

Photo C.T.F.T.

C.T.F.T. Laboratoire de la Cellulose. Appareil de défibrage.

C.T.F.T. Cellulose Laboratory. Disc defiber.

SITUATION ACTUELLE ET POTENTIALITÉS DES PAYS DE L'ASEAN EN MATIÈRE DE PÂTES ET PAPIERS

par Marcel TISSOT

*Chef de la Division Cellulose
du Centre Technique Forestier Tropical*

RÉSUMÉ

SITUATION ACTUELLE ET POTENTIALITÉS DES PAYS DE L'ASEAN EN MATIÈRE DE PÂTES ET PAPIERS

On expose tout d'abord la situation papetière d'ensemble des pays de l'ASEAN. L'industrie papetière est présente dans tous ces pays et les situations y sont très diverses. L'Indonésie représente l'élément le plus dynamique. On décrit ensuite les études de reconnaissance de la valeur papetière de bois feuillus et de résineux de ces régions, effectuées au C.T.F.T. Diversification, forte densité, grande longueur de fibres caractérisent les bois feuillus. Les caractéristiques papetières sont moyennes à bonnes. Les

résineux se situent entre le Pin maritime et le Pin sylvestre. Un essai semi-industriel a confirmé ces résultats. Le chanvre de Manille (Abaca) est un produit caractéristique des Philippines. On peut en tirer des pâtes très résistantes.

La situation papetière actuelle des pays de l'ASEAN est plutôt favorable du fait des ressources présentes et des ressources potentielles à partir d'espèces d'Eucalyptus de qualité.

ABSTRACT

PULP AND PAPER IN ASEAN COUNTRIES TODAY AND TOMORROW

The paper situation in all ASEAN COUNTRIES is first dealt with. Paper industry can be found in all these countries and situations vary widely. Indonesia represents the most dynamic element. Paper tests, which were carried out in the C.T.F.T., on the paper value of softwoods and hardwoods from these regions are then described. Softwoods are characterized by diversification, high density and big fiber length. Paper characteristics range from good to average. Hardwoods are in between maritime pine and Scotch pine. A test on a semi-industrial scale confirmed these results. Abaca (Musa textile) is a typical product from the Philippines. Highly resistant pulp can be made from it.

Today's paper situation in ASEAN countries is fairly favorable because of today's resources and of potential resources from high quality Eucalyptus species.

EXAMEN DE LA SITUATION ACTUELLE DANS LES PAYS DE L'ASEAN

Dans le but d'aider à la compréhension de la situation papetière, il est intéressant de présenter certaines données économiques. Elles figurent dans le tableau n° 1.

L'analyse du tableau 1 montre une très grande diversité de situations. La consommation par habitant et par an est faible pour l'Indonésie et les Philippines. Elle est moyenne pour la Malaisie et la Thaïlande. Elle est élevée à Singapour où, ici, elle tend à rejoindre celle de la

plupart des pays développés. Parmi ceux-ci à titre d'exemple, les USA viennent en tête avec 284 kg ; la France avec 119 kg est dans le peloton des consommateurs moyens.

Bien que, dans l'ensemble, les pays de l'ASEAN consomment peu de produits cellulosiques, à l'exception de Singapour, ils dépassent quand même largement les pays d'Afrique où la consommation se situe autour de quelques kg/ha/an.

TABLEAU 1

DONNÉES ÉCONOMIQUES SUR LES ANNÉES 1984-1985

Pays	Population millions d'habitants	Capacité de production (t)		Consommation per capita (kg) et par an papier & carton	Nombre de papeteries	Nombre d'unités de pâtes
		papiers cartons	pâtes			
Indonésie	150	877.000	—	4 (e)	35	16
Philippines	55	549.000	303.000	7	25	9
Thaïlande	50	450.000	110.000	11 (e)	33	5
Malaisie	11,5	—	—	32 (e)	13	—
Singapour	2,5	20.000	—	124 (e)	2	—

Source : Pulp and Paper International : Août 1986 - Annual Review.

(e) : valeur estimée par PPI.

On constate que dans les pays de l'ASEAN l'industrie papetière est présente partout avec toujours un certain nombre de papeteries et d'unités de pâte et souvent les deux ensemble.

Ces éléments ne rendent cependant pas compte des tendances de la situation économique en 1986. Dans ce domaine, les Philippines connaissent de sérieuses difficultés aggravées sans doute par le fait que les capacités de production papetières ne sont utilisées qu'à 50 %. En Indonésie, par contre, on a vu en 1985 le démarrage de 2 machines de papier journal, ce qui a augmenté la production de 150.000 t/an dans cette catégorie. Quant à la Malaisie, elle construit une usine de pâte de 110.000 t/an utilisant des bois feuillus tropicaux en mélange.

Tous les pays de l'ASEAN sont importateurs de pâtes et de papiers. Les valeurs des importations sont données dans le tableau n° 2.

Ce tableau montre qu'il existe deux situations. Trois pays : l'Indonésie, les Philippines et la Thaïlande, bien qu'importateurs, sont relativement peu dépendants de l'étranger grâce à l'infrastructure papetière existante ; deux pays : la Malaisie et Singapour, outre qu'ils ne fabriquent pas de pâte mais seulement du papier, sont loin de satisfaire leurs besoins en la matière. (Singapour est aussi exportateur de vieux papiers.)

Pour l'Indonésie, il est intéressant de remarquer que les importations ont progressé environ deux fois moins vite que ne le prévoient les études prospectives.

TABLEAU 2

IMPORTATIONS PÂTES ET PAPIERS 1985 (e)

Pays	Papiers cartons (t)	Pâtes (t)	Vieux papiers papiers (t)
Indonésie	250.000	300.000	40.000
Philippines	147.000	42.000	58.000
Thaïlande	162.000	120.000	120.000
Malaisie	312.000	7.000	120.000
Singapour	360.000	15.000	—

Source : PPI, Août 1986 (e) = valeur estimée par PPI.

Celles-ci avaient en effet prévu une moyenne de 550.000 tonnes par an sur la période 1981-1985. Pour ce pays, en 1978, le papier journal d'origine canadienne, néo-zélandaise et suédoise, constituait 36 % du total des importations ; le papier kraft pour sacs ciment et engrais représentait 23 % du total des papiers importés, l'origine étant la même. Le troisième groupe constitué par les cartons et papiers à onduler pour caisses représentait 14 % des importations, le Japon étant la source principale.

L'ensemble de ces importations de papiers représentait à ce moment 30 % des besoins, le reste était fourni par la production domestique (dont les 2/3 étaient d'ailleurs fabriqués à partir de pâte d'importation).

