



Photo Gueneau.

Pénétration de la Créosote sur Eucalyptus camaldulensis (2 heures à chaud, 2 heures à froid).

ESSAIS DE TRAITEMENTS DE PROTECTION DES BOIS RONDS A MADAGASCAR

par P. GUENEAU,
*Ingénieur de Recherches
au C. T. F. T. — Madagascar.*

SUMMARY

TRIAL PROTECTIVE TREATMENT OF TIMBER IN MADAGASCAR

The author has developed a number of simple methods of treating timber by adapting already proven methods to local conditions.

The procedure employed consists of injecting wolmanite VAR 67 by the Boucherie process, and soaking in light creosote, in hot and cold tank.

In the former case trials were carried out on young trees of various pine and eucalyptus species. The treatment consists of injecting at the base of the tree, under a certain pressure, an aqueous solution of the preserving product. The solution replaces, at least partially, the sap of the tree.

In the latter case, the timber (various species of eucalyptus, ramy, tavolo) is successively soaked in a tank of creosote at 100° C. and in a second tank containing cold creosote.

ENSAYOS DE TRATAMIENTO DE PROTECCION DE LAS MADERAS REDONDAS EN MADAGASCAR

El autor ha puesto a punto algunos procedimientos sencillos de tratamiento de las maderas redondas, adaptando a las condiciones locales ciertos métodos que ya habían dado pruebas de valía.

Los métodos empleados han consistido en la inyección de wolmanita VAR 67 por el procedimiento Boucherie y el remojo en la creosota ligera en tanque caliente y frío.

En el primer caso, los ensayos han sido efectuados con árboles frescos, pertenecientes a distintas especies de pinos y Eucaliptos. El tratamiento consiste en inyectar por la base del árbol y con cierta presión, una solución acuosa del producto de preservación. De este modo, la solución substituye — por lo menos parcialmente — la sabia del árbol.

En el segundo caso, las maderas (Rami, Tavolo, Eucaliptos diversos) son puestos a remojo sucesivamente en un tanque que contiene creosota a una temperatura de 100° C y, acto seguido, en un segundo tanque que contiene creosota fría.

GÉNÉRALITÉS

L'utilisation de bois ronds de toutes dimensions se rencontre à Madagascar dans de très nombreux domaines techniques : bâtiment (perches d'échafaudages, supports de coffrages, pièces de construction dans les habitations de type traditionnel...).

Ouvrages de génie civil (ponts en bois, chèvres rustiques, digues, palissades de soutènement...).

Supports de lignes électriques et téléphoniques.

Travaux miniers. Travaux agricoles (supports de vigne...).

Ces utilisations seraient encore beaucoup plus nombreuses et plus fréquentes si les dégradations d'insectes et la pourriture par attaques de champignons pouvaient être évitées. Bon nombre de techniciens, en effet, préfèrent mettre en œuvre des matériaux plus résistants que le bois à ce genre d'attaques, et consentent pour ce faire des dépenses importantes, sans toujours trouver le matériau idéal de remplacement du bois.

L'ensemble de la consommation malgache de bois de ces catégories peut être évalué, pour l'année 1961 à 250.000 mètres cubes (Statistiques de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture. Annuaire 1962).

A l'importance de cette consommation s'ajoute une constatation inquiétante pour l'avenir de la

forêt : pour satisfaire cette demande annuelle, on coupe des arbres de dimensions souvent faibles, donc jeunes, et l'on sélectionne les espèces traditionnellement connues pour leur durabilité naturelle acceptable. Il s'ensuit un appauvrissement accéléré de la forêt en essences de valeur, un gaspillage important de capital, et une difficulté croissante d'approvisionnement du marché des bois d'œuvre, des grumes de sciage en particulier, car les espèces recherchées pour leur durabilité ou pour leurs possibilités de sciage sont souvent les mêmes (Exemple : NATO).

Cette situation rend très souhaitable l'extension de la gamme des essences utilisables en bois ronds, de manière à orienter la coupe sur des espèces actuellement délaissées à cause de leur mauvaise conservation, mais largement améliorables par un traitement convenable de préservation.

Notre propos est de mettre au point quelques procédés simples de traitement des bois ronds, en adaptant aux conditions locales des méthodes déjà éprouvées ailleurs, et de dégager des conclusions pratiques sur les produits à employer, les modes d'application, les doses, les prix de revient, et l'efficacité à attendre des traitements proposés.

LIMITATION DES ESSAIS

Devant la complexité et la multiplicité des produits présentés dans le commerce, des méthodes pratiquées dans le monde, des conditions spéciales à Madagascar, des essences de bois à étudier, des agents naturels d'attaque, des dépenses que peuvent consentir les différents utilisateurs, il n'est pas possible de *tout essayer*.

Il nous a donc fallu écarter *a priori* nombre de solutions qui, sous d'autres latitudes, ou à une échelle

différente de celle de Madagascar ou pour d'autres usages seraient techniquement bonnes, mais inadaptées à nos problèmes locaux.

