

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 19688

(54) Papier support d'imprégnation de résine fait à partir de pâtes de bois produites par les processus alcalins de fabrication de pâtes.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). D 21 C 3/22; D 21 B 1/00.

(22) Date de dépôt 20 octobre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 20 octobre 1980, n° 198,534.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 16 du 23-4-1982.

(71) Déposant : Société dite : WESTVACO CORPORATION, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Daniel O. Adams.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne des papiers destinés à être imprégnés par de la résine qui sont très économiques à fabriquer et qui se laissent pénétrer par la résine plus rapidement et plus complètement. Plus précisément, l'invention concerne un papier support
5 d'imprégnation de résine ayant un bouffant réduit, des temps de pénétration par la résine diminués, un prélèvement de résine accru, ainsi qu'un procédé permettant de produire le papier support d'imprégnation ainsi amélioré.

Le papier support d'imprégnation est destiné à être
10 imprégné au moyen de résine. Plusieurs feuilles de papier imprégné de résine sont transformées en un stratifié par consolidation et traitement dans une presse chauffée. Des stratifiés décoratifs classiques comprennent par exemple des feuilles pour impression et de revêtement extérieur qui sont imprégnées de résine de mélamine formaldéhyde
15 combinées avec plusieurs feuilles de matières premières pour mandrins imprégnées de phénol formaldéhyde. Dans une presse chauffée, l'ensemble en plusieurs couches est transformé en un panneau d'une seule pièce par polymérisation et réticulation des résines.

Pour donner satisfaction, il faut qu'un papier support
20 d'imprégnation possède une combinaison spéciale de propriétés soigneusement ajustées. En premier lieu, il faut ajuster le grammage dans des limites resserrées. Non seulement celui-ci doit être ajusté sur le travers et sur toute la longueur d'un rouleau, mais il doit également être ajusté sur une échelle de 0,5 cm à 5 cm. Cette dernière propriété
25 est généralement désignée sous le nom de formation et on la juge en observant la transparence de la feuille vis-à-vis de la lumière. Dans ce cas, des parties minces transmettent plus de lumière que des blocs et des noeuds de fibres plus denses. Pour un bon papier support d'imprégnation, cette formation ou transparence doit être de contraste
30 faible et présenter des différences réduites de transmission lumineuse entre les endroits les plus opaques et les endroits les plus clairs.

De bons papiers support d'imprégnation sont en outre relativement propres et dénués de faisceaux de fibres assez grands et de morceaux de bois non fibrillés. Ce type de matériau constitue
35 des non-uniformités de structure et provoque une rugosité de surface et une concentration de points de tension. Un tel matériau ne se laisse pas facilement imprégner par la résine et peut donc devenir le site d'un début de cloque.

Toutefois, les propriétés importantes des papiers support d'imprégnation sont celles qui commandent la vitesse d'imbibition de la résine et sa répartition dans toute la feuille. Ces propriétés dépendent de la taille et du nombre des vides ou pores se trouvant
5 entre les fibres dans la feuille. Deux termes spéciaux sont utilisés pour désigner ces propriétés : "saturabilité" et "pénétrabilité".

La saturabilité décrit les propriétés du papier qui commandent les phénomènes dynamiques à court terme associés à l'imbibition de la résine. Elle contient toutes les propriétés de la feuille
10 qui commandent la quantité de résine prélevée pendant le laps de temps qui sépare la mise au contact de la feuille et de la résine et l'enlèvement de la résine en excès. En raison de la brièveté de ce laps de temps, seuls les plus grands pores de la feuille jouent un rôle notable dans la détermination de la saturabilité.

15 La pénétrabilité décrit les propriétés de la feuille qui commandent la répartition de la résine à l'intérieur de la feuille à l'approche des conditions d'équilibre. La pénétrabilité se rapporte aux propriétés de la feuille qui font passer la résine absorbée par les vides ou pores les plus grands de la feuille dans les pores de
20 plus petit diamètre et qui la répartissent dans tout le papier. Ce processus commence lorsque la résine est d'abord mise en contact avec la feuille et se poursuit jusqu'à ce que la résine ait été solidifiée dans la presse. Le nombre et la distribution de tailles des plus petits pores jouent le rôle principal dans la détermination
25 de la pénétrabilité.

Puisque ces deux propriétés sont très complexes et ne sont que partiellement comprises, la pratique papetière fait emploi de paramètres plus facilement mesurés pour guider le processus de fabrication. On utilise souvent la densité apparente ou son opposé,
30 le bouffant. Puisque la densité des fibres papetières est relativement constante, la différence entre la densité apparente de la feuille et celle des fibres est une indication du volume total existant de vides ou pores.

Un papier à faible densité apparente (indice de bouffant
35 élevé) possèdera un volume total de pores élevé, c'est-à-dire de nombreux pores de grand diamètre, et aura donc une saturabilité élevée. Inversement, une feuille à densité apparente élevée possède plus de petits pores. Ceci entraîne une moindre saturabilité et une plus

grande pénétrabilité. On commande généralement la densité apparente de la feuille en augmentant ou en diminuant le degré de raffinage de la pâte et, ou bien, la compression et le calandrage.

En pratique, il s'est révélé souhaitable d'utiliser une composition papetière formée d'un mélange de pâtes de résineux et de feuillus. Les fibres de feuillus, plus courtes et plus minces, facilitent la production d'un papier ayant l'uniformité voulue de formation de feuille. Puisque les fibres de feuillus sont plus petites, il s'ensuit un plus grand nombre de pores de plus petite taille, ce qui améliore la pénétrabilité. Des fibres de pins sont nécessaires pour donner à la feuille la résistance voulue permettant son traitement sur la machine à papier et dans les opérations d'imprégnation par la résine. La fibre de pins, qui est plus grande et plus raide, tend à donner du bouffant à la feuille, accroissant donc sa saturabilité.

Dans la fabrication de panneaux à partir de papiers imprégnés de résine, il s'est révélé nécessaire d'utiliser suffisamment de résine pour assurer que, après la compression, tous les vides situés entre les fibres seront remplis de résine. Si ce but n'est pas atteint, les propriétés physiques et les caractéristiques d'absorption d'eau des panneaux en seront affectées. Puisque la résine est plus coûteuse que les fibres à volume égal, il est souhaitable de minimiser la quantité utilisée de résine. On préfère donc des papiers support d'imprégnation ayant des pénétrabilités élevées. Dans ces papiers, les forces capillaires assurent que tous les pores plus fins sont mouillés par la résine et les vides microscopiques sont donc éliminés.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 3 827 934 décrit un procédé permettant de fabriquer une pâte de feuillus à résistance élevée et haut rendement qui consiste à modifier le traitement chimique alcalin de préparation de pâte et à ensuite traiter mécaniquement la pâte pour provoquer une fibrillation suivant la surface des fibres sans sensiblement casser les fibres. La feuille support d'imprégnation préparée à partir de la pâte de feuillus à haut rendement absorbe la résine à une vitesse comparable à celle de la feuille classique contenant de la pâte de feuillus et de la pâte de pins.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 4 060 450 décrit un papier support d'imprégnation à haut rendement qui est caractérisé par la composition suivante : 65 % ou plus de pâte de feuillus à haut rendement et jusqu'à 35 % de pâte de résineux à rendement moindre.