ÉTUDES PAPETIÈRES EFFECTUÉES AU C.T.F.T. SUR LES BOIS DU SUD-EST ASIATIQUE

Durant la décennie 1970-1980, plusieurs bureaux d'ingénierie français se sont intéressés à des projets de développement industriel papetier dans le Sud-Est Asiatique à partir des ressources locales. Ils ont chargé le C.T.F.T. de procéder à une évaluation de la valeur papetière de ces ressources. Il a été réalisé des études de laboratoire, des essais semi-industriels et une étude économique d'une unité de pâte.

Les nombreux rapports établis sur ces sujets sont consultables au Centre Technique Forestier Tropical.

Description succincte des échantillons

Le C.T.F.T. a étudié un certain nombre d'essences de bois feuillus et résineux et une plante annuelle. La liste en est donnée dans le tableau n° 3.

Si l'on veut les distinguer sur la base de leur provenance géographique, on trouve la répartition suivante :

— Sud Kalimantan : avec le Ramin, Red Meranti,

Red Kruing et White Kruing (Kruing = Keruing). Ils appartiennent à la famille des Gonystylacées et Dipterocarpacees. Il n'a pas toujours été possible de définir la variété exacte. On trouve les résineux *Agathis* et *Dacrydium*.

— Est de Kalimantan : il s'agit de 22 essences qui ne figurent pas dans le tableau parce qu'on ne possède pas le nom local, représentatives de la forêt à l'est de Kalimantan et de 10 essences originaires de la « Swamp forest » ou forêt marécageuse.

— Malaisie : 17 espèces de feuillus ont été étudiées où l'on retrouve quelques dipterocarpacees de Kalimantan.

— Philippines : on a étudié un Lauan, le Pin de Bengued et l'Abaca.

Résultats obtenus

On distinguera les résultats obtenus en laboratoire et ceux obtenus en station semi-industrielle, bien que l'on n'ait pas observé de contradictions entre ces résultats,

TABLEAU 3. — LISTE DU MATÉRIEL VÉGÉTAL ÉTUDIÉ ET ORIGINE GÉOGRAPHIQUE

Appellation courante ou nom local	Nom scientifique	Origine
BOIS FEUILLUS		
Ramin Red Meranti White Meranti White Keruing	Ramin, <i>Gonystylus</i> sp. (Gonystylacée) (<i>Shorea conica</i> ? Dipterocarpacee) <i>Shorea</i> sp. (<i>Shorea ovalis</i> ? Dipterocarpacee) Douteux, cf. <i>Hopea</i> , Dipterocarpacee	Kalimantan
Tengkerungan Bitangur Medang Besungan Merangau Satan Tempelangan Tetopog Malepasse Sedapung	<i>Plectronia didyma</i> Rub. <i>Calophyllum</i> sp., Gutt. <i>Dactylocladus</i> sp., Melast <i>Garcinia</i> sp., Gutt. <i>Shorea teysmanniana</i> , Dipt. <i>Ganua motleyana</i> , Sapot. <i>Diospyros evena</i> , Eben. <i>Sterculia parviflora</i> , Sterc. <i>Baccaurea bracteata</i> , Euph. <i>Ilex cymosa</i> , Aquif.	Kalimantan (Swamp forest)
Dark red meranti Petaling Nyatoh Kelat Kembang semangkok KerANJI Medang Light red meranti Yellow meranti Keruing Bintangor Melunak Kedondong Merpauh Seraya Mempisang Mempening	<i>Shorea</i> sp. <i>Ochanostachys amentacea</i> <i>Palaquium</i> sp. <i>Eugenia dyeriana</i> <i>Scaphium</i> , cf. <i>macropodium</i> <i>Dialium laurinum</i> <i>Litsea costalis</i> <i>Shorea leprosula</i> <i>Shorea</i> sp. <i>Dipterocarpus</i> <i>Calophyllum ferrugineum</i> <i>Pentace</i> sp. <i>Sanitria rubiginosa</i> <i>Swintonia</i> <i>Shorea</i> cf. <i>curtisii</i> <i>Polyaltia</i> sp. <i>Lithocarpus</i> sp.	Malaysie
BOIS RÉSINEUX		
Red Agathis White Agathis Dacrydium 1 Dacrydium 2	<i>Kaori</i> , <i>Agathis</i> sp. (Araucariacée) <i>Kaori</i> , <i>Agathis</i> sp. (Araucariacée) <i>Dacrydium</i> sp. (Podocarpacee) <i>Dacrydium</i> sp. (Podocarpacee)	Kalimantan
Benguet Pine	<i>Pinus kesyia</i> (<i>insularis</i>)	Philippines
MATÉRIAU AUTRE QUE LE BOIS		
Abaca	<i>Musa textilis</i>	Philippines

ceci dans le but d'illustrer une méthode de travail pour parvenir à une application industrielle.

Les études de laboratoire ont été effectuées sur des quantités de bois variant de 300 à 400 g suivant la densité, et 5 kg selon que l'on a travaillé en obus de 2 litres ou en lessiveur de 50 litres. Les essais ont été faits en double.

En ce qui concerne l'essai semi-industriel, il a porté sur 2 lots de 2 tonnes de bois feuillus étudiés précédemment en laboratoire, assemblés à nouveau de façon à reconstituer la composition forestière.

Les deux expériences différaient par quelques modifications mineures opérées sur le diagramme de cuisson.

La constitution des mélanges est importante. L'un de ceux auxquels le C.T.F.T. s'intéresse le plus est le mélange « représentatif » c'est-à-dire celui qui est cons-

titué d'une façon conforme à la composition forestière. Dans le cas du Sud Kalimantan, les indications ont été fournies par la mission française. Dans le cas de l'Est Kalimantan, la composition a été définie par les services forestiers de Kalimantan.

ESSAIS DE LABORATOIRE

a) Sur les bois feuillus de forêt naturelle

Les études en laboratoire des essences de bois feuillus prises individuellement ont mis en évidence une large gamme de résultats comparable à ce que l'on observe avec d'autres forêts tropicales. Il est tout de même facile parmi cette gamme de déceler les traits dominants de l'ensemble des bois étudiés : ils se caractérisent par une assez forte densité et une grande longueur de fibres.

