

L'AZOBÉ

ET SES UTILISATIONS

EKKI WOOD (AZOBE) AND ITS USES

SUMMARY

Among the very hard woods, or « ironwoods » obtainable in large quantities and dimensions the Ekki (called in french Azobe or Bongossi), supplied by the coastal belts of the great West African forest (particularly in the Cameroons) is outstanding. In addition to its mechanical resistance, which is incomparable it has the merit of being most durable and immune from all wooddestroying insects and ship-worm, in temperate climates.

These qualities, to which should be added its fairly-slow reactions to drought-and-damp alternatives, its wear-and-tear resistance and high-level performances in general, make this wood very valuable and increasingly used for harbour works locks, piers, booms and refitting-docks-and all other works exposed to the effects of bad-weather or requiring a wood of all-round solidity. Ekki is likewise excellent for railway-sleepers.

EL AZOBE Y SU EMPLEO

RESUMEN

El AZOBE (Bóngossi), es entre las maderas muy duras, una de las mas destacadas y que pueden ser obtenidas en mucha cantidad y grandes dimensiones. Se encuentra en las zonas litorales de los grandes bosques del Oeste africano, principalmente en el Camerun. Sus resistencias mecanicas son, en general, incomparables y sobre todo el AZOBE puede decirse que no se pudre ni es atacado por los insectos xilofagos, como los teredos de nuestros climas templados.

Estas cualidades, a las que se deben anadir aun sus lentas reacciones a las alternativas de sequedad y humedad, el mantenerse bien y la resistencia al desgaste, hacen que cada vez sea mas buscado el AZOBE para los trabajos portuarios — andamiajes, muelles, empalizadas, esclusas, picaderos de las calas de carena — igualmente que para todos los trabajos expuestos a las intemperies o que exijan maderas robustas desde todos los puntos de vista. Entre otras cosas, el AZOBE suministra excelentes traviesas de ferrocarril.

Bois très dur et très résistant à tous égards, a-t-on dit de cette essence, dès les premiers essais ou utilisations qui furent tentés avec elle, en France et en d'autres pays !

Loin d'être démentie ou atténuée depuis ce moment, cette appréciation se confirme au contraire au fur et à mesure que l'Azobé est plus connu et que les premiers travaux qu'il a permis de réaliser — en des milieux différents et généralement peu favorables à la conservation de la matière ligneuse — s'avèrent de plus en plus durables.

Il s'agit donc bien d'un bois remarquable et

extrêmement intéressant, autant par ses puissantes résistances mécaniques — dont il sera dit un mot plus loin — sa bonne tenue et ses résistances aux attaques de toutes sortes, que par les débits de fortes dimensions susceptibles d'être obtenus — pièces pouvant faire jusqu'à 50 centimètres d'équarrissage et 20 mètres et plus de longueur — et qui le font nettement préférer pour nombre d'usages (travaux maritimes, notamment), à des essences antérieurement utilisées ou à d'autres matériaux, tels les métaux ou le ciment armé.

L'Azobé ou Bongossi, très facilement reconnaissable par sa teinte brun lie de vin ou brun chocolat, par sa forte densité (1,2 à 1,3 à l'état vert et de 1 à 1,10 à l'état sec à l'air, soit à 15 % d'humidité), par ses pores creux ou vaisseaux bien visibles, en zone tangentielle, et contenant un dépôt blanchâtre, par son contre-fil accusé, lorsqu'il se présente sur quartier, est fourni par un bel arbre — *Lophira Procera* — que l'on rencontre dans toutes les grandes forêts tropicales africaines, depuis le Libéria jusqu'au Congo Belge, ceci plus particulièrement dans les zones basses, mais non marécageuses du littoral Atlantique, où il est parfois assez abondant. Au Cameroun, il forme même des peuplements purs ou presque, qui sont relativement faciles à exploiter du fait de la proximité de la mer ou des moyens naturels d'évacuation vers celle-ci. Les fûts atteignent couramment 1 mètre et même 1 m. 20 de diamètre et 25 mètres et plus sous les premières branches. Ils sont en général droits, réguliers, à faible dégressivité et presque sans empatement à la base.