Le brevet précise en outre que le papier contient de 8 à 15 % de lignine, laquelle doit être principalement de la lignine de feuillus, afin d'éviter une rapide détérioration des outils. Le papier support d'imprégnation décrit ne présente pas les caractéristiques voulues

5 d'indice de bouffant réduit, de temps de pénétration de résine diminués et de pourcentage de prélèvement de résine accru par rapport aux feuilles support d'imprégnation classiques contenant une moindre teneur en lignine.

Ainsi, un but principal de l'invention est de proposer

10 un papier support d'imprégnation par de la résine possédant une pénétrabilité améliorée. Plus spécialement, un but de l'invention consiste à proposer un papier support d'imprégnation par la résine produit à partir de divers types de pâtes qui présente un bouffant réduit, une durée diminuée de pénétration de la résine et un pour-

15 centage accru de prélèvement de résine pour une valeur donnée de la qualité de pâte grasse, ou facteur de lenteur de Williams. Un autre but de l'invention est de proposer un papier support d'imprégnation présentant une teneur réduite en faisceaux de fibres et une dispersion améliorée des impuretés. Un autre but est de proposer un procédé

20 permettant de produire le papier support d'imprégnation amélioré.

Il a été découvert qu'un papier support d'imprégnation ayant une pénétrabilité exceptionnelle pouvait être produit à partir de divers types de pâtes ayant été soumises, à des degrés de consistance élevée des pâtes, à un traitement mécanique qui provoque une

25 torsion, une formation de tortillons et de boucles et un écrasement des jours dans les fibres. Le papier support d'imprégnation fabriqué à partir d'une pâte qui a été traitée de la manière indiquée présente également, de manière notable, un moins grand nombre de faisceaux de fibres et une meilleure dispersion des impuretés. On peut former

30 des papiers support d'imprégnation ayant une saturabilité et une pénétrabilité appropriées avec un égouttage plus rapide sur la machine à table plate (machine fourdrinier), ce qui permet en général un taux de fabrication plus rapide, c'est-à-dire une plus grande vitesse de machine. Selon une autre possibilité, cette propriété permet la

35 fabrication de feuilles ayant un grammage plus élevé que cela ne serait autrement possible.

La description suivante, conçue à titre d'illustration de l'invention, vise à donner une meilleure compréhension de ses

caractéristiques et avantages ; elle s'appuie sur les dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est un graphe montrant l'effet du traitement de l'invention sur le bouffant en fonction du facteur de lenteur de Williams pour des pâtes non traitées et des pâtes traitées à un niveau d'énergie de 70 kWh par tonne ;

- la figure 2 est un graphe montrant l'effet du traitement de l'invention sur le bouffant en fonction du facteur de lenteur de Williams pour des pâtes non traitées et des pâtes traitées à un niveau d'énergie de 140 kWh par tonne ;

- la figure 3 est un graphe montrant l'effet du traitement de l'invention sur le bouffant en fonction du facteur de lenteur de Williams pour des mélanges non traités de pâtes qui représentent la composition papetière normale pour support d'imprégnation et pour des mélanges traités à un niveau d'énergie de 106 kWh par tonne ;

- la figure 4 est un graphe montrant l'effet du traitement de l'invention sur le temps nécessaire pour qu'une résine normalisée pénètre dans 5 % de l'aire de l'échantillon en fonction du bouffant pour des échantillons de pâtes non traitées et de pâtes traitées à un niveau d'énergie de 140 kWh par tonne ;

- la figure 5 est un graphe montrant l'effet du traitement de l'invention sur la durée de pénétration de résine à 5 % en fonction du bouffant pour des mélanges non traités de pâtes d'une composition papetière normale pour support d'imprégnation et pour des mélanges traités à 106 kWh par tonne ; et

- la figure 6 est un graphe montrant l'effet que procure l'addition de pâte de feuillus traitée par le procédé de l'invention à une pâte de feuillus non traitée, sur la durée de pénétration de la résine.

Les propriétés supérieures et non prévisibles du papier support d'imprégnation selon l'invention résultent du fait que l'on traite une pâte, à consistance élevée, de feuillus ou de résineux produite par un procédé alcalin, par exemple l'un des procédés au sulfate en continu ou par lots, ou bien des mélanges de telles pâtes en effectuant un traitement mécanique ultérieur, en une ou plusieurs étapes, qui provoque la formation de torsions, de tortillons et de boucles dans les fibres.

Dans la mesure où l'invention réside en la découverte que des pâtes traitées selon le procédé décrit ci-dessus amènent une pénétrabilité de la résine sensiblement améliorée, le type particulier d'équipement mécanique de défibration qui est utilisé n'est pas essentiel pour l'invention. Ce qui est essentiel est que la défibration mécanique amène la production de fibres de cellulose tordues, tortillées, bouclées et écrasées, afin que le papier support d'imprégnation de l'invention possède les caractéristiques améliorées énoncées ci-dessus.

Pour réaliser l'effet voulu du traitement mécanique des fibres, il faut que la pâte ait une consistance relativement élevée, c'est-à-dire de 20 % à 60 % de solides, lorsqu'elle est soumise au traitement mécanique. La pâte a une valeur préférée de consistance comprise entre 30 et 35 %.

Les exemples suivants permettent d'illustrer de manière plus détaillée l'invention.

EXEMPLE 1

Pour illustrer le procédé de l'invention, on a traité, suivant le processus de l'invention, quatre différents types de pâtes, représentant les éléments normaux d'une composition de fabrication pour imprégnation. Les échantillons de pâtes sont (1) pâte de résineux, (2) pâte de feuillus, (3) pâte de sciure de bois et (4) cassé d'imprégnation (composition pour imprégnation qui a été formée à partir d'un mélange de pâtes de feuillus et de résineux et séchée puis remise sous forme de pâte en vue d'être mélangée avec la pâte vierge).

Les échantillons de pâte ont des consistances allant de 7 % à 28 % environ. Ainsi, on commence par diluer la pâte jusqu'à une consistance de 5 % environ dans un dispositif de remise en pâte à faible énergie. On ajuste la température à 45°C environ au moyen d'une vapeur directe, et on retire des échantillons destinés à servir de témoins non traités.

