



Cliché Le Boyer

# TRAVERSESES DE CHEMINS DE FER EN BOIS TROPICAUX

## TROPICAL TIMBERS FOR RAILWAY SLEEPERS

### SUMMARY

*The use of tropical timbers for railway sleepers would serve, not only as a means of alleviating the of wood supply for upkeep of railway tracks, but also as another possibility of increasing the value of the tropical forests. It would seem that, in view of these new factors and in the light of experience acquired, our old conceptions in this matter now call for revision. The object of the ensuing study is to show how, in the case of some tropical and nontropical countries, the question of sleepers arises, and the new tendencies afoot in this connection.*

## TRAVIESAS DE FERROCARRIL EN MADERAS TROPICALES

### RESUMEN

*La utilización cada vez mayor de las maderas tropicales para la fabricación de traviesas de ferrocarril, parece ser una posibilidad más para valorizar las maderas de los países tropicales, al mismo tiempo que un paliativo a las crecientes dificultades encontradas para asegurar el aprovisionamiento necesario a la conservación de las vías.*

*Teniendo en cuenta estas nuevas consideraciones y a la luz de la experiencia adquirida, quizá haya que juzgar de nuevo nuestras antiguas concepciones de esta técnica. El estudio que sigue tiene como finalidad el exponer como se plantea la cuestión de las traviesas en ciertos países tropicales y no tropicales y qué tendencias nuevas se desarrollan a este respecto.*

Traverses en bois, traverses métalliques ou traverses en béton ? Cette question donne lieu, depuis la fin de la guerre, à de nombreuses controverses, tant en ce qui concerne les réseaux ferrés des pays tropicaux que ceux des régions tempérées.

Une sorte d'équilibre s'était, en effet, établi autrefois entre production et consommation des traverses ; mais, à la suite de la guerre 1939-1945, soit en raison des destructions étendues qui en résultèrent nécessitant des réfections complètes, soit en raison de l'abandon des travaux d'entretien pour des activités plus urgentes, soit aussi en raison des remous sociaux qui en furent la conséquence et amenèrent à reconsidérer la situation des travailleurs dans les pays neufs, cet équilibre a été détruit. D'une part, en effet, des besoins extraordinaires de traverses, d'autre part, une demande accrue de bois pour d'autres utilisations, enfin la diminu-

tion de production des forêts tempérées et l'élévation des prix des produits d'origine tropicale obligent à réviser toutes les conceptions d'avant-guerre.

La question de l'approvisionnement des réseaux ferrés en traverses en est arrivée ainsi à se poser aussi bien dans les pays tropicaux que dans les pays tempérés.

C'est pourquoi il a semblé utile au Centre Technique Forestier Tropical de faire le point de la question. Une certaine documentation a été réunie dans ce but, dont on trouvera, ci-dessous, une analyse ; cette documentation n'a pas la prétention d'être complète, mais elle est cependant susceptible de faire entrevoir certaines conclusions, et il a paru bon de la diffuser dès maintenant.

L'exposé qui suit envisage la question des traverses en bois tropicaux successivement dans les pays tropicaux et dans les pays tempérés.

## I. — LA TRAVERSE EN BOIS DANS LES PAYS TROPICAUX

Les réseaux ferroviaires des pays tropicaux se développent, dans presque tous les cas, soit à l'intérieur, soit au voisinage de régions forestières importantes. Il semble donc qu'il devrait être possible de trouver facilement dans la grande variété des essences de ces forêts, en quantité suffisante, et à un prix relativement peu élevé, les traverses nécessaires à l'établissement des lignes nouvelles ou à l'entretien de celles en place. Or, l'expérience montre qu'il n'en est pas forcément ainsi et que, dans beaucoup de cas, la tendance semble être à l'utilisation de traverses importées, métalliques ou en béton armé (Afrique Occidentale française, Afrique Equatoriale française, par exemple, et aussi notamment Madagascar où l'on a entrepris la substitution de 600.000 traverses en bois par des traverses métalliques).

Ceci résulte, d'une part, de la relative jeu-

nesse des chemins de fer tropicaux, lesquels ne datant que du début du siècle, n'ont pas l'expérience en la matière des réseaux bien plus anciens des pays tempérés ; d'autre part que, dans ces pays, les traverses en bois travaillent dans des conditions toutes spéciales et notamment sont soumises :

a) à l'action des alternances constantes et brutales d'humidité et de sécheresse ou des alternances de température provoquant des fentes ;

b) à l'action d'un climat humide et chaud, favorisant le développement des microorganismes destructeurs (champignons, bactéries, etc.) ;

c) à l'action des termites.

Nous indiquerons, ci-dessous, comment la question de la traverse en bois se présente dans certains des plus importants des pays tropicaux étrangers et dans ceux de l'Union française.

## A. — ASIE ET MALAISIE

### 1. — INDES (1)

Sur un réseau ferré d'une longueur totale de 40.000 kilomètres, représentant 80.000 kilomètres

(1) Renseignements communiqués par *Forest Research Institute*, New-Forest P. O. Dehra-Dun (Indes). Fév. 1950.

(2) Le réseau ferré des Indes aurait d'abord été établi par l'armée à l'aide d'éléments métalliques.

de voies, 50 % de celles-ci sont montées sur traverses en bois (2) et le tableau ci-après indique quelles prévisions avaient été faites en ce qui concerne l'approvisionnement pour les années 1941, 1945 et les années suivantes, tant en ce qui touche le remplacement des traverses usées que pour la construction de lignes nouvelles.

ANNEES		1941	1945	Prévisions annuelles pour les années suivantes	
Dépenses prévues en francs (2) .....		700.000.000	1.119.000.000	3.500.000.000	
<i>Pour voies :</i>					
Nombre de traverses prévues nécessaires.	} <i>Pour voies :</i>	à grand écartement .....	1.325.000	1.370.000	3.600.000
		métriques .....	1.000.000	1.560.000	2.500.000
		étroites .....	800.000	675.000	
		spéciales .....	780.000	1.125.000	
Total .....		3.905.000	4.730.000	6.100.000	

Jusqu'à ces dernières années, la répartition des essences utilisées pour la fabrication des traverses était la suivante :

— 50 % de la totalité des traverses en bois étaient des traverses de Sal (*Shorea robusta*). Ce bois étant naturellement très durable, les traverses ne subissaient aucun traitement de préservation avant leur mise en place ; bien choisies, elles avaient une longévité de douze à seize ans, parfois supérieure à vingt ans ;

— 25 % étaient des traverses en bois de résineux, créosotées avant leur pose ; elles donnaient d'excellents résultats ;

— 10 à 20 % étaient des traverses en divers bois de feuillus, créosotées avant leur utilisation ;

— le reste était composé de traverses en bois de différentes essences feuillues, suffisamment durables pour être utilisés sans traitement préalable, tels Teck (*Tectona grandis*), Irul (*Xylia xylocarpa*), Mesua (*Mesua ferrea*), Hopea (*Hopea* spp.), etc...

Cette organisation conduisait à un remplacement annuel de 5 à 6 % des traverses en bois, basé sur la totalité des traverses en service sur les voies à grand écartement et sur les voies métriques.

L'approvisionnement en bois naturellement très durables se faisant de plus en plus difficilement — surtout depuis la guerre — il est devenu indispensable d'envisager l'utilisation d'un plus grand nombre de bois naturellement moins durables, en augmentant l'emploi de traverses ayant reçu, avant leur pose, un traitement préservatif, et il a été prévu d'augmenter le nombre des installations de préservation afin

(2) Pour la commodité de la lecture des renseignements, nous avons transformé, dans tout ce qui va suivre, les mesures et monnaies en unités françaises. Pour les monnaies, le cours adopté a été celui d'octobre 1950.

de leur permettre le traitement annuel de plus de 120.000 mètres cubes.

#### ESSAIS.

Des essais importants ont été entrepris : ils ont porté tant sur la recherche des meilleurs procédés et produits de préservation que sur la recherche des essences dont l'utilisation serait susceptible de donner satisfaction. Au total, les bois de plus de 60 essences ont été étudiés, plus de 100.000 traverses ont été traitées à la créosote ou à l'aide de produits similaires, 3.000 traitées par le procédé « Powell » et le reste par des méthodes diverses. Les résultats en sont indiqués ci-dessous :

#### 1° En ce qui concerne les procédés et les produits :

— Les traverses traitées par le procédé de Powell donnent de très bons résultats dans les pays très secs, des résultats satisfaisants dans les pays modérément humides, mais de mauvais résultats dans les régions humides, là où les pluies annuelles dépassent l'ordre de 127 cm.

— Les traverses qui ont été traitées à l'aide de Celcure ou Ascu (à base de sulfate de cuivre, soluble dans l'eau), ont donné de bons résultats, particulièrement en ce qui concerne celles en bois de Chir (*Pinus longifolia*).

— Les traverses créosotées ou traitées avec un mélange de créosote et de mazout se comportent très bien, et l'on en cite, en bois de résineux, qui ont une longévité de onze à dix-huit ans suivant les espèces ; d'autres en bois de Hollong (*Dipterocarpus macrocarpus*) dureront probablement plus de vingt ans. Les traverses traitées de cette façon se comportent très bien dans les pays humides.

#### 2° En ce qui concerne les essences utilisables :

a) Bois cependant peu durables pouvant être utilisés pour la fabrication de traverses sous

réserve qu'ils reçoivent un traitement de préservation avant leur mise en place : *Acrocarpus fraxinifolius*, *Albizzia odoratissima*, *Albizzia procera*, *Altingia excelsa*, *Artocarpus chaplasha*, *Castanopsis hystrix*, *Cullenia excelsa*, *Cynometra polyandra*, *Dillenia indica*, *Dipterocarpus alatus*, *Dipterocarpus tuberculatus*, *Dipterocarpus turbinatus*, *Dipterocarpus indicus*, *Hardwickia binata*, *Kayea assamica*, *Lagerstroemia flos-reginae*, *Lagerstroemia lanceolata*, *Lagerstroemia parviflora*, *Magnolia spp.*, *Poeciloneuron indicum*, *Pterocarpus marsupium*, *Pterospermum acerifolium*, *Schima wallichii*, *Schleichera trijuga*, *Shorea assamica*, *Stereospermum chelonoides*, *Terminalia arjuna*, *Terminalia belerica*, *Terminalia paniculata*, *Terminalia tomentosa*.

b) Bois naturellement durables pouvant être utilisés pour la fabrication de traverses après ou sans traitement : *Tectona grandis*, *Mesua ferrea*, *Shorea robusta*, *Xylocarpus xylocarpa*, *Hopea parviflora*, *Hopea odorata* et *Dalbergia latifolia*.

c) D'un point de vue plus général, l'examen des résultats obtenus avec les traverses créosotées montre que, dans la plupart des cas, la nécessité de remplacer les traverses en bois est due à une détérioration mécanique. C'est pourquoi l'on envisage l'utilisation de traverses composées, dont le corps serait constitué à l'aide du bois de l'une des essences précédemment citées, la résistance mécanique nécessaire étant obtenue par l'adjonction, par collage, de semelles en bois amélioré ; et il est vraisemblable que certaines des essences indiquées comme susceptibles de fournir des traverses ne pourront donner des résultats acceptables que si on adopte cette technique.