TABLEAU 4. — MÉLANGE DE KALIMANTAN. RÉSULTATS DE L'ESSAI SEMI-INDUSTRIEL

Matière première	Mélange de Kalimantan	Hêtre	Bouleau
Alcali actif en Na ₂ O %	17	15	15
Rendement % en pâte écrue (1)	45 à 46	48	49
Indice MnO ₄ K	14,2 à 15,3	14 à 15	14 à 15
Rendement % en pâte blanchie (1)	43 à 43,5	45,5	46,5
Blancheur CEHH (2)	72,5 à 79,5	—	—
Blancheur CEDED (ou CEDPD) (2)	87 à 90	88 à 90	88 à 90
Caractéristiques des pâtes blanchies à 40 °SR (3) :			
Longueur de rupture (m)	6.100	6.000	9.300
Eclatement (4)	33	36	63
Déchirure (4)	102	65	63
Main	1,46	1,40	1,20
Porosité	20	12	4
Opacité	67	67	55

(1) Pâte classée après centricleaners, anhydre/bois anhydre. Quantités de rejets inférieures à 1 %.

(2) Avec ou sans rinçage SO₂. Résultats exprimés en nouvelles normes.

(3) Raffinage Jokro. Tirage des feuilles au Kotten. Pâtes blanchies séchées à 90 % de siccité.

(4) Pour passer aux nouvelles unités : Eclatement : KPa m²/g : diviser par 10 ; Déchirure : mN m²/g : multiplier par 10.

L'étude de mélanges représentatifs de la forêt a été faite dans tous les cas. On obtient 45 % de pâte par rapport au bois anhydre ce qui est une valeur moyenne. Les pâtes se sont blanchies sans problème jusqu'à une valeur de 88-89° avec un peu de peroxyde d'hydrogène comme dernière séquence. On a observé que les papiers obtenus à partir de ces pâtes blanchies ont de très bonnes caractéristiques de déchirure et qu'ils sont un peu faibles en longueur de rupture. Cependant, en tenant compte simultanément de la longueur de rupture et de la déchirure, ces pâtes se classent très favorablement, les malaisiennes encore mieux que les pâtes d'origine Kalimantan (graph. 1).

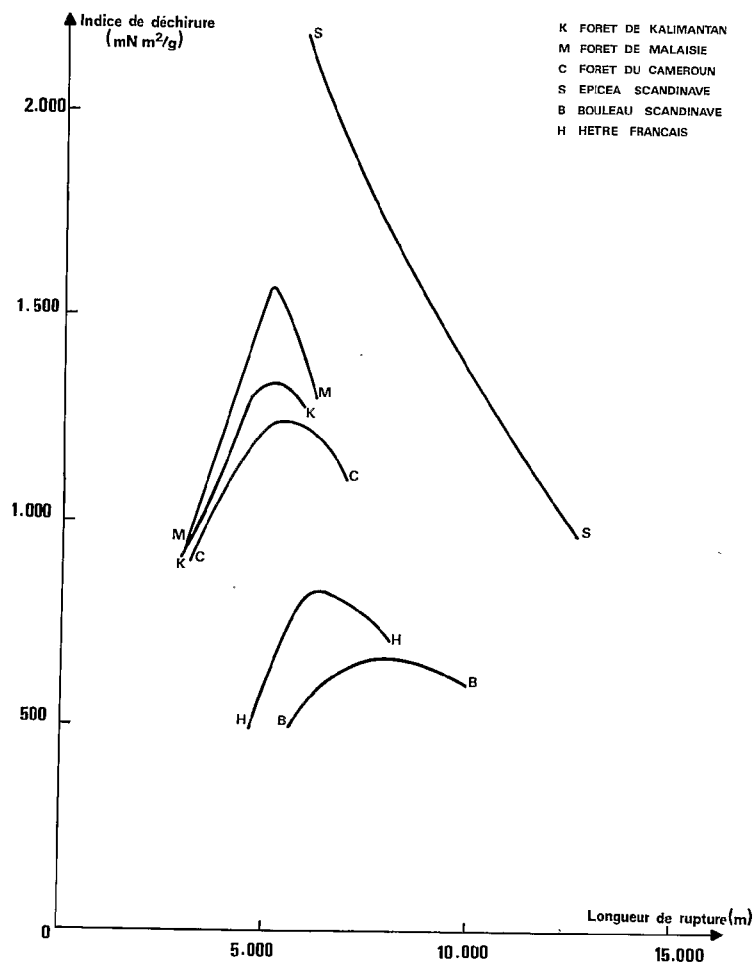
b) Sur les bois résineux

Les résineux sont moins diversifiés. Les *Agathis* sont de qualité un peu inférieure à celle de l'*Epicea*. Les *Dacrydium* s'apparentent plutôt au Pin des Landes (p. maritime) avec une moins bonne longueur de rupture, mais une meilleure déchirure. Le rendement en pâte des *Dacrydium* est un peu faible (40 %). Le Benguet Pine se situe entre le Pin des Landes et le Pin sylvestre mais avec une densité plus élevée que ces derniers ce qui est un avantage.

ESSAIS À L'ÉCHELLE SEMI-INDUSTRIELLE

Un seul test a été effectué. Il a eu lieu à l'Institut de Recherche sur la

DÉCHIRURE = f (Longueur de rupture)
de diverses pâtes blanchies (Provenance : C.T.F.T.)



Cellulose de Bandung sous le contrôle du C.T.F.T. sur le mélange de Kalimantan-Est. Les résultats figurent dans le tableau 4 : mélange de Kalimantan.

Cet essai semi-industriel a confirmé les études de laboratoire. On a obtenu une pâte dont la largeur de rupture et l'éclatement sont au niveau de la pâte de Hêtre, ayant une déchirure beaucoup plus élevée. Par rapport au Hêtre et au Bouleau, les papiers sont bouffants et poreux.

Pour ces études de laboratoire et l'essai semi-industriel on a appliqué le procédé soude-soufre bien adapté aux bois feuillus. A titre d'information, on peut cependant ajouter que l'application du procédé magne-

fite (solution de bisulfite vrai de magnésium) a été faite sur un Lauan des Philippines. Les résultats ont été beaucoup moins bons qu'avec le procédé soude-soufre ou procédé kraft.

Une étude économique préliminaire faite par le C.T.F.T. sur la base de 200 t/j de pâte blanchie de Benguet Pine, une seule chaîne de cuisson Pin et feuillus en alternance (1 mois chaque) sur la base de 4,7 m³ par tonne de pâte blanchie revenait en 1975 à 720 millions de pesos soit 102 millions de dollars à l'époque.

En 1975 le coût des bois étudiés par le C.T.F.T. était 260 pesos/m³ à 300 pesos/m³ (1986 : 1 FF = 3 pesos).

ESSAIS EFFECTUÉS SUR MATÉRIAU AUTRE QUE LE BOIS

L'Abaca ou chanvre de Manille (*Musa textilis*) est depuis longtemps une plante bien connue des Philippines. Ils en sont l'un des principaux producteurs. L'Abaca fournit des fibres extrêmement solides, résistantes à l'action de l'eau, utilisées à la fabrication de filets de pêche et de cordages.

