

# RECHERCHES SUR LA PROTECTION DES BOIS EN GRUMES SOUS LES CLIMATS TROPICAUX

par H. ALLIOT

*N. D. L. R. — L'article qu'on va lire expose les résultats d'une étude poursuivie avec persévérance, depuis plus d'un an, au Cameroun, en vue de mettre au point des produits efficaces pour la préservation des essences tropicales les plus sensibles aux piqûres et aux échauffures.*

*Le problème posé est difficile à résoudre ; la protection des grumes ou des bois bruts ne peut être pratiquement assurée que par un film fongicide et insecticide continu que les pluies excessives ou les éraflures qui se produisent inévitablement au cours des opérations de débardage et de transport menacent de rendre inopérant.*

*Une grande rémanence et une fixation plus énergique caractérisent les produits nouveaux qui viennent d'être mis au point.*

*Des phénomènes encore mal connus ont pu jouer un rôle dans certains des essais rapportés par l'auteur de cette intéressante étude : ces phénomènes se rapportent à la biologie spéciale des insectes qui sont à l'origine des piqûres noires, et notamment aux facteurs qui déterminent l'attraction exercée sur l'insecte par ses hôtes : arbres dépérissants ou venant d'être abattus. Ces facteurs sont actuellement l'objet des recherches approfondies des savants entomologistes de plusieurs pays. Les lecteurs de cette Revue seront naturellement tenus au courant de leurs découvertes et des conclusions à en tirer au point de vue de la préservation des bois.*

## INVESTIGATIONS FOR THE PRESERVATION OF LOGWOOD IN TROPICAL CLIMATES

### SUMMARY

*It is only five or six years since both governmental agencies and private industry are duly equipped for research work, in order to be able to develop the most efficient and profitable methods and products for the preservation of tropical logwood. To be successful, such investigations should be undertaken concomitantly in the laboratories and all along the way travelled by the log, from the very moment the tree is felled until it is sawn in the importing countries. The author further describes how in recent years, some of these investigations have been carried out.*

### RESUMEN

## INVESTIGACIONES SOBRE LA PRESERVACION DE LAS TROZAS DE MADERA EN LOS CLIMAS TROPICALES

*Hace solo cinco o seis años que los organismos de investigación estatales o particulares tienen los equipos adecuados para desarrollar los métodos y los productos los más eficientes y profitables para lograr a la preservación de las trozas de maderas tropicales. Para que estas investigaciones lleguen a buen resultado, tienen que desarrollarse, de manera concomitante, en los laboratorios como a lo largo del camino recorrido por la troza desde la corta del árbol mismo hasta que sea aserrada en el país importador. El autor sigue mostrando como han sido conducida algunas de estas investigaciones desde poco años.*

Un problème important pour les exploitations africaines est celui de la protection des bois fraîchement abattus, encore sous forme de billes, contre les altérations et spécialement les piqûres d'insectes, pendant un laps de temps suffisant pour les conserver jusqu'à leur débit, soit sur place, soit dans les pays importateurs.

Sa solution conditionne la rentabilité d'exploitation des essences particulièrement sensibles à ces altérations et en outre améliore considérablement le conditionnement de bois couramment exploités et commercialisés, qui, s'ils sont moins sensibles aux agents de dégradation, n'en sont pas toutefois totalement exempts, en ce qui concerne la piqûre en particulier.

Les premiers essais d'application pratique dans ce domaine ont révélé combien la question était délicate, ils ont prouvé que les données scientifiques et les résultats de laboratoire ne suffisaient pas à la résoudre, la transposition directe s'avérant particulièrement aléatoire. Ils ont mis en évidence l'importance de quantités de facteurs mal connus, pour le choix du traitement adéquat.

Une première étude a été entreprise sur la demande, faite au Mayombé, pour la conservation du Limbo (*Terminalia superba*) contre les piqûres qui intervenaient sur les billes en nombre d'autant plus important que les délais de transport étaient souvent considérables à l'époque.

La même question s'est ensuite posée pour la même essence exploitée sous le nom de Fraké en Côte d'Ivoire et au Cameroun, ainsi que pour d'autres également sujettes à la piqûre : Ilomba, Samba, Onzabili, Abel, etc... Les cas de quelques essences moins sensibles, mais qui subissaient néanmoins des dégâts : Okoumé, acajous divers, etc...,

Depuis cinq ou six ans seulement, des études suivies et des applications pratiques ont été entreprises et le problème est passé à l'ordre du jour, suivi, tant par les Services Officiels, de mieux en mieux équipés, que par des organismes privés. Les résultats ont été, ce qu'ils sont souvent dans un domaine vierge, un mélange de réussites et d'échecs plus ou moins facilement explicables et suivis trop souvent d'un optimisme prématuré ou d'un découragement excessif.

Il a paru intéressant de faire connaître aux lecteurs les résultats d'essais très systématiques et d'observations intéressantes qui ont été faits sur place et dans les conditions normales d'exploitation durant ces deux dernières années par un ingénieur chargé de débrouiller ces questions dans le but de mettre au point des formules efficaces. Les conclusions permettent de dégager certains principes généraux très utiles au bon conditionnement des bois et d'envisager dans un avenir proche l'aboutissement des recherches par l'apparition sur le marché, de produits mieux adaptés aux besoins africains.

## HISTORIQUE

suscitent les mêmes préoccupations. Parfois la protection demandée se compliquait du fait de l'extrême sensibilité des essences à certaines échauffures, comme c'est le cas de l'Ilomba (*Pycnanthus kombo*).

Il paraît inutile de revenir sur l'étude descriptive et biologique des insectes responsables des piqûres des bois en grumes, de nombreux auteurs, dont certains dans ces colonnes mêmes, ont publié de bons documents sur la question.

Trois caractéristiques biologiques susceptibles d'orienter la conception même de la protection sont toutefois à retenir.

— Les déprédateurs ont besoin pour vivre d'une humidité définie dans des limites assez étroites, la faune qui s'attaque au bois varie au cours de la dessiccation.

— La faune varie en composition et en intensité suivant les conditions écologiques, c'est-à-dire qu'elle n'est pas la même dans tous les chantiers et peut présenter des caractéristiques assez différentes de comportement des insectes, suivant le lieu géographique.

— Si certains insectes (*Bostrychides*) vivent aux dépens du bois, la plupart de ceux qui attaquent les grumes fraîchement abattues (*Platypoides et Ipides*) ne consomment pas le bois, mais y creusent leur logement en rejetant la sciure vers l'extérieur.

