

Photo Chatelain.

Aspects externe et interne d'une forte attaque de Lyctus brunneus sur Homba.

PRÉSERVATION DES MENUISERIES INTÉRIEURES CONTRE LES LYCTUS

TRAITEMENT PAR TREMPAGE RAPIDE ET DIFFUSION

par M. FOUGEROUSSE,

Chef de la Division de Préservation des Bois au C. T. F. T.

SUMMARY

THE PROTECTION OF INDOOR WOODWORK AGAINST LYCTUS : DIP-DIFFUSION TREATMENT

The use of certain species of soft or semi-hard tropical woods for indoor woodwork frequently comes up against an obstacle : the sensitivity of these woods to attacks by Lyctus. A method of treatment by dip-diffusion is described here. Applied to freshly felled timber, this treatment protects the wood throughout its mass. Various formulae are proposed, along with tables of treatments for several West African woods.

RESUMEN

PRESERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS INTERIORES DE CARPINTERÍA CONTRA LOS LYCTUS, TRATAMIENTO POR REMOJO Y DIFUSIÓN

La utilización de ciertas especies tropicales de madera blanda o semidura para elementos interiores de carpintería tropieza frecuentemente con un obstáculo, constituido por su sensibilidad a los ataques de los Lyctus. Se describe en este artículo un sistema de tratamiento por remojo y difusión, sistema que permite, operando con maderas recién cortadas, obtener una protección en toda la masa de la madera. Se proponen diversas fórmulas, así como tablas de tratamiento para diversas maderas del oeste de Africa.

L'utilisation d'un certain nombre de bois tropicaux tendres ou mi-durs en menuiseries intérieures telles que moulures, baguettes, mobilier léger, panneaux lattés, portes planes, etc..., se heurte pour beaucoup d'entre eux à l'obstacle que constitue leur sensibilité aux attaques des Lyctus, donc à la nécessité de leur appliquer un traitement de préservation ; non pas qu'on ignore comment leur apporter une protection efficace et durable mais parce que celle-ci, telle qu'elle est habituellement réalisable, est une opération jugée souvent trop onéreuse. En effet, une telle protection, pour être valable, ne peut être apportée qu'après l'usinage définitif du bois, lequel doit donc être sec, et dans ces conditions on ne peut employer que des produits en solution organique, appliqués par trempage, aspersion, ou éventuellement badigeonnage. Or ces produits coûtent cher, en raison même des qualités qu'ils doivent posséder, et dont les principales sont de ne pas s'opposer au collage ou à la peinture du bois traité, de ne pas lui conférer d'odeur désagréable, de ne pas accroître son inflammabilité, de ne pas le rendre toxique au toucher ou par l'émission de substances dangereuses, en résumé de permettre au bois d'être mis en œuvre à l'intérieur des constructions sans danger, inconvénient ou désagrément ; ce sont précisément ces qualités qui exigent une formulation très soignée et souvent complexe, mettant en œuvre des substances très épurées ou raffinées, des solvants très purs, etc... On aboutit ainsi au paradoxe d'être obligé d'employer les produits de préservation les plus élaborés, donc les plus coûteux, pour apporter à des bois bon marché une protection qui, dans la plupart des cas, n'a à agir que sur le plan insecticide puisqu'il s'agit de bois d'emplois intérieurs courant peu de risques de pourriture, et dans des conditions excluant l'usure du produit par délavage.

Dans ces conditions, on comprend que l'emploi de bois fragiles, astreints d'une part à un traitement de protection des sciages frais, puis à un traitement à la mise en œuvre, ne puisse être appelé à un développement considérable. Et cependant nombre

d'entre eux, par exemple l'Obeche, l'Ilomba, l'Elkoune, pour ne citer qu'eux, ont des qualités qui en font de bons bois de menuiserie courante, mais leur sensibilité aux attaques des Lyctus rend leur préservation absolument indispensable.

Devant cette situation nous nous sommes attachés, depuis plusieurs années, à rechercher de nouvelles possibilités de préservation, d'application simple et de coût moins élevé, et la solution que nous proposons dans les pages qui suivent présente les caractéristiques suivantes :

— le traitement doit être effectué sur les sciages frais ;

— il assure la protection des sciages en cours de séchage ainsi que la protection définitive du bois, dans toute sa masse, contre les attaques des Lyctus, et permet donc au bois traité d'être usiné et mis en œuvre sans avoir recours à un nouveau traitement ;

— en plus de la protection anti-lyctus il assure une certaine protection contre la pourriture et contre diverses espèces de termites ;

— il ne modifie pas la couleur du bois ;

— le bois traité n'est pas toxique pour l'homme ou les animaux supérieurs ;

— il est d'un prix de revient assez modique ;

— il accroît légèrement l'abrasivité du bois traité à l'égard des outils et, sans qu'il soit nécessaire de faire appel à des outils en aciers spéciaux, il peut obliger à des affûtages plus fréquents.

L'application du procédé dans les scieries situées dans les pays mêmes de production permettrait de proposer à l'exportation des sciages préservés dans la masse et il est normal de penser que ceux-ci devraient trouver facilement preneur, car les utilisateurs de tels bois se trouveraient complètement déchargés de l'obligation du traitement à la mise en œuvre, et, en dépit d'un prix d'achat un peu plus élevé correspondant aux charges de la préservation effectuée en scierie, ils réaliseraient eux-mêmes une économie substantielle.

