

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①1 N° de publication : **3 049 620**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **16 52994**

⑤1 Int Cl⁸ : **D 21 H 11/12 (2016.01), D 21 H 27/00**

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤4 PAPIER VEGETAL COMPRENANT DES FIBRES D'UNE PLANTE.

②2 Date de dépôt : 05.04.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 06.10.17 Bulletin 17/40.

④5 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 12.06.20 Bulletin 20/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *SWM LUXEMBOURG SARL — LU.*

⑦2 Inventeur(s) : ROUSSEAU CEDRIC et BARAT
LAETITIA.

⑦3 Titulaire(s) : *SWM LUXEMBOURG SARL.*

⑦4 Mandataire(s) : *PLASSERAUD IP.*

FR 3 049 620 - B1



L'invention a pour objet un papier végétal comprenant des fibres d'une plante ayant subi une extraction dans un solvant.

Comme le papier classique est constitué de fibres de bois forestières, principalement des fibres de cellulose, l'industrie papetière est très consommatrice en bois issus des forêts. En effet, entre 5 deux et trois tonnes de bois sont nécessaires pour fabriquer une tonne de papier classique. De plus, depuis 1950, la consommation mondiale de papier dans le monde n'a cessé d'augmenter, par exemple en France, elle a été multipliée par 10. Cette augmentation de consommation n'est pas sans effet sur les forêts de la planète, dont 80% auraient disparues sous les coups de l'activité humaine.

10 Lors de la fabrication du papier, l'écorce du bois est tout d'abord retirée, puis le bois écorcé fait l'objet de différents types de traitements de délignification pour la production de pâte à papier, la matière première de la fabrication du papier. Ces traitements ont pour but de délignifier les fibres de bois, *i.e.* de dissoudre la lignine présente dans le bois et maintenant la cohésion entre les fibres de bois, et donc de permettre de séparer les fibres de bois. Typiquement ces traitements de 15 délignification sont ceux dits de la pâte mécanique, de la pâte thermo-mécanique, de la pâte chimico-mécanique ou de la pâte chimique. Ces traitements sont très énergivores, et peuvent nécessiter l'utilisation des produits chimiques dangereux tels que la soude.

De plus, quel que soit le traitement utilisé, la pâte à papier obtenue présente une couleur tirant sur le marron. Le blanchiment est donc un traitement absolument nécessaire pour fabriquer un 20 papier blanc. Cependant le blanchiment du papier nécessite l'utilisation de chlore ou d'eau oxygénée, qui sont des composés dangereux.

Afin de limiter l'impact de la production du papier, une idée à consister à recycler le papier classique pour réutiliser les fibres de bois recyclées. Cependant le recyclage nécessite la mise en place de coûteuses filières de collecte et d'acheminement vers les usines de retraitement. Les 25 fibres de bois recyclées doivent également subir un traitement nécessitant d'important volume d'eau chaude, et donc énergivore, pour séparer et désencrer les fibres. De plus, la pâte à papier obtenue doit aussi subir le traitement de blanchiment. Le papier obtenu à partir de fibres de bois recyclées est de qualité moindre. Le recyclage ne permet donc pas de limiter entièrement l'impact écologique de la production du papier.

30 Il est également possible, afin de limiter l'impact écologique de la production du papier, de substituer les fibres de bois par des fibres végétales provenant de plantes, qui ne sont pas des arbres, ces fibres pouvant provenir de résidus industriels de plante. On peut citer à titre

d'exemple, le papier décrit dans la demande EP 0 645 491. Dans ce papier, de 5% à 40% en masse de fibres de bois sont substituées par une substance végétale issue d'une plante, la substance végétale comprenant à la fois les parties fibreuses et les parties non fibreuses de la plante. Cependant, comme l'enseigne la demande EP 0 645 491, si plus de 40% en masse de fibres de bois sont substitués par cette substance végétale alors les propriétés physiques et mécaniques du papier décrit et son utilisation sont altérées. Par conséquent, au moins 60% en masse des fibres de bois du papier décrit subissent les traitements décrits ci-dessus.

Les inventeurs ont mis au point un papier végétal mettant en œuvre une extraction dans un solvant.