## 2. — PAKISTAN

Lorsque ce pays était jumelé avec les Indes, il a participé aux réalisations qui avaient été entreprises en matière de traverses en bois. Il se préoccupe maintenant de s'organiser pour satisfaire à ses besoins. Une première usine de créosotage de traverses a été installée dans l'Etat de Pundjab, à Haripurbad, à côté de Wazuribad. Sa capacité annuelle est de 300.000 traverses. La construction d'une seconde usine est en cours.

## 3. — MALAISIE (1)

En 1941, la longueur totale des voies ferrées du « Malayan Railway » était de 2.120 kilomètres, y compris les voies de garage. Le nombre total de traverses était d'environ 2.900.000. La

(1) Renseignements extraits de l'article « The service life of sleepers in the Malayan Railway », par THOMAS, dans *The Malayan Forester*, vol. XII, n° 3, juill. 1949, p. 114-123.

plupart de ces traverses étaient en bois d'essences feuillues de la forêt primitive ; leurs dimensions de 198 × 25 × 12,5 cm. ; leur réception se faisait suivant des règles aussi strictes, sinon plus sévères, que dans beaucoup d'autres pays.

Le pourcentage annuel du renouvellement des traverses sur chacune des lignes principales, calculé de 1931 à 1939, varie de 5,9 à 11,7 %, la moyenne annuelle étant de 8,6 % pour une période de neuf ans ; pour la totalité du réseau, cette moyenne est de 6,9 %. De ces chiffres, et d'après les tables dressées par UNITED STATES PRODUCTS LABORATORY, il résulte que la longévité moyenne des traverses était d'environ douze ans sur les lignes principales et treize ans et demi sur l'ensemble du réseau.

Les facteurs de détérioration des traverses, sur les voies ferrées de Malaisie, sont :

a) la grande humidité et l'abondance des pluies ;

b) l'alternance continue entre l'humidité et la sécheresse de la surface des traverses, résultant de l'alternance rapide des pluies et des hautes températures ;

c) l'intensité des attaques des termites ;

d) la charge des essieux et la vitesse : 16 tonnes à 70 km./heure.

Les détériorations les plus importantes résultent des mauvaises conditions climatiques suivies par le développement des attaques cryptogamiques, la pourriture qui se développe autour des tirefonds, et, moins fréquemment, les attaques des termites, particulièrement dans les endroits où la terre, le sable et du mâchefer se trouvent mélangés au ballast.

Jusque vers 1928, les traverses étaient confectionnées avec des bois de grande durabilité naturelle. Les essais qui ont été entrepris à cette époque et les constatations faites durant la décennie qui a précédé la guerre, ont conduit à penser :

— d'une part, que l'approvisionnement en bois de grande durabilité deviendrait rapidement insuffisant pour satisfaire aux besoins en traverses ;

— d'autre part, que les traverses traitées, en bois feuillus de second ordre quant à la durabilité, coûteraient moins cher et auraient une longévité égale et probablement plus grande que celles en bois de grande durabilité.

Sur ces bases, dès 1944, le RAILWAY PLANNING UNIT envisagea l'établissement, en Malaisie, d'une grande usine pour la préservation des traverses.

Les observations sur la longévité des traverses datent de 1919 ; en 1929 furent entrepris les premiers essais de traitements préservatifs.

Ces premières observations et ces essais, qui eurent pour objet, d'une part, de préciser la longévité des traverses en bois de longue durabilité, d'autre part, de déterminer les traitements les meilleurs à appliquer aux traverses en bois de moindre durabilité, donnèrent des résultats qu'il est possible de résumer comme suit :

**1° Longévité des traverses en bois de grande durabilité naturelle, mises en place sans traitement de préservation.**

Chengal (*Balanocarpus heimii*), qui fut longtemps le plus couramment utilisé, donne des traverses qui durent plus de seize ans. Les traverses en *Shorea* ont une longévité de onze à dix-sept ans, suivant les espèces ; celles en *Intsia palembanica*, de dix à quinze ans ; celles en *Payena utilis*, seize ans ; celles en *Mesua ferrea*, onze ans ; celles en *Eucalyptus marginata*, onze à douze ans ; celles en *Tectona grandis*, de vingt à vingt et un ans.

**2° Résultats obtenus par l'application de divers traitements de préservation.**

Ces essais furent exécutés principalement à l'aide des essences suivantes, qui sont des essences feuillues locales fréquentes, se classant en second ordre du point de vue de leur durabilité naturelle : Keruing (*Dipterocarpus* divers), Kempas (*Koompassia malaccensis*), Tualang (*Koompassia excelsa*), Seraya (*Shorea curtisii*), Merawan (*Hopea sulcata*).

Traitées par injection, par l'une des méthodes « Fullcell », ou « Lowry », ou « Rueping », suivant la difficulté de l'absorption, avec des pressions de 12 à 18 kg. par centimètre carré, et avec un mélange en parties égales de créosote et de mazout, ces essences ont donné des traverses excellentes dont la longévité est d'environ vingt ans.

Les traverses de ces bois, ayant subi un traitement d'imprégnation à l'aide du même produit, ont donné des résultats inférieurs à ceux obtenus par les procédés d'injection, mais cependant leur longévité moyenne est de l'ordre de seize à dix-huit ans.

Par contre, le traitement de préservation par injection de produits solubles dans l'eau donne

des résultats nettement moins intéressants, inférieurs même à ceux obtenus par la simple immersion dans la créosote, la longévité moyenne étant d'environ douze ans. Une contre expérience, consistant à injecter un mélange de créosote (25 %) et de mazout (75 %) à quelques-unes des traverses déjà injectées par les solutions aqueuses expérimentées, a donné à celles-ci une longévité moyenne de vingt-trois à vingt-cinq ans.

**3° Les essences feuillues dont le bois, ayant une grande durabilité naturelle, est susceptible de donner des traverses pouvant être mises en service sans subir de traitement préalable, semblent être les suivantes :**

Chengal (*Balanocarpus heimii*) ; certains *Shorea* (connus sous le nom de Balau) notamment *S. laevis*, *S. Foxworthyi*, *S. Glauca*, et tout particulièrement *S. Maxwelliana* ; Merbau (*Intsia palembanica*) et Bitis (*Payena utilis*).

4° Les essences feuillues suivantes, dont le bois n'a qu'une faible durabilité, mais qui sont susceptibles d'être utilisées pour la confection de traverses sous réserve que celles-ci reçoivent avant leur mise en service un traitement de préservation, ont fait l'objet d'essais détaillés :

Certains *Dipterocarpus* (parmi la trentaine d'espèces recouvertes par la désignation de Keruing : *D. Sublammellatus*, *D. Verrucosus*, *D. Lowii*, *D. Cornutus*, *D. Crinitus*, *D. Baudii*, *D. Kunstleri*, *D. Grandiflorus*, *D. Kerrii*, *D. Costulatus*, *D. Apterus* ; parmi ceux-ci, *D. Verrucosus* et *D. Crinitus* se révèlent les plus intéressants alors que les moins bons résultats sont donnés par *D. Cornutus* et *D. Baudii*.

Kempas (*Koompassia Malaccensis*).

Tualang (*Koompassia excelsa*).

Seraya (*Shorea curtisii*).

*Hopea sulcata* (Merawan, ce nom désignant une vingtaine d'autres espèces de *Hopea*).

*Pometia pinnata* (Kasai, ce nom désignant trois autres espèces de *Pometia*).

*Gordonia concentricatrix* (Kelat, ce nom désignant les *Gordonia*).

*Bruguiera Gymnorhiza* (essence de la Mangrove, appelée Tumu Merah).

## B. — AUSTRALIE (1)

Les traverses en bois, utilisées jusqu'à ces dernières années par les réseaux ferroviaires australiens, étaient confectionnées en bois d'*Eucalyptus* choisis parmi les variétés ayant une grande durabilité naturelle, sans recevoir au

préalable de traitement préservatif ; leur longévité moyenne était de vingt à trente ans, souvent plus.

Les difficultés de ravitaillement en bois de ces essences ont fait que des bois moins durables ont dû être utilisés, nécessitant que les traverses soient traitées avant d'être posées. Le prix de

(1) Renseignements fournis par Forest Products Division C.S.I.R.O. Melbourne (Australie), 1950.

ces traverses s'est élevé d'une façon constante depuis le début du siècle, et il semble que cette augmentation continuera. Récemment, il fallait compter de 500 à 700 fr. par traverses, ce à quoi il fallait ajouter 250 à 350 fr. pour frais d'installation (y compris traitement). Le prix de la traverse métallique, à la même époque était de 2.300 fr. et son installation revenait à 500 francs.

Les essais qui ont été entrepris ont eu en vue surtout le traitement des traverses en bois d'Eucalyptus et celles en bois de *Pinus Radiata* et leurs conclusions sont les suivantes :

#### 1° Du point de vue du traitement :

Le procédé « Powell » donne d'excellents résultats dans les contrées arides et les traverses sont résistantes aux termites ; par contre, ce traitement donne des résultats insuffisants là où il y a des risques de pourriture.

Le Procédé « Fluorizing process », utilisé par le Service Forestier de l'Etat de l'Australie de l'Ouest depuis 1926, donne d'excellents résultats contre la pourriture et contre l'attaque des termites.

Le procédé qui consiste à badigeonner les traverses avec un mélange de créosote et de mazout et à vaporiser de la créosote sur le ballast au moment de la pose, a, pour des traverses en bois d'Eucalyptus de faible durabilité, retardé la détérioration de celles-ci ainsi que leur attaque par la pourriture.

Ces procédés ont, cependant, l'inconvénient de ne conduire qu'à une pénétration superficielle du préservatif ; or, lorsqu'on emploie des bois se fendant facilement, comme l'Eucalyptus par exemple, le bois interne qui est mis à nu est rapidement attaqué par les facteurs de détérioration.