A. — PRINCIPE DU TRAITEMENT PAR TREMPAGE ET DIFFUSION ET MODE OPÉRATOIRE

1. PRINCIPE

Le traitement par trempage et diffusion est basé sur la possibilité qu'ont certains produits minéraux hydrosolubles de diffuser profondément dans le bois frais. Si l'on dépose en surface d'un débit frais, contenant donc une forte proportion d'eau, un tel produit en solution aqueuse concentrée, la différence de pression osmotique entre les deux liquides amène ce produit à migrer vers la solution la moins concentrée, en l'occurrence vers l'eau contenue dans le bois, jusqu'au moment où il y a équilibre des concentrations. Le principe même de ce traitement explique qu'il ne soit applicable qu'à des bois frais, donc humides ; il explique aussi pourquoi les

produits à utiliser ne doivent pas être en mesure de réagir sur les constituants du bois pour former des produits insolubles, car alors le phénomène de diffusion se trouverait bloqué rapidement et seule une couche de bois peu épaisse serait protégée alors qu'en fait on désire que la protection intéresse toute la masse du bois ; cela, enfin, fait comprendre pourquoi les bois ainsi traités doivent être réservés à des emplois abrités des intempéries ou de toute possibilité de réhumidification importante, tout délavage étant susceptible d'entraîner peu à peu le produit de préservation hors du bois traité.

2. MODE OPÉRATOIRE

Le traitement par trempage et diffusion se décompose en deux phases, le trempage puis la diffusion.

a) LE TREMPAGE.

Dès leur tombée de scie, les sciages, qui doivent bien entendu être sains au départ, donc tirés de billes saines, sont amenés à la cuve de trempage après avoir été nettoyés des sciures par passage entre deux rouleaux brosses.

Ils sont immergés dans la solution pendant un temps très bref, de l'ordre de trente secondes, de manière à ce que toute leur surface soit bien recouverte d'un film continu de la solution, puis conduits sous abri pour y être empilés bois sur bois, condition indispensable pour que la diffusion se fasse bien.

b) LA DIFFUSION.

Cette seconde phase est essentielle, et la manière dont elle se déroule conditionne absolument la valeur finale du traitement. C'est en effet pendant cette phase que les produits en solution concentrée en surface du bois vont migrer vers l'intérieur, et il est donc important de bien définir les conditions nécessaires à une bonne diffusion. Il faut d'abord éviter une baisse artificielle de la concentration de la solution, qui réduirait ou empêcherait les phénomènes d'osmose, et pour cela il faut donc éviter que les bois reçoivent la pluie, c'est pourquoi on les place sous abri. Il faut d'autre part éviter l'évaporation de l'eau de la solution, entraînant la cristallisation des sels en surface du bois et la dessiccation superficielle de celui-ci, c'est pourquoi on dispose les sciages venant d'être trempés en piles mortes

bien serrées, établies sur un sol sain, sans autre chantier qu'un lit de planches quelconques bien jointives protégeant la première rangée de bois traités du contact direct du sol. Pour diminuer encore le risque d'évaporation, notamment pour les débits constituant l'extérieur des piles, il est très recommandé de recouvrir celles-ci de bâches textiles ou plastiques, ou de fort papier imperméabilisé.

Les piles ainsi constituées demeurent en l'état pendant le temps nécessaire à une diffusion totale conduisant à la pénétration la plus profonde possible des sels de protection dans la masse de chaque débit. Ce temps est fonction de la nature des bois traités, de leur épaisseur, de la formule utilisée et de sa concentration, et nous reviendrons plus loin sur les combinaisons optimales entre ces facteurs telles que nos expériences nous ont permis de les déterminer.

Lorsque la période nécessaire à une bonne diffusion est achevée, les piles mortes sont défaits et les débits sont empilés de nouveau, cette fois normalement, pour sécher à l'air ; il est à noter que le traitement, hormis la durée de l'empilage bois sur bois, ne modifie pas la durée normale du séchage à l'air. Les piles de séchage doivent être établies sous abri, pour être protégées des pluies qui risqueraient non seulement de contrarier le séchage mais aussi, petit à petit, de délayer une partie des sels ayant pénétré dans le bois et de diminuer la protection reçue par celui-ci.

Après la constitution des piles mortes, il est recommandé de pulvériser leur surface à l'aide d'un produit insecticide en solution ou en émulsion aqueuse, pour éviter l'attaque éventuelle de certains insectes

attirés par la masse de bois frais et susceptibles d'y causer quelques dégâts. De même après la constitution des piles de séchage est-il bon de renouveler

cette opération. L'emploi de lindane sous forme émulsifiable, à la concentration de 0,5 % donne de très bons résultats.

3. FORMULATION ET PRÉPARATION DES BAINS

Toutes les formules expérimentées jusqu'à présent sont à base d'acide borique dont divers travaux ont montré qu'il assure une protection totale contre les attaques des *Lyctus* à partir d'une teneur de 0,2 % par rapport à la masse anhydre du bois ; cette teneur étant également très suffisante pour s'opposer à l'attaque des Anobiïdes, suffit donc à assurer une bonne protection insecticide des bois feuillus (1).

Formule A :

Pour 100 litres de solution :

Acide borique	15,6 kg
Borax	24 kg
Eau	78 litres

Formule B :

Pour 100 litres de solution :

Acide borique	39,7 kg
Fluorure de sodium	10,4 kg
Eau	72,1 litres

Formule C :

Pour 100 litres de solution :

Produit sous marque commerciale à base de sels de bore.	18 kg
Eau	92 litres

Ces formules sont très concentrées et pour obtenir une mise en solution rapide il est indispensable d'utiliser de l'eau très chaude, le mieux étant de disposer d'une cuve de trempage équipée d'un système de chauffage par circulation d'eau chaude ou de vapeur. Au refroidissement, avec les formules B et C on observe en général peu de cristallisations dans les quelques jours qui suivent la préparation des bains, lorsque la température ambiante est de l'ordre de 25 à 30 °C ; ces cristallisations sont par contre assez importantes avec la formule A. Sans qu'il soit nécessaire de travailler à chaud — et il est même préférable que les trempages se fassent à température ambiante — il peut être utile, par exemple tous les deux jours, de réchauffer les bains pour dissoudre les cristaux qui auraient pu se former. C'est pourquoi l'équipement de chauffage des cuves est pratiquement indispensable, il facilite considérablement le travail.

