les éboutages intermédiaires entre billes successives.

L'analyse effectuée a permis de retrouver la relation entre la présence de courbures et celle des roulures. Ce type de fente apparaît d'autant plus fréquent que la longueur totale des éboutages est grande.

\* \* \*

## D. — INFLUENCE DES DIVERS PARAMÈTRES DE TEMPS

Nous avons voulu ici étudier l'influence sur l'état des billes et billons des temps qui s'écoulent entre les phases successives du « curriculum vitae » d'une bille. Nous avons distingué :

— le temps écoulé entre l'abattage de l'arbre et son tronçonnage en billes marchandes,

— le temps de séjour des billes dans l'eau entre la forêt et l'utilisation en usine.

Il est évident que dans une large mesure, l'exploitant est libre d'accroître ces différents délais s'il en résulte une meilleure qualité du bois. Ceci montre l'intérêt des résultats dont il est rendu compte ici.

1. — INFLUENCE DU TEMPS ÉCOULÉ ENTRE L'ABATTAGE ET LE TRONÇONNAGE

### INFLUENCE DU TEMPS ABATTAGE/TRONÇONNAGE—TOTAL DES FENTES

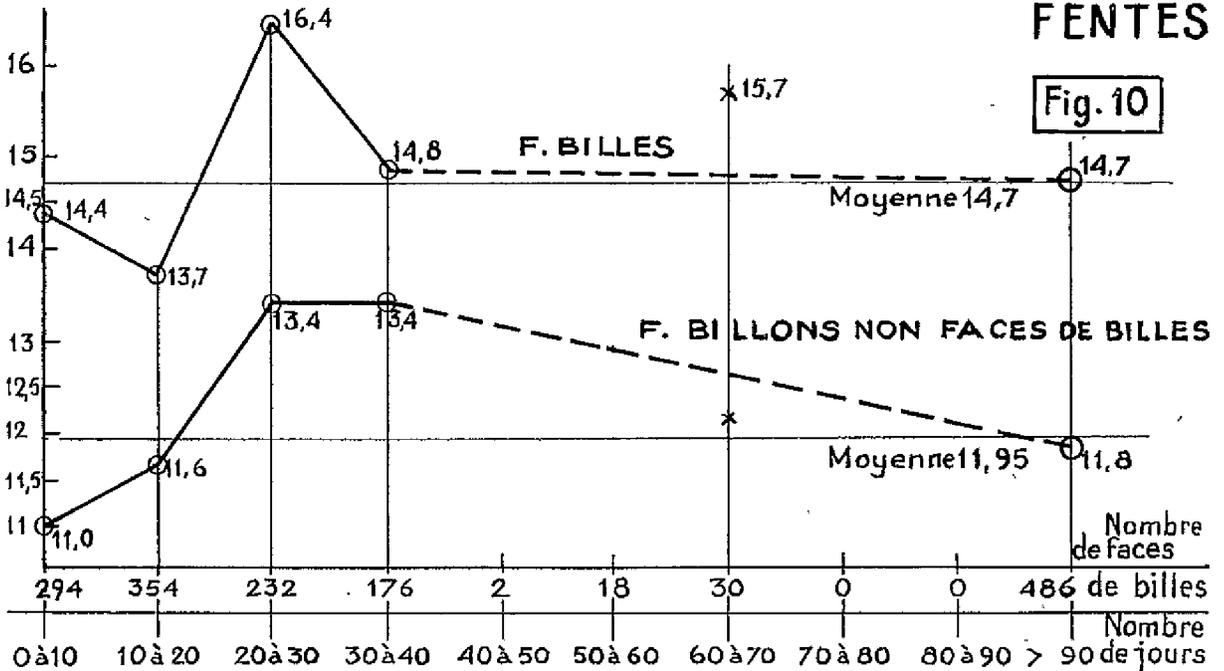


Figure 11. Pour la seconde étude le système de cotation des fentes est différent de celui de l'étude générale. L'appréciation de la gravité des fentes a été effectuée en mesurant leur longueur en centimètres sur des croquis de diamètre constant — 9,6 cm — figurant les faces des billes. Les cotes représentées ci-contre sont donc les longueurs indépendantes du diamètre, des fentes totales quelle que soit leur largeur, des fentes totales dont la largeur est supérieure à 5 mm et des fentes totales ouvertes de plus de 10 mm.

Il est communément admis que le temps pendant lequel on laisse le bois « reposer » en forêt, entre l'abattage et le tronçonnage de chaque fût en billes marchandes, a une influence sur sa « nervosité ». Le but de l'étude est ici de tester cette influence, la question posée peut se formuler ainsi : le bois fend-il plus ou moins si le temps qui s'écoule entre l'abattage et le tronçonnage est plus ou moins long ?

Cette étude a été menée en utilisant les deux lots d'échantillonnage dont nous disposons.

a) ETUDE GÉNÉRALE SUR 500 ARBRES :

Les arbres étaient abattus et laissés, en forêt, avec leur cime. Ils étaient repris ultérieurement et les dates d'éci-mage, de débardage et de tronçonnage coïncidaient à quelques jours près.

Pratiquement on ne dispose que de deux lots d'arbres :

— l'un pour lequel le délai abattage, tronçonnage a varié de 0 à 40 jours.

— l'autre pour lequel ce délai a été de 90 à 120 jours.

Cette hétérogénéité dans la distribution des données est due à l'obligation où nous nous sommes trouvés de prélever l'échantillon d'étude dans la production normale d'un chantier. Il n'était pas matériellement possible de faire varier le paramètre de façon continue. Les cotes moyennes ont été calculées pour chaque classe de temps ; les tests statistiques ont montré que la liaison entre le paramètre et l'état des fentes apparaît forte pour les billons et médiocre pour les billes (60 à 75 % de probabilité de liaison).

