

Photo Coudreau.

Nigerian Railways (Lagos) — Ouverture du cylindre après imprégnation.

INSTALLATIONS POUR L'IMPRÉGNATION SOUS PRESSION DU BOIS EN AFRIQUE TROPICALE

par J. COUDREAU

PRESSURE IMPREGNATION PLANTS FOR AFRICAN TROPICAL TIMBER

Description is given in the following of the equipment working and operation of pressure impregnation plants belonging to the Gold Coast Railway, the Telecommunication Department of Gold Coast, the Nigerian Railway, and to a sawmill in Belgian Congo.

Furthermore a brief description is given of a pilot plant testing the Lebaq process for the impregnation of sleepers of the C. F. L. Railway in Belgian Congo.

PLANTAS PARA IMPREGNACION BAJO PRESION DE MADERAS EN AFRICA TROPICAL

Se expone en el siguiente una descripción, el funcionamiento y de la explotación de las plantas de impregnación bajo presión de los ferrocarriles de Gold Coast y de los del Nigeria, del Departamento de Telecomunicaciones del Gold Coast para los postes telegráficos y telefónicos, y de una empresa aserradera del Congo Belga para la preservación de madera de Limba aserrada. Sigue una breve descripción de la planta piloto probando el método Lebel para probar la impregnación de las traviesas de los Ferrocarriles del C. F. L. del Congo Belga.

Il est intéressant de savoir qu'il existe dans les territoires tropicaux d'Afrique quelques ateliers d'imprégnation sous pression et d'avoir une idée de leur exploitation.

Nous avons déjà signalé l'intérêt qu'auraient les administrations des chemins de fer locaux à utiliser des traverses en bois ; les administrations des télécommunications ont déjà commencé à utiliser des poteaux de bois ; il est vraisemblable que les entreprises d'électrification y viendront également ; les directions des services des travaux publics d'autre part, seraient elles aussi, favorables à ce matériau qui leur permettrait pour une même dépense d'exécuter un plus grand nombre de ponts semi-temporaires. Dans tous les cas, l'emploi des bois locaux serait pour ces utilisateurs très sensiblement moins dispendieux que l'importation de fer et de ciment.

Cependant pour ces grands utilisateurs collectifs du bois que sont les Chemins de Fer, les P. T. T. ou les Travaux Publics, le motif mis en avant pour écarter l'emploi du bois était sa trop faible durabilité naturelle (*) en milieu tropical.

(*) Durabilité naturelle : nombre d'années pendant lesquelles le bois reste en bon état de service, sans que pourriture, piqûre d'insectes ou fentes, diminuent sa résistance mécanique.

Ce n'est pas que l'on ignorât jusqu'à présent les précautions à prendre, qui consistent à imprégner le bois d'une façon suffisamment profonde avec un produit antiseptique convenable ; mais pour y parvenir il aurait fallu disposer d'installations spéciales qui n'existaient pas, et le badigeonnage sommaire que l'on faisait sur des bois souvent peu perméables à cette imprégnation superficielle, ne pouvait avoir qu'une minime efficacité.

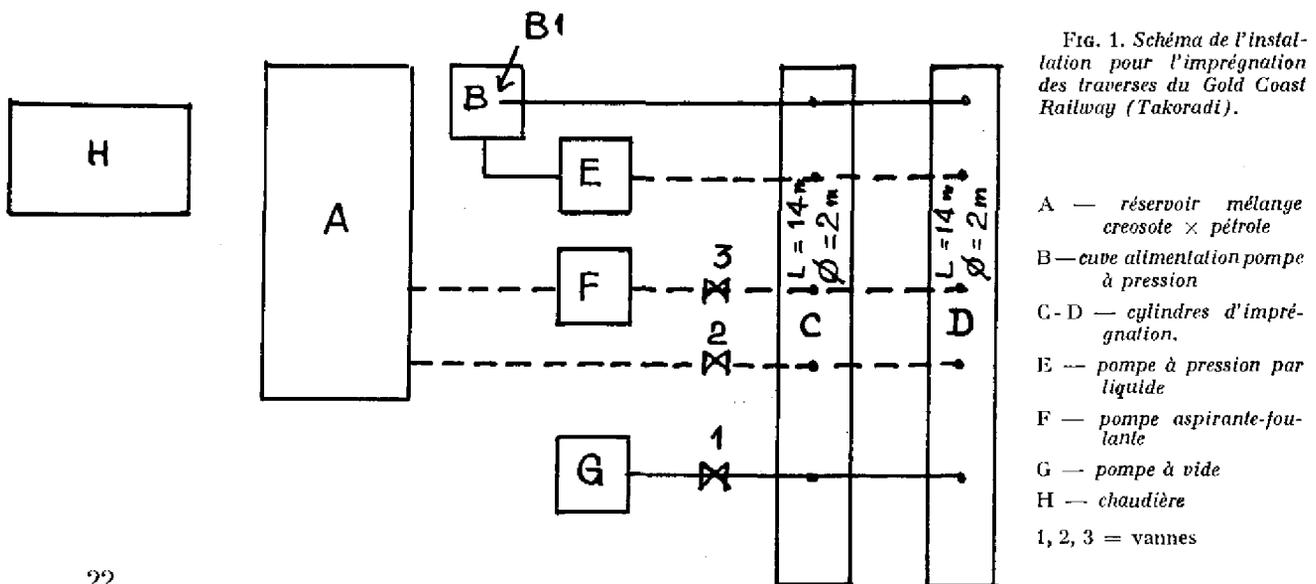
Le fait nouveau qu'il importe de mettre en lumière c'est que des installations spéciales indispensables à l'imprégnation sous pression ont fait leur apparition dans les territoires tropicaux. A notre connaissance, il existe actuellement dans ces régions : 2 de ces installations en Gold-Coast, 1 (et très prochainement 2) en Nigéria, et 1 en Congo Belge (à Lowé, le long du réseau du C. F. L.), destinées à l'imprégnation de traverses de chemin de fer ou de poteaux de télécommunication en bois locaux. De plus, il existe au Mayumbe belge une installation pour l'imprégnation sous pression des sciages de Limba, et à Stanleyville une installation pilote d'imprégnation de traverses par le vide.

Nous allons voir, en examinant pour chacune de ces installations, son organisation, son fonctionnement et son exploitation, combien elles sont peu onéreuses, et quels services elles peuvent rendre.

L'INSTALLATION D'IMPRÉGNATION DES TRAVERSES DU GOLD COAST RAILWAY, A SEKONDI (TAKORADI)

Jusqu'en 1949, la totalité des voies du Gold Coast Railway, qui représente plus de 1.000 km de longueur, était posée sur traverses fer ; seules

étaient en bois les traverses sur ponts (plus faciles à fixer que les traverses métalliques) et les traverses d'appareil (d'un prix notablement inférieur aux



traverses métalliques en raison de la variabilité de leurs dimensions et de leurs perforations). En 1949, et à la suite des résultats d'essais entrepris en 1939 avec des traverses bois traitées par simple trempage par le procédé du bain antiseptique « chaud et froid », des contrats ont été conclus pour assurer le remplacement par des traverses en bois locaux de la totalité des traverses métalliques du réseau. Les premiers remplacements ont été réalisés en 1950. Actuellement, le remplacement est réalisé sur la totalité des tronçons Achiasi-Kotoku (81 km), Achimota-Tema (28 km) et Donkwa-Awoso (73 km), représentant à eux seuls plus de 250.000 traverses bois en place ; à ces tronçons s'ajoutent d'ailleurs de nombreuses sections isolées, déjà terminées. Pour réaliser ces travaux, le Gold Coast Railway achète la traverse blanche brute aux exploitants forestiers contractuels, et en assure le perçage, le sabotage et le créosotage dans ses ateliers de Sekondi (port voisin de Takoradi).