(1) Le Capricorne des Maisons (*Hylotrupes bajulus*) est plus résistant à l'acide borique, puisqu'il nécessite une teneur de sécurité de l'ordre de 1 %, mais c'est un insecte propre aux bois résineux, et les bois feuillus n'ont donc pas à le redouter.

Les trois formules dont la composition est indiquée plus haut permettent d'assurer la protection contre les *Lyctus*, mais leur efficacité contre les champignons de bleuissement ou contre les moisissures susceptibles de se développer sur les bois frais est insuffisante et doit être renforcée par l'addition d'un produit fongicide efficace à faible dose contre ces organismes. Dans nos expériences c'est le pentachlorophénol pour la formule B et le pentachlorophénate de sodium pour les formules A et C qui ont donné les meilleurs résultats introduits à la concentration de 2 %. Pentachlorophénol ou pentachlorophénate diffusent peu dans la masse des débits, mais assurent une protection de surface. Lorsqu'on craint que de telles altérations fongiques se développent, ce qui est malheureusement presque toujours le cas des bois fragiles et principalement dans les régions tropicales, on doit donc utiliser des formules renforcées sur le plan de l'efficacité fongicide :

Formule A-F :

Pour 100 litres de solution :

{	Acide borique	15,6 kg
	Borax	24 kg
	Eau	68 litres
{	Pentachlorophénate de sodium technique	2 kg
	Eau	8 litres

On prépare séparément la solution acide borique-borax et la solution de pentachlorophénate, avec de l'eau à la même température (60-70 °C), puis on verse la seconde dans la première en agitant ; l'ensemble demeure assez bien en solution pendant 24 à 48 heures, puis une certaine sédimentation d'une partie du pentachlorophénate se produit, mais l'agitation du bain par les opérations de trempage assure une homogénéité suffisante et l'expérience a montré que les débits trempés peuvent passer la période d'empilage bois sur bois puis le temps du séchage à l'air sans être atteints par des attaques de champignons.

Formule B-F :

Pour 100 litres de solution :

{	Acide borique	39,7 kg
	Fluorure de sodium	10,4 kg
	Eau	67,1 litres
{	Ethanol à 95°	4 litres
	Pentachlorophénol technique	2 kg

A droite : formule B à concentration normale.
 A gauche : formule BF à concentration normale.

Photo Chatelain.

La solution éthylique de pentachlorophénol est ajoutée à la solution aqueuse d'acide borique et de borax après refroidissement de celle-ci jusqu'à température ambiante. Le bain obtenu a un aspect laiteux dû à la recristallisation du pentachlorophénol en aiguilles microscopiques. Cette suspension finit par donner, au bout de quelques heures, une légère sédimentation, mais le brassage réalisé par le trempage des bois maintient cette suspension homogène, et la protection fongicide de surface des débits est également très bonne. L'emploi de pentachlorophénol au lieu de pentachlorophénate pour l'amélioration de la formule B est dû au fait que l'addition de pentachlorophénate en solution aqueuse au bain acide borique-fluorure de sodium donne lieu à une précipitation immédiate de la totalité du pentachlorophénate au fond de la cuve. Cette formule B-F est celle dont la stabilité est la meilleure.

Formule G-F :

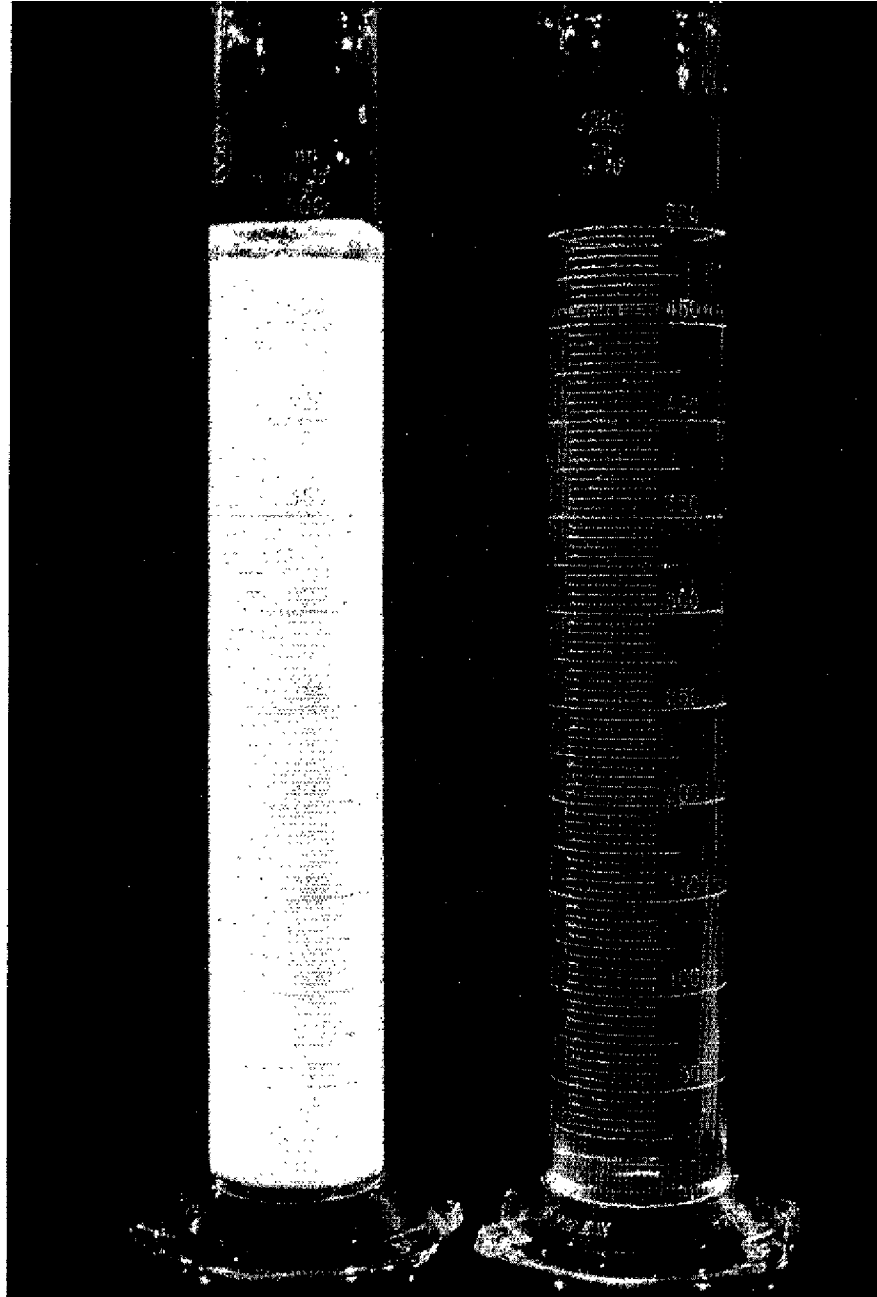
Pour 100 litres de solution :

