

Photo Fougerousse.

Colonne de camions grumiers à l'entrée du port d'Abidjan.

LE RÔLE ET L'IMPORTANCE DE LA PRÉSERVATION DES BILLES TROPICALES DESTINÉES AU DÉROULAGE PRINCIPES GÉNÉRAUX ET RÈGLES DE TRAITEMENT

par M. FOUGEROUSSE,

*Chef de la Division de Préservation des Bois
au Centre Technique Forestier Tropical.*

SUMMARY

THE ROLE AND IMPORTANCE OF PRESERVING TROPICAL LOGS INTENDED FOR VENEER-PEELING GENERAL PRINCIPLES AND RULES FOR TREATMENT

When in the form of freshly-cut logs, certain tropical woods used in the veneer industry are particularly subject to various types of deterioration and, more especially, to attacks by insects and fungi. These attacks primarily affect the outer surfaces of the logs and are therefore particularly dangerous in the case of veneer logs. They must accordingly be prevented by appropriate protective action. Having regard to the biology of the organisms responsible for deterioration, such action must be provided for in the forests,

during transport of the wood and while the logs are in storage prior to peeling. Treatment in the forests is of key importance and conditions all other operations; the rules governing it are simple but strict. In respect of fragile species, such treatment must be regarded as a highly important phase in forestry exploitation.

RESUMEN

EL PAPEL Y LA IMPORTANCIA DE LA PRESERVACION DE LA MADERA EN ROLLO TROPICAL DESTINADA AL DESENROLLADO PRINCIPIOS GENERALES Y REGLAS DE TRATAMIENTO

Entre las maderas tropicales empleadas en la industria del desenrollado, algunas de ellas, en estado de madera en rollo recién cortada, son particularmente sensibles a las distintas alteraciones y, en particular, a los ataques de los insectos y de los hongos. Estos ataques inciden, principalmente, en la periferia del rollo, motivo por el cual este hecho es bastante inquietante para la madera en rollo destinada al desenrollado, siendo conveniente evitar tales ataques por medio de las medidas adecuadas de protección. Teniendo en cuenta la biología de los agentes de alteración, estas medidas deben ser tomadas en la etapa de la explotación forestal, del transporte y del almacenamiento antes de desenrollado. El tratamiento en el bosque presenta una importancia capital y de él resto de las operaciones. Las reglas según las cuales debe llevarse a cabo depende el debe ser considerado, para las especies frágiles, como son sencillas, pero estrictas. Este tratamiento en el bosque una de las fases más importantes de las tareas de explotación forestal.

INTRODUCTION

Une grande partie des essences employées dans l'industrie du contreplaqué provient des régions tropicales du globe et fait généralement l'objet d'exportation des pays producteurs vers les pays transformateurs; une faible proportion seulement des bois tropicaux déroulés l'est sur les lieux même de production ou à proximité de ceux-ci. Il s'écoule donc un délai qui est souvent de plusieurs mois entre l'abattage de l'arbre et le déroulage de la bille qui en a été tirée, et pendant ce temps le problème qui se pose est d'éviter que le bois ne subisse des altérations susceptibles de diminuer la qualité ou le rendement du bois déroulé. Certaines essences sont peu sensibles à ces altérations et supportent, en règle générale, assez bien les tribulations qui les amènent de la forêt à l'usine. Par

contre, beaucoup d'autres sont fragiles, et nécessitent qu'un traitement de protection leur soit appliqué. Ce traitement est d'autant plus impératif qu'il s'agit de billes destinées au déroulage, donc chez lesquelles les parties périphériques sont les plus précieuses, puisque la feuille obtenue en un tour de dérouleuse est d'autant plus longue que le diamètre est plus grand, tout en étant les plus directement menacées, notamment par les piqûres d'insectes. Un calcul élémentaire montre, par exemple, que pour une pénétration des piqûres égale au dixième du rayon de la bille, le volume affecté par ces piqûres est près du cinquième du volume déroulable. Pour une profondeur des piqûres atteignant la moitié du rayon, c'est un volume égal aux trois quarts du volume déroulable qui se trouve affecté.

LES ALTÉRATIONS ET LEURS FACTEURS : LEUR GRAVITÉ POUR LES BOIS DE DÉROULAGE

Les altérations qui menacent les billes sont de deux ordres :

- Altérations dues à des agents biologiques.
- Altérations physiques (fentes).

I. — LES ALTÉRATIONS DUES A DES AGENTS BIOLOGIQUES

Au moment de l'abattage de l'arbre et pendant un temps assez long suivant cet abattage, le bois est frais, c'est-à-dire qu'il possède une humidité naturelle élevée et qu'un certain volume est constitué de cellules qui, vivantes dans l'arbre, ne meurent

pas immédiatement mais petit à petit. Cet état de transition dont l'aboutissement conduit au bois dont toutes les cellules sont mortes, s'accompagne d'une sensibilité particulière à certains organismes animaux ou végétaux (insectes et champignons)

qui ne se manifestent ni sur le bois de l'arbre vivant ni sur le bois sec. Si ces organismes sont représentés dans les régions tempérées du globe, ils sont toutefois considérablement plus nombreux et plus abon-

dants dans les régions tropicales et l'intensité, la rapidité, la continuité de leurs attaques y posent de difficiles problèmes de préservation des bois fraîchement abattus.

A. — LES ATTAQUES D'INSECTES ET LA NATURE DES DOMMAGES CAUSÉS

Les insectes attaquant les billes de coupe fraîche dans les régions tropicales appartiennent :

— aux familles des Platypodidae et des Scolytidae,

- à la famille des Bostrychidae,
- à la famille des Cerambycidae,
- à la famille des Lymexylonidae.