DESCRIPTION

Cet atelier d'imprégnation sous pression occupe un espace qui ne dépasse pas 300 m², les annexes comme chaudière et réservoirs étant inclus. Il est constitué comme suit (fig. 1) :

A = Réservoir de produit (50 % créosote × 50 % pétrole) au-dessous du niveau du sol, chauffé à 90°C par une canalisation de vapeur,

B = petit réservoir de produit, (au-dessus du sol), alimentant la pompe de compression,

C-D = cylindres d'imprégnation (au-dessus du sol) : longueur 14 m, diamètre 2 m (soit environ 16,8 m³ utile),

E = pompe de compression pour monter la pression dans les cylindres,

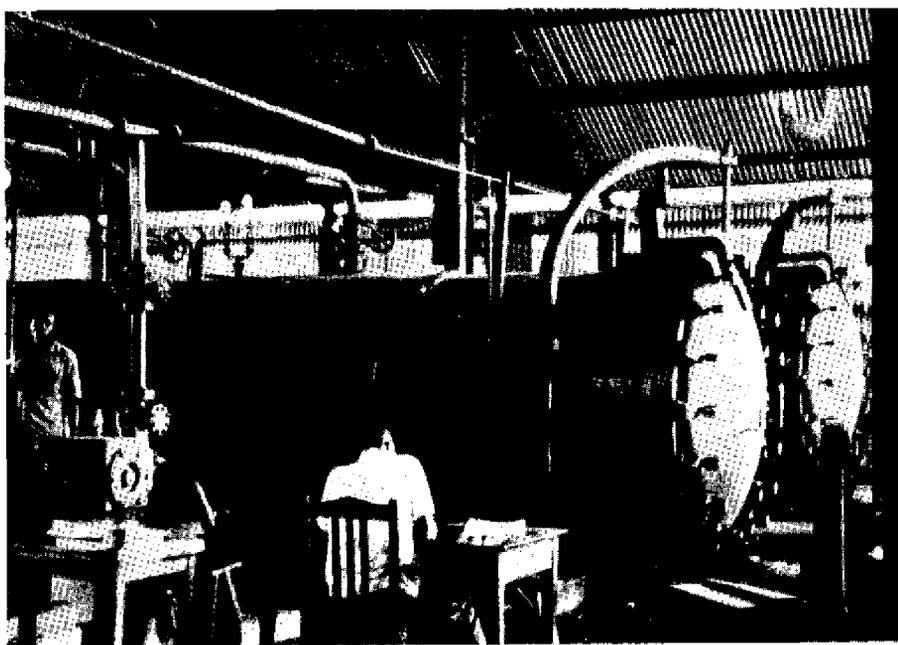
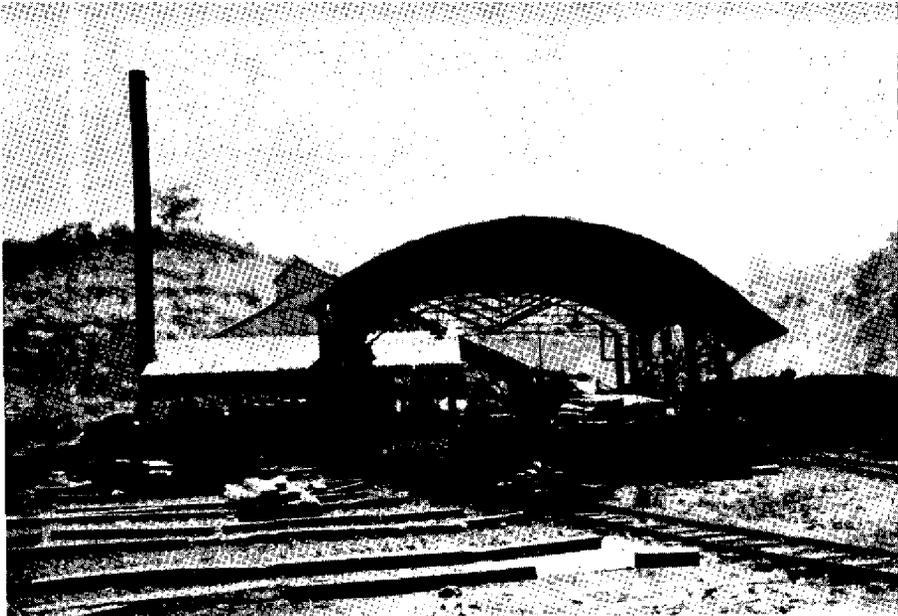
F = pompe aspirante et foulante permettant le remplissage rapide des cylindres avec le produit chaud,

G = pompe à vide,

H = chaudière produisant la vapeur nécessaire au chauffage et au fonctionnement des pompes.

FONCTIONNEMENT

Les traverses subissent une seule imprégnation à l'aide d'un mélange à parties égales de créosote (à haute température d'ébullition) et de pétrole, suivant la formule mise au point dans les Indes.



Photos Coudreau.

De haut en bas :

— L'installation du Gold Coast Railway à Sekondi (Takoradi) au premier plan hangar de sabotage et perçage ; le bâtiment au second.

— L'installation du Gold Coast Railway à Sekondi ; atelier d'imprégnation.

Chaque opération se déroule comme suit, que ce soit pour l'un ou l'autre des cylindres C ou D :

1. Les traverses, sont introduites dans le cylindre par chargement complet d'une même essence ou d'essences s'imprégnant de façon identique ; la durée du chargement du cylindre, y compris le temps de fermeture des portes est de 15 minutes.

2. Les portes étant fermées, on fait à l'aide de la pompe à vide (G) un vide de 50 cm de mercure ; l'obtention de ce vide et son maintien durent 1 heure.

3. Alors, la pompe à vide est stoppée et sa vanne (1) fermée tandis qu'est ouverte la vanne (2) entre le réservoir à créosote (A) et le cylindre. La créosote, sous l'action du vide, remplit le cylindre à peu près aux 3/4 ; on s'aperçoit de la fin de cette opération quand le manomètre à vide se stabilise ; on ferme alors la vanne (2). Cette opération dure 15 minutes.

4. Le remplissage est complété par l'ouverture de la vanne (3) et la mise en marche de la pompe aspirante-foulante (F), jusqu'à ce que l'on aperçoive la créosote couler de la tuyauterie (B1) dans le réservoir (B), à ce moment, le cylindre est totalement rempli ; on stoppe la pompe (F) et on ferme la vanne (3) ; l'opération a duré 15 minutes.

5. On met en route la pompe à compression de liquide (E), jusqu'à ce que l'on obtienne une compression de 14 kg/cm² ; cette pression, de même que la température de 60°C sont maintenues dans le cylindre jusqu'en fin d'opération, c'est-à-dire :

— soit jusqu'au moment où les traverses ont absorbé 15,5 litres de liquide par traverse,

— soit pendant 4 heures, après que les traverses aient absorbé 7 litres de liquide.

Ces indications sont données par la connaissance du nombre des traverses en traitement et par l'indicateur du niveau de la cuve B, qui indique la quantité de liquide injectée pour compter de la fin du remplissage du cylindre (*). Cette opération dure de 4 à 5 heures.

6. On stoppe alors la pompe de compression, on ouvre la vanne (2) et le cylindre se vide de liquide, celui-ci retournant par gravité dans le réservoir (A) ; quand le cylindre est complètement vidé, on ferme la vanne (2). Cette opération dure 15 minutes.

7. On ouvre la vanne (1), et avec la pompe (G) on fait dans le cylindre un vide de ressuyage à 37-38 cm de mercure. Cette opération dure au total depuis le début de l'aspiration jusqu'au rétablissement de la pression atmosphérique, 15 minutes.

8. On ouvre les portes, et on retire les wagonnets : durée totale : 15 minutes.

POSSIBILITÉ DE L'INSTALLATION

Une opération complète d'imprégnation, telle quelle vient d'être décrite, dure donc en moyenne de 6 heures 15 à 7 heures 15, notons 8 heures au maximum ; ce qui permet 3 opérations en 24 heures de travail à plein emploi du matériel, ce qui ne souffre aucune difficulté (*), l'installation ayant d'ailleurs travaillé parfois dans ces conditions.

Lors de chaque opération, on introduit dans le cylindre 6 wagonnets contenant chacun 42 traverses, soit un total de $42 \times 6 = 252$ traverses.

En utilisant les 2 cylindres, il est donc possible de traiter chaque année, dans cette installation, et par un seul traitement créosote, un nombre total de :

2 (cylindres) \times 252 (traverses) \times 3 (opérations) \times 360 (jours de 24 heures) ; soit environ 544.000 traverses, quand il s'agit des traverses ordinaires, ce chiffre étant ramené à un peu moins de 500.000 s'il s'agit de traverses longues. La possibilité de l'installation ressort donc à environ 500.000 traverses par an.

PRIX DE REVIENT DE CETTE INSTALLATION

Le prix de revient de l'installation de créosotage y compris achat et importation du matériel (fabriqué en Grande Bretagne) s'est chiffré entre 22 et 23.000 £, soit approximativement entre 22 et 23 millions de francs (F. M.). Il est à noter que cette

somme ne comprend pas le prix de la machine à saboter et à percer (**), mais par contre englobe le prix de l'installation, des voies la desservant et du hangar qui l'abrite.

PERSONNEL ASSURANT

LE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION COMPLÈTE

Les indications qui suivent concernent la totalité du personnel cadres, spécialistes et main-d'œuvre, qui sont affectés à plein emploi aux seuls travaux : sabotage, perçage, créosotage, et manipulation des traverses, dans l'enceinte de l'installation et de son parc. Ces indications, d'autre part,

sont relatives au travail pendant 8 heures par jour, soit pour une seule opération quotidienne d'imprégnation.

(*) Dans le cas d'emploi continu, il faudrait sans doute prévoir l'installation en parallèle de 2 pompes à pression de liquide afin que l'une puisse fonctionner pendant le nettoyage de l'autre. Se reporter à ce sujet à ce qui est dit plus loin pour l'installation du Nigerian Railway.

(*) La quantité de liquide ainsi déterminée est un minimum, car les traverses ont déjà absorbé du produit lors du remplissage du cylindre sous vide (opération 3) et également lors du fonctionnement de la pompe (F), (opération 4).

(**) Le prix d'une machine neuve est de l'ordre de 5.000 £, soit environ 5 millions (FM).