Les procédés d'injection, sous les pressions ordinairement employées d'environ 14 kg. au centimètre carré sont insuffisants pour les bois d'Eucalyptus qui sont très réfractaires à ce mode de traitement. C'est pourquoi, depuis 1945, des essais ont été entrepris, d'injection sous une pression d'environ 70 kg. au centimètre carré. Les résultats avec Mountain ash (*E. Regnans*), Messmate Stringybark (*E. Obliqua*), White Stringybark (*E. Eugenioïdes*), Red Stringybark (*E. Macrorrhynca*), Mountain Grey gum (*E. Gonio-calyx*) ont été excellents, la créosote pénétrant à raison de 113 kg./m.c. jusqu'au cœur du bois. Une « usine-pilote » a été installée et, dès 1951, 2.000 traverses traitées par ce procédé seront posées sur les réseaux.

#### 2° Du point de vue de la nature du préservatif :

De l'ensemble des essais et surtout de l'essai de préservation des traverses en *Pinus Radiata*, commencé en 1936, les conclusions suivantes se

dégagent, en ce qui concerne l'action préservatrice des divers produits. La protection des traverses par créosote pure ou par mélange créosote-huiles minérales est la plus efficace. D'une façon générale, les traverses créosotées résistent plus longtemps à la pourriture et aux termites, et, quand ce produit peut être injecté, il agit également comme anti-fente.

Les produits agissant en solution aqueuse donnent des résultats très inférieurs. La protection contre la pourriture est bien caractérisée, mais la superficie de la traverse subit, sur toute la profondeur d'imprégnation, une action chimique qui en diminue la dureté et provoque l'apparition rapide de nombreuses gerces.

#### 3° Du point de vue des essences essayées :

Les essences suivantes ont été essayées : Jarrah (*E. marginata*), Karri (*E. diversicolor*), Messmate Stringybark (*E. obliqua*), White Stringybark (*E. Eugenioïdes*), Red Stringybark (*E. Macrorrhynca*), Mountain Grey Gum (*E. Gonio-calyx*), Coast Grey Box (*E. bosistoana*), River Red Gum (*E. Rostrata*), Yellow Stringybark (*E. melleriana*), Manna Gum (*E. Viminalis*), Mountain Ash (*E. Regnans*), et également *Pinus Radiata*.

Parmi les Eucalyptus, les uns ont une grande durabilité naturelle alors que les autres sont très rapidement attaqués ; certains sont très durs. Les essais montrent, qu'à durabilité égale — naturelle ou résultant d'un traitement préservatif — il est préférable d'utiliser les bois lourds et durs dans les endroits où le trafic est important, par la vitesse, la fréquence ou la charge des trains, réservant pour les lignes moins chargées les bois moins durs ; ces divers facteurs provoquent, soit des efforts tranchants, soit des efforts de compression auxquels les bois insuffisamment durs ne résistent pas.

#### 4° Autres considérations :

Certaines autres considérations se dégagent aussi de ces essais :

— Le danger de pourriture peut être fortement atténué par l'emploi d'un ballast bien drainé ;

— Les fentes en profondeur résulteraient de fentes en bout et de gerces existant avant la pose, et qui se développeraient ensuite sous l'influence de tensions internes, résultant des alternances d'humidité et de sécheresse, d'une part, et, d'autre part, des alternances de charge et de décharge au cours du passage des trains ;

— Les traitements de préservation des traverses ne peuvent avoir leur effet maximum en ce qui concerne la pourriture qu'autant que celles-ci sont préservées d'une façon suffisamment efficace contre le développement des fentes.

## C. — AMERIQUE TROPICALE

Les renseignements que nous possédons ont été tirés de la collection de « Tropical Woods » (édité par School of Forestry, Yale University U.S.A.) et aussi l'article de Belcher et Fisher, « Crossities of Foreign woods » paru dans « American Railway Engineering Association Bulletin », mars 1926, pp. 1033-1075, le dernier en date, d'après U.S. Forest Products Laboratory (Madison) qui ait traité de cette question.

Nous donnerons, ci-dessous, quelques indications en ce qui concerne la question des traverses en bois tropicaux au BRÉSIL, au HONDURAS BRITANNIQUE et au SALVADOR, pour montrer que l'attention a été attirée depuis assez longtemps sur cette question dans les pays d'Amérique tropicale et, pour ce qui est du CHILI, de COSTARICA, de CUBA, de l'EQUATEUR, du GUATÉMALA, de la GUYANE, du MEXIQUE, du NICARAGUA, du PANAMA, du PARAGUAY, de PORTO-RICO et du VENEZUELA, nous croyons préférable de renvoyer le lecteur à l'article de Belcher et Fisher ci-dessus indiqué, la documentation fournie remontant déjà à vingt-cinq ans.

### 1. — BRÉSIL (1)

Les réseaux ferroviaires du Brésil utilisent une quantité importante de traverses en bois de leurs essences locales et ont, depuis vingt-cinq ans environ, développé de plus en plus l'utilisation dans ce but des essences forestières de l'Amazonie.

Certaines de ces essences ont d'ailleurs été utilisées comme traverses en Afrique du Sud et, sans avoir reçu de traitement préalable, y ont montré une longévité comprise entre 8 et 18 ans. Ces essences sont, dans l'ordre d'intérêt : Acapu (*Vouacapoua americana*), Massaranduba (*Manilkara Huberi*), Araracanga (*Aspidosperma desmanthum*), Pracuhuba (*Mora Paraensis*). Il est regrettable que quelques espèces, parmi les plus durables, telles que Sapucaia, Sucupira et Margonçalo n'aient pas été essayées.

Le réseau Bragança Railroad, de l'Etat de Para, utilise des traverses en bois sur 220 kilomètres ; trois essences seulement sont agréées par les spécifications : Massaranduba, Sapucaia et Jarana (*Eschweilera Jarana*). Sapucaia semble le bois le plus favorable, avec une longévité de 10 ans, tandis que la longévité moyenne des deux autres n'est que de 8 ans. Les traverses en Massaranduba périssent uniquement

parce que les tirefonds prennent du jeu ; au bout de 8 ans, ceux-ci ne peuvent plus être resserrés ; il a été constaté également que ce bois donne des résultats meilleurs dans les pays humides que dans les régions sèches. Le bois de Acapu, bien qu'ayant donné des résultats satisfaisants en Afrique du Sud, n'est pas considéré par le Bragança Railroad comme intéressant, en raison de la facilité avec laquelle les tirefonds se relâchent, ce qui semble dû à une réaction du fer sur le bois.

La Para Electric Company, Belem, qui procède, depuis une trentaine d'années, à des essais de traverses non créosotées, a constaté une durabilité de 10 à 22 ans, dans les sols convenablement drainés, celle-ci allant de 6 à 22 ans dans les sols mals drainés : Acapu (*Vouacapoua Americana*), Jarana (*Eschweilera Jarana*), Massaranduba (*Manilkara Huberi*), Tatajuba (*Bagassa Guianensis*), Pau d'Arco (*Tabebuia serratifolia*), Cumarú (*Couramouna odorata*), Jutai-Assu (*Hymenaea courbaril*), Mata-Mata-Preta (*Eschweilera odora*), Sapucaia (*Lecythis paraensis*). Il est à noter que Massaranduba a montré une longévité de 20-22 ans dans les endroits humides, contre 8 à 10 seulement dans les endroits secs ; Pau d'Arco et Cumarú ont une longévité qui atteint 10 à 12 ans dans les endroits humides contre 18-22 ans dans les contrées sèches.

Les indications précédentes, bien que insuffisamment concluantes encore, montrent que plusieurs essences d'Amazonie sont susceptibles d'être utilisées avec intérêt comme traverses de chemins de fer, dans une grande variété de climats où, bien que n'ayant subi aucun traitement de préservation, elles ont une longévité égale ou supérieure à celle des traverses créosotées de chêne.

Les bois suivants, du bassin inférieur de l'Amazone, sont actuellement exploités en vue de la fabrication de traverses : Anani (*Symphonia globulifera* L.), Acapû (*Vouacapoua Americana* Aubl.), Acapûrana de Varzea (*Campsiandra laurifolia* Benth), Aipé ou Apâ ou Ipé (*Eperua bijuga* Mart.), Araracanga (*Aspidosperma desmanthum* Muell. Arg.), Copahibarana (*Copaifera Martii* Hayne), Cumarû (*Coumarouna odorata* Aubl.), Angelim Falso (*Dinizia excelsa* Ducke), Jarana (*Eschweilera Jarana* (Huber) Ducke), Jutai (*Hymenaea Courbaril* L. et H., *H. parvifolia* Hub.), Itauba (*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taub.), Mata-Mata-Preta (*Eschweilera odora* (Poepp.) Miens), Massaranduba (*Manilkara Huberi* (Ducke) Standl.), Margonçalo (*Hieronyma alchorneoides*

(1) Eugène F. HORN : Durability of Brazilian Crossities, dans *Tropical Woods*, n° 93, 1948, p. 30-35.

Fr. All.), Mangue Vermelho (*Rhizophora mangle* L.), Pau d'Arco (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.), Pracuuba (*Mora paraensis* Ducke), Piquiã (*Caryocar Villosum* (Aubl.) Pers.), Sucupira (*Diploptropis Martiusii* Benth., et *Bowdichia nitida* Benth.), Tatajuba (*Bagassa Guianensis* Aubl.), Umiry (*Humiria floribunda* Mart.).

## 2. — HONDURAS

(Renseignements datant de 1926).

Lors de la construction, vers 1910, du chemin de fer de l'Etat du Stann Creek, il fut utilisé des traverses créosotées en Pin de Norvège. Celles-ci furent remplacées, en 1914, dans les plus anciennes sections du réseau par des traverses en bois locaux et, depuis ce moment, aucune autre traverse n'a été importée.

Environ 24 kilomètres de voie se trouvent dans la partie côtière, plate et déforestée, donc dans une région plus sèche que les 16 autres kilomètres qui sillonnent une contrée montagneuse et forestière où la pluie est supérieure à 254 millimètres par an.

Les bois des essences autochtones suivantes sont les plus utilisés pour la fabrication des traverses : Santa Maria (1) (*Calophyllum Calaba* Jacq.), Nargusta (1) (*Terminalia obovata* (R. et P.) Eichl.), Salmwood (1) (*Cordia Gerascanthus* L.), Ridge Redwood (1) (*Mosquitoxylum Jamaicense* K. et U.), Yemeri (1) (*Vochysia hondurensis* Sprague), Waika Chewstick (2) (*Symphonia globulifera* L.f.), My Lady (2) (*Aspidosperma megalocarpon* Muell.), Bullhoof (2) (*Drypetes* (?) spp.), Banak (3) (*Viola merendonis* Pittier), Cupress (3) (*Podocarpus Coriaceus* Rich.).