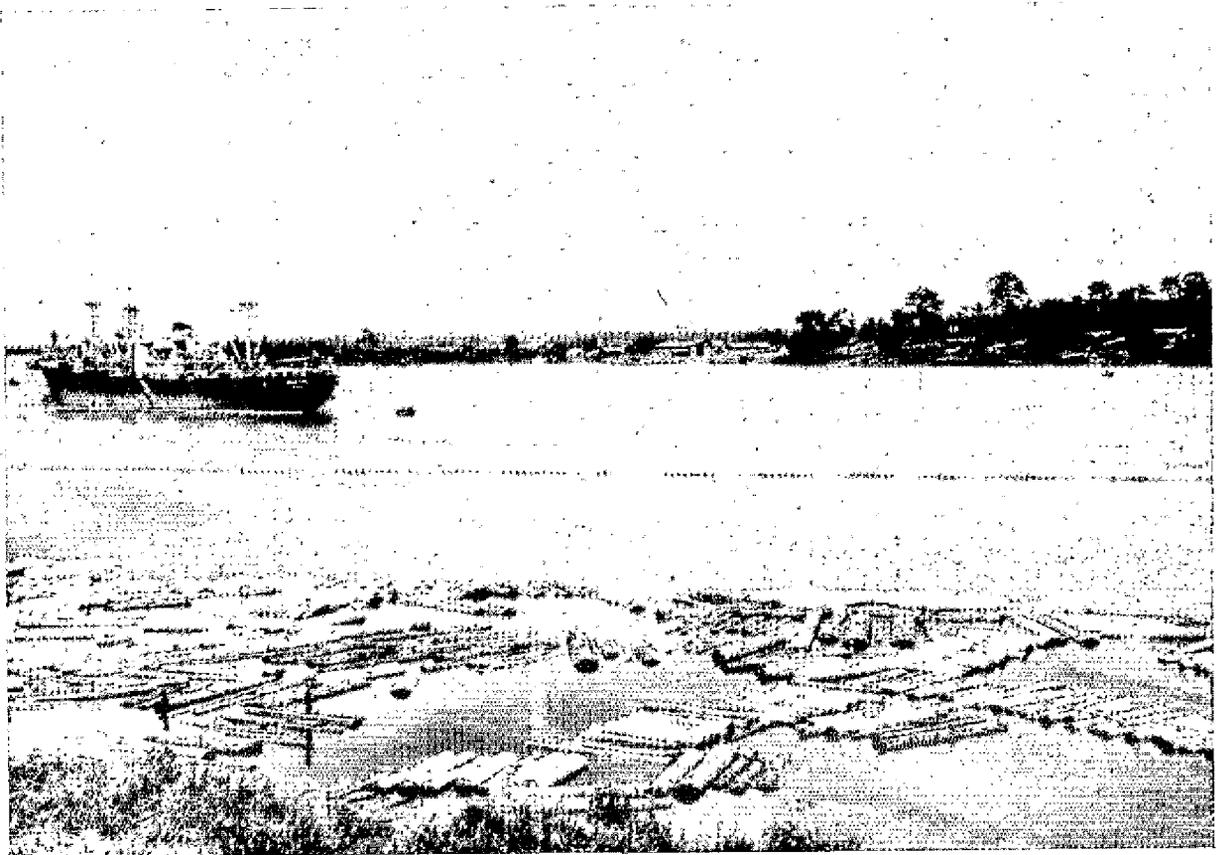
En réalité ce sont essentiellement les insectes des deux premières familles qui constituent les ennemis les plus redoutables des billes en forêt tropicale. Les attaques de Bostrychidae sont peu fréquentes et généralement ne pénètrent pas très profondément (leurs galeries sont parallèles au fil du bois); celles des Cerambycidae sont souvent subcorticales et n'affectent le bois que par le creusement de l'alvéole de nymphose (exception faite

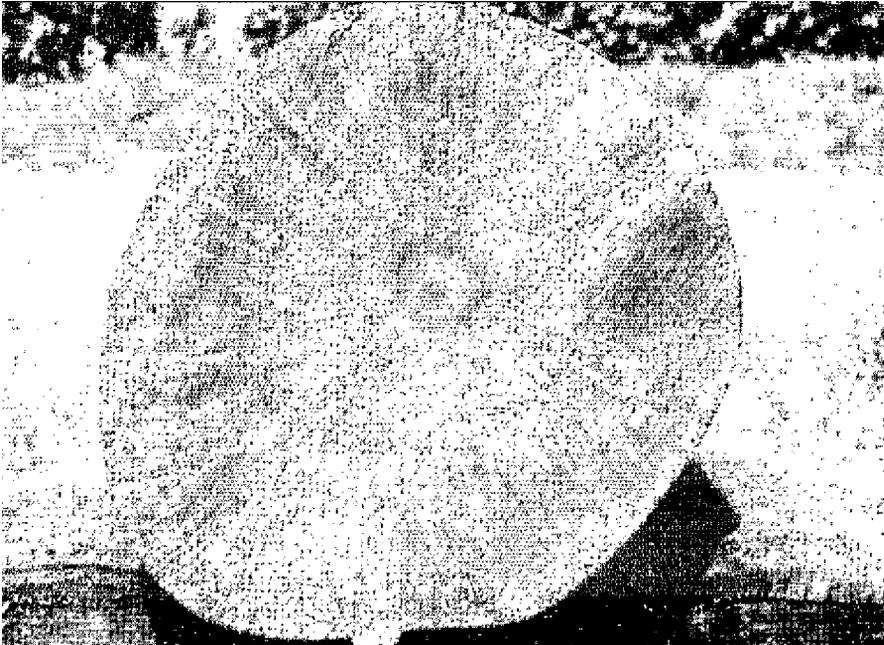
de certaines espèces, par exemple *Macrotoma serripes* en Afrique Equatoriale, dont les larves pénètrent très loin dans la masse du bois, mais alors que celui-ci est déjà le siège d'attaques de champignons); enfin, les attaques des Lymexylonidae, si elles s'apparentent à celles des Platypodidae et des Scolytidae par l'orientation radiale centripète des galeries, sont en règle générale peu fréquentes et peu intenses.