Les résultats observés ne sont donc pas limitatifs, ils ne prétendent pas condamner formellement toutes les autres solutions possibles mais proposent un compromis entre tous les facteurs contradictoires (efficacité, prix de revient, volume des installations, etc., etc.).

On ne peut nier, par exemple, que le meilleur procédé pour appliquer un produit quelconque de préservation soit l'imprégnation profonde de bois secs, sous pression de plusieurs kilogrammes par centimètre carré en phase liquide. Cette méthode n'est cependant pas abordée ici parce qu'elle nécessite un investissement de départ de l'ordre de la dizaine de millions CFA. Elle est étudiée par ailleurs, dans le cadre d'une utilisation à grande échelle pour la Régie Malgache des Chemins de Fer.

De même, un problème particulier comme celui de l'emploi des bois à la mer (travaux portuaires... etc., etc.) nécessite une approche différente et des recherches de base sur les tarets, principaux agents d'attaque en cette circonstance : là encore, l'étude est entamée par ailleurs.

Compte tenu de toutes ces contingences et réserves, nous avons retenu deux produits, et deux modes de traitement, applicables séparément ou conjointement.

Les deux produits ont été choisis chacun dans l'une des deux gammes importantes de produits de préservation du bois : Wolmanit UAR 67 pour les produits salins solubles dans l'eau, et créosote légère pour des produits huileux organiques.

Dans leur catégorie, ils figurent actuellement parmi les produits homologués par le label de qualité CTBF dont les mentions de durabilité sont les meilleures : ils sont donc intéressants à expérimenter sous le climat malgache.

Une méthode d'application a été retenue pour le

produit salin : l'imprégnation profonde connue sous le nom de procédé Boucherie ; une méthode a été retenue pour le produit huileux : le trempage en cuves chaude et froide (« open tank process »).

Remarque liminaire sur les essences employées dans les essais

Pour mettre au point tous les détails d'un traitement, il est indispensable de l'appliquer à un grand nombre d'arbres identiques quant à l'espèce, la dimension, l'âge, la région d'origine, la vitesse de croissance. Ces conditions de similitude sont assez rigoureuses car si on passait outre, on ne saurait jamais, devant des résultats différents, s'il faut les attribuer au procédé employé ou bien au hasard du choix de l'arbre traité.

La richesse et la diversité de la forêt autochtone écartent l'espoir de trouver un grand nombre de pieds de Nato par exemple, âgés de 40 ans, originaire d'une même parcelle, ayant tous le même diamètre et la même hauteur.

Nous avons donc été amenés à traiter d'abord des arbres provenant de reboisements pour lesquels la condition de similitude se trouve correctement remplie.

Ce premier stade permet la mise au point technique du procédé (diamètre des ajutages, forme des joints, modes de fixation des pièces amovibles... etc., etc.) et par la suite on étudiera la réaction des essences autochtones aux traitements ainsi définis.

INJECTION DE WOLMANIT UAR 67 PAR LE PROCÉDÉ « BOUCHERIE »

Principe du procédé :

Moins de 24 heures après l'abattage, on injecte par la base de l'arbre, sous une certaine pression, le liquide protecteur. Celui-ci progresse vers l'autre bout, sous l'effet conjugué de la pression et de l'aspiration des tissus encore frais. La solution protectrice finit ainsi par remplacer partiellement la sève de l'arbre et confère au bois ses qualités antiseptiques. Le traitement ne s'applique qu'à des bois frais, et non écorcés. Après le traitement, on laisse les arbres stockés en piles, à l'ombre, durant un mois environ, et on peut ensuite les écorcer.

Pratique du procédé :

La pression nécessaire est obtenue en surélevant le réservoir à produit à quelques mètres au-dessus de l'arbre à traiter qui, lui, est placé sur des supports, au sol, le gros bout légèrement plus haut que le petit, pour améliorer la progression de la solution. Celle-ci descend par un tuyau souple fixé