Il convient à la fabrication des papiers spéciaux pour lesquels une très grande résistance est demandée. Les Philippines exportent de petites quantités de pâte d'Abaca.

Le C.T.F.T. a effectué de nombreuses études de laboratoire de cette plante et un essai semi-industriel.

Ces essais ont montré qu'il est préférable de traiter l'Abaca par le sulfite de sodium plutôt que par la soude et sulfure de sodium. Autrement dit, les procédés peu « agressifs » sont suffisants pour parvenir à des pâtes de haut rendement (71 à 75 %) beaucoup plus claires, plus faciles à blanchir et à raffiner comparés au procédé kraft.

L'essai semi-industriel a confirmé ces résultats. On a fabriqué, sans difficulté, différentes qualités de papier allant de l'impression écriture à la qualité avion. Il resterait à étudier l'application du procédé au sulfite sur la plante entière, les études ayant porté essentiellement sur la fibre textile et les déchets de peignage.

PLACE DES PÂTES ORIGINAIRES DES PAYS DE L'ASEAN DANS LES PÂTES TROPICALES

Par rapport aux pâtes tropicales testées par le C.T.F.T., les pâtes de feuillus originaires de Kalimantan et Malaisie accusent une certaine parenté tout en étant davantage typées, celles de Malaisie davantage encore que celles de Kalimantan. Elles ont en effet des valeurs en déchirure encore plus élevées à longueur de rupture égale (voir tableau 5). Elles dépassent en cela les bois du Cameroun qui avaient déjà ce caractère. L'essai semi-industriel sur les bois de Kalimantan ayant confirmé cette tendance, on peut considérer ce résultat comme bien acquis. Ces pâtes ont aussi une porosité et une main élevées, qualités effectivement bien corrélées avec la déchirure.

L'ensemble de ces propriétés avantageuses fait que ces pâtes peuvent convenir à la fabrication des papiers impression-écriture et aussi des papiers spéciaux, à l'exception des papiers pour lesquels on exige une très grande résistance comme l'emballage. Pour ceux-là, les pâtes de résineux étudiées en provenance de ces régions ont toutes les qualités nécessaires. Pour d'autres sortes à haute ténacité (billets de banque...) l'Abaca peut être une solution si toutefois la rentabilité de son utilisation peut être démontrée.

CONCLUSION

Un intense courant d'intérêt pour le lancement et le développement de l'industrie des pâtes et papiers dans la région tropicale du Sud-Est Asiatique s'est manifesté dans les années 1970 et jusqu'en 1982.

En 1979, un rapport de la FAO notait que les empla-

cements les meilleurs pour l'implantation de nouvelles capacités de fabrication de pâtes et papiers étaient le Nord-Sumatra, le Sud-Sumatra, le Nord-Est et le Sud de Kalimantan, et écartait Java pour des raisons économiques.

TABLEAU 5. — MÉLANGE DE MALAISIE. RÉSULTATS DE LABORATOIRE

Matière première	Mélange de Malaisie	Hêtre	Bouleau
Alcali actif en Na ₂ O %	17,05	15	15
Rendement % en pâte écrue			
Lessiveur 50 l	45,1	48	49
Bombe 2 l	45,3		
Indice MnO ₄ K			
Lessiveur 50 l	21,6	14 à 15	14 à 15
Bombe 2 l	21,4		
Blancheur CEDED (1)	87	88 à 90	88 à 90
CEDPD (1)	89		
Caractéristiques des pâtes blanchies à 40 °SR (2) :			
Longueur de rupture (m)	6.700	6.000	9.300
Éclatement (KPa m ² /g)	4,2	36 (3)	63 (3)
Déchirure (mN m ² /g)	1.500	65 (4)	63 (4)
Main	1,34	1,40	1,20
Porosité	15	12	4
Opacité	64	67	55

(1) Sur pâte lessiveur 50 l.

(2) Raffinage Jokro. Tirage de feuilles au Kotten. Pâtes blanchies non séchées. Lessiveur et obus donnant des résultats très voisins.

(3) Diviser par 10.

(4) Multiplier par 10.

Les études entreprises gardent de ce fait leur intérêt pratique.

Les projets industriels importants devront cependant nécessairement, pour assurer la continuité de l'alimentation et réduire les périls écologiques entraînés par la déforestation, intégrer des programmes de plantation d'au moins 40 à 50.000 hectares sur une vingtaine d'années à l'aide d'essences à croissance rapide.

Dans ce domaine l'Est Asiatique est particulièrement favorisé puisque l'Eucalyptus notamment est présent en larges peuplements naturels dans les îles de la Sonde. Il s'agit notamment des espèces urophylla et deglupta. L'Eucalyptus urophylla introduit en Afrique, dans la République Populaire du Congo, a prouvé son excellente compatibilité avec les qualités papetières exigées des pâtes du marché international et il continue dans sa zone d'implantation à faire l'objet d'améliorations. L'Eucalyptus deglupta est une bonne essence papetière, toutefois il manque d'un peu de densité.

A Sabah, on note des débuts de plantation d'*Acacia mangium*. Cette essence semble assez prometteuse du point de vue du rendement en pâte.