— Ce sont pour ces derniers, les adultes qui creusent les premières galeries — (arrivant de l'extérieur, ils traversent la pellicule périphérique), — les larves quand elles creusent s'enfoncent vers le cœur.

Le chantier d'essais de préservation des grumes à Bonepoupa (Cameroun).

Photo Benoit

Coll. C.T.F.T.



La théorie de la protection appliquée dès le début, consiste à enrober totalement les billes dès l'abattage dans une pellicule protectrice insecticide et si possible répulsive, résistant à l'action des agents atmosphériques et interdisant le forage aux insectes en quête de loge d'accouplement ou de ponte.

Pour constituer cette pellicule, on a fait appel à une formule confirmée par les bons résultats obtenus sous le climat tempéré métropolitain ; celle-ci contenait un des meilleurs insecticides de synthèse connu (HCH) dans des proportions admises par les règles de la lutte antiparasitaire, allié à un puissant fongicide (PCP) lui-même relativement insecticide, le tout en solution dans une huile d'anthracène émulsionnable, cette dernière étant admise d'après les données connues comme légèrement antiseptique et répulsive.

Les premiers résultats acquis au Mayombé, contrôlés par divers organismes dont l'O. B. A. E. et la Section technique forestière du Ministère de France d'Outre-Mer furent jugés très satisfaisants et il s'en suivit dans la pratique une adoption des traitements dont les avantages se sont révélés tangibles.

L'application s'étant étendue à d'autres territoires et notamment au Cameroun, les résultats s'avérèrent irréguliers et aboutirent parfois à de véritables échecs.

Les travaux exposés dans cet article sont dus à l'ingénieur délégué sur place, à la suite de ces constatations, par la firme productrice des produits. Celle-ci a bien voulu nous autoriser à en publier les conclusions.

Il est d'abord apparu à ce technicien que, dans de très nombreux cas, les traitements n'étaient pas correctement exécutés : les délais notamment étaient souvent beaucoup trop longs entre l'abattage et la pulvérisation, celle-ci n'intéressait pas la totalité de la périphérie, l'écorçage ou le nettoyage des surfaces restait fréquemment négligé, etc... On pensa donc quelque temps devoir attribuer l'ensemble des mécomptes à ces impérities.

Cependant d'autres échecs, parfois surprenants

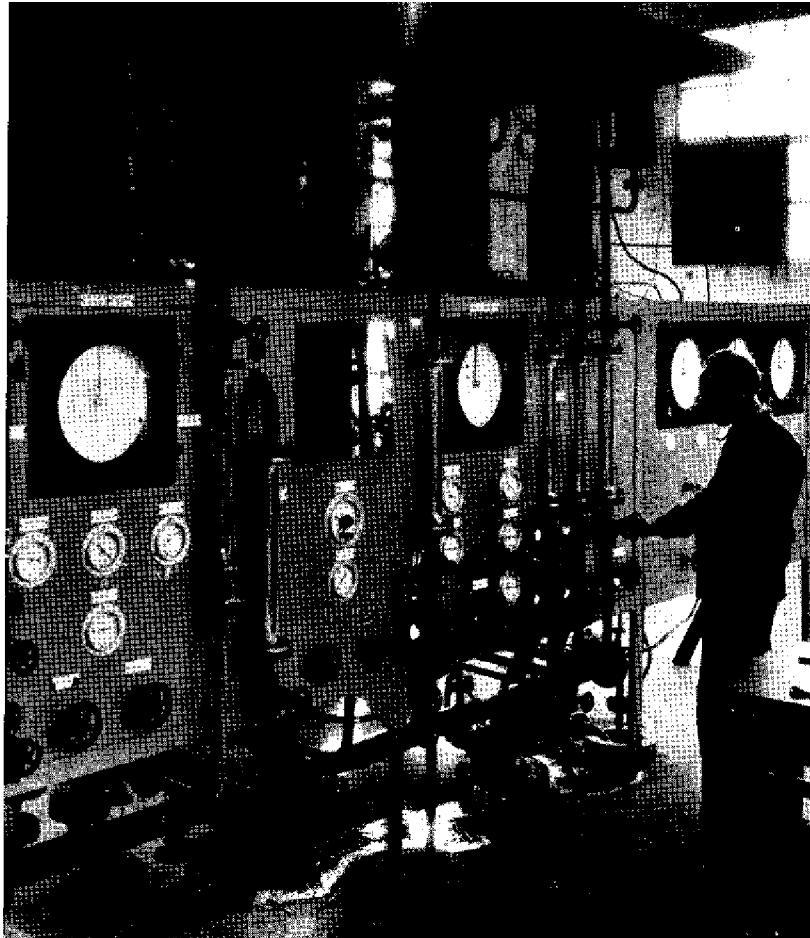


Photo M. Lombard

furent à nouveau signalés et certains sur des bois au traitement desquels lui-même avait présidé.

Il apparut alors indispensable de reprendre l'étude de la protection des grumes d'une façon tout à fait systématique, en analysant chaque facteur, au cours d'essais minutieusement et longuement suivis et cela sur une échelle suffisante pour pouvoir recourir valablement aux méthodes statistiques. Ce travail a été possible, grâce à la bienveillance et à la profonde compréhension de divers exploitants qui ont bien voulu donner toutes les facilités pour conduire les essais sur leurs chantiers et ont en particulier fourni les bois sacrifiés à l'expérimentation. Nous tenons à les en remercier ici.

## MÉTHODES D'EXPÉRIMENTATION

Dans un cas aussi complexe où entrent en jeu autant de facteurs et où la nature intervient selon des mécanismes mal connus, il était essentiel que l'expérimentation soit le moins artificielle possible, ne fasse appel à aucune transposition sans vérification et porte sur la loi des grands nombres.

Les traitements ont été faits avec des produits expédiés de France, fabriqués industriellement ou préparés au laboratoire suivant différentes variantes, compte tenu des données connues et pour beaucoup inédites.

Ils ont été exécutés avec soin et précision, sur

des chantiers d'exploitation en activité au Cameroun et appliqués à des billes courantes tirées d'arbres abattus normalement, en gardant dans chaque cas un nombre de témoins suffisants (1). Les conditions ont été soigneusement notées et des observations périodiques régulièrement enregistrées bille par bille.