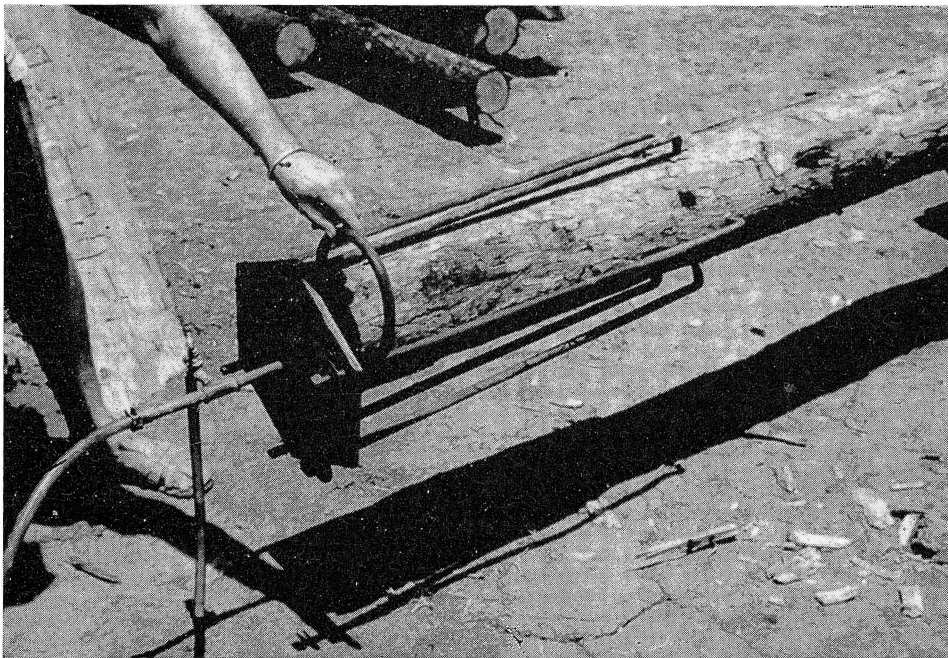
en haut au réservoir, et en bas à un plateau que l'on applique étroitement contre la section de base de l'arbre. L'étanchéité est assurée par un joint compressible et le serrage de l'ensemble par des griffes plantées autour du tronc.

Détail de la réalisation :

Des fûts à essence de 200 litres conviennent parfaitement à cet usage. Chaque fût est équipé d'un tuyau de sortie à la base, qui alimente une petite rampe de quatre robinets.

Un tube vertical transparent placé à l'extérieur du fût et communiquant avec lui par le bas permet de repérer avec précision le niveau du liquide (on l'étalonne une fois pour toutes en volume en versant dans le fût des rasades successives de 1 litre).

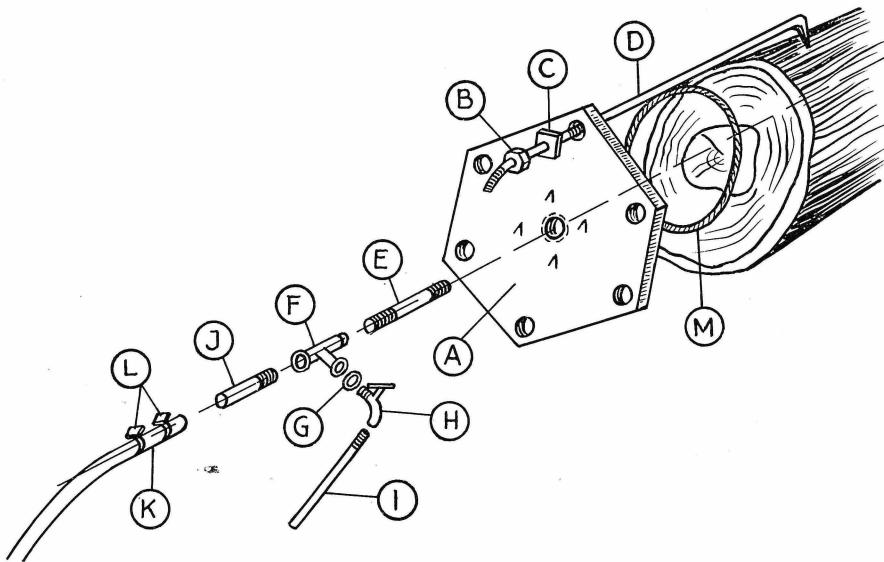
Les fûts sont placés à 7 m au-dessus du niveau du sol (à Périnet on profite d'un portique servant à d'autres usages, mais en d'autres circonstances on peut profiter d'une dénivelée naturelle).



Mise en place du joint dans l'injection Boucherie sur *Eucalyptus robusta*.

Photo Gueneau.

- E : Tuyau fileté aux deux extrémités.
- F : Raccord en « T ».
- H : Robinet de purge, avec rondelle d'étanchéité G et tuyau souple brise jet I.
- J : Tuyau fileté à une seule extrémité.
- L : Extrémité du tuyau de descente, avec double collier de serrage K.
- M : Joint élastique confectionné dans du tuyau de caoutchouc épais refermé sur lui-même avec une cheville de bois vert et encollage des faces que l'on serre ensuite étroitement l'une contre l'autre.



Fonctionnement de l'injection :

La préparation de la solution se fait par simple dissolution du produit sec dans l'eau froide dans les proportions pondérales de 4 parties de Wollmanit UAR 67 pour 100 parties de solution.

La poudre sèche, autant que la solution

préparée, sont à manier avec précaution. En effet, le mélange de sels qu'elles contiennent est corrosif pour le verre, le ciment, les tissus vivants. L'effet mortel a été observé en quelques minutes sur un chien qui avait bu un fond de solution abandonné sur le chantier, et des irritations graves des muqueuses sont fréquentes, si on ne prend pas la précaution de munir les ouvriers de gants de cuir et si on ne les prévient pas avec insistance de ces dangers.