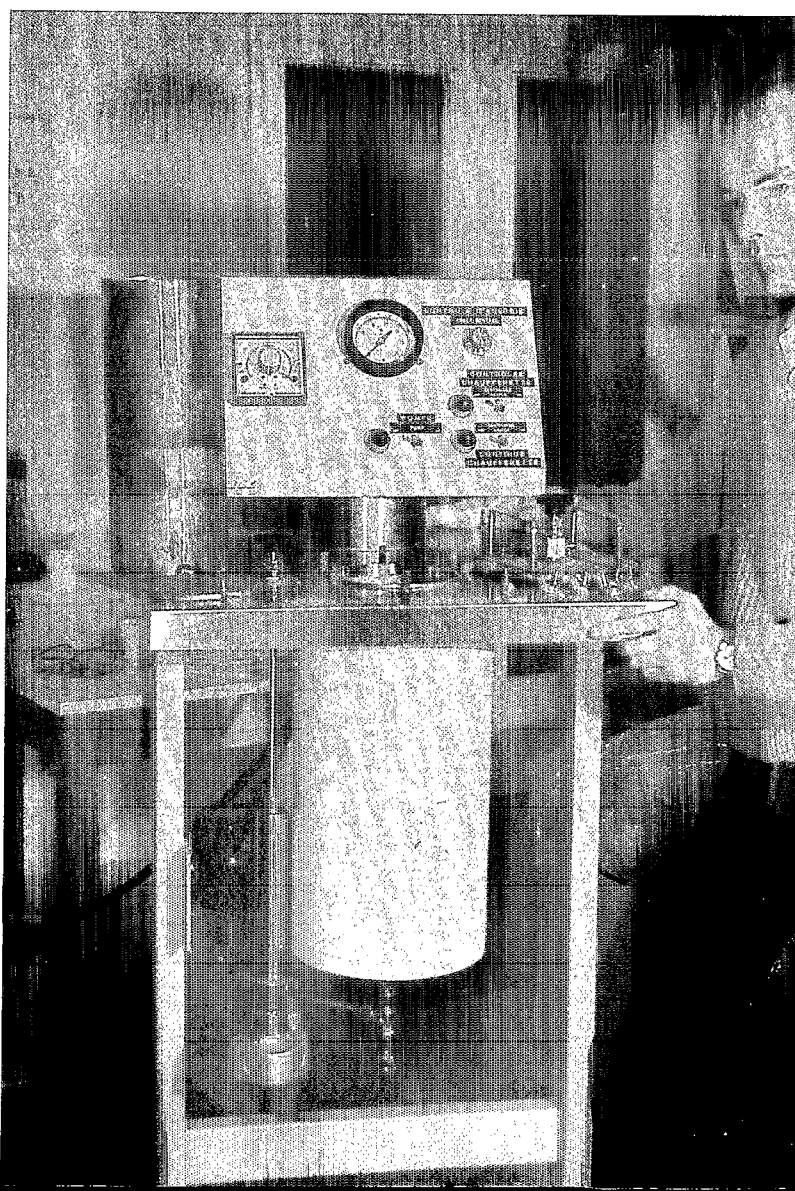
BIBLIOGRAPHIE

- Rapports internes en dépôt au CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL.
- Establishing pulp and paper mills. — FAO Forestry Paper n° 45. Rome.
- Prospects for the development of pulp and paper industries in Indonesia up to the year 2000. — FAO, September 1979.
- Pulp and Paper International. — Annual Review, vol. 28, n° 8, 1986.

C.T.F.T. Laboratoire de Cellulose. Le lessiveur à circulation.

C.T.F.T. Cellulose Laboratory. Circulating digester.

Photo C.T.F.T.



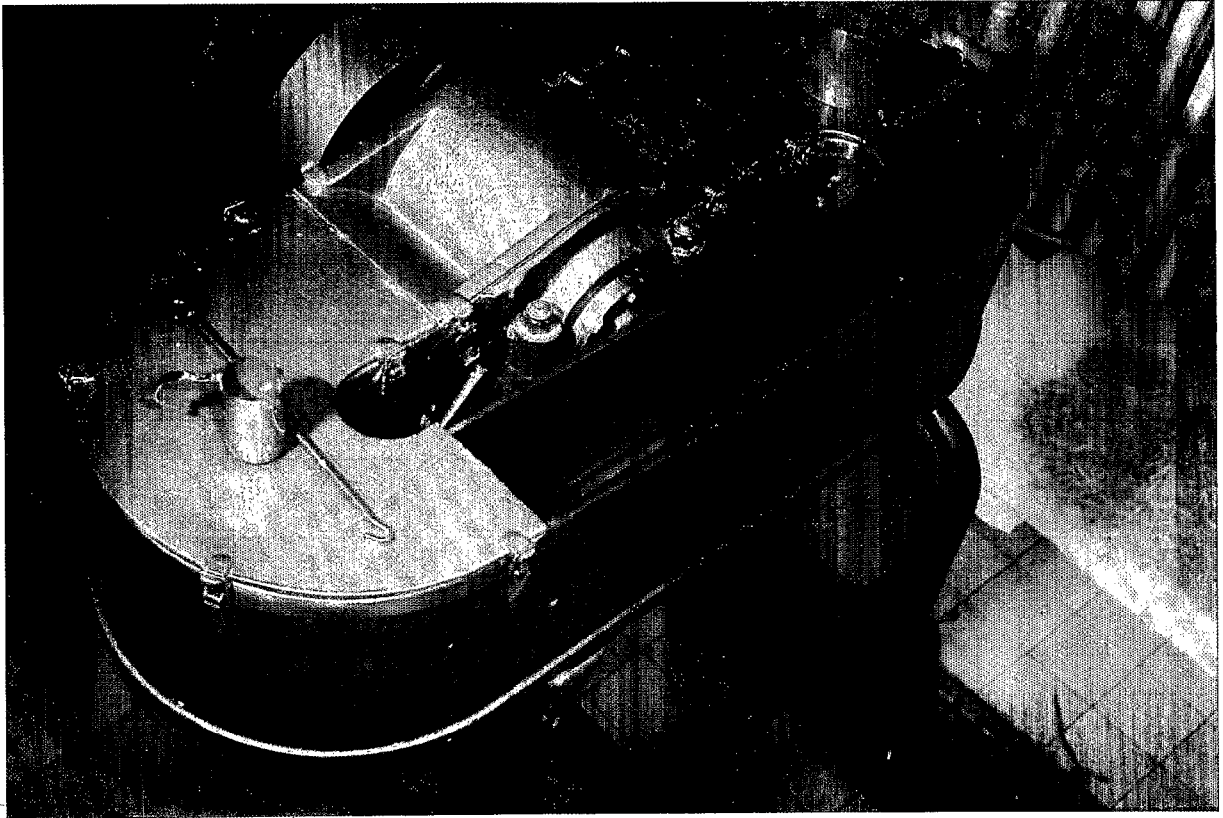


Photo C.T.F.T.

C.T.F.T. Laboratoire de Cellulose. Pile raffineuse.
C.T.F.T. Cellulose Laboratory. Valley type Beater.

PULP AND PAPER IN ASEAN COUNTRIES TODAY AND TOMORROW

by Marcel TISSOT

*Chef de la Division de Cellulose
Centre Technique Forestier Tropical*

RÉSUMÉ

SITUATION ACTUELLE ET POTENTIALITÉS DES PAYS DE L'ASEAN EN MATIÈRE DE PÂTES ET PAPIERS

On expose tout d'abord la situation papetière d'ensemble des pays de l'ASEAN. L'industrie papetière est présente dans tous ces pays et les situations y sont très diverses. L'Indonésie représente l'élément le plus dynamique. On décrit ensuite les études de reconnaissance de la valeur papetière de bois feuillus et de résineux de ces régions, effectuées au C.T.F.T. Diversification, forte densité, grande longueur de fibres caractérisent les bois feuillus. Les caractéristiques papetières sont moyennes à bonnes. Les

résineux se situent entre le Pin maritime et le Pin sylvestre. Un essai semi-industriel a confirmé ces résultats. Le chanvre de Manille (Abaca) est un produit caractéristique des Philippines. On peut en tirer des pâtes très résistantes.