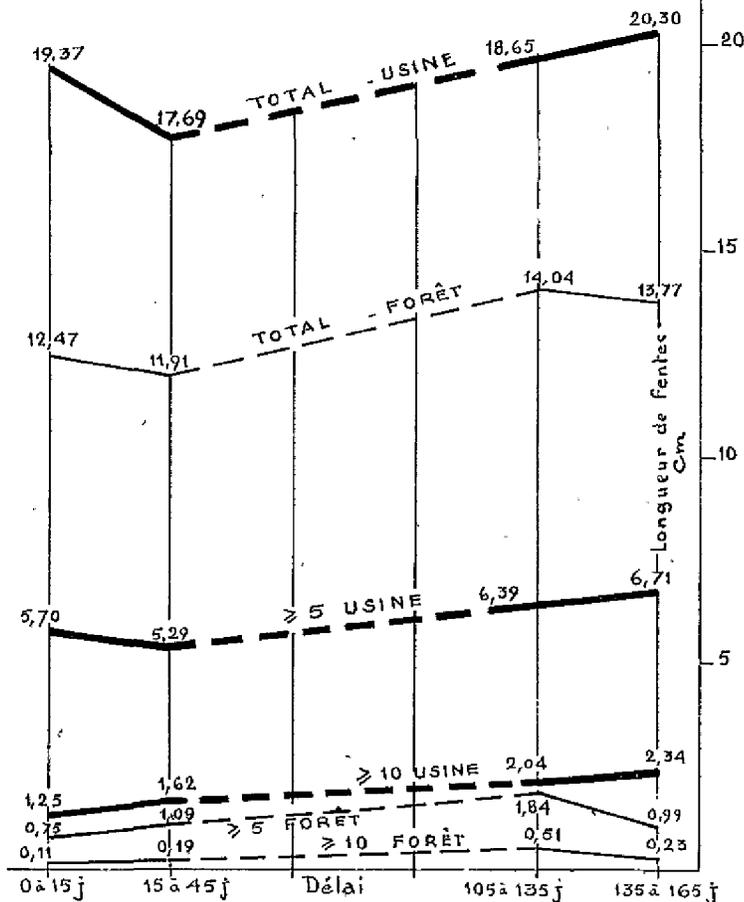
Nous n'avons représenté, figure 10, que les résultats pour le total des trois catégories de fentes. En regard de chaque courbe, on a porté la moyenne générale correspondante, valable pour la totalité des billes ou billons. Pour chaque classe du paramètre on a fait figurer le volume de l'échantillonnage exprimé en nombre de faces de billes. Aucun point n'a été figuré pour des délais compris entre 40 et 90 jours.

On constate tout d'abord que l'opinion selon laquelle l'importance des fentes diminue quand

INFLUENCE DU DÉLAI ABATTAGE-TRONÇONNAGE

Fig. 11

Somme: radiales + Éclats



augmente le délai abattage-tronçonnage ne trouve aucune confirmation ici.

L'examen des résultats ne permet pas de dégager une loi de variation nette, on peut cependant formuler quelques remarques :

— pour un délai abattage-tronçonnage très court (moins de 10 jours) les fentes sont d'une importance réduite.

— l'importance des fentes atteint un maximum pour un délai compris entre 20 et 40 jours.

— au-delà de 90 jours on trouve des fentes d'importance :

- égale au maximum pour les radiales,
- inférieure à la moyenne pour les roulures,
- égale à la moyenne pour les éclats et le total des 3 catégories de fentes.

b) SECONDE ÉTUDE SUR 500 BILLES PROVENANT DE 350 ARBRES :

Nous ne nous intéresserons ici qu'aux faces de billes.

L'échantillonnage est uniquement valable pour les périodes :

— 0 à 15 jours représentée par 165 faces de billes,

— 15 jours à 1 mois  $\frac{1}{2}$  représentée par 479 faces de billes,

— 3 mois  $\frac{1}{2}$  à 4 mois  $\frac{1}{2}$  représentée par 51 faces de billes,

— 4 mois  $\frac{1}{2}$  à 5 mois  $\frac{1}{2}$  représentée par 209 faces de billes.

Nous avons représenté figure 11 les résultats concernant le total des fentes. Nous distinguons les observations effectuées sur les billes au stade

« forêt » puis au stade « usine » (à l'arrivée des rondins en France). Nous avons noté aussi comment se présentent les fentes larges de plus de 5 mm et de plus de 10 mm.

Il ressort de la figure que le développement des fentes est un peu plus important sur les billes provenant de fûts conservés en forêt pendant un long délai.

c) Il est important de signaler en conclusion que l'opinion courante ne trouve ici nullement confirmation. *Il semblerait qu'au contraire l'accroissement du délai abattage-tronçonnage favorise légèrement l'apparition des fentes.*

Il ne faut toutefois pas perdre de vue que les différents lots étudiés ne proviennent pas des mêmes parcelles de forêt. L'influence de la station se mêle à celle du paramètre temps rendant aléatoire toute interprétation rigoureuse des résultats.

## 2. — INFLUENCE DU TEMPS DE SÉJOUR DES BILLES DANS L'EAU

Après une phase de transport routier les grumes exploitées sont mises à l'eau et remorquées en radeaux jusqu'au port ou à l'usine utilisatrice. Elles sont ensuite stockées un certain temps dans l'eau. Comment la durée du flottage influe-t-elle sur l'aspect des faces des billes et des billons ?

Notons d'abord que pour le lot de billes étudié, il n'y a malheureusement pas eu indépendance entre les paramètres durée du flottage et placeau d'abattage : les billes provenant d'une parcelle donnée ont toutes séjourné dans l'eau pendant un temps assez voisin. Cette confusion de deux facteurs est la conséquence du fonctionnement normal du chantier où l'étude a été faite.