Une fois le plateau bien appliqué par les griffes contre la face rabotée de la base de l'arbre (griffes enfoncées au marteau, sans tâtonnement pour l'emplacement **car les blessures provoquées feront autant de fuites de la solution d'injection**), on ouvre les robinets du haut, puis le robinet inférieur de purge,

Les tuyaux de descente branchés sur les robinets sont en plastique souple et il faut éviter qu'ils soient pliés.

Chaque tuyau de descente s'emboîte en bas sur le plateau selon les détails du schéma ci-dessus.

A : plateau hexagonal en tôle épaisse. Il faut disposer d'un jeu de plateaux de tailles variées pouvant s'adapter à différents diamètres d'arbres (2 tailles suffisent pour la majorité des cas).

D : Griffes façonnées dans un fer à béton, fileté à l'extrémité et portant une rondelle C et un écrou B.

pour éliminer tout l'air. On referme la purge, l'injection est commencée.

On ne doit voir de liquide suinter qu'à l'autre extrémité de l'arbre et aux griffes. Le plateau et son joint doivent être parfaitement étanches, et le joint doit s'appliquer le plus près possible de la périphérie de la section.

REMARQUE :

Lorsque l'on veut injecter des arbres de faible diamètre, pour un usage tel que poteaux supports de vigne par exemple, il existe un dispositif plus simple que celui du plateau métallique avec joint : on prend une chambre à air de petite taille (2 CV par exemple) que l'on coupe en deux moitiés. Chacune des deux moitiés obtenues est munie au milieu d'un embout (E) que l'on adapte au bas du tuyau de descente (D). Il suffit ensuite de coiffer deux arbres, après en avoir régularisé l'arrondi, avec ces demi-chambres à air, et de les serrer sur le bois par un simple collier (C.). Une chambre à air fournit ainsi de quoi injecter quatre poteaux.

Arrêt du traitement :

Une protection correcte demande l'absorption de 8 kg de sel par mètre cube de bois, c'est-à-dire 200 litres de solution à 4 %. On cube donc exactement l'arbre à traiter, en déduisant le cas échéant le volume du bois de cœur, qui ne s'imprégnera généralement presque pas, et on trouve ainsi la quantité de solution qui doit rester dans l'arbre.

Nous avons étudié systématiquement, et pour différentes espèces (*Pinus khasya*, *Eucalyptus robusta*, *Eucalyptus 12-ABL*) les paramètres suivants, au cours de l'injection :

— longueur de l'arbre ;

— diamètre total et diamètre du bois de cœur, à chaque extrémité ;

— quantité et concentration de la solution injectée à l'entrée (mesure toutes les heures) ;

— quantité et concentration de la solution passant aux fuites des griffes (mesure toutes les heures) ;

*Embout pour poteaux de faible diamètre
(procédé Boucherie)*

Photo Gueneau.

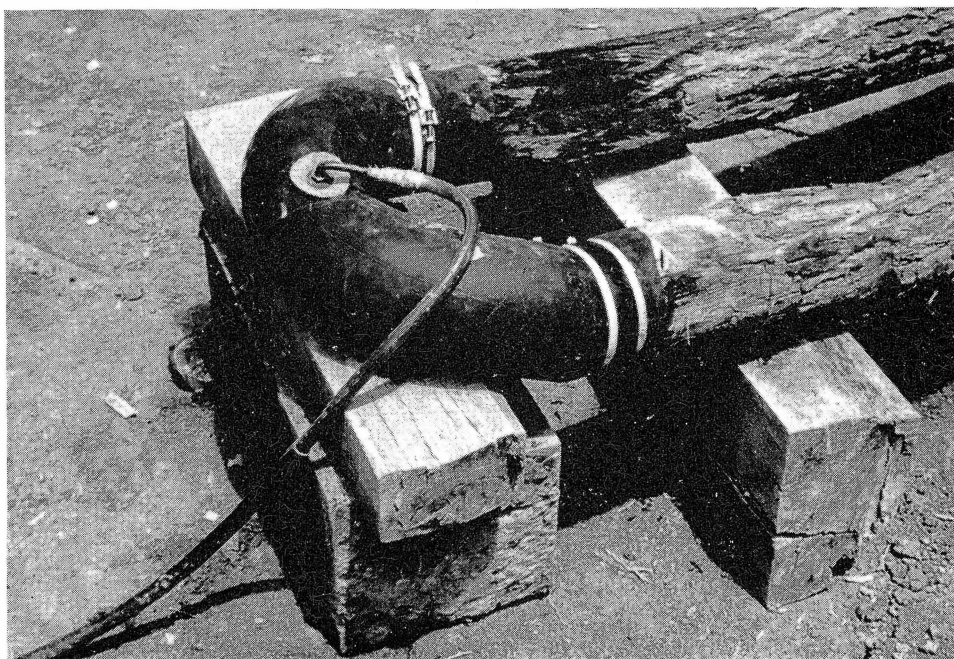
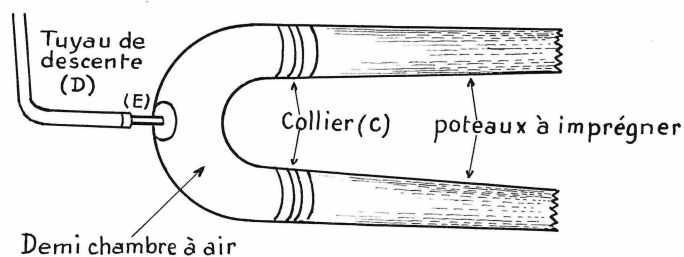
— quantité et concentration de la solution s'écoulant au petit bout de l'arbre (mesure toutes les heures) ;