Comme indiqué ci-dessus, la méthode statistique a été largement utilisée. Le seul élément d'appré-

(1) Nous ne saurions trop insister sur la nécessité de faire porter les essais sur un grand nombre d'individus pour les raisons que nous expliquerons à la fin de cet article.

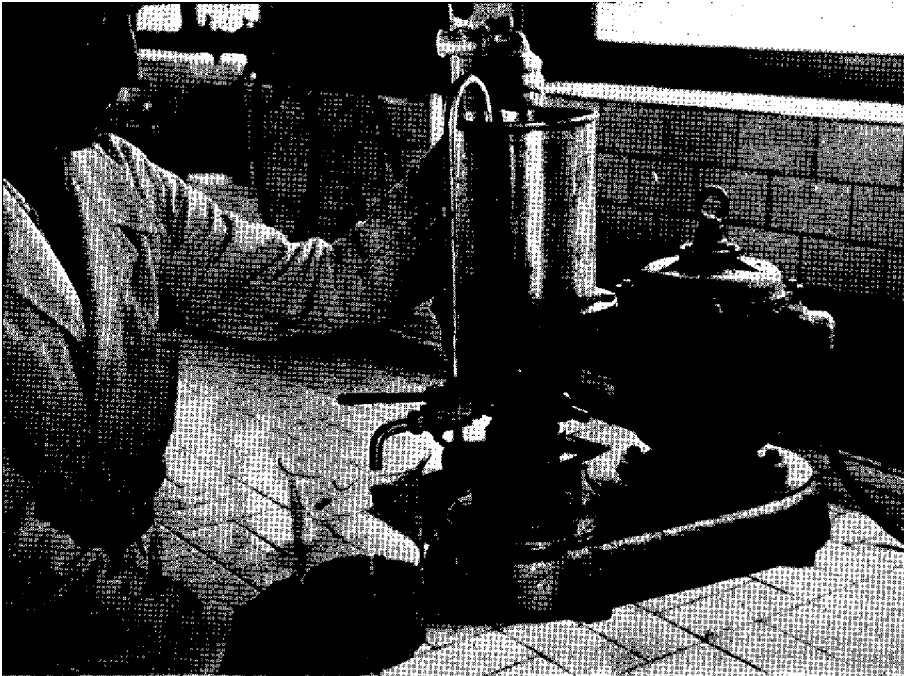


Photo M. Lombard

ciation chiffrable est le nombre total des trous de forage comptés sur les billes, étant entendu que celles-ci ont toujours été choisies de dimensions sensiblement identiques. Bien que ce travail soit minutieux et fastidieux, c'est le seul test pratique permettant de juger et d'exprimer l'importance des attaques.

Ce comptage distingue les orifices des galeries occupées (profondes et rejetant de la sciure) considérées comme « piqûres actives » et les orifices de galeries commençantes, mais abandonnées ou n'abritant plus que des cadavres : indices d'attaques stoppées par les produits ; on n'en a, en effet, jamais observé sur les témoins. Dans un certain nombre d'essais, le comptage distingue également les surfaces intéressées : d'une part demi-cylindre supérieur des roulants demi-cylindre inférieur d'autre part, sections des billes enfin où la densité des piqûres est très différente.

La profondeur des galeries et la densité interne des dégâts ont constitué un élément d'appréciation intéressant, mais il n'est pas possible d'en juger sur les chantiers, ce genre d'observation ne pouvant intervenir qu'au moment du débit.

Les résultats de ces statistiques ont été exprimés graphiquement, ce qui en facilite la lecture et l'interprétation.

Les graphiques ont été tracés sans faire appel à des « moyennes » arithmétiques, car il existe parfois, sans explication apparente valable, des cas

isolés, qui, à conditions égales, présentent un comportement très différent de la majorité et risquent, surtout si l'essai porte sur un nombre d'individus relativement restreint, de déplacer, de façon tout à fait artificielle, la courbe de comportement normale : par exemple, 5 billes servent à un test sur un produit, 4 présentent 200 piqûres, 1 pour des raisons totalement inexplicables en est indemne, la moyenne arithmétique serait 160 ; mais ce cinquième cas apparaît à nos yeux comme un cas anormal où un facteur manifestement indépendant du produit essayé est intervenu, alors que les 4 autres représentent le comportement ordinaire des billes ainsi traitées. Il semble alors plus logique de retenir le chiffre de 200 plutôt que celui de 160.

Pour nous conformer à ce raisonnement nous avons, prenant comme ordonnées le nombre des piqûres actives et comme abscisse le temps écoulé entre le traitement et le moment de l'observation, tracé les courbes correspondantes à chaque bille sans exception, puis pour chaque variante, nous avons retenu les plages d'intensité groupant la majorité des courbes, négligeant les cas isolés aberrants, faisant nettement figure d'exception. La figure 1, montre à titre d'exemple comment a été ainsi obtenue la plage de comportement moyen d'une série de témoins, en abandonnant les tracés T 10, T 12 et une partie du tracé T 3. Sur les autres graphiques présentés ici, seules figurent les plages sus mentionnées.

La plage d'intensité de piqûres qui correspond aux témoins est toujours portée à titre de référence sur chaque graphique correspondant à un test.

Les variantes envisagées correspondent à différents facteurs étudiés et notamment : valeur comparative des produits, lieu géographique, époque de l'année (saison sèche ou saison des pluies), rôle de l'écorce et opportunité de la conserver ou de l'éliminer, incidence du mode de transport (par terre ou flottage).

Les résultats dont nous faisons mention ici, n'ont, que dans de très faibles limites, fait varier les essences, presque toutes les observations portent sur *Terminalia superba* (Fraké).

## OBSERVATIONS

### Témoins

Les témoins doivent toujours être nombreux et il faut apporter le plus grand soin à les préserver de l'influence des traitements exécutés à proximité, sans quoi leur valeur de référence risque d'être complètement faussée, leur comportement devenant différent de celui qu'on aurait observé dans

les mêmes conditions sur les mêmes bois, abattus au même endroit, mais sans qu'aucun produit n'ait été essayé sur les lieux. Nous citerons deux exemples illustrant l'opportunité de cette précaution : des témoins sont placés trop près des billes traitées lors d'un essai de formule violemment répulsive, l'odeur éloigne les insectes qui n'approchent pas du

terrain d'expérimentation et les témoins bénéficient indirectement de l'action du produit (parfois même lors de la pulvérisation, le vent entraîne du produit sur les « témoins » qui n'en sont plus tout à fait); de même, des billes traitées par un produit qui se révèle attractif pour les insectes, drainent les individus qui viennent survoler le chantier et les témoins sont comme dans le cas précédent moins attaqués qu'ils ne l'auraient été normalement. Nous restons pour ces raisons formellement opposés aux témoins par trop proches des billes traitées et *a fortiori*, au processus qui consiste à ne traiter que la moitié d'une bille en considérant l'autre comme témoin.