}	Produit sous mar-	
	que commerciale.	18 kg
}	Eau	82 litres
}	Pentachlorophénate	
	de sodium techni-	
}	que	2 kg
	Eau	8 litres

Les mêmes remarques sont à faire sur la préparation de la formule CF que sur celle de la formule AF.

Pentachlorophénol et pentachlorophénate de soude sont des produits dont la manipulation exige des précautions en raison de leur action irritante sur l'épiderme et les muqueuses et de leur effet sternutatoire; des gants et éventuellement des masques anti-poussières sont donc recommandés pour équiper la main-d'œuvre chargée de préparer les solutions de ces deux produits. Par contre, une fois incorporés aux solutions de traitement dans lesquelles ils ne sont plus qu'à une concentration de 2 %, leurs inconvénients sont très réduits, et le seul équipement de protection des ouvriers ayant à manipuler les bois pendant le trempage consiste en gants protégeant les mains et les avant-bras.

Ces formules correspondent aux plus fortes



teneurs en acide borique qu'il soit possible de réaliser pratiquement pour pouvoir travailler à froid ; mais l'expérience a montré qu'il est parfois possible d'employer des concentrations plus faibles de moitié et d'obtenir des résultats très satisfaisants, c'est-à-dire une teneur en acide borique, au centre même des débits, supérieure au seuil de 0,2 %. Cela dépend de la nature du bois traité, mais surtout de l'épaisseur des débits ; en effet, comme le montre le tableau I, la consommation en solution variant peu avec l'épaisseur des débits, la quantité de sels distribuée dans le bois est d'autant plus faible que l'épaisseur est plus forte. L'exemple concerne du Samba, de densité anhydre 0,36, traité en débits de 25 cm de large, et les chiffres donnés sont rapportés à une longueur de 1 m, avec une consommation de 150 ml de solution (formule B) par mètre carré trempé.

TABLEAU I

SAMBA — Densité anhydre 0,36.

Formule B à équivalence en acide borique de 39,7 %, employée d'une part à concentration normale et d'autre part à concentration moitié.

Consommation moyenne : 150 ml de solution par mètre carré.

Epaisseur mm	Surface m ²	Volume m ³	Formule B à concentration normale		Formule B à concentration moitié	
			Acide borique consommé grammes	Acide borique % théorique dans la masse du bois	Acide borique consommé	Acide borique % théorique dans la masse du bois
27	0,554	0,006 75	33	1,35	16,5	0,67
34	0,568	0,008 50	33,8	1,10	16,9	0,55
41	0,582	0,010 25	34,6	0,94	17,3	0,47
54	0,608	0,013 50	38,2	0,74	19,1	0,37

Les pourcentages indiqués d'acide borique ont une valeur théorique, ils correspondent à une distribution parfaitement homogène dans toute la masse du bois, ce qui est le but recherché mais pas toujours atteint. Quoi qu'il en soit, ce tableau montre qu'en employant la formule B à concentration moitié on doit pouvoir obtenir des résultats parfaitement satisfaisants. Cette possibilité théorique correspond bien en fait à une possibilité pratique comme l'indique le tableau II ci-dessous, où figurent en regard le pourcentage théorique d'acide borique introduit dans le bois et le pourcentage réel tel qu'il ressort de l'analyse chimique du bois traité.

2. CONCENTRATION MOITIÉ

Epaisseur des débits	Acide borique % théorique	Durée de diffusion	Acide borique % réel au centre des débits*
27 mm	0,67	1 semaine	0,62
		3 semaines	0,61
34 mm	0,55	2 semaines	0,51
		3 semaines	0,49
41 mm	0,47	4 semaines	0,42
54 mm	0,37	4 semaines	0,43

* Moyenne calculée sur 10 débits.

TABLEAU II

Samba : Densité anhydre 0,36.

Consommation moyenne : 150 ml de solution par mètre carré trempé.

Formule BF à concentration 1 et à concentration 1/2.

