

BOIS D'ALLUMETTES

A LA RECHERCHE D'ESSENCES NOUVELLES

par J. DOUAY,
Assistant Conservator of Forests.

LENA PARA FOSFOROS — EN BUSCA DE NUEVAS ESPECIES

RESUMEN

Africa importa la totalidad de los fosfóros consumidos en ese continente mientras que Asia subviene a sus propias necesidades en fabricando fosfóros con Bombax malabaricum y Gmelina arborea.

Los experimentos efectuados por el Autor y expuestos más adelante muestran que los gmelina originarios de las plantaciones africanas tienen as mismas calidades que los Bombax asiaticos. A consecuencia parece que a primera vista, sea deseable que Africa subvenga a sus necesidades en fosfóros con sus plantaciones de Gmelina arborea.

MATCHWOOD-EXPERIMENTING NEW SPECIES

SUMMARY

Africa is importing all the matches consumed within its boundaries, whereas Asia meets its own requirements in manufacturing matches from Bombax malabaricum and Gmelina arborea.

Experiments carried out by the Author, and, described further down show that Gmelina species grown in African stands are endowed with the same qualities as Bombax from Asia: At first sight, it would thus seem desirable that Africa should meet its needs in matchwood from its own Gmelina arborea stands.

La consommation du bois d'allumettes dépassant la production des bois aptes à alimenter cette industrie, il est tout à fait normal que les fabricants d'allumettes s'intéressent depuis de nombreuses années à la possibilité d'étendre le champ de leurs activités en utilisant comme matière première des essences jusqu'ici inconnues dans cette industrie. Avant de les suivre dans leurs recherches pour des essences nouvelles, il est utile de voir sur le plan mondial et d'une façon très générale comment se présente le marché des allumettes.

On peut le diviser en trois parties :

1° **Le marché européen**, très conservateur, qui exige des allumettes de première qualité et d'une blancheur qui, bien que n'ajoutant rien à leur qualité, est très recherchée, et ce, parce qu'elle se trouve être une des caractéristiques du

peuplier qui forme la matière première presque exclusive de ce marché. De nombreux essais entrepris par l'Industrie anglaise, par exemple sur une variété de bois tropicaux, n'ont pas donné de résultats satisfaisants, aucun de ceux-ci n'atteignant le niveau de perfection voulu pour le marché européen.

2° **Le marché américain**, qui utilise surtout les bois indigènes et dans lequel les allumettes en carton jouent un rôle très important.

3° **Le marché Afrique, Asie**, très gros consommateur, est celui qui présente pour nous le plus d'intérêt. Les territoires d'Afrique et d'Asie consomment en effet beaucoup d'allumettes de second choix, fabriquées d'après des normes moins strictes que celles des deux autres marchés; l'emploi d'essences nouvelles a, de ce fait, plus de chances de réussir là qu'ailleurs. Les territoires d'Asie

sont d'ailleurs beaucoup plus avancés dans ce domaine que les territoires d'Afrique, car on y fabrique, depuis déjà de nombreuses années, une grande quantité d'allumettes de second choix, principalement à partir du *Bombax malabaricum*.

Le manque de développement des territoires africains dans ce domaine leur coûte d'ailleurs très cher, puisque, par exemple, en 1953, le Nigéria, la Gold Coast et la Sierra Léone, à eux seuls, achetèrent pour plus de 1/2 million de Livres soit 500 millions de francs d'allumettes à l'étranger dont plus de 90 % à la Suède.

Les industries d'allumettes d'Asie pourraient très bien servir de modèles à celles envisagées pour l'Afrique, c'est-à-dire, qu'elles devraient être, avant tout, simples et aussi peu mécanisées que possible.

Voyons rapidement quelles sont les opérations nécessaires pour transformer en allumettes un billot de bois d'environ 70 cm de long et 25 à 35 cm de diamètre.

1° Le déroulage, obligatoirement mécanique ;

2° Le tranchage, à la main mais de préférence automatique et qui donne à l'allumette ses dimensions finales ;

3° La mise en râtelier préparatoire à l'imprégnation. Opération entièrement mécanisée en Europe et qui exige pour éviter l'enrayement des machines un bois d'une qualité exceptionnelle. Cette opération, ainsi que toutes les suivantes, pourraient, très aisément, être faites à la main, dans le cas de l'Afrique.

4° Imprégnation et séchage ;

5° Formation de la « tête » de l'allumette ;

6° Mise en boîte.

Parallèlement à la fabrication des allumettes, on fabrique les boîtes par déroulage, tranchage, pliage et collage.