On fait ensuite passer, par pompage, la suspension aqueuse de pâte dans une presse à vis pour la première phase de traitement, où la consistance est augmentée jusqu'à une valeur de 30 à 35 %. Quelques torsions et boucles se forment. La presse à vis particulière utilisée dans les exemples est une presse "Sudor 100" (marque déposée), mais il existe d'autres moyens acceptables pour augmenter la

consistance. Après la compression, on retire des échantillons pour évaluation.

De la presse à vis, la pâte est transférée par une vis d'alimentation directement dans une machine à double vis en vue d'une défibration mécanique supplémentaire, constituant une deuxième phase de traitement. L'appareil à double vis utilisé dans les exemples est celui décrit dans les brevets suédois n° 210 862 et 314 288. Cette phase de traitement mécanique sert à tordre, comprimer, faire boucler, malaxer et cisailer la pâte, entre des vis engrenant et tournant en sens inverses qui sont très rapprochées, sans réellement raccourcir encore les fibres. Chaque échantillon de pâte a été soumis, au cours de cette seconde phase de traitement, à trois niveaux d'énergie différents correspondant approximativement à 70, 110 et 140 kWh par tonne. Après traitement, on trempe la pâte dans de l'eau à 25°C afin de la refroidir. Les conditions d'essai réelles sont données dans le tableau I ci-après.

EXEMPLE 2

On a fabriqué une série de feuilles normalisées à la main pour déterminer l'effet du processus de l'invention sur les propriétés normales de résistance des pâtes. On a en outre fabriqué un grand nombre de feuilles de 25,4 x 30,5 cm à la main en vue d'évaluations au "Pénétroscope Williams". Les échantillons de pâte de l'exemple 1 sont préparés dans une pile raffineuse Valley de 2,5 kg et, dans chaque cas, la charge est de 2 500 g de pâte (poids sec absolu) à laquelle on ajoute 90 litres de manière à obtenir une consistance de 2,77 % dans la pile. Le processus normal consiste à ajuster le pH dans la pile à une valeur de 7,0 et à faire des feuilles normalisées à une durée de raffinage de zéro minute après détermination du facteur de lenteur. On raffine ensuite la pâte de manière à produire un facteur de lenteur de 20, 30 et 70 secondes. Des feuilles normalisées à la main sont faites pour tous les niveaux du facteur de lenteur. Quinze feuilles fortes (200 g/m^2) de 25,4 x 30,5 cm sont faites à 20 et 30 secondes du facteur de lenteur de Williams sur la forme de Williams. Ces feuilles fortes sont comprimées, puis séchées une à une sur un séchoir à platines chauffées électriquement. Les résultats (obtenus par interpolation au facteur de Williams de 25 secondes) concernant les feuilles à la main normalisées sont présentés sur le

tableau II ci-après.

De façon générale, pour toutes les pâtes, le processus de l'invention provoque une diminution de l'indice de bouffant, une diminution de la tension, et une augmentation de l'allongement et du travail de rupture pour un facteur de lenteur constant. Plus spécialement, l'effet le plus notable du processus de l'invention est une forte diminution du bouffant pour des feuilles faites à partir de pâtes à un facteur de lenteur donné. Inversement, pour un bouffant donné, le facteur de lenteur (c'est-à-dire la résistance à l'égouttage) est plus faible pour les pâtes traitées. Cet effet apparaît très nettement sur les figures 1, 2 et 3.

EXEMPLE 3

Toutes les données de pénétration de la résine ont été déterminées sur les feuilles à la main de 25,4 x 30,5 cm possédant un grammage compris entre 200 et 220 g/m². L'instrument utilisé pour cette étude est le Pénétrescope de Williams, dans lequel est déterminée la durée, en secondes, nécessaire pour qu'une résine normale pénètre dans 5 % de l'aire de l'échantillon et 95 % de l'aire de l'échantillon. Cet instrument mesure une combinaison de la saturabilité et de la pénétrabilité, puisqu'un excès de résine est présent durant tout l'essai. Plus la durée au Pénétrescope est brève, plus la feuille boit facilement la résine. De plus, on a déterminé le pourcentage de prélèvement de résine en congelant dans de l'azote liquide un échantillon ayant le niveau de transparence de 5 %, puis on a comparé avec une feuille non pénétrée. La résine utilisée dans cette évaluation est une résine de phénol formaldéhyde contenant 71,4 % de solides. Elle n'est pas diluée et possède une viscosité de 180 à 205 cps à 23°C. Les données correspondant à un facteur de lenteur de Williams de 25 secondes sont présentées sur le tableau III ci-après.

Le tableau III et les figures 4 et 5 montrent que la durée de pénétration de résine est fortement diminuée par le traitement pour toutes les pâtes, à l'exception de la pâte de résineux. La pâte de résineux présente une certaine diminution de la durée de pénétration de résine, bien qu'il ne s'agisse pas de l'amplitude valable pour les autres pâtes.

Un autre avantage du papier support d'imprégnation de l'invention consiste en la réduction des faisceaux de fibres et la

dispersion des impuretés. Dans le cas des échantillons de feuillus, de sciure de bois et de cassé, il ne reste pas de faisceaux de fibres, ou bûchettes, après le traitement, même pour l'application d'une faible énergie ; et les feuilles à la main obtenues ont un aspect
5 extrêmement net. La pâte de résineux est apparemment plus difficile à travailler ; et, bien qu'il apparaisse, pour l'application d'une faible énergie, une réduction considérable des faisceaux de fibres, il faut appliquer le niveau d'énergie le plus élevé (140 kWh par tonne) pour éliminer la plupart des impuretés.

10 On peut préparer le papier support d'imprégnation perfectionné selon l'invention à partir de pâtes choisies dans le groupe formé de la pâte de résineux, de la pâte de sciure de bois, de la pâte de feuillus et de la pâte de cassé de support d'imprégnation, ainsi que de leurs mélanges. Le papier traité de la manière décrite
15 ayant les propriétés de fibres indiquées présente un bouffant réduit, et par conséquent, une densité plus élevée, une durée réduite de pénétration de la résine et un pourcentage de prélèvement de résine diminué pour un facteur de Williams donné, ainsi qu'une diminution des faisceaux de fibres et une amélioration de la dispersion des
20 impuretés.

EXEMPLE 4

Afin de déterminer combien de fibres traitées par l'invention doivent être présentes pour produire une amélioration notable des propriétés d'imprégnation de la composition de préparation de
25 support d'imprégnation, on effectue une série de mélanges de pâtes de feuillus traitées et non traitées. Des feuilles à la main ont été préparées à partir de ces mélanges, qui contenaient 0, 5, 10, 20, 40, 80 et 100 % de pâte traitée. On a déterminé les durées de pénétration de la résine en utilisant le Pénétrescope de Williams et une résine
30 phénolique à 59 % de solides. Les résultats sont donnés dans le tableau IV ci-après et sur la figure 6.