Les Platypes et les Scolytes lignicoles, bien que morphologiquement très dissemblables, ont des biologies voisines, leurs modes d'action contre le bois sont pratiquement identiques, de sorte que, pour ce qui est de la manière de lutter contre eux, il n'est pas nécessaire de les distinguer. La littérature de langue anglaise les désigne généralement sous le nom de « ambrosia beetles » et celle de langue fran-

Radeaux de billes en attente de chargement à Abidjan.

Photo Fougerousse.





Dans les essences sans duramen différencié toute la masse du bois peut être atteinte par les altérations fongiques.

Photo Fougerousse.

çaise sous le nom d'« insectes de piqûre noire ». Ces deux appellations correspondent à un trait caractéristique de leur biologie : ces insectes ne paraissent pas vivre du bois lui-même, mais essentiellement de champignons appelés « ambrosia » dont ils ensemencent les parois de leurs galeries, qui s'y développent d'une manière très caractéristique (donnant souvent un reflet nacré à l'intérieur des galeries) et qui pénètrent sur un à trois millimètres les tissus du bois périphériques à la piqûre, sous forme d'hyphe de couleur fréquemment foncée, très abondantes, constituant ainsi une auréole foncée, parfois presque noire autour de la galerie. Les piqûres des Platypes et des Scolytes ont toujours une orientation radiale centripète au départ, mais peuvent ensuite se ramifier et changer d'orientation dans la profondeur du bois ; toutefois et ceci est en rapport avec la recherche par les insectes de l'optimum d'humidité nécessaire au développement des champignons associés, l'orientation générale demeure centripète. C'est dans les galeries qu'a lieu la ponte, l'éclosion des larves et leur développement (développement libre ou dans des alvéoles particulières) jusqu'à leur nymphose, puis leur sortie à l'état adulte par l'orifice d'entrée des parents. Ainsi, à chaque piqûre présente sur une bille, correspond dans la masse du bois, un réseau de galeries plus ou moins profondes, plus ou moins complexes ; on se rend compte de l'ampleur prise par l'enchevêtrement des galeries issues de piqûres nombreuses. Le diamètre des galeries correspond à la taille des insectes ; certaines piqûres de petits Scolytes sont presque indiscernables à l'œil alors que celles de grosses espèces de Platypes peuvent dépasser un diamètre de trois millimètres.

La nature des dommages causés au bois par ces attaques est essentiellement d'ordre esthétique ; en effet, pour que les qualités physiques soient altérées, il faudrait une attaque diffuse dans toute la masse, et les propriétés mécaniques ne pourraient

être affectées que par des piqûres excessivement nombreuses, bien au-delà de la densité de saturation qu'on peut observer. Mais pour être d'ordre esthétique, les dommages résultant des piqûres noires n'en sont pas moins extrêmement graves, et **d'avantage pour les bois de déroulage que pour les bois de menuiserie**. En effet, dans le travail de menuiserie, il est toujours plus ou moins possible d'organiser le façonnage des bois de manière à éliminer

les parties piquées ou à les utiliser à des emplois non apparents. Mais dans le déroulage, il n'en est pas de même, c'est la qualité même de la feuille déroulée qui est mise en cause, par la répétition du défaut à chaque tour ; il suffit d'un nombre de piqûres peu élevé mais à peu près uniformément réparti sur tout le roulant d'une bille pour qu'un volume important ne donne que des déroulages inaptes aux emplois apparents. Éliminer par un massicofage les parties attaquées peut être une solution, mais qui conduit inévitablement à une chute du rendement ; il s'agit alors de juger s'il est préférable d'avoir un rendement normal en feuilles de choix inférieur ou un rendement diminué en feuilles de choix convenable. Chaque cas est un cas d'espèce qu'il appartient au dérouleur de juger.

La préservation du bois en billes contre les attaques des insectes apparaît donc comme une nécessité impérieuse, et doit être faite selon quelques règles simples mais strictes qui seront données plus loin. Pour mieux les comprendre, il est utile de connaître selon quelles grandes lignes se développe une attaque d'insectes sur un bois fraîchement abattu, et quels facteurs la conditionnent.

Bien des gens croient que, selon une règle absolue, les attaques d'insectes suivent immédiatement, sans aucun délai, la chute de l'arbre, en forêt tropicale tout au moins. Si cela peut se produire, ce n'est que très exceptionnellement. En réalité, il s'écoule, entre le moment de la chute de l'arbre et celui des premières attaques, une période neutre, ou période de latence, qui n'est généralement pas inférieure à 24 heures ; on est en droit de supposer que cette période correspond au délai nécessaire pour que se développe le processus d'attraction du bois à l'égard des insectes. A cette période de latence succède brutalement la période d'attaque maximum, dont la durée est variable, d'une à trois semaines, suivie d'une période de ralentissement puis d'extinction, cette extinction n'arrivant qu'après plusieurs mois

Dans les essences à duramen bien différencié, les altérations fongiques des billes se limitent généralement à l'aubier.

Photo Fougerousse.

Les facteurs qui déterminent les attaques sont internes au bois ; certains sont généraux pour toutes les essences : degré de fraîcheur du bois, humidité ; d'autres sont particuliers à des essences ou des groupes d'essences, entraînant des spécificités plus ou moins marquées de la part des insectes. La nature de l'attraction exercée par le bois frais sur les *Platypes* et les *Scolytes* résulte certainement en grande partie de l'altération qui se produit dans les tissus vivants après l'abattage de l'arbre ; dans certains cas le siège de ces phénomènes attractifs semble se situer aussi dans l'écorce, mais en règle générale il apparaît que l'écorce joue plutôt un rôle sinon réellement protecteur, du moins retardateur des attaques, en rapport avec sa texture, son épaisseur, son adhérence, en retardant ou en filtrant la diffusion vers l'atmosphère des principes attractifs formés au niveau du bois.