Pour dégager nettement l'influence du temps de flottage, nous avons donc, pour les faces des billes, étudié la *différence* entre l'état « forêt » et l'état « usine », sans toutefois avoir la possibilité d'assortir les résultats de tests statistiques qui auraient été indispensables.

Pour les faces de billons, nous n'avons pu procéder de la même façon : il est certain que les influences du temps et du placeau se trouvent mêlées.

Ces considérations générales montrent la prudence avec laquelle il faut accueillir les résultats obtenus.

La durée du flottage a varié de :

— 15 à 60 jours pour les billes retenues pour l'étude générale,

— 10 à 80 jours pour l'échantillon qui avait été choisi pour l'étude de l'influence des esses.

Les conclusions de l'étude peuvent se formuler comme suit :

-- faces de billes :

Les billes présentent en moyenne toujours plus de fentes au moment où elles arrivent en usine qu'au départ de la forêt : c'est là une évidence.

Dans les limites de temps où le séjour dans l'eau a varié on constate :

— pour les fentes radiales une proportionnalité entre la durée du flottage et la gravité des fentes,

— pour les rouhures et les éclats, les durées les plus longues n'apparaissent pas liées à des fentes plus longues, mais à des fentes plus larges.

On peut résumer cela en disant : plus les billes vieillissent, plus elles s'abîment, même dans l'eau.

— faces de billons :

Il était intéressant de chercher si les billes qui ont « reposé » longtemps dans l'eau donnent les billons les moins fendifs.

Le résultat est négatif : on ne constate aucune différence au niveau des faces de billons (non faces de billes). Ce sont tout simplement les lots qui ont le plus fendu au moment du tronçonnage en forêt qui se révèlent les plus nerveux lors du tronçonnage en usine. Le temps de flottage est sans effet notable.

## 3. — CONCLUSION

De cette étude de paramètres de temps, il ne ressort pas que le fait de laisser « reposer » le

bois produise, au niveau des billons de déroulage, l'effet favorable qu'on pourrait en attendre.

C'est là une infirmation d'une opinion qui est parfois admise. Ceci est tout au moins vrai dans l'éventail des temps qui a pu être retenu à la Compagnie Française du Gabon.

Quant aux billes, on sait qu'elles s'abiment avec le temps et que si certaines fentes ne s'allongent pas, elles s'ouvrent.

\* \* \*

## E. — APPARITION DES FENTES LORS DU TRONÇONNAGE

Nous nous proposons dans ce chapitre d'examiner l'influence du tronçonnage sous ses différents aspects :

**Aspect qualitatif :** quelle est la répartition des fentes dans les faces en fonction du point d'attaque de la tronçonneuse ?

**Aspect quantitatif :**

### 1° RÉPARTITION DES FENTES DANS LES FACES (ORIENTÉES) EN FONCTION DU POINT D'ATTAQUE DE LA TRONÇONNEUSE

On sait que les faces de billes et de billons ont été divisées en 8 secteurs à l'intérieur desquels la description des fentes a été effectuée. Cette disposition a permis d'étudier la disposition des fentes dans chaque face en fonction du point d'attaque de la tronçonneuse et de vérifier si les constatations effectuées étaient ou non le fait du hasard.

On a distingué le tronçonnage effectué en forêt, produisant des faces de billes et le tronçonnage pratiqué en usine donnant naissance à des faces de billons. Dans ce dernier cas les billes flottaient et la découpe à la « Drag-Saw » (1) avait lieu dans l'eau, l'attaque de la scie se fait généralement par dessus, c'est-à-dire que la partie émergée est sciée en premier ; pour éviter une difficulté dans l'interprétation des résultats ultérieurs, certaines billes prises au hasard, ont été retournées avant tronçonnage, l'attaque de la scie ayant lieu du côté le plus profondément immergé.

Pour les faces de billes la numérotation des secteurs prend pour base H, point d'attaque de la tronçonneuse en forêt (tronçonneuse à chaîne à deux hommes, type Atkins).

Pour les faces de billons nous avons relevé la position de V point correspondant au sommet de la partie émergée de la bille et la position de S point d'attaque de la « Drag Saw ».

Les données utilisées sont réparties de la manière suivante :

— 1.592 faces de billes utilisées pour l'étude du tronçonnage en forêt,

(1) Scie alternative, mue électriquement, attaquant la bille maintenue en place par deux bras commandés par vérins.

• Quel effet a l'ordre d'exécution de traits de scie pratiqués en usine pour transformer les billes en billons de déroulage ?

• Quelles modifications apporte l'éboutage des billes en usine ?

Nous n'utiliserons ici que l'échantillon constitué à la C. F. G. pour l'étude générale.

— 3.594 faces de billons non faces de billes pour l'étude du tronçonnage en usine, dont :

• 2.624 faces provenant de billes découpées dans leur position normale de flottaison (V et S coïncident),

• 970 faces (soit 27 %) provenant de billes retournées dans l'eau avant découpe (V et S à peu près diamétralement opposées).

**Le test de  $\chi^2$  aboutit à des probabilités de liaison excellentes dans tous les cas.** La répartition des fentes dans les faces a toutes chances d'être en liaison étroite avec la position du point d'attaque de la tronçonneuse.

Pour figurer les résultats obtenus, nous avons adopté une figuration polaire en prenant pour représenter la cote moyenne une longueur constante quels que soient le type de fente et la partie de l'étude considérés, ce qui nous permet des comparaisons plus faciles. Les valeurs absolues des cotes de fentes obtenues par secteur ainsi que la cote moyenne sont mentionnées pour chaque figure.

