

Photo Fougrousse.

Maisons en bois pour un chantier forestier de la Société « Les Bois du Cameroun ».

LA PRÉSERVATION DES BOIS DE CONSTRUCTION DANS L'OUEST AFRICAIN

PRINCIPES GÉNÉRAUX ET RÈGLES PRATIQUES

par M. FOUGEROUSSE,
*Chef de la Division de Préservation des Bois
au Centre Technique Forestier Tropical.*

SUMMARY

THE PRESERVATION OF WEST AFRICAN BUILDING TIMBER : GENERAL PRINCIPLES AND PRACTICAL RULES

In order to be satisfactorily useable in the building industry, wood must be suitably durable. It may be naturally durable, or durability conferred on it by a preservation treatment. The author briefly describes the principal living organisms which can

cause wood to deteriorate, and gives a list of the main African species, classed in the light of their natural durability. He reviews the commonest types of preservation products and describes the most usual treatment processes. Attention is drawn to the advantages, for African countries which import preservation products, of instituting a system of acceptability of products utilizable in tropical and equatorial climates.

RESUMEN

LA PRESERVATION DE LAS MADERAS DE CONSTRUCCION DEL OESTE AFRICANO PRINCIPIOS GENERALES Y REGLAS PRATICAS

Para poder ser empleada de manera satisfactoria en la construcción, debe conseguirse una correcta durabilidad de la misma. Su durabilidad puede ser natural o bien derivada de un tratamiento de preservación. El autor describe resumidamente los principales organismos vivientes capaces de degradar la madera y da una lista de las principales especies africanas, clasificadas en función de su durabilidad natural. Asimismo, examina sucesivamente los tipos más corrientes de productos de preservación y describe los procedimientos de tratamiento más usuales. Finalmente, llama la atención acerca del interés que presentaría, para los países africanos importadores de productos de preservación, la creación de un sistema de aceptación oficial de los productos utilizables en climas tropicales y ecuatoriales.

Le bois est l'une des ressources naturelles de plusieurs pays de l'Ouest Africain ; son exploitation contribue au développement économique de ces pays, notamment par l'exportation de bois en billes ou débités vers les grands consommateurs européens.

Dans les pays de production eux-mêmes, de nombreux types de constructions font appel au bois, dans de multiples usages, et d'une manière qui réalise souvent une heureuse harmonie avec les autres

matériaux. Mais bien que le bois ait une stabilité physico-chimique remarquable lorsqu'il est mis en œuvre selon les règles de l'art, il peut arriver qu'il soit l'objet d'attaques de la part de divers agents biologiques, principalement champignons et insectes, aussi apparaît-il nécessaire, d'indiquer comment les techniques de préservation du bois permettent de lui assurer une très grande longévité dans tous ses usages en menuiserie de bâtiment et en ameublement.

* * *

Lorsqu'on s'apprête à mettre un bois en œuvre, il est indispensable de savoir :

— quels risques d'attaque de la part des agents biologiques il court dans l'emploi envisagé,

— s'il est naturellement résistant à ces attaques,
— par quels moyens, si sa résistance naturelle est insuffisante, il est possible de le rendre résistant, c'est-à-dire quel traitement de préservation il faut lui appliquer.

* * *

I. LES RISQUES D'ATTAQUE DU BOIS PAR LES CHAMPIGNONS ET LES INSECTES DANS LES DIFFÉRENTS EMPLOIS EN CONSTRUCTION DE BÂTIMENT ET EN AMEUBLEMENT.

1. L'ATTAQUE DU BOIS PAR LES CHAMPIGNONS, OU POURRITURE

Les champignons qui attaquent le bois, et qu'on appelle champignons lignicoles ou champignons lignivores, le pénètrent sous forme de filaments microscopiques envahissant les tissus, et se nourrissent de la substance même du bois. Cette action, lorsqu'elle est prolongée, a pour terme la destruction totale du bois, mais elle se traduit bien avant

cette destruction totale, par un affaiblissement considérable de ses propriétés mécaniques.

Il existe différents types de pourriture du bois, causés par des champignons de biologies diverses, mais ce qu'il importe de savoir, sur le plan pratique, c'est qu'aucun champignon lignivore, quel qu'il soit, n'est capable d'attaquer un bois dont la teneur

en eau est inférieure à un certain seuil, et que ce seuil est toujours largement supérieur à la teneur en eau du bois « sec à l'air », c'est-à-dire en équilibre hygrométrique avec l'atmosphère ambiante. Dans les pays à climat tempéré, en France par exemple, cette humidité d'équilibre est de l'ordre de 12 à 15 % ; dans un pays très sec elle est inférieure à 10 % ; dans des pays tropicaux humides comme le sont par exemple le Gabon, une grande partie de la Côte-d'Ivoire, ou le Cameroun méridional, elle est de l'ordre de 18 à 20 %.

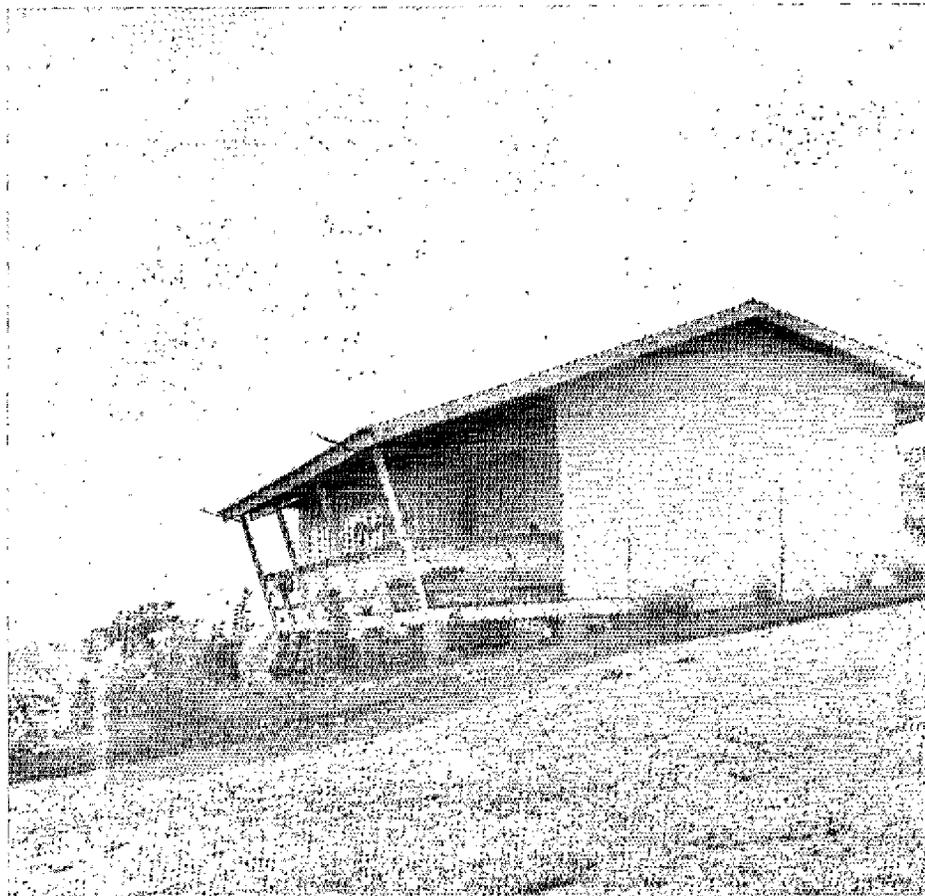
Cette notion d'humidité d'équilibre du bois est très importante car, **en tout climat, dès qu'un bois est parvenu à cette humidité d'équilibre (et même un peu avant), et dans la mesure où il ne se trouve pas ensuite fortement et durablement réhumidifié, il ne court aucun risque d'attaque par les champignons, la pourriture ne peut avoir sur lui aucune prise.** Donc, tout bois « sec à l'air », mis en œuvre à l'abri de l'eau, c'est-à-dire isolé du sol et abrité des intempéries, se trouve automatiquement et naturellement à l'abri des attaques de champignons. En outre un tel bois ne risque plus de subir d'importantes modifications de forme ou de dimensions sous l'action des phénomènes de retrait qui se produisent lorsque le bois sèche. Ces deux considérations devraient faire admettre le bien-fondé de la plus élémentaire et principale règle de bonne mise en œuvre du bois, à savoir, pratiquer l'usinage définitif sur des bois parvenus à leur humidité d'équilibre et, en conséquence, ne mettre en œuvre que des bois correctement secs. A cela on oppose parfois que dans les pays à forte hygrométrie le bois sèche très difficilement et très lentement ; en fait il n'en est rien et des expériences ont montré qu'en climat chaud et humide le bois parvient à son humidité d'équilibre dans des délais parfaitement raisonnables.

Tout cela indique que dans une construction bien faite, les bois de charpente abritée, les parquets, les bois de menuiserie intérieure, tous emplois dans lesquels la réhumidification du bois ne peut qu'être accidentelle et momentanée, ne risquent pas d'être atteints de pourriture. Il faut toutefois prêter attention aux éléments susceptibles d'être mis en œuvre au contact de maçonneries humides ou d'être atteints par des eaux de condensation (canalisations d'eau, dessous d'éviers, salles de bains, encastresments de climatiseurs, etc...)

Tous les bois ne sont pas égale-

ment sensibles à la pourriture, et bon nombre d'entre eux ont une résistance naturelle suffisante pour pouvoir se passer du secours d'une protection chimique dans les emplois en menuiserie de bâtiment. Le tableau I indique, pour un certain nombre de bois ouest-africains, en tenant compte non seulement de leur résistance à la pourriture mais aussi de leur résistance aux insectes, si, dans les emplois en menuiserie de bâtiment, ils peuvent être employés sans protection, si cette dernière sans être impérative est néanmoins recommandée, ou si, enfin, leur préservation s'impose dans toutes les utilisations. Cette estimation de la résistance naturelle des bois concerne le bois parfait, ou bois duraminisé, mais non pas l'aubier, lequel a toujours une résistance bien inférieure (l'exemple bien connu de l'Iroko est particulièrement frappant). Aussi est-il nécessaire de toujours prévoir le traitement chimique des éléments aubieux.

