

Photo Lepitre.

*Mise à l'eau des grumes dans l'Ogooué à Alembé, Gabon.*

# LES FENTES DES GRUMES D'OKOUMÉ

## LE STOCKAGE DES GRUMES EN EUROPE

par C. LEPITRE, A. MARIAUX et J. P. LANLY.

### SUMMARY

#### SPLITS IN OKOUMÉ LOGS

*In the forest, splits often appear in Okoumé logs when they are bucked. They develop right up until the time the timber is processed in the factory. In this article the authors deal separately with the use of S-shaped pins and anti-splitting products, the influence of conditions of storage of the logs in France (notably in relation to exposure to sunshine), and the influence of the time of year when they are stored.*

*Tests have shown that on surfaces exposed to the sun the splits are much more seriously accentuated than on surfaces in the shade; and that in piles stocked in warm weather (15th July to 15th September) splits worsen much more than in piles stocked in cooler weather (15th September 15th November).*

*If the results of tests are confirmed, they would indicate that the climatic factor plays a part in the development of splits which is much more important than any other factor.*

## LAS GRIETAS EN LOS TRONCOS DE OKUMÉ

En los bosques, aparecen frecuentemente grietas en los troncos de okumé, una vez que las trozas han sido tronizadas, y se desarrollan hasta el momento en que las maderas son labradas en fábricas y talleres. En el presente artículo, los autores estudian, independientemente del empleo de grapas eses y antiagrietantes, la influencia de las condiciones de almacenamiento de los troncos en Francia, en particular respecto al efecto de la exposición de las caras de las trozas al sol y la influencia de la época del almacenamiento.

Los ensayos efectuados han servido para demostrar :

— en las caras expuestas al sol, las grietas se han acentuado más gravemente que en las caras a la sombra ;  
— en la partida almacenada durante el periodo cálido (15 de julio - 15 de septiembre) las grietas se han agravado de forma más acentuada que en la partida almacenada durante el periodo más fresco (15 de septiembre - 15 de noviembre).

Si estos ensayos quedasen confirmados, servirían para demostrar que el factor climático desempeña, en la evolución de las grietas, un papel más importante que todos los demás.

Dans un récent numéro de cette Revue (1) les lecteurs ont pu prendre connaissance d'une étude sur l'efficacité des eses et des produits antigerces couramment utilisés pour prévenir l'aggravation des fentes qui se forment sur les grumes d'okoumé. Ces fentes qui apparaissent souvent au Gabon au moment où les billes sont découpées en forêt, se développent jusqu'au moment de l'utilisation du bois en usine.

Nous avons déjà décrit le dispositif expérimental utilisé pour tester l'effet réel des procédés « anti-fentes » ; il est basé sur l'exécution d'observations successives des faces des billes dont certaines

subissent un traitement et d'autres servent de témoins.

Les billes ainsi rassemblées pour l'observation première de l'influence des eses et des antigerces sur l'évolution des fentes se trouvaient disponibles pour étudier l'influence des conditions de stockage en France c'est-à-dire sous climat tempéré.

C'est ce sujet que nous nous proposons d'aborder, examinant successivement :

— l'effet de l'exposition des faces des billes au soleil,

— l'effet de l'époque (ou de la saison) de stockage : les résultats obtenus à ce propos mériteront une attention particulière.

\* \* \*

## TOUT D'ABORD, RAPPELONS BRIÈVEMENT LA MÉTHODE D'ÉTUDE UTILISÉE.

Les faces des billes ont fait l'objet d'observations successives permettant d'enregistrer l'évolution des fentes. Ces observations ont eu lieu :

— d'abord en forêt, au Gabon, sur le parc de tronçonnage (observations dites « forêt »),

— au moment du débarquement des grumes en France au port de Rochefort-sur-Mer, c'est-à-dire, lors de leur arrivée à l'usine utilisatrice (observations dites « usine n° 1 »),

— environ deux mois plus tard, après stockage sur le terre-plein de l'usine (observation dite « usine n° 2 »).