Nous pouvons faire les constatations suivantes :

a) FACES DE BILLES (figure 12) — TRONÇONNAGE EN FORÊT.

• Les fentes radiales sont les plus importantes du côté opposé à l'attaque de la tronçonneuse. On constate un minimum sur le côté de la bille.

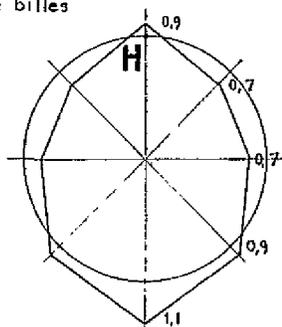
• Aucune variation n'apparaît pour les roulures (non représentées).

• Pour les fentes en éclat, la position du point d'attaque de la tronçonneuse joue un très grand rôle : les fentes se situent en presque totalité du côté où a lieu l'attaque de la scie.

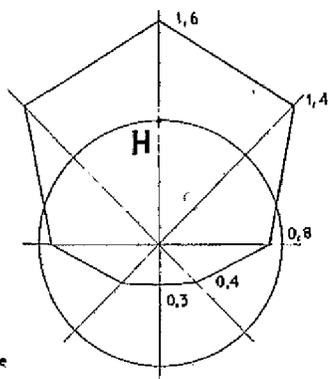
**TRONÇONNAGE EN FORÊT**  
FACES de billes

Fig. 12

Radiales  
Moyenne = 0,825



Eclats  
Moyenne = 0,887

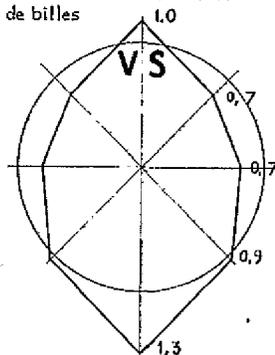


H = Point d'attaque de la tronçonneuse

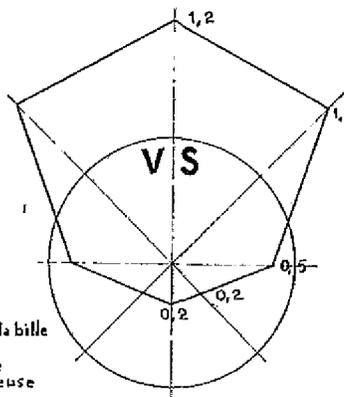
**TRONÇONNAGE EN USINE DE BILLES NON RETOURNÉES**  
FACES de billons non faces de billes

Fig. 13

Radiales  
Moyenne = 0,86



Eclats  
Moyenne = 0,62



V = Partie émergée de la bille  
S = Point d'attaque de la tronçonneuse

b) FACES DE BILLONS NON FACES DE BILLES (figure 13) — TRONÇONNAGE EN USINE.

On retrouve les mêmes conclusions que pour l'étude du tronçonnage en forêt avec cependant le fait que l'inégalité dans la répartition des fentes est encore plus marquée.

La figure 13 ne porte que sur des billes non retournées c'est-à-dire pour lesquelles les points V et S sont confondus. Lorsque le tronçonnage débute par la partie immergée (V et S diamétralement opposés, billes retournées), on constate que la répartition des fentes, en fonction du point d'attaque de la tronçonneuse est sensiblement la même.

Afin de mieux discerner l'influence éventuelle de la position de flottaison, nous avons superposé les représentations en plaçant sur un même rayon les points d'attaque de la Drag-Saw, que les billes aient été retournées ou non (figure 14). On voit que le point d'attaque de la scie est le facteur le plus important, la position de flottaison influe très peu sur la répartition.

Une dernière comparaison s'impose (qui doit s'effectuer, cette fois, au niveau de la face entière) : a-t-on moins de fentes si l'attaque de la scie a lieu du côté émergé ou inversement ? On ne constate aucune différence pour les fentes radiales. Par contre, pour les éclats, on a :

- une cote moyenne dans le cas d'attaque de la scie du côté émergé de 4,6,
- une cote moyenne pour les billes retournées de 3,8.

On obtient donc des billons de qualité sensiblement meilleure dans le second cas.

L'amélioration obtenue est de 17,5 % ce qui est notable.

Un test de  $\chi^2$  effectué pour apprécier la valeur générale des résultats a donné une probabilité de 75 % : le fait de retourner les billes au moment du tronçonnage apporte donc un gain appréciable dans la majorité des cas.

\* \* \*

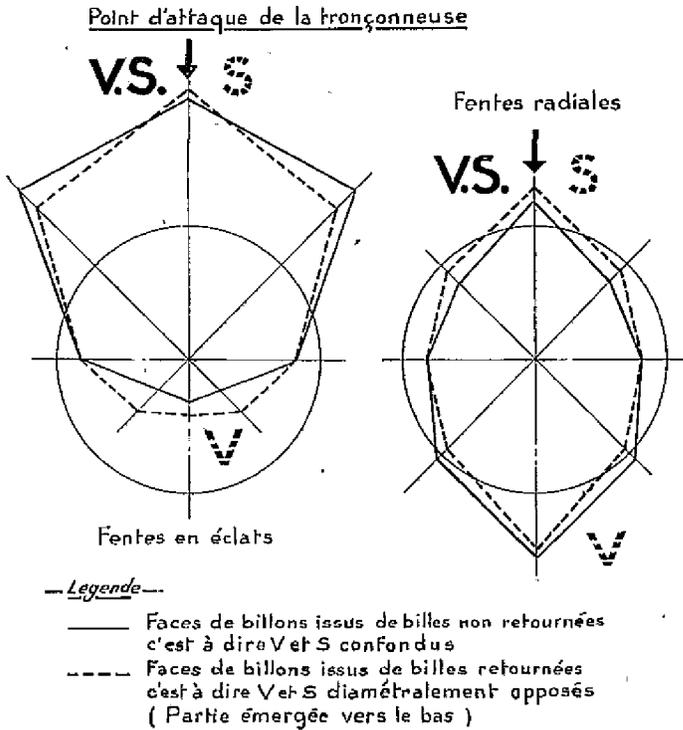
Les diverses observations sur le tronçonnage peuvent se résumer comme suit : la position du point d'attaque de la tronçonneuse a une très grande

influence sur la répartition des fentes à l'intérieur des faces de billes ou de billons.