Dans son ensemble, ce personnel, totalement africain, comprend :

— Chef de service : 1 Inspecteur (africain) ;

— déchargement des traverses des wagons à l'arrivée, empilage en vrac : 1 Chef d'équipe non spécialiste et 20 manœuvres ; (possibilité : 800 traverses par 8 heures) ;

— approvisionnement des traverses pour la machine à saboter et à percer : 1 Chef d'équipe non spécialiste et 8 manœuvres ; (possibilité : 500 traverses en 8 heures) ;

— fonctionnement de la machine à saboter et à percer (*) :

1 opérateur chef d'atelier (spécialiste, **) + 1 assistant (spécialiste) + 1 charpentier (spécialiste) + 2 manœuvres. Le charpentier a pour rôle la rectification du travail de la machine sur les traverses mal sabotées. L'équipe totale a une possibilité maxima : 504 traverses en 8 heures ;

— entretien mécanique de la machine à saboter : 1 mécanicien (spécialiste) + 1 assistant (non spécialiste) ;

PRIX DE REVIENT DES OPÉRATIONS DE SABOTAGE, PERÇAGE ET CREOSOTAGE

Dans les conditions exposées ci-dessus, et résultant de la comptabilisation des frais portant sur plusieurs centaines de milliers de traverses, le prix par « cubic foot » des opérations de sabotage, perçage et créosotage, y compris le prix des produits utilisés (créosote + pétrole) se répartit comme suit en penny :

— manutention : = 2,2 d. (= 8,80 fr de FM) (*).

— enlèvement des traverses de la machine à saboter, chargement des wagonnets pour l'imprégnation et amenée des wagonnets dans le cylindre : 1 chef d'équipe (spécialiste **) + 20 manœuvres,

— atelier d'imprégnation :

1 chef d'atelier (spécialiste **) + 1 assistant imprégnation (spécialiste) + 1 assistant mécanicien d'entretien (spécialiste) + 4 manœuvres (pour ouverture et fermeture des portes et autres petits travaux de l'atelier) ;

le chef d'atelier a également sous ses ordres : 1 chauffeur (spécialiste) + 1 manœuvre, chargés du fonctionnement de la chaudière à vapeur,

— déchargement des wagonnets. empilage soigné des traverses imprégnées :

1 Chef d'équipe (non spécialiste) + 20 manœuvres.

Soit au total 1 Inspecteur, 8 Chefs d'équipe (dont 5 spécialistes) 5 assistants (dont 4 spécialistes) et 75 manœuvres.

Il est à noter, dans cette énumération, que les spécialistes indiqués par deux astérisques (**), sur lesquels repose la bonne marche de l'entreprise, sont classés dans une catégorie supérieure, et bénéficient de primes importantes.

— sabotage et perçage : = 3,2 d. (= 12,80 fr FM) (*).

— créosotage, = 24,6 d. (= 98,40 fr FM) (*).
soit 120 fr (FM) par cu. ft. ou 4,200 fr (FM) (*) par m³. En admettant, suivant la spécification SNCF pour les traverses de voie métrique, 16 traverses au m³, le prix de revient de l'opération complète par traverse serait de l'ordre de 263 fr (FM) par traverse.

L'INSTALLATION D'IMPRÉGNATION DES TRAVERSES DU NIGERIAN RAILWAYS A LAGOS

C'est en 1945 que le Nigerian Railway a décidé de tenter l'essai en grand des traverses en bois locaux pour remplacer les traverses métalliques qui étaient seules utilisées jusqu'alors sur son réseau. Cette décision fut prise à la suite des résultats très satisfaisants d'essais réalisés par les ingénieurs des Indes, dont les avis en matière ferroviaire sont toujours suivis par les ingénieurs des réseaux ferrés des autres territoires tropicaux britanniques, en raison de leur grande expérience. En vue de cette réalisation, l'installation d'imprégnation qui va être décrite ci-dessous, a été d'abord installée à Zinguru, pour assurer l'imprégnation sous pression des traverses destinées au remplacement de la totalité des traverses métalliques qui supportaient toute la longueur du tronçon Jelba-

Minna. Le travail a duré de 1945 à 1948. Cette voie est reconnue maintenant par la suite comme le meilleur tronçon du réseau ; elle en est aussi le tronçon le plus économique, tant du point de vue investissement initial que du point de vue entretien et charges annuelles de capital, puisque, l'expérience acquise en Malaisie montre une longévité assurée en service d'au moins 20 ans pour les traverses bois imprégnées avec Tanalith (**) ou Tanalith + Créosote, tandis que la longévité moyenne contrôlée des traverses métalliques, en Nigeria, ne dépasse pas 32 ans.

Comme suite à ces considérations, le Nigerian Railway a décidé :

(*) En admettant : 1 £ = 1.000 fr. (FM).

(*) Les attaches sont des attaches élastiques constituées chacune par un fil d'acier qui s'enfonce par ses 2 extrémités comme une pointe dans la traverse, et appelées « Dogstrikes » (type Mac Beth).

(**) Les observations relatives à ces essais ont été poursuivies, et en 1954, il était constaté que ces mêmes traverses étaient toujours en excellent état, ce qui leur donnait une durée de longévité en service, contrôlée, de 29 ans au minimum.

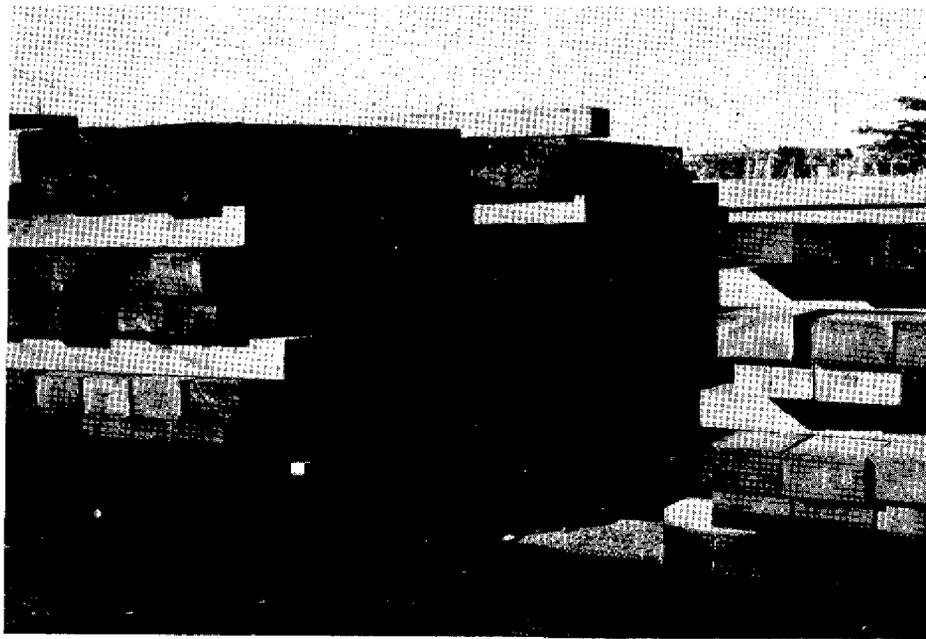


Photo Coudreau

L'installation du Nigerian Railway à Lagos : piles de traverses pour le séchage préalable à l'imprégnation.

1° de remplacer les traverses fer qui supportent la totalité du réseau partant de Lagos, et, dans ce but, a transféré à Ebute-Metta (près de Lagos) l'atelier d'imprégnation de Zinguru ; ce transfert est terminé et l'atelier est de nouveau en fonction-

traverses en bois locaux remplaceront les traverses métalliques sur lesquelles le réseau du Nigerian Railway était posé jusqu'en 1945 (augmentées des 368.000 déjà utilisées pour les appareils et le passage des ponts) (*).

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Cette installation est conçue en principe en vue de la possibilité de réaliser le traitement des traverses par deux imprégnations successives : une imprégnation profonde à l'aide du produit Tanalith, une seconde imprégnation plus superficielle à l'aide de créosote ; le principe de ce procédé est que, bien que la Tanalith forme déjà à l'intérieur du bois un composé insoluble dans l'eau, la créosote superficielle s'oppose encore au délavage et, de plus, agit comme antifentes et antigerces. Cet appareillage permet également l'application, s'il y a lieu, d'un seul traitement, soit avec Tanalith, soit avec Créosote. Les traverses arrivent fraîches de coupe et sont stockées en piles bien aérées pendant 5 mois afin que leur humidité baisse jusqu'aux environs de 25 % (voir photo ci-dessus).

L'installation est voisine, dans sa conception, de celle de Sekondi qui a été décrite précédemment. Elle comporte :

- 2 cylindres d'imprégnation de longueur, 12,60 m, diamètre 1,97 m ;
- un réservoir à créosote, permettant son chauff-

nement, tandis que le travail de remplacement des traverses est en cours ;

2° de remplacer toutes les traverses fer qui supportent le tronçon Port-Harcourt à Enugu par des traverses bois. Un second atelier d'imprégnation a été commandé dans ce but, celui-ci n'étant pas encore arrivé, le remplacement a cependant été déjà réalisé sur 24 km avec des traverses traitées par trempage ;

3° d'allier, à partir de 1960 les activités des 2 ateliers d'imprégnation pour assurer le remplacement des traverses métalliques sur toutes les autres parties du réseau.