C'est l'évolution des fentes entre les stades « usine 1 » et « usine 2 » qui nous intéresse particulièrement ici. Ajoutons que nous ne distinguerons plus, dans ce qui suit, les faces ayant reçu une application d'antigerces, les faces munies d'esses et les faces témoins. Les seuls paramètres d'étude seront les conditions climatiques naturelles.

## Rappel de la méthode d'expression de la gravité des fentes.

L'article précédemment publié décrit en détail la méthode utilisée pour effectuer les recherches

et, en particulier, pour exprimer en langage chiffré la gravité des fentes. Voici un résumé de cette méthode.

Les faces de chaque bille ont fait l'objet d'examen successifs aux différents stades définis plus haut. Chaque face observée a conduit à l'établissement d'un croquis où la disposition en plan des fentes a été notée ainsi que leur largeur (trois figurations différentes pour les fentes suivant leur largeur : larges de moins de 5 mm, de 5 à 10 mm, de plus de 10 mm). Ces croquis avaient la particularité d'être tous de même diamètre (100 mm) quelle que soit la dimension de la face décrite : ils étaient donc tous comparables entre eux et la longueur des fentes figurées se trouvait rapportée dans tous les cas au même étalon de mesure, à savoir le diamètre de la face.

Pour exprimer en langage chiffré l'importance des fentes, on s'est contenté de mesurer sur les croquis les longueurs en centimètres :

— de toutes les fentes quelle que soit leur largeur, (fentes « totales »)

— des fentes larges de plus de 5 mm,

— des fentes larges de plus de 10 mm.

On a distingué deux catégories de fentes :

(1) Bois et Forêts des Tropiques, n° 104, novembre-décembre 1965.



radiales d'une part, éclats de l'autre, en rangeant dans cette dernière catégorie toutes les fentes qui ne passent pas par le cœur de la bille.

Avec ce système, une fente de cote 8 (centimètres) a un développement égal à 0,8 fois le diamètre de la face sur laquelle elle est visible. Une fente de cote 15 (centimètres) est une fente complexe et ramifiée dont la longueur totale est égale à 1,5 fois le diamètre de la bille. Enfin, une fente peut avoir une cote 15 dans la catégorie fentes « totales » (quelle que soit sa largeur) et une cote 8 dans la catégorie fentes larges de plus de 5 mm : cela veut dire que, sur un développement total de 1,5 fois le diamètre, la fente présente, sur une longueur de 0,8 fois le diamètre, une largeur de 5 mm (et plus).

Nous raisonnerons dans cette étude sur les longueurs moyennes des fentes observées aux divers stades (forêt, usine 1, usine 2) ainsi que sur les différences entre ces moyennes.

\* \* \*

Abordons maintenant l'influence des conditions de stockage :

### 1. — EFFET DE L'EXPOSITION DES FACES DES BILLES AU SOLEIL

Pendant le stockage des billes sur terre-plein d'usine, entre leur débarquement et leur utilisation au déroulage, certaines faces se trouvent exposées au soleil tandis que d'autres restent à l'ombre.

Nous avons donc recherché si l'insolation subie par les faces exposées au sud ou à l'ouest avait une influence sur l'évolution des fentes entre les stades d'observation « usine 1 » et « usine 2 ». Dans ce but, 334 faces de billes ont été étudiées dont 182 se trouvaient à l'ombre et 152 au soleil. Le délai écoulé entre les deux observations successives a été de l'ordre de 2 mois (mi-juillet à mi-septembre pour un premier lot de billes, mi-septembre à mi-novembre pour un second lot).

En pratique, les conditions d'ensoleillement des faces des billes ont été relevées en notant leur orientation par rapport aux points cardinaux et, éventuellement, l'écran ou abri, constitué par un mur, une pile de bois, etc...

Deux lots ont été constitués :

— faces exposées au soleil, c'est-à-dire tournées vers le sud ou l'ouest sans abri.

— faces à l'ombre : tournées vers le nord ou l'est ou cachées par un abri quelconque.

Le tableau I résume les résultats obtenus, on y lit les allongements moyens des fentes constatés sur les faces pendant le délai écoulé et selon l'exposition. Ces allongements s'expriment en centimètres lus sur les croquis figuratifs (c'est-à-dire en dixième du diamètre des faces).