Les facteurs qui règlent la rapidité et l'intensité des attaques sont à la fois des facteurs propres à chaque essence et des facteurs externes :

Parmi les premiers, il est certain que la dureté du bois contribue à ralentir la vitesse de pénétration, mais elle n'est absolument pas un facteur d'immunité ; de même la présence de résines ou de substances gommeuses peuvent jouer un rôle retardateur en gênant le travail de forage des insectes. Les essences chez lesquelles les attaques d'insectes sur billes fraîches sont les plus graves, par la profondeur qu'elles peuvent atteindre, sont celles où la diffé-



renciation entre aubier et cœur n'existe pas ou qu'imparfaitement ; parmi les essences africaines de déroulage *Pycnanthus angolensis* (LOMBA), *Terminalia superba* (LIMBA), *Triplochiton scleroxylon* (OBECHÉ) sont de ce type.

Les facteurs externes influant sur la rapidité et l'intensité des attaques sont multiples :

— les saisons des pluies apparaissent plus favorables aux attaques que les saisons sèches,

— la nature du peuplement forestier : une essence est attaquée d'autant plus vite qu'elle est plus abondante dans le peuplement forestier de l'endroit,

— les billes se piquent plus vite et plus intensément lorsqu'elles séjournent en forêt que lorsqu'elles séjournent en dehors de forêt,

— en forêt les billes se piquent plus vite au soleil qu'à l'ombre, mais au bout de quelques jours les densités d'attaque se rejoignent,

— le flottage semble augmenter la sensibilité à la piqûre.

B. — LES ATTAQUES DE CHAMPIGNONS ET LA NATURE DES DOMMAGES CAUSÉS

Comme chez les insectes, il existe chez les champignons des espèces lignicoles spécialisées dans l'attaque des bois frais et susceptibles d'y développer des altérations diminuant plus ou moins la qualité du bois. Ces espèces peuvent se classer en deux catégories :

— celles dont l'action sur les propriétés physiques et mécaniques du bois est nulle ou négligeable, mais qui modifient l'aspect du bois et particulièrement sa couleur, causant donc un dommage d'ordre esthétique : ce sont les **colorations fongiques**.

— celles dont l'action sur les propriétés physiques et mécaniques est certaine, liée à l'attaque même du squelette ligno-cellulosique, et peut être accompagnée d'une modification d'aspect : ce sont les **échauffures et les pourritures**.

1. — Les Colorations Fongiques.

Ces colorations n'affectent généralement que les tissus du bois dont les cellules contiennent des substances de réserve assimilables par les champignons en question, qui sont pratiquement incapables de dégrader les membranes cellulaires. C'est pourquoi elles sont obligatoirement limitées aux aubiers ou aux bois non duraminisés. Mais ces derniers sont souvent d'excellents bois de déroulage, et il importe alors de leur apporter une protection fongicide.

La coloration la plus commune est le **bleuissement**, dont l'agent responsable, dans les pays tropicaux, est le plus souvent une espèce du genre *Diplodia* (*Lasiodiplodia theobromae* notamment, en Afrique Occidentale). D'autres colorations se rencontrent mais beaucoup moins communes, et souvent plu-

ou moins spécifiques sinon d'une espèce botanique mais d'un genre (par exemple une coloration jaune causée par un *Cytospora* chez plusieurs espèces de *Terminalia* d'Afrique et de Madagascar).

Une espèce, très banale en Afrique Tropicale, appartenant au genre *Ceratostomella*, provoque chez certaines essences, une coloration peu visible grise ou bistre, mais contribuant néanmoins à altérer l'aspect du bois, dont l'éclat et le reflet se fanent. Le Limba (*Terminalia superba*) en est un exemple assez fréquent ; on a tendance à attribuer cet aspect de bois vieilli à certaines provenances, alors qu'en réalité il s'agit d'une altération *post mortem* qui s'est développée en raison d'une préservation non faite ou mal faite.

Ce qu'il est essentiel de dire, au sujet de ces colorations fongiques des bois frais, c'est la rapidité avec laquelle les champignons responsables, sous forme de spores, prennent place sur toutes les parties de bois nu (découpes, blessure du roulant) et développent leurs filaments dans la masse du bois. Une expérience entreprise au Cameroun sur *Pyrenanthus angolensis* (ILOMBA) nous a montré qu'un traitement fongicide des coupes effectué 24 heures après le tronçonnage n'a pratiquement plus d'efficacité ; les hyphes des champignons ont déjà pénétré le bois au-delà de la zone d'action du fongicide pulvérisé ; cette expérience indique combien il est nécessaire d'agir vite, et explique des échecs apparemment inexplicables rencontrés parfois dans les traitements de protection des billes. Enfin, contrairement à ce qui se passe pour les attaques d'insectes, l'infestation par les champignons ne s'accompagne à son début d'aucun symptôme externe évident ; leur présence ne devient manifeste qu'après un temps assez long pendant lequel ils ont pénétré profondément dans le bois, et le traitement fongicide qui pourrait être alors effectué n'aurait plus la moindre valeur.

Les dommages causés au bois par les colorations fongiques sont uniquement d'ordre esthétique, au même titre que les piqûres noires des insectes. Mais là encore, ces altérations sont plus graves

pour les bois de déroulage que pour les bois de menuiserie, notamment lorsqu'il s'agit de déroulés destinés à des emplois apparents : la répétition d'une seule tache colorée à chaque tour de dérouleuse suffit à déclasser une grande part du volume de la bille. Chez les essences à bois parfait non différencié les colorations des extrémités de billes pénètrent le bois au niveau de toute la surface des sections, de telle sorte que les billons de déroulage pris aux extrémités de la bille ne peuvent fournir que des feuilles altérées. Souvent, en fait, au moment du déroulage on procède à un retronçonnage des billes, éliminant les extrémités sur la longueur nécessaire ; mais il s'ensuit inévitablement une baisse du rendement de la bille, et pour pallier cet inconvénient la pratique s'est instaurée d'importer, pour certaines essences, des billes de grande longueur de manière à réduire les pertes dues au tronçonnage des extrémités.