Les concentrations en ces différents points et aux différents moments du traitement sont mesurées à l'aide d'un densimètre de précision et d'un thermomètre : la connaissance des deux paramètres densité et température permet de se reporter à un diagramme fourni par le fabricant du produit et d'y lire directement la concentration.

Dans les expériences effectuées sur les espèces citées plus haut, l'influence de la sève entraînée, sur ces mesures de densité, semble négligeable, car les vérifications faites au moment où ne passe que de la sève pure donnent toujours pour cette dernière la densité de l'eau.

Il a été déduit, de ces séries de mesures, tout au long de l'injection, à chaque heure, la quantité de sel entrée depuis le début de l'opération, la quantité ressortie au petit bout, et la quantité restée dans l'arbre.

L'opération terminée, des tranches de bois sont prélevées à différentes distances du gros bout, et l'emploi d'un réactif coloré du Wolmanit (un mélange frais de Zirconium-Alizarine) permet de matérialiser



liser qualitativement des zones imprégnées par opposition aux zones non pénétrées par le produit.

Ce réactif ne met en évidence que les fluorures mais les autres constituants ne pénétrant pas plus loin, le test au rizconium-alizarine renseigne sur la pénétration **maximum** de l'ensemble.

Observations. Commentaires des résultats.

On pouvait penser trouver une règle simple pour les utilisateurs qui leur dicterait, par exemple, la durée totale nécessaire à l'imprégnation d'un arbre d'une espèce donnée, et de dimensions données. Il n'en est rien, et le temps nécessaire à la pénétration de la dose voulue de solution s'avère très variable, même pour des arbres apparemment identiques.

Comme il est également impossible d'espérer, dans une station rustique d'imprégnation, refaire pour chaque arbre les mesures de concentration que nous avons faites toutes les heures, il a fallu trouver un système de contrôle simple et satisfaisant à la fois.

En compulsant les mesures faites à Antanimihaeva sur l'injection des *Eucalyptus* 12-ABL, nous avons fait les remarques suivantes :

— le bois de cœur n'est pas pénétré par la solution de Wolmanit ;

— le temps nécessaire à la pénétration de la quantité convenable de produit varie d'une vingtaine à une quarantaine d'heures ;

— les arbres de gros diamètres paraissent absorber le produit qui leur est nécessaire en un temps plus court que les arbres de faibles diamètres, bien que la quantité de sel requise pour ces derniers soit évidemment plus faible ;

— le dosage, d'heure en heure de la solution à l'entrée et à la sortie met en relief le fait que le liquide sortant à l'extrémité de l'arbre reste très longtemps à une concentration faible en Wolmanit : lorsque le poids de sel nécessaire à la protection de l'arbre (calculé sur la base de 8 kg par mètre cube) se trouve réalisé, le total du sel ressorti à l'extrémité, et donc perdu, reste largement au-dessous de 20 % du poids de sel demeuré dans l'arbre ;

On peut donc se dispenser, dans un traitement en série, de doser et même de recueillir le liquide s'écoulant au petit bout de l'arbre et il suffit d'exercer un contrôle à l'entrée.

— de même le dosage des fuites observées aux griffes montre que le liquide sortant à cet endroit est encore à la concentration initiale de 4 %, sauf pendant les deux premières heures de traitement ;

— des deux remarques précédentes, on peut donc dégager une simplification dans le contrôle qui peut être réalisé pratiquement comme suit :

Calculer le volume de l'arbre à imprégner (aubier) : Si au gros bout le rayon total de l'arbre est R_1 et r_1

au petit bout, si au gros bout le rayon du bois de cœur est R_2 et r_2 au petit bout, le volume à imprégner est :

$$v = \frac{\pi}{3} \times \text{longueur de l'arbre} \times (R_1^3 - R_2^3 + r_1^3 - r_2^3 + R_1 r_1 - R_2 r_2).$$

Le volume de solution à absorber est donc, à raison de 8 kg par m³, c'est-à-dire 200 l par m³ :

$$200 \times v \text{ litres de solution}$$

Les 20 % de perte à l'extrémité fixent la quantité à faire entrer à :

$$200 v + \frac{20}{100} 200 v = 240 v_{m_3} \text{ (en litres)}$$

On mesurera, pendant les deux premières heures d'injection, le volume des pertes aux griffes, soit p litres. Le liquide ainsi recueilli sera ensuite jeté.