10 La présente invention décrit un papier végétal comprenant des fibres d'une plante ayant subi une extraction dans un solvant. La quantité des fibres de la plante ayant subi une extraction dans le solvant dans le papier végétal selon l'invention est d'au moins 50% en poids par rapport à la quantité totale de fibres dudit papier végétal. Le papier végétal selon l'invention comprend moins de 10% d'extrait soluble dans le solvant de la plante en poids de matière sèche dudit papier
15 végétal.

Les fibres selon l'invention correspondent aux parties fibreuses de la plante, tandis que l'extrait de la plante soluble dans le solvant correspond à l'ensemble des parties non fibreuses de la plante qui sont solubles dans le solvant, ladite plante ayant subi une extraction dans le solvant.

L'extraction dans le solvant réalisée pour obtenir les fibres selon l'invention est une méthode
20 douce qui ne met pas en œuvre des composés tels que la soude. Elle est également différente des traitements de délignification utilisés pour la production de la pâte à papier et des traitements de blanchiment. Typiquement les traitements de délignification sont ceux dits de la pâte mécanique, de la pâte thermo-mécanique, de la pâte chimico-mécanique ou de la pâte chimique. Typiquement les traitements de blanchiment sont ceux utilisant du chlore, du dioxyde de chlore,
25 de l'oxygène, de l'ozone ou de l'eau oxygéné. De façon avantageuse, l'impact écologique de l'extraction dans un solvant selon l'invention est inférieur à celui des traitements de délignification et de blanchiment énoncés ci-dessus. Par conséquent, l'impact écologique du papier végétal selon l'invention est inférieur à l'impact écologique d'un papier classique.

Selon un mode de réalisation particulier le solvant est un solvant aqueux, tout particulièrement le
30 solvant est l'eau.

Typiquement, le solvant aqueux peut être un mélange eau-alcool 70-30.

Selon le mode de réalisation dans lequel le solvant est l'eau, l'extraction est réalisée à pression atmosphérique et la température de l'eau est de 40°C à 100°C, en particulier de 60°C à 90°C, plus particulièrement de 70°C à 80°C.

5 Typiquement les fibres selon l'invention sont obtenues après extraction dans le solvant et séparation de l'extrait soluble dans le solvant. Les fibres selon l'invention peuvent donc comprendre une fraction résiduelle de l'extrait soluble dans le solvant, ce qui explique pourquoi le papier végétal selon l'invention comprend moins de 10% d'extrait soluble dans le solvant de la plante en poids de matière de papier végétal. Typiquement, le papier végétal selon l'invention comprend moins de 5%, moins de 4%, moins de 3%, moins de 2%, moins de 1% d'extrait soluble dans le solvant de la plante en poids de matière sèche du papier végétal. Selon un mode de réalisation particulier, le papier végétal selon l'invention ne comprend pas d'extrait de la plante soluble dans le solvant.

15 On utilisera la technique suivante pour déterminer le pourcentage d'extrait soluble dans le solvant en poids de matière sèche du papier végétal. Le papier végétal à analyser est broyé afin d'atteindre une granulométrie inférieure ou égale à 2 mm. Le papier végétal broyé est ensuite mélangé à de l'eau bouillante pendant 10 minutes afin d'extraire l'extrait soluble dans le solvant. Le poids de matière sèche au sein du papier végétal d'extrait soluble dans le solvant est calculé par différence entre le poids sec de l'échantillon de papier végétal et le poids sec du reliquat fibreux après extraction.

20 L'extraction dans le solvant permet d'atteindre la faible quantité, voire l'absence d'extrait soluble dans le solvant dans le papier végétal selon l'invention. Sans vouloir être lié par aucune théorie, les inventeurs sont d'avis que l'extraction dans le solvant confère au papier selon l'invention ses propriétés mécaniques et sensorielles. Typiquement, l'odeur du papier végétal est neutre et sa surface est non collante. La couleur du papier végétal peut également être naturelle.

25 Le papier végétal peut être obtenu à partir de n'importe quel type de plante, en particulier, le cacaoyer, le caféier, le théier, la vigne, le gingembre, le ginkgo, la camomille, la tomate, le lierre, le maté, le rooibos, le concombre, la menthe, une céréale telle que le blé, l'orge, le seigle, ou un arbre tel que les feuillus ou les résineux.

30 Les fibres selon l'invention peuvent également provenir d'un mélange de plante. De façon avantageuse, cela permet d'avoir un large choix de fibres selon l'invention et donc d'obtenir un papier végétal dont les propriétés mécaniques et sensorielles peuvent être adaptées à l'utilisation

dudit papier. Selon un mode de réalisation préféré, la plante est le cacaoyer, le caféier ou le théier. Typiquement, un mélange de plante est le théier et la menthe.