Compte tenu de cette remarque, les observations faites sur les témoins restent capitales, elles donnent non seulement des références de comparaison, mais permettent d'étudier les modalités d'attaque des bois non traités.

L'attaque commence dès l'abattage, et se fait surtout le soir au crépuscule; dans les vingt-quatre à quarante-huit heures qui suivent, elle est déjà appréciable surtout en saison des pluies. Les piqûres s'enfoncent très rapidement (1 mm/heure) et provoquent donc de suite des dégâts importants.

Le nombre des piqûres augmente à une cadence rapide et à peu près régulière durant le premier mois, puis il semble qu'il y ait une sorte de saturation de la densité des piqûres et que leur nombre n'augmente plus que très lentement, le travail des parasites se poursuivant en profondeur. On pourrait attribuer ce ralentissement d'attaques nouvelles à une modification de l'état de siccité du bois; cette hypothèse semble écartée par le fait que des bois traités par un produit d'efficacité momentanée, se trouvent assaillis à leur tour après un, deux ou trois mois, alors qu'ils ont atteint l'état de siccité des témoins sur lesquels les attaques ont cessé de se multiplier.

Le nombre des piqûres est de une à deux fois plus important sur la partie inférieure du roulant que sur la partie supérieure (fig. 2); sur les deux sections, l'une se trouve toujours beaucoup plus attaquée que l'autre, ce qui est vraisemblablement fonction de l'orientation, les sections tournées vers le Sud et vers l'Ouest restant moins piquées que celles tournées vers le Nord ou l'Est.

En saison des pluies, l'allure des attaques reste la même, mais celles-ci se développent beaucoup plus vite, le nombre total des piqûres est à tout moment considérablement plus important, tant dans la partie ascendante de la courbe, que dans celle correspondant à la « densité de saturation » (fig. 3), on peut ainsi compter plus d'un millier de piqûres pour les billes de Fraké testées en saison des pluies contre 300 à 350 pour celles identiques testées en saison sèche. Il n'a d'ailleurs pas été déterminé s'il y avait une modification dans la composition de la faune, ou simplement dans son abondance.

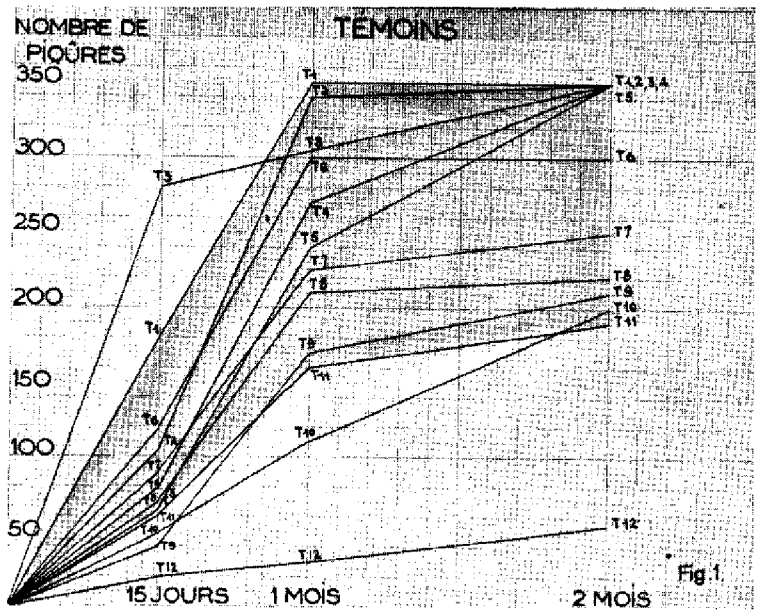
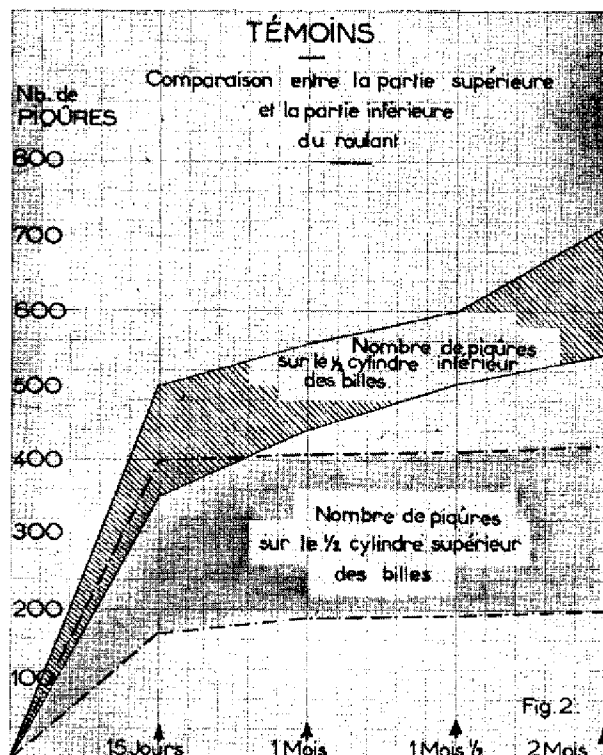


Fig. 1. — Tracé de courbes du nombre de piqûres relevées sur les témoins. Localisation de la plage témoin (en grisé). Essais faits au cours de la petite saison sèche.

Fig. 2. — Comparaison entre la densité d'attaques sur la partie supérieure des billes (en grisé) et sur la partie inférieure des billes (en hachurés). Le nombre total des piqûres pour une même bille correspond donc à la somme du nombre de piqûres se trouvant sur chacun des demi-cylindres et de celles se trouvant sur les sections.