En dehors des champignons de pourriture qui détruisent la substance même du bois et ruinent ses propriétés, d'autres champignons peuvent produire des altérations du bois moins graves mais cependant préjudiciables, en en modifiant l'aspect sans en altérer les propriétés ou très faiblement ; le plus souvent ils produisent des phénomènes de bleuissement ou de noircissement, particulièrement gênants dans les bois clairs. Ce type d'altération est fréquent sur les menuiseries extérieures exposées aux intempéries, il peut se développer même sur des bois peints ou vernis et il contribue alors à accélérer le processus d'altération des peintures et des vernis eux-mêmes.



Maison en bois de la S. G. A. F.
en Côte d'Ivoire.

Photo Guiscafré.

2. L'ATTAQUE DU BOIS PAR LES INSECTES OU VERMOULURE

Si l'attaque du bois par les champignons est conditionnée rigoureusement par son taux d'humidité, il n'en est pas de même dans le cas des insectes xylophages, soit, comme les termites, qu'ils assurent une liaison constante avec une source d'humidité, laquelle est le plus souvent située dans le sol, soit que leur biologie leur permette d'utiliser l'eau présente dans le bois (1). C'est pourquoi il n'est pas possible de protéger le bois des attaques d'insectes par le seul respect des règles de bonne mise en œuvre le mettant à l'abri de l'humidité, et pour cette raison on doit considérer qu'en règle générale les insectes constituent, pour les bois de construction, un danger moins facile à éviter que celui de la pourriture par les champignons.

En Afrique tropicale les insectes xylophages sont représentés principalement par :

- les termites,
- les bostrychides,
- les lyctides.

a) Les termites.

Parmi les très nombreuses espèces de termites vivant en Afrique tropicale toutes ne représentent pas le même danger d'attaque pour le bois et certaines même ne sont pas du tout capables de l'attaquer, par exemple les espèces humivores de forêt dense.

Il n'en demeure pas moins que les termites, dans leur ensemble, font peser une menace sur le bois, plus grave d'ailleurs dans les régions de savane que dans les zones forestières, et qu'il convient donc de savoir comment en préserver le bois, à la fois par des mesures architecturales et par des moyens chimiques.

Les termites vivent pour la plupart en communication constante avec le sol, soit que leurs nids, les termitières, visibles ou non, soient constituées dans le sol, soit qu'elles lui soient reliées par un réseau de galeries ; ce caractère explique qu'il est relativement facile d'éviter l'envahissement d'une construction par les termites en assurant son isolement du sol par des mesures architecturales simples et une surveillance régulière.

Il existe toutefois un genre particulier de termites, qu'on appelle habituellement termites des bois secs (2), et qui tirent leur nom du fait que leurs colonies sont organisées entièrement dans le bois, sans

(1) Un bois en œuvre dans des conditions normales n'est jamais totalement sec, c'est-à-dire anhydre, et contient toujours une certaine quantité d'eau lui donnant, comme il a été indiqué dans le chapitre précédent, une humidité d'équilibre avec l'atmosphère, de l'ordre de 18 à 20 % sous le climat de basse et moyenne Côte-d'Ivoire par exemple.

(2) Les termites des bois secs représentés en Afrique de l'Ouest appartiennent essentiellement au genre *Cryptotermes*.

aucune liaison avec le sol, ce qui rend leurs attaques moins faciles à déceler et de ce fait plus dangereuses. Ces termites des bois secs se nourrissent bien entendu aux dépens du bois, en digèrent une partie et rejettent l'autre sous forme d'excréments solides ayant la forme, lorsqu'on les examine à la loupe, de petits prismes hexagonaux ; de temps à autre ces excréments sont rejetés hors de la colonie par un minuscule orifice obturé par les termites immédiatement après cette opération de vidange, et ils forment alors ces petits amas de poudre grossière qu'on a malheureusement souvent l'occasion d'observer au long des plinthes ou sous les meubles. La forme prismatique hexagonale des grains constituant ces amas est un caractère qui permet de diagnostiquer sans erreur possible une attaque des termites des bois secs.

Ceux-ci ne sont pas répandus dans toute l'Afrique de l'Ouest et semblent plutôt limités à une frange côtière, incluant notamment les périmètres de toutes les villes côtières.

De même que tous les bois ne résistent pas de la même façon à la pourriture ils réagissent différemment aux attaques des termites, certains étant remarquablement résistants et n'ayant à redouter, au pire, qu'une insignifiante corrosion de surface, d'autres par contre pouvant être très fortement et très rapidement attaqués. Souvent un bois résistant bien aux pourritures résiste également bien aux termites, mais il existe cependant des exceptions, comme celle du Bété (*Mansonia altissima*) par exemple, qui résiste bien aux attaques des termites mais moins bien à celles des champignons.

b) Bostrychides et Lyctides.

Les Bostrychides et les Lyctides sont des insectes coléoptères de petite taille, les premiers étant plus gros et plus trapus, leur longueur pouvant dépasser un centimètre, les seconds, plus minces, ne dépassant que rarement cinq millimètres de longueur. Leurs biologies sont voisines et ils limitent leurs attaques sur les bois couverts aux seules essences dont les tissus contiennent de l'amidon, cette substance étant nécessaire à leur nutrition. Les uns et les autres commettent l'essentiel de leurs dégâts lorsqu'ils sont à l'état de larves (encore que certains Bostryches adultes puissent s'attaquer directement au bois), comme l'indique le bref résumé de leur cycle évolutif : une femelle adulte, donc ailée, volant librement dans l'atmosphère, se pose sur une pièce de bois dont elle semble avoir les moyens de reconnaître s'il contient de l'amidon, donc s'il est apte à recevoir sa ponte ; si oui elle dépose ses œufs, à l'aide d'une sorte de tarière de ponte normalement repliée dans son abdomen, soit dans un vaisseau, soit dans une petite fente, soit encore dans une piqûre d'insecte déjà présente ; de ces œufs naissent

des larves qui vont se nourrir aux dépens du bois en développant tout un réseau de galeries, bourrées derrière elles d'une sciure très fine, jusqu'à l'achèvement de la vie larvaire, qui est de l'ordre de quelques mois, par la nymphose et la sortie au jour et à l'air libre d'insectes adultes qui, à leur tour, iront contaminer d'autres bois en donnant naissance à de nouvelles générations. Les larves de ces Bostryches et de ces Lyctides sont ce qu'on appelle couramment les « vers du bois », mais elles n'ont de vers que l'apparence.

La présence d'amidon dans le bois étant absolument nécessaire à la nutrition des larves de Bostryches et de Lyctides, il est évident que le simple fait, pour un bois, de ne pas contenir d'amidon, le met automatiquement et absolument à l'abri des attaques de ces insectes. Or, dans tous les bois chez

lesquels l'aubier et le bois proprement dit (ou bois duraminisé, ou bois parfait) sont bien différenciés, seul l'aubier contient de l'amidon et est attaquable; seul; donc, il exige de recevoir un traitement de protection. Par contre, chez les essences où l'aubier et le bois parfait sont indistincts ou peu distincts, il peut arriver que de l'amidon se trouve dans toute la masse du bois et il faut donc alors tout traiter; d'ailleurs, l'absence de délimitation évidente entre l'aubier et le bois parfait rendrait de toute façon très difficile le tri des pièces aubiées.

L'exposé succinct et quelque peu schématique des modes d'attaque du bois par les champignons et les insectes devrait permettre de mieux comprendre les principales règles de préservation du bois dans la construction et l'ameublement, telles qu'elles sont définies ci-dessous.

* * *

TABLEAU 1

Durabilité naturelle des bois des principales essences forestières de l'Ouest Africain (1)

I. Bois d'excellente durabilité, dont l'emploi dans la construction de bâtiments ne nécessite pas de traitement de préservation.

Asamela	<i>Pericopsis elata</i>
Azobé	<i>Lophira alata</i> .
Bilinga	<i>Nauclea trillesii</i> .
Bubinga	<i>Guibourtia demeusei</i> .
Congo-tali	<i>Letestua durissima</i> .
Coula	<i>Coula edulis</i> .
Dimb	<i>Coralya africana</i> .
Douka	<i>Dumoria africana</i> .
Dousslé	<i>Azelia bipindensis</i> , <i>Azelia pachyloba</i> .
Landa	<i>Erythroxylum mannii</i> .
Lingué	<i>Azelia africana</i> .
Makoré	<i>Dumoria heckelii</i> .
Moabi	<i>Baillonella towisperma</i> .
Mukulungu	<i>Austranella congolensis</i> .
Niové	<i>Staudtia stipitata</i> .
Oboto	<i>Mammea africana</i> .
Okan	<i>Cyclocodiscus gabunensis</i> .
Padouk	<i>Pterocarpus soyauzii</i> .
Tali	<i>Erythrophloeum ivorense</i> .

II. Bois de bonne durabilité, ne nécessitant de traitement de préservation que s'ils sont employés au contact du sol ou de sources d'humidité fréquente.

Le traitement de préservation est alors destiné simplement à renforcer la résistance naturelle du bois dans les emplois correspondant à de très mauvaises conditions de conservation.

Agba (Tola)	<i>Gossweilerodendron balsamiferum</i>	F
Bété	<i>Mansonia altissima</i>	F
Bossé	<i>Guarea cedrata</i>	F
Dibétou	<i>Lovoa trichilloides</i>	F
Iroko	<i>Chlorophora excelsa</i>	F
Izombé	<i>Testulea gabonensis</i>	F
Kotibé	<i>Nesogordonia papaverifera</i>	F
Movingui	<i>Distemonanthus benthamianus</i>	M
Mutenyé	<i>Guibourtia arnoldiana</i>	F

III. Bois moyennement durables, dont le traitement est nécessaire dans tous les emplois comportant des risques importants d'attaque, et recommandé dans tous les autres emplois (par exemple menuiseries extérieures exposées aux intempéries mais isolées du sol), sauf en menuiserie intérieure non exposée en permanence à une forte humidité.