C'est au cours des années qui ont suivi la première guerre mondiale que furent effectués les premiers envois de ce bois sur l'Europe. Dès avant 1914, cependant, les Allemands l'avaient expérimenté au Cameroun et l'Administration française, lorsqu'elle prit possession de ce Territoire, trouva, dans la région de Douala, pas mal d'ouvrages réalisés en Azobé, dont des quais ou estacades situées en eau salée ou saumâtre, littéralement infestées de vers de mer ou tarets. Les pieux résistèrent néanmoins une douzaine d'années, alors que d'autres bois très durs, comme le palétuvier, s'ils sont employés dans le même milieu et dans les mêmes conditions, sont très rapidement transformés en « passaires » et s'effondrent au bout de quelques mois seulement. Les charpentes non atteintes par la marée et les platelages étaient restées, d'autre part jusqu'au moment de la démobilisation, dans un parfait état de conservation et ne présentaient guère que des moisissures superficielles dues au climat extrêmement humide du lieu.

Expérimenté par la suite en Europe, l'Azobé devait permettre des constatations bien plus satisfaisantes encore. On peut dire qu'en climat tempéré, ce bois est pratiquement imputrescible. Il n'est pas attaqué par les insectes et ne l'est qu'exceptionnellement par les tarets. Nombre d'ouvrages maritimes qui ont actuellement plus de vingt ans d'existence — ceci en France, en Belgique, en Hollande, notamment — sont absolument intacts et si quelques dégâts dus aux « vers de mer » ont été signalés en 1948

sur les pieux d'un ouvrage réalisé en 1936 dans la région du Sud-Ouest de notre pays, Pointe de Graves, à l'embouchure de la Gironde, région où les eaux sont déjà plus tièdes que celles de la Manche et de la Mer du Nord et dans lesquelles les tarets abondent par endroits, ces dégâts, d'ailleurs peu importants, étaient presque entièrement localisés dans des parties d'aubier, plus tendres que le bois de cœur et qui eussent pu être éliminées lors de la mise en œuvre (1).

De très nombreuses attestations confirmant ces indications pourraient être fournies. Nous nous bornerons simplement à reproduire la traduction des principaux passages d'un article paru dans la revue hollandaise *De Houthandel*, n° 45 du 2 février 1950.