Typiquement le papier végétal résulte de la plante en entier, d'une partie de la plante ou d'un mélange de différentes parties de la plante. La partie de la plante peuvent être une partie de la plante en tant que telle, comme par exemple la feuille du théier. La partie de la plante peut également être le résultat de la transformation mécanique, chimique ou mécano-chimique d'une ou des parties de la plante, comme par exemple la coque protégeant la fève de cacao résultant du processus de décorticage des fèves, la pellicule entourant la graine de café, la drêche de bière, le marc de raisin, la tige de concombre ou la feuille de tomate. En particulier la partie de la plante est la feuille du théier, la coque protégeant la fève de cacao résultant du processus de décorticage des fèves, la pellicule entourant la graine de café, la drêche de bière ou le marc de raisin.

Selon un mode de réalisation préféré, la partie de la plante est la coque protégeant la fève de cacao, la pellicule entourant la graine de café, la feuille de théier.

Selon un mode de réalisation particulier, la partie de la plante n'est pas une partie utilisée pour la fabrication du papier, en particulier l'aubier, le cœur et la moelle de l'arbre. Le papier végétal selon ce mode de réalisation ne met pas en œuvre de procédé de délignification. Son impact écologique est donc très inférieur à l'impact écologique d'un papier classique.

Typiquement, les fibres selon l'invention représentent de 50% à 90%, en particulier de 60% à 80% en poids par rapport à la quantité totale de fibres du papier végétal.

Le papier végétal peut également comprendre des fibres délignifiées couramment utilisées en papeterie. Typiquement ces fibres ont subies un traitement de délignification couramment utilisé en papeterie et, éventuellement, un traitement de blanchiment. Typiquement ces fibres peuvent être les fibres de Tencell® (fibre cellulose broyée et dissoute dans du monohydrate de *N*-oxyde de *N*-méthylmorpholine) ou les fibres provenant du chanvre, du bambou, du coton, du kapok, la noix de coco, du lin, de la ramie, de la jute, de la sisal, du kénaf, de l'abaca, du sisal, du raphia, du papyrus, du roseau, du blé, de la canne à sucre, du maïs, du sorgho et d'arbres tels que les feuillus ou résineux. Typiquement, la quantité de ces fibres dans le papier végétal selon l'invention est de 0% à 50%, de préférence de 10% à 45%, plus préférentiellement encore de 20% à 40% en poids par rapport à la quantité totale de fibres du papier végétal.

Alternativement, ou en complément des fibres délignifiées couramment utilisées en papeterie, le papier végétal peut comprendre des fibres synthétiques. Typiquement les fibres synthétiques sont

des fibres synthétiques organiques ou minérales. Par exemple, une fibre synthétique organique est une fibre d'acide polylactique, des polyamides, des polyesters tel que le PET, des chlorofibres, une fibre acrylique, une fibre vinylique, un élastodiène, un vinylal, un élasthanne, une fibre aramide, une fibre polybenzimidazole, une fibre polypropylène, une fibre polyéthylène, une fibre polyphénolique, une fibre polyurée, une fibre polyuréthane, un textilène, une viscose telle que la Rayonne ou leur mélange. Une fibre minérale est, par exemple, une fibre de verre, une fibre céramique telle que de carbure de silicium (SiC), une fibre de matériau ductile tel que l'or, l'argent ou l'aluminium, une fibre de carbone, une fibre de bore ou leur mélange. Typiquement, la quantité de fibres synthétiques dans le papier végétal selon l'invention est de 5% à 50%, de préférence de 10% à 40%, plus préférentiellement encore de 15% à 30% en poids par rapport à la quantité totale de fibres du papier végétal.

Les fibres délignifiées couramment utilisées en papeterie et les fibres synthétiques peuvent être ajoutées au papier végétal afin de modifier les propriétés dudit papier végétal. Typiquement, les propriétés du papier végétal qui peuvent être modifiées sont les propriétés mécaniques de résistance telles que la résistance à la traction, à la déchirure, à l'éclatement, au pliage ou à la flexion, les propriétés optiques telles que la blancheur, l'opacité ou la brillance, ou les propriétés de texture telles que le grammage, la porosité ou la perméabilité à l'air ou à un liquide.