Abura	<i>Mitragyna ciliata</i>	B
Acajous	<i>Khaya ivorensis</i> , <i>Khaya anthotheca</i>	F
Andoungs	<i>Monopetalanthus telestui</i> ,	F
	« <i>pellegrini</i> ,	
	« <i>heltzii</i>	
Avodiré	<i>Turraeanthus africana</i>	F
Awoura	<i>Paraberlinia bifoliolata</i>	F
Dabéma	<i>Piptadeniastrum africanum</i>	M
Ebiara	<i>Berlinia bracteosa</i>	F
Eyong	<i>Eriobroma oblonga</i>	F
Framiré	<i>Terminalia ivorensis</i>	M
Kosipo	<i>Entandrophragma candollei</i>	F
Niangon et Ogoué	<i>Tarrietia utilis</i> , <i>Tarrietia densiflora</i>	F
Okoumé	<i>Aucoumea klaineana</i>	F
Olon	<i>Fagara heltzii</i>	F
Ovoga	<i>Poga oleosa</i>	F
Ozigo-Safouka-las-Igaganga	<i>Dacryodes sp. pl.</i>	F
Sapelli	<i>Entandrophragma cylindricum</i>	F
Sipo	<i>Entandrophragma utile</i>	F
Tiama	<i>Entandrophragma angolense</i>	M

Toutefois, dans les régions à Cryptotermes (termites des bois secs), ces essences peuvent être attaquées par ces insectes, et il est alors recommandé de leur appliquer un traitement de préservation même en menuiserie intérieure et en ameublement.

(1) Pour les essences des catégories II, III et IV, la lettre figurant dans la colonne de droite, en regard du nom de chaque bois, donne l'indication de l'imprégnabilité de ce bois selon la cotation suivante :

- F faible imprégnabilité.
- M imprégnabilité moyenne.
- B bonne imprégnabilité.

IV. Bois peu durables, dont le traitement est indispensable même en menuiserie intérieure en raison de leur sensibilité aux attaques d'insectes.

Ako	<i>Antiaris africana</i>	B
Ekoune	<i>Coelocaryon preussii</i>	B
Emien	<i>Alstonia boonei</i>	B
Essessang	<i>Ricinodendron heudelotii</i>	B

Fromager	<i>Ceiba pentandra</i>	B
Ilomba	<i>Pyrenanthus angolensis</i>	B
Koto	<i>Pterygota spp.</i>	B
Limba	<i>Terminalia superba</i>	B
Obeche	<i>Triplochiton scleroxylon</i>	M
Onzabili	<i>Antrocaryon klaineatum</i>	M
Sogho	<i>Scyphocephalum ochocoa</i>	M

II. PRINCIPALES RÈGLES DE PRÉSERVATION DU BOIS EMPLOYÉ EN MENUISERIE DE BÂTIMENT ET EN AMEUBLEMENT.

Préserver un bois de construction c'est lui assurer, par le truchement de produits chimiques fongicides et insecticides correctement appliqués, la résistance qu'il n'a peut-être pas naturellement aux attaques éventuelles des champignons et des insectes, et cela pour une durée aussi longue que possible : préserver un bois, c'est donc assurer sa bonne conservation.

La préservation du bois à sa mise en œuvre ne doit pas être confondue avec celle qu'on applique à des billes ou à des sciages destinés à être redébités par la suite, et qui est essentiellement temporaire puisque son objet est : soit de permettre de transporter des billes de la forêt à l'usine sans qu'elles

risquent d'être piquées ou échauffées, soit d'assurer aux débits un séchage et un stockage avant emploi sans risques d'altération. Cette préservation temporaire n'a donc pas besoin, en règle générale, de s'exercer plus de quelques mois au maximum, alors que la préservation du bois à sa mise en œuvre ne peut avoir de sens que si son action demeure valable pendant au minimum une dizaine d'années et si possible bien davantage. Aussi bien les produits employés dans l'un et l'autre cas sont-ils très différents : les produits de protection de grumes ou de sciages ne sauraient s'appliquer à des bois d'œuvre, et réciproquement.

1. LES PRODUITS DE PRÉSERVATION DU BOIS

Les produits commerciaux de préservation du bois sont à l'heure actuelle, dans leur très grande majorité et à l'exception de quelques produits conçus spécialement pour la protection des billes en climat tropical, des produits étudiés et fabriqués pour la préservation du bois dans les pays tempérés, où les conditions générales de conservation du bois sont meilleures que sous les climats tropicaux. Il n'est donc pas de tout certain, *a priori*, qu'un produit parfaitement valable en Europe Occidentale le soit de la même manière en Côte-d'Ivoire ou au Cameroun par exemple, ni qu'il soit efficace aux mêmes doses, et il est au contraire beaucoup plus raisonnable de croire qu'en raison des conditions climatiques locales beaucoup plus dures, certains produits ne sont pas en mesure d'apporter au bois une protection convenable pendant une durée suffisante. C'est pourquoi on doit apporter beaucoup d'attention au choix d'un produit de préservation, et pour ce choix tenir moins compte des renseignements à caractère publicitaire que des références d'essai par des organismes officiels ou de la classification des produits dans les listes d'homologation officielles qui existent dans un certain nombre de pays, comme l'homologation à la marque de qualité CTBF en France par exemple, sur laquelle nous reviendrons et qui pourrait servir de base à un système efficace d'agrément des produits de préservation du bois dans les pays d'Afrique Occidentale.

Les produits de préservation du bois se classent en trois catégories :

- les produits huileux naturels,
- les produits de synthèse en solution organique,
- les produits minéraux hydrosolubles.

A quelque catégorie qu'il appartienne un produit de préservation du bois doit remplir un certain nombre de conditions de base :

- être toxique à l'égard des agents biologiques d'altération,
- avoir un effet aussi durable que possible, et en conséquence avoir une bonne stabilité chimique et résister aux principaux risques d'usure que sont le délavage et l'évaporation,
- ne pas altérer les propriétés physiques ou mécaniques du bois,
- pouvoir pénétrer convenablement dans le bois par l'un au moins des procédés courants de traitement.

A ces conditions impératives s'en ajoutent d'autres également importantes :

- ne pas être d'une utilisation dangereuse au moment du traitement,
- ne pas conférer au bois une toxicité envers l'homme ou les animaux domestiques (même la possibilité d'utiliser le bois traité comme bois de feu après qu'il ait été retiré de service doit entrer en

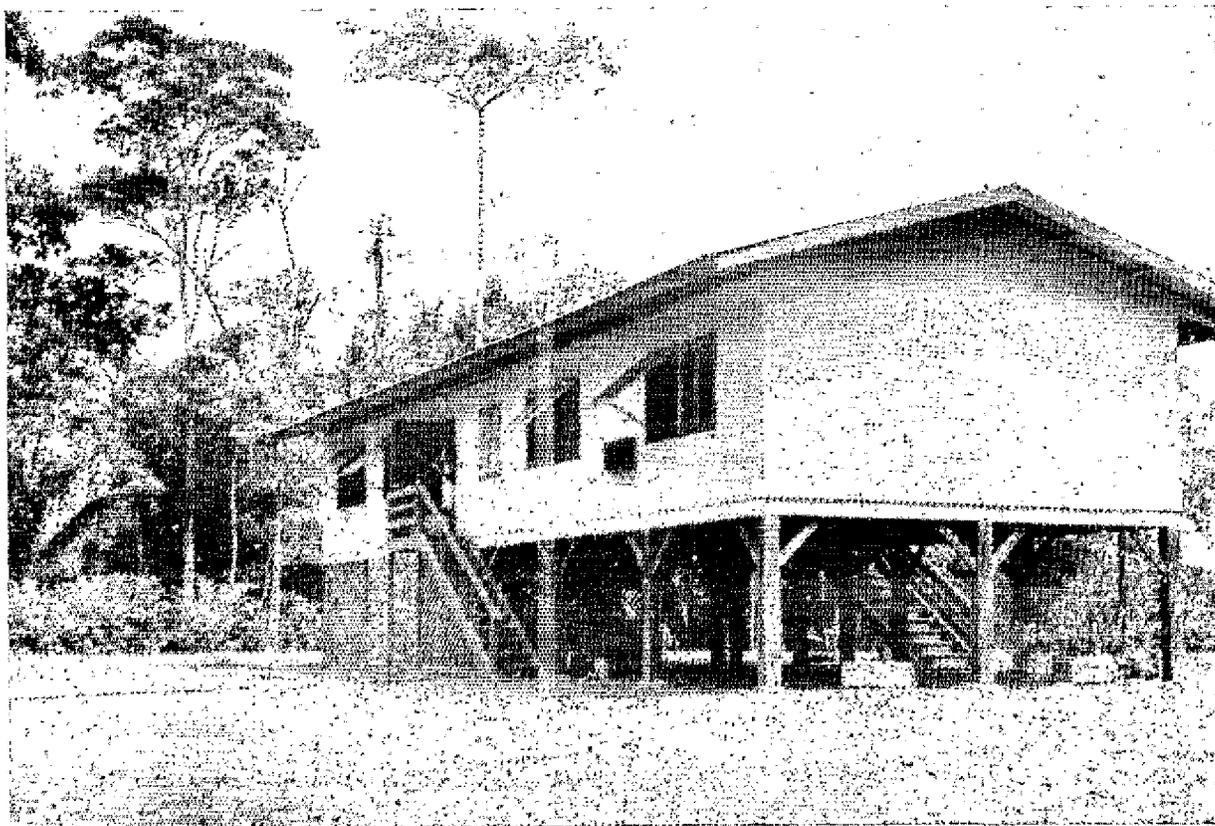


Photo Guiscafré.

Autre modèle de maison en bois construite par la S. C. A. F. en Côte-d'Ivoire.

ligne de compte car dans ce cas sa combustion ne doit produire ni fumée ni vapeur toxiques),

— ne pas corrompre ni rendre impropres à la consommation les substances alimentaires se trouvant en contact avec le bois traité,

— ne pas augmenter la combustibilité du bois et au contraire la réduire si possible,

— ne pas être corrosif à l'égard des métaux usuels, ou le moins possible,

— dans les usages intérieurs, ne pas donner au bois une odeur persistante,

— pour les bois destinés à être employés nus ou vernis, ne pas altérer l'aspect du bois, et ne pas gêner l'application du vernis, et pour les bois à peindre, ne pas gêner l'application de la peinture,

— les prix du produit et du procédé d'application ne doivent pas être tels qu'ils rendent l'emploi du bois traité économiquement insupportable.