## 3. — SALVADOR

(Renseignements datant de 1926).

La Division des chemins de fer internationaux du Centre Amérique, de même que le

Salvador Railway, utilisent des traverses en bois des essences locales dont la liste suit :

Catégorie « extra fine » :

— Balsamo (*Myroxylon toluiferum* H.B.K.).

Catégorie supérieure :

— Guachipilin (*Diphysia robinodes* Benth.).

— Nispero (*Achras zapota* L.).

— Mora (*Chlorophora tinctoria* L.).

— Guaje (*Leucaena brachycarpa* Urb.).

— Cicahuite (*Lysiloma auritum* (Schlect) Benth)

— Guayacan (*Myrospermum* (?) spp.).

Catégorie 1 a :

— Quebracho (*Lysiloma divaricata* (Jacq.) Steud.).

— Madrecacao (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.).

— Funera (*Dalbergia lineata* Pittier).

— Granadillo (?).

— Cortez Prieto (*Tecoma chrysantha* D.C.).

Catégorie 2 a :

— Copinol (*Hymenea courbaril* L.).

— Tempisque (*Sideroxylon Tempisque* Pittier).

— Laurel Macho.

— Laurel Prieto (*Cordia* spp. ?).

Catégorie 3 a :

— Caoba (*Swietenia humilis* Zucc.).

— Cedro Macho (*Cedrela Pissilis* Vell.).

— Chapulaltapa (*Lonchocarpus rugosus* Benth.).

— Iguano (?).

— Membre ou Tepemiste (*Pooppigia procera* Presl.).

— Mezcal (?).

— Nacascolo (*Catesalpinia coriaria* (Jacq.) Steud.).

— Zope (*Ichtyomethia grandifolia* (D. Smith.) Blacke).

— Roble (*Quercus* spp.).

— Chicipate (*Sweetia panamensis* Benth.).

## D. — AFRIQUE TROPICALE

### 1. — GOLD COAST (1)

Au début de 1949, l'Administration des chemins de fer de la Gold Coast a passé des contrats en vue de la fourniture annuelle de 100.000 tra-

(1) Première catégorie.

(2) Deuxième catégorie.

(3) Non classés en 1925.

(4) Renseignements fournis par Chief Conservator of Forests' Office, Accra, Gold Coast.

verses en bois pour une durée de dix années, ce qui représente le remplacement complet de la totalité des traverses métalliques par des traverses en bois.

La raison principale de cette décision est la difficulté d'obtenir des traverses métalliques et leur prix élevé. Les traverses en bois se paient 900 francs et doivent être ensuite sabotées, percées, séchées et traitées avec un préservatif,



opérations dont le prix est d'environ 380 francs, ce qui porte le prix de la traverse en bois, prête à poser, à 1.280 francs, alors que le prix de la traverse métallique est de 1.500 francs c.i.f.-Takoradi. Le prix d'achat de la traverse en bois est actuellement trop élevé et il devrait exister, entre les prix des traverses en bois et en fer, une différence d'au moins 500 francs en faveur des traverses en bois.

Une autre raison de la décision de l'Administration des chemins de fer est que la traverse de bois offre certains avantages par rapport à la traverse métallique ; elle procure notamment un roulement plus silencieux et, d'autre part, elle peut être utilisée avec du ballast de mâchefer alors que celui-ci corrode les traverses métalliques.

Enfin, bien que la longévité d'une traverse métallique soit de 20 à 25 ans, il semble possible, en utilisant des bois naturellement durables et correctement traités, d'atteindre, avec des traverses en bois, une longévité assez grande.

Les contrats passés en vue de l'approvisionnement de traverses en bois n'agrèent, pour cette fourniture que quatre essences : Kusia (ou Badi = *Sarcocephalus diderrichii*), Kaku (ou Bongossi, ou Azobé = *Lophira procera*), Dahoma (ou Dabema = *Piptadenia africana*) et Odum (ou Iroko = *Chlorophora excelsa*).

#### RÉSULTATS DES ESSAIS.

Des essais qui ont été entrepris, il semble résulter (les conclusions ne pouvant être très affirmatives du fait que ces essais ont été entrepris seulement en 1939) ce qui suit :

— un traitement par imprégnation (par chaud et froid), à l'aide d'un mélange de créosote et de mazout, appliqué à des bois qui n'ont pas une très longue durabilité naturelle, a fait que des traverses faites avec ces bois étaient toujours en service, et en bon état, au bout de dix ans ; les seules défections s'étaient produites sur des lignes à grand trafic, dans des contrées malsaines par leur humidité.

— les essences qui ont fourni les résultats les plus favorables pour leur utilisation sous forme de traverses de chemin de fer, avec ou sans imprégnation, sont les suivantes :

Denyá (*Cylicodiscus Gabunensis*), Kusia (ou Badi, ou Bilinga = *Sarcocephalus Diderrichii*), Baku (ou Makoré = *Mimusops Heckelii*), Kaku (ou Azobé, ou Bongossi = *Lophira procera*), Edinam (ou Tiama = *Entandrophragma macrophyllum*), Guarea (ou Bossé = *Guarea Cedrata*), Kokoti (*Anopyxis caleaensis*), Dahoma (ou Dabéma = *Piptadenia africana*), Emeri (ou Framiré = *Terminalia Ivorensis*), Niankum (ou Niangon = *Tarrietia utilis*).

## 2. — NIGERIA BRITANNIQUE

C'est en 1937 que, après avoir constaté l'insuffisance de documentation concernant la longévité des traverses en bois, il fut décidé de commencer des essais méthodiques ; dans ce but, il fut déterminé, tant dans les pays du Nord (région sèche) que dans les régions du Sud (région humide), une section de voie de un mile pour exécuter ces essais.

Les essences mises ainsi en observation furent les suivantes : Ekki (Bongossi = *Lophira procera*), Opepe (Badi = *Sarcocephalus Diderrichii*), Iroko (*Chlorophora excelsa*), Agboin (Dabema = *Piptadenia africana*), Okan (*Cyclo-discus gabunensis*), Ohia (*Celtis soyauxii*), Agba (Tola = *Gossweilerodendron balsamiferum*), Obobonofua (Bossé = *Guarea cedrata*), Afara (Limbo = *Terminalia superba*) et Okwen (Meblo = *Brachystegia leonensis*). L'Iroko était inclus dans cet essai à titre de témoin.

En 1946, il fut décidé de construire une usine à Zungeru, sur le Nigerian Railway, pour traiter les bois feuillus des forêts primaires des provinces du Sud. L'usine était en plein travail dès 1947. Dans cette usine, les traverses sont sabotées et percées, puis traitées à la créosote par imprégnation par le procédé du vide.

Cette usine produit 900 traverses par jour, chacune d'elles revenait en 1949 à 850 francs. Les traverses seront mises en observation pendant au moins dix ans.

## 3. — CONGO BELGE

En 1941, P. Staner écrivait : « Au Congo, la Compagnie des Chemins de fer du Congo supérieur aux grands Lacs africains (C.F.L.) n'utilise, pour ainsi dire, que des traverses en bois sur les différents tronçons qu'elle exploite (1). »

La Compagnie C.F.L. (1) pense que la traverse métallique est plus économique que la traverse en bois, mais exige des investissements beaucoup plus importants. La Compagnie du chemin de fer du Bas-Congo-Katanga (B.C.K.), qui n'employait normalement que des traverses métalliques, procède depuis une quinzaine d'années à des essais de traverses en bois des essences suivantes : Mukulungu (*Atractylis congolensis*), Mubala (*Baphia pubescens*), Kamashi (ou Niové = *Staudtia Gabonensis*). Ces traverses sont traitées, avant d'être mises en place, soit avec de la « créosote », par double badigeonnage à la brosse ou par simple immersion à froid, soit avec de l'arsenic, par immer-

(1) P. STANER : Bois congolais pour traverses de chemins de fer. Extr. du *Bull. Agric. Congo belge*, vol. XXXII, 1941, fasc. 2, p. 322-352.

sion pendant 24 heures dans un bain à 1 % à 200° F., suivie d'un refroidissement prolongé pendant 48 heures, les traverses étant ensuite immergées dans du goudron chaud ; ces essais auraient donné d'excellents résultats.

L'essence la plus couramment utilisée comme traverse par les réseaux du Congo belge est le Limbali (*Macrolobium Dewevrei*). Sans subir de traitement préalable, ces traverses ont une longévité moyenne de 3 à 4 ans ; le traitement par simple immersion dans la créosote double cette durée ; le traitement par l'arsenic donne encore de meilleurs résultats. La Compagnie du C.F.L. procède à des essais basés sur ces observations et a commencé l'essai du traitement au pentachlorophénol.

P. Staner cite les essences suivantes, originaires du Congo belge, qui sont utilisées comme traverses de chemins de fer, soit localement, soit dans les pays voisins, notamment en Afrique du Sud :

*Acacia Sieberiana* D.C. (*A. Monga* de Wild.), *Azelia cuanzensis* (Welw.) ; *Albizzia gummifera* C.A. Sm. (*A. ealaensis* De Wild., *A. fastigiata* Oliv., *A. intermedia* De Wild., *A. Sassa* McBride) ; *Albizzia Zygia* Mc. Br. (*A. Brownei* Oliv.) ;

*Austranella congolensis* (De Wild.) A. Chev. ; *Baikiaea insignis* (Benth.) ; *Baikiaea minor* Oliv. ; *Baikiaea plurijuga* Harms. ; *Baphia pubescens* Hook. f. ; *Berlinia niembaensis* De Wild. ; *Celtis Mildbraedii* Engl. ; *Celtis Prantlii* Priemer ; *Chlorophora excelsa* Benth. ; *Cistanthera Lepelai* Verm. ; *Combretodendron africanum* Exell. ; *Cynometra Alexandri* C.H. Wright ; *Cynometra Hankei* Harms ; *Cynometra sessiliflora* Harms ; *Dialium Corbisieri* Staner ; *Entandrophragma Delevoyi* De Wild. ; *Erythrophloeum africanum* Harms ; *Erythrophloeum guineense* Don ; *Fagara Homblei* De Wild. ; *Gossweilerodendron balsamiferum* (Verm.) Harms ; *Klainedoxa grandifolia* Engl. ; *Macrolobium Dewevrei* De Wild. ; *Macrolobium Klainei* Pierre ; *Mammea africana* Don ; *Ongokea Klaieneana* Pierre ; *Panda oleosa* Pierre ; *Parinari excelsa* Sab. ; *Parinari glabra* Oliv. ; *Pentaclethra macrophylla* Benth. ; *Piptadenia africana* Hook f. ; *Polyalthia suaveolens* Engl. et Diels ; *Pterocarpus angolensis* DC. ; *Pterygopodium oxyphyllum* Harms ; *Scorodophloeus Zenkeri* Harms ; *Staudtia gabonensis* Warb. ; *Strombosia glaucescens* Engl. ; *Syzgium Staudtii* (Engl.) Lebrun ; *Tessmannia Claessen-sii* De Wild. ; *Terminalia Dewevrei* De Wild. (= *T. glandulosa* De Wild.).