La répartition des fentes radiales est inégale :

## COMPARAISON ENTRE BILLES RETOURNÉES ET BILLES NON RETOURNÉES

Fig. 14

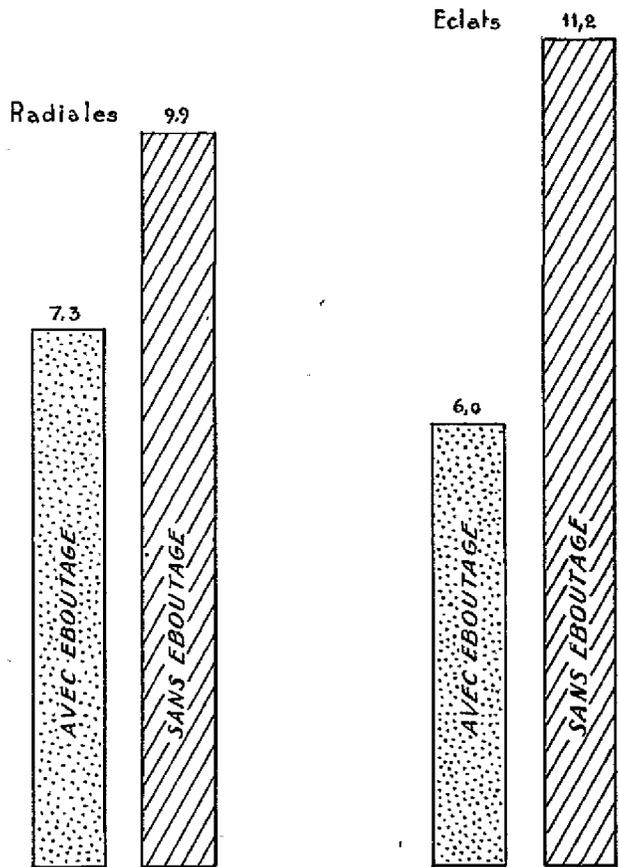


elles sont les plus fréquentes du côté opposé à l'attaque de la scie et les moins abondantes sur les côtés de la bille.

C'est pour les éclats que le résultat est le plus

## INFLUENCE DE L'ÉBOUTAGE DES BILLES

Fig. 15



spectaculaire, la quasi-totalité des fentes en éclats est située du côté où a lieu l'attaque de la scie. La fente bien connue « en chapeau » se produit du côté où débute la découpe.

### 2° INFLUENCE DE L'ÉBOUTAGE EN USINE

Les billes, lors de leur tronçonnage en usine, peuvent subir un éboutage dont le but peut être de rafraîchir leurs faces mais qui, en général, correspond à un excédent de longueur après découpe de la bille en billons de déroulage de longueur prédéterminée.

Il eut été intéressant de pouvoir comparer l'état de la face de bille avant et après éboutage. Mais les rondelles d'éboutage n'étaient pas observables. Nous disposons seulement pour la présente étude de 865 faces de billes non éboutées et de 567 faces fraîches de coupe. La répartition des données est légèrement inégale : environ 60 % des faces n'ont pas subi d'éboutage.

Nous n'avons envisagé pour le calcul des cotes moyennes que les fentes radiales et les fentes en

éclats. Les résultats obtenus pour ces deux catégories de fentes sont représentés, figure 15, sous forme d'histogrammes.

Bien que nous n'ayons pu observer les faces éboutées avant l'éboutage, on peut penser que leur aspect était en moyenne sensiblement le même que celui des faces non éboutées observées. Dans ce cas, l'éboutage réduit la cote moyenne des fentes radiales à 74 % de sa valeur initiale et la cote moyenne des fentes en éclats à 54 % de sa valeur primitive. Le fait que la réduction des fentes soit plus importante pour les éclats que pour les radiales amène la conclusion que les fentes radiales se continuent plus loin dans le sens du fil du bois, que les éclats.

### 3° INFLUENCE DE LA LONGUEUR DE BILLE RESTANT A TRONÇONNER

Le but de cette étude est d'examiner l'importance des fentes apparues en usine sur les faces de billons en rapport avec la longueur de bille restant à tronçonner.

On constate généralement, lors du tronçonnage d'une bille de 10 m, par exemple, en deux morceaux de 1,50 m et 8,5 m que la face du billon court est moins fendue que la face du morceau de bille de 8,50 m.

Nous avons donc examiné systématiquement les deux faces créées par chaque trait de scie intervenant dans la découpe en billons. Prenons un exemple : soit une bille de 10 m à découper en 4 billons de 2,50 m grâce à trois traits exécutés d'une extrémité de la bille à l'autre ; le premier trait produit :

- 1 face sur un billon de 2,50 m (face 1 a)
- 1 — — — 7,50 m (face 1 b)

le second

- 1 — — — 2,50 m (face 2 a)
- 1 — — — 5,00 m (face 2 b)

le dernier trait produisant deux faces (3 a et 3 b) chacune sur un billon de 2,50 m.