Typiquement, le papier végétal peut comprendre un additif habituellement utilisé pour la fabrication de papiers classiques afin de développer ou de conférer au papier végétal de nouvelles propriétés comme, par exemple, des propriétés chimiques, optiques, sensorielles, ou mécaniques telles que la résistance à la déchirure ou la résistance au pliage. Typiquement, un additif peut être un agent de résistance à l'état l'humide, un agent de résistance à l'état sec, un agent adoucissant, une composition de lotion, un agent mouillant, des latex tels que des latex appliqués en un motif de surface.

Un agent de résistance à l'état humide permet de réduire la potentielle dégradation du papier végétal si ce dernier est mis en contact avec un liquide, telle que l'eau. Typiquement, l'agent de résistance à l'état humide peut être choisi parmi les polyamides, telle qu'une résine épichlorohydrine, une résine polyamine-épichlorohydrine, une résine poly(aminoamide)-épichlorohydrine, une résine urée-formaldéhyde, une résine mélamine-formaldéhyde; un dimère alkyle-cétène; l'anhydre alkyle-succinique; un polyvinylamine; un polysaccharide oxydé. Typiquement, la quantité d'agent de résistance à l'état humide est de 0,1% à 30%, de préférence de 1% à 15%, plus préférentiellement encore de 5% à 10% en poids sec du papier végétal.

Un agent de résistance à l'état sec permet d'augmenter la résistance du papier végétal si ce dernier est soumis à des contraintes mécaniques importantes. L'agent de résistance à l'état sec peut être choisi parmi les amidons et les gommés modifiés, les polymères cellulosiques, les polymères synthétiques comme, par exemple, la carboxyméthylcellulose et les polyacrylamides.

5 Typiquement, la quantité d'agent de résistance à l'état sec est de 0,1% à 30%, de préférence de 1% à 15%, plus préférentiellement encore de 5% à 10% en poids sec du papier végétal.

Un agent adoucissant permet d'améliorer la douceur du papier végétal selon l'invention. Typiquement un agent adoucissant est un acide gras, un composé siloxane, un composé silicone, un composé aminosilicone, un extraits d'aloé vera, un extrait d'amande douce, une extrait de camomille, un composé d'ammonium quaternaire. Typiquement, la quantité d'agent adoucissant est

10 de 0,1% à 30%, de préférence de 1% à 15%, plus préférentiellement encore de 5% à 10% en poids sec du papier végétal.

Typiquement, l'additif peut aussi être une charge telle que le kaolin, le calcium carbonate, le talc, le sulfate de baryum, une bentonite, une zéolite, un silicate, un colorant ou leur mélange.

15 L'ajout de cette charge peut modifier certaines des propriétés mécaniques du papier végétal, en particulier des propriétés permettant d'imprimer ou d'écrire dessus. Cette charge peut aussi conférer au papier végétal certaines propriétés sensorielles. Typiquement le colorant confère au papier végétal sa couleur. Typiquement, la quantité de charge dans le papier végétal selon l'invention est de 0% à 50%, de préférence de 5% à 30%, plus préférentiellement encore de 10%

20 à 20% en poids sec du papier végétal.

Grâce à ses propriétés mécaniques et sensorielles, le papier végétal selon l'invention peut être utilisé en tant que papier d'emballage ou en tant qu'élément d'emballage primaire, secondaire ou tertiaire, en particulier d'emballage alimentaire, d'emballage de produit cosmétique, d'emballage de produit d'entretien. Le papier végétal peut aussi être utilisé en tant que papier de décoration

25 (papier peint) ou en tant que papier d'écriture.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le papier d'emballage, en particulier d'emballage alimentaire, d'emballage de produit cosmétique, d'emballage de produit d'entretien peut comprendre le papier végétal selon l'invention, en particulier, le papier végétal selon l'invention en tant qu'élément d'emballage primaire, secondaire ou tertiaire.

30 Selon un mode de réalisation de l'invention, le papier de décoration peut comprendre le papier végétal selon l'invention.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le papier d'écriture peut comprendre le papier végétal selon l'invention.

Typiquement, le papier végétal selon l'invention, compris dans le papier d'emballage alimentaire, peut être utilisé pour emballer tout type de nourriture, telle que la viande, le poisson, le fromage, les insectes, les légumes, les fruits, des bouteilles de boissons, les produits de boulangerie, du chocolat, que ce soit pour des applications froides ou pour des applications chaudes telles que la cuisson.