## E. — PAYS TROPICAUX DE L'UNION FRANÇAISE

Il est curieux de constater que la technique de la traverse en bois semble n'avoir pas attiré d'une façon particulière l'attention des directions locales des chemins de fer des pays tropicaux de l'Union française, bien que les réseaux atteignent déjà un certain développement et que leurs lignes traversent bien souvent des contrées forestières susceptibles de leur fournir du bois en quantités importantes.

### 1. — AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

Le réseau assez important de ce territoire se développe sur environ 3.772 kilomètres de longueur et est équipé de traverses métalliques et de traverses en béton précontraint. Alors que les voies ferrées de Gold Coast, de Nigeria et de Sierra Leone sont posées sur traverses en bois, il est curieux de constater que ce matériau n'ait pas été plus utilisé en A.O.F.

Les essais y sont pratiquement inexistantes :

une tentative, commencée en 1935 avec 25 traverses en bois, dont 12 injectées par le procédé I.R.C.B. et 13 non traitées, a eu son maximum de développement en 1936, avec un total de 35 traverses d'essais en service dont 22 injectées et 13 non traitées.

Deux faits donnent, d'ailleurs, la mesure du désintéressement pour la traverse en bois. Le premier se situe en 1946-1947, quand il a été décidé de poser la ligne Dakar-Rufisque sur traverses en bois cette région semblant favorable par la faible quantité de termites et une humidité assez constante de l'air ambiant ; des essais de débitage de N'Guédiane furent entrepris dans ce but ; mais l'idée d'utiliser des traverses en bois fut abandonnée dès qu'il devint possible de se procurer des traverses en béton précontraint. Le second fait concerne le réseau Dakar-Saint-Louis. Les traverses en bois de la ligne Dakar-M'Pal, posées vers 1920, furent remplacées moins de dix ans après la pose par des traverses métalliques, en raison d'une part du manque de qualification de la main-d'œuvre, d'autre part, de la difficulté de conserver un serrage suffisant aux tirefonds par suite de la fente des bois.

(1) Renseignements fournis par la Direction de l'Office Central des Chemins de fer de la France d'Outre-mer (1950).

## 2. — INDOCHINE

La Direction de la Régie des chemins de fer non concédés de l'Indochine est plus favorable à l'utilisation de traverses métalliques qu'à celles des traverses en bois. Le motif en est le prix actuel de la traverse en bois d'essences locales qui, en 1949, atteignait 750 à 950 francs pour des traverses ne répondant pas aux qualifications du Cahier des charges, le prix de celles-ci se situent vers 1.500 francs l'unité. Cette direction admet d'ailleurs, se fondant sur un rapport établi au moment de la construction de la ligne Tourane-Nhatrang, la constance de l'avantage de la traverse métallique par rapport à la traverse en fer, même en période de stabilité économique. Il semble cependant que les

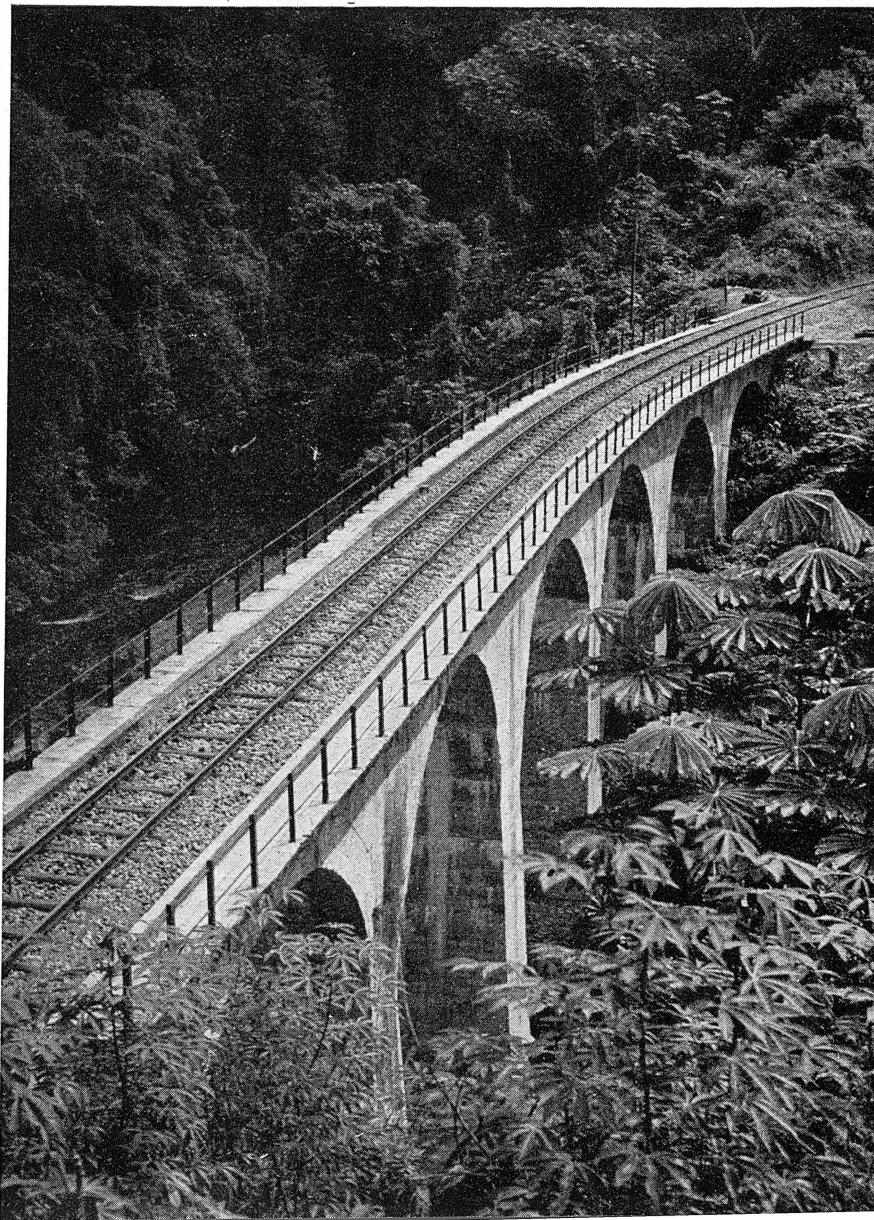
conclusions de ce rapport devraient être reconsidérées, compte tenu de ce qu'il repose sur la base d'une longévité moyenne de dix ans pour les traverses en bois, alors qu'il ressort des essais faits en Malaisie, dans les Indes ou en Australie que cette longévité peut être beaucoup plus grande.

## 3. — AFRIQUE EQUATORIALE FRANÇAISE

La ligne principale du Congo-Océan est posée sur traverses métalliques, mais, faute de boulons de crapauds, les voies secondaires furent posées sur traverses en bois.

L'emploi de ces traverses, en bois durs du pays, n'a pas présenté de difficultés particulières ; la pose en a été faite sans ballast, le

Cliché Agence Ec. des Colonies



*Sauf quelques exceptions,  
presque toutes les tra-  
verses du Congo-Océan  
sont métalliques*

temps de mise en œuvre étant comparable à celui de mise en œuvre des traverses métalliques. Avant leur mise en œuvre, ces traverses dont on ne saurait affirmer qu'elles ont été complètement dégarnies d'aubier, ont été immergées dans du coaltar bouillant, dont elles ont absorbé environ 400 grammes par traverse. La qualité des voies ainsi posées sur traverses en bois est au moins égale à celle des voies sur traverses métalliques.

Le prix d'une traverse en bois est de l'ordre de 450 francs, rendue au magasin du réseau, auquel il faut ajouter le coût du sabotage, du perçage et du traitement de préservation ; le prix de la traverse métallique, dans les mêmes conditions, est de 800 francs. La longévité des traverses en bois est de l'ordre de quinze ans, alors que celle des traverses métalliques est d'une quarantaine d'années, sauf dans les sections soumises à l'air salin où elles ne durent pas plus de dix ans.

La Direction des Chemins de fer de l'A.E.F., bien que ne disposant pas de renseignements suffisamment précis en la matière, envisage cependant de substituer des traverses en bois aux traverses métalliques dans les voies des ports, des gares maritimes et de la petite vitesse de Pointe-Noire, leur longévité s'étant, au voisinage de la mer, révélée supérieure à celle des traverses métalliques, pour une tenue de voie égale.