On dispose ainsi d'une série de faces associées à une série de longueurs :

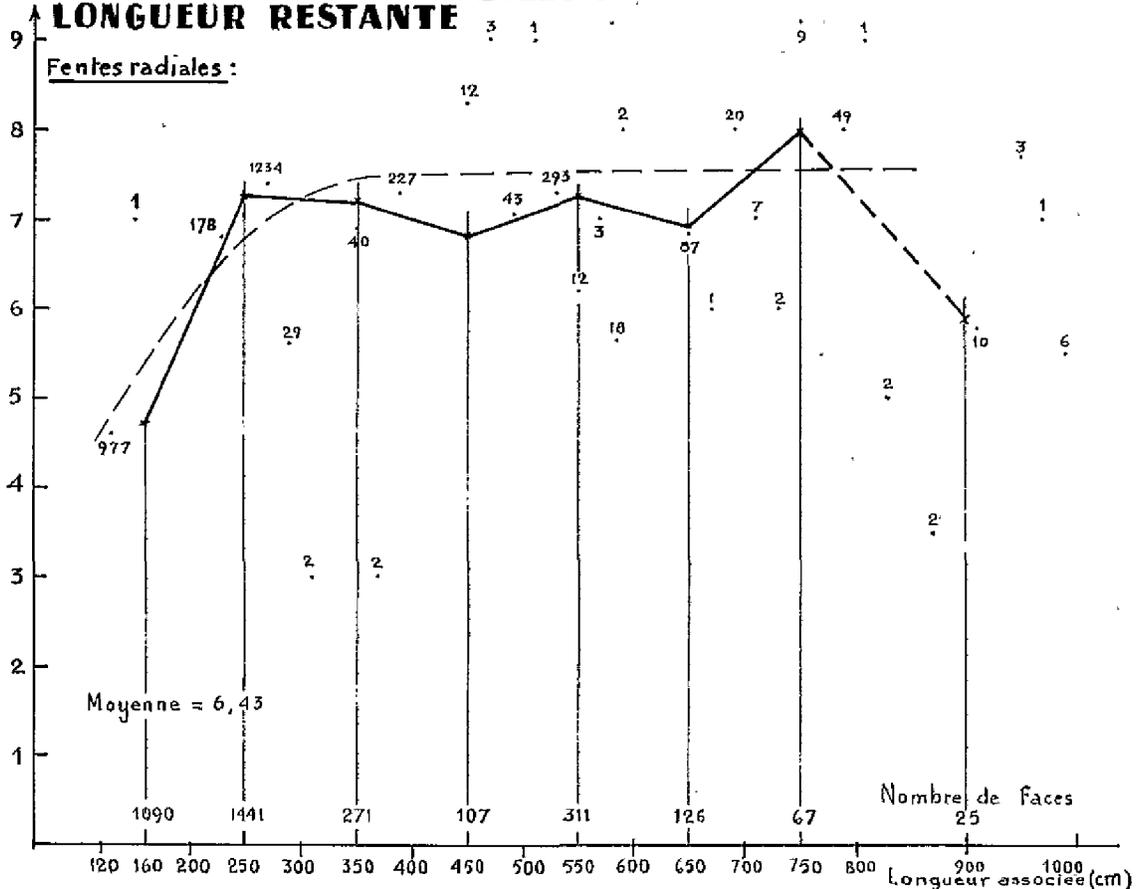
- pour 2,50 m 4 faces (1 a, 2 a, 3 a et 3 b)
- pour 5,00 m 1 face (2 b)
- pour 7,50 m 1 face (1 b)

L'ensemble de l'échantillonnage est réparti de la manière suivante :

Classe de longueur en cm	Nombre de faces de billons non faces de billes
120-199	1.090
200-299	1.441
300-399	271
400-499	107
500-599	311
600-699	126
700-799	67
800-999	25
Total ..	3.438

### RELATION ASPECT FACE DE BILLON LONGUEUR RESTANTE

Fig. 16



Nous avons représenté les résultats obtenus dans les figures 16 pour les fentes radiales et 17 pour les fentes en éclats. Sur ces figures nous avons porté les cotes moyennes pour les classes de longueur envisagées ci-dessus. Ces cotes sont le résultat d'un regroupement de valeurs obtenues pour des longueurs réparties en classes de 20 cm d'amplitude. Il était en effet pratiquement impossible d'obtenir une représentation claire et facilement compréhensible de ces valeurs. Cependant afin de donner un aperçu de leur dispersion, nous les avons portées sur les graphiques en les figurant chacune par un point ayant pour indice le nombre de faces ayant servi à son établissement.

Pour tester la corrélation éventuelle entre l'état des faces issues du tronçonnage en usine et les longueurs de billes qui leur sont associées, nous avons effectué un test de  $\chi^2$ ; ce dernier aboutit à des probabilités de liaison très élevées, ce qui veut dire qu'il n'y a pratiquement aucune chance pour que les différences constatées entre les cotes

de fentes soient dues au hasard. Nous avons donc poursuivi l'analyse par le calcul du coefficient de corrélation qui a confirmé les résultats déjà établis. Nous avons alors essayé de donner une image mathématique du phénomène en calculant une régression parabolique. Mais une telle régression ne s'adapte bien aux observations que pour des longueurs ne dépassant pas 4 à 5 m.

La variation réelle serait représentée par une équation plus complexe.

*Note.* Les constatations ci-dessus doivent être rapprochées de celles qu'on peut effectuer en forêt lors de la purge, sur un fût, d'un éboutage de culée : on constate généralement, que la face du fin bout de l'éboutage de culée présente beaucoup moins de fentes que la face du gros bout de la première bille. En fait, les états de ces deux faces ont des rapports certains, mais l'éboutage de culée étant souvent court est beaucoup moins fendu que la première bille qui est toujours longue.