Un test de  $\chi^2$  a été effectué pour exprimer la probabilité pour que le paramètre étudié soit bien à l'origine des différences constatées (« probabilité de liaison ») (1).

(1) Se reporter au précédent article (BFT, n° 104) pour connaître la signification du test du  $\chi^2$ .

*Okoumé en forêt.*

Photo Lepître.



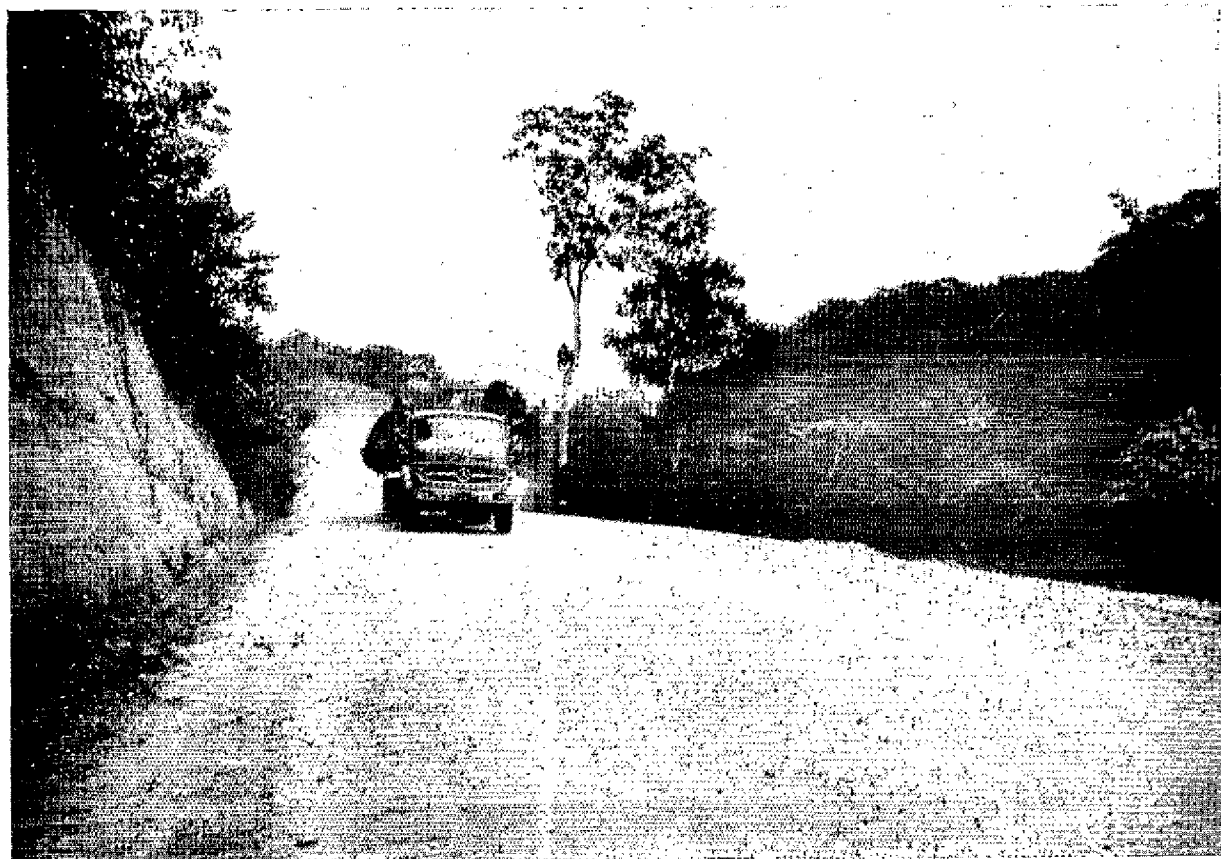


Photo Lepitre.

Route Alembé-Lalara. Gabon.