Typiquement, le papier végétal selon l'invention, compris dans le papier d'emballage de produit cosmétique, peut être utilisé pour emballer tout type de produits cosmétiques solides tels que du savon sous forme solide (savon de Marseille), du fard à paupières, un rouge à lèvres, un baume pour les lèvres.

Typiquement, le papier végétal selon l'invention, compris dans le papier d'emballage de produit d'entretien peut être utilisé pour emballer des produits d'entretien sous forme solide, tels qu'une lessive, un détachant, un nettoyant vaisselle, un nettoyant ménager ou un désodorisant.

En fonction de son utilisation, le papier végétal selon l'invention peut comprendre un extrait d'une plante ayant une propriété cosmétique telle que la coloration des cheveux, la coloration de la peau ou la perte de poids, un extrait d'une plante ayant une propriété dermatologique telle que, le nettoyage des plaies et blessures cutanées, la lutte contre les démangeaisons du cuir chevelu et les pellicules, l'apaisement de la peau en cas de gerçures, de sécheresse, de morsure d'insectes, d'abrasion, de brûlure et érythème fessier, un extrait d'une plante utilisée pour une application thérapeutique telle que l'irritation oculaire, les troubles bronchiques, la toux, le rhume.

Grâce à ses propriétés sensorielles, et en particulier sa couleur naturelle, le papier végétal selon l'invention peut être incorporé à un mouchoir, une lingette nettoyante ou à un produit cosmétique. En effet, la couleur naturelle du papier végétal selon l'invention peut rassurer l'utilisateur quant au caractère non toxique de la lingette nettoyante ou du produit cosmétique qu'il peut utiliser sur sa peau.

Typiquement, le mouchoir selon l'invention peut comprendre, en plus du papier végétal selon l'invention, un agent adoucissant tel qu'un acide gras, un composé siloxane, un composé silicone, un composé aminosilicone, un extrait d'aloé vera, un extrait d'amande douce, un extrait de camomille, un composé d'ammonium quaternaire, un composé biocide tel qu'un désinfectant, un agent antimicrobien, un agent antibactérien ou leur mélange, un agent décongestionnant tel qu'un

extrait de menthol ou d'eucalyptus, un parfum, un composé hydratant tel que la vitamine E ou leur mélange.

Typiquement, la lingette nettoyante selon l'invention peut comprendre, en plus du papier végétal selon l'invention, un composé biocide tel qu'un désinfectant, un agent antimicrobien, un agent antibactérien ou leur mélange.

Typiquement, la lingette nettoyante selon l'invention peut être destinée au soin du corps ou à l'entretien de la maison.

Typiquement le produit cosmétique selon l'invention peut comprendre, en plus du papier végétal selon l'invention, un principe actif choisi parmi les séborégulateurs, les antimicrobiens, les matifiants, les astringents, les acidifiants, les cicatrisants, les exfoliants ou kératorégulateur, les occlusifs, les protecteurs, les émoullissants, les nourrissants, les hydratants, les anti-âges, les apaisants, les décongestionnants ou veinotoniques, les occlusifs, les filtres UV, les humectants, les hygroscopiques, les gélifiants, les exfoliants, les anti-radicalaires, les régénérants ou stimulants cellulaire, les raffermissants, les tenseurs, les anti-glycations, les éclaircissants ou leur mélange.

Typiquement, le produit cosmétique peut être un masque pour le visage, un patch pour les yeux ou une enveloppe corporelle.

Un procédé papetier peut typiquement être utilisé pour fabriquer le papier végétal selon l'invention. En effet la faible quantité en extrait soluble dans le solvant facilite l'utilisation des fibres selon l'invention dans un procédé papetier lors de la fabrication du papier végétal. En effet, les sucres, protéines et colloïdes (pectines, amidons) naturellement présents dans l'extrait soluble dans le solvant peuvent générer des problèmes, tels que des collages sur les cylindres sécheurs, des difficultés à l'égouttage ou des problèmes de fermentations dans les cuves.

Selon un mode de réalisation préféré selon l'invention, on utilisera un procédé papetier. Selon ce mode de réalisation, un papier végétal selon l'invention est un papier végétal susceptible d'être obtenu par un procédé papetier.