Ainsi, quand l'opération sera terminée, 3.700.000 nouvelles

traverses en bois locaux remplaceront les traverses métalliques sur lesquelles le réseau du Nigerian Railway était posé jusqu'en 1945 (augmentées des 368.000 déjà utilisées pour les appareils et le passage des ponts) (*).

— un réservoir à Tanalith, un réservoir doseur et une cuve de dissolution pour ce produit,

— une pompe aspirante et foulante de transfert et une pompe de compression pour le liquide,

— une pompe à vide avec cloche de garde ; à signaler, cependant, sur la tuyauterie d'adduction à la pompe à vide, sur une branche verticale et avant la cloche de garde, un raccord en verre, permettant de se rendre compte du moment où le remplissage du cylindre est terminé.

(*) A consulter : 1° H. T. Astley « Preservation of Timber » publié par West african joint oversea group of The Institutions of civil mechanical and electrical engineers — 2° E. I. B. Gahan « Relay of track on Nigerian Railway » dans « Colonial Engineering Conference 1948 », publié par The Institution of Civil Engineers — Great Georges Street — London — SW1.

FONCTIONNEMENT DE L'APPAREILLAGE

Cas d'une seule opération d'imprégnation à la créosote ou à la Tanalith :

— les traverses étant introduites dans le cylindre d'imprégnation, on y fait un vide de 50 cm de mercure que l'on maintient ; l'opération dure au total 1 heure 1/2.

— la pompe à vide continuant à fonctionner, on ouvre la vanne du réservoir de créosote (ou Tanalith) ; le liquide est aspiré dans le cylindre ; le cylindre est rempli quand le liquide apparaît dans le raccord en verre qui est fixé sur la tuyauterie aspiration. A ce moment, on arrête la pompe à vide, et on ferme la vanne de la tuyauterie du réservoir ; s'il s'agit de créosote, celle-ci est introduite chaude, à 82°C, elle est chauffée par des serpentins de vapeur circulant dans le réservoir ;

— on met alors en action la pompe de compression par liquide jusqu'à ce que l'on obtienne la pression de 14 k/cm² ; cette pression est maintenue autant que le bois n'a pas absorbé la quantité prescrite de liquide, ce dont on se rend compte par la lecture du niveau du réservoir doseur ;

— quand cette quantité est atteinte, la pompe à compression est arrêtée et le liquide est renvoyé dans le réservoir soit par gravité s'il s'agit de la créosote, soit par pompe aspirante et foulante dans le cas de la Tanalith ;

— on applique alors un vide de ressuyage de 50 cm de mercure que l'on maintient 30 minutes, et on sort les traverses. Suivant le bois, l'opération dure de 6 à 8 heures.

Cas d'une opération « double traitement » (par imprégnation Tanalith suivie d'une imprégnation créosote) :

— les 2 opérations sont faites dans le même cylindre, il est procédé d'abord à l'imprégnation Tanalith, ensuite à l'imprégnation Créosote. L'imprégnation à la Tanalith se fait comme il est dit ci-dessus, sauf que la solution de Tanalith n'est pas chauffée,

— cette opération dure 10 heures au total, de l'entrée jusqu'à la sortie des traverses du cylindre.

POSSIBILITÉ DE L'INSTALLATION

Dans le cas de traitement par une seule imprégnation, Créosote ou Tanalith, la possibilité est la même que pour l'installation de Gold Coast, à savoir de 500 à 540.000 traverses par an.

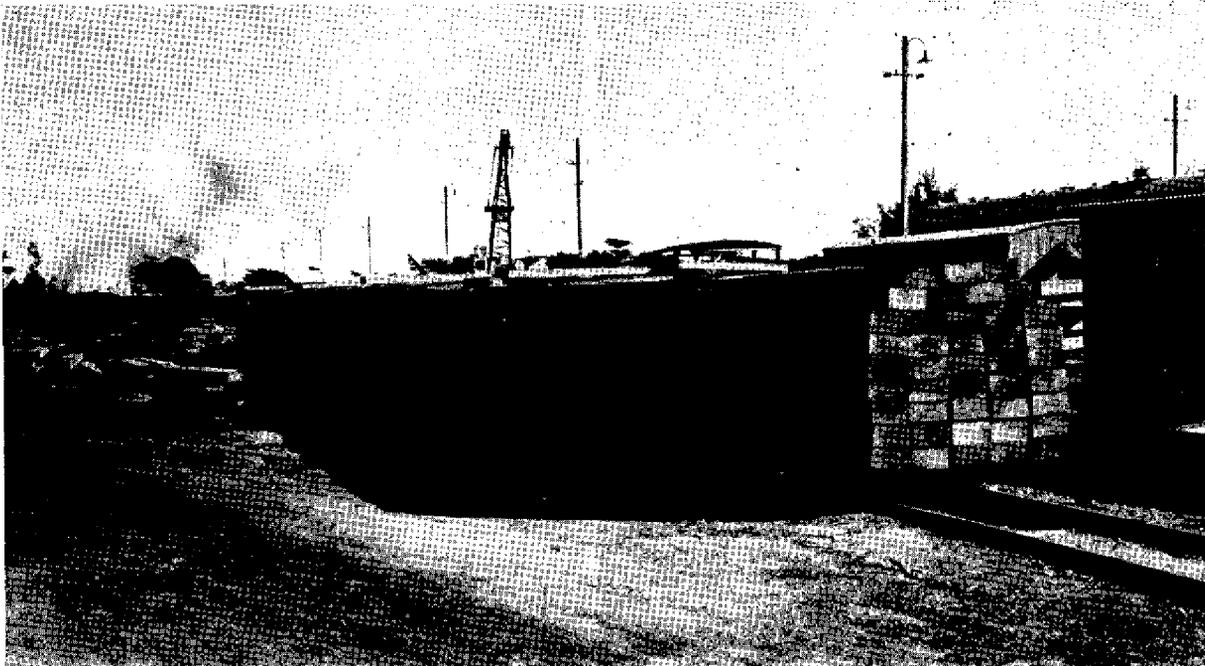
Dans le cas du « double-traitement » (Tanalith + Créosote) la possibilité est réduite à 2 opérations

par 24 heures, et correspond à environ 360.000 traverses par an.

Il est à noter cependant que la pompe à compression devant être nettoyée après 44 heures de fonctionnement les possibilités indiquées nécessiteraient l'installation de 2 pompes à pression de liquide.

L'installation du Nigerian Railway : les wagonnets chargés de 42 traverses chacun, avant leur entrée dans le cylindre d'imprégnation (les traverses sont maintenues sur le wagonnet par un fil de fer allant d'un montant d'une ridelle à l'autre).

Photo Coudreau.



PRIX DE REVIENT DE L'INSTALLATION

Le prix d'achat de l'appareillage ressortait, en janvier 1951 d'après les Etablissements J. J. Horsfield Ltd., Vulcan Iron Works, Dusbury, Yorks (Grande Bretagne) à 20.000 £, soit 20 millions de francs (F.M.).

Il est intéressant de noter aussi que le prix de revient du transfert de l'installation de Zinguru à Ebute-Metta a été de 7.000 £, soit environ 7 millions de francs (F. M.).

PERSONNEL ASSURANT LE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Sauf le Chef de Service, qui est européen, tout le personnel est nigérien ; ce personnel comprend :

- Chef de Service : 1 Inspecteur européen ;
- manipulation des traverses arrivant de forêt (déchargement des camions et des wagons ; empilage pour le séchage) et manipulation des traverses imprégnées après séchage (chargement des wagons) : 1 chef d'équipe et 14 manœuvres ;
- chargement des wagonnets pour l'imprégnation (le choix des essences à mettre ensemble étant fait par l'Inspecteur Chef de service) : 1 Chef d'équipe non spécialiste et 14 manœuvres ;

— atelier d'imprégnation : 1 opérateur, chef d'atelier (spécialiste) et 2 manœuvres (ouverture et fermeture des portes ; manipulation des vannes) ;

— manipulation des traverses à la sortie du cylindre d'imprégnation mise en piles régulières : 1 Chef d'Equipe et 14 manœuvres ;

— chaudière à vapeur : 1 chauffeur (spécialiste) et 2 manœuvres,

— réparations mécaniques : 1 Chef d'Equipe (spécialiste) et 2 manœuvres.

Soit au total : 1 Européen, 6 Chefs d'Equipe nigériens (dont 3 spécialistes) et 48 manœuvres.

PRIX DE REVIENT DES OPÉRATIONS D'IMPRÉGNATION

a) Cas d'une seule imprégnation par créosotage. Le prix de revient par cu. ft. pour la totalité des opérations (manutention, imprégnation, etc...) est de 2/6 soit 124 fr (F. M.) ; soit par m³ : 4.340 fr. (F. M.) et par traverse (*) : 271 fr (F. M.).

b) Cas d'une imprégnation « double traitement » (Tanalith + créosote). Le prix de revient par cu. ft., pour la totalité des opérations est de 4/- soit : 200 fr (F. M.) ; soit par m³ : 7.000 fr (F. M.) ; soit, par traverse (*) : 437 fr (F. M.).