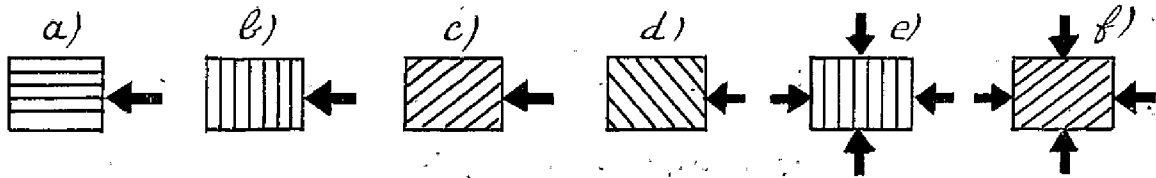
Toutes ces opérations sont parfaitement compatibles avec le développement actuel des territoires africains : Une industrie partiellement mécanisée, employant un nombre relativement élevé de main-d'œuvre fournissant un travail simple et répété trouverait très facilement sa place dans l'Afrique moderne. Le véritable problème n'est donc axé, ni sur les détails mécaniques, ni sur les relations humaines, mais surtout sur l'alimentation en matière première. Il faut, bien sûr, trouver une ou des essences que l'on puisse dérouler, trancher, imprégner, etc... mais il faut, avant tout, qu'elles soient abondantes, bien concentrées géographiquement, connues des sylviculteurs, capables de se reproduire facilement et de croître rapidement. Une essence peut avoir toutes les qualités de bois voulues pour fabriquer d'excellentes allumettes, elle est inutilisable si elle est, par exemple, difficile à régénérer et appelée à disparaître ou du moins devenir rare dès que l'industrie aura pris un peu d'envergure.

C'est avec cette idée bien en vue que le Service Forestier de Sierra Leone a décidé d'entreprendre des essais sur le *Gmelina arborea* (Yemane) pour voir si son bois était propre à alimenter une éventuelle industrie d'allumettes africaine. Comme nous l'avons indiqué dans le numéro 48 (juillet-août 1956) de cette Revue, le Yemane est une essence abondamment plantée en Afrique Occidentale depuis environ 30 ans, qui a déjà montré ses pouvoirs d'adaptation, de croissance rapide, et de régénération, presque exceptionnels. Par surcroît, nous savons qu'aux Indes, il est employé à la fabrication des allumettes où on lui préfère, il est vrai, le *Bombax malabaricum*.

Nous avons donc là une essence parfaitement adaptée du point de vue sylviculture et qui, à première vue, aurait les qualités nécessaires pour faire des allumettes ; elle n'est pas indigène, mais rien n'empêche de fonder une industrie sur une essence exotique à condition qu'elle soit bien acclimatée.

Nous ne savions toutefois pas le rapport qui existait entre la qualité du bois de Yemane africain de celui du Yemane des Indes. La qualité du bois de Yemane varie en effet considérablement suivant la localité où il pousse et le tableau de la page 38 du n° 48 de cette Revue montre clairement la différence entre plusieurs variétés asiatiques. Le Yemane d'Afrique n'ayant pas encore fait l'objet d'une étude aussi approfondie que celui d'Asie, il ne nous est pas possible de le placer correctement par rapport aux autres, et plus spécialement par rapport à celui des Indes qui est le seul utilisé jusqu'ici pour la fabrication des allumettes. A première vue ceux qui connaissent le bois du Yemane d'Afrique considéraient ses fibres enchevêtrées comme un obstacle insurmontable à son utilisation pour la fabrication d'allumettes. L'allumette idéale doit, en effet, avoir les fibres parallèles à ses longs côtés ; dès qu'elles forment un angle avec ces côtés, l'allumette devient plus fragile et risque de se rompre au moment du frottement sur la boîte. Ses autres qualités étaient telles toutefois que l'auteur décida d'entreprendre, au cours d'une année passée à l'Imperial Forestry Institute à Oxford, un essai simple et peu coûteux pour trancher cette question de fragilité. Il serait temps d'entreprendre ensuite, si les résultats étaient satisfaisants, les autres essais plus onéreux de déroulage, imprégnation, etc... dans le cas de résultats défavorables, on aurait, ainsi, évité ces frais supplémentaires.

Il aurait fallu, pour bien faire, pouvoir dérouler des billots de Yemane fraîchement coupés pour les trancher et ensuite faire une étude sur les allumettes ainsi obtenues. Malheureusement, ne disposant, ni d'un billot frais, ni d'une dérouleuse, il fallut se contenter de scier des allumettes à partir d'une planche de Yemane. De tels moyens ne



permettaient pas de faire des allumettes de taille normale c'est-à-dire 2,5 mm de côté et on dut se contenter d'en utiliser qui faisaient 3 mm de côté.