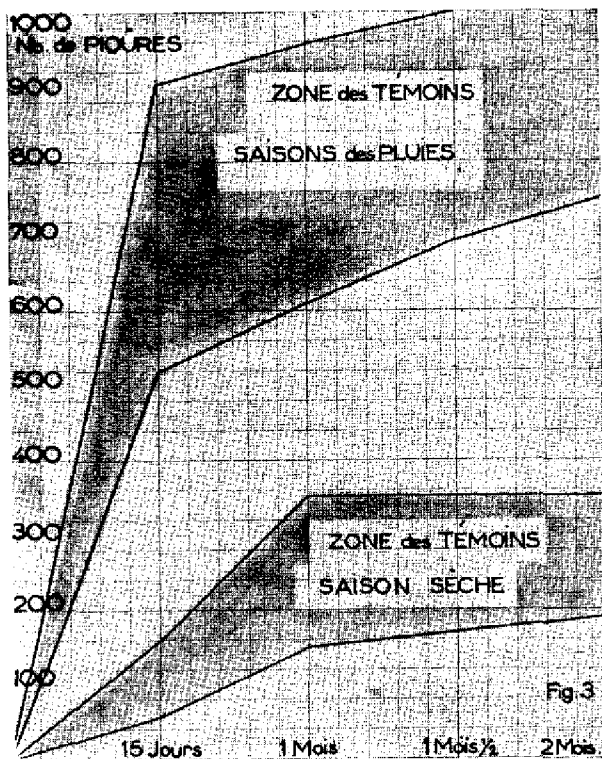
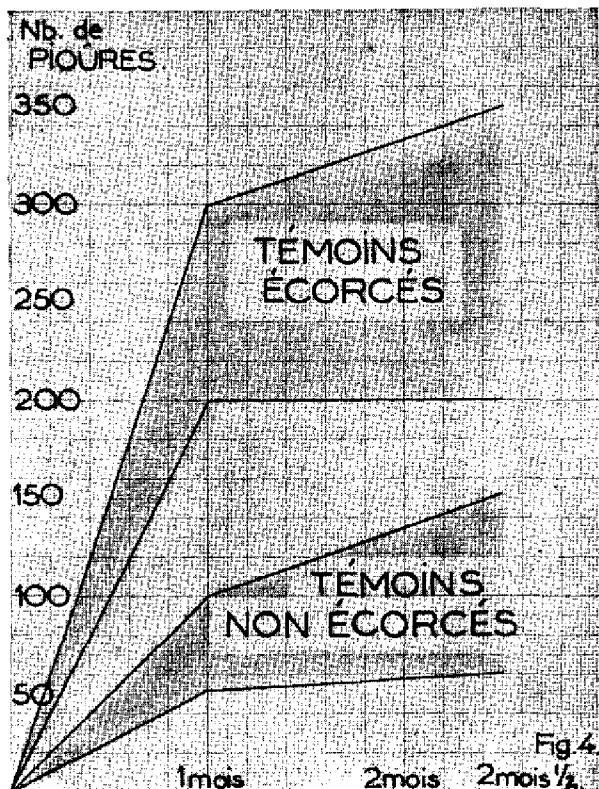


Fig. 3. — Comparaison entre la densité des piqûres sur des essais faits au cours de la petite saison sèche et sur des essais faits au cours de la grande saison des pluies.

Fig. 4. — Comparaison de la densité des piqûres entre les bois écorcés et les bois non écorcés. Essais faits au cours de la grande saison sèche. Les mêmes conclusions d'ensemble ont été obtenues au cours de la grande saison des pluies, seul le nombre des piqûres était beaucoup plus considérable dans les deux cas, la relation restant la même.



L'écorce assure une protection naturelle appréciable, non qu'elle retarde sensiblement l'apparition des premières piqûres, mais elle en diminue le nombre (1) (fig. 4). Elle n'assure ce rôle que dans la mesure où elle est bien adhérente, cesse de le jouer sur tous les points où elle est enlevée et devient même néfaste lorsqu'elle se décolle et se soulève sans se détacher entièrement. Dans ce dernier cas les insectes semblent rechercher la fraîcheur qu'elle entretient encore.

On peut donc retenir de l'examen des témoins :

— Les traitements sont nécessaires dans le cas du *Fraké*, même si les délais de transport ou de manutention sont relativement courts, car en quinze jours les dégâts sont déjà très importants.

— Ces traitements doivent intervenir le plus tôt possible après l'abattage, car les insectes apparaissent très vite, commencent leur travail sans délai et s'enfoncent très rapidement.

— L'écorce assure une protection relative, mais insuffisante. Elle ne sera conservée en cas de traitement que si elle est très adhérente (2). On court toujours, dans cette hypothèse, le danger de voir disparaître le film protecteur chaque fois qu'un lambeau d'écorce se soulève ou se détache.

#### Valeur comparée des produits testés

Pour des raisons faciles à comprendre, il a paru préférable dans cette communication de portée générale, de ne pas citer d'appellations commerciales, mais de désigner les produits essayés par des lettres et des chiffres, qu'il s'agisse de produits commerciaux ou de formules de laboratoire (3).

Les formules essayées renferment pratiquement toutes de l'HCH sous diverses formes et en diverses proportions, elles peuvent être groupées en trois catégories.

a) FORMULES ÉMULSIONNABLES DANS L'EAU (E 1 à E 8) qu'il s'agisse d'huiles émulsionnables (E 1 à E 5) ou de solutions dans des solvants volatils émulsionnables (E 6 à E 8).

L'émulsion E 1 à l'huile d'antracène, qui sur certains chantiers (Mayombe et Nord Cameroun) assure une préservation assez satisfaisante et durable, s'est comportée sur d'autres de façon assez

(1) Le repérage des piqûres est plus difficile sur l'écorce que sur le bois nu ; les observations ont donc pu être défavorables à ce dernier cas, dans une mesure qui ne nous paraît toutefois pas de nature à fausser la conclusion.

(2) Lorsque l'on traite sur écorce, il est indispensable de nettoyer préalablement celle-ci à la machette de manière à éliminer les lichens, les débris de rhytidome et de toutes les croûtes plus ou moins adhérentes qui la recouvrent.

(3) Les lecteurs plus intéressés, désirant procéder à des applications pratiques, pourront trouver auprès du C. T. F. T. tous les éclaircissements et les conseils leur permettant d'orienter leur décision.

surprenante à première vue : la protection d'abord très réelle — durant quinze jours à un mois suivant la concentration d'emploi — a perdu peu à peu son efficacité, puis au cours du troisième mois s'est révélée une attaque massive, dont l'intensité dépassait celle enregistrée sur les témoins, d'autant plus que la concentration en produit était plus forte (fig. 5).