TABLEAU I

Allongement des fentes selon l'ensoleillement des faces

Types de fentes	Allongement moyen des fentes (cm)		Probabilité de liaison
	Faces exposées au soleil	Faces à l'ombre	
<b>Radiales « totales »</b> quelle que soit leur largeur . . . .	2,26	<b>2,58</b>	5 %
— larges de 5 m/m ou plus . . . . .	1,91	1,33	85 %
— larges de 10 m/m ou plus . . . . .	0,57	0,43	10 %
<b>Eclats « totaux »</b> quelle que soit leur largeur . . . .	<b>2,88</b>	2,07	75 %
— larges de 5 m/m ou plus . . . . .	1,57	1,19	85 %
— larges de 10 m/m ou plus . . . . .	0,05	0,38	25 %
Nombre de faces observées	152	182	
	Total : 334 faces		

Les moyennes les plus élevées sont portées en caractères gras.

**Résultats :** Il ne faut tenir aucun compte de l'étude menée sur les radiales « totales » pour laquelle le test du  $\chi^2$  montre que les moyennes constatées sont l'effet du hasard (probabilité de liaison 5 %).

Les autres études montrent toutes que les **faces exposées au soleil se sont détériorées plus gravement** que les autres. L'effet néfaste de l'ensoleillement, conforme aux constatations qu'on peut faire sur tous les parcs à grumes, se trouve donc confirmé ici.

*N. B.* — Nous avons essayé de voir si les anti-gerces constituent une préservation efficace contre l'action du soleil, mais il n'a pas été possible de mettre leur action bénéfique en évidence ; en effet, la recherche n'aurait porté que sur 45 billes, chiffre insuffisant pour obtenir un résultat valable.

\* \* \*

## 2. — EFFET DE L'ÉPOQUE DE STOCKAGE DES BILLES SOUS LE CLIMAT EUROPÉEN

En étudiant l'efficacité des procédés antifentes sur l'évolution des faces des billes, nous avons constaté des différences importantes de comportement

au stade « usine 2 » suivant que l'on considérait le lot de billes ayant servi à l'étude des eses, ou à celle des antigerces. Ces différences existaient pour les faces traitées comme pour les faces témoins, et ne se manifestaient pas au stade « usine 1 ».

Cela invitait donc à mettre en cause les conditions de conservation des billes en France. Or, la plus grande partie des billes utilisées pour l'étude des antigerces avait été stockée en France, sur terre-plein, de mi-septembre à mi-novembre ; les billes ayant servi à l'étude des eses avaient été par contre stockées dans les mêmes conditions de

mi-juillet à mi-septembre. Le climat très différent de ces deux époques ne méritait-il pas d'être mis en cause ?

On a donc classé les billes en deux lots (indépendamment de tout traitement antifentes) :

— 82 billes stockées sur terre-plein entre les stades « usine 1 » et « usine 2 » pendant la période chaude d'été (environ : 15 juillet à 15 septembre).

— 91 billes stockées pendant une période nettement plus fraîche (environ 15 septembre à 15 novembre).

TABLEAU II

*Influence de la période de stockage des billes en France*  
Etat des fentes aux divers stades : Forêt, Usine 1, Usine 2 et évolutions intermédiaires

Nature des fentes	Longueurs moyennes des fentes ou des allongements (en cm)					
	Fentes totales quelle que soit leur largeur		Fentes larges de 5 mm et plus		Fentes larges de 10 mm et plus	
	Juill./Sept.	Sept./Nov.	Juill./Sept.	Sept./Nov.	Juill./Sept.	Sept./Nov.
Nbre faces observées . . . . .	162 provenant de 82 billes	178 provenant de 91 billes	162	178	162	178
<b>A) Radiales</b>						
Etat forêt . . . . .	6,85	7,60	0,36	0,43	0,06	0,04
Evolution forêt/Usine 1 (allongement) . . . . .	2,79	3,57	2,01	3,20	0,20	1,13
Etat Usine 1 . . . . .	9,64	11,17	2,37	3,63	0,26	1,17
Evolution (allongement) Usine 1/Usine 2 . . . . .	<b>3,98</b>	1,02	<b>3,12</b>	0,19	<b>0,89</b>	0,25
Etat Usine 2 . . . . .	13,62	12,19	5,49	3,82	1,15	1,42
<b>B) Eclats</b>						
Etat forêt . . . . .	4,91	6,63	0,39	0,72	0,02	0,27
Evolution forêt/Usine 1 (allongement) . . . . .	2,52	2,73	1,85	2,61	0,47	1,40
Etat Usine 1 . . . . .	7,43	9,36	2,24	3,33	0,49	1,67
Evolution (allongement) Usine 1/Usine 2 . . . . .	<b>3,68</b>	1,25	<b>1,90</b>	0,63	<b>0,89</b>	0,20
Etat Usine 2 . . . . .	11,11	10,61	4,14	3,96	1,38	1,87
<b>C) Sommes radiales + éclats</b>						
Etat forêt . . . . .	11,76	14,23	0,75	1,15	0,08	0,31
Evolution forêt Usine 1 . . . . .	5,31	6,30	3,86	5,81	0,67	2,53
Etat Usine 1 . . . . .	17,07	20,53	4,61	6,96	0,75	2,84
Evolution Usine 1/Usine 2 . . . . .	<b>7,66</b>	2,27	<b>5,02</b>	0,82	<b>1,78</b>	0,45
Etat Usine 2 . . . . .	24,73	22,80	9,63	7,78	2,53	3,29