Le bois dur tropical Azobé

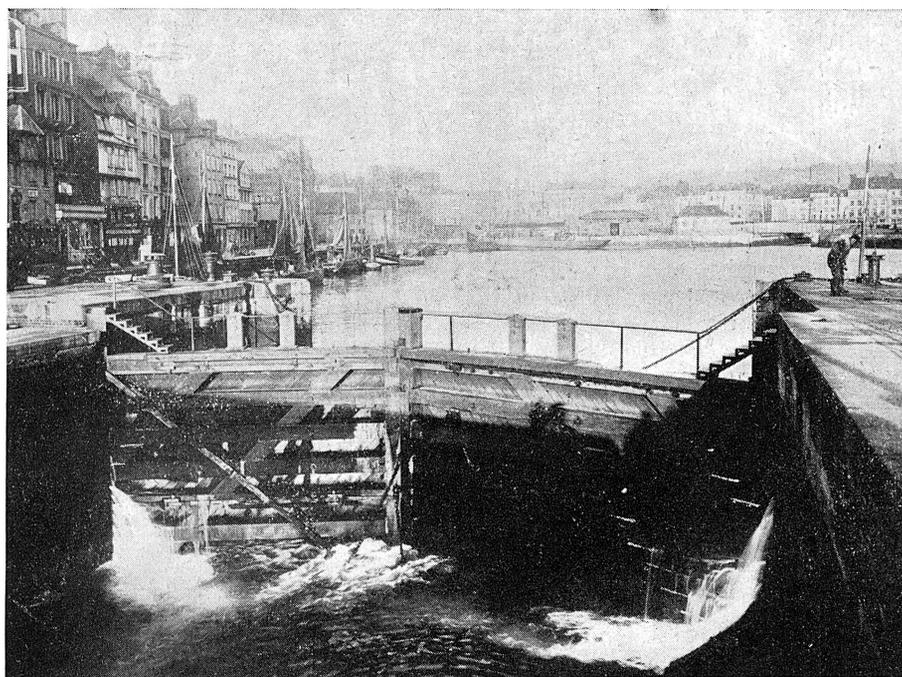
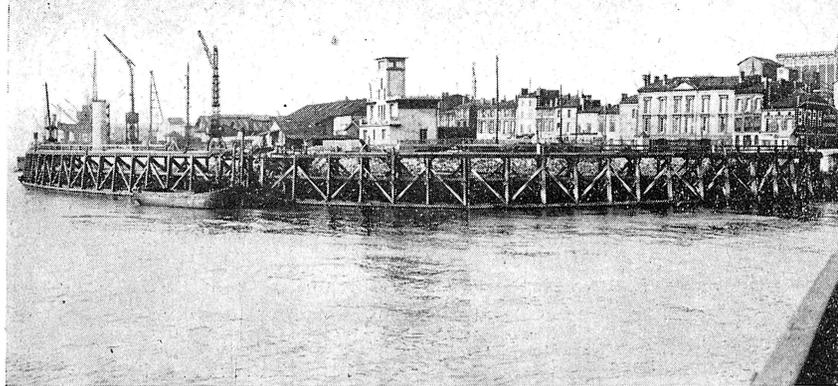
« Le bois d'Azobé est importé dans notre pays « depuis 1934. Au début l'emploi en était réduit, « tandis qu'à l'étranger on l'utilisait déjà depuis « de nombreuses années. L'emploi de ce bois « progressait au fur et à mesure que l'expé- « rience en démontrait les qualités extrême- « ment favorables. Des essais à grande échelle « furent effectués par diverses instances offi- « cielles. Ils s'avéraient tellement concluants que « la direction du Rijkswaterstaat (« Ponts et « Chaussées ») se réservait tous les lots d'Azobé « importés (ceci comportait plusieurs milliers « de mètres cubes) pour des travaux dans la « zone du taret, ainsi que pour les construc- « tions où la dureté du bois joue un rôle pri- « mordial. »

« En ce qui concerne les propriétés mécani- « ques il est utile d'énoncer quelques données « d'une étude approfondie concernant des essais « et expériences effectués par le Professeur- « Ingénieur Franz HESKE, directeur de l'Ins- « titut des bois de Reinbeck (Allemagne) avec « la collaboration de divers techniciens. »

« La résistance à la compression et à la « flexion statique de l'Azobé est particulière- « ment grande. De plus, d'autres caractéristi- « ques mécaniques telles que l'élasticité et la « résilience sont plus que parfaites.

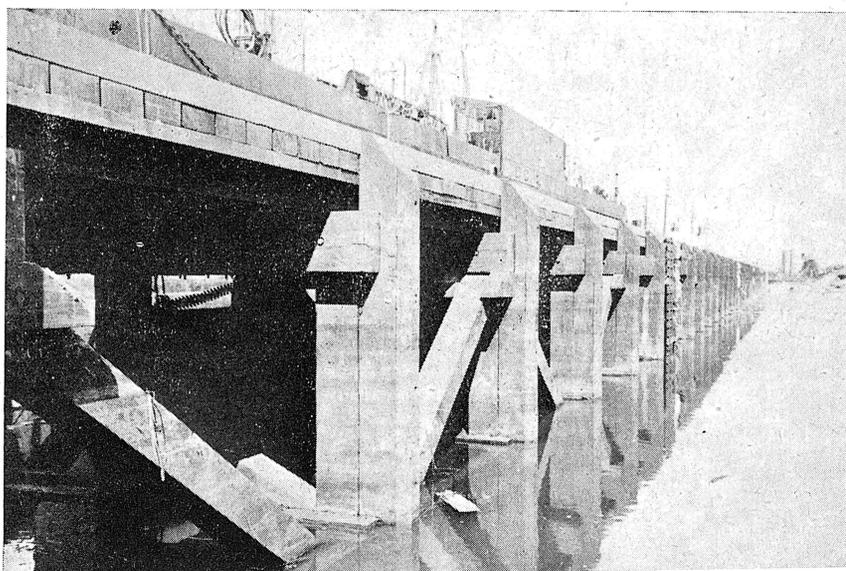
(1) L'administration du Port autonome de Bordeaux ne s'est d'ailleurs pas émue outre mesure des constatations faites sur l'ouvrage incriminé. Elle a continué à utiliser l'Azobé pour tous ses travaux maritimes, dont celui réédifié à la Pointe de Grave, et reconnaît que ce bois est le matériau le mieux adapté à ce genre de construction.