La situation papetière actuelle des pays de l'ASEAN est plutôt favorable du fait des ressources présentes et des ressources potentielles à partir d'espèces d'Eucalyptus de qualité.

ABSTRACT

PULP AND PAPER IN ASEAN COUNTRIES TODAY AND TOMORROW

The paper situation in all ASEAN COUNTRIES is first dealt with. Paper industry can be found in all these countries and situations vary widely. Indonesia represents the most dynamic element. Paper tests, which were carried out in the C.T.F.T., on the paper value of softwoods and hardwoods from these regions are then described. Softwoods are characterized by diversification, high density and big fiber length. Paper characteristics range from good to average. Hardwoods are in between maritime pine and Scotch pine. A test on a semi-industrial scale confirmed these results. Abaca (Musa textile) is a typical product from the Philippines. Highly resistant pulp can be made from it.

Today's paper situation in ASEAN countries is fairly favorable because of today's resources and of potential resources from high quality Eucalyptus species.

SURVEY OF TODAY'S SITUATION IN ASEAN COUNTRIES

Certain economic data should be given for a better understanding of the paper situation. They are shown in Table 1.

The wide variety of situations can be seen from Table 1. Consumption per capita and per year is very low for Indonesia and the Philippines, moderate for Malaysia and Thailand, high for Singapore where it nearly reaches the level of most industrialized countries. Among the latter, let us mention the U.S.A. which rank first with 284 kg and France, which ranks among the average consumers with 119 kg.

Although, on the whole, the ASEAN countries consume few cellulose products, except for Singapore, they nevertheless rank higher than Africa, where consumption is about a few kg per inhabitant per year.

It can be noted that paper industry exists in every country, always with a certain number of paper and pulp mills and often both.

However, these data do not tell about the economic trends in 1986. The Philippines, for one, are in the midst of severe difficulties, that may be aggravated by their using only half of their paper capacity. Whereas in

TABLE 1
ECONOMIC DATA FOR 1984-1985

Countries	Population in million inhabitants	Production capacity Paper capacity (t)		Per capita consumption (kg) per year paper & board	Number of paper mills	Number of pulp mills
		paper & board	pulp			
Indonesia	150	877,000	—	4 (e)	35	16
Philippines	55	549,000	303,000	7	25	9
Thailand	50	450,000	110,000	11 (e)	33	5
Malaysia	11.5	—	—	32 (e)	13	—
Singapore	2.5	20,000	—	124 (e)	2	—

Source : Pulp and Paper International : August 1986 - Annual Review.
(e) : estimated by Pulp and Paper International.

Indonesia, two machines for newsprint started running, which increased yield by 150,000 t/year in this field. Malaysia is building a pulp mill using mixed tropical hardwoods which will have a 110,000 t/year yield.

All ASEAN countries import pulp and paper. The imports are shown in Table 2.

TABLE 2
PULP AND PAPER IMPORTS IN 1985 (e)

Countries	Paper & Board (t)	Pulp (t)	Wastepaper (t)
Indonesia	250,000	300,000	40,000
Philippines	147,000	42,000	58,000
Thailand	162,000	120,000	120,000
Malaysia	312,000	7,000	120,000
Singapore	360,000	15,000	—

Source : PPI, August 1986

(e) = estimated by PPI.

As can be seen from the table, there are two situations. Three countries, i.e. Indonesia, the Philippines and Thailand, import but depend relatively little on foreign countries thanks to their existing paper infrastructure ; two countries, i.e. Malaysia and Singapore not only do not manufacture pulp, but their paper industry does not cover their needs. (Singapore is a wastepaper exporting country too.)

It might be interesting to note that the increase of Indonesian imports were only half of those predicted by prospect studies. The latter indeed indicated an average of 550,000 tons per year over 1981-1985. In 1978, in this country, newsprint paper from Canada, New Zealand and Sweden constituted 36 % of total imports ; Kraft paper for concrete and fertilizers represented 23 % of total imported paper from the same countries. The third category, i.e. board and corrugated board for boxes, represented 14 % of imports, with Japan as the main supplier.

All the paper imports then represented 30 % of the needs, the rest being supplied by domestic yield (two thirds of which manufactured from import pulp).

PAPER TESTS CARRIED OUT ON SOUTH EAST ASIAN WOODS IN THE C.T.F.T.

In the seventies, several French engineering firms took an interest in projects for the development of the paper industry in South East Asia from local resources. They asked the C.T.F.T. to assess the paper value of these resources. Thus some laboratory tests, some tests on a semi-industrial scale and an economic study of a pulp mill were carried out.

The numerous reports on the subject can be consulted in the Centre Technique Forestier Tropical.

Brief description of samples

The C.T.F.T. studied a certain number of hardwood and softwood species and a fiber plant. Their list is given in Table 3.

If they are to be distinguished according to their geographical origin, their distribution is as follows :

— South Kalimantan : Ramin, Red Meranti, Red Keruing and White Keruing. They belong to the families *Gonystylaceae* and *Dipterocarpaceae*. Their precise variety could not always be determined. The softwoods *Agathis* and *Dacrydium* belong to this group.

— East Kalimantan : 22 species which are not listed in the table because the local name is not known to us ; they are representative of the East Kalimantan forest and 10 species from swamp forests (See S.f. abbreviation in Table 3).

— Malaysia : 17 softwood species were studied, with some Kalimantan *Dipterocarpaceae* among them.

— The Philippines : Lauan, Bengued Pine and Abaca were studied.

Results

The results obtained in laboratories and those obtained on a semi-industrial scale are given separately, although no contradiction between either results was observed ; the purpose of such a presentation is to give an example of a working method for industrial applications.

The laboratory studies were carried out on wood quantities varying from 300 to 500 g depending on density, and 5 kg if the tests were done in 2 liter bomb or in 50 liter digester. The trials were duplicated.