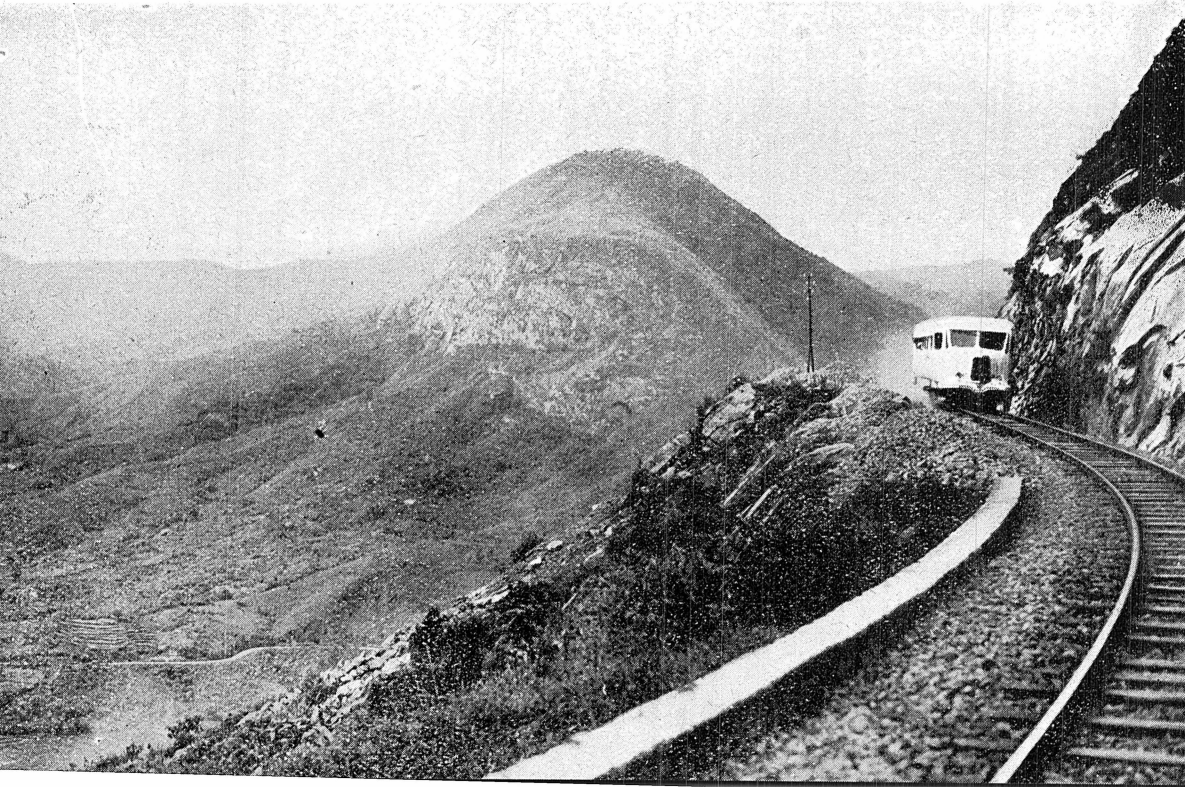
#### 4. — MADAGASCAR

Le réseau ferré de Madagascar se développe sur 885 kilomètres de longueur, dont 735 sont posés sur traverses en bois (880.000 traverses) et 150 kilomètres seulement sur traverses métalliques (150.000 traverses).

Les traverses utilisées sont en bois des essences feuillues de la forêt locale et sont mises en place sans traitement de préservation préalable. Seuls, les bois de quelques essences ont une durabilité naturelle et des qualités de résistance suffisantes pour cet emploi. Ces bois, qui se trouvaient facilement autrefois au voisinage de la voie ferrée, doivent être extraits maintenant à une grande distance de celle-ci et se raréfient. Le Service des Eaux et Forêts, d'autre part, a interdit la fabrication de traverses à partir de certaines de ces essences — Palissandres (*Dalbergia* spp.) par exemple — qui donnaient d'excellents résultats ; des traverses en bois de durabilité insuffisante doivent donc être utilisées, de plus en plus couramment, et la dépense résultant de l'utilisation de traverses en bois conduit, dans ces conditions, à une augmentation accélérée des dépenses d'achat et d'entretien. Ces considérations ont amené la Direction des Chemins de fer de Madagascar à envisager, il y a quelques années, la substitution des traverses en bois par des traverses métalliques sur la totalité du réseau, sauf pour 130 kilomètres de voies

Sur leurs 750 kilomètres de voie, les chemins de fer de Madagascar utilisent plus de 800.000 traverses en bois

Cliché Agence Ec. des Colonies



situés au voisinage de la mer (200.000 traverses environ). Les commandes étaient déjà passées et l'approvisionnement en cours au début de 1950. Le besoin de traverses en bois sera ainsi réduit au chiffre annuel de 15.000, quantité insuffisante pour justifier l'installation d'une usine de préservation.

La Direction des Chemins de fer de Madagascar base sa décision sur ce que la longévité moyenne d'une traverse en bois est de treize ans, ce temps de service relativement court étant causé :

a) par le fait que de nombreuses traverses brûlent durant la saison sèche.

b) parce que les traverses de bois dur éclatent sous les alternances rapides d'humidité et de température élevée, ainsi que sous l'effort produit par le serrage périodique des tirefonds, cette dernière cause nécessitant le remplacement d'un grand nombre de traverses dont le bois est encore loin d'être pourri.

Cette Administration estime que l'on pourrait augmenter sensiblement la durée des traverses

en remédiant à ces inconvénients par frettage et imprégnation, et que les résultats obtenus dans les autres pays tropicaux permettraient une étude plus approfondie de la question.

Il semble, en effet, que le remplacement qui a été décidé, et est en cours d'exécution, de 680.000 traverses en bois par des traverses métalliques, sur un réseau dont une grande partie parcourt la zone forestière, mérite une étude assez approfondie. Il est vraisemblable aussi que, suivant l'exemple de ce qui a été fait aux Indes, en Malaisie ou en Gold Coast, il doit être possible de trouver dans les forêts de Madagascar, voisines ou peu éloignées de la voie ferrée, une quantité suffisante d'essences dont les bois, bien que de durabilité moyenne ou faible, pourraient être utilisés à la fabrication de traverses, auxquelles un traitement approprié donnerait une longévité suffisante pour réduire l'importation coûteuse de 680.000 traverses métalliques et permettre, par contre, la mise en valeur d'une partie importante des forêts de ce territoire.

## F. — CONCLUSIONS

De l'exposé qui précède résulte la nécessité de réviser les anciennes conceptions relatives à l'utilisation de la traverse en bois dans les réseaux ferroviaires des pays tropicaux.

Il était de règle, jusqu'à ces dernières années, de confectionner les traverses avec les bois naturellement les plus durables et de les mettre en place sans leur faire subir de traitement préalable. Les traverses ainsi employées avaient une durée moyenne de cinq à dix ans. Cette manière de voir était aisément compréhensible. D'une part, en effet — et bien que ces essences n'étaient pas, dans la plupart des cas, très fréquentes dans les forêts — leur densité au voisinage des voies ferrées était tout de même suffisante pour l'approvisionnement des traverses nécessaires, au moins dans les premières années de l'installation de la voie. D'autre part, le prix du travail était suffisamment bas pour justifier, d'abord le renouvellement fréquent des traverses, ensuite l'extraction, même en des endroits relativement éloignés de la voie, des essences choisies.

La rémunération du travail ayant augmenté dans des proportions très sensibles, à la suite de la seconde guerre mondiale et, d'autre part,

les essences donnant les bois naturellement les plus durables n'existant plus que loin des voies ferrées, leur utilisation comme traverses devint prohibitives.

Quelques pays se tournèrent, peut-être un peu hâtivement, vers les traverses métalliques ou les traverses en béton armé. Il semble cependant que la solution doive être recherchée dans les conclusions qui se dégagent des constatations faites et des essais poursuivis depuis de nombreuses années tant en Australie qu'en Malaisie et dans les Indes.

Il a été constaté, d'une façon générale, que les traverses injectées à l'aide de produits à base de créosote, tels que mélange créosote-mazout, n'étaient pas attaqués ni par la pourriture ni par les termites autant que n'étaient offerts à ces agents destructeurs que le bois créosoté ; mais que, lorsque le bois intérieur non imprégné était mis à nu, soit par des fentes profondes, soit par le cisaillement du bois sous les plateaux des rails ou des coussinets, soit encore aux trous de tirefonds, la résistance de la traverse aux attaques des agents de destruction n'était plus que fonction de la durabilité naturelle du bois.

Le problème reviendrait donc à utiliser les bois, non plus dont la durabilité naturelle est la plus grande, mais les moins fendifs et les plus facilement injectables, afin que, autant que possible, la traverse puisse être injectée « à cœur » et non plus seulement superficiellement. Cette dernière condition est quelquefois incompatible avec une dureté suffisante ; mais soit le renforcement du corps de la traverse par l'adjonction de semelles en bois amélioré tel qu'il est préconisé par les chercheurs des Indes, soit

l'augmentation de la pression d'injection suivant la méthode adoptée par les chercheurs australiens, doivent permettre d'atteindre le résultat cherché.

De nombreuses essences seraient ainsi susceptibles d'utilisation comme traverses ; les exploitations pourraient être concentrées et mécanisées, abaissant le prix de revient des traverses brutes ; le traitement et la préparation de celles-ci seraient compensés par leur longévité de service.

## II. — LES TRAVERSES EN BOIS TROPICAUX DANS LES PAYS TEMPERES

Dès après la première guerre mondiale, certains pays, comme la France, la Belgique et la Hollande, firent appel aux forêts tropicales pour suppléer à l'approvisionnement des forêts tempérées en matière de traverses de chemins de fer.

Les conditions actuelles d'approvisionnement montrent une déficience de la production qui est encore certaine ; mais les traverses métalliques et celles en béton armé, dont l'utilisation s'est développée ces dernières années, doivent-elles être considérées comme appelées à se

substituer définitivement aux traverses de bois, ou ne sont-elles qu'un palliatif à des conditions momentanées ? Et, dans ce dernier cas, quel peut être le débouché des traverses en bois tropicaux dans ces pays ?

Pour répondre à ces questions, nous examinerons d'abord comment se pose la question de l'approvisionnement des traverses en Europe occidentale et les avantages et inconvénients que présente, dans ces pays, l'utilisation des traverses autres que celles en bois locaux.

### A. — COMMENT SE POSE LA QUESTION DE L'APPROVISIONNEMENT EN TRAVERSES DE CHEMINS DE FER EN BELGIQUE, AUX PAYS-BAS ET EN FRANCE

#### 1. — EN BELGIQUE

Le réseau ferroviaire belge compte, en service, un total de 18.500.000 traverses, dont 12.500.000 sur les lignes et 6.000.000 sur les voies de service.

Sur ce total, on compte :

— environ 17.500.000 traverses en bois injecté de chêne et de hêtre, les bois résineux n'étant pas acceptés ;

— environ 1.000.000 de traverses métalliques ;  
— 5 à 6.000 traverses en béton précontraint, à l'essai.

Le renouvellement des traverses en bois se fait d'après les principes suivants :

— les traverses de lignes importantes, de même que les voies qu'elles supportent, sont déposées, normalement et renouvelées tous les quinze ans (une tendance actuelle tend à prolonger cette durée) ;

— les traverses des lignes d'importance moindre sont changées tous les vingt ans ; 30 % sont alors mises au rebut et 60 % sont réutilisées sur les voies de garage et dans les gares.

Les besoins d'entretien de l'équipement en traverses sont, en période normale, de 60.000 traverses. Il faut cependant ajouter maintenant la nécessité du remplacement de 2.000.000 de traverses, représentant l'arrière de renouvellement résultant de la guerre. Il faut enfin considérer que les 1.000 traverses métalliques actuellement en service devront, en vue de l'électrification des lignes, être remplacées par des traverses en bois, les traverses métalliques ainsi déposées étant utilisées pour des voies de service ou de garage, ou de trafic vapeur. Il est donc possible d'estimer les besoins annuels actuels à environ 850.000 traverses.