Estacade en Azobé



Porte d'écluse en Azobé

Estacade en Azobé



« Particulièrement remarquable est, en effet, « pour sa densité, la cote dynamique de l'Azobé, « celle-ci dépasse de loin celle du frêne reconnu « comme étant le bois le plus résilient de nos « bois indigènes.

« L'absorption d'humidité de l'Azobé est « d'autre part extrêmement lente et ne com- « porte que 35 % du poids total bois sec. »

« Il est d'usage que l'Azobé soit foré, avant « d'être cloué ou boulonné. Les résultats favo-

« rables obtenus avec ce bois compensent lar- « gement les frais supplémentaires que celui-ci « occasionne lors de son emploi par rapport à « l'utilisation de bois plus légers.

« On peut donc conclure que l'Azobé est un « bois de construction de tout premier ordre.

« Ci-dessous un relevé, dont les chiffres per- « mettent d'apprécier les résistances comparées « de l'Azobé et de diverses autres essences « réputées :

	Azobé	Ban Kirai	Basra Locus	Java Teak	Chêne	Pitchpin
Poids spécifique 12 ; 18 % d'humidité	1,12	0,935	0,768	0,680	0,680	0,670
Résistance à la compres- sion en kg/cm ²	950	725	587	491	513	480
Résistance à la flexion..	1.740 (1)	1.336	1.074	758	720	910
Degré d'élasticité en kg/cm ²	240.000	162.400	136.000	107.000	110.600	132.000
Classe de densité	I	I	II	III	III	IV

Les résistances comparées, indiquées ci-des-
sus, sont confirmées pour l'Azobé et le Chêne,
par les résultats des essais de caractère officiel,

réalisés en France et en partie par d'autres
méthodes, en divers laboratoires.

1° Au Laboratoire National des Arts et Métiers

Résistance à la compression axiale :

Azobé 1.032 kg par cm²

Chêne 491 kg 7 —

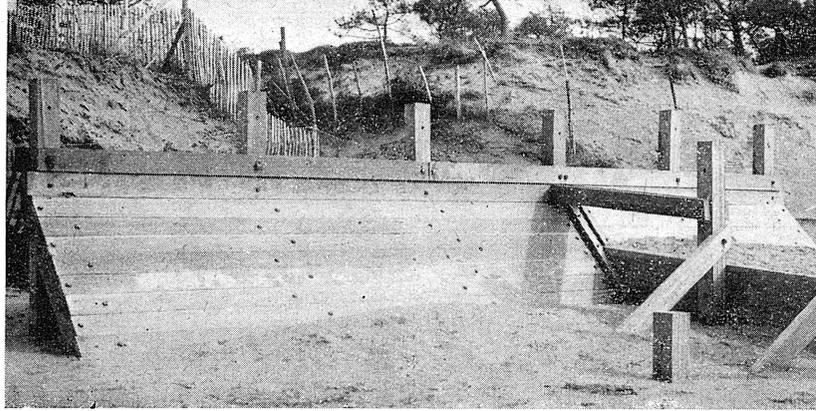
2° Au Laboratoire du Service des Bois tropicaux du Ministère de la France d'Outre-Mer (actuellement Centre technique forestier tropical)

	Azobé	Chêne	Teck du Siam
Densité à 15 % d'humidité	1,04	0,67 et 0,70	0,66 et 0,82
Dureté	9,08	3,3 et 3,7	3,3 et 4,7
Résistance à la compression axiale par cm ² (2).	935 et 943 kg.	495 et 514	553 et 583
F Cote de ténacité —	2,4 et 2,7	2,9	2,1 et 2,7
c F Cote de flexion statique $\frac{F}{100 D}$	21,2 et 24,3	21,3 et 21	17,8 et 19,3
L Cote de raideur $\frac{L}{F}$	25 et 24	22	26
F K Cote de flexion dynamique $\frac{K}{D 2}$	0,95 et 1,08	1,30 et 1,20	0,54 et 0,57

