

# LE PROCÉDÉ « ISOGRAND » POUR LA FABRICATION DE PÂTE CELLULOSIQUE A PARTIR DES BOIS FEUILLUS

par A. VILLIÈRE  
Ingénieur des Eaux et Forêts  
Service des Recherches  
du Centre Technique du Bois.

## RÉSUMÉ

*Le procédé « Isogrand » est un procédé nouveau pour fabriquer la pâte cellulosique à partir de bois feuillus. Sa caractéristique principale est de ne soumettre le bois aux réactifs chimiques qu'après qu'il ait été défibré. Ce procédé, qui n'en est encore qu'au stade des essais, a donné des résultats intéressants, un tirage du quotidien Le Monde ayant été en partie réalisé à l'aide de papier obtenu à partir d'un mélange de treize bois du Brésil, sans avoir nécessité de réglage spécial des rotatives d'impression.*

## ISOGRAND PROCESS FOR PAPER PULP FROM HARDWOOD

### SUMMARY

*Isogrand's process is a new method enabling to obtain paper pulp from hardwood. Its main feature resides in the fact that chemical reagents are only used after the wood has been ground.*

*This method although still in its experimental stage has already given promising results : a daily paper Le Monde has printed a part of one of its editions, on paper made with a combination of thirteen brazilian timbers, without any special adjustment to the rotary press.*

### RESUMEN

## EL PROCEDIMIENTO ISOGRAND PARA LA FABRICACION DE PULPA CELULOSICA CON MADERAS, DURAS

*El procedimiento « Isogrand » es un metodo nuevo para la fabricacion de pulpa celulosica con maderas duras. Tiene por caracteristica mayor de no someter la madera a reactivos quimicos antes de que haya sido desfibrada.*

*Este procedimiento esta todavia a el estadio experimental pero se han ya obtenido resultados interesantes : parte de la tirada de un diario Le Monde ha sido llevada a cabo con una carta obtenida en mezclando trece maderas brasilenas sin necesitar un arreglo especial de las rotativas de imprenta.*

Au cours d'une mission internationale, organisée par l'O. E. C. E. dans le courant d'octobre dernier et qui avait pour objectif l'utilisation des déchets de scieries et des bois de faibles dimensions sans valeur actuelle, nous avons pu visiter dans sept pays d'Europe diverses industries utilisatrices de ces déchets. Nous voudrions donner ici quelques renseignements sur l'une d'entre elle, la Société ISOREL à CASTELJALOUX (Lot-et-Garonne) qui a en-

trepris, depuis quelque temps, l'étude d'un nouveau procédé de traitement des végétaux annuels et des bois feuillus en vue de leur utilisation pour la fabrication de pâte cellulosique (Procédé « Isogrand »). A cet effet une usine pilote, pouvant produire une quantité de pâte de l'ordre de 25 kg. à l'heure, a été édiflée et cette dernière a permis déjà de réaliser de nombreux essais à l'aide de bois feuillus divers et particulièrement sur des mélanges

provenant de forêts brésiliennes. Deux problèmes importants se posent lors de l'emploi de bois feuillus, tout au moins pour les bois de faibles dimensions plus ou moins nouveaux (bois de taillis par exemple). C'est d'une part l'écorçage non encore résolu techniquement d'une manière économique, d'autre part, les cuissons en mélange de bois de structure et de densité très diverses et pour lesquels des essais satisfaisants ont déjà été réalisés en particulier sur les bois tropicaux par la Régie Industrielle de la Cellulose Coloniale.

Ces deux problèmes ont été particulièrement étudiés dans cette usine pilote.

En ce qui concerne l'écorçage, la Société Isorel a mis au point un procédé d'écorçage sur lequel le mystère plane encore du fait que les brevets ne sont pas encore pris définitivement. Ce procédé, qu'on dit économique, faciliterait l'écorçage mécanique. Aucun renseignement n'a pu être obtenu à ce sujet mais en fait, les bois que nous avons vus étaient parfaitement écorcés.

Quant au traitement des bois feuillus en mélange, elle serait résolue par le **procédé « Isogrand »**.