Le papier végétal selon l'invention est fabriqué par un procédé papetier comprenant les étapes suivantes :

- une ou des parties de la plante sont mélangées au solvant afin d'extraire l'extrait de la plante soluble dans le solvant,

- l'extrait soluble dans le solvant est ensuite séparé des parties fibreuses de la plante afin d'obtenir les fibres selon l'invention,
- les fibres selon l'invention sont passées dans une machine à papier afin de fabriquer le papier végétal.

5 Typiquement les fibres selon l'invention sont obtenues par un procédé d'extraction et séparation. Dans un tel procédé, une ou des parties de la plante sont mélangées au solvant, par exemple dans un extracteur, afin d'extraire l'extrait de la plante soluble dans le solvant. L'extrait de la plante soluble dans le solvant est ensuite séparé des parties fibreuses, par exemple par passage dans une presse à vis, pour obtenir, d'une part, les fibres selon l'invention et, d'autre part, l'extrait soluble
10 dans le solvant. Dans un tel procédé d'extraction et séparation, on extrait puis on sépare les fibres selon l'invention de l'extrait soluble dans le solvant.

Selon un mode de réalisation, les fibres selon l'invention peuvent provenir de différentes plantes.

Selon ce mode de réalisation, il est possible d'obtenir séparément les fibres selon l'invention de chaque plante. Il est aussi possible d'obtenir les fibres selon l'invention ensemble en rassemblant
15 une ou des parties des différentes plantes puis en les mélangeant au solvant, par exemple dans un extracteur, afin d'extraire les extraits des différentes plantes solubles dans le solvant. La température du solvant sera alors adaptée aux plantes à traiter et, en particulier, à la plante nécessitant la température de solvant la plus élevée pour extraire l'extrait de cette plante soluble dans le solvant. Les extraits des différentes plantes solubles dans le solvant sont ensuite séparés
20 des parties fibreuses, par exemple par passage dans une presse à vis, pour isoler et obtenir, d'une part, les fibres selon l'invention et, d'autre part, les extraits des différentes plantes solubles dans le solvant. Selon cette alternative, la température du solvant pourra être adaptée à la partie ou aux parties des différentes plantes à traiter. Ce mode de réalisation alternatif est très avantageux car il permet d'obtenir les fibres selon l'invention des différentes plantes sans mettre en œuvre
25 plusieurs procédés en parallèles.

Selon un mode de réalisation particulier le solvant est un solvant aqueux, tout particulièrement le solvant est l'eau.

Selon le mode de réalisation dans lequel le solvant est l'eau, l'extraction est réalisée à pression atmosphérique et la température de l'eau pourra être adaptée à la plante à traiter et, en particulier,
30 à la partie ou aux parties de la plante à traiter. Typiquement la température de l'eau est de 40°C à 100°C, en particulier de 60°C à 90°C, plus particulièrement de 70°C à 80°C.

Si le papier végétal comprend des fibres selon l'invention provenant de différentes plantes, alors les différentes fibres selon l'invention peuvent être mélangées avant de passer dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention. Les différentes fibres selon l'invention peuvent également passer alternativement ou selon un schéma prédéfini dans la machine à papier
5 afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention.

Si le papier végétal comprend des fibres délignifiées couramment utilisées en papeterie, alors les fibres selon l'invention et les fibres délignifiées couramment utilisées en papeterie peuvent être mélangées avant de passer dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention. Les fibres selon l'invention et les fibres délignifiées couramment utilisées en
10 papeterie peuvent également passer alternativement dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention.

Si le papier végétal comprend des fibres synthétiques, alors les fibres selon l'invention et les fibres synthétiques peuvent être mélangées avant de passer dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention. Les fibres selon l'invention et les fibres synthétiques
15 peuvent également passer alternativement dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention.

Si le papier végétal comprend des fibres délignifiées couramment utilisées en papeterie et des fibres synthétiques, alors les fibres selon l'invention, les fibres délignifiées couramment utilisées en papeterie et les fibres synthétiques peuvent être mélangées avant de passer dans la machine à
20 papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention. Les fibres selon l'invention, les fibres délignifiées couramment utilisées en papeterie et les fibres synthétiques peuvent également passer alternativement ou selon un schéma prédéfini dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention.

Si le papier végétal comprend un agent de résistance à l'état humide, alors cet agent de résistance
25 à l'état humide peut être ajouté aux fibres selon l'invention avant que celles-ci ne passent dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention. L'agent de résistance à l'état humide peut être aussi directement ajouté au papier végétal formé à l'aide d'une size-press, d'un couchage ou d'une pulvérisation.