1. CONCENTRATION NORMALE

Epaisseur des débits	Acide borique % théorique	Durée de diffusion	Acide borique % réel au centre des débits*
27 mm	1,35	1 semaine	1,31
		2 semaines	1,42
34 mm	1,10	1 semaine	0,93
		3 semaines	1,10
41 mm	0,94	2 semaines	0,70
		4 semaines	1,02
54 mm	0,74	3 semaines	0,39
		4 semaines	0,43

* Moyenne calculée sur 10 débits.

On observe que les résultats pratiques correspondent assez bien avec la théorie sauf dans le cas des épaisseurs de 54 mm traitées avec la formule à concentration normale ; certains facteurs, tels que la siccité superficielle de débits placés accidentellement au soleil avant le trempage pendant un temps même assez court, peuvent intervenir pour expliquer des anomalies de ce genre ; d'autre part, si la consommation moyenne, dans l'expérience en question sur le Samba, a été de 150 ml de solution par mètre carré trempé, il est évident que certains débits peuvent en avoir retenu davantage, et d'autres moins, et ces variations se traduisent naturellement par des variations de la teneur en acide borique dans la masse du bois.

Il est intéressant également de noter l'influence de la durée de diffusion ; lorsque le pourcentage théorique d'acide borique correspondant à une distribution homogène est pratiquement atteint, un allongement de la durée de diffusion ne modifie pratiquement rien et les pourcentages réels demeurent du même ordre ; par contre lorsqu'un dosage d'acide borique, après un premier temps de diffu-

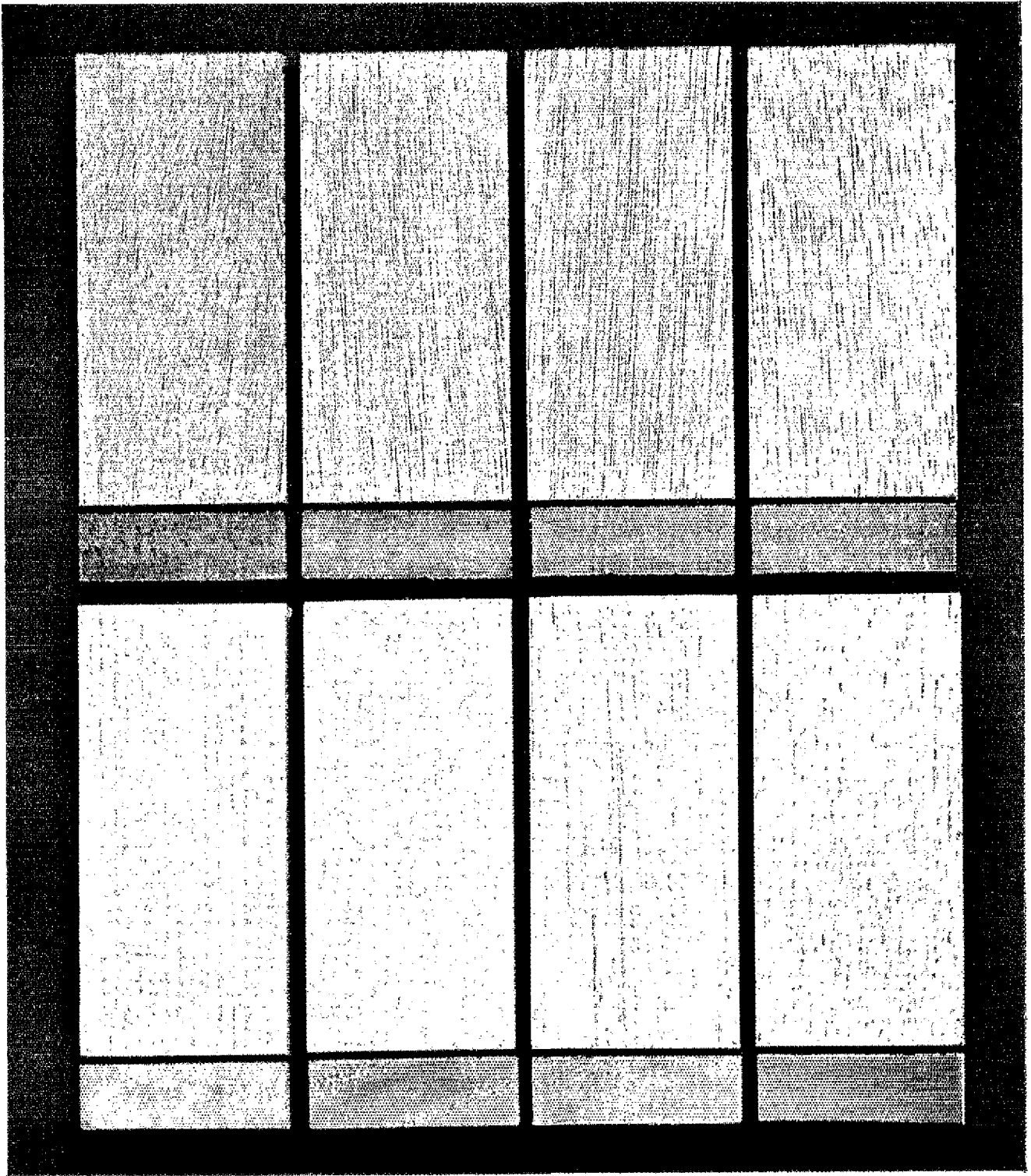


Photo Chatelain.

Sur cette planche figurent des échantillons de huit essences traitées par diffusion à l'aide de la formule BF ; leur couleur naturelle n'a pas été altérée par le traitement. Au-dessous de chaque échantillon une section transversale, soumise à la réaction colorimétrique, montre une teneur en acide borique très supérieure au seuil de 0,2 % requis.