Le point important de ce procédé porte sur le fait que l'action des réactifs chimiques, pour dissoudre partie ou totalité de la lignine, s'exerce non plus sur des copeaux de bois traditionnels, mais sur des bois **préalablement défibrés**, soit que l'on se serve de défibrateurs Asplund pour obtenir des fibres semblables à celles obtenues pour la fabrication des panneaux de fibres (action de la vapeur haute pression et défibrage mécanique), soit que de fins copeaux soumis à un traitement léger à la soude subissent une désintégration dans un appareil type Bauer ou autres.

On part donc dans tous les cas, pour la cuisson,

de **fibres séparées**. Dans ces conditions, le traitement chimique à appliquer diffère grandement des procédés classiques sur copeaux, les fibres isolées étant très sensibles à l'action des réactifs. On leur fait subir un traitement de **délicnification** suivi d'un **blanchiment** plus ou moins poussé.

Deux réactifs sont utilisés successivement : le chlore et des solutions alcalines. Le chlore est un excellent agent de dissolution de la lignine par formation de chlorolignines facilement solubles dans les solutions alcalines. Le chlore n'a aucune action chlorurante sur la cellulose et la chloruration de la lignine est extrêmement rapide du fait de la division de la matière première.

Toutefois, on peut dégrader la cellulose par hydrolyse, si le ph de la solution de chlore est bas, ou par oxydation si le ph est voisin de la neutralité. Pratiquement, elle n'est ni hydrolysée, ni oxydée dans une marge de ph de 2,5 à 4,5.

Le procédé Isogrand permet, d'après l'inventeur, de réaliser des chlorurations dans cette zone de ph (en général de 2,8 à 3,2, suivant la matière première considérée), ce qui permet, la cellulose n'étant pas dégradée, de conserver à la matière traitée le maximum de ses qualités.

En résumé ce procédé qui utilise des produits chimiques déjà employés pour le traitement de divers végétaux en vue de la fabrication de pâte, présente une certaine originalité, car s'il rappelle les procédés mi-chimiques classiques, il en diffère du fait, qu'à l'inverse de ces derniers, le traitement chimique suit le traitement mécanique au lieu de le précéder. On peut donc agir sur le bois déjà défibré avec plus de souplesse et plus de précision afin d'obtenir une pâte de qualité déterminée.

## PRATIQUE DU PROCÉDÉ

Le bois étant mis dans un état très divisé est soumis à un prétraitement à une température de 80 à 90°, donc à la pression atmosphérique, à l'aide d'une solution alcaline faible qui a pour but de dissoudre les résines, cires, etc... La matière mise sous cette forme facilement mouillable est soumise :

1° à l'action d'une solution chlorurante spéciale ; traitement très rapide, durée de l'action (environ 3 minutes). La chlorureuse en acier inoxydable est de capacité réduite en volume, du fait de l'extrême rapidité de l'attaque.

2° après lavage par filtre rotatif, à l'action d'une

solution alcaline faible pour dissoudre les chlorolignines formées ;

3) enfin lavage final par filtre rotatif.

Les végétaux annuels peuvent être traités par un seul cycle tel qu'il est indiqué ci-dessus, les bois feuillus pouvant être traités par 2 ou 3 cycles suivant les cas.

Ces diverses opérations se font en continu et à température ambiante, donc sans chauffage et sans pression. La matière première ainsi déliquifiée peut alors être blanchie par tous procédés connus.

## MATIÈRES PREMIÈRES CHIMIQUES

Ce procédé est basé sur l'emploi de deux réactifs : le chlore et la soude pouvant prendre naissance par électrolyse du sel, il ne demande donc que des kilowatts et du sel.

Sur les deux réactifs mis en jeu, le chlore peut être entièrement consommé ; par contre la soude, qui en fin de traitement peut être récupérée et réemployée, est excédentaire ; ceci permet la com-

mercialisation de l'excès de soude produite dans la proportion de 50 à 80 %.

Enfin la chaleur produite lors de la récupération de la soude par évaporation et combustion des

lessives, augmentée par la combustion de l'hydrogène résultant de l'électrolyse fournit un appoint de chaleur intéressant, réduisant à de faibles quantités, l'apport de combustible extérieur.