TABLE 3. — LIST OF PLANTING STOCK STUDIED AND ITS GEOGRAPHICAL ORIGIN

Local name	Botanical name	Origin
HARDWOODS		
Ramin Red Meranti White Meranti White Keruing	Ramin, <i>Gonystylus</i> sp. (Gonystylaceae) (<i>Shorea conica</i> ? Dipterocarpaceae) <i>Shorea</i> sp. (<i>Shorea ovalis</i> ? Dipterocarpaceae) Doubtful, cf. <i>Hopea</i> , Dipterocarpaceae	Kalimantan
Tengkerungan Bitangur Medang Besungan Merangau Satan Tempelangan Tetopog Malepasse Sedapung	<i>Plectronia didyma</i> Rub. <i>Calophyllum</i> sp., Gutt. <i>Dactylocladus</i> sp., Melast <i>Garcinia</i> sp., Gutt. <i>Shorea teysmanniana</i> , Dipt. <i>Ganua motleyana</i> , Sapot. <i>Diospyros evena</i> , Eben. <i>Sterculia parviflora</i> , Sterc. <i>Baccaurea bracteata</i> , Euph. <i>Ilex cymosa</i> , Aquif.	Kalimantan (Swamp forest)
Dark red meranti Petaling Nyatoh Kelat Kembang semangkok KerANJI Medang Light red meranti Yellow meranti Keruing Bintangor Melunak Kedondong Merpauh Seraya Mempisang Mempening	<i>Shorea</i> sp. <i>Ochanostachys amentacea</i> <i>Palaquium</i> sp. <i>Eugenia dyeriana</i> <i>Scaphium</i> , cf. <i>macropodum</i> <i>Dialium laurinum</i> <i>Litsea costalis</i> <i>Shorea leprosula</i> <i>Shorea</i> sp. <i>Dipterocarpus</i> <i>Calophyllum ferrugineum</i> <i>Pentace</i> sp. <i>Santiria rubiginosa</i> <i>Swintonia</i> <i>Shorea</i> cf. <i>curtisii</i> <i>Polyaltia</i> sp. <i>Lithocarpus</i> sp.	Malaysia
SOFTWOODS		
Red Agathis White Agathis Dacrydium 1 Dacrydium 2	<i>Kaori</i> , <i>Agathis</i> sp. (Araucariaceae) <i>Kaori</i> , <i>Agathis</i> sp. (Araucariaceae) <i>Dacrydium</i> sp. (Podocarpaceae) <i>Dacrydium</i> sp. (Podocarpaceae)	Kalimantan
Benguet Pine	<i>Pinus kesyia</i> (<i>insularis</i>)	Philippines
MATERIAL OTHER THAN WOOD		
Abaca	<i>Musa textilis</i>	Philippines

The trial on semi-industrial scale was carried out on two sample shipments of 2 tons of hardwoods previously studied in laboratory, assembled again so as to reconstitute the forest composition.

The two experiments differed by a few minor changes in the cooking diagram.

The constitution of mixtures is of great importance. One of the mixtures the C.T.F.T. is most interested in is the « representative » mixture, i.e. that which has a similar composition to the forest's. For South Kalimantan, the indications were supplied by the French mission. For East Kalimantan, the composition was determined by Kalimantan Forestry Department.

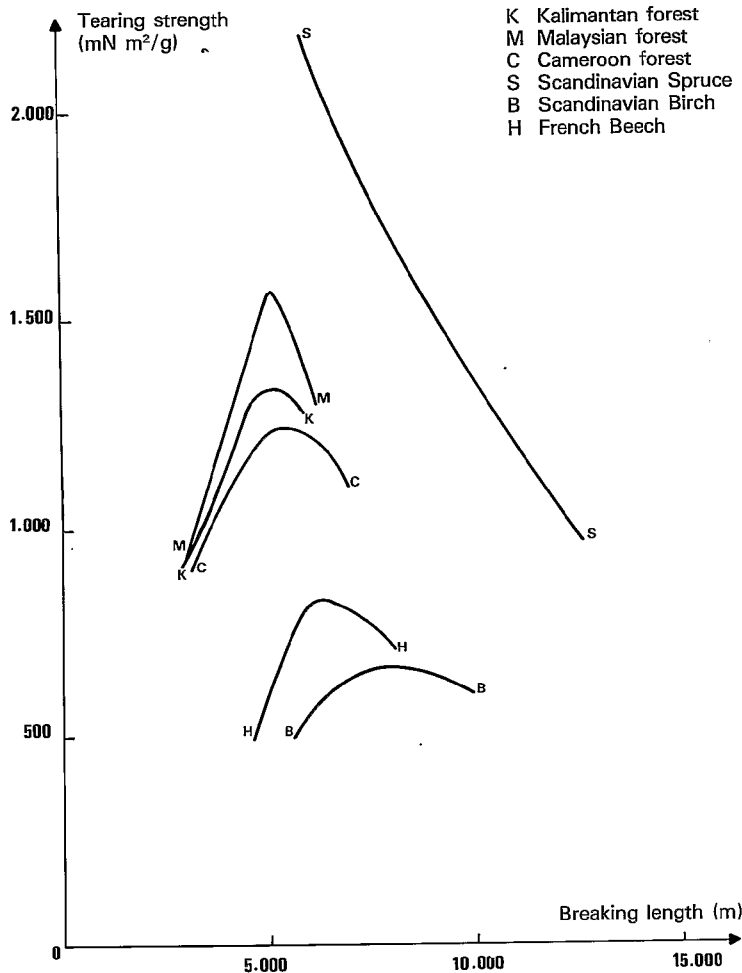
LABORATORY TESTS

a) On hardwoods from natural forest

The laboratory studies on hardwood species taken individually showed a wide range of results similar to those found for other tropical forests. However, it is easy to find out, among this range, the main characteristics of all the woods studied: the latter are characterized by fairly high density and big fiber length.

The study of the forest representative mixture was carried out in all the cases. 45 % pulp was obtained in relation to the bone-dry wood, which is an average result.

GRAPH. — Tearing = f (Breaking length)
of various bleached pulp (from C.T.F.T.).



Pulp was bleached easily up to 88-89 with some hydrogen peroxide as the last sequence. The paper obtained from this bleached pulp showed very good tearing characteristics, and was slightly weak as for breaking length. Howe-

ver, if breaking and tearing length are taken into consideration together, this pulp ranks very well, and Malaysian pulp ranks even better than Kalimantan pulp (See Graph 1).

b) On softwoods

Softwoods are less varied. Agathis is of fairly lower quality than Spruce. Dacrydium is similar to Landes Pine (maritime pine), with a lower breaking length, but better tearing. The pulp yield from Dacrydium is a little low (40 %). Benguet Pine is in between Landes pine and Scots pine, but with higher density than the latter, which is an advantage.

TESTS ON A SEMI-INDUSTRIAL SCALE

One test only was carried out. It took place in the Cellulose Research Institute of Bandung under the C.T.F.T. control on the East Kalimantan mixture. The results are given in Table 4 : Kalimantan mixture.