De gauche à droite et de haut en bas :

Sogho — Onzabili — Ekoune — Ilomba — Koto — Obeche — Parasolier — Fromager.

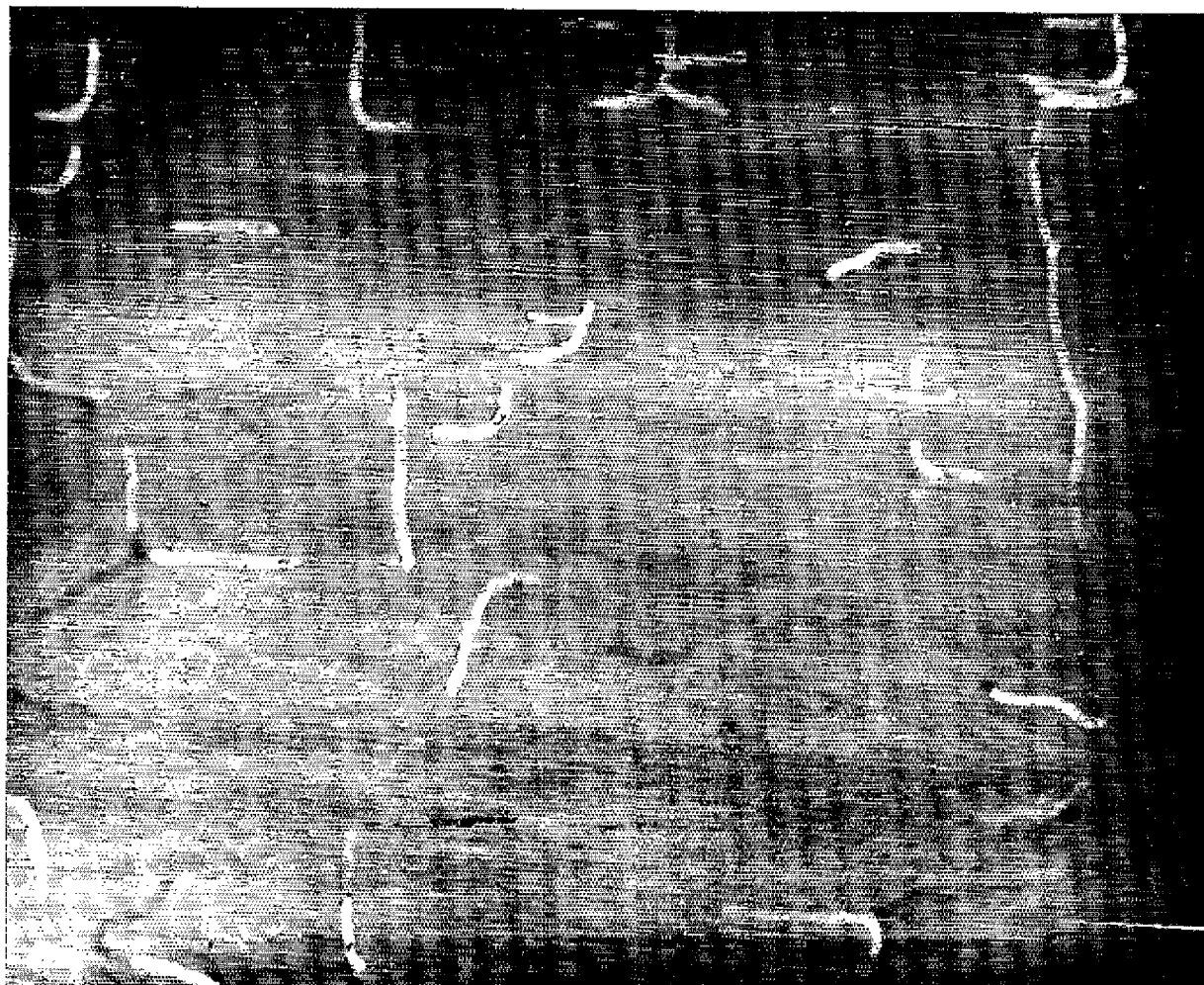


Photo S. Lucas.

Détection d'attaque des *Lyctus brunneus* par examen radiographique.

sion, montre une teneur réelle nettement inférieure à la teneur théorique, l'allongement du temps de diffusion est utile et permet de se rapprocher pratiquement de cette teneur théorique et de l'atteindre; on a une illustration assez nette de ce phénomène pour les débits de 34 et 41 mm de l'expérience précédente, traités à la concentration normale. Par contre les débits de 54 mm sont encore loin de la teneur théorique et une augmentation de la durée de diffusion permettrait probablement de s'en approcher davantage; mais les teneurs obtenues après 4, et même 3 semaines, étant largement supérieures au seuil désiré (0,2 %), ces durées de diffusion peuvent donc, d'un point de vue exclusivement pratique, être considérées comme satisfaisantes.

On doit noter que la stabilité des solutions à concentration moitié est meilleure que celle des solutions à concentration normale; cela peut être un élément pour choisir entre les deux solutions lorsque cela est possible comme on le verra dans les tableaux pratiques de traitement qui figurent dans les pages suivantes.