2. — Les Echauffures et les Pourritures.

Les champignons d'échauffure ou de pourriture ne s'installent ni ne progressent dans le bois frais avec la même rapidité que les champignons de coloration, et les traitements des billes sont généralement faits assez tôt pour être efficaces contre cette catégorie d'agents d'altération. Il n'est pas fréquent que des billes traitées, transportées et déroulées dans les délais normaux soient échauffées ou pourries. Lorsque le cas se produit, il est grave car les dommages alors causés ne sont plus seulement d'ordre esthétique : souvent la qualité du déroulage est affectée, le bois altéré s'écrase ou se déchire plus ou moins sous le couteau de la dérouleuse, les feuilles se cassent ; la qualité et le rendement diminuent.

En ce qui concerne les champignons qui menacent les billes fraîchement coupées, un fait important est à souligner, notamment pour les colorations : l'écorce, en règle très générale, est une protection absolue contre les pénétrations fongiques par le roulant des billes, si son adhérence au bois n'a pas été affectée au moment de la chute des

arbres. C'est pourquoi il ne semble pas que la pratique de l'écorçage soit à conseiller : valable dans certains cas, elle ne l'est pas dans d'autres ; s'il est nécessaire, lors de la préparation d'une bille, d'éliminer toutes les parties d'écorce écrasées ou décollées, le travail, souvent difficile, pour arracher toute l'écorce d'une bille, est à notre avis une erreur. On verra, dans le chapitre consacré aux règles de traitement, dans quelles conditions particulières il peut toutefois être nécessaire.

Section transversale d'une bille d'Iomba écorcée et non traitée après une semaine en forêt. Noter les pénétrations fongiques radiales par le roulant.

Photo Fongerousse.



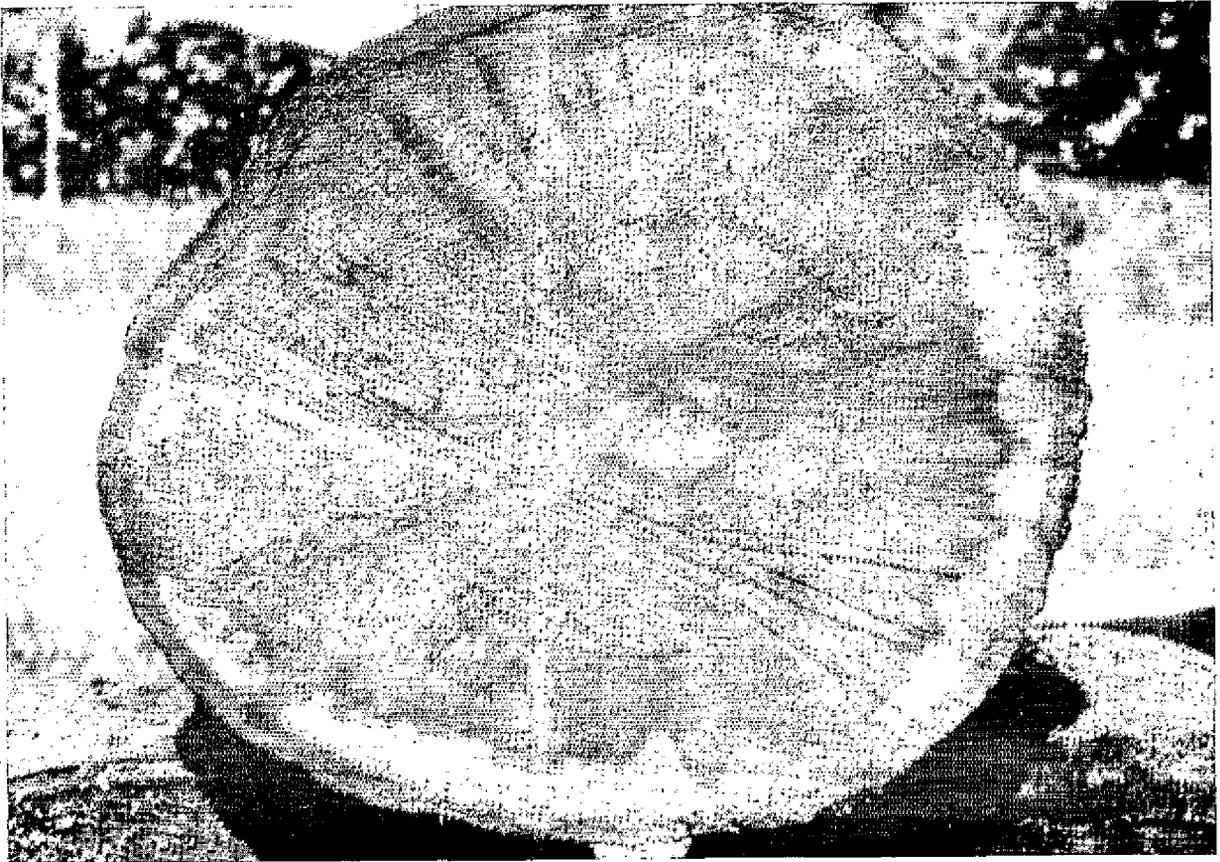


Photo Fougerousse.

Section à 1 m d'une extrémité d'une bille d'Ilomba non traitée après environ 6 semaines; l'infestation longitudinale affecte presque toute la surface de la section; l'infestation latérale s'est faite seulement au niveau des écrasements ou décollements d'écorce (notamment partie inférieure droite).

C. — LES ATTAQUES DE XYLOPHAGES MARINS

Les xylophages marins, présents dans les eaux salées ou saumâtres, constituent une catégorie d'ennemis des billes tropicales flottées qu'on a parfois tendance à négliger. Ils causent pourtant souvent des dégâts graves pour la prévention desquels on doit reconnaître que nous sommes assez mal armés.