Il existe, certes, encore qu'en assez petit nombre, des produits satisfaisant à toutes ces conditions, mais dans de nombreux cas il n'est pas nécessaire qu'elles soient toutes remplies, hormis bien sûr les quatre conditions fondamentales, et dans le choix

d'un produit on devra tenir compte simplement des caractéristiques les plus importantes pour l'usage auquel sera destiné le bois traité.

a) Les produits huileux naturels.

Les produits huileux naturels sont représentés essentiellement par des produits de distillation des goudrons de houille : les créosotes et leurs dérivés. Ils se caractérisent généralement par une couleur foncée se communiquant au bois traité, une odeur prononcée et tenace, une viscosité élevée aux températures ordinaires. Ces huiles lourdes ne peuvent qu'être déconseillées pour le traitement des bois d'habitations en raison de leur odeur et aussi du fait qu'elles ne permettent pas au bois traité de recevoir normalement les peintures ou les vernis. Appliquées au bois par simple trempage ou badigeonnage leur viscosité élevée ne leur permet de pénétrer que très peu dans le bois et la protection qu'elles lui apportent est donc très superficielle. C'est pourquoi ces produits sont, dans la pratique, exclusivement réservés aux traitements en imprégnation sous pression (injection en autoclave), procédé qui permet la meilleure pénétration possible dans la masse des pièces à traiter (pénétration variant d'ailleurs

considérablement selon la nature des bois). Ainsi appliquées ces huiles naturelles peuvent assurer une protection de très longue durée, même à des bois placés dans de très mauvaises conditions de conservation. Chimiquement très stables, très résistantes aussi bien à l'usure par délavage qu'à l'évaporation, elles ne peuvent être employées en menuiserie de bâtiment qu'à l'intérieur de certaines limites; notons toutefois qu'elles conviendraient très bien pour la protection de charpentes de hangars, de bois de clôture, etc..., mais leur application sous pression n'est actuellement pas possible dans les pays qui ne disposent d'aucune installation d'injection profonde des bois.

b) Les produits de synthèse en solution organique.

Dans leur forme d'emploi ces produits sont des formules élaborées contenant d'une part les produits actifs fongicides et insecticides, d'autre part divers adjuvants influant notamment sur la pénétrabilité et la fixation, le tout dissous dans un solvant organique.

Parmi les produits fongicides présents dans ces formules on peut citer les chloronaphtalènes, les naphthénates de cuivre ou de zinc, mais surtout les phénols chlorés et en particulier le **pentachlorophénol** dont le pouvoir fongicide ne présente pratiquement pas de faille envers les champignons lignivores, et qui est très utilisé dans le monde entier.

L'insecticide le plus habituel dans les produits organiques de préservation est l'**isomère γ du H. C. H.**, ou lindane, de très grande efficacité envers les insectes xylophages mais de faible toxicité envers l'homme, ce qui n'est pas le cas de produits comme l'aldrine ou la dieldrine, également utilisés en préservation du bois mais dont la toxicité pour l'homme est un inconvénient certain.

Il existe de nombreux produits commerciaux de cette catégorie, et à l'heure actuelle ils sont sans doute ceux qui se prêtent le plus facilement à la préservation des menuiseries de bâtiment et des bois d'ameublement. En effet, s'agissant de formules élaborées, il est possible, à partir des mêmes principes actifs, de préparer :

— soit des produits légers et incolores ou peu colorés, ne modifiant pas l'aspect ni la couleur du bois, permettant de le peindre ou de le vernir, inodores ou à odeur fugace, ce qui les rend utilisables sans inconvénient au traitement des menuiseries intérieures ou des meubles,

— soit des produits plus lourds, plus colorés, relevant moins cher puisque faisant appel à des solvants meilleur marché, mais parfaitement aptes au traitement des bois n'ayant pas à recevoir de finition (charpentes en particulier); à cet égard il convient de noter que si des bois traités avec des produits de ce type se trouvent en contact avec un

matériau poreux tel que le plâtre, ce qui peut être le cas pour des lambourdes par exemple, on risque fort de voir se produire une infiltration lente du solvant huileux dans le matériau, le tachant de manière indélébile.

Dans les pays Ouest-Africains qui ne fabriquent pas encore eux-mêmes les produits de préservation du bois nécessaires à leurs besoins, et qui doivent donc les importer, il convient de souligner l'avantage que présentent certains produits concentrés, dont la mise en œuvre ne nécessite qu'une dilution dans un solvant approprié, généralement disponible localement; il est évident qu'alors le produit prêt à l'emploi revient moins cher que s'il avait fallu l'importer directement sous cette forme. Mais il faut aussi attirer l'attention sur la nécessité de respecter scrupuleusement la nature des solvants indiqués par le fabricant, et aussi bien entendu les proportions du concentré et du solvant. De même, à l'établissement de tout cahier des charges prévoyant le traitement des menuiseries, on devrait préciser nominalement le produit à utiliser ainsi que les doses à appliquer, en se fondant pour ces dernières sur les indications du fabricant et sur celles des services officiels compétents.

Les produits de synthèse en solution organique, insolubles dans l'eau, ont donc en général une résistance satisfaisante à l'usure par délavage surtout s'ils sont accompagnés d'adjuvants de fixation, mais ces derniers ont un rôle plus important encore en s'opposant à l'élimination des produits actifs sous l'effet de la chaleur, par évaporation; certains principes actifs peuvent avoir, en effet, une tension de vapeur assez élevée et s'ils n'étaient pas liés solidement au bois par des substances annexes ils disparaîtraient assez rapidement du bois dont la protection se trouverait alors annulée. En fait les différences de qualité qu'on peut observer entre des produits contenant les mêmes produits actifs et à la même teneur, viennent toujours des adjuvants, et c'est la détermination de ceux-ci, l'étude de leur association et de leur incorporation à une formule qui rend l'établissement de celle-ci très difficile et en fait un travail de chimistes spécialisés. Cela explique aussi que souvent — mais pas toujours — des différences de prix traduisent essentiellement des différences de qualité.

Les produits de synthèse en solution organique sont généralement conçus pour pouvoir être appliqués au bois selon des techniques simples, trempage, badigeonnage ou aspersion, en assurant néanmoins une protection satisfaisante du bois. Mais là encore chaque essence a une réaction individuelle propre et si certaines absorbent assez facilement les produits de préservation, d'autres se montrent réfractaires, comme on le verra plus en détail dans le chapitre traitant des procédés de traitement.

Concernant toujours les mêmes produits, un point important doit être souligné: leur application, par quelque procédé que ce soit, n'est assurée

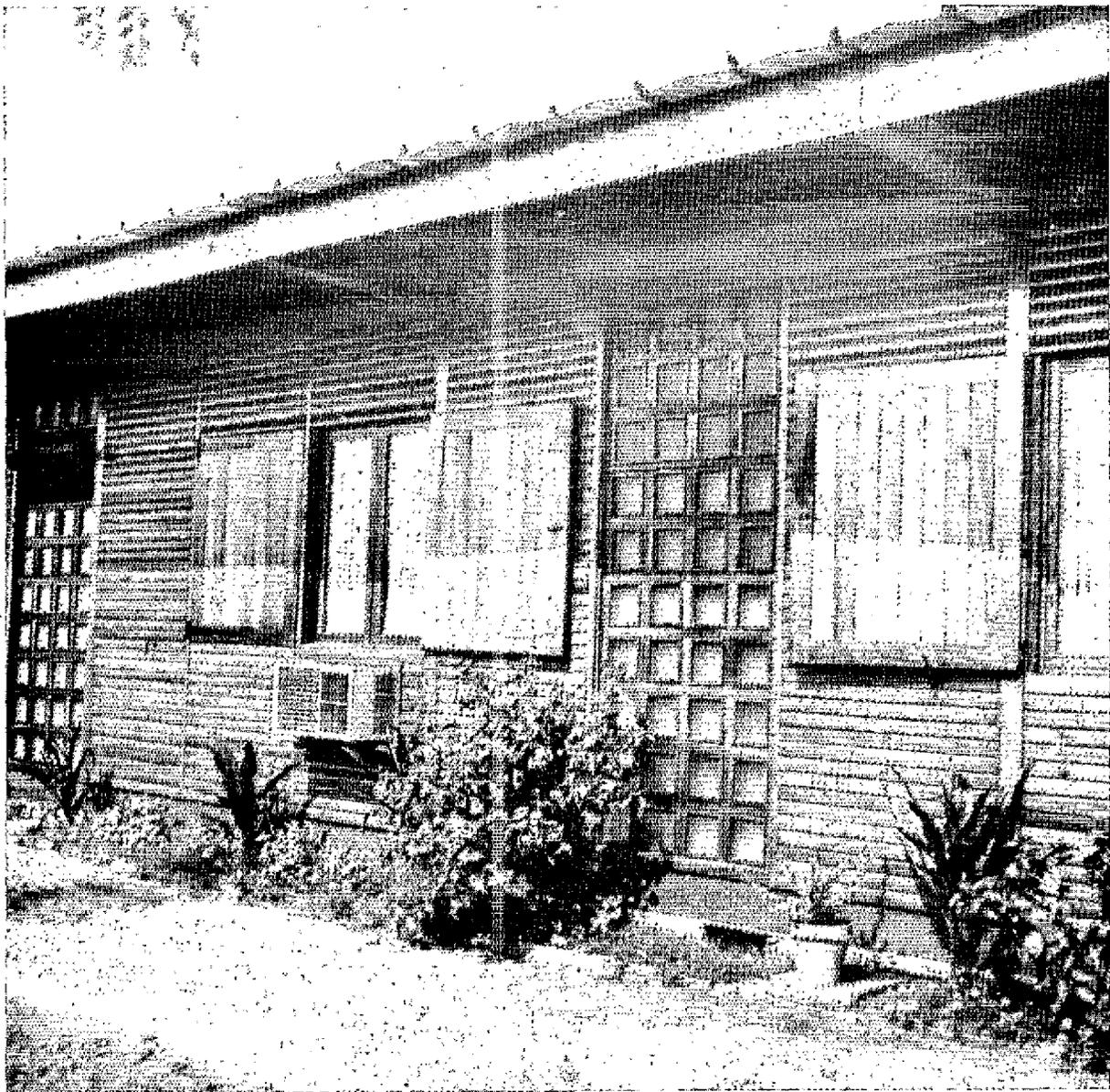


Photo Guiscafré.