A cette constatation statistique s'ajoutait l'observation de vols d'insectes particulièrement denses sur les chantiers, après le traitement avec des formules aux huiles d'antracène.

L'explication donnée à ce phénomène semble s'être confirmée : un grand nombre d'huiles, dont les huiles d'antracène, exercent une attraction sur certains insectes parasites des bois en grumes (1). Ce pouvoir jouerait durant une première phase un rôle de piège : les insectes attirés, venant au contact du film insecticide à l'HCH sont condamnés. Dans la seconde phase, l'HCH se sublime progressivement et disparaît, l'attraction des huiles persiste et n'est plus compensée par l'action nocive aux insectes qui commencent impunément leurs forages.

Quelques essais avec une émulsion d'huile d'antracène sans insecticide ont mis en évidence ce rôle attractif et ont abouti à une multiplication immédiate des forages. Il est arrivé que des utilisateurs de la formule E 1 en fassent involontairement la démonstration : utilisant des fûts ayant subi un long stockage, ils n'avaient pas procédé avant emploi à une agitation suffisante pour réhomogénéiser et n'avaient utilisé que l'huile surnageante, aboutissant à la conclusion que ce produit « avait fait piquer leurs bois ».

Un fait analogue concernant les huiles de distillation de houille a été signalé par d'autres expérimentateurs, notamment par P. G. BROWN (*the Malayan Forester oct. 1942-12, n° 4, p. 174-185*).

Il semble être commun à d'autres huiles, comme on a pu le constater par ailleurs.

C'est ainsi que les formules E 2 et E 3 où l'on avait remplacé une partie du solvant par des huiles thio-ichtyolitiques, n'ont pas donné, dans le cas présent, de meilleurs résultats. Un essai fait pour contrôler l'action propre de ces huiles (2) a montré, malgré leur odeur fétide et nauséabonde, une action attractive et non l'action répulsive que l'on en attendait. (fig. 6).

Le remplacement dans la formule E 4 d'une partie d'huile d'antracène par un solvant chloré insecticide s'est montré plus efficace, ne donnant toutefois pas dans les proportions envisagées une immunité suffisante pour être retenue.

(1) Ces insectes attirés par les huiles semblent n'appartenir qu'à certaines faunes localisées géographiquement comme nous aurons l'occasion de le dire par la suite. Dans les régions où ils n'existent pas, la formule E 1 a donné des résultats satisfaisants.

(2) Tout au moins des fractions dont disposait l'expérimentateur.

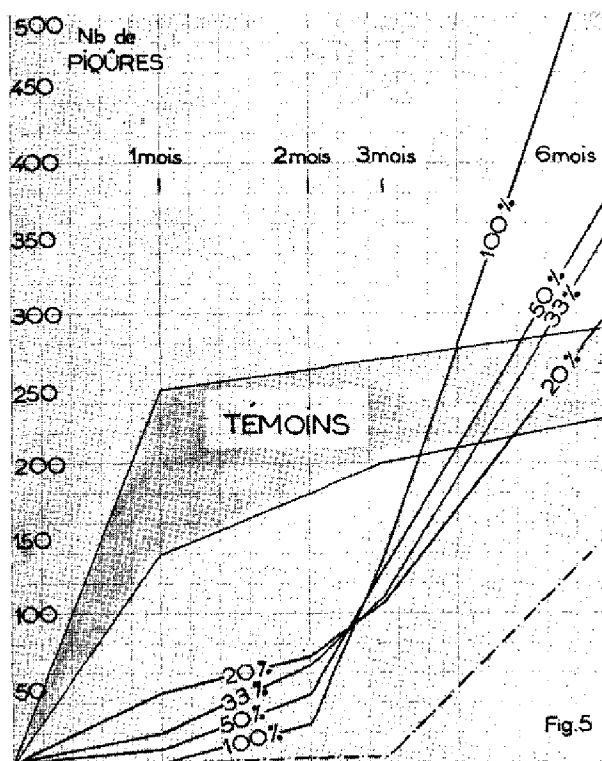


Fig. 5. — Résultats obtenus sur trois mois avec la formule E1 dans une contrée où s'est révélée une espèce sensible à l'action attractive des huiles. A titre de comparaison, résultats obtenus avec un produit ne contenant pas d'huile (courbe pointillée), les propriétés insecticides disparaissent à la longue, mais aucune attraction ne s'est manifestée.

Fig. 6. — Comparaison entre les différentes formules de la série E, en gris la courbe correspondante aux témoins.

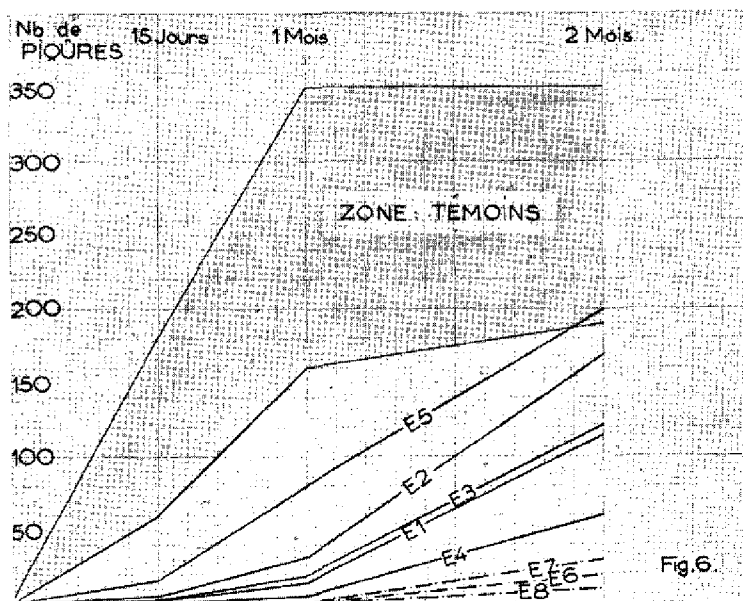


Fig. 6.

L'addition d'un mouillant, -- formule E 5 -- a joué un rôle particulièrement défavorable, intensifiant considérablement le nombre des attaques.

Les trois formules E 6, E 7 et E 8 ont donné des résultats très supérieurs aux émulsions noires, surtout aux concentrations d'emploi assurant au liquide appliqué une teneur de 2 % en isomère gamma de l'HCH. Cette teneur en isomère gamma est du reste en accord avec les chiffres signalés par J. M. VRYDACH (*Faune entomologique des bois au Congo Belge*. Bul. Agri. Congo Belge, vol. XLII, 1951, n° 1, p. 65 à 90). Il ne semble pas que l'addition de fixateurs dans E 7 et E 8 ait apporté d'amélioration sensible par rapport à E 6.