\* \* \*

A titre indicatif, nous avons figuré sur les graphiques 16 et 17 une courbe (en trait fin tireté) sans confirmation statistique, composée d'un

élément de parabole pour les faibles longueurs et d'un segment de droite plus ou moins bien ajusté. Ces courbes, sans avoir de valeur représentative

### RELATION ASPECT FACE DE BILLON Eclats LONGUEUR RESTANTE

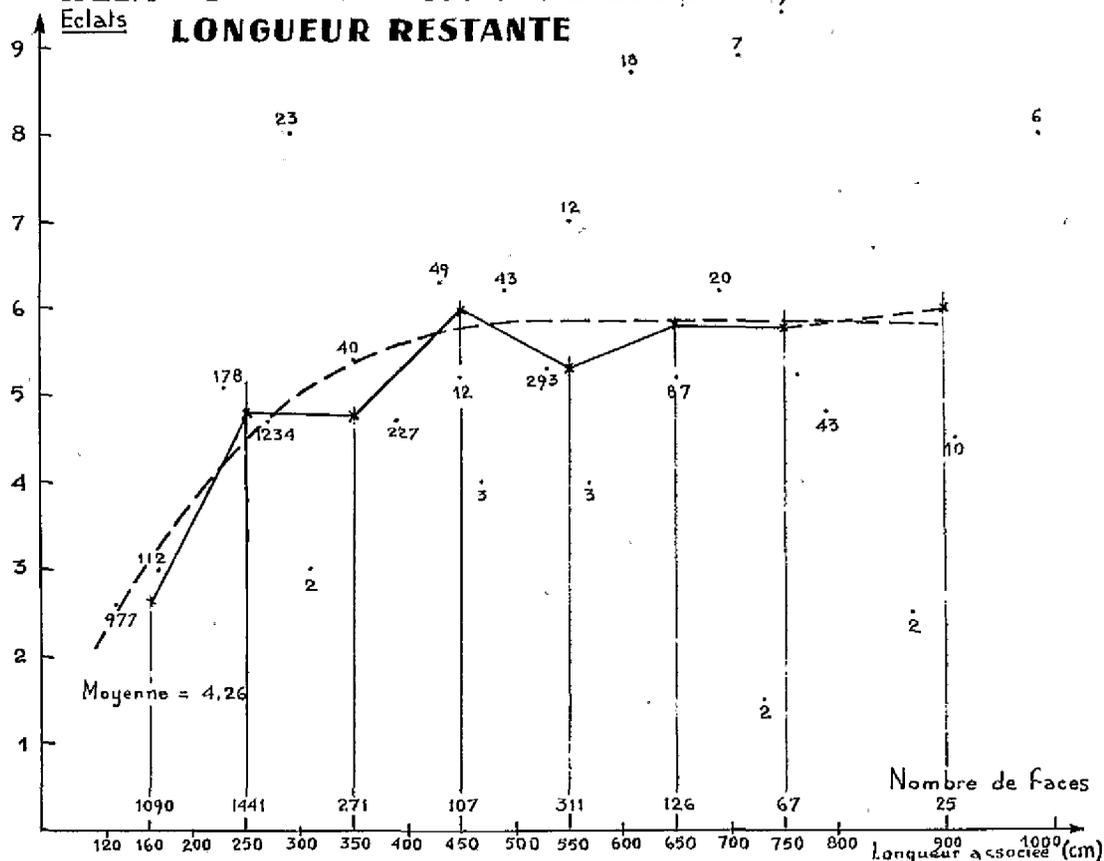


Fig. 17

certaine, sont suffisantes pour permettre d'essayer de dégager des règles de tronçonnage minimisant le total des fentes.

Supposons, par exemple, que l'on ait une bille de 8 m à tronçonner en 6 billons de 1,30 m et que l'on veuille réduire au minimum possible le total des fentes en éclats (c'est pour ce type de fentes que la variation est la plus forte). En examinant les divers ordres dans lesquels peuvent être effectuées les découpes, on obtient les deux solutions extrêmes suivantes :

- Des découpes produisant à chaque trait des

billons de 1,30 m aboutissent à une cote de fentes en éclats sur l'ensemble (hormis les faces de billons) de 37,4.

- En découpant la bille en trois morceaux de 2,60 m chacun retronçonnés ensuite en 1,30 m, on arrive à une cote totale de 35,2, soit une réduction de 6 % par rapport à la solution précédente.

L'intérêt d'une telle règle de tronçonnage est donc faible eu égard aux difficultés pratiques auxquelles elle conduirait.

\* \* \*

D'une manière générale, on peut dire que, lors du tronçonnage d'une bille en billons, les faces attenantes à une courte longueur (inférieure à 4 m environ) seront moins fendues que celles associées à une grande longueur. Les cotes de faces sont sensiblement constantes pour des longueurs dépassant 5 m.

Les résultats de cette étude ne sont pas sans

lien avec les constatations effectuées sur l'influence de la longueur des billes (§ C 2°) : les billes courtes donnent des billons peu fendifs parce que de longueur courte. Une bille de 5,50 m peut donner deux billons respectivement de 2,50 m et 3 m qui tous deux se placent dans la partie favorable des courbes ci-dessus. Il n'en est pas de même d'une bille de 11 m.

## F. — CONCLUSION

Cette étude des fentes de l'Okoumé s'est heurtée à deux difficultés majeures qui ont compliqué la formulation de conclusions certaines :

— il a fallu opérer sur des arbres et des billes entrant dans la production courante de chantiers et d'usine, c'est-à-dire que les possibilités de faire varier certains paramètres étaient limitées sous peine de perturber la production.