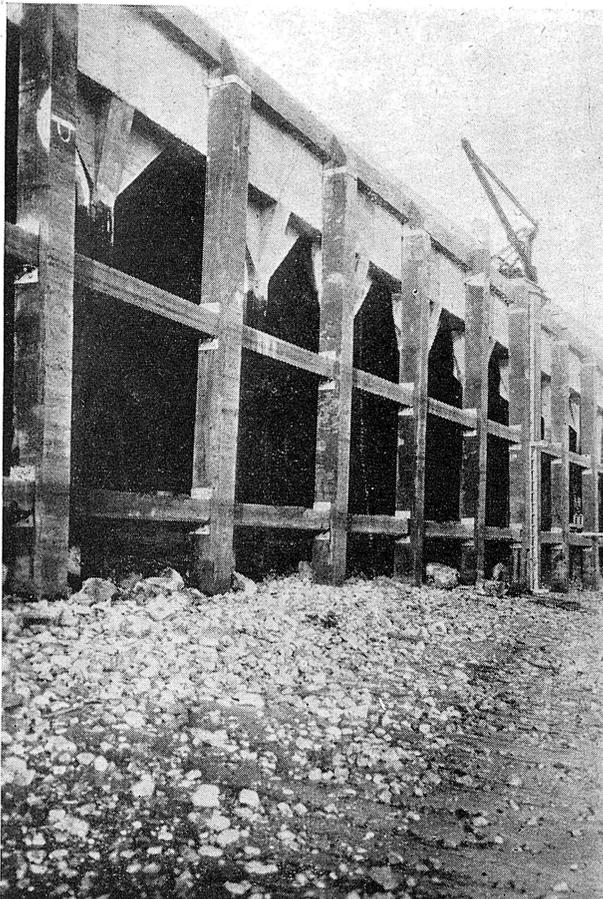
(1) L'auteur du présent article, M. Mériaud, ignore comment a été calculée cette résistance de l'Azobé et des autres essences citées. Les chiffres fournis sont en tout cas très inférieurs, s'ils se rapportent à la flexion statique, aux résistances réelles de l'Azobé et du chêne.

(2) On a vu précédemment que l'essai réalisé au Laboratoire des Arts et Métiers avait donné, pour l'Azobé, une résistance à la compression de 1.032 kg.

*Défenses en Azobé,
contre la mer*



*Défenses d'accostage en
Azobé*



Ajoutons encore que dans les laboratoires anglais, d'après « Empire Timbers », 1945, certaines des propriétés physiques et mécaniques du Green Heart et du Jarrah, bois qui sont également réputés pour leur durabilité, ont été établies comme suit :

	Green Heart	Jarrah
Densité à 15 % d'humidité	1,00	0,875
Dureté	10	8,5
Résistance à la compression axiale par cm ²	1.047	605

Les résistances à la flexion n'ont pas été établies en Angleterre sur les mêmes bases qu'en France. Les chiffres publiés ne sont donc pas comparables aux chiffres donnés dans le tableau précédent.

A la flexion statique et au choc, le Green Heart est probablement un peu supérieur à l'Azobé ; par contre, ce bois a des réactions aux variations d'humidité qui sont beaucoup plus vives que celles de l'Azobé et qui peuvent provoquer chez lui des gerces et même des fentes assez sérieuses. L'Azobé, à cet égard, est de bonne tenue pour un bois de forte densité ; il est assez stable et relativement peu sensible aux écarts hygrométriques — il se gonfle ou se rétracte assez lentement —, qualité primordiale pour la réalisation de certains travaux exposés tantôt au soleil, tantôt à la pluie ou à la marée.

Jarrah, Teck et Chêne, s'ils sont également d'excellents bois pour de nombreuses utilisations, n'ont rien de comparable aux deux précédents. Leurs résistances mécaniques peuvent être très bonnes, mais relativement, car, pour les apprécier réellement, il faut tenir compte, pour leurs cotes de flexion statique et dynamique, de leur beaucoup plus faible densité. Les

cotes de l'Azobé sont à ce point de vue remarquables et, à volume égal, ce bois est beaucoup plus résistant que le chêne, le teck ou le Jarrah.