Pendant le reste de l'opération on recueillera périodiquement le liquide fuyant aux griffes et on le *reversera dans le réservoir*.

On arrêtera l'opération quand le réservoir aura accusé une baisse de volume de $(240 v + p)$ litres.

Efficacité à attendre du traitement ci-dessus :

D'après nos essais pratiques d'imprégnation et compte tenu de la mention d'homologation de la Wolmanit UAR 67, ce produit paraît bien adapté à l'application en procédé Boucherie ; néanmoins, comme tous les sels, il se délaye à la longue par les pluies. Des essais mis en place dans la province de Tuléar et dans celle de Tamatave préciseront la durée réelle de l'immunité conférée au bois, vis-à-vis des champignons et des insectes.

Coût du traitement par le procédé Boucherie au Wolmanit UAR 67.

Tous frais payés le Wolmanit UAR 67 rendu à Tananarive en tonnelets de 50 kg revient à 612 CFA le kg.

Le traitement d'un mètre cube de bois à 8 kg de sel coûte donc environ 5.900 CFA de produit, compte tenu des pertes à la petite extrémité des arbres.

Les dépenses d'investissement pour l'installation elle-même sont très variables selon la quantité de bois que l'on veut traiter : Si l'on s'en tient à un montage très modeste, pouvant assurer le traitement de un ou deux arbres à la fois, et si l'on bénéficie d'un site naturel pour obtenir la dénivelée de 7 m, la dépense totale peut s'élever à 30 ou 40.000 CFA.

Si, au contraire, on veut monter une station d'injection plus importante, capable de traiter une quinzaine de poteaux ensemble, et comportant un dispositif de manutention et de transport

des poteaux (portique-monorail-palan), la dépense totale à prévoir est de l'ordre de 300.000 CFA.

Principe du procédé.

On immerge les bois dans une cuve contenant de la créosote maintenue par un système quelconque de chauffage à une température voisine de 100°. On transporte ensuite le plus rapidement possible ces mêmes bois dans une cuve voisine contenant de la créosote froide et on les y laisse encore un certain temps, avant de les sortir et de les égoutter. Un stockage de deux ou trois semaines permet aux bois de se ressuyer avant l'emploi.

Le mécanisme de la pénétration de la créosote serait le suivant : Une partie de l'humidité d'origine quitte le bois pendant son trempage à chaud. En même temps, l'air contenu dans ses cellules se dilate et est partiellement chassé. Lorsque le bois est ensuite immergé dans la cuve froide, la contraction de l'air inclus dans les cellules aide le liquide à les pénétrer.

Pratique du procédé.

Il faut disposer de deux cuves :

1° « Cuve chaude » :

Elle est avantageusement formée de deux cuves métalliques emboîtées l'une dans l'autre, l'intervalle entre les deux étant rempli d'un bain-marie constitué par exemple d'huile de vidange.

Le chauffage peut être obtenu par un feu de bois installé sous la cuve chaude. Un foyer fermé et un conduit de fumée assez long sont conseillés pour éviter que la créosote ne prenne feu. Un tas de sable et une pelle prévus à proximité de l'installation permettront d'éteindre un début d'incendie éventuel.

2° « Cuve froide ».

N'importe quel récipient étanche, à simple paroi cette fois, convient. Il doit être installé tout près de la cuve chaude, pour limiter les temps de manutention.

Cette cuve froide doit avoir approximativement la même contenance que l'autre puisqu'elle reçoit les bois sortant de la première. Les dimensions et les perfectionnements éventuels (pompe à main pour le remplissage, robinets de vidange, palans de manutention des bois..., etc.) sont naturellement fonction de l'importance de la station que l'on désire. On peut se contenter pour les cuves de fûts métalliques de 200 litres, sans autres accessoires, ou bien pour traiter d'un seul coup des bois de gros volume, prévoir des cuves en tôles soudées, de capacités de plusieurs milliers de litres. Le remplissage et la vidange doivent alors impérativement être prévus de manière moins rustique que dans le premier cas.

REMARQUE :

Il n'est pas absolument indispensable de disposer de deux cuves, le refroidissement peut se faire dans la cuve chaude mais il est alors beaucoup plus long.

Détail de la réalisation.

Les seules difficultés à résoudre pratiquement sont celles de la manutention des bois de grosses dimensions, de leur aménagement, de leur descente dans la cuve chaude, du relevage et de l'acheminement à la cuve froide, puis de la sortie, de l'égouttage et du transport jusqu'à l'aire de stockage. Tous ces mouvements peuvent se faire au moyen d'un monorail et d'un palan à main supportés par un portique suffisamment haut pour manœuvrer les poteaux les plus longs que l'on peut avoir à traiter.