### RENDEMENTS

Le terme de rendement n'a pas grande valeur si, en même temps, la qualité du produit et le degré de pureté atteints ne sont pas définis. Le rendement sera donc différent si on élimine plus ou moins les constituants du bois.

Or, le procédé Isogrand employant deux réactifs successivement, possède une très grande souplesse permettant de laisser dans la pâte la

quantité maximum des constituants du bois compatibles avec la qualité de la pâte à obtenir et d'éliminer les constituants autres que la cellulose pour l'obtention de pâtes pour textiles artificiels.

Ce procédé permet donc, du fait de l'action dirigée des réactifs, d'obtenir des rendements compris entre 40 et 70 %.

### PRIX DE REVIENT

Le prix de revient dépend de la valeur de la matière première ; du prix du kw. et du sel.

En France la pâte ainsi obtenue à base de bois de taillis en mélange (avec rendement de 50 %) pourrait, paraît-il, entrer en compétition avec la pâte mécanique d'épicéa ; le prix des kw. dépensés en surplus par ce procédé serait largement compensé par la différence de prix à l'achat de la matière première.

D'après l'inventeur du procédé, le coût d'une usine de 30 à 40 tonnes/jour s'élèverait environ à 400 millions, y compris la batterie d'électrolyse ; un tonnage journalier moindre n'étant pas à envisager pour la récupération des lessives.

Par tonne de pâte blanchie il faut compter

pour l'électrolyse.....	1.400 kw.
traitement pour une tonne..	800 kw.
au total.....	2.200 kw.

Pour la pâte mécanique on compte, raffinage compris, seulement 1.300 kw ; donc ce nouveau procédé demande, par tonne de pâte, 900 kw. de

supplément qui, comptés à 5 fr., représentent la somme de 4.500 fr. en plus.

Toutefois, la pâte mécanique utilise des rondins à 5-6.000 fr./stère en moyenne et il faut 3 st., 2 par tonne, donc 17 à 18.000 fr. de bois par tonne de pâte, tandis que le procédé Isogrand compte, pour le bois de taillis écorcé 3.500 fr./tonne. Donc le prix du bois est en faveur de ce procédé de 14.000 fr./tonne en moyenne. En résumé pour ce procédé :

électricité .....	+ 4.500
bois .....	— 14.000

d'où intérêt de ce procédé pour la fabrication du papier journal en particulier.

Ces évaluations portent donc :

— d'un côté sur le prix du courant compté à 5 fr. le kw. en moyenne mais qui pourrait être plus élevé dans certaines régions.

— de l'autre sur le prix du bois — évalué à 3.200 fr. la tonne rendue non écorcée.

Compte tenu des prix précédents (kw. et bois), le prix du kg de pâte serait de l'ordre de 40 fr. — (rendement en pâte compté à 50 %).

### USINE PILOTE — ET ESSAIS EFFECTUÉS

L'usine pilote de Casteljaloux a actuellement comme nous l'avons déjà signalé une production de 25 kg de pâte/heure.

Les bois en mélange traités au défibrateur ASPLUND subissent les cycles de traitement précédemment décrits.

Essais. — De nombreux essais ont déjà été réalisés sur diverses matières premières et en parti-

culier sur des bois de taillis français, comme par exemple le mélange ci-après :

— Bouleau .....	8 %
— Peuplier .....	29 %
— Hêtre .....	14 %
— Chêne .....	42 %
— Châtaignier .....	7 %

Les caractéristiques des papiers tirés à l'École française de Papeterie ont été satisfaisantes ; toutefois, nous n'insisterons pas ici sur ces résultats ; nous parlerons d'autres essais effectués sur des mélanges de bois tropicaux ou d'autres végétaux tropicaux.

Récemment en effet (août 1954) un essai de fabrication de pâte a été réalisé sur un mélange de 13 bois durs et tendres en provenance des forêts de l'Amazonie. Cette opération a été faite en présence d'une Commission officielle brésilienne et d'un représentant de la F. A. O. La liste ci-après donne le nom des essences employées, leur densité sèche et leur quantité en poids dans le mélange traité.