Maison en bois de la S. C. A. F. en Côte d'Ivoire.

de donner les meilleurs résultats que si elle est faite sur des bois convenablement secs ; il est en effet bien évident qu'un produit dont le solvant est, par exemple, du white spirit ou du gas oil, appliqué à un bois humide, ne pourra ni bien y pénétrer ni bien s'y fixer ; c'est là une règle absolument fondamentale de la préservation des bois.

D'autre part un traitement tel qu'un trempage de quelques minutes ou un badigeonnage de 200 à 300 grammes par mètre carré, ne peut avoir la prétention de faire pénétrer le produit dans toute l'épaisseur d'un madrier ou d'un chevron par exemple, et il ne peut assurer qu'une protection sur une épaisseur limitée ; aussi le traitement avec des

produits organiques par trempage, badigeonnage ou aspersion, doit-il être fait sur des pièces définitivement usinées ; c'est là une deuxième règle également très importante.

c) Les produits minéraux hydrosolubles.

Les produits commerciaux de cette catégorie sont constitués par des mélanges plus ou moins complexes de divers produits chimiques minéraux hydrosolubles, parmi lesquels on peut citer les fluorures alcalins, l'acide borique et les borates, des silicofluorures, des sels arsenicaux, des sels de cuivre ou de zinc, des sels de chrome, etc...

La nature même de ces produits peut faire craindre qu'ils soient rapidement éliminés hors du bois si celui-ci est mis en œuvre dans des conditions favorables à l'action de l'eau. Cette crainte est fondée pour certains d'entre eux, qui doivent de ce fait être réservés à la protection principalement insecticide des bois de charpente ou de menuiserie abrités de l'humidité. Mais d'autres sont formulés de telle sorte qu'une fois introduits dans le bois leurs constituants réagissent entre eux pour former des produits insolubles ou peu solubles et résistant donc bien à l'action de l'eau. D'une manière générale, toutefois, les produits minéraux hydrosolubles doivent être tenus pour moins résistants à l'usure par délavage que les huiles naturelles ou les produits en solution organique. Par contre, à quelques exceptions près, ils résistent bien à l'usure par évaporation.

La couleur du bois traité par les produits salins est toujours plus ou moins modifiée, sauf s'il s'agit de produits incolores (ceux-ci n'étant guère représentés que par l'acide borique et les borates) ; le plus souvent le bois prend une teinte verte qui n'offre pas d'inconvénient pour des éléments cachés ou peints — et les peintures s'appliquent aisément sur des bois ainsi traités — mais qui ne peut convenir lorsqu'on désire laisser le bois apparent nu ou le vernir.

Les produits salins, du fait de leur importation sous forme de poudres ou de pâtes à dissoudre dans l'eau avant emploi, présentent un avantage certain sur le plan économique et leur application à des bois de faible valeur pour la fabrication, par exemple, de menuiseries peintes courantes, pourrait contribuer à développer l'emploi de certaines essences secondaires négligées actuellement en raison de leur caractère périssable. Encore faut-il indiquer que la bonne

utilisation des produits salins exige généralement un équipement plus coûteux que celui que requièrent les produits en solution organique.

On classe les produits minéraux de préservation du bois en deux catégories :

— les produits à fixation faible ou lente qui, naturellement, se prêtent à l'imprégnation sous pression des bois secs, mais dont le principal intérêt est de pouvoir pénétrer par diffusion dans les bois humides et qu'on peut donc appliquer par simple trempage à des bois frais. (On reviendra plus en détail sur ce procédé dans le chapitre consacré aux différents modes de traitement),

— les produits à fixation énergique et rapide qui, de ce fait, ne peuvent pénétrer dans le bois par diffusion, celle-ci étant bloquée très rapidement, et qui doivent donc être réservés à l'imprégnation sous pression, laquelle fait pénétrer la solution à force et rapidement dans toutes les parties pénétrables du bois.

On ne peut parler des produits salins de préservation du bois sans indiquer que certains d'entre eux, et souvent les meilleurs sur le plan de l'efficacité envers les champignons ou les insectes, contiennent en proportion importante, des composés arsenicaux violemment toxiques à l'égard de l'homme et des animaux domestiques. Ce caractère doit les faire exclure absolument du traitement des bois de menuiserie intérieure, des abris pour le bétail, des magasins ou véhicules de denrées alimentaires. D'autre part, la main-d'œuvre ayant à manipuler de tels produits ou des bois traités par ces produits, doit être munie des équipements de protection nécessaires et faire l'objet d'une surveillance médicale régulière.

2. LES PROCÉDÉS DE TRAITEMENT

Si le choix d'un bon produit de préservation est la première condition pour assurer à un bois périssable une bonne protection, celui du procédé d'application du produit est également important, et il faut bien se dire qu'aucun produit ne pourra donner des résultats satisfaisants s'il est mal appliqué.

Dans l'idéal, la meilleure protection est obtenue en introduisant dans toute la masse de la pièce à traiter un produit de grande efficacité et de grande durabilité, de telle sorte qu'il s'y trouve réparti de manière homogène et à une concentration suffisante.

Pratiquement, seule l'imprégnation sous pression en autoclave permet d'obtenir ce résultat, et encore à la condition que les bois traités se prêtent bien à l'imprégnation, ce qui n'est pas le cas d'un assez grand nombre d'essences. C'est ce type de protection qu'il faut essayer d'obtenir dans le cas des bois destinés à être mis en œuvre dans

des conditions de conservation très mauvaises, c'est-à-dire utilisés à l'extérieur au contact direct du sol ou d'une source fréquente d'humidité.

Pour obtenir une bonne protection des bois utilisés à l'intérieur des constructions, il n'est généralement pas nécessaire de les imprégner dans toute leur masse, mais il faut néanmoins que la pénétration du produit affecte une épaisseur suffisante pour que même la formation de petites fentes dans le bois traité n'offre pas aux organismes déprédateurs un passage vers les parties internes non protégées.

Dans le choix du mode de traitement, il faut donc considérer les points suivants :

— usage du bois à traiter et risques d'altération correspondant à cet usage,

— nature du bois à traiter (durabilité naturelle, aptitude à la pénétration des produits) et humidité du bois au moment du traitement (pour déterminer le type de produit à utiliser).

a) Les traitements par injection sous pression.

L'imprégnation des bois sous pression nécessite un appareillage relativement important constitué essentiellement d'un cylindre où sont introduits d'abord les bois à traiter puis le liquide d'imprégnation, et où par diverses combinaisons de vide, de pression, éventuellement de température, s'effectue la pénétration du produit dans le bois. Le liquide d'imprégnation étant ainsi forcé à pénétrer dans le bois, il ne peut le faire convenablement que s'il y trouve la place de circuler ; pour cela le bois doit être sec, sinon il est bien évident que l'eau contenue dans ses cellules s'opposerait à la bonne circulation du produit ; en outre, ce dernier devant imbibier les parois des cellules pour bien s'y fixer, il ne peut le faire de façon satisfaisante que si ces parois ne sont pas saturées d'eau ; c'est là une deuxième raison pour ne faire d'imprégnation sous pression que sur des bois secs. Cette obligation est absolue lorsqu'on emploie des produits huileux ou en solution organique ainsi que les produits salins à pouvoir fixant élevé ; elle l'est moins dans le cas des produits salins à fixation lente ou faible qui ont la possibilité de diffuser dans le bois humide, encore celui-ci ne doit-il pas l'être trop pour pouvoir emmagasiner une quantité suffisante de produit susceptible de diffuser ensuite dans les parties trop riches en eau pour avoir été atteintes par l'imprégnation en auto-clave.

En règle générale, donc, les traitements sous pression s'appliquent à des bois dont l'humidité ne dépasse pas 25 % ; il existe quelques procédés d'imprégnation des bois frais sous pression, mais ils ne sont pas d'un usage courant et nécessitent un équipement beaucoup plus important et plus coûteux que les traitements sous pression habituels.

Dans la pratique l'imprégnation sous pression est par excellence le mode de traitement des traverses de chemin de fer, des poteaux, des bois de ponts, des bois de constructions portuaires, et d'une manière générale de tous les bois employés dans des conditions très difficiles de conservation et dont on exige néanmoins une longue durée de service.

Dans la construction de bâtiments l'emploi de bois imprégnés sous pression n'est vraiment indispensable que dans des cas assez limités (par exemple bois de sablières basses) et lorsqu'il s'agit de bois de faible durabilité naturelle ; mais alors il est préférable de choisir des essences possédant naturellement une certaine résistance aux attaques d'insectes et de champignons, résistance qu'on renforcera par l'application d'un traitement simple, pour obtenir une résistance globale satisfaisante.

b) Les traitements par trempage.

Les traitements par trempage, qui consistent à immerger pendant un certain temps les bois dans le

produit de préservation, ne conduisent ni à des absorptions aussi élevées ni à des pénétrations aussi profondes que l'injection sous pression, mais ils suffisent néanmoins dans la plupart des cas à assurer aux bois employés dans la construction de bâtiments une préservation satisfaisante, si par ailleurs la bonne conception générale de l'œuvre assure que ces bois ne se trouveront pas dans des conditions d'emploi particulièrement malsaines.