La production locale belge est de l'ordre de 120.000 traverses, c'est donc vers une importation annuelle d'environ 750.000 traverses que ce pays devra s'orienter, le prix unitaire c.i.f. étant d'environ 200 francs belges.

## 2. — AUX PAYS-BAS

Le réseau ferroviaire dans sa totalité est monté sur traverses en bois, cet état de chose résultant, dans les conditions actuelles de la technique, des particularités des sols des Pays-Bas.

Les deux tiers du total des traverses en service sont des traverses de chêne, l'autre tiers est constitué par des traverses de résineux ; le hêtre est exclu en raison de la rapidité de la détérioration qui se produisait dans les lots stockés en attendant le traitement.

Un nombre important de traverses en bois tropicaux ont été mises en service. C'est ainsi que 10.000 traverses en Azobé ont été posées, dont la longévité paraît être de soixante ans. Des traverses de Kroewing, provenant de l'Indonésie, sont également en excellent état, depuis une quinzaine d'années. Des essais ont été faits avec Teck, Mora, Mantakki, Kalbes Noir et Kalbes Rouge de la Guyane, qui montrent que l'emploi de ces bois pourrait être développé. Vers 1930, 100.000 traverses importées du Brésil ont été mises en place, mais, en raison de l'hétérogénéité de la livraison, cette importation n'a pas été renouvelée.

L'utilisation de traverses métalliques ou en béton précontraint n'a pas semblé, jusqu'alors, donner des résultats satisfaisants.

Les besoins normaux de la consommation sont d'environ 700.000 traverses par an. A ce chiffre,

il y avait lieu d'ajouter en 1945 la nécessité de renouveler 3.000.000 de traverses résultant de l'arrière dû à la guerre, dont plus de 2.000.000 sont actuellement remplacées.

Aucune production locale n'existant, les besoins annuels doivent être entièrement couverts par l'importation, et il semble que les Pays-Bas seraient tout à fait favorables aux traverses en bois tropicaux, sous réserve que leur prix d'achat ne soit pas prohibitif.

## 3. — EN GRANDE-BRETAGNE

Les réseaux ferrés britanniques étaient équipés, jusqu'à ces dernières années, presque exclusivement de traverses en bois résineux injectés. Seules quelques traverses en béton ont été posées en 1929 sur des lignes secondaires.

Pendant la guerre, il a été utilisé des traverses en bois feuillus, d'essences locales, posées principalement sous les aiguillages, qui ont donné de bons résultats. En 1944, des traverses en « Keruing » et « Ekki », provenant de l'Afrique Occidentale Britannique, ont été mises à l'essai. En 1948, 200.000 traverses en béton précontraint ont été posées. Il n'existe aucune traverse métallique, et il n'est pas envisagé d'en utiliser.

Les besoins de la Grande-Bretagne pour 1949 étaient estimés à 4.000.000 de traverses ; il a été prévu de faire face à ces besoins par l'emploi de : 3.000.000 de traverses en résineux, 600.000 traverses en bois feuillus et 400.000 traverses en béton précontraint.

La production locale est faible ; elle ne peut assurer, en ce qui concerne les traverses en bois feuillus, que la fourniture d'environ 50.000 traverses. C'est donc par importation que le pays doit assurer l'approvisionnement des traverses qui lui sont nécessaires.

## 4. — EN FRANCE

Le réseau ferroviaire de la Société Nationale des Chemins de Fer Français couvre une longueur de 41.300 kilomètres, représentant une longueur totale de 63.000 kilomètres de voies principales, auxquelles s'ajoutent 21.000 kilomètres de voies de service.

Ces voies sont posées sur 108 millions de traverses, dont 107 millions sont des traverses de voie normale, les autres étant des traverses de voie étroite.

La plus grande partie de ces traverses sont en bois (environ 100 millions, dont 130.000 pour voies étroites). Les 7.500.000 traverses en maté-

riaux autres que le bois sont, plus la plus grande part, des traverses métalliques, les traverses en béton armé représentant 1/10<sup>e</sup> de ce nombre (soit environ 750.000), et celles en béton armé précontraint environ 1/100<sup>e</sup>.

Les traverses en bois se répartissent approximativement comme suit : bois dur (chêne et hêtre), 85 %; résineux, 14 %; bois tropicaux, 1 %.

Avant la guerre, les réseaux français utilisaient annuellement, pour le renouvellement, environ 5.500.000 traverses, presque exclusivement en bois, la plupart en bois feuillus; 500.000 seulement en résineux, utilisées sur le

P.-O.-Midi. En raison de l'arrière d'entretien, imputable à la guerre, les services ont estimé qu'il faudrait, dans un assez proche avenir, assurer en plus le renouvellement supplémentaire d'environ 25 millions de traverses. Les besoins annuels calculés sur ces bases seraient donc de 8 millions de traverses, pour une production de l'ordre de 5 millions. Cependant, l'éventualité d'un trafic plus réduit sur des lignes secondaires, et certaines suppressions ont modifié la situation, et ont permis d'établir des prévisions de besoins plus réduites. Il en est résulté que la production locale de la France suffit cette année à ses besoins.

## B. — AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE L'UTILISATION DANS LES PAYS TEMPERES DES DIVERS TYPES DE TRAVERSES AUTRES QUE CELLES EN BOIS LOCAUX

### 1. — TRAVERSES EN BOIS TROPICAUX DANS LES PAYS TEMPERES

Des essais assez développés ont été faits en France : depuis 1924, comme conséquence de la mission du Colonel Salesse (1917) en Afrique tropicale, 70.000 traverses environ furent expédiées du Gabon — et quelques-unes du Cameroun — et mises en place sur l'actuel réseau de la S.N.C.F. Quelques essais ont été faits en Belgique avec Azobé et Palétuvier; près de 10.000 traverses en Azobé sont en service en Hollande; et des essais sont en cours depuis 1944 en Grande-Bretagne avec Keruing et Ekki.

#### a) Résultats obtenus en France.

Le premier lot reçu en France vers 1924 comprenait 58 essences; on en élimina 36 dont la fréquence en forêt avait été reconnue comme étant inférieure à 0,5 %. Des 22 autres, plusieurs furent successivement éliminées et, vers 1932, les livraisons furent limitées aux 16 essences suivantes : Alep (*Desbordesia oblonga* A. Chev.); Azobé (*Lophira alata* var. *procera* B. Davy); Bilinga (*Sarcocephalus Diderrichii* de Wild. et Th. Dur.); Coula (*Coula edulis* Baill.); Dina (*Dialium* sp.); Douka (*Mimusops africana* H. Lec.); Eveuss (*Klainedoxa Gabonensis* Pierre, var. *Microphylla* Pelleg.); Kevazingo (*Copaifera Tessmannii* Harms); Miama (*Calpocalys Klainei* Pierre); Niové (*Staudtia gabonensis* Warb.).

Les résultats d'ensemble, du point de vue technologique, sont les suivants :

— la résistance à l'arrachement des tirefonds est supérieure à celle du chêne ou du hêtre ;

— certaines essences très dures, comme Azobé, Eveuss, Dina, Palétuvier, présentent des difficultés de travail qui ne sont toutefois pas prohibitives ;

— le travail à la saboteuse mécanique absorbe une force parfois double de celle nécessaire pour le hêtre ou pour le chêne ;

— le travail à la main, à l'herminette, est peut-être plus long, mais ne présente pas de difficultés spéciales.

— le perçage à la tarière à main est plus dur ;

— le vissage des tirefonds est très difficile dans les essences très dures comme Azobé; on le facilite en augmentant d'un dixième de millimètre le diamètre intérieur du trou de logement : cette précaution permet le tirefonnage à bras et évite les fentes à craindre dans certains bois très fendifs (Niové, Palétuvier) ;

— l'absorption de la créosote par l'aubier est extrêmement variable et presque toujours supérieure à celle du chêne; le bois de cœur n'en absorbe pratiquement pas, seul le bois de cœur de Bilinga en absorbe parfois.

#### Tenue en voie des traverses « blanches ».

Un essai entrepris en 1928 sur le P.-L.-M. a consisté à mettre sur la ligne de Paris à Lyon, entre les gares de Nuits-Saint-Georges et Corgolan, sur l'une des deux voies, 2.000 traverses non créosotées et, sur l'autre voie au même endroit, autant de traverses créosotées des



mêmes essences. Une première inspection, en 1932, conduit à l'enlèvement, dans la section des traverses blanches, de 72 traverses.

Ces traverses révélèrent, en plus de quelques retraits pour fentes et cassures transversales, une grande majorité de pièces attaquées plus ou moins gravement par champignons indigènes : *Stereum hirsutum*, *Merulius lacrymans*, *Trametes*, *Auricularia*, *Corticium*, *Polyporus*, etc. Par mesure de sécurité, tout le lot fut retiré à cette époque et l'essai ne fut pas poursuivi.

#### Tenue en voie des traverses créosotées.

En 1923, 1924, 1926, environ 7.000 traverses en Azobé et 1.600 en Palétuvier, toutes créosotées, ont été posées sur certaines voies du Sud-Ouest. En 1930, pour toutes, la tenue était parfaite.

En 1949, d'autres traverses en bois tropicaux, remarquées lors du renouvellement des voies, ont été examinées ; pour plusieurs essences, les constatations sont extrêmement satisfaisantes ainsi que le montre le tableau suivant (constatations cependant insuffisantes, ne portant que sur un petit nombre de traverses) :

Essence	Année de pose	Durée du service au moment de l'examen	Lieu de service	Observations
Bilinga .....	1925	24 ans	Cotentin (climat humide)	Conservation parfaite ; trous de tirefonds intacts même au bord ; empreinte des sabots : 1/2 mm. Pénétration très superficielle de la créosote ; face sur ballast intacte.
— d° —	1937	12 ans	Charente-Maritime	Conservation absolument parfaite ; parfois fentes transversales.
Palétuvier .....	1925	24 ans	Manche	Petite traverse de 12×15 : pas de pourriture mais fentes très importantes.
Niové .....	1925	24 ans	Manche	Très fendue ; feuillet fins en lignes séparées ; pourriture sur un trou de tirefond.
Ozigo .....	1925	24 ans	Manche	Traverse entièrement pourrie sauf l'aubier créosoté.
Eveuss .....	1925	24 ans	Manche	Traverse intacte
— d° —	1930	19 ans	Mantes	Traverse intacte
— d° —	1937	12 ans	Charente-Maritime	Traverse bien conservée ; trous de boulons intacts, déformation de la table de sabotage ; a pris une courbure de 5 cm. dans la partie centrale ; bois très dur.
Ekoum .....	1925	24 ans	Manche	Pas d'attaque de champignons, mais une grosse fente au cœur, lequel est un peu altéré.
Chêne (de référence) .....	1925	24 ans	Manche	Assez fendue mais intacte dans l'ensemble ; assez abîmée sur le côté ballast.
— d° —	1937	12 ans	Charente-Maritime	Fendue, encore saine.
Hêtre (de référence) .....	1937	12 ans		Flèche analogue à celle de l'Eveuss — forte fente mais intacte — beaucoup de créosote restant.

b) *Résultats obtenus à l'étranger.*

Quelques essais ont été faits en Belgique, avec Azobé et Palétuvier, mais non poursuivis ; les services n'ont pas formulé d'objections techniques à l'emploi de ces essences.