Si le papier végétal comprend un agent de résistance à l'état sec, alors cet agent de résistance à
30 l'état sec est ajouté aux fibres selon l'invention avant que celles-ci ne passent dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention. L'agent de résistance à l'état sec peut

être aussi directement ajouté au papier végétal formé à l'aide d'une size-press, d'un couchage ou d'une pulvérisation.

Si le papier végétal comprend un additif, alors cet additif peut être ajouté aux fibres selon l'invention avant que celles-ci ne passent dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention. L'additif peut être aussi directement ajouté au papier végétal formé à l'aide d'une size-press, d'un couchage ou d'une pulvérisation.

Typiquement, les fibres selon l'invention peuvent passer, par exemple, dans un raffineur pour obtenir des fibres raffinées. Ces fibres raffinées sont ensuite passées dans la machine à papier afin de fabriquer le papier végétal selon l'invention.

10 Une fois fabriqué, le papier végétal peut être séché par un dispositif de séchage.

Le papier végétal peut ensuite être mis en forme sous forme de feuilles, feuillets ou roulés en rouleau qui peut ensuite être découpé en bobines, bandes, coupelles, tasse, chope, bol, saladier, flacon, chaudron, bouteilles, paille, tubes, disque.

15 Le papier végétal peut également subir des procédés complémentaires connus de l'industrie papetière.

Typiquement, un de ces procédés permet la fabrication d'un papier végétal multicouches en utilisant des caisses de tête multiples.

Un autre de ce procédé complémentaire est l'hydro-entrelacement. Ce procédé, utilise des jets d'eau sous haute pression pour enchevêtrer les fibres. Serré entre une grille et une bande de compression, le papier végétal selon l'invention est d'abord compacté et humidifié pour éviter la formation de poches d'air. Circulant sur un cylindre perforé recouvert d'une toile fine, le papier végétal selon l'invention est soumis à des jets d'eau sous forte pression, typiquement de 150 à 250 bars sur une face, puis sur l'autre. Les injecteurs sont des trous, typiquement de 80 à 150 μm de diamètre, disposés à raison de 1 à 3 trous par millimètre, sur des rangées distantes de, typiquement, 3 à 5 mm. La pression de l'eau croît des premiers aux derniers injecteurs. Pour éviter de noyer le papier végétal selon l'invention, l'intérieur des cylindres est en dépression. L'eau résiduelle est éliminée par aspiration d'abord, puis par séchage.

De façon avantageuse, les propriétés sensorielles, en particulier la douceur, et la capacité d'absorption du papier végétal ayant subi le procédé d'hydro-entrelacement sont améliorées. De plus, le papier végétal ayant subi le procédé d'hydro-entrelacement peut former des plis

harmonieux quand il est suspendu, il est plus résistant à la traction, et se met en forme facilement. Le papier végétal ayant subi le traitement d'hydro-entrelacement peut donc être utilisé dans une application où la sensation agréable au toucher est primordiale, comme, par exemple, en tant que papier hygiénique. Il peut également être utilisé en tant que papier absorbant. Du fait de l'amélioration de ses propriétés sensorielles, et en particulier de sa douceur, le papier végétal ayant subi le traitement d'hydro-entrelacement peut également, et avantageusement, être incorporé au mouchoir, à la lingette nettoyante ou au produit cosmétique décrits précédemment.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le papier hygiénique peut comprendre le papier végétal selon l'invention.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le papier absorbant peut comprendre le papier végétal selon l'invention.

Selon un mode de réalisation particulier, la plante est le cacaoyer et les fibres selon l'invention proviennent alors de la coque protégeant la fève de cacao.

De façon avantageuse, la coque est un déchet issu de la production industrielle du cacao. En utilisant la coque pour obtenir les fibres selon l'invention comprises dans le papier végétal selon l'invention, on peut donc valoriser ce déchet et ainsi limiter l'impact écologique de ce papier végétal.

Typiquement, le papier végétal peut être obtenu à partir de n'importe quelle variété de coques protégeant la fève de cacao (par exemple à partir de trinitario, de criollo, de forastero, de cupuaçu, de nacional ou des mélanges de variété de cacaoyer). Typiquement, le papier végétal résulte du traitement de différentes variétés de coques protégeant la fève de cacao.