This trial on a semi-industrial scale confirmed the laboratory studies. The pulp obtained had breaking length and bursting similar to those of Beech pulp, with a much higher tearing. Compared to Beech and Birch, the papers were bulky and porous.

For the laboratory tests and the tests on a semi-industrial scale, the soda-sulfur process, well-adapted to hardwoods, was used. For information, the « magnéfite » process (solution of true magnesium sulfite) was applied on a Lauan from the Philippines. The results were not as good as with the soda-sulfur or Kraft process.

A preliminary economic study carried out by the C.T.F.T. on a base of 200 t/d of Benguet pine bleached pulp, a single cooking line of Pine and hardwoods alternately (1 month each) on a base of 4.7 m³ per ton of bleached pulp added up to Pesos 720 million in 1975, i.e. \$ 102 million then.

In 1975, the cost of the wood studied by the C.T.F.T. was from 260 to P 300/m³ (1986 : FF 1 = 3 Pesos).

TESTS ON MATERIAL OTHER THAN WOOD

Abaca (*Musa textilis*) has been known by Filipinos for a very long time. They are one of the main producers. Abaca yields extremely strong fibers, which are resistant to the action of water and used for the making of fishing nets and ropes.

It is suitable for the manufacturing of special papers which require high resistance. Filipinos export small quantities of Abaca pulp.

The C.T.F.T. carried out many laboratory studies on this plant and a test on a semi-industrial scale. The tests

TABLE 4. — KALIMANTAN MIXTURE. RESULTS OF TESTS ON A SEMI-INDUSTRIAL SCALE

Raw material	Kalimantan mixture	Beech	Birch
Active alkali in Na ₂ O %	17	15	15
Yield % in unbleached pulp (1)	45 to 46	48	49
MnO ₂ /K number	14.2 to 15.3	14 to 15	14 to 15
Yield % in bleached pulp (1)	43 to 43.5	45.5	46.5
CEHH brightness (2)	72.5 to 79.5	—	—
CEDED (or CEDPD) brightness (2)	87 to 90	88 to 90	88 to 90
Characteristics of pulp bleached at 40 °SR (3) :			
Breaking length (m)	6,100	6,000	9,300
Bursting (4)	33	36	63
Tearing (4)	102	65	63
Bulk	1.46	1.40	1.20
Porosity	20	12	4
Opacity	67	67	55

(1) Pulp graded after centricleaners, bone-dry/bone-dry wood. Number of rejects lower than 1 %.

(2) With or without SO₂ shower-rinsing. Results given in new standards.

(3) Jokro beating. Sheet formation on kotten. Bleached pulp dried at 90 % dryness.

(4) To change into new standards : Bursting : KPa m²/g : divide by 10 ; Tearing : mN m²/g : multiply by 10.

showed that sodium sulfite process was preferable to soda and sodium sulfur process. In other words, the processes that are little « aggressive » are sufficient to obtain high yield pulp (71 to 75 %) which is much paler, easier to bleach and to beat compared to the Kraft process.

The test on a semi-industrial scale confirmed these results. Different grades of paper, from writing to air-mail, were manufactured without any difficulty. The application of the sulfite process should be studied on the whole plant, as the studies were essentially carried out on the textile fiber and the carding waste.

RANK OF ASEAN COUNTRIES' PULP AMONG TROPICAL PULP

Compared to the tropical pulps studied by the C.T.F.T., pulp from Kalimantan and Malaysian hardwoods offer some similarity, although they have more marked characteristics, Malaysian pulp even more so than Kalimantan pulp. They have indeed higher values for tearing at similar breaking length (See Table 5).

They even have higher values than Cameroon wood which already had that characteristic. As the test on semi-industrial scale confirmed this result, the latter can be considered as definite. This pulp also has high poro-

sity and bulk, grades which are indeed well correlated with tearing.

All these attractive qualities make the pulp suitable for the manufacturing of writing paper as well as special paper, except for highly resistant paper, e.g. wrapping paper. For that grade, the pulp from softwoods from these regions possesses all the required qualities. For other very strong kinds of paper, e.g. banknotes..., Abaca may be used, if its profitability can be demonstrated.

CONCLUSION

The launching and development of a pulp and paper industry in the South East Asian tropical areas aroused deep interest in the seventies and until 1982.

In 1979, a FAO report mentioned that the best locations for implanting new manufacturing centers for pulp and paper were North Sumatra, North East and

TABLE 5. — MALAYSIAN MIXTURE. RESULTS OF LABORATORY TESTS

Raw material	Malaysian mixture	Beech	Birch
Active alkali in Na ₂ O %	17.05	15	15
Yield % in unbleached pulp			
50 l digester	45.1	48	49
2 l bomb	45.3		
MnO ₄ K number			
50 l digester	21.6	14 to 15	14 to 15
2 l bomb	21.4		
Brightness CEDED (1)	87	88 to 90	88 to 90
CEDPD (1)	89		
Characteristics of pulp bleached at 40 °SR (2) :			
Breaking length (m)	6,700	6,000	9,300
Bursting (KPa m ² /g)	4.2	36 (3)	63 (3)
Tearing (mN m ² /g)	1,500	65 (4)	63 (4)
Bulk	1.34	1.40	1.20
Porosity	15	12	4
Opacity	64	67	55

(1) On 50 l digester pulp.

(2) Jokro beating. Sheet formation on Kotten. Bleached pulp not dried. Digester and bomb give very similar results.

(3) Divide by 10.

(4) Multiply by 10.



Photo C.T.F.T.

Lessiveur rotatif.
Rotating digester.

South Kalimantan ; Java was excluded for economic reasons.

The studies that were carried out still retain their practical interest.

To guarantee wood supplies and reduce the risk of ecological damage brought about by deforestation, the important industrial projects should however integrate plantation programs of fast growing species on at least 40 to 50,000 hectares over twenty years or so.

In this respect, East Asia is particularly favored as *Eucalyptus*, for one, is present in big natural stands in the Sunda islands, with *urophylla* and *deglupta* species especially. *Eucalyptus urophylla*, introduced in Africa, in the People's Republic of Congo, showed its excellent compatibility with the paper qualities required from pulp for the international market and it is still being improved in its implantation area. *Eucalyptus deglupta* is a fine paper species, even though its density is poor.

In Sabah, *Acacia mangium* is being planted. This species might be a promising species for pulp yield.

BIBLIOGRAPHIE

— *Rapports internes en dépôt au CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL.*

— *Establishing pulp and paper mills.* — FAO Forestry Paper n° 45. Rome.

— *Prospects for the development of pulp and paper industries in Indonesia up to the year 2000.* — FAO, September 1979.

— *Pulp and Paper International.* — Annual Review, vol. 28, n° 8, 1986.