Les degrés de pénétration de résines présentés sur le tableau IV ci-après et illustrés sur la figure 6 indiquent qu'une relation linéaire existe entre la proportion de pâte traitée et la
35 durée de pénétration de résine. De manière statistique, pour obtenir une différence notable sur la durée de pénétration de résines, il faut une proportion de fibres traitées d'environ 10 %.

EXEMPLE 5

Pour déterminer si les niveaux d'énergie appliqués plus faibles (qu'environ 70 kWh par tonne) produisent les modifications notables de la pâte et les propriétés du papier final observées dans l'exemple précédent, on a effectué un essai à l'aide de pâte de feuillus pour divers niveaux énergétiques appliqués, jusqu'à environ 70 kWh par tonne.

On a soumis la pâte de feuillus au traitement en deux phases décrit dans l'exemple 1, à l'exception des conditions expérimentales suivantes, indiquées dans le tableau V ci-après.

On effectue un prélèvement d'échantillon après la première phase de traitement, et on obtient ensuite un échantillon après la deuxième phase de traitement. On prélève, pendant l'essai, plusieurs échantillons d'alimentation de la première phase de traitement, et ceux-ci sont considérés comme des échantillons de pâte non traitée. Au total, on effectue des évaluations en pile raffineuse Valley sur onze échantillons (1 non traité, 5 après la première phase, et 5 après la deuxième phase) en utilisant des charges de pâte d'un poids sec absolu de 360 grammes. On réalise toutes les feuilles de manière qu'elles soient des feuilles d'un poids nominal de 3,0 grammes avec un grammage de 150 g/m^2 ; on place un papier filtre entre la feuille et la plaque polie avant la compression et le séchage à l'air dans des anneaux de limitation. Les évaluations faites sur les feuilles comprennent la longueur de rupture et la résistance à la rupture. On a également effectué des essais sur les feuilles pour la durée de pénétration de résine à 5 % au moyen d'une résine de phénol formaldéhyde. Le tableau VI ci-après contient les résultats pour divers niveaux de densité.

Les pâtes traitées dans la deuxième phase demandent une durée de raffinage notablement moindre dans la pile raffineuse Valley pour atteindre n'importe quelle densité. Il est également évident que la première phase de traitement réduit elle aussi notablement la durée du raffinage pour un indice de bouffant donné. L'effet le plus frappant des divers niveaux de traitement est représenté par la durée de pénétration de résine à 5 %. Il y a une diminution exceptionnelle des durées de pénétration de résine pour les feuilles traitées entre 21 et 72 kWh par tonne, par comparaison avec la feuille non traitée.

Ces résultats indiquent qu'il existe une corrélation définie entre la puissance appliquée et la durée de pénétration de résine. Ainsi, alors qu'on peut obtenir une diminution de la pénétration de résine pour des niveaux de 3,5 à 140 kWh par tonne de puissance appliquée, 5 la gamme préférée se situe entre 21 et 72 kWh par tonne.

L'appréciation de certaines des valeurs numériques données ci-dessus doit tenir compte du fait qu'elles proviennent de la conversion d'unités anglo-saxonnes en unités métriques.

Bien entendu, l'homme de l'art sera en mesure d'imaginer 10 à partir du procédé dont la description est donnée à titre simplement illustratif et nullement limitatif, diverses variantes et modifications ne sortant pas du cadre de l'invention.

T A B L E A U I
CONDITIONS EXPERIMENTALES

Essai	Pâte	non traité		pH	1ère phase de traitement		2ème phase de traitement Energie appliquée (kWh/tonne)	Température en sortie (°C)
		Consistance (%)	Température (°C)		consistance (%)			
1	résineux	4,9	43	9,3	28,2		70	*
		4,9	43	9,3	28,2		108	*
		4,9	43	9,3	33,6		151	*
2	feuillus	4,8	46	7,8	32,3		72	58
		4,8	46	7,8	32,3		110	70
		4,8	46	7,8	36,2		148	85
3	sciure de bois	5,8	45	7,0	32,8		64	*
		5,8	45	7,0	32,8		100	*
		5,8	45	7,0	32,8		132	*
4	cassé mélangé	5,2	42	6,5	32,7		71	55
		5,2	42	6,5	37,5		102	76
		5,2	42	6,5	37,5		142	88

* non enregistrée

T A B L E A U I I
EFFET OBTENU SUR LES PROPRIETES DE FEUILLES A LA MAIN POUR UN FACTEUR DE WILLIAMS DE 25 s.
(grammage 60 g/m²)

Echantillon de pâte (kWh/tonne)	Temps de raffinage (min)	Déchirure	Eclatement	Pliure	Bouffant (cm ³ /g)	Traction (100 M)	Allongement (%)	Travail de rupture (m.kg/cm ²)
<u>Pâte de résineux</u>								
non traitée	21,4	173	55	737	1,89	76	2,9	1,02
1ère phase	23,5	165	56	583	1,83	78	2,8	0,94
2e phase (70)	21,1	176	54	564	1,84	77	3,1	1,05
(110)	18,0	199	44	337	1,85	64	3,0	0,88
(140)	21,8	193	56	711	1,77	76	3,5	1,22
<u>Pâte de feuillus</u>								
non traitée	6,9	102	24	12	1,84	46	2,3	0,51
1ère phase	10,8	97	26	14	1,73	44	3,0	0,70
2e phase (70)	7,0	96	23	14	1,63	39	3,6	0,81
(110)	3,2	105	26	19	1,59	44	3,2	0,66
(140)	8,5	87	18	7	1,67	34	3,4	0,73
<u>Pâte de sciure de bois</u>								
non traitée	9,0	73	15	7	1,77	31	2,0	0,34
1ère phase	10,3	74	17	8	1,69	34	2,6	0,49
2e phase (70)	5,5	87	19	10	1,62	37	2,7	0,60
(110)	5,7	77	17	7	1,68	31	2,6	0,45
(140)	6,2	74	16	8	1,64	32	2,9	0,55

T A B L E A U I I (suite)

Echantillon de pâte (kWh/tonne)	Temps de raffinage (min)	Déchirure	Eclatement	Pliure	Bouffant (cm ³ /g)	Traction (100 M)	Allongement (%)	Travail de rupture (m.kg/cm ²)
<u>Pâte de cassé*</u>								
non traitée	2,0	121	28	16	1,76	50	2,7	0,62
1ère phase	4,3	97	26	14	1,73	46	2,9	0,64
2e phase (70)	2,2	114	29	27	1,61	46	3,3	0,79
(110)	3,0	108	22	13	1,65	40	3,2	0,73
(140)	4,1	93	20	8	1,69	35	3,4	0,64
<u>Mélanges**</u>								
non traitée	5,0	115	28	19	1,79	49	2,4	0,49
2e phase (110)	3,8	110	26	25	1,69	47	3,0	0,77

* données du cassé à un facteur de Williams de 50 s.