Il fallut, ensuite, trouver une norme à laquelle on puisse comparer la résistance du bois de Yemane pour savoir s'il avait les qualités requises pour faire des allumettes de second choix. La façon la plus simple et la plus efficace semblait être une comparaison directe entre le Yemane et le *Bombax malabaricum* des Indes puisque ce dernier est l'essence utilisée là-bas pour alimenter une industrie en tous points semblable à celle que nous voulons établir.

On décida donc d'étudier la résistance des allumettes à une force de rupture imposée latéralement au moyen d'un marteau-balancier (voir illustration) d'un type semblable en modèle réduit à ceux employés pour étudier la résistance des bois et des métaux. Sachant toutefois que les rayons du bois jouent un rôle important dans sa résistance, il parut important, avant toute chose, de vérifier les faits suivants :

1° l'orientation des rayons du bois par rapport à la surface frappée et,

2° un manque de parallélisme entre ces rayons et les arêtes de l'allumette, changeait-il manifestement les résultats obtenus ? En effet, dans les allumettes déroulées, les rayons sont généralement disposés comme en a), alors que dans ceux coupés à la scie, ils étaient plus souvent comme en b) :

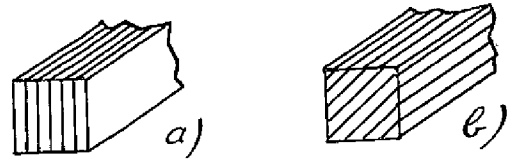
Ces essais de direction de choc furent entrepris sur du peuplier car le stock de Yemane et de Bombax à Oxford, ne suffisait pas pour faire l'essai principal ainsi que cet essai secondaire.

On frappa donc des manières suivantes des allumettes de peuplier et les allumettes destinées à l'essai principal :

- a) rayons parallèles frappés en bout et latéralement.
- b) rayons parallèles frappés latéralement.
- c) rayons diagonaux frappés plus ou moins en bout ou latéralement.
- d) rayons diagonaux frappés plus ou moins en bout ou latéralement.
- e) rayons parallèles frappés au hasard.
- f) rayons diagonaux frappés au hasard.

Cet essai porta sur 120 allumettes de peuplier préalablement amenées à 2,95 % de teneur d'eau, en les plaçant dans un four à 22° centigrades pendant 24 heures. Celles de Yemane et de Bombax furent aussi séchées de la même manière.

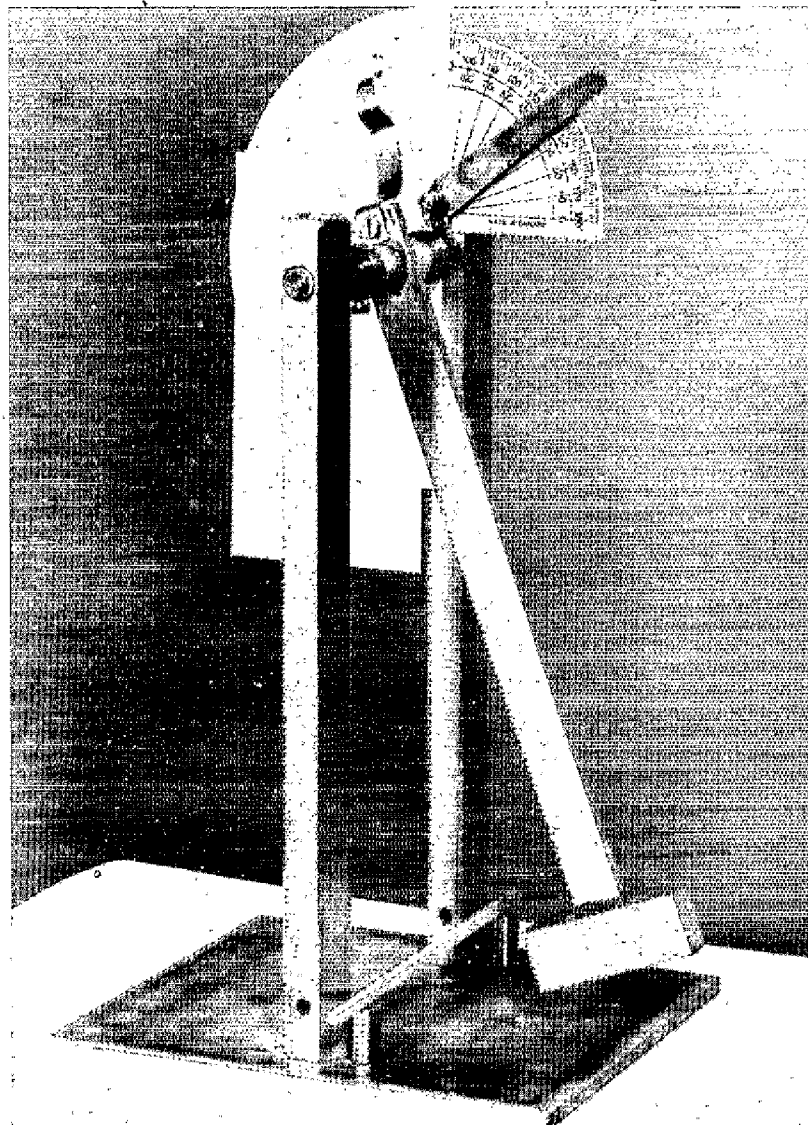
Une analyse statistique des résultats obtenus permit d'établir que la différence d'orientation des rayons par rapport à la face frappée était d'un effet négligeable sur les résultats obtenus. De