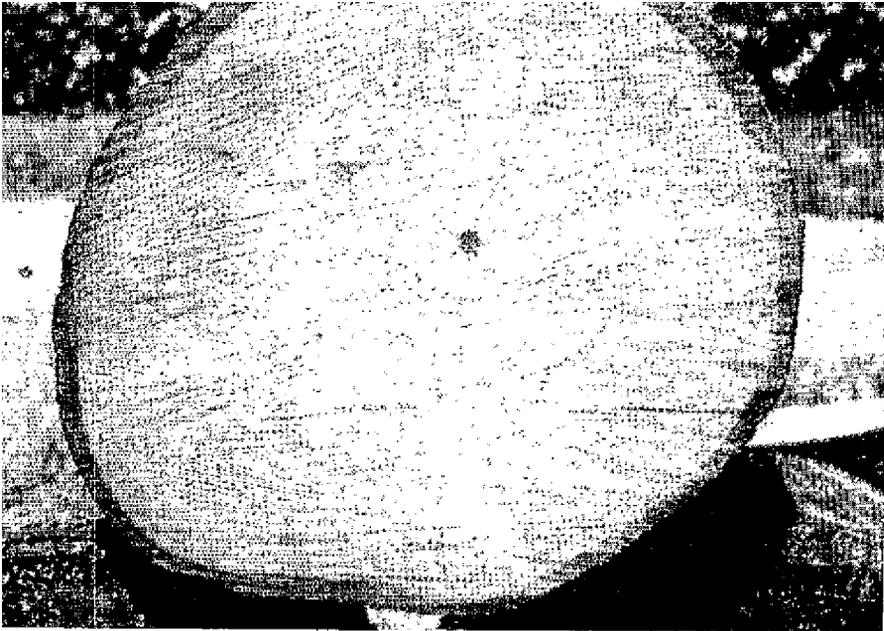
Lorsqu'une bille demeure quelques semaines en eau salée ou saumâtre, les larves de tarets disposent d'assez de temps pour se fixer sur le bois, y pénétrer et s'y développer en animal complet. Il est rare que la profondeur des galeries creusées par les tarets dans un délai aussi bref soit telle qu'elle ruine complètement la valeur d'une bille,

mais elle peut la diminuer considérablement, surtout dans le cas des essences tendres destinées au déroulage, stockées avant embarquement (ou avant transformation locale) en eau salée ou en eau saumâtre (lagunes). Jusqu'à présent peu de produits de protection des bois en grumes contre les insectes et les champignons ont donné un résultat appréciable contre les tarets; il en existe néanmoins qui apportent une protection temporaire assez satisfaisante. Certains procédés ne sont que des pis-allers d'application très difficile ou impossible: empoisonnement de l'eau, explosions de faibles charges d'explosifs sous l'eau.

II. — ALTÉRATIONS DUES A DES CAUSES PHYSIQUES

En dehors des altérations dues à des agents biologiques, les billes destinées au déroulage ont à redouter une altération d'ordre physique: la fente. Dans certains pays exportateurs de bois de dérou-

lage, il existe des réglementations strictes fixant avec précision les tolérances admises en matière de fentes; c'est là une mesure qu'il serait souhaitable de généraliser.



L'écorce saine et bien adhérente est, en règle générale, comme dans le cas de cette bille d'Iloba, une protection naturelle contre les attaques de champignons par le roulant des billes.

Photo Fougerousse.

Le dommage représenté par les fentes des billes de déroulage est évident ; chute du rendement aussi bien au déroulage proprement dit, qu'il ralentit, qu'au massicotage. En outre, les fentes constituent des portes d'entrée aux agents biologiques, notamment aux champignons.

Il y a lieu de distinguer deux sortes de fentes, selon leur origine :

— d'une part les fentes dues au fait que les humidités des différentes parties de la bille ne diminuent pas de la même façon. Ce sont les *fentes de dessiccation*, contre lesquelles il est possible de se prémunir à l'aide de revêtements d'extrémités retardant la dessiccation du bois sous-jacent.

— d'autre part, les fentes qui résultent de tensions internes, équilibrées dans l'arbre sur pied, et brutalement libérées à l'abattage et surtout au tronçonnage. Chez les essences présentant beaucoup de contrefil, ces fentes sont moins graves que chez les essences de droit fil ; il n'est pas rare, parmi ces dernières, qu'au moment même du tronçonnage de la grume, des fentes brutales l'éclatent sur toute sa longueur. Il est difficile d'envisager des moyens simples pour éviter ces graves inconvénients ; selon certains praticiens, l'époque de l'abattage aurait une certaine influence, d'ailleurs difficilement explicable. Selon d'autres, il conviendrait, après l'abattage, de ne pas tronçonner immédiatement le houpplier, ce qui n'est sans doute pas déraisonnable, mais ce qui pose le problème de la protection contre insectes et champignons pendant ce délai d'attente ; prévoir un traitement sur le lieu même de l'abattage est une solution théorique qui pose de nombreuses difficultés d'ordre pratique dans la plupart des cas.

* * *

LES RÈGLES DE PROTECTION DES BILLES DESTINÉES AU DÉROULAGE

La protection des billes destinées au déroulage doit être envisagée aux trois stades suivants :

- sur les lieux de production,
- au transport,
- au stockage avant déroulage.

Mais la règle générale doit être, avant tout, de

réduire le plus possible le temps qui s'écoule entre l'abattage et le déroulage, aussi longtemps du moins qu'il n'aura pas été prouvé qu'un séjour en forêt de l'arbre abattu non tronçonné réduit le risque de fentes et qu'une solution satisfaisante existe alors pour la protection pendant ce délai contre les altérations biologiques.