\* \* \*

La première constatation est d'ordre général et conforme à l'observation courante : les billes présentant des faces très fendues donneront des billons aux faces également fendues ; en d'autres termes, les bois apparaissant nerveux au moment de leur exploitation donneront, d'une façon générale, des billons présentant de graves défauts.

a) Les facteurs liés à l'arbre sur pied ont leur importance, mais on est évidemment sans action sur eux. Nous avons trouvé confirmation de l'opinion courante sur l'effet de la station où les arbres ont crû.

La topographie intervient en ce sens que les arbres ayant poussé sur les crêtes et versants à forte pente produiraient les bois les plus fendifs. Les versants Sud, Ouest et Sud-Ouest, donneraient des produits de moins bel aspect que les versants exposés au Nord-Est.

— il n'a pas été possible de composer l'échantillonnage d'arbres et de billes de façon à rendre les paramètres tous indépendants.

Ces restrictions étant faites, nous voudrions résumer brièvement les résultats obtenus en insistant sur les paramètres dont l'exploitant forestier est maître.

b) L'abattage influe nettement : si nous n'avons rien pu montrer sur l'effet de la date à laquelle il a lieu, nous avons noté, par contre, que l'abattage à la scie à chaîne est le meilleur et qu'un abattage bien conduit (pas de fentes sur la culée, ni d'arrachements) est profitable, comme on le pense communément.

En zone accidentée, l'abattage vers l'aval, contrairement à ce qu'on pourrait penser, n'apparaît pas défavorable.

c) Les paramètres inhérents aux billes ont tous une importance :

— l'aspect du fût est lié au développement des rouleurs ;

— le diamètre a un effet notable : les billes et billons de petit diamètre, 85 cm et en dessous, sont ceux qui produisent le bois le moins nerveux.

Les fentes radiales sont d'autant plus importantes que les billes sont grosses. Quant aux éclats, ils semblent atteindre un maximum pour des diamètres de 95 à 115 cm.

Ces constatations sont liées à celles effectuées en comparant les deux billes produites par un même arbre : la bille de pied fend plus que la seconde bille.

— la longueur des grumes, paramètre dont l'exploitant est maître, a un effet certain. Au niveau des faces de billes, si une grande longueur semble sans effet sur les fentes radiales, elle paraît par contre favoriser les éclats. Quand on tronçonne en billons de déroulage, il est certain que des billes longues produisent des faces plus fendues que des billes courtes.

d) les divers délais qui s'écoulent entre l'abatage d'un arbre et l'utilisation de la bille en usine apparaissent sans influence favorable notable : l'opinion courante sur l'utilité d'un « repos » du bois entre abatage et tronçonnage en forêt n'a nullement été confirmée ici.

Une fois les billes façonnées, il est bien connu qu'elles s'abiment avec le temps.

Quant aux billons de déroulage, ils ne sont pas plus beaux quand ils sont issus de billes flottées pendant une longue période.

e) L'analyse du tronçonnage a donné des résultats intéressants :

1) l'analyse qualitative des faces nous a montré l'influence considérable du point d'attaque de la tronçonneuse en forêt comme en usine.

Sensible pour les fentes radiales, cette influence

est énorme pour les éclats dont la presque totalité est située dans la partie de la face où a lieu l'attaque de la scie.

On peut rechercher une explication de ce résultat dans une hypothèse communément admise : le bois constituant la couronne externe, plus ou moins large, des grumes serait en tension, tandis que la partie centrale serait comprimée. L'attaque de la tronçonneuse sur un point de la circonférence, libérerait sur une seule zone les tensions de la couronne périphérique ; il en résulterait une fente en éclat importante.

Pour les billes flottées on constate les résultats les meilleurs si on commence le tronçonnage par le côté immergé de la bille. Pour expliquer ce résultat peut-être faudrait-il admettre qu'en commençant le tronçonnage par le côté émergé de la bille on libère une section de bois qui, ayant partiellement séché, a vu ses tensions internes s'accroître d'où aggravation des fentes.

2) L'analyse quantitative des résultats du tronçonnage nous a montré l'influence, lors de la découpe en usine, de la longueur de bille à laquelle chaque face appartient. Quand cette longueur croît les fentes en éclats augmentent rapidement pour atteindre ensuite un palier. Cette constatation va de pair avec celle, effectuée plus haut (cf. c) ci-dessus) de la moindre importance des fentes sur les billes courtes.

L'explication de ces résultats ne pourrait-elle se formuler comme suit : les sollicitations longitudinales dues aux tensions internes sont d'autant plus élevées qu'on a affaire à des troncs plus longues.

\* \* \*

En terminant, quelles conclusions utiles, peut-on tirer de toute cette étude ? On peut en faire l'énumération suivante :

— il est inutile au moins dans les limites habituelles de laisser « reposer » le bois avant de l'utiliser ;

— un abatage soigné est bénéfique et il vaut mieux qu'il soit effectué à la scie à chaîne ;

— les billes courtes semblent les plus avantageuses ;

— pour des billes flottées, il y a avantage à les tronçonner de façon que l'attaque de la scie ait lieu du côté immergé... On peut se demander dans quelle mesure cela serait effectivement réalisable

dans la pratique par un retournement systématique des grumes ;

— enfin, la règle de l'apparition des fentes en éclat du côté de l'attaque de la scie inviterait à essayer un procédé qui limiterait ces fentes : en scierie, quand on veut débiter une grume nerveuse, on effectue son débit en « tournant autour de la bille ». Ne pourrait-on imaginer un tronçonnage qui procéderait de façon analogue (imaginable en usine seulement) grâce à plusieurs amorces successives orientées selon deux diamètres perpendiculaires ? Le matériel qui permettrait de procéder ainsi serait certes à mettre au point, mais le gain obtenu au déroulage serait peut-être substantiel.