Selon qu'on utilise des produits en solution organique ou des produits en solution aqueuse, les modes opératoires diffèrent considérablement :

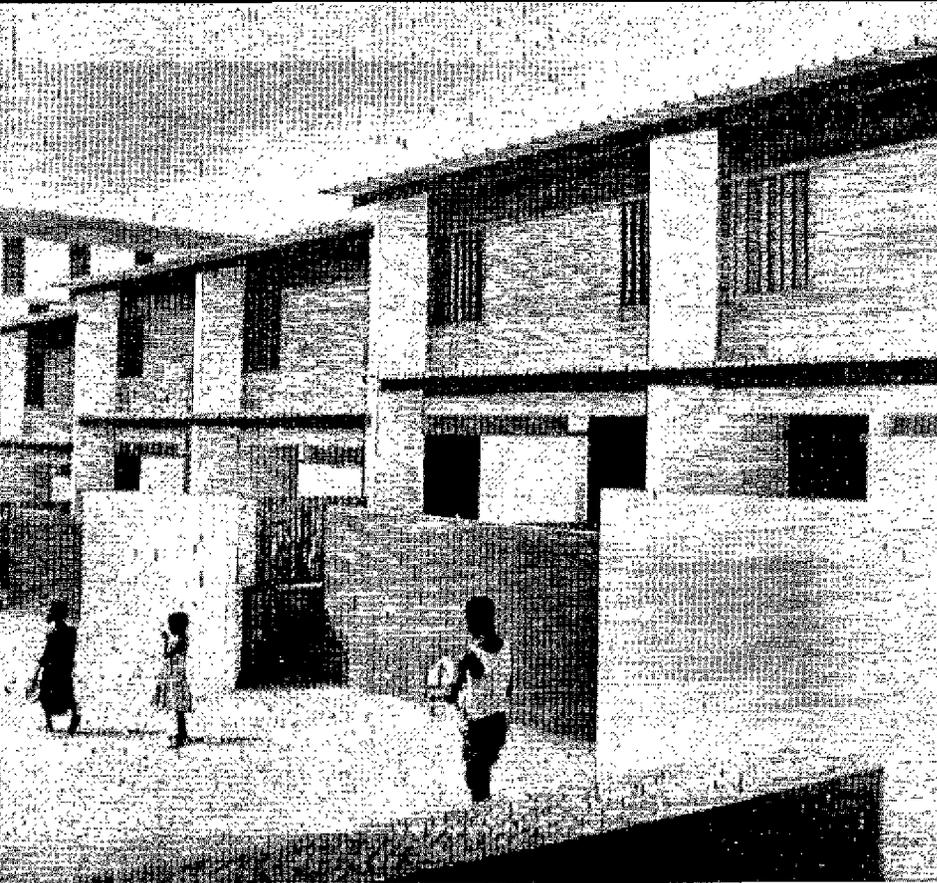
Trempage en solutions organiques.

La pénétration dans le bois d'un produit en solution organique appliqué par trempage se fait essentiellement par capillarité et elle se trouve donc sous la dépendance de facteurs propres au produit (viscosité, tension superficielle) et sous la dépendance de facteurs propres au bois trempé (structure anatomique, humidité).

Pour que la pénétration capillaire et pour que l'imbibition des membranes cellulaires se fassent correctement, la première condition est évidemment que le bois soit suffisamment sec, et on estime que son humidité ne doit pas dépasser 25 %. D'autre part, la structure du bois joue un rôle essentiel, et selon qu'on aura affaire à un bois à vaisseaux larges, non obstrués de thylles, à membranes cellulaires bien pourvues de ponctuations ouvertes, ou à un bois à vaisseaux fins, rares, obstrués, à membranes cellulaires incrustées ou dont les ponctuations sont closes, la pénétration du produit se fera bien ou mal, et partant la protection apportée sera bonne dans un cas, et pourra être insuffisante dans l'autre. Enfin il est également évident qu'un produit à forte viscosité et à tension superficielle élevée pénétrera moins vite et moins bien dans le bois qu'un produit très fluide et à faible tension superficielle. L'ensemble de ces considérations explique pourquoi, à l'exception des produits en solvant très légers appliqués à des bois très perméables, le traitement par trempage n'assure qu'une imprégnation assez superficielle du bois et que de ce fait la protection apportée, si elle est généralement suffisante pour les bois de construction exposés à des risques limités d'attaque, ne convient absolument pas si le bois est employé dans des conditions très difficiles de conservation.

La durée du trempage à l'aide de produits en solution organique n'a pas, en règle générale, à être très longue ; c'est dans la phase initiale que l'absorption est la plus importante, et on considère que dans la pratique un trempage d'une dizaine de minutes fait absorber à une pièce de bois la plus grande partie de ce qu'elle est en mesure d'absorber par ce procédé.

La pénétration des produits organiques appliqués par trempage n'intéressant pas toute l'épaisseur des



*Utilisation de murs-rideaux
dans la construction à Abidjan.*

Photo Guiscafré.

fûts métalliques découpés diamétralement et dont les moitiés sont ensuite soudées l'une à l'autre ; si ce dernier dispositif est facile et peu coûteux à réaliser, et s'il peut constituer parfois une solution de fortune intéressante, il doit cependant être proscrit dans une installation normale. Le matériau le mieux adapté à la fabrication des bacs de trempage est la tôle noire, non oxydée, de 3 à 4 mm d'épaisseur. A leur sortie du bac les bois trempés doivent subir un égouttage rapide qui permet de récupérer l'excédent de produit ; cet égouttage se fait sur une table spéciale adaptée au bac, légèrement inclinée de manière à ce que le liquide retourne directement vers le bac ou soit capté dans une goutte le conduisant vers un réci-

bois traités, et pouvant n'être que très superficielle chez certaines essences réfractaires, on comprend pourquoi les éléments à traiter doivent être, autant que possible, définitivement usinés auparavant ; un usinage postérieur au traitement risquerait, en effet, d'éliminer en partie ou en totalité la couche de bois imprégnée. Mais il peut néanmoins arriver qu'un bois traité doive recevoir un complément d'usinage, et dans ce cas on ne manquera pas de faire une nouvelle application de produit — par exemple par badigeonnage — sur les parties retravaillées.

Le trempage en solutions organiques est un procédé simple qui ne nécessite pas d'appareillage ni de matériel coûteux, et qui peut donc être appliqué dans toute entreprise, quelle que soit son importance. Il faut cependant donner quelques indications sur le matériel, lequel consiste essentiellement en un bac de trempage, une table d'égouttage et éventuellement un appareillage d'immersion et de levage des bois ; le bac doit avoir des dimensions permettant l'immersion totale des pièces à traiter, et sa forme doit être telle que la surface de contact entre le produit et l'air soit minimum, pour éviter d'éventuels phénomènes d'oxydation et pour diminuer l'évaporation ; c'est pour cette dernière raison qu'il est conseillé de munir le bac d'un couvercle aussi étanche que possible, qui protégera en outre le produit contre les poussières susceptibles de s'y introduire pendant les périodes de non-fonctionnement. On évitera donc les bacs plats à très large ouverture, de même que les bacs constitués par des

pients de stockage. Les produits organiques utilisés en trempage rapide peuvent être inflammables, ou dégager des vapeurs toxiques, aussi est-il nécessaire d'une part de prendre des précautions très strictes contre le risque d'incendie et d'autre part d'éviter l'accumulation des vapeurs dans une enceinte close ; ces deux raisons devraient faire préférer l'installation de l'atelier de trempage en dehors des ateliers de fabrication, et lui faire assurer une excellente ventilation ; la plupart du temps il peut très bien consister en un hangar sans parois, à toit largement débordant pour que le bac lui-même, les bois en attente de trempage et les bois venant d'être traités soient parfaitement à l'abri des pluies. Enfin il ne faut pas négliger la protection du personnel attaché à l'atelier de traitement ou ayant à manipuler les bois venant d'être traités ; d'une manière générale il faut éviter le contact de l'épiderme avec les produits ou les bois fraîchement traités, et munir les ouvriers de l'équipement protecteur éventuellement nécessaire, que les fabricants des différents produits doivent être à même de définir exactement.

Après traitement, les bois trempés ne sont pas immédiatement utilisables et il faut respecter un délai, variable selon la nature du solvant, nécessaire à l'évaporation de ce dernier et à la bonne fixation des éléments protecteurs dans le bois.

Ce délai d'attente est toutefois très inférieur à ce qu'il est, comme nous le verrons plus loin, dans le cas des bois traités par trempage dans des solutions aqueuses, et il faut souligner que l'un des avantages

Photo Catinot.

du trempage à l'aide de produits en solutions organiques est de n'immobiliser les bois traités que pendant un minimum de temps, de l'ordre de quelques heures si le produit est dissous dans un solvant très volatil, à quelques jours si le solvant est plus lourd ; dans certains cas d'ailleurs, avec des solvants à évaporation lente, c'est de ressuyage qu'il convient de parler, plutôt que de séchage.

Trempage en solutions aqueuses.

Le traitement par trempage des bois d'humidité supérieure à 25 % (c'est-à-dire voisine ou supérieure à l'humidité dite de saturation des fibres) ne peut pas donner de bons résultats si l'on utilise un produit en solution organique, car d'une part l'eau libre pouvant se trouver à l'intérieur des cellules générerait la circulation du produit, et d'autre part la non-miscibilité de celui-ci avec l'eau empêcherait une bonne imbibition des membranes cellulaires. C'est pourquoi le traitement des bois insuffisamment secs ne peut se faire correctement par trempage qu'à condition d'employer des produits en solution aqueuse.