1. — LA PROTECTION SUR LES LIEUX DE PRODUCTION

C'est à ce stade que les mesures de protection ont le plus d'importance, car il est évident que si elles ne sont pas appliquées correctement, les mesures prises aux stades ultérieurs perdent abso-

lument toute leur efficacité. A l'heure actuelle, la protection des billes fraîches ne peut être qu'une protection préventive ; les produits dont on dispose revêtent les billes d'une pellicule qui ne pénètre

pratiquement pas dans le bois. C'est pourquoi, si le premier traitement n'a pas été fait assez tôt pour prévenir les attaques, il serait totalement illusoire de compter sur l'effet curatif des traitements ultérieurs. Ceux-ci sont également des traitements préventifs, chacun prenant le relai du traitement précédent. Cette règle est particulièrement absolue pour ce qui est des attaques fongiques ; dans le cas des insectes, si le produit pulvérisé sur les billes peut pénétrer un peu dans les galeries, il exerce évidemment une certaine action curative, mais à condition que les insectes soient encore peu enfoncés dans le bois ; or, leur vitesse de pénétration est assez grande, surtout dans les bois tendres.

Pour que le traitement en forêt ait la meilleure efficacité :

— Il faut qu'il ait lieu le jour même de la préparation de la bille, ce qui implique que celle-ci soit débardée le même jour que le fût est tronçonné.

— Il doit être effectué sur des billes nettoyées de la terre et des débris de toute sorte qui peuvent y adhérer, et dont l'écorce, aux endroits où elle était décollée, écrasée ou arrachée a été parfaitement rafraîchie.

— Il doit intéresser toute la surface des billes et

être particulièrement soigné aux endroits où le bois est à nu et au niveau des fentes.

— Après le traitement des extrémités, et la pose éventuelle d'esses, et une fois le produit sec, il est très indiqué de compléter leur protection par application d'un hydrofuge qui, en s'opposant à la formation de fentes et en protégeant les produits actifs contre l'usure par les intempéries, assurera une protection de plus longue durée.

— Après le traitement, on doit laisser aux produits le temps de sécher (12 à 24 heures environ).

— Après traitement, les opérations de manutention des billes doivent être réduites au minimum ; le traitement doit être complété après chargement des billes sur les camions grumiers.

Lorsque le chargement est fait par grue, une pratique excellente, et souvent appliquée, consiste à faire le traitement au moment où la bille, soulevée de terre, est accessible dans sa totalité à la pulvérisation. Cela n'est bien entendu valable qu'à condition que le transport succède, dans la même journée, au débardage et au façonnage des billes.

La question est souvent posée de savoir s'il faut écorcer systématiquement les billes devant être

Piqûres noires de platypes dans une feuille d'Obeche déroulé.

Photo Fougerousse.



flottées. Au cours du flottage, en effet, l'écorce aura tendance à se décoller du bois, surtout aux endroits où l'eau pourra s'insinuer entre bois et écorce et il s'en suivra une rupture plus ou moins importante du film protecteur en même temps que se créeront, au niveau des soulèvements d'écorce des zones favorables au développement des altérations. D'autre part, au moment de l'embarquement, si ces billes n'ont pas entre temps été stockées à terre, ce qui est rare, le traitement de rappel sera partiel et de médiocre qualité. C'est pourquoi il peut apparaître raisonnable d'écorcer systématiquement, avant le traitement forestier précédant la mise à l'eau, les billes devant être flottées ; cette pratique est de règle, par exemple, pour l'Obeche de Nigeria. Il va sans dire qu'alors le produit employé doit résister parfaitement à l'usure par **dé lavage** ; il va sans dire aussi que la mise à l'eau ne doit se faire qu'après le séchage complet du produit (séchage accompagné souvent de phénomènes chimiques d'insolubilisation des constituants de la formule).

Les produits à utiliser doivent être à la fois anti-cryptogamiques et insecticides ; outre leur efficacité, la qualité principale à exiger d'eux est la rémanence, qui dépend à la fois des principes actifs entrant dans la formule et des adjuvants assurant leur fixation sur le bois. A ce sujet, il semble nécessaire de mettre en garde les utilisateurs contre la possibilité qui s'offre parfois à eux de préparer eux-mêmes ces formules, en dissolvant par exemple une certaine quantité d'insecticide pur, ou de fongicide pur, dans la quantité d'eau ou de gas-oil correspondante. Certains produits n'ont qu'une efficacité très courte, soit qu'ils soient facilement délavables, soient qu'ils aient une tension de vapeur assez élevée, et en outre de nombreux solvants pétroliers exercent à l'égard des insectes une attraction très puissante qui, après la disparition du produit actif, provoquerait des attaques très intenses. La mise au point de formules vraiment satisfaisantes est difficile, c'est un travail de spécialistes, au laboratoire et sur le terrain, et à l'heure actuelle l'industrie chimique met sur le marché des produits commerciaux répondant fort bien aux impératifs très particuliers à ce genre de protection. Dans certains pays, ces produits sont justiciables d'une marque de qualité ; en France notamment, celle-ci est délivrée par les Centres Techniques officiels (Centre

Technique du Bois et Centre Technique Forestier Tropical) après des essais sur le terrain effectués selon un protocole rigoureux ; cette marque de qualité constitue donc une garantie pour l'utilisateur.

Les produits de protection des billes de coupe fraîche appartiennent à deux groupes :

— les produits livrés sous forme de poudres solubles dans l'eau, ou émulsionnables, et dont les formules ont été conçues pour qu'au séchage après la pulvérisation, se forment des combinaisons insolubles en surface du bois ; cette insolubilité n'est toutefois que relative, et ces produits sont à conseiller en saisons peu pluvieuses, pour des bois non flottés ;

— les produits livrés en solutions organiques plus ou moins concentrées, diluées au moment de l'emploi dans des solvants peu coûteux, fuel-oil par exemple ; la solution concentrée contient non seulement les produits actifs proprement dits, mais aussi des substances de fixation, résines ou cires, s'opposant à la fois au dé lavage et à l'évaporation ; en saisons très pluvieuses et pour les bois flottés c'est à des produits qu'il faut faire appel ;

— l'application de ces produits se fait soit par badigeonnage soit par pulvérisation ; ce dernier procédé est à préférer, car il permet un travail de meilleure qualité, plus rapide, et plus économique. Les pulvérisateurs à employer doivent être robustes et de conception aussi simple que possible ; leurs éléments entrant en contact avec le produit doivent résister à une éventuelle action corrosive ou dissolvante de ce dernier ; leur entretien régulier est un facteur essentiel de durée. De très nombreux modèles existent, depuis le pulvérisateur individuel à dos, jusqu'au pulvérisateur fixe à grosse capacité ; le premier permet s'il y a lieu d'aller traiter les billes en forêt même, le second demeure, par exemple, au poste de chargement des billes sur camions ou au poste de mise à l'eau.