Diverses raisons s'opposent à l'adoption de ces dernières formules, entre autres une durée de protection insuffisante, un prix de revient trop élevé en raison de la forte concentration d'emploi et de la nécessité de traitements de rappel mensuels, enfin l'absence d'un élément fongicide généralement nécessaire au bon conditionnement des bois fragiles.

b) LE PRODUIT P 1, constitué par deux poudres mouillables formant par réaction thixotropique de la bouillie, un film insoluble à la surface de la bille et ne faisant appel à aucun autre solvant que l'eau, a donné par rapport aux produits précé-

dents des résultats tout à fait remarquables. Il a assuré de façon constante pour l'ensemble des essais une protection totale pendant six semaines à deux mois (fig. 7).

Passé ce délai, l'efficacité diminue lentement; après trois mois elle est encore appréciable et après quatre mois d'exposition sur le chantier, le nombre des piqûres ne dépasse pas 17 % de celui relevé sur les témoins; or un tel délai doit être absolument prohibé dans la pratique.

On remarquera que ces résultats ont été obtenus en grande saison des pluies, donc dans les conditions les plus sévères d'exposition, mais il faut noter que l'application du produit P 1 doit se faire sur un bois suffisamment ressuyé et que la pellicule risque d'être entraînée par lavage si une forte pluie intervient aussitôt après le traitement.

Cette formule, qui, pour des résultats meilleurs, fait entrer en jeu des quantités relativement plus faibles d'isomère gamma que les précédentes, présente d'incontestables avantages, dont un prix de revient relativement faible n'est pas le moindre, et qui justifient amplement son adoption en dépit de la nécessité de présenter la formule en deux poudres à ne mélanger qu'au moment d'emploi.

c) ENFIN DES SOLUTIONS ORGANIQUES S 1, D 1 et D 2. Il ne paraît pas opportun de s'étendre sur la formule S 1 qui a donné des résultats intermédiaires entre les produits précédemment cités et n'a pas donné lieu à des essais suivis plus longuement, d'autant plus qu'elle était relativement onéreuse et comportait une forte proportion de gaz oil. Cette huile en effet semble avoir, bien que dans des proportions moindres que les huiles d'antracène, un certain pouvoir attractif sur quelques insectes.

Les formules D 1 et D 2 méritent au contraire que l'on s'y arrête plus longuement.

Elles ont été conçues et préparées en tenant compte des essais qui viennent d'être exposés et dont les conclusions s'imposaient déjà clairement. Produits exclusivement de synthèse, ils ne contiennent aucune huile attractive, et les produits actifs -- entre autres HCH et phénols chlorés -- y sont fortement fixés.

Lors des essais sur place, commencés au début de la dernière saison des pluies, ces produits se sont classés très nettement en tête de tous ceux testés, assurant une protection pratiquement totale contre la piqûre pendant un temps très long, puisqu'après cinq mois on ne relevait toujours aucune piqûre sur les billes traitées.

Outre ces résultats statistiques, répondant semble-t-il entièrement aux espoirs que l'on avait fondés sur ces formules, elles présentent le gros avantage de s'appliquer sur des billes mouillées (par exemple aussitôt après une pluie torrentielle) et de n'être pas délavées par les pluies, même fortes,

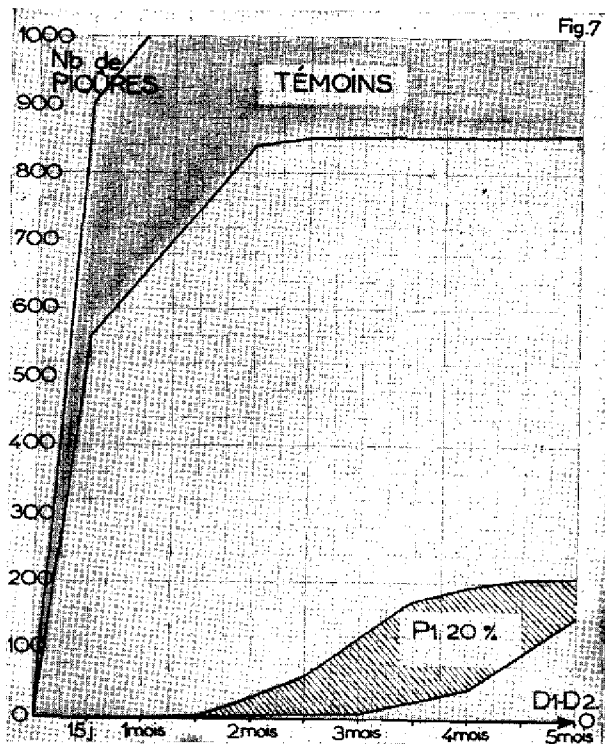


FIG. 7. — Résultats obtenus avec les formules P1, D1 et D2. Toujours en grisé les courbes correspondantes aux témoins, en hachurés la zone correspondante à P1 (les premières piqûres apparaissent après six semaines). Pour D1 et D2 les courbes se confondent avec la ligne du 0. Essais en grande saison des pluies.



lombant aussitôt après application. Celle-ci peut d'ailleurs se faire par pluie légère.

Ces propriétés hydrofuges très marquées ont d'autres avantages. En effet, lors d'essais effectués sur des billes d'ilomba très fraîchement abattues et rejetant fortement la sève, la couche protectrice n'est pas entraînée comme c'était le cas avec les formules précédemment étudiées mais elle forme avec la sève une sorte de mousse visqueuse adhérente d'où l'eau s'évacue ensuite sans entraîner les produits actifs insolubles. De même, de telles formules permettent de traiter des billes qui sont ensuite flottées, la couche protectrice résistant à cette épreuve.

Enfin, cette couche adhésive couvrant les sections des billes, joue un rôle ralentisseur des échanges d'eau de l'intérieur vers l'extérieur, diminuant ainsi les gerces et les fentes. On a relevé avec les formules D 1 et D 2 des résultats dans ce sens supérieurs à ceux que l'on obtenait avec les anciennes formules antifentes et qui mériteraient d'être confirmés.