** mélanges : 60-65 % pâte de feuillus
8-12 % pâte de résineux
8-12 % pâte de sciure de bois
10-20 % pâte de cassé

T A B L E A U I I I

EFFET OBTENU SUR LE BOUFFANT ET LES PROPRIETES DE PENETRATION DE RESINE A UN FACTEUR DE WILLIAMS DE 25 s. POUR DES FEUILLES DE PAPIER FORT (212 g/m²)

Echantillon de pâte	Energie (kWh/tonne)	au facteur de Williams de 25 s		Pénétrescope de Williams côté feutre		
		durée de raffinage (min)	durée de bouffant (cm ³ /g)	durée de pénétration à 5 % (s)	à 95 % (s)	Pourcentage de prélèvement de résine (%)
<u>pâte de résineux</u>						
non traitée		21,4	2,07	16,0	52,0	57,7
1ère phase	70	23,5	2,01	12,2	43,8	-
2e phase	108	21,1	1,78	17,1	79,8	-
	151	18,0	1,84	10,1	38,2	-
		21,8	1,72	13,8	60,9	38,8
<u>pâte de feuillus</u>						
non traitée		6,9	1,94	20,5	48,4	62,5
1ère phase	72	10,8	1,86	16,1	36,2	-
2e phase	110	7,0	1,70	9,4	21,7	-
	148	3,2	1,70	4,2	11,5	-
		8,5	1,68	4,6	15,3	46,0
<u>pâte de sciure de bois</u>						
non traitée		9,0	1,86	10,9	38,6	49,5
1ère phase	64	10,3	1,85	11,2	41,1	-
2e phase	100	5,5	1,69	7,1	24,1	-
	132	5,7	1,77	4,4	20,1	-
		6,2	1,71	4,9	14,5	44,8

T A B L E A U I I I (suite)

Echantillon de pâte	Energie (kWh/tonne)	au facteur de Williams de 25 s		Pénétreoscope de Williams côte feutre	
		durée de raffinage (min)	durée de bouffant (cm ³ /g)	durée de pénétration à 5 % (s)	Pourcentage de prélèvement de résine (%)
<u>pâte de cassé*</u>					
non traitée		2,0	1,94	16,8	57,5
1ère phase		4,3	1,83	12,3	-
2e phase	70	2,2	1,62	19,0	-
	102	3,0	1,72	6,9	-
	142	4,1	1,68	9,0	52,0
<u>Mélange I**</u>					
		6,6	1,94	15,8	59,2
<u>Mélange II**</u>	106	4,0	1,71	8,8	53,0

* données du cassé à un facteur de Williams de 50 s.

** mélanges : 60-65 % pâte de feuillus
 8-12 % pâte de résineux
 8-12 % pâte de sciure de bois
 10-20 % pâte de cassé

T A B L E A U I V

DUREES DE PENETRATION DE LA RESINE OBTENUES A L'AIDE DU
PENETRESCOPE DE WILLIAMS

5	Echantillon	durée de pénétration de résine à 5 %		durée de pénétration de résine à 95 %	
		(s)	Limites de confiance à 95 %	(s)	Limites de confiance à 95 %
	100 % de pâte non traitée	8,7 \pm 0,9	7,5 - 9,8	20,6 \pm 1,1	19,1 - 22,1
10	95 % de non traitée et 5 % de traitée	7,4 \pm 1,1	6,0 - 8,8	18,4 \pm 2,6	15,1 - 21,7
	90 % de non traitée et 10 % de traitée	7,4 \pm 0,4	7,0 - 7,9	16,5 \pm 1,0	15,3 - 17,7
15	80 % de non traitée et 20 % de traitée	6,9 \pm 0,7	6,0 - 7,8	15,8 \pm 1,3	14,2 - 17,4
	60 % de non traitée et 40 % de traitée	6,4 \pm 1,3	4,8 - 8,0	16,3 \pm 1,7	14,3 - 18,5
	20 % de non traitée et 80 % de traitée	4,0 \pm 1,4	2,3 - 5,8	11,0 \pm 3,9	6,0 - 16,0
20	100 % de pâte traitée	2,1 \pm 0,3	1,8 - 2,4	5,0 \pm 1,1	3,6 - 6,3

T A B L E A U V

DONNEES EXPERIMENTALES

25	Numéro de l'expérience	1	2	3	4	5
	Débit d'alimentation (m ³ /min)*	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
	Consistance à l'issue de la 1ère phase (%)	30,0	29,7	29,9	28,9	28,8
	Consistance à l'issue de la 2e phase (%)	27,5	28,3	30,2	28,9	29,7
30	Puissance appliquée lors de la 2e phase (kWh/tonne)	7	21	72	3,5	31,5

* équivalent à 84,3 tonnes par jour.

T A B L E A U V I
 PROPRIETES DE LA PATE ET DU PAPIER OBTENUES PAR INTERPOLATION GRAPHIQUE POUR DIVERS INDICES DE BOUFFANT

Echantillon	Indice de bouffant (cm ³ /g)	durée de raffinage (min)	facteur de Williams	Longueur de rupture (100 min)	Allongement (%)	durée de pénétration de résine à 5 % (s)
Témoïn (non traité)	2,05	6,1	19,8	41,5	2,5	17,6
	2,00	8,0	21,8	44,0	2,5	19,6
	1,95	9,9	25,9	46,0	2,6	21,5
	1,90	12,0	30,6	48,5	2,6	23,4
1ère phase	2,05	4,8	16,3	39,9	3,0	16,2
	2,00	6,1	18,9	43,0	3,1	18,1
	1,95	7,9	22,0	46,5	3,3	20,6
	1,90	10,0	26,5	49,9	3,5	24,0
2e phase (3,5 kWh/tonne)	2,05	4,3	14,9	37,5	2,5	15,0
	2,00	6,1	17,4	41,0	2,7	16,7
	1,95	7,9	20,5	44,4	3,0	18,9
	1,90	9,6	26,5	48,0	3,2	21,6
2e phase (7 kWh/tonne)	2,05	4,3	14,9	37,5	2,5	15,0
	2,00	6,1	17,4	41,0	2,7	16,7
	1,95	7,9	20,5	44,4	3,0	18,9
	1,90	9,6	26,5	48,0	3,2	21,6

T A B L E A U V I (suite)