ce fait, on put s'attaquer au problème principal, c'est-à-dire la comparaison de la résistance du Yemane et du Bombax, sans prendre de précautions spéciales pour orienter les allumettes d'une façon ou d'une autre, vis-à-vis du marteau.

L'appareil utilisé fut construit dans les ateliers de l'Imperial Forestry Institute à Oxford. C'est

Mouton pendule Izod pour essais de résistance aux chocs.



un balancier libre que l'on peut, grâce à une échelle graduée, ramener à un point de départ fixe et constant. Un pointeau témoin à léger frottement que frappe le bras du balancier marque sur l'échelle graduée l'ampleur de l'arc parcouru par le balancier. En plaçant, en travers de la course du balancier, une allumette que celui-ci brise en passant, on peut mesurer, d'après le chiffre atteint par le pointeau témoin, l'énergie absorbée pour rompre l'allumette.

Afin de pouvoir faire une analyse statistique des résultats, il fallut, en faisant marcher la machine à vide à partir de hauteurs différentes, établir un tableau pour convertir les chiffres de l'échelle graduée en énergie cinétique.

La manœuvre de l'appareil est la suivante :

Après s'être assuré que le pointeau témoin est à la verticale, le balancier est ramené jusqu'à une hauteur fixe et constante ; l'allumette est placée en travers des montants et ses extrémités reposent sur des cales. Le balancier est libéré et, sous l'effet de la pesanteur, décrit une courbe « x » après avoir rompu l'allumette. Le pointeau témoin entraîné par le bras du balancier marque, en s'y arrêtant, la valeur de l'arc « x » décrit par le balancier.

La valeur de cet arc représente la résistance à la rupture de l'allumette. Plus l'arc est grand, plus l'allumette est faible. En répétant cette manœuvre sur les 48 allumettes de chaque essence, on put grouper les résultats obtenus et les analyser.

Ces résultats résumés dans le tableau révélèrent que le Yemane était, sans aucun doute, plus résistant que le Bombax :

1	Moyennes		Erreur limite pour		Remarques
	μ_1	μ_2	$\mu_1 - \mu_2$	$\mu_1 - \mu_2$	
2	3	4	5	6	
Gmelina	53,85				$3,56 < \frac{7,92}{2}$
Bombax		45,93	7,92	3,56	donc la différence entre 53,85 et 45,93 est probante.

En effet, la moyenne de la force nécessaire pour briser le Yemane est de 53,85 comparée à 45,93 pour le Bombax : la différence entre les deux est donc de 7,92. L'analyse statistique prouve que ce chiffre n'est pas dû au hasard et que, dans les conditions dans lesquelles fut faite l'expérience, cette différence est une preuve indiscutable que le Yemane est plus résistant que le Bombax.

Ces résultats, bien que satisfaisants, permettent-ils de dire que le Yemane est une essence propre à devenir la matière première d'une industrie d'allumette africaine ? Ce n'est pas, bien sur, une certitude ; toutefois, nous avons réussi à franchir un stade de plus.

Si cette expérience a été décrite ici en détail ce n'est pas parce qu'elle est d'une façon ou d'une autre extraordinaire, c'est, au contraire, pour montrer combien il est facile de monter une telle expérience sans frais appréciables mais d'une façon suffisamment sérieuse et scientifique pour que les résultats obtenus soient justes, probants et à l'abri des critiques vagues si difficiles à réfuter si les faits ne sont pas issus d'une expérience bien dirigée. Cette expérience a prouvé que le Yemane d'Afrique entre dans la gamme des bois suffisamment résistants pour faire des allumettes de second choix. Les résultats justifient que l'on fasse maintenant quelques dépenses supplémentaires pour entreprendre d'autres essais sur ce bois.

Le monde a besoin d'allumettes et il lui faut des essences nouvelles pour les fabriquer, dans le cas où les essais préliminaires sont satisfaisants. Il faut, à tous prix, éviter de laisser sombrer l'affaire dans l'oubli ce qui a été le cas pour le Yemane.

Côte d'Ivoire. Bouaké.
Plantation de *Gmelina arborea* âgée de 4 ans.

Photo Lefourneux.