TABLEAU III

PRÉPARATION DES FORMULES AF ET BF A CONCENTRATION 1/2

Formule AF 1/2 :

{ Acide borique	7,8 kg
{ Borax	12 kg
{ Eau	82 litres
{ Pentachlorophénate de sodium.....	2 kg
{ Eau	8 litres

Formule BF 1/2 :

{ Acide borique	19,8 kg
{ Fluorure de sodium	5,2 kg
{ Eau	85 litres
{ Pentachlorophénol technique	2 kg
{ Ethanol à 95°	4 litres

B. — APPLICATION DU PROCÉDÉ A QUELQUES BOIS AFRICAINS

1. TABLEAUX DE TRAITEMENT

Les expériences faites sur un certain nombre de bois africains permettent de proposer des tableaux de travail, indiquant pour chacune des quatre épaisseurs courantes de 27 à 54 mm, la combinaison optimale entre la concentration de la formule utilisée et le temps de diffusion. On n'a envisagé pour chaque formule que deux concentrations : normale et moitié pour les formules A et B,

à 18 et 15 % pour la formule C (produit commercial). Il semble, en effet, que dans la pratique l'organisation d'une station de trempage puisse prévoir deux cuves correspondant à deux concentrations différentes, mais il est évident qu'il ne serait pas possible d'avoir toute une batterie de cuves correspondant chacune à une concentration particulière.

1. Obeche (*Triplachiton scleroxyton*) Limba (*Terminalia superba*)

Épaisseur	Formule A		Formule B		Formule C	
	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion
27 mm	1/2	2 semaines	1/2	2 semaines	18 %	2 semaines
34 mm	1	2 semaines	1 ou 1/2	1 semaine 2 semaines	18 %	3 semaines
41 mm	1	4 semaines	1	3 semaines	18 %	4 semaines
54 mm	1	4 semaines	1	4 semaines	—	—

2. Ekoune (*Coelocaryon preussii*) Koto (*Pterygota macrocarpa*) Sogho (*Scyphocephalum ochocoa*) Onzabli (*Antrocaryon klaineianum*) Alone (*Bombax chevalieri*)

Épaisseur	Formule A		Formule B		Formule C	
	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion
27 mm	1/2	2 semaines	1 ou 1/2	1 semaine 2 semaines	15 %	2 semaines
34 mm	1	3 semaines	1	2 semaines	18 %	2 semaines
41 mm	1	4 semaines	1	3 semaines	18 %	4 semaines
54 mm	1	4 semaines	1	4 semaines	—	—

3. Ilomba (*Pyrenanthus angolensis*)

Épaisseur	Formule A		Formule B		Formule C	
	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion
27 mm	1/2	1 semaine	1/2	1 semaine	18 %	1 semaine
34 mm	1/2	2 semaines	1/2	2 semaines	18 %	2 semaines
41 mm	1	3 semaines	1	3 semaines	18 %	3 semaines
54 mm	1	4 semaines	1	4 semaines	18 %	4 semaines

4. Ako (*Anllaris africana*)

Epaisseur	Formule A		Formule B		Formule C	
	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion
27 mm	1/2	1 semaine	1/2	1 semaine	15 %	1 semaine
34 mm	1/2	2 semaines	1/2	2 semaines	15 %	2 semaines
41 mm	1/2	4 semaines	1/2	4 semaines	15 %	4 semaines
54 mm	1/2	4 semaines	1/2	4 semaines	18 %	4 semaines

5. Fromager (*Ceiba pentandra*)
 Parasolier (*Musanga cecropioides*)
 Emien (*Astoria congensis*)
 Ovok } (*Cleistopholis* spp.)
 Awome }

Epaisseur	Formule A		Formule B		Formule C	
	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion	Concentration	Diffusion
27 mm	1/2	1 semaine	1/2	1 semaine	15 %	1 semaine
34 mm	1/2	2 semaines	1/2	1 semaine	15 %	2 semaines
41 mm	1/2	4 semaines	1/2	3 semaines	15 %	4 semaines
54 mm	1/2	4 semaines	1/2	4 semaines	15 %	4 semaines

Les indications contenues dans ces tableaux correspondent à des résultats d'expériences effectuées sur un grand nombre d'échantillons et elles ont donc une valeur sûre. Dans certains cas, même, les résultats obtenus offrent une marge de sécurité considérable ; à titre d'exemple la teneur moyenne en acide borique au centre des débits de Fromager de 27 mm ayant subi une période de diffusion d'une semaine, avec la formule B à concentration 1/2 est de 1,25 %, la teneur minimum est de 1 %, et la teneur maximum de 1,92 %. Cet exemple montre que des ajustements seraient encore utiles pour

déterminer avec précision la meilleure combinaison possible entre la concentration et le temps de diffusion, assurant que la protection recherchée est atteinte, mais au prix le plus bas possible ; des expériences dans ce sens seront entreprises par nos soins, mais les applicateurs éventuels de ce procédé de traitement pourraient eux-mêmes rechercher quelle combinaison correspond le mieux à leurs problèmes particuliers ; l'appui technique de la Division de Préservation du C. T. F. T. leur est naturellement acquis.

2. CONSIDÉRATIONS PARTICULIÈRES
 A CERTAINS BOIS

Le choix de la formule de traitement doit tenir compte pour certaines essences d'une légère et possible modification de couleur sur une faible profondeur, risquant de donner aux débits un aspect marchand inhabituel. S'agissant généralement de bois destinés à recevoir une finition sous forme de peinture, ou mis en œuvre non apparents, cette modification de couleur n'a qu'une importance négligeable, mais il est bon toutefois de savoir qu'elle risque de se produire.

Parmi les bois que nous avons expérimentés, seuls le Limba, l'Ilomba, l'Ekoune et l'Onzabili ont donné lieu à ce phénomène, et avec la seule formule A :

— Le Limba prend parfois, en surface, une coloration grise assez foncée, qui ne pénètre pas au-delà de un ou deux millimètres.

— Ilomba, Ekoune et Onzabili peuvent prendre une couleur violacée, parfois sur toute la surface

des débits, parfois simplement par taches, et cette coloration peut affecter jusqu'à 5 mm d'épaisseur.