Echantillon	Indice de bouffant (cm ³ /g)	durée de raffinage (min)	facteur de Williams	Longueur de rupture (100 min)	Allongement (%)	Durée de pénétration de résine à 5 % (s)
2e phase (21 kWh/tonne)	2,05	1,3	11,5	29,0	2,3	9,8
	2,00	3,5	14,0	31,6	2,5	11,2
	1,95	5,8	17,3	35,8	2,9	13,0
	1,90	8,0	21,4	41,2	3,3	15,2
2e phase (31,5 kWh/tonne)	2,05	1,0	11,5	29,0	2,2	11,0
	2,00	3,2	14,0	31,6	2,3	13,4
	1,95	5,7	17,3	35,8	2,6	16,0
	1,90	8,0	21,4	41,2	2,8	18,4
2e phase (72 kWh/tonne)	2,05	1,0	11,5	29,0	2,9	7,6
	2,00	3,2	14,0	31,6	3,0	10,0
	1,95	5,3	17,3	35,8	3,2	11,8
	1,90	7,5	21,4	41,2	3,5	14,0

RE V E N D I C A T I O N S

1. Papier support d'imprégnation de résine fait à partir de pâtes de bois produites par les processus alcalins de fabrication de pâtes, ce papier étant caractérisé en ce que la pâte de bois
5 est soumise à au moins un traitement mécanique provoquant dans chaque fibre de cellulose des torsions, des tortillons, des boucles et des écrasements.
2. Papier selon la revendication 1, caractérisé en ce que la pâte de bois est choisie dans le groupe des pâtes de feuillus
10 et de résineux et de leurs mélanges.
3. Papier selon la revendication 2, caractérisé en ce que la pâte de bois est une pâte de résineux choisie dans le groupe formé de la pâte de pin, de la pâte de sciure de bois et de leurs mélanges.
- 15 4. Papier selon la revendication 2, caractérisé en ce que la pâte de bois est une pâte de cassé pour imprégnation.
5. Papier selon la revendication 2, caractérisé en ce que la pâte de bois contient de 60 à 65 % de pâte de feuillus, de 8 à 12 % de pâte de résineux, de 8 à 12 % de pâte de sciure de bois
20 et de 10 à 20 % de pâte de cassé pour imprégnation.
6. Papier selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le papier support d'imprégnation de résine contient au moins 10 % de fibres traitées.
7. Papier selon l'une quelconque des revendications 1
25 à 5, caractérisé en ce que la pâte de bois est soumise à un premier traitement mécanique afin de faire monter la consistance de la pâte de bois d'une valeur inférieure à une valeur supérieure, puis la pâte de bois à consistance supérieure est soumise à un deuxième traitement mécanique produisant des fibres tordues, tortillées,
30 bouclées et écrasées.
8. Papier selon la revendication 7, caractérisé en ce que le papier support pour imprégnation par la résine contient au moins 10 % de fibres traitées.
9. Papier selon la revendication 7, caractérisé en ce
35 que la consistance de la pâte de bois ayant une consistance inférieure est élevée jusqu'à une valeur de 20 à 60 % à l'aide du premier traitement mécanique.

10. Papier selon la revendication 9, caractérisé en ce que la consistance de la pâte de bois à consistance inférieure est élevée jusqu'à une valeur de 30 % à 35 %.

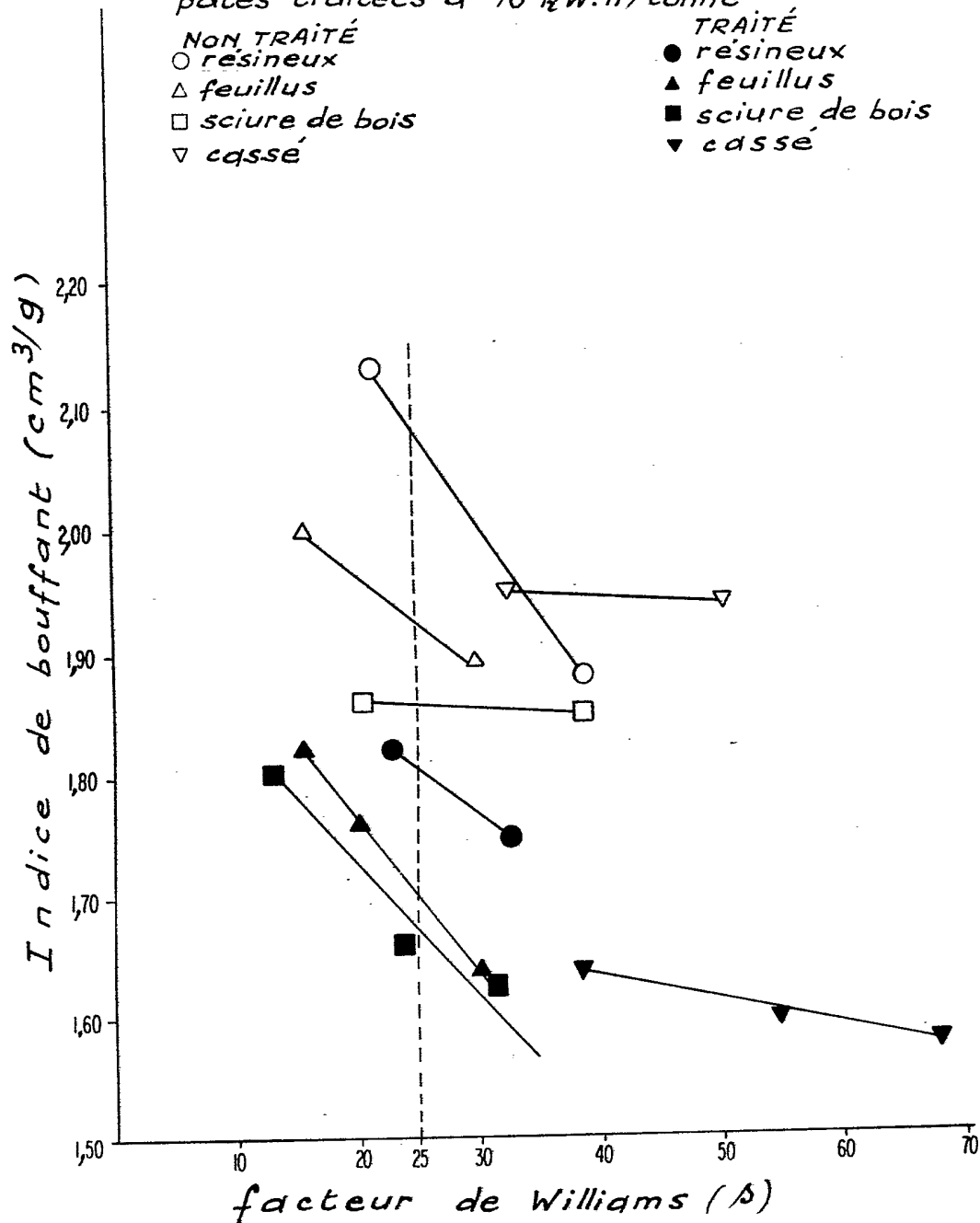
11. Papier selon la revendication 7, caractérisé en ce que la pâte de bois ayant une consistance supérieure est soumise au
5 deuxième traitement mécanique avec un niveau énergétique appliqué de 3,5 à 140 kWh par tonne.

12. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que la pâte de bois ayant une consistance supérieure est soumise au deuxième traitement mécanique avec un niveau énergétique appli-
10 qué de 21 à 72 kWh par tonne.

1/6

FIG 1

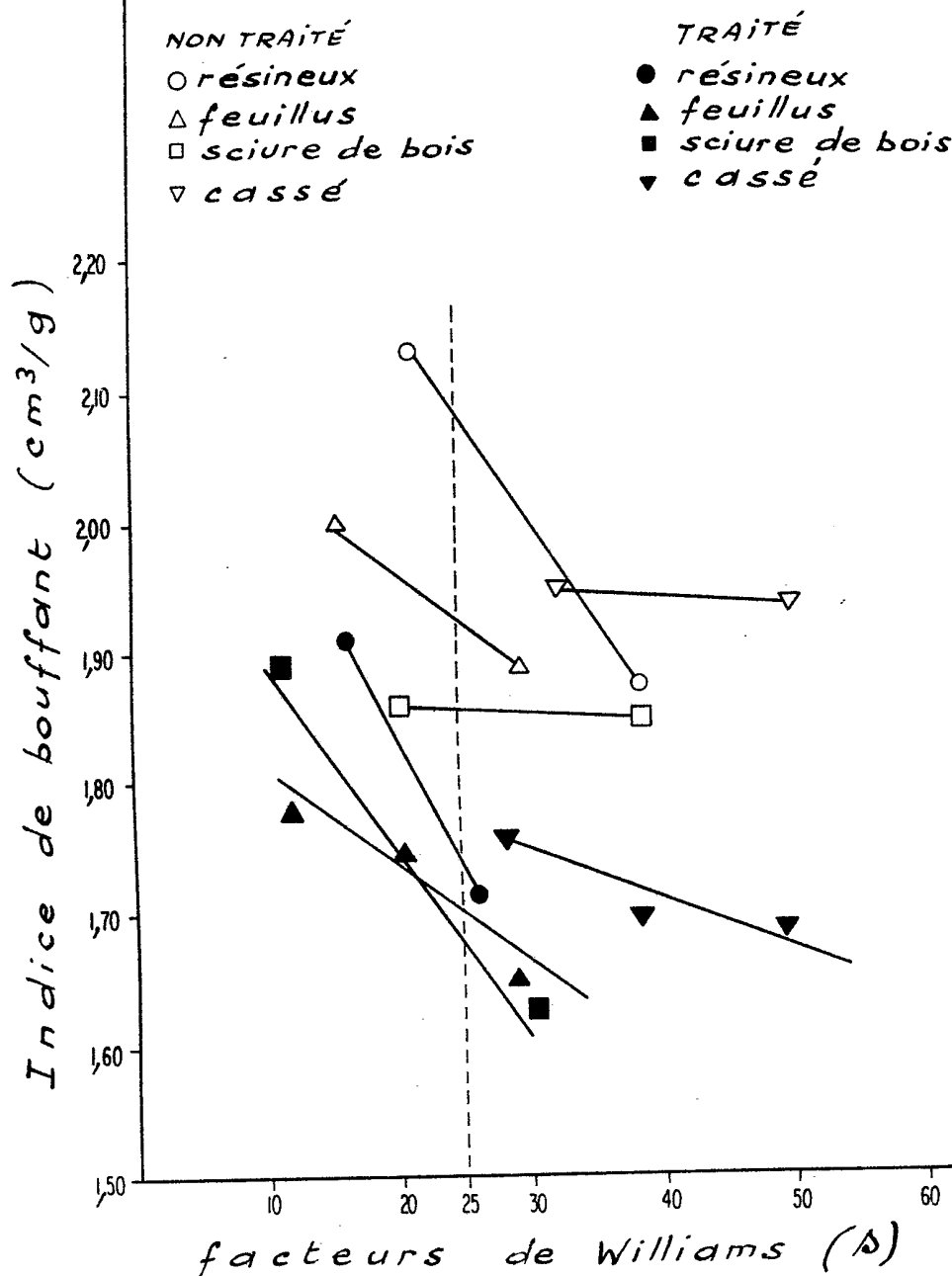
Indice de bouffant en fonction du facteur de Williams pour des pâtes non traitées et des pâtes traitées à 70 kW.h/tonne



2/6

FIG 2

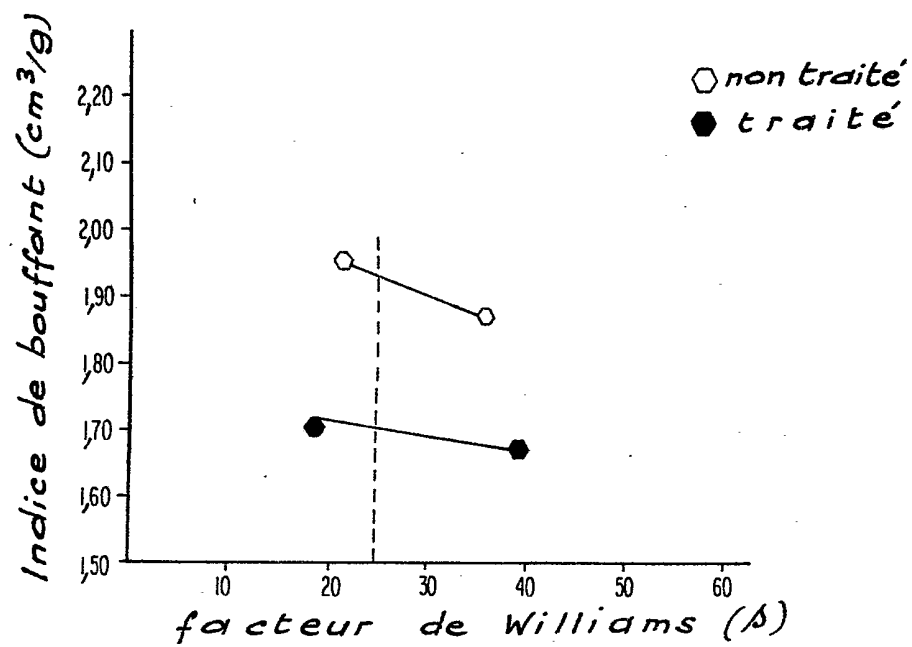
Indice de bouffant en fonction du
facteur de Williams pour des pâtes non
traitées et des pâtes traitées à 140 kW.h/tonn