L'INSTALLATION PILOTE D'IMPRÉGNATION DES TRAVERSES DU RÉSEAU C. F. L. (CONGO BELGE)

Cette petite installation, conçue par le Professeur LEBACQ, du Musée Royal du Congo Belge, de Tervuren, a été réalisée par le C. F. L. (Compagnie des Chemins de Fer du Congo supérieur aux Grands Lacs) à 25 km de Stanleyville dans un but d'essai. Dans son principe, elle se présente comme une tentative d'application aux traverses de chemin de fer du procédé d'imprégnation profonde imaginé par GEWECK, et qui consiste, la pièce de bois étant immergée dans le liquide antiseptique, à pression atmosphérique, à appliquer le vide à l'une de ses

extrémités, produisant ainsi une succion du liquide à travers le bois.

Le produit utilisé est du « Basillit UA spécial », produit des Etablissements BAYER, en solution à 10 % dans l'eau. Il est à noter que, pour ce type d'imprégnation, la traverse doit (1) être en bois vert, et ne pas avoir plus de 10 à 15 jours d'abatage, (2) être brute, n'être ni sabotée ni percée, ce qui entraînerait des ruptures dans les vaisseaux donc des ruptures de succion.

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION (**)

L'installation actuelle comprend, suivant le schéma ci-contre (fig. 2).

1 = bassin de longueur : 13,00 m, largeur 2,40 m, profondeur 2,30 m ; au-dessous du niveau du sol ; contenant la solution antiseptique.

2 = cylindre servant de « volant de vide » — longueur : 3,60 m, diamètre : 1 m soit volume d'environ 2,800 m³, indispensable pour maintenir la dépression voulue (64 cm de mercure), d'une façon

constante, au moment de l'application des ventouses sur les traverses ;

3 = Pompe à vide, à turbine à huile, marque

(*) Par traverse pour voie métrique, du type précisé par les spécifications de la S. N. C. F., qui correspond à 16 traverses au m³.

(**) Les lecteurs que cette question intéresserait pourraient se reporter à l'étude du Professeur LEBACQ « L'utilisation des bois du Congo Belge et leur préservation », Extrait du Bulletin Agricole du Congo Belge, Vol. XI, VI, n° 5, pp. 1017-64 (1955).

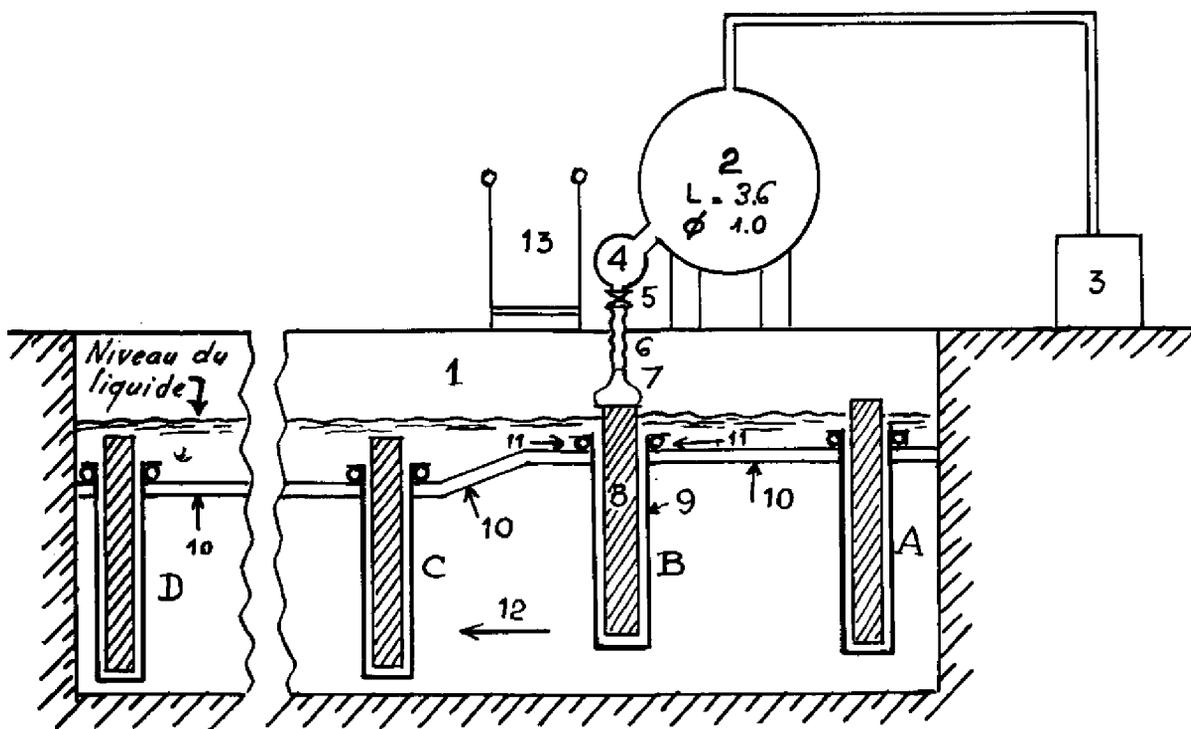


FIG. 2. — Schéma de l'installation pilote Lebaq, pour l'imprégnation des traverses du C. F. L. (Stanleyville).

1, bassin à produit ; 2, cylindre « volant de vide » ; 3, pompe à vide ; 4, tubulure des vannes ; 5, vannes ; 6, tube caoutchouc armé ; 7, ventouse ; 8, traverse ; 9, panier pour 10 traverses ; 10, rail de roulement des paniers ; 11, sens d'avancement des traverses ; 12, sens d'avancement des paniers ; 13, passerelle.

SIHI, mue par un moteur électrique de 9 CV, marque ACEC ;

4 = Tubulure de fixation des vannes, qui est en contact direct avec le cylindre (2) ;

5 = Vanne ;

6 = Tubulure en caoutchouc souple armé ;

7 = Ventouse s'appliquant sur une section de la traverse par joint de caoutchouc moussé ;

8 = Traverse dans le panier ;

9 = Panier métallique contenant 10 traverses, qui roule par ses galets (10) sur les rails (11) ;

10 = Rails fixes le long des parois longitudinales

sur lesquels roule le panier portant les traverses (Ces rails doivent être prochainement courbés dans le plan vertical, de telle sorte que les extrémités des traverses qui dépassent actuellement le niveau du liquide quand elles sont dans la position B seront, dès la fin de l'opération de succion, totalement immergées, après que le premier panier aura été poussé dans le sens de la flèche 12) ;

12 = Sens du mouvement des paniers dans le bain ;

13 = passerelle ;

En plus de cet ensemble, 1 réservoir de produit et 1 cuve pour la préparation de la solution.

FONCTIONNEMENT

— La pompe à vide est mise en route, toutes les vannes étant fermées, le vide de 64 cm de mercure est atteint dans le cylindre en 10 minutes ;

— le panier contenant 10 traverses est immergé en A dans le bac, et poussé dans le sens de la flèche (12) sous les ventouses ;

— quand il est dans la position convenable, on applique chacune des 10 ventouses sur la section d'une traverse, en ouvrant les vannes (5) ; les traverses restent sous le vide pendant 30 minutes ;

— le panier est alors immédiatement poussé dans le sens de la flèche (12) et les traverses restent immergées en entier (position C) pendant 8 heures ;

— le panier est retiré quand il est en position D.

La durée du chargement et de l'immersion du panier, de même que son émergence, à l'aide d'un palan, étant de 15 minutes chaque fois, la durée totale de l'opération, pour 10 traverses, est de 9 heures. Cet appareillage permet l'imprégnation de 160 traverses par jour.

PRIX DE REVIENT DE L'IMPRÉGNATION D'UNE TRAVERSE PAR CE PROCÉDÉ

Il semble que le prix de l'installation doive se situer aux environs de 4 millions de francs (F. M.).

Le prix de revient de l'opération d'imprégnation s'établirait comme suit, d'après la comptabilisation d'avril 1955 janvier 1956 :

— prix du produit	
par traverse	175 fr (F. M.) (*)
— main-d'œuvre congolaise .	21 fr (F. M.)
— amortissement matériel ..	7 fr (F. M.)
Soit au total	203 fr (F. M.) (**)

Il faut noter toutefois qu'il s'agit d'une installa-

tion pilote qui ne traite que 10 traverses à la fois, et 160 traverses par jour ; il est donc impossible d'admettre que ce prix pourrait être celui correspondant à une installation industrielle, de possibilité considérablement plus forte.

D'après les indications qui m'ont été données, il existe, au Congo Belge, à Lowe, au voisinage du Chemin de Fer C. F. L. ; une autre installation d'imprégnation sous pression, appartenant à la SINFAC, qui imprègne des traverses bois pour le réseau. Il ne m'a pas été possible, à mon regret, d'obtenir d'autres précisions sur cette installation.