Essences	Densité sèche	Poids dans le mélange
1 Breu Branco ( <i>Protium heptaphyllum</i> )	0,5	150 kgs
2 Carauba ( <i>Jacaranda copaia bigoniceus</i> )	0,42	100 »
3 Assacu ( <i>Euforbiaceas hura crepitans</i> )	0,50	25 »
4 Ucuuba branca ( <i>Virola surinensis miristicaceus</i> )	0,49	20 »
5 Moroloto	0,53	100 »
6 Imbauba ( <i>Cecropia Juranyana</i> )	0,33	75 »
7 Envira cana		100 »
8 Imbiriba		100 »
9 Pau mulato ( <i>Qualea Dinizii</i> )	0,850	100 »
10 Castanha-rana ( <i>Joannesia Heveoides Euforbiaceas</i> )	0,786	100 »
11 Pau rosa ( <i>Aniba Rosaedora</i> )	0,776	50 kgs
12 Cardeiro ( <i>Catostemma Micranthum bombaceas</i> )	0,585	75 »
13 Abiurana ( <i>Lucuma Diesepala Spotaceas</i> )	0,849	50 »
Poids total		1.045 kgs

Après fabrication, la pâte a été envoyée à l'École française de Papeterie où l'épuration a été faite et le papier tiré.

Signalons que des essais analogues ont été effectués à la même époque avec de la bagasse en provenance du Brésil, le papier ayant été également utilisé pour le tirage du journal signalé ci-dessus. Un essai plus récent (novembre 1954) a été également réalisé avec de la bagasse de Cuba qui a servi à tirer certains numéros du *Monde* du 21-22 novembre 1954. Toutes ces réalisations ont été faites à l'usine pilote actuelle, toutefois la Société ISONBEL envisage, dans un avenir prochain, une usine pilote qui permettra de traiter 20 tonnes/jour

Les caractéristiques du papier obtenu sont les suivantes :

Echantillon n°	11	Procès-verbal provisoire
Poids au mètre carré brut en grammes	52,6	48,1
Poids au m <sup>2</sup> absolument sec en grammes	48,1	43,9
Humidité %	8,61	8,7
Cendres %	10,6	10
Épaisseur en 1/1000 de mm.	82,7	
Main	1,57	
Résistance à la traction kg (SM)	3,87	3,34
(ST)	2,36	1,90
Longueur de rupture en mètres (SM)	5.019	4.629
(ST)	2.991	2.633
Résistance à l'éclatement kgs/cm <sup>2</sup>	1,30	1,1
Indice d'éclatement	24,7	22,8
Nombre de double-plis sous 885 gr. à l'appareil Lhomme & Argy (SM)	15	
(ST)	17	
Indice de déchirure AFNOR (SM)	33	
(ST)	37	
Porosité C. G. S.	3,06	3,18

Le papier en bobine a été expédié à Paris et imprimé sur les presses du journal *Le Monde*. Le tirage effectué à la vitesse normale de la machine n'a donné lieu à aucune difficulté. Étant donné le faible tonnage mis en jeu, la machine n'a pas été réglée au changement de papier, ni en encrage, ni en impression. Un certain nombre d'exemplaires de ce journal ont pu paraître sur ce papier (numéro du 12-13 septembre 1954).

La preuve semble donc faite que ce procédé est capable, tout au moins techniquement, de fournir une pâte à papier journal convenable.

à PONT-DE-CHAIX (Isère) pour montrer, à grande échelle, les possibilités de ce procédé.

Cette nouvelle installation permettra donc de se faire dans peu de temps, une idée plus précise au point de vue technique et également au point de vue économique, du procédé Isogrand qui semble *a priori* intéressant pour l'emploi rationnel des divers bois feuillus indigènes et tropicaux (1).

(1) Le Centre technique du Bois pour ce qui est des bois feuillus métropolitains et le Centre Technique Forestier Tropical, pour ce qui est des bois tropicaux suivront attentivement le développement de ces essais.