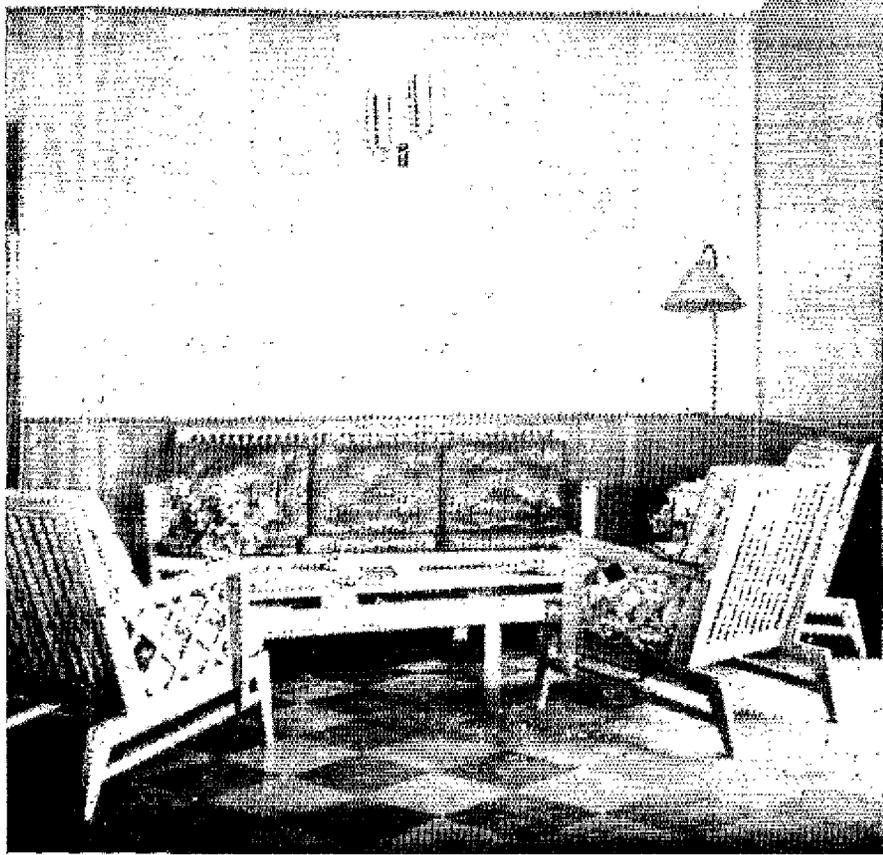
Le mécanisme de la pénétration dans le bois des sels minéraux en solution aqueuse n'est pas exactement identique à celui des produits en solution organique et il est basé principalement sur le phénomène de diffusion osmotique des sels à travers les membranes cellulaires. Dans le cas extrême de bois traités alors qu'ils sont encore gorgés de sève, c'est même uniquement par diffusion que les sels pénètrent dans le bois, et parfois très profondément comme on le verra un peu plus loin.

Le traitement des bois humides par trempage peut se réaliser de deux façons :

- soit avec une longue durée d'immersion dans une solution assez concentrée,
- soit avec une brève durée d'immersion dans une solution très concentrée.

Dans les deux cas il s'agit d'emmagasinier une quantité suffisante de solution pour qu'en pénétrant ensuite par diffusion dans le bois les sels dissous s'y trouvent à une concentration et à une profondeur suffisantes pour jouer leur rôle de protection.

Le trempage long doit être plutôt réservé à des bois dont l'humidité, tout en étant trop élevée pour



autoriser un trempage dans une solution organique n'est toutefois pas excessive (25-30 à 60-70 %) et laisse un certain espace libre dans les cellules du bois ; si le produit alors, et en premier lieu, une certaine absorption de solution par capillarité, puis le déclenchement du phénomène de diffusion assure une pénétration plus profonde et plus homogène. La durée du trempage ne doit jamais être inférieure à 12 heures, et on peut considérer que son optimum est de l'ordre de 24 heures. Dans ces conditions, on ne peut guère envisager de traiter les bois élément par élément, et le seul moyen rationnel d'opérer est de constituer des fardeaux d'éléments identiques (en particulier même essence et même épaisseur), qu'un système adéquat de levage et de transport permet de déposer dans le bassin ; les éléments d'un fardeau doivent être séparés les uns des autres par des baguettes de faible épaisseur (10-15 mm) pour permettre à la solution d'atteindre et de baigner toutes les surfaces. Le bassin doit être muni d'un dispositif maintenant les bois entièrement immergés, et ce n'est qu'après le verrouillage de ce dispositif que la solution est admise dans le bassin, jusqu'à un niveau suffisant pour que l'absorption par le bois ne risque pas de faire baisser le niveau au-dessous du sommet du fardeau, dont les éléments supérieurs, se trouvant émergés, recevraient alors un traitement insuffisant. L'opération n'est pas terminée lorsque les bois sont retirés du bassin de trempage ; ils doivent être placés sous un abri peu ventilé pendant une dizaine de jours au cours desquels se déroule la phase la plus importante du trai-

tement : la poursuite de la diffusion des sels dans le bois et leur fixation dans les parois cellulaires. Ne pas placer les bois sous abri à leur sortie du bain de trempage les exposerait à recevoir la pluie qui lessiverait une grande partie des sels non encore fixés ; les placer sous un abri ventilé accélérerait leur séchage qui bloquerait le phénomène de diffusion et réduirait donc la profondeur de pénétration.

Les produits utilisés dans le trempage long des bois humides sont généralement constitués par un mélange de plusieurs sels qui pénètrent inégalement dans le bois ; le constituant fixateur demeure plutôt dans la périphérie de la pièce traitée et les autres constituants se déplacent plus profondément et exercent leur action antiseptique, abrités de l'entraînement par délavage grâce à la fixation solide dans les parties périphériques soumises à l'usure des agents physico-chimiques. Ceci montre que ce mode de traitement, qui ne permet pas, sauf exceptions, d'obtenir une imprégnation totale, n'est applicable qu'à des bois ayant reçu pratiquement leur usinage définitif. Lorsqu'un usinage complémentaire doit être fait sur des bois ainsi traités, il est nécessaire d'appliquer sur toutes les parties dont la protection a pu être éliminée, un traitement particulier, par badigeonnage à l'aide d'un produit organique pénétrant.

Le trempage long, qui s'est développé depuis quelques années en Europe, et surtout en France, est actuellement réservé principalement aux bois résineux de charpente.

Il est d'un prix de revient relativement faible, mais il nécessite toutefois une installation assez importante avec bassins de grandes dimensions, réservoirs de stockage des solutions, pompes de remplissage et de vidange, etc...

Le trempage court en solutions aqueuses n'est bien applicable qu'à des bois très humides (humidité supérieure à 60 %) et en utilisant des solutions très concentrées de sels à grande diffusibilité. Le bois étant gorgé d'eau au moment du trempage, la solution ne saurait y pénétrer par capillarité, aussi se borne-t-on à immerger les bois pendant une dizaine de secondes, de manière à ce que toute leur surface soit recouverte d'un film de solution très concentrée ; tout de suite après ces bois sont empilés en pile morte, sans baguettage, sous abri non ventilé, et demeurent ainsi pendant un temps variable selon la nature du bois, l'épaisseur des débits, la concentration de la solution, au cours duquel les sels dissous dans la mince épaisseur de solution en surface du bois, vont diffuser dans celui-ci par osmose. Ce phénomène osmotique sera d'autant plus intense, donc d'autant plus profonde la pénétration des sels, que la solution sera plus concentrée ; d'autre part, autre raison pour que la concentration soit élevée, une quantité suffisante de produits actifs doit pouvoir pénétrer dans le bois pour y apporter la protec-

tion requise. Les bois n'ayant pas à demeurer immergés longtemps, on peut les traiter élément par élément dans un bac de petite taille mais il est également possible de les traiter par fardeaux, comme pour le trempage long ; le procédé, on le voit, est d'application très souple, et peut s'adapter aux entreprises de toutes dimensions. Les produits utilisés doivent avoir une très grande solubilité dans l'eau pour donner des concentrations élevées ; jusqu'à présent il a été difficile de concilier cette haute solubilité avec l'incorporation d'un agent fixateur très énergique, aussi les bois traités à l'aide de ces produits doivent-ils être employés à des usages internes excluant le risque de délavage, mais dans lesquels sont à redouter les attaques d'insectes. L'application du traitement par trempage court et diffusion à un bon nombre d'essences africaines fragiles a été particulièrement étudiée par la Division de Préservation du CTFT, et les résultats de ces recherches feront l'objet d'une prochaine publication.

c) Les traitements par badigeonnage ou aspersion.

Ces traitements correspondant à une application de brève durée sont réservés aux produits en solution organique pour la protection des bois secs, et constituent une alternative au traitement par trempage.

L'aspersion ne peut donner de bons résultats qu'à condition d'être faite à l'aide d'un appareillage assurant une répartition homogène du produit sur le bois, et une consommation analogue à celle obtenue en opérant par trempage. Cette aspersion n'est pas réalisable avec un appareil de pulvérisation ; elle se fait dans des tunnels spécialement conçus à cette fin, et présentant des caractéristiques bien définies relatives au mode d'entraînement des bois, à l'enceinte de traitement, aux dispositifs de sécurité et de contrôle. Introduite assez récemment en France, la technique de traitement des bois de menuiserie par aspersion semble y donner de bons résultats et le Centre Technique du Bois a défini les prescriptions techniques auxquelles doivent satisfaire les stations de traitement par aspersion pour recevoir l'agrément de cet organisme.

Le badigeonnage est le plus simple de tous les procédés, et il est le seul qui soit applicable à des bois déjà en place. Pour en tirer le meilleur parti il faut respecter quelques règles très simples : faire une application abondante, insister spécialement au niveau des fentes, et s'efforcer au besoin par des applications répétées à quelques heures d'intervalle, de faire absorber par le bois la quantité de produit préconisée par le fabricant, se situant généralement aux alentours de 200 à 300 grammes au mètre carré.

3. LES PRODUITS DE FINITION ET LA PRÉSERVATION DES BOIS

Dans bien des cas le bois mis en œuvre dans la construction de bâtiments reçoit une finition sous forme de peinture ou de vernis, et à ce propos, deux questions méritent d'être posées :

— quelle est l'influence des produits de préservation du bois sur la tenue des peintures et des vernis ?

— l'application d'une peinture ou d'un vernis sur un bois préalablement traité apporte-t-elle une protection contre la détérioration biologique de ces produits de finition ?