Pour faire des trempages en séries, de bois ayant tous les mêmes dimensions, il est utile de prévoir un système de groupage des bois en faisceaux, serrés par des chaînes, et transportés en bloc pendant toutes les phases du traitement.

Fonctionnement du trempage.

En liaison avec la dimension des pièces à traiter, on prévoit quel volume de bois entrera dans les cuves pour un cycle de traitement déterminé. On en déduit le volume de créosote à mettre dans les cuves pour que celles-ci ne puissent pas déborder.

On chauffe cette créosote jusqu'au voisinage de 100°, ou plus exactement jusqu'au moment où un bouillonnement assez intense se manifeste (La température correspondante varie avec les qualifications exactes du produit employé, de 90° à 105° environ). On immerge alors le lot de bois dans cette cuve, et on entretient la température.

Le bois s'échauffant beaucoup moins vite que la créosote, il est en principe préférable d'immerger les bois dans la créosote froide puis de chauffer l'ensemble mais ce processus ne peut être suivi que si l'on travaille de façon discontinue : pour le traitement pratique d'assez grandes quantités de bois, on est forcé d'assurer le chauffage continu et l'immersion des bois dans la créosote chaude.

La durée de l'immersion à chaud a été arrêtée, dans nos expériences, à deux heures, et les résultats numériques cités ci-après se réfèrent à cette durée de deux heures.

On transporte ensuite le plus rapidement possible les bois dans la cuve froide, d'où on les extrait après deux nouvelles heures d'immersion.

On laisse égoutter pendant un temps variable, de une à quelques heures puis on stocke les bois traités deux ou trois semaines pour améliorer leur ressuyage.

REMARQUE :

La hauteur forcément limitée des cuves oblige souvent à tremper les bois successivement par les deux bouts. Il faut alors prendre soin de tremper le premier côté à chaud, puis à froid, puis seulement alors le deuxième côté à chaud, et ensuite à froid.

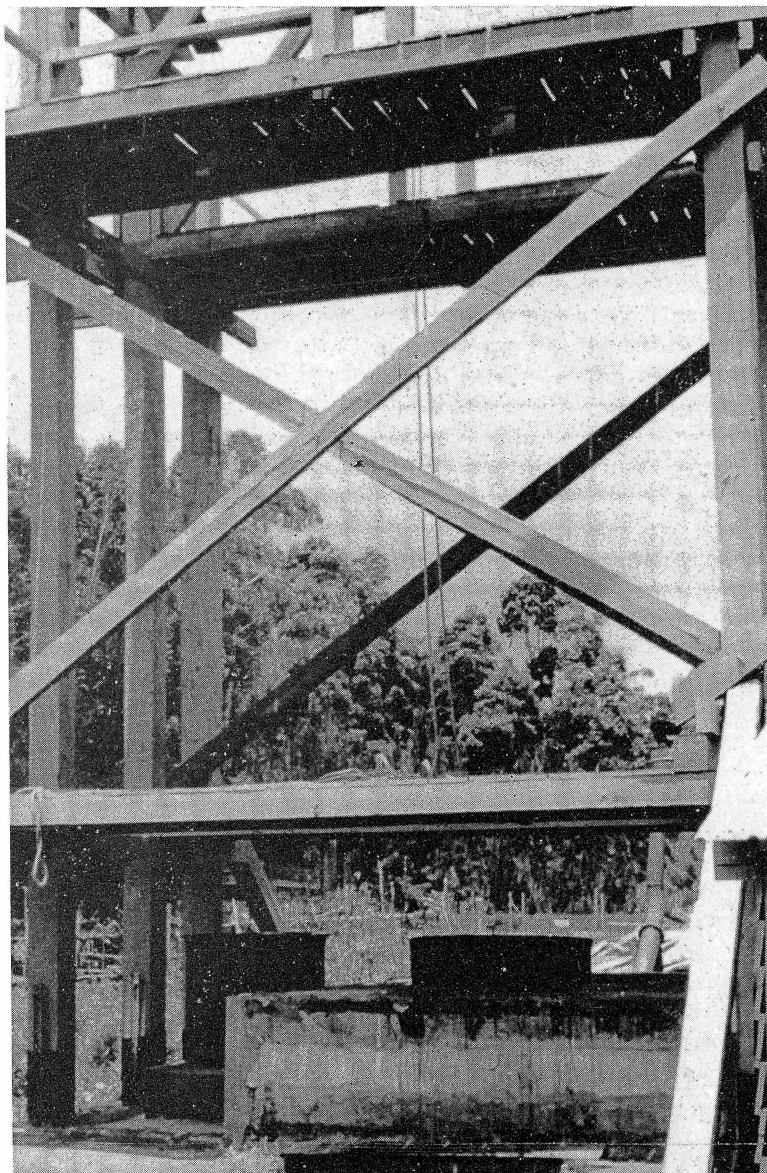
Contrôle du traitement.