3/6

FIG 3

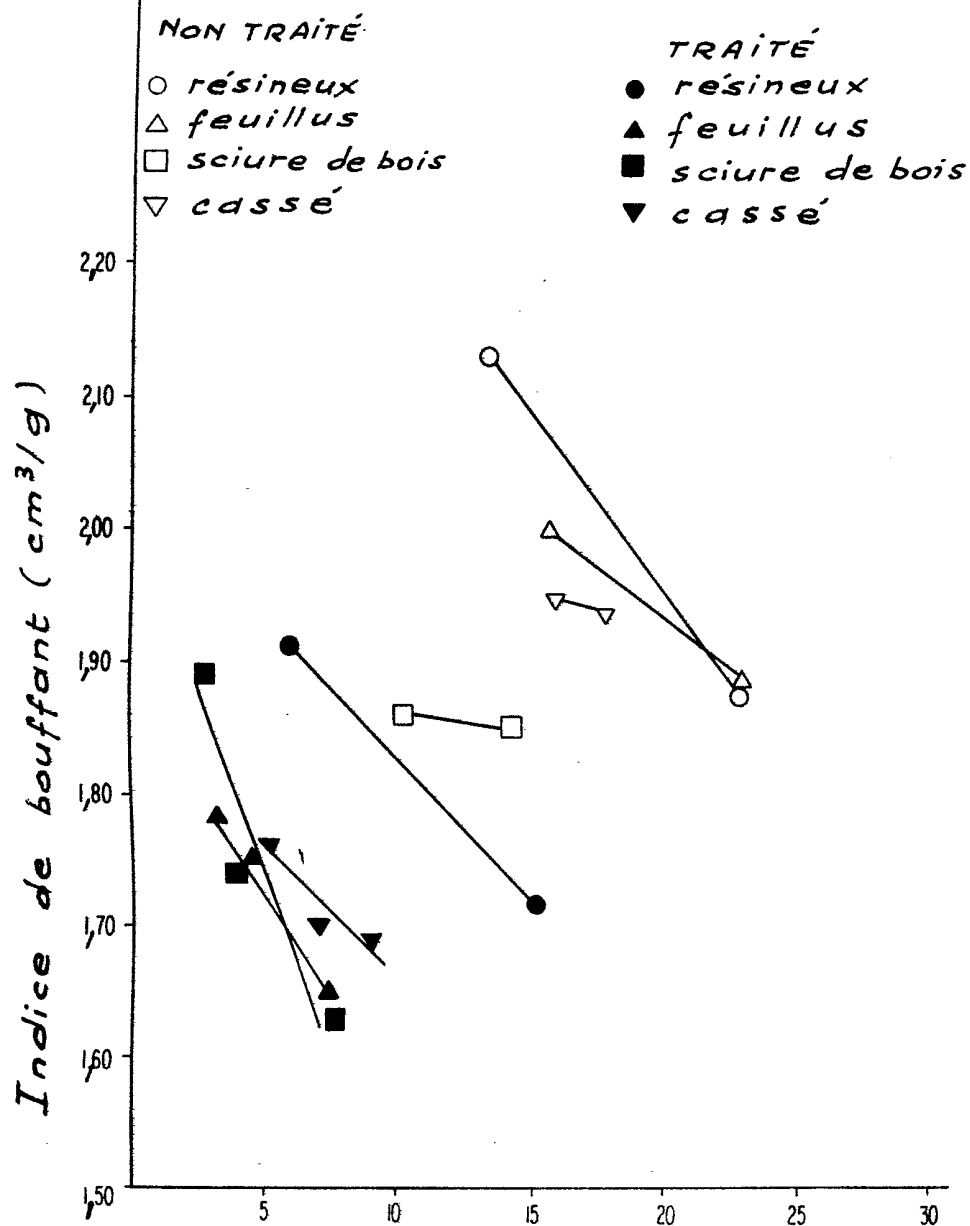
Indice de bouffant en fonction du facteur de Williams pour un mélange non traité et un mélange traité à 106 kW.h / tonne



416

FIG 4

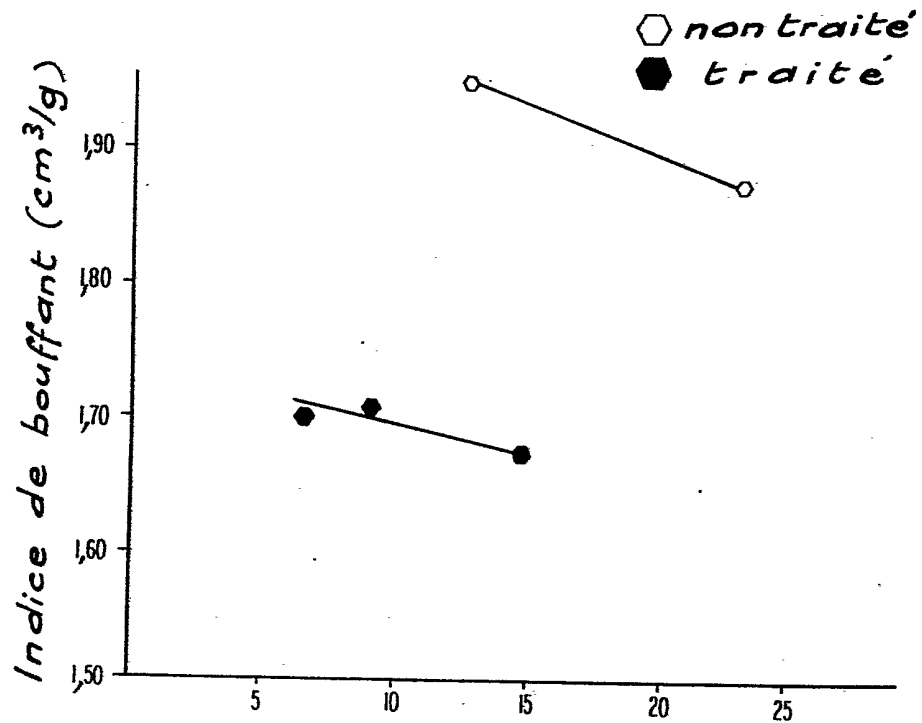
Durée de pénétration de la résine en fonction du bouffant, pour des pâtes non traitées et des pâtes traitées à 140 kW.h/tonne



Durée de pénétration de résine à 5%, du côté feutre (pénètrescope de Williams)(s)

FIG 5

*Durée de pénétration de la résine à 5% pour
un mélange non traité et un mélange traité
à 106 kW.h / tonne*



*Durée de pénétration de résine à 5%
du côté feutre (pénétrescope de Williams)
(A)*

6/6

FIG 6

Effet de l'adjonction de pâte de feuillus traitée à de la pâte de feuillus non traitée sur la durée de pénétration de la résine, mesurée au pénétroscope de Williams