L'INSTALLATION DE TAKORADI POUR L'IMPRÉGNATION DES POTEAUX DE LIGNE DU SERVICE DES TÉLÉCOMMUNICATIONS DE GOLD COAST

Le Service des Télécommunications de Gold Coast a pris il y a quelques années la décision de ne plus utiliser comme support des lignes aériennes que des poteaux avec traverses en bois locaux, en raison à la fois des avantages techniques et des avantages économiques que présente ce support par rapport au support métallique. Un poteau bois, dont les dimensions sont : long. 7,30 à 8,00 m, diamètre gros bout 17,5-22,5 cm, diamètre petit bout 10,00-17,5 cm, revient prêt à l'emploi (préparation, créosotage, etc...) à 1 £, soit 1.000 fr (F. M.) en

moyenne, alors que le poteau acier a un prix de revient qui varie de 5/15/5, soit 5.770 fr (F. M.) à 11/19/11, soit 12.000 fr (F. M.). Mais il a été décidé que ces poteaux bois ne devraient être utilisés qu'après imprégnation profonde, et dans ce but, le service des télécommunications a fait construire, à Takoradi, une installation d'imprégnation sous pression, qui assure le traitement de la totalité des poteaux en bois locaux utilisés dans le Territoire.

Cette installation, qui va être décrite, a été montée au début de 1955 suivant les plans de HICSON'S Timber Imprégnation Co (G. B.) Ltd. Elle est destinée à l'imprégnation sous pression des poteaux à l'aide d'une solution froide de Tanalith dans l'eau. (Actuellement Tanalith U, qui sera remplacée prochainement par Tanalith C, celle-ci ayant l'avantage d'être également efficace contre les champignons des « pourritures molles »).

(*) En prenant : 1 franc Congo-Belge : 7 fr. 60 (F.M.).

(**) Il peut être utile d'indiquer à ce sujet que le prix d'achat de la traverse en bois, aux exploitants forestiers est de 570 fr. (F. M.), par traverse de $2,00 \times 0,25 \times 0,125$ m, ce qui correspond à 9.120 fr. (F. M.) le m³.

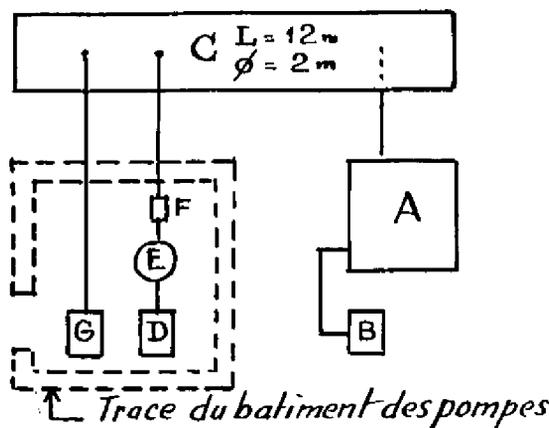


FIG. 3. — Disposition schématique de l'installation pour imprégnation des poteaux du Service des Télécommunications à Takoradi (Gold Coast).

A, Réservoir à produit ; B, Cuve pour préparation de la Solution ; C, Cylindre d'imprégnation ; D, pompe à vide ; E, cloche de garde ; F, Manchon transparent ; G, compresseur.

DESCRIPTION

L'appareillage, dans son ensemble, y compris réservoirs et pompes, occupe un rectangle d'environ 15 m de longueur et 10 m de largeur, et comprend, conformément au schéma ci-contre (fig. 3).

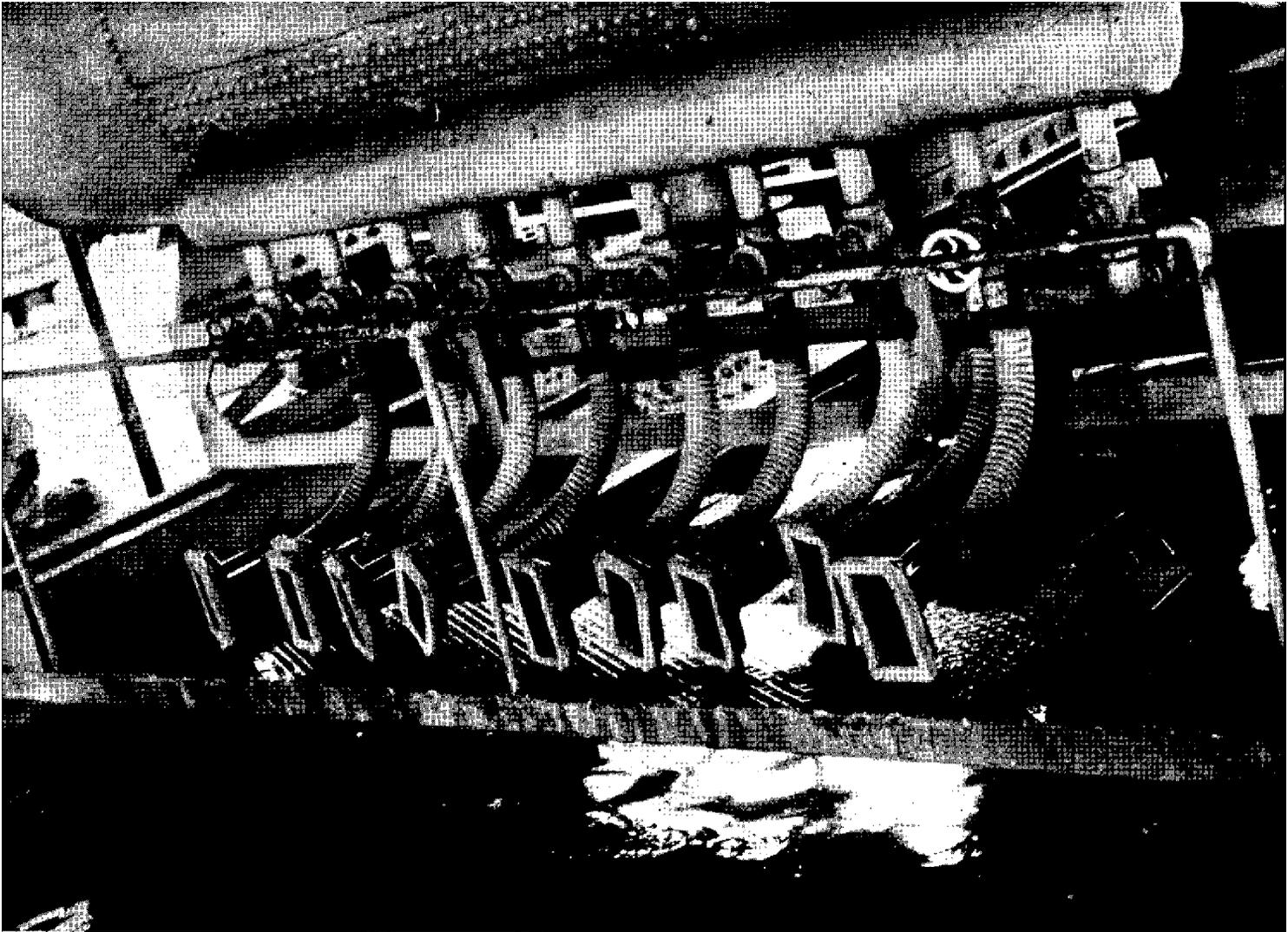
A = Cuve-réservoir d'environ 20 à 25 m³, qui contient la solution d'imprégnation ;

B = Cuve de mélange d'environ 1 m³, dans laquelle on fait dissoudre le sel avant d'envoyer, en l'étendant d'eau, la solution dans la cuve réservoir ;

C = Cylindre d'imprégnation de longueur 12 m et de diamètre 2 m situé au niveau du sol et qui peut recevoir à la fois 60 poteaux et les traverses nécessaires à les armer ;

D = Pompe à vide ;

E = Cloche de garde de la pompe à vide empêchant le liquide d'arriver jusqu'à la pompe lors du remplissage du cylindre ;



Réseau du C. F. L. (Stanleyville). Installation pilote Lebaeq — les ventouses de suction.

Photo Coudreau.

F = Raccord en verre placé sur une partie verticale de la tubulure d'aspiration ; permet de se rendre compte du moment où le cylindre est rempli, le liquide apparaissant alors dans ce manchon ;

G = Compresseur à air.

Un appointis abrite le cylindre ; les pompes (G) et (D) et la cloche de garde sont placées dans un petit bâtiment de 4 m × 4 m ; les 2 cuves (A) et (B) sont en plein air. Le sol est cimenté.