En Hollande, l'utilisation de 10.000 traverses en bois d'Azobé (dont la longévité est estimée devoir être de l'ordre de soixante ans), et de traverses en Krœwing a donné entière satisfaction ; des essais entrepris avec Teck, Mora, Mantakki et Kalbes ont montré la possibilité d'emploi de ces essences ; seules des traverses en bois originaires du Brésil n'ont pu donner de résultats concluants, en raison de l'hétérogénéité des livraisons.

Il semble assez bien établi, dès maintenant, que l'importation de traverses de certains bois tropicaux ne se heurterait à aucun obstacle technique et que ces traverses pourraient être utilisées dans les mêmes conditions que celles en bois feuillus des régions tempérées. Le seul inconvénient réside dans le prix élevé de celles-ci par rapport au prix des traverses en bois locaux ou importées des pays tempérés ou nordiques : c'est ainsi qu'en Hollande le prix de la traverse en Azobé est environ le double de celui de la traverse en chêne.

**2. — TRAVERSES METALLIQUES  
ET TRAVERSES EN BETON**

L'opinion qui se dégage de la consultation des techniciens des différents pays est que les traverses métalliques et en béton offrent, par rapport à la traverse en bois, les avantages d'une grande longévité et de conserver leurs

qualités avec le temps, notamment celui de permettre un serrage parfait des tirefonds, mais présentent, par contre, les inconvénients suivants.

L'utilisation de la traverse métallique ne peut être envisagée dans un ballast en cendrée ou au voisinage de la mer ou d'usines dégagant certaines vapeurs ou gaz, en raison de la corrosion rapide du métal. La traverse métallique, d'autre part, est génératrice de vibrations qui, très importantes quand les trains dépassent la vitesse de 100 kilomètres-heure, sont génératrices, même aux vitesses inférieures, de bruits dans les voitures et d'une usure prématurée du matériel roulant. Les voies sont également plus difficiles à « dresser ».

Les mêmes vibrations sont constatées dans les traverses en béton armé ordinaire. Celles-ci, par ailleurs, sont très lourdes et nécessitent des grues pour leur pose, ce qui, par l'encombrement des voies ainsi provoqué, rend difficile leur mise en place sur les lignes à grand trafic. D'autre part, elles se fissurent et une dénudation des armatures inférieures a été constatée. Les traverses en béton précontraint semblent constituer un progrès important sur les précédentes, mais n'étant mises en place que depuis peu d'années, il leur manque l'épreuve du temps.

Traverses métalliques et traverses en béton présentent aussi l'inconvénient de compliquer l'électrification des lignes, bien que cet inconvénient, plus important pour la traverse métallique, semble avoir été vaincu en Suisse à un prix non prohibitif ; elles ont le même inconvénient en ce qui concerne l'installation du « block-

Nature des traverses	Prix de la traverse prête à être mise sur voie (sur wagon départ chantier ou usine)	Prix de la traverse complète avec attaches	Prix de revient de la traverse posée au cours d'un renouvellement	Déduction pour réduction de ballastage
Traverse en chêne de la production française (injectée à façon) . . . . .	(1) 906 fr.	Sans selles : 1.062 fr. Avec selles : 1.272 fr.	1.374 fr.	
Traverse métallique . . . . .	1.680 fr.	1.882 fr.	2.210 fr.	— 75 fr.
Traverse en béton armé :				
— type Vagneux . . . . .	1.509 fr.	1.934 fr.	2.320 fr.	— 75 fr.
— type S.C.O.P. . . . .	1.464 fr.	2.131 fr.	2.520 fr.	— 75 fr.

(1) En fin 1950, le prix des traverses en chêne et en hêtre entaillées, percées et imprégnées à la créosote (prix à l'unité, traverses de première série sur wagon départ chantier, toutes taxes comprises), étaient :

pour les traverses en chêne, de 1.103 francs, et  
pour les traverses en hêtre, de 1.291 francs.

system » ; on leur reproche encore de n'être pas suffisamment souples et de se soulever en même temps que les rails, causant ainsi une déformation sinusoïdale des voies. Enfin, elles coûtent beaucoup plus cher que la traverse en bois et, si elles durent plus longtemps, — ce qui n'est pas prouvé si l'on pense que les ingénieurs hollandais estiment à soixante ans la longévité des traverses en Azobé, — le capital d'investissement nécessaire est beaucoup plus important.

Le tableau ci-contre, établi avec les prix de fin 1948, donne, pour la France, la comparaison entre le prix des traverses fabriquées localement.

Outre les indications qui précèdent, il semble utile de noter qu'aux Etats-Unis d'Amérique, où, sur un total d'environ 37 millions de traverses, il n'en existait, en 1948, pas plus de 500 en autre matériau que le bois, le prix du traitement a évolué comme suit :

Année	Prix de la traverse non traitée (en \$)	Prix de la traverse après traitement (en \$)	Coût du traitement (en \$)
1947 .....	1,69	2,44	0,75
1948 .....	1,64	2,63	0,99
1950 .....	1,40	2,50	1,10

En 1950, il faut donc compter que, aux U.S.A., l'imprégnation d'une traverse intervient pour environ 350 fr. sur le prix total, prêt à la pose, qui est de 875 fr.

### 3. — VUE D'ENSEMBLE SUR LA QUESTION DES TRAVERSES EN EUROPE

Le rapport de la F.A.O. (Unasylva, vol. III, n° 2, mars-avril 1949), qui étudie en cette matière et pour ces pays les besoins et les moyens de les satisfaire, conclut comme suit :

« Le marché européen des traverses a été relativement calme depuis la guerre, en raison du manque de devises et de la demande ralentie. Jusqu'à présent, malgré l'importante demande de traverses, d'autres produits ont bénéficié d'une plus grande priorité et leur achat a été facilité par des allocations de devises nécessaires.

« D'une manière générale, les pays de l'Europe occidentale, en particulier le Royaume-Uni, sont encore obligés d'importer des tra-

verses. Leur marché normal est le marché européen.

« Les quantités de traverses que les pays européens sont en mesure d'exporter sont moins fortes que pendant la période d'avant-guerre, en raison de l'augmentation de la demande intérieure des pays de l'Europe orientale. Ce continent se verra donc obligé de s'adresser aux Etats-Unis et au Canada pour une partie importante de ses achats, qui resteront pourtant limités par le manque de dollars et dépendront, dans une large mesure, du Plan Marshall. Les disponibilités exportables existant aux Etats-Unis seront réduites en raison de la demande intérieure.

« D'autres sources d'approvisionnement européennes font défaut du fait que l'Union soviétique ne figure pas sur le marché d'exportation. *Pour cette raison, les pays européens chargés de l'administration de territoires en Afrique peuvent se tourner vers ces derniers.* L'Amérique centrale et l'Amérique du Sud, avec leurs vastes ressources encore inexploitées, offrent de nouvelles sources d'approvisionnement. »

### III. — L'AVENIR DES TRAVERSES EN BOIS TROPICAUX

De tout l'exposé qui précède, il ne semble pas ressortir que la traverse en bois tropical soit menacée ; bien au contraire, elle semble plutôt appelée à un développement qu'elle n'a jamais connu.

La traverse en bois, plus que la traverse métallique ou celle en béton, semble réunir les qualités indispensables à la technique moderne de l'exploitation des voies ferrées, et M. Cam-

predon, Directeur de l'Institut National du Bois, écrivait en juillet 1949 : « La traverse en bois reste la traverse idéale, celle qui règne en maîtresse sur les lignes à grande circulation, sur les lignes électrifiées de plus en plus nombreuses, et partout où la signalisation par le block-system est de règle. »

Du point de vue mondial, il existe actuellement approximativement 1.250.000 kilomètres



*La traverse en bois  
est reine pour  
l'électrification et  
le confort aux  
grandes vitesses*

Fiché S.N.C.F.

de voies ferrées, ce qui représente environ 3 milliards de traverses, dont 95 % sont en bois. Les besoins pour l'entretien étant annuellement d'environ 5 %, c'est une fourniture annuelle de plus de 40 millions de traverses qu'il y a lieu d'extraire de la totalité des forêts mondiales. Les forêts boréales et tempérées ne peuvent, actuellement surtout, assurer cet approvisionnement.

Pour ce qui est des pays de l'Europe occidentale, ils se trouvent devant une insuffisance de la production de traverses en bois qui doit les amener à faire appel à la production tropicale. Aucune raison technique ne s'oppose à cet approvisionnement, seul le prix élevé des traverses constitue un obstacle.

Pour ce qui est des réseaux ferroviaires des pays tropicaux, la question, sous l'angle technique, est la même : la traverse en bois est supérieure à toute autre sorte de traverse ; de plus ils disposent, à proximité, d'une possibilité d'approvisionnement considérable ; pour eux également, se pose cependant la question du prix de revient.

La solution, dans les deux cas, doit résider dans la révision de notre ancienne conception

du choix des essences tropicales susceptibles d'être utilisées comme traverses de chemin de fer. Les procédés de la technologie moderne nous en donnant la possibilité, il semble que le domaine d'emploi des bois tropicaux pour les traverses puisse être largement augmenté grâce à la prise en considération des essences susceptibles d'être facilement injectées, compte tenu, s'il y a lieu, soit d'une augmentation des pressions d'injection couramment adoptées, soit de l'utilisation de semelles en bois amélioré.

Une telle conception permettra l'utilisation d'essences tropicales beaucoup plus nombreuses, négligées jusqu'à maintenant. La conséquence en sera la possibilité de concentrer les exploitations et de les mécaniser. Le prix de revient des traverses en essences tropicales pourra être sensiblement abaissé ; cette diminution de prix, et, d'autre part, une longévité accrue de service compensant les frais provoqués par l'application des procédés nouveaux de préservation.

J. COUDREAU,

*Chef de la Division de Documentation  
du C.T.F.T.*