A la flexion statique, par exemple, la résistance de l'Azobé dépasse de plus de 2.200 fois en moyenne sa densité — à l'état sec, à l'air — soit plus de 2.300 kilos par cm², tandis que celle du chêne charpente, c'est-à-dire des variétés les plus denses et les plus robustes de cette essence, ressort à un peu plus de 1.450 kilos seulement. Le rapport azobé-chêne charpente,

2.300

à volume égal, est donc de ———, soit près de 1.450

1,6 à 1 en faveur de l'azobé.

Il en est de même à la flexion dynamique (résilience). L'azobé peut résister à des chocs ou mouvements vibratoires plus violents que ne pourrait le faire le chêne charpente qui est cependant considéré comme un bois très résilient.

L'azobé, s'il est généralement supérieur, à volume égal, à tous les autres bois connus, pour les travaux maritimes, est supérieur également au ciment armé, lequel est assez rapidement désagrégé, en mer, sous l'influence de la houle. Il est, en fait, de plus en plus recherché pour tous travaux hydrauliques ou portuaires, tels que pilotis, appontements, wharfs, digues, écluses, etc...

Mais là ne se bornent pas ses utilisations. Ses grandes résistances mécaniques, sa bonne tenue au séchage et à l'usage, sa résistance à l'usure et sa forte durabilité en milieu exposé aux alternatives de sécheresse et d'humidité, font apprécier, en effet, l'azobé pour nombre d'autres emplois dont grosses charpentes ou menuiseries extérieures, frises de wagons houillers, fonds de camions, tins de cales de radoub, glissières de mines, etc... L'azobé ferait au surplus d'excellents parquets ou marches d'escaliers si, du fait de sa dureté, il ne devenait rapidement glissant.

Un gros avenir lui semble d'autre part réservé dans la fabrication de traverses de chemin de fer. Jusqu'ici, cette fabrication s'est encore très peu développée, les traverses d'azobé

revenant un peu plus cher, à dimensions égales, que les traverses fabriquées en Europe même, un peu plus cher aussi que les traverses de chêne importées d'Amérique. Pourtant, si l'on tient compte des différences de qualité et de densité des bois, ainsi que de la possibilité qui apparaît de pouvoir utiliser des traverses d'azobé de section plus réduite que les sections exigées pour les traverses de chêne, la possibilité également de pouvoir employer les premières sans avoir à les créosoter, les prix des unes et des autres — prêtes à employer — devraient être sensiblement égaux. Une légère baisse des tarifs de fret devrait donc permettre aux traverses d'azobé d'arriver sur le marché européen et d'y concurrencer avec succès toutes les provenances d'autres continents.

Ces mêmes traverses sont demandées par l'Égypte, les pays du Levant et par l'Afrique du Sud.

Le Cameroun, à lui seul, pourrait certainement fournir, une fois la production organisée et en outre des débits de choix pour des constructions diverses, 50.000 tonnes de traverses chaque année et peut-être davantage.

Ajoutons qu'en raison de sa dureté, l'azobé n'est pas des plus faciles à travailler ; il exige beaucoup de force motrice. Il se scie cependant assez bien, à l'alternative ou au ruban, surtout lorsqu'il est vert, sous réserve d'affûtages fréquents.

Au ruban, les conditions les meilleures paraissent être, sur grosses scies à grumes : pas de denture de 15 mm, vitesse linéaire de 22 à 25 mètres par seconde ; sur petites machines d'atelier : pas de 10 à 12 mm., vitesse linéaire 21 mètres par seconde. Angle d'attaque, dans l'un et l'autre cas, de 6 à 8° (Petitpas).

Par contre, rabotage et toupillage sont difficiles et lents ; les assemblages sont longs à exécuter, mais sont très résistants. Les clous s'enfoncent mal ; il est recommandé de percer des trous à l'avance ; les vis et les tire-fonds s'enfoncent mieux et tiennent solidement.

Jean MÉNIAUD,

Gouverneur honoraire des Colonies.