FONCTIONNEMENT

Le procédé utilisé est le procédé Bethell « à cellules pleines », réalisé comme suit :

1. introduction des poteaux et des traverses (le tout sur wagonnets) et fermeture de la porte ; durée = 15 minutes ;

2. faire le vide à 50 cm de mercure ; temps pour l'obtenir : 15 minutes — maintien de ce vide : temps = 45 minutes ;

3. remplissage sous vide du cylindre avec le liquide ; quand le cylindre est plein, le liquide apparaît dans le raccord en verre ; durée du remplissage : 15 minutes ;

4. mise en pression du cylindre à l'aide du com-

presseur ; pression : 14 kg/cm². La pompe à pression est arrêtée quand le bois a absorbé 900 l de liquide, ce qui correspond à 36,240 kg de sels. Cette opération dure environ 4 heures (depuis mise en marche jusqu'à arrêt de la pompe) ;

5. on refoule le liquide dans le réservoir par compression — durée : 15 minutes ;

6. vide de ressuyage : à 50 cm de mercure pendant 45 minutes ;

7. ouverture des portes et sortie des wagonnets : 15 minutes ;

La durée d'une opération totale d'imprégnation est donc de 6 heures 45 environ.

POSSIBILITÉ DE L'INSTALLATION

En travaillant à plein temps, l'installation peut permettre le traitement de 3 charges de 60 poteaux soit 180 poteaux par 24 heures (y compris l'impré-

gnation des bras en bois). La possibilité annuelle est donc de 180 poteaux × 360 jours, soit environ de 65.000 poteaux.

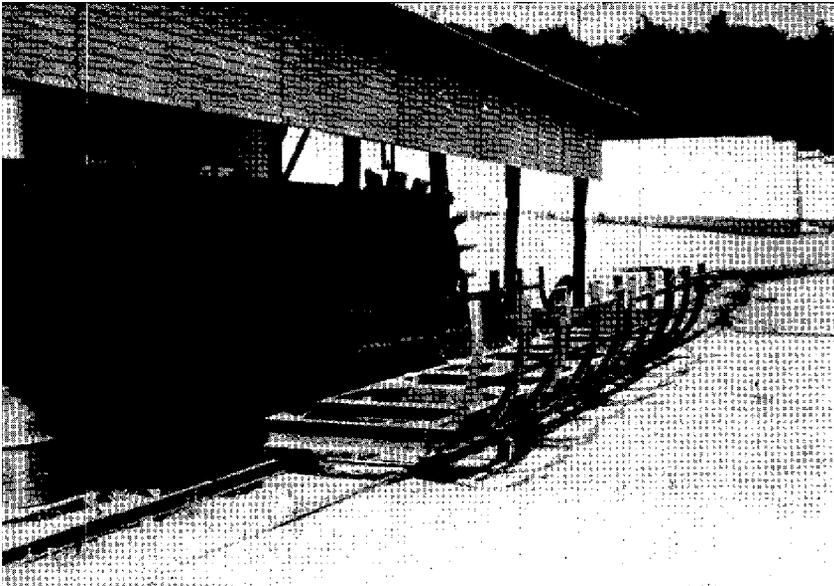


Photo Coudreau.

Service des Télécommunications de Gold Coast : le cylindre, les wagonnets, et le bâtiment des pompes.

PRIX DE REVIENT DE L'APPAREILLAGE

Cet appareillage qui a été fabriqué en Grande-Bretagne et livré début 1955 (installé début mars 1955) a coûté :

— prix total d'achat, y compris l'achat des voies de desserte et wagonnets 10.000 £, soit 10 millions fr (F. M.).

terrassements, fondations, plateformes et construction des bâtiments et des voies, 4.000 £, soit 4 millions fr (F. M.).

PERSONNEL ASSURANT LE FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Le personnel utilisé pour le fonctionnement de l'installation complète, c'est-à-dire manipulation, stockage, planage, imprégnation des poteaux et des traverses, et stockage des poteaux imprégnés, comprend :

- | | |
|---|-------------------------|
| — 1 opérateur européen, Chef d'Atelier, | } personnel
nigérien |
| — 1 chef d'équipe, spécialiste | |
| — 3 charpentiers | |
| — 8 manœuvres | |

PRIX DE REVIENT DES OPÉRATIONS DE PRÉPARATION DES POTEAUX

Par poteau, le prix de revient des diverses opérations, comptabilisé sur 14.000 poteaux (production de mars 1955 à mars 1956) se présente comme suit :

— préparation, éboutage, planage,	
manutention 1/4 soit	66 fr (F. M.)
— imprégnation 3/8 soit	182 fr (F. M.)
— Soit au total	248 fr (F. M.)

UNE INSTALLATION D'IMPRÉGNATION SOUS PRESSION POUR LA PRÉSERVATION DES SCIAGES DE LIMBA CHEZ L'EXPLOITANT-SCIEUR AU MAYUMBE (CONGO-BELGE)

L'intérêt de cette installation est double : d'une part, en effet elle est, à notre connaissance, le seul exemple d'un atelier d'imprégnation sous pression existant dans une « Exploitation forestière — scierie » en Afrique tropicale, d'autre part elle montre comment peut être envisagée une solution au problème de la préservation des bois qui, comme le Limba, sont sensibles après leur mise en œuvre aux piqûres des Lyctides.

Il est indispensable en effet d'assurer à ces bois, dans tous les cas d'utilisation, une protection contre les Lyctides. La question qui se pose est de savoir qui, du scieur ou de l'utilisateur, doit prendre la charge d'assurer cette préservation ?

Dans la pratique courante, en effet, la protection du bois à mettre en œuvre incombe en fait à l'utilisateur ; ce qui apparaît logique, car certains bois seulement, et seulement certaines pièces mises en œuvre ont à être protégés, selon l'emploi qui en est fait ; il ne serait pas rentable d'appliquer un traitement de préservation aux pièces usinées qui n'en ont pas besoin.

Nous plaçant dans le cas de l'utilisateur européen de sciages Limba, toutes les pièces de ce bois qu'il aura façonnées devront faire l'objet d'un traitement anti-lyctus ; comme cet utilisateur ne préserve qu'exceptionnellement les autres bois qu'il emploie,

l'obligation de traiter toujours le Limba devient une gêne importante, puisqu'elle perturbe sa chaîne de fabrication d'une façon constante quand il emploie ce bois. Cette gêne indispose l'utilisateur pour le Limba,

Si, par contre, l'utilisateur reçoit du scieur des débits de Limba déjà préservés contre les attaques de Lyctus, ce bois devient pour lui semblable aux autres bois qu'il emploie régulièrement ; (ceci bien entendu sous réserve que cette préservation reste efficace après façonnage des pièces de bois, ce qui impose une préservation « à cœur »). Or, le producteur de Limba, lui, produit ce bois d'une façon régulière et constante : l'application d'un traitement de préservation ne présente donc pas pour lui une perturbation dans sa chaîne de travail, mais devient une opération normale, et reste de ce fait, dans le cadre d'un travail rentable dont il peut trouver la contre partie par une légère augmentation du prix de vente des sciages : cette rentabilité se manifeste, d'autre part, par la suppression d'une cause importante de désaffection de l'utilisateur européen pour ce bois.

Considérée sous cet aspect, la préservation des bois sensibles aux attaques des insectes (notamment Lyctides d'une façon générale, et termites pour ce qui est des pays tropicaux) a un côté de

commun avec le séchage du bois, lequel, en pratique, est généralement le fait du producteur plutôt que de l'utilisateur (*).

C'est en partant de ces considérations que certainement dans la voie du progrès, un exploitant du Mayumbé belge a installé dans sa scierie de l'appareillage d'imprégnation sous pression qui va être

décrit ci-dessous pour la préservation des sciages de Limba qui sont la base de sa production. Les sciages ainsi traités (**), qui portent la marque « J. R. » sont exportés vers la Belgique, où ils bénéficient d'une renommée certaine, se traduisant par une plus-value importante par rapport aux sciages de Limba de même qualité n'ayant pas reçu ce traitement.

DESCRIPTION DE L'INSTALLATION

Cette installation et son fonctionnement ont été mis au point par le Dr TECHNAU, Spécialiste des Etablissements BAYER de LEVERKUSEN (Allemagne), et l'appareillage construit par MASCHINENBAU SCHOLZ Co, de COESFELD (Allemagne).

Schématiquement, l'appareillage d'imprégnation comprend (voir fig. 15) :

A = cylindre d'imprégnation de longueur 8,00 m et diamètre 1,45 m, au niveau du sol ;

B = cylindre réservoir à antiseptique de dimensions sensiblement égales au précédent, et placé au-dessus de lui ;

C = compresseur à air, marque SKB à moteur électrique ; monte la pression à 4 kg/cm² en 5 minutes et la pression à 8 kg/cm² en 7 minutes ;

D = pompe à vide marque SIEMEN et HINSCH.

Cet ensemble est placé sous un hangar et occupe un rectangle d'environ 12 m × 8 m.