Les chiffres en caractères gras indiquent les allongements les plus élevés entre les stades Usine 1 et Usine 2.

Nous avons étudié le comportement de ces deux lots de billes sous réserve de la remarque suivante :

— le dispositif de recherche n'avait pas été conçu pour tester l'influence de la période de stockage en France. Les deux lots de billes qui ont été distingués présentaient au départ (stade forêt) des différences sensibles : cela a compliqué singulièrement l'interprétation des résultats.

— nous ne distinguons plus les faces exposées au soleil de celles qui sont placées à l'ombre pas plus que les faces munies d'esses ou d'antigerces des faces témoins.

Les résultats obtenus sont rassemblés dans le tableau II. Les chiffres indiquent les longueurs moyennes des fentes aux différents stades d'observation et l'évolution entre ces divers stades. Comme précédemment, les chiffres expriment les longueurs ou les allongements des fentes en centimètres lus sur les croquis représentatifs des faces, c'est-à-dire en dixièmes de diamètre de ces faces.

Qu'il s'agisse des fentes radiales ou en éclats les différences constatées vont dans le même sens. Il est donc commode de ne considérer que le paragraphe C du tableau II où sont additionnées les longueurs des fentes radiales et en éclat.

Le contenu du § C du tableau est représenté sous forme graphique dans la figure I.

De l'examen de la figure I découlent les constatations suivantes :

1. — le lot de billes « sept/nov. » était le plus fendu au départ de la forêt,
2. — ce même lot est celui dont les fentes se sont le plus aggravées entre les stades forêt et usine 1. Ce résultat est difficile à interpréter. Faut-il voir là l'influence de la saison sèche pendant le séjour des grumes au Gabon ?
3. — Entre les stades usine 1 et usine 2, les fentes existant sur les billes stockées en juillet/septembre, se sont aggravées beaucoup plus que celles du lot stocké en septembre/novembre. Les différences sont ici considérables : en juillet/septembre, les fentes se sont aggravées au moins trois fois plus qu'en septembre/novembre.

Ce dernier résultat mérite attention. L'action du climat pendant la période de stockage des grumes en usine est-elle en cause ? Cette interprétation semble pour le moins probable ; le stockage