Ces qualités semblent justifier dans bien des cas un prix plus élevé que celui des formules précédentes et notamment de la formule P 1. Ce prix interviendra d'ailleurs sur une seule application, les traitements de rappel devenant inutiles, ce qui finalement, n'entraîne pas une dépense totale supérieure aux traitements antérieurement pratiqués.

Quelques difficultés pratiques lors de l'application ont retenu l'attention des expérimentateurs, en raison de la viscosité de la formule et d'une certaine agressivité sur les organes en caoutchouc de divers pulvérisateurs. Si, elles ne doivent pas être négligées, il ne semble toutefois pas qu'il y ait d'impossibilité à les résoudre.

La viscosité, élément important de l'efficacité de la formule, favorise notamment la tenue à l'eau et les propriétés antifentes. Elle situe la formule employée pure, à la limite des possibilités de pulvérisation, compte tenu des températures moyennes sous les climats envisagés. Cela augmente sensiblement la consommation, et dans les cas, comme celui de la recherche des propriétés antigerces où il est indispensable d'employer le produit pur sur les sections des billes, on pourra préférer l'application avec un gros pinceau.

Dans bien des cas, on peut sans inconvénient fluidifier légèrement la formule en ajoutant un peu de gaz oil, ce qui facilite considérablement la pulvérisation. Les essais dont il est fait mention ici, ont montré que dans cette hypothèse la proportion de gaz oil devait rester faible : 25 % par rapport au produit ; au delà de cette proportion, les qualités diminuent assez rapidement et il semble qu'en aucun cas la proportion de 50 % ne doit être dépassée.

Les solvants de synthèse entrant dans la composition des formules D 1 et D 2 provoquent un gon-



Photo M. Lombard

flement et une désagrégation progressive du caoutchouc, aussi tous les pulvérisateurs ne se prêtent-ils pas à leur utilisation. Pour remédier à cet inconvénient il faut, soit que ces appareils comportent des organes en caoutchouc synthétique ou plastique résistant à ces solvants, soit mieux qu'ils ne comportent aucun organe de cette nature. Un pulvérisateur répondant à ces dernières caractéristiques, a été essayé avec satisfaction ; il s'agit d'un appareil à air comprimé — (équipé d'un compresseur autonome ou de bouteilles à air) —, où le liquide est projeté grâce à cette pression d'air, aucun organe fonctionnel ne se trouve en contact avec le produit, et le tuyau intermédiaire entre le corps de l'appareil et la buse est entièrement métallique.

#### **Intervention des facteurs indépendants des produits**

Ces essais ont porté sur un très grand nombre de billes et été exécutés en différentes régions. Ils ont pu mettre en évidence des différences de comportement des bois provenant de facteurs tout à fait indépendants des produits essayés :

— EN FONCTION DU LIEU GÉOGRAPHIQUE. Une opinion assez répandue veut que le limbo du Mayombé se pique moins que le fraké du Cameroun, bien que l'un et l'autre appartiennent



Photo Benoit.

Coll. C.T.F.T.

Examen des résultats d'essais de produits de préservation (Bonépoupa-Cameroun).

à une essence unique le *Terminalia superba*. Il n'a pas été établi s'il s'agit d'une différence de comportement due à une variété d'espèce ou à des phénomènes liés à la faune et à l'écologie en général.

Des résultats assez différents ont été observés lors de nos essais suivant les régions où ils étaient faits, non seulement sur l'intensité des piqûres, mais sur la nature même de la faune. C'est ainsi que l'effet attractif signalé ci-dessus vis-à-vis des huiles ne s'est pas manifesté pour tous les insectes, ni dans toutes les régions.

Ce fait met en garde contre le danger de généra-

lisations trop hâtives des résultats obtenus et incite à multiplier les essais géographique-ment avant d'arrêter une opinion.

Il serait souhaitable d'identifier la faune propre aux différents lieux et dont le comportement semble si différent, et de déterminer les insectes sensibles aux tropismes que nous avons signalés ; cette tâche dépassait le cadre de nos travaux et nous n'avons pu l'entreprendre durant cette expérimentation.

— EN FONCTION DE L'ÉPOQUE DE L'ANNÉE. Celle-ci a une influence certaine sur la piqûre des bois en grumes. L'intensité des attaques est beaucoup plus forte à la saison des pluies (fig. 3).

Dans l'état actuel de nos connaissances nous ne pouvons dire s'il y a, ou non, modification dans la nature de la faune ou simplement dans son abondance.

L'incidence sur les traitements ne semble jouer que sur la difficulté de les réaliser et sur la sévérité des délavages par les eaux de pluies.

— EN FONCTION DE LA NATURE PROPRE DES BOIS. Dans plusieurs cas des différences assez appréciables ont été remarquées entre les billes provenant d'arbres différents bien que de mêmes espèces et choisis à proximité immédiate les uns des autres. Ces différences de comportement doivent

nous remettre en mémoire que les arbres sont des êtres vivants, des individus qui ont chacun leur nature propre et ne réagissent pas forcément de façon identique en face des vicissitudes auxquelles ils sont soumis. Certains (la plupart) « s'abandonnent à la piqûre », quelques-uns y prêtent peu flanc sans qu'il soit, *a priori*, possible d'en expliquer les raisons.

La déduction pratique de la constatation est qu'il faut faire porter les essais sur un grand nombre d'individus, quitte à négliger les observations concernant des individus faisant preuve d'un comportement à part.

## CONCLUSION

Le travail, que nous venons d'évoquer, a permis de mieux connaître les conditions et le mécanisme d'attaques des bois fraîchement abattus et notamment du Fraké, d'étudier de façon critique différents produits proposés et a abouti à la préparation de formules mieux adaptées, semble-t-il, aux besoins. L'espoir de ceux qui y ont coopéré est d'avoir ainsi contribué à l'avancement d'un problème important de l'exploitation forestière tropicale.

Nous croyons toutefois devoir souligner avant de terminer, que la mise au point de produits, — même en admettant qu'ils soient très bien adap-

tés et très efficaces —, ne peut constituer qu'un élément de succès dans la conservation des bois, mais ne saurait à elle seule assurer ce succès.

En effet, le soin apporté aux applications, les délais dans lesquels elles sont faites, l'adaptation et le bon fonctionnement des appareils de traitement, ainsi que la rapidité de vidange des coupes et de transport des bois, resteront des facteurs également importants de réussite dans le conditionnement de ces bois.

H. ALLIOT.

9 mars 1953.