En conclusion, la préservation des billes au stade de l'exploitation forestière conditionne entièrement la qualité finale du bois à son arrivée à destination ; souvent cette opération n'est pas faite avec suffisamment de soins, et pourtant, dans le cas des essences fragiles, elle doit être considérée comme l'une des phases les plus importantes de l'exploitation forestière ; ce n'est pas une formalité secondaire qui peut s'effectuer n'importe quand et n'importe comment, c'est un facteur essentiel de succès.

II. — LA PROTECTION AU COURS DU TRANSPORT

La plupart des billes de bois tropicaux qui ne sont pas déroulées dans le pays producteur sont transportées vers le pays transformateur par voie maritime, et elles font ce voyage, dans l'immense majorité des cas, en cales. Au moment de l'embarquement, ces cales sont généralement saines et

propres, mais le chargement qu'elles reçoivent y apporte une humidité considérable surtout lorsque les billes ne sont pas chargées depuis un quai mais flottées jusqu'auprès du bateau. Cette humidité, la température généralement élevée dans les cales, le confinement de l'atmosphère, sont des facteurs

extrêmement favorables au développement des altérations ; c'est sans doute au cours de ce séjour en cale que les billes subissent les dommages les plus graves. C'est pourquoi, dans l'immense majorité des cas, un traitement de rappel avant embarquement est une obligation absolue. Ce traitement est identique au traitement en forêt, il en prend le relai, en réparant notamment les brèches qui ont pu se produire dans le revêtement protecteur.

Une pratique qui pourrait contribuer à améliorer

les conditions sanitaires de transport maritime des billes consisterait à effectuer dans les cales, par des orifices débouchant à divers niveaux, des atomisations de produits insecticides et fongicides ; cette pratique se heurte en fait à de nombreuses difficultés de divers ordres, et il semble qu'en particulier les compagnies maritimes ne soient pas favorables à des mesures susceptibles d'engager leur responsabilité quant à la conservation des bois confiés à leurs soins.

III. — LA PROTECTION AU COURS DU STOCKAGE, AVANT LE DÉROULAGE

A leur arrivée à destination, les billes trouvent le plus souvent un climat très différent de leur climat d'origine, et le problème qui se pose alors est double :

— qu'ont-elles à redouter des insectes et des champignons du climat nouveau ?

— comment peuvent évoluer, dans un milieu différent de leur milieu d'origine, les attaques dont les billes peuvent déjà être le siège ?

L'expérience montre qu'il est infiniment rare, dans les pays à climat tempéré, tout au moins, que les agents locaux d'altération des bois frais, insectes ou champignons, attaquent les billes tropicales, et une protection contre le risque qu'ils représentent apparaît superflue.

Par contre, les altérations d'origine tropicale peuvent poursuivre leur développement pendant un certain temps, variable selon les conditions climatiques ; il est évident par exemple que des billes débarquées à Hambourg en janvier ou février ne risquent à cet égard pas grand chose, l'arrêt des hostilités est, si l'on peut dire, immédiat. Mais, au contraire, des billes arrivant à Marseille ou à Bordeaux par un été chaud et pluvieux, y retrouvent des conditions proches des conditions tropicales, et les altérations poursuivront leur progression aussi longtemps que ces conditions demeureront favorables. Mais, en règle générale toutefois, l'arrivée en climat tempéré représente un arrêt de mort à échéance assez brève pour ces parasites, notamment les insectes. C'est pourquoi un nouveau traitement individuel des billes n'est pas nécessaire ; il n'aurait aucune action curative sur les altérations déjà présentes, et le traitement d'entretien pour prévenir les attaques éventuelles de la part d'insectes issus de billes contaminées, peut consister en une pulvérisation, ou mieux un poudrage, de l'ensemble du stock. Ce traitement d'entretien fait partie des

règles générales d'hygiène et de fonctionnement d'un chantier, qui sont :

— la désinfection périodique du chantier pour créer, d'une façon aussi permanente que possible, un milieu nocif aux insectes ;

— la destruction par le feu de tous les déchets de bois et d'écorce ;

— l'installation des aires de stockage sur un sol bien drainé, et si possible recouvert d'une couche de mâchefer ou de caillasse ;

— le déroulage prioritaire des billes présentant à l'arrivée de nombreuses piqûres ou des altérations fongiques évidentes, ce qui a l'avantage de tirer de ces billes leur rendement maximum tout en évitant la présence dans le chantier d'un foyer de contamination.

Un excellent procédé de conservation des billes en attente d'être déroulées, valable en climats tropicaux comme en climats tempérés, consiste à les maintenir entièrement immergées dans l'eau douce ; cette pratique est courante dans les pays scandinaves et d'Amérique du Nord. L'immersion des billes a un double rôle protecteur : elle empêche les attaques d'insectes, de champignons, et la formation des gerces de dessiccation ; en outre, elle enrayer les attaques commençantes et exerce donc ainsi une certaine action curative. Dans la pratique, ce procédé pose des problèmes plus ou moins faciles à résoudre selon l'implantation de l'usine de déroulage ; si celle-ci est située à proximité immédiate d'une rivière, la solution est évidemment plus simple que lorsqu'il s'avère nécessaire de creuser des bassins de grandes dimensions alimentés artificiellement. Mais chaque fois que ce mode de stockage est possible, il conduit à des résultats extrêmement satisfaisants.