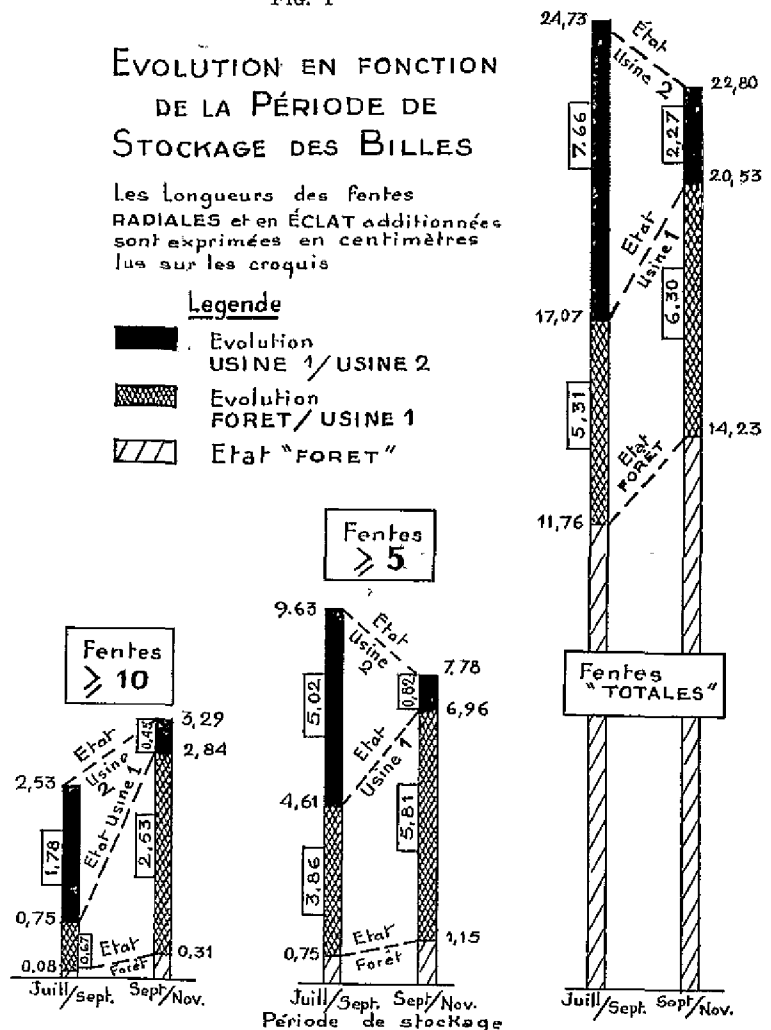
FIG. I

## EVOLUTION EN FONCTION DE LA PÉRIODE DE STOCKAGE DES BILLES

Les Longueurs des fentes RADIALES et en ÉCLAT additionnées sont exprimées en centimètres lus sur les croquis

### Legende

- Evolution USINE 1 / USINE 2
- ▨ Evolution FORET / USINE 1
- ▧ Etat "FORET"



pendant les mois chauds et secs serait alors catastrophique.

Note : Cet effet du climat peut ne pas apparaître nettement à l'industriel utilisateur des bois : en effet, dans notre lot de billes d'essai l'état des billes au stade usine 2 ne diffère pas de façon significative selon qu'on considère une période de stockage ou une autre ; on peut même trouver des lots de billes dans des états à certains égards identiques (voir tableau II : éclats « totaux » et éclats  $\geq 5$ ).

Ce résultat s'explique facilement : les aggravations des fentes s'appliquent à des « populations » de faces se trouvant dans des états au départ très différents ; le lot de billes stocké de juillet à septembre était au stade usine 1 beaucoup moins fendu que l'autre lot. L'évolution entre les stades usine 1 et usine 2 a eu, dans une large mesure, pour effet de compenser ces différences.

Cette constatation n'enlève toutefois aucune valeur aux observations faites quant à l'influence



*Esse placée en travers d'une fente radiale paraissant en relation avec une fente en éclat apparue ultérieurement.*

Photo Lepitre.

préoccupations. Nous avons ensuite effectué un test du  $\chi^2$  pour cette évolution usine 1/usine 2

— Comparaison des « populations » au stade Usine 1.

Comme on pouvait s'y attendre, les différences entre les lots de billes stockées respectivement en été et en automne, différences qui ressortent au tableau II, ne peuvent être considérées comme le fait du hasard : les deux lots sont statistiquement différents et, en toute rigueur, ne sont pas comparables. Cela entraîne de sérieuses réserves sur la valeur significative de l'évolution usine 1/usine 2 qui nous concerne ici.

— Test du  $\chi^2$ .

En dépit de ces réserves un test du  $\chi^2$  a été effectué pour l'évolution usine 1/usine 2 des radiales et éclats « totaux ». Il montre qu'il y a plus de 99,9 chances sur 100 pour que les différences constatées dans les moyennes ne soient pas l'effet du hasard.