Dans tous les cas il s'agit de phénomènes d'ordre chimique, dus à la présence dans le bois de certains constituants réagissant avec les composants de la formule ; ces colorations ne s'accompagnent d'aucun affaiblissement des propriétés du bois. Cependant elles peuvent être à la base de litiges sur le plan

commercial, aussi conseillons-nous de ne pas retenir la formule A pour le traitement de ces quatre essences lorsque la couleur du bois doit être exempte de toute altération.

Enfin, il faut signaler que les bois colorés (Ilomba, Ekoune, Sogho, Onzabili) peuvent teinter les bains de traitement, mais sans qu'il en résulte de coloration anormale des débits eux-mêmes.

C. — ORGANISATION D'UNE STATION DE TREMPAGE RAPIDE ET DIFFUSION

L'organisation d'une station de traitement par trempage rapide et diffusion peut se concevoir de deux façons, ayant chacune ses avantages et ses inconvénients :

- trempage individuel des débits ;
- trempage des débits groupés en fardeaux.

1. TREMPAGE INDIVIDUEL DES DÉBITS

C'est évidemment la solution la plus simple et la moins coûteuse, à la portée des plus petites entreprises ; la cuve de trempage peut être de dimensions relativement petites et le volume du bain ne fait pas entrer en jeu de grosses quantités de produit ; la manutention ne nécessite pas de moyens méca-

niques ; le chauffage de la cuve peut être fait directement, par un foyer rudimentaire. En contrepartie cette solution présente l'inconvénient de la lenteur et ne semble pas pouvoir être retenue dans des scieries importantes ayant à respecter un certain rythme de production.

2. TREMPAGE DES DÉBITS PAR FARDEAUX

Le trempage des débits par fardeaux exige une cuve de dimensions adaptées à l'importance des fardeaux, et dont le chauffage ne peut être assuré de manière satisfaisante que par un réseau de serpentins de vapeur circulant intérieurement au long des parois et protégés des chocs par une grille. Le volume de solution, donc la quantité de produits mis en œuvre, sont importants. Enfin, il est nécessaire de disposer de moyens mécaniques de manutention, de levage et d'immersion des charges de bois.

Ce procédé offre l'avantage de la rapidité, il permet de constituer des fardeaux homogènes de débits triés selon leurs qualités et pouvant correspondre à un classement commercial déterminé. Il s'intègre plus facilement à l'organisation générale d'une scierie moderne.

Les concentrations optimales des bains de traitement variant selon les essences traitées et selon l'épaisseur des débits, il apparaît plus rationnel de disposer de deux cuves, correspondant l'une aux traitements à la concentration normale et l'autre aux traitements à la concentration moitié. Ces cuves qui peuvent être construites simplement en tôle

noire, doivent pouvoir être fermées par un couvercle, de manière à réduire l'évaporation de la solution ; à cet égard une échelle volumétrique graduée, au long d'une paroi verticale de la cuve, permet de contrôler si le volume du bain, après un certain temps d'inactivité, a diminué sensiblement ; si oui, il suffit de la réajuster, après éventuellement redissolution complète par chauffage, en ajoutant simplement le volume d'eau nécessaire pour revenir au volume initial.

Une citerne de stockage des solutions, bien que n'étant pas indispensable, présente l'intérêt de permettre la vidange périodique des cuves et leur nettoyage sans gaspillage des solutions, qui étant très concentrées sont assez coûteuses. Enfin, l'ensemble devrait être installé sous un hangar pour que le travail puisse se faire par tous les temps ; c'est d'ailleurs sous le même hangar que devraient être établies les piles mortes pour diffusion, cela présentant l'avantage de réduire les distances à parcourir par les engins porteurs, et d'éviter qu'en cas de pluie les charges de bois venant d'être traitées ne subissent un délavage sur le chemin du hangar de diffusion.

D. — CONTRÔLE DES TRAITEMENTS

L'acide borique peut être mis facilement en évidence dans le bois par une méthode colorimétrique simple et rapide, d'application facile sur le chantier même de production. Elle doit être effectuée sur le bois après séchage ; elle fait appel à deux réactifs, teinture de curcuma et liqueur salicylique. Pour juger de la teneur en acide borique au centre d'un bois traité, on dépose sur une section transversale du débit, d'abord quelques gouttes de teinture de curcuma, puis, après une à deux minutes, quelques gouttes de liqueur salicylique ; en présence de bore, la couleur du bois à l'endroit du contrôle vire lentement vers une teinte rouge, d'autant plus vive que

la teneur en bore est plus élevée. Si la couleur ne dépasse pas le stade jaune-orange, la teneur est probablement inférieure à 0,2 % d'acide borique ; lorsqu'elle vire en fin de réaction vers un rouge très intense, la teneur est largement supérieure à 0,2 % ; l'appréciation du degré de coloration exige souvent plusieurs dizaines de minutes. Un tel contrôle n'est évidemment pas possible sur toutes les pièces d'un traitement, puisqu'il nécessite que la pièce contrôlée soit sectionnée, mais effectué de temps en temps sur des pièces témoins, il permet de suivre la qualité du travail effectué.

A NOS LECTEURS

Si vous ne possédez pas la collection complète des numéros de notre Revue, parus de 1947 à 1965 inclus, demandez-nous nos

RÉPERTOIRES DES ARTICLES PARUS DEPUIS 20 ANS DANS LA REVUE

“ BOIS ET FORÊTS DES TROPIQUES ”

nous vous les adresserons gratuitement. Vous pourrez alors choisir et nous commander les numéros anciens susceptibles de vous intéresser et qui se trouvent encore disponibles