OPÉRATION D'IMPRÉGNATION DES SCIAGES DE LIMBA

1. Les sciages de Limba sont introduits, après séchage artificiel jusqu'à H = 12 %, dans le cylindre d'imprégnation, chargés sur des wagonnets ;

2. On applique aux cylindres B et A (ce dernier ne contenant que le bois), une pression de 4 kg/cm² pendant 30 minutes ;

3. On ouvre alors la vanne 1, et le liquide remplit le cylindre A ;

4. Au bout de 4 à 5 minutes, on refoule le liquide du cylindre A dans le cylindre B, à l'aide du compresseur ;

5. On referme la vanne 1 ;

6. On fait un vide à 40 cm de mercure dans le cylindre A, que l'on maintient pendant 20 minutes environ ;

7. On monte la pression dans le cylindre A jusqu'à 8 kg/cm² que l'on maintient pendant 30 minutes.

8. L'opération est alors terminée ; elle dure, au total 1 heure 20.

Son fonctionnement est assuré par un européen assisté des manœuvres de la scierie.

Le prix de revient du traitement est de 800 fr. (Francs Belges) au m³ de bois traité. La moitié de cette somme, soit 400 francs belge, est couverte par la prime de conditionnement versée à chaque exportateur du Congo Belge par m³ de sciage ayant subi séchage et traitement de préservation.

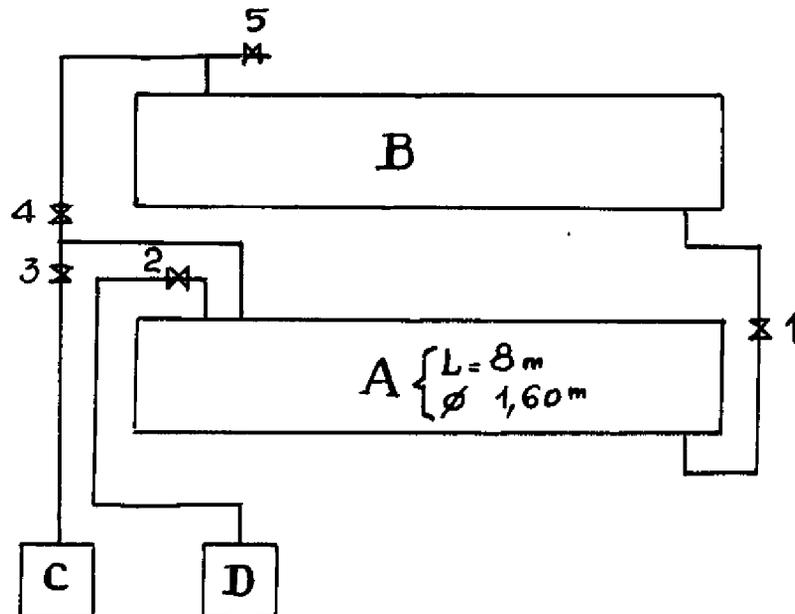


FIG. 4 — Schéma très simplifié de l'installation de M. Reyppens à N'Vula-Matadi utilisée pour l'imprégnation du Limba.

A, Réservoir à produit huilé à 8 kg/cm² situé au dessus du cylindre B ;
B, Cylindre d'imprégnation huilé à 10 kg/cm² ; C, Compresseur à air ;
D, pompe à vide ; 1, 2, 3, 4, 5 = vannes.

(*) Cette comparaison apparaît d'autant plus fondée, pour ce qui est des bois vulnérables aux attaques des Lyctus, qu'un traitement utilisé en Australie pour ces espèces de bois (traitement à l'acide borique) nécessite immédiatement avant le trempage dans un bain convenable le passage préalable de ces bois au séchoir.

(**) A l'aide du Basileum P. 3 - 50 (Produit Bayer).

POUR ÊTRE COMPLET

Il faut, bien que ces régions soient extra-tropicales, ne pas oublier que l'Afrique du Sud, non seulement a, depuis longtemps, des installations d'imprégnation sous moyenne pression, mais, depuis peu, également des installations d'imprégnation sous faible pression (1,5 kg/cm²) servant à assurer la préservation notamment des menuiseries prêtes

à la pose. Le temps n'est peut-être pas tellement lointain où, en raison de la tendance actuelle des autochtones à se lancer dans l'utilisation du bois débité, on verra de telles installations se monter dans des régions à forte densité de population, c'est-à-dire à proximité des grandes villes du Congo Belge, du Nigeria et de la Gold Coast.

POUR CONCLURE

Le présent exposé est resté volontairement descriptif ; il ne prétend pas être une conclusion, mais il a surtout en vue d'être une base de réflexion et d'études.

Être une base de réflexion, car il met l'accent sur le fait que les Territoires d'Afrique autres que les Territoires français ont commencé leur équipement en vue d'une meilleure utilisation locale des bois de leurs forêts. Bientôt dans ces territoires, tous les réseaux ferroviaires, tous les réseaux de télécommunications, tous les réseaux d'électrification Basse-tension et Moyenne-tension sinon même les lignes Haute-tension, seront montés sur supports en bois local préalablement imprégnés. Le départ est pris, et le pas sera vite franchi vers une extension plus massive de l'utilisation du bois : ponts, grosses charpentes, bâtiments, évitant à ces pays une exportation annuelle considérable de capitaux pour importer fer et ciment. La question se pose de savoir si l'intérêt des Territoires français d'Afrique tropicale ne serait pas le même. Les faits sont là pour montrer qu'il ne s'agit pas seulement d'une vue de l'esprit. Ce n'est pas non plus une question de disponibilités, car les 20 à 30 millions de F. M.

requis pour l'installation nécessaire apparaissent comme bien peu de chose par rapport aux milliards annuellement investis dans d'autres travaux ; l'hésitation des Territoires français d'Outre-Mer semble provenir d'une question de principe ou de tradition, d'un discrédit que l'on a jeté *a priori* sur le bois ; peut-être même d'un simple penchant à utiliser une solution de facilité. Peut-être serait-il bon d'y réfléchir un peu et de se demander si, entraînés par la séduction des techniques d'avant-garde, nos plans d'équipement ne sont pas passés, sans y prendre garde, à côté d'une possibilité de progrès peu onéreuse et cependant bien rentable.

L'exposé qui a été fait a pour but encore de constituer une base d'études car, si les installations ont été décrites telles qu'elles sont, certaines ne devront sans doute pas être simplement copiées mais aussi adaptées ou améliorées ; ayant ouvert la voie, il est naturel qu'elles n'aient pas atteint toujours du premier coup une perfection à laquelle il n'y aurait rien à retoucher. Le fait important est qu'elles existent, car ceux qui auront la charge d'en créer de nouvelles auront la chance de pouvoir s'en inspirer.

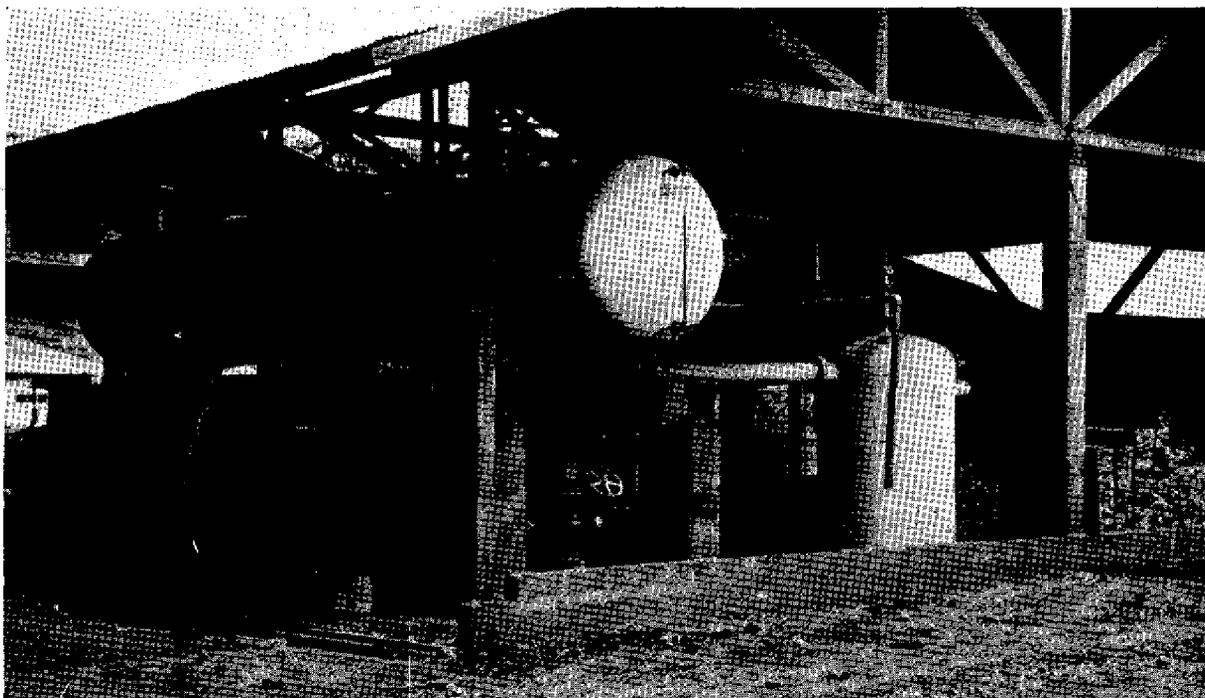


Photo Coudreau.

Installation de M. Reypens à N'Vula-Maladi, Congo Belge (vue d'ensemble)