**En résumé, toutes réserves étant faites, l'influence du climat sur la conservation des grumes apparaît comme très probable. Les résultats du test du  $\chi^2$  et les différences considérables constatées dans les aggravations moyennes des fentes appuient cette thèse. S'il en est bien ainsi, on se trouve en présence d'un facteur, agissant sur les fentes de l'Okoumé d'une manière plus importante que tous ceux étudiés par ailleurs.**

\* \* \*

### 3. — NOTE SUR L'ÉVOLUTION GÉNÉRALE DES FENTES ENTRE LES STADES FORÊT ET USINE

Nous avons pu au passage dégager quelques règles générales sur l'évolution des fentes entre le tronçonnage en forêt et l'arrivée des billes en usine. Ces règles sont indépendantes de tout traitement « antifente » ou des conditions de stockage.

Il s'agit en quelque sorte de « règles du comportement du bois ». Elles ne sauraient être valables que pour des lots de billes importants. D'une grume à l'autre, les différences individuelles sont très accusées, tant sont nombreux les facteurs

qui interviennent lors de l'apparition des fentes.

Nous avons constaté, en étudiant l'action des essences sur les fentes « totales » que, en valeur absolue, celles-ci s'allongent de longueurs du même ordre, que l'observation forêt soit faite sur des faces peu fendues ou présentant déjà des défauts graves.

En d'autres termes, si une face présente au stade forêt une fente de cote 2, et une autre face une fente de cote 12, l'une comme l'autre au stade usine auront d'une façon générale vu leurs fentes



Sur cette bille également, les esses placées en travers d'une fente radiale semblent en relation avec une fente en éclat apparue ultérieurement.

Photo Lepitre.

s'allonger d'une cote égale à 3 (et seront cotées respectivement 5 et 15).

Ce résultat peut surprendre mais s'explique de la façon suivante : toute fente qui atteint le roulant d'une bille ne peut plus se développer en longueur elle ne peut que s'élargir. Au contraire, une fente existant à l'état d'amorce peut s'allonger librement.

Or, n'est-ce pas sur les faces les plus endommagées (cotes élevées) qu'on a le plus de chances de rencontrer des fentes atteignant le roulant et dont le développement ne se fera qu'en largeur ?

Il faut donc distinguer les deux variables en cause : **longueur** et **largeur** d'ouverture des fentes. La seconde variable relaie l'évolution amorcée par la première.

Le bois qui apparaît nerveux dès le tronçonnage en forêt est bien celui dont les fentes s'aggraveront le plus par la suite. Cette conclusion est conforme

à l'observation quotidienne ; nous avons cru bon de l'énoncer cependant ici car l'étude menée sur les seules fentes « totales » paraissait l'infirmier.

### CONCLUSION

On a décelé une influence de l'exposition des faces de billes pendant leur période de stockage en France. L'exposition au soleil compromet leur bonne conservation de sorte que tout abri réalisable à peu de frais, doit être recherché.

Mais, le facteur de loin le plus important est la période de conservation des bois, c'est-à-dire le climat et plus précisément la sécheresse de l'air et sa température. Sur les deux lots de billes étudiés trop différents au départ pour qu'il soit possible d'être trop affirmatif dans les conclusions, les écarts constatés dans l'évolution des fentes entre les stades

usine 1 et usine 2 sont toutefois tels qu'ils doivent être soulignés. Si les constatations effectuées sont généralisables, le facteur climatique serait autrement plus important que tous les autres (présence ou absence d'esses ou antigerces par exemple).

Cette question mériterait d'être approfondie au moyen d'un dispositif expérimental spécialement conçu à cet effet. Si les conclusions confirmaient les constatations ci-dessus, ne seraient-elles pas de nature à justifier l'étude de mesures particulières de protection du bois pendant les mois chauds, tels l'arrosage des piles de grumes...

### A PROPOS DE L'ARTICLE DU N° 104

Dans l'article sur les fentes des grumes d'okoumé, publié dans le n° 104 de novembre-décembre 1965, p. 44, Tableau IV, 4<sup>e</sup> ligne en partant du bas de la page, il faut lire :

	Faces témoins	Faces avec esses
Eclats « totaux » ...	1,92 (au lieu de 11,92)	2,75