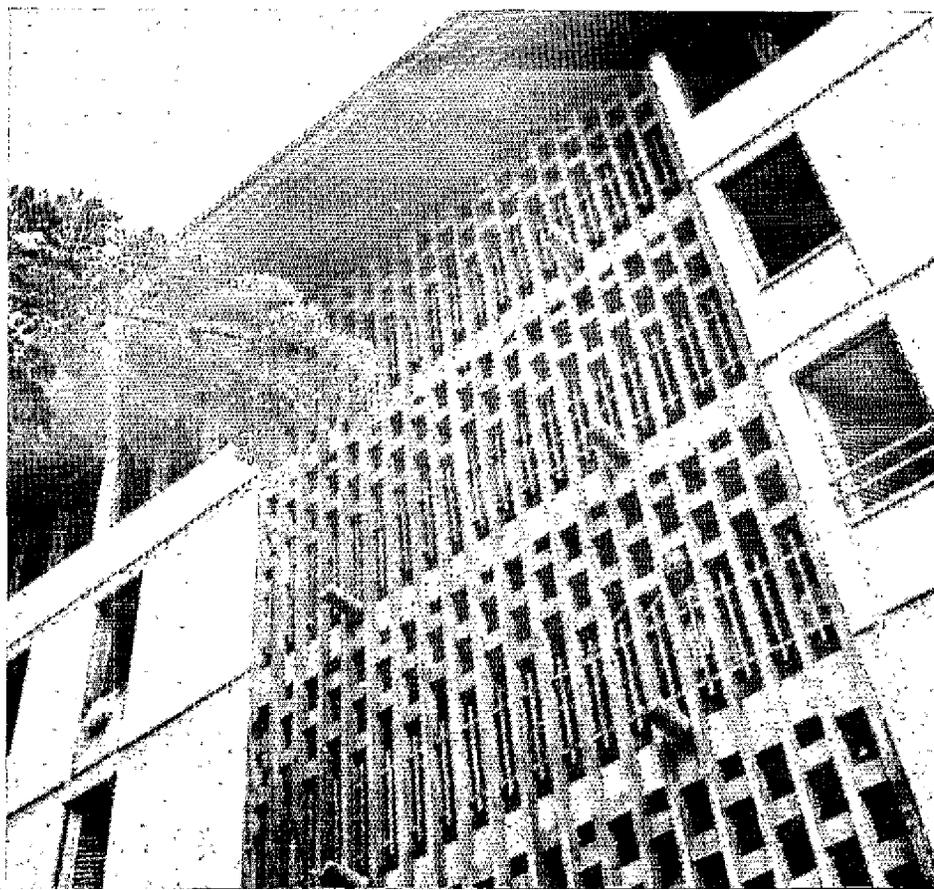
A la première question il est facile de répondre en indiquant qu'en règle générale les produits de préservation salins, employés en solution aqueuse, ne gênent pas l'application des peintures ou des vernis, sous réserve qu'après leur traitement les bois aient eu la possibilité de sécher normalement, car il est évident qu'une humidité de surface excessive présenterait souvent de graves inconvénients. Parmi les produits en solution organique il faut faire une distinction entre ceux à solvants légers et volatils, disparaissant rapidement, et qui permettent ensuite l'application sans difficulté de peintures ou de vernis, et ceux dont les solvants demeurent très longtemps dans le bois (généralement du type gas-oil) et s'opposent à une bonne application des produits de finition. Aussi, lorsqu'on se propose d'employer un produit de préservation pour traiter un bois destiné à être ensuite peint ou vernis, convient-il de s'assurer très précisément si ce produit ne rend pas le bois inapte à cette finition. Au sujet de la compatibilité entre les traitements de préservation et l'application de peintures ou de vernis, il est intéressant de noter qu'il existe des produits de préservation conçus pour servir également de produits d'apprêt, et dont l'emploi représente donc une économie très substantielle.

L'application de peintures ou de vernis sur un bois traité est par ailleurs une sécurité non négligeable pour ce qui est de leur bonne tenue sur le bois ; en effet, s'il est fréquent, en climat humide, d'observer la détérioration de peintures ou de vernis sous l'action directe de divers microorganismes, il est non moins fréquent de remarquer des fendillements ou des décollements du feuillet dus à une légère altération fongique du bois, altération qui peut être évitée par un traitement de préservation pré-

table à l'application de la peinture ou du vernis.

Peintures et vernis sont souvent, par eux-mêmes, et à des degrés divers selon leur composition, altérables par l'action de microorganismes et notamment de champignons. L'altération peut se traduire simplement par le développement de taches de moisissures en surface, taches externes qu'un bon lavage peut quelquefois faire disparaître sans s'opposer toutefois à la formation ultérieure d'autres taches ; mais l'altération peut se traduire aussi par une attaque profonde de la substance même de la peinture ou du vernis et il en résulte des craquellements, des décollements et la disparition progressive du revêtement. Dans les pays tropicaux humides la détérioration biologique des peintures et vernis est parfois très rapide, aussi devrait-on s'orienter systématiquement vers l'emploi de peintures et de vernis dans la composition desquels entrent des principes fongicides assurant leur protection.

Il est certain qu'une amélioration considérable dans la tenue des produits de finition sur le bois pourrait être obtenue en appliquant des peintures ou des vernis fongicides sur des bois préalablement traités à l'aide de produits de préservation adéquats, et sous réserve, bien entendu, que soient également respectées les règles générales de bonne application. Encore faut-il souligner que la bonne tenue d'une peinture ou d'un vernis n'est pas simplement subordonnée à leur protection contre les microorganismes, et posent d'autres problèmes débordant trop le cadre de cet article pour que nous les traitions ici.



Abidjan — Utilisation du bois en menuiserie extérieure.

Photo Guiscafé.

TABLEAU II

Préservation préconisée pour les bois de construction en fonction de leur durabilité et des conditions d'emploi

Conditions d'emploi	Durabilité naturelle du bois utilisé	Préservation à apporter		
		Mode de traitement préconisé	Type de produit recommandé	Tenue du produit à l'usure
Au contact du sol ou de maçonneries humides, ou courant un risque quelconque de réhumidification importante et prolongée	Excellente	—	—	—
	Bonne	Trempage	Produit en solution organique	Non délavable et résistant à l'usure par évaporation
	Moyenne ou faible	Imprégnation sous pression	Produit huileux ou en solution organique si l'imprégnabilité du bois est faible ou moyenne. Si elle est bonne les produits salins non délavables peuvent aussi être utilisés.	Non délavable et résistant à l'usure par évaporation
Bois isolés du sol et de sources d'humidité permanente mais exposés directement aux intempéries.	Excellente	—	—	—
	Bonne	—	—	—
	Moyenne	Trempage ou aspersion Imprégnation sous pression	Produit en solution organique. Produit huileux ou en solution organique ou produit salin.	Non ou peu délavable et résistant à l'usure par évaporation.
	Faible	Imprégnation sous pression.	Produit huileux ou en solution organique ou produit salin.	Non ou peu délavable et résistant à l'usure par évaporation.
Bois isolés du sol et de toute source d'humidité, et abrités des intempéries.	Excellente	—	—	—
	Bonne	—	—	—
	Moyenne	—	—	—
	Faible (notamment par la sensibilité aux attaques d'insectes).	Trempage, aspersion ou baidigeonnage. Trempage (mode opératoire pour solutions aqueuses).	Produit en solution organique. Produit salin	Résistant à l'usure par évaporation.

III. INTÉRÊT D'UN SYSTÈME D'AGRÈMENT DES PRODUITS DE PRÉSERVATION DU BOIS.

On a vu, dans le chapitre précédent, qu'un bon produit de préservation du bois doit remplir diverses conditions parfois difficiles à concilier, et que cette obligation fait de la formulation d'un tel produit un travail difficile qui n'est à la portée que de laboratoires bien équipés en personnel et en matériel. Pour mettre les utilisateurs de produits de préservation à l'abri des mésaventures que pourrait entraîner l'emploi de produits de mauvaise qualité, un certain nombre de pays européens ont institué, chacun pour son compte, des systèmes d'homologation des produits de préservation du bois, à caractère officiel, et ils œuvrent actuellement pour tenter d'uniformiser, sur le plan européen, les procédures d'homologation.

En France, l'homologation d'un produit se tra-

duit par la délivrance d'un label de qualité accompagné d'une mention d'homologation explicitant les propriétés fongicides et insecticides du produit en question. Cette marque de qualité (marque C. T. B. F.) est gérée en commun par le CENTRE TECHNIQUE DU BOIS et le CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL, qui exercent les contrôles techniques nécessaires pour s'assurer des propriétés fongicides et insecticides des produits, de la constance de leur composition, et de la valeur des moyens de production et de contrôle des fabricants ; une Commission Technique, réunissant un petit nombre de techniciens appartenant aux deux Centres Techniques et à d'autres organismes à caractère officiel, instruit les demandes d'homologation, et formule des propositions au Comité de

Direction qui groupe non seulement des représentants des organismes officiels mais aussi ceux des principaux utilisateurs (chambres syndicales professionnelles du bois et du bâtiment, services publics, applicateurs professionnels, etc...) et ceux des fabricants de produits. C'est le Comité de Direction qui décide, au vu des propositions de la Commission d'Etudes, des homologations à délivrer, à modifier, ou éventuellement à retirer.

Il est évident que l'emploi d'un produit titulaire de la marque de qualité apporte à l'utilisateur une garantie certaine sous réserve, bien entendu, qu'il soit appliqué comme il convient, aux doses reconnues efficaces, et pour le type de préservation que ses propriétés, définies par la mention d'homologation, lui permettent de prétendre apporter.

Instituée depuis une douzaine d'années en France, l'homologation des produits de préservation des bois a certainement contribué, en raison même de

la sécurité qu'y trouve l'utilisateur, à la généralisation des traitements de protection et donc à une utilisation du bois meilleure et plus rentable.

Cette expérience concluante autorise à penser qu'il serait très utile que les pays ouest-africains organisent eux-mêmes leur propre système d'agrément des produits de préservation, de manière à être sûrs que leurs efforts en vue d'une meilleure utilisation locale du bois ne soient pas contrariés par une préservation insuffisamment efficace ou durable, résultant de l'emploi de produits de médiocre ou mauvaise qualité. Les marques de qualité existant déjà dans les pays européens pourraient constituer une base à ce système d'agrément, mais il conviendrait évidemment d'apprécier leur valeur dans les conditions d'emploi en climat tropical et équatorial, et de se garder en particulier d'estimer identiques la durabilité d'un produit en climat tempéré et sa durabilité en climat tropical.

* * *

En conclusion, on peut dire que la préservation des bois de construction, en Afrique de l'Ouest, devrait contribuer à une meilleure et plus large utilisation locale du bois, à condition d'être faite à bon escient et selon les quelques règles que nous nous sommes efforcés de dégager : utiliser des produits efficaces et durables, les appliquer correctement, et

respecter les doses nécessaires, en n'oubliant pas que, plus encore en climat tropical qu'en climat tempéré, la préservation du bois exige d'être bien faite, mais qu'alors elle constitue, en dépit d'un coût d'application parfois considéré comme élevé, la garantie d'une longue durée de service du bois traité et donc, en fin de compte, une opération parfaitement rentable.