La mesure de la quantité de créosote absorbée au cours du cycle complet de trempage s'avère très délicate, et irréalizable sur un chantier courant.

Il est donc nécessaire que l'utilisateur, avant d'entreprendre une opération, prenne ses renseignements auprès d'une station expérimentale, comme celle de Périnet. Les résultats acquis sur l'ensemble de cette question à l'heure actuelle portent sur les essences suivantes :

Ramy. Tavolo. *Eucalyptus robusta*. *Eucalyptus* 12 ABL.

L'expérimentation sera multipliée, sur d'autres essences, avec des durées de trempage variées, sur



des bois de différentes dimensions et à différents degrés d'humidité initiale, car on peut prévoir une efficacité d'autant plus grande que les bois seront plus secs.

Décrivons à titre documentaire les opérations de contrôle telles que nous les pratiquons :

Chaque pièce de bois est pesée juste avant le trempage, soit P_1 son poids. Un échantillon y a été prélevé avant cette pesée, dont on mesure en laboratoire l'humidité, par pesées avant (p_1) et après étuvage, (p'_1) à 103° pendant 48 heures soit H_1 cette humidité ($H_1 = \frac{p_1 - p'_1}{p'_1} \times 100$). Après le cycle de trempage et de ressuyage, la pièce de bois est de nouveau pesée, soit P_2 son nouveau poids. Un échantillon du bois imprégné est ramené au laboratoire, pesé (p_2) puis étuvé à 103° pendant 48 heures et repesé après l'étuvage (p'_2).

Un raisonnement simple permet de trouver que le poids de créosote absorbé par la pièce de bois considérée est donné par :

$$C = P_2 \frac{p'_2}{p_2} - P_1 \frac{p'_1}{p_1}$$

Observations. Commentaires des résultats.

Des essais quantitatifs précis ont été menés à la Station de Périnet dans les conditions suivantes, sur environ 2 tonnes et demie de bois.

Dimensions des bois traités : longueur 1 m, bois ronds de 20 cm de diamètre environ, bois équarris de cœur de 10 cm de côté.

Forme des bois : bois ronds avec écorce, bois ronds écorcés, bois équarris.

Espèces traitées : Ramy (Canarium-Bursacées). Tavolo (Ravensara lauracées). *Eucalyptus robusta*.

Produit employé : vendu sur la place sous le nom général de Carbonyl, le produit a une densité et une viscosité très voisines de celles de la créosote type PTT, une teneur en eau de l'ordre de 2 %.

L'examen des sections de rondins ou équarris après ressuyage ainsi que les mesures des poids de produit absorbé font ressortir les faits suivants :

— La diffusion du produit se fait sur quelques centimètres seulement à partir de la périphérie, et jamais jusque dans le bois de cœur.

— La perte d'eau pendant le trempage à chaud a fait passer les bois de Ramy de l'humidité 60,5 % à l'humidité 43,5 %, ceux de Tavolo de 68,5 % à 50,6 %, et ceux d'*Eucalyptus robusta* de 80,3 % à 64,8 %.

— Les quantités de produit retenues par un

Foyer de la cuve chaude.

Photo Gueneau.



Photo Gueneau.

Périnet. Portique pour double traitement par procédé Boucherie et trempage chaud et froid de poteaux de 10 m.

mètre cube de bois sont pour le Ramy : 50 kg, pour le Tavolo : 29 kg, pour l'Eucalyptus : 42 kg. Ces résultats, étant donné l'humidité élevée des bois traités, peuvent être considérés comme des minimums.

— Il est certain que le traitement chaud et froid ne peut laisser espérer des résultats aussi bons et aussi réguliers que l'imprégnation sous pression en autoclave, mais il représente une amélioration considérable par rapport au simple badigeonnage.

— Le trempage en cuves chaude et froide reste le seul procédé simple, applicable, sans investissements très importants. Il importe donc de trouver les conditions dans lesquelles il donnera les résultats les meilleurs, pour connaître exactement les limites de son efficacité.

— Pour cela, plusieurs directions sont tracées :

traiter des bois plus secs, essayer des durées de trempage plus longues, considérer le trempage comme un complément à une opération préalable d'injection par le procédé Boucherie, un stockage entre les deux opérations permettant le séchage souhaitable, et l'amorce de fendillements ouvrant des voies de pénétration à la créosote (principe du procédé Estrade).

— Dans le même ordre d'idées, nous étudierons la réaction à ce procédé d'une plus grande gamme d'essences autochtones et introduites et nous serons guidés dans l'orientation du choix de ces essences par les essais systématiques d'imprégnation sous pression, menés à Nogent-sur-Marne : il est, en effet, intéressant de suivre de plus près l'étude du trempage en cuves chaude et froide sur celles des essences qui auront été jugées **faciles** à imprégner sous pression.