Typiquement, la quantité de fibres selon l'invention provenant de la coque protégeant la fève de cacao dans le papier végétal est d'au moins 50%, en particulier de 50% à 90%, plus particulièrement encore de 60% à 80% en poids par rapport à la quantité totale de fibres du papier végétal.

Typiquement, le papier végétal comprenant des fibres selon l'invention provenant de la coque protégeant la fève de cacao comprend moins de 10%, moins de 5%, moins de 4%, moins de 3%, moins de 2%, moins de 1% en poids de matière sèche au sein du papier végétal d'extrait soluble dans le solvant. Selon un mode de réalisation particulier, le papier végétal comprenant des fibres

selon l'invention provenant de la coque protégeant la fève de cacao ne comprend pas d'extrait soluble dans le solvant.

De façon avantageuse, le papier végétal selon l'invention comprenant les fibres selon l'invention provenant de la coque protégeant la fève de cacao est peu cassant et particulièrement résistant aux pliages. De plus, son odeur est neutre. Il est également possible d'imprimer sur le papier végétal selon l'invention comprenant les fibres selon l'invention provenant de la coque protégeant la fève de cacao.

Grâce à ses propriétés mécaniques et sensorielles, le papier végétal selon l'invention comprenant les fibres selon l'invention provenant de la coque protégeant la fève de cacao peut être utilisé en tant que papier d'emballage, en particulier d'emballage alimentaire, d'emballage de produit cosmétique, d'emballage de produit d'entretien, ou utilisé en tant que papier de cuisson, papier de décoration (papier peint), papier d'écriture, ou en tant que lingette nettoyante ou produit cosmétique.

Typiquement, l'utilisation d'un tel papier végétal pour des emballages de produits chocolat est particulièrement attractive puisqu'il est possible de recycler des sous-produits générés en amont du processus de fabrication du chocolat, participant ainsi au concept de l'économie circulaire. Ce papier végétal à base de la coque protégeant la fève de cacao peut alors être utilisé pour fabriquer une multitude d'emballages : enveloppes de tablettes, enveloppe de carrés de chocolat, boîtes et coffrets, sachets souples, enveloppes de bonbons.

Typiquement, le papier végétal selon l'invention comprenant les fibres selon l'invention provenant de la coque protégeant la fève de cacao est fabriqué par un procédé papetier comprenant les étapes suivantes :

- la coque protégeant la fève de cacao est mélangée à un solvant afin d'extraire l'extrait du cacao soluble dans le solvant,
- l'extrait du cacao soluble dans le solvant est ensuite séparé des parties fibreuses du cacao afin d'obtenir les fibres selon l'invention,
- les fibres selon l'invention sont passées dans une machine à papier afin de fabriquer le papier végétal.

Typiquement, une coque protégeant la fève de cacao peut comprendre jusqu'à 50% en poids d'extrait soluble dans le solvant par rapport au poids total de la coque. Il est donc nécessaire d'adapter le procédé pour extraire puis séparer les fibres selon l'invention de la coque de l'extrait soluble dans le solvant.

Selon un mode de réalisation particulier le solvant est un solvant aqueux, tout particulièrement le solvant est l'eau.

Selon le mode de réalisation dans lequel le solvant est l'eau, l'extraction est réalisée à pression atmosphérique et la température de l'eau est de 30°C à 100°C, en particulier de 40°C à 90°C, plus particulièrement de 60°C à 80°C.

Typiquement, le temps de mélange est de 5 min à 180 min, en particulier de 10 min à 60 min, plus particulièrement de 20 min à 45 min.

Avant le passage dans la machine à papier, les fibres selon l'invention comprennent moins de 10% en poids d'extrait soluble dans le solvant par rapport au poids total des fibres selon l'invention.

La quantité résiduelle en poids d'extrait soluble dans le solvant est mesurée en pesant les fibres égouttées avant et après l'extraction.

Selon un mode de réalisation particulier, la plante est le caféier et les fibres selon l'invention proviennent alors de la pellicule entourant la graine de café.

De façon avantageuse, la pellicule est un déchet issu de la production industrielle de café. En utilisant la pellicule pour obtenir les fibres selon l'invention comprises dans le papier végétal selon l'invention, on peut donc valoriser ce déchet et ainsi limiter l'impact écologique du papier végétal.

Selon ce mode de réalisation, le papier végétal peut être obtenu à partir de n'importe quelle variété de caféier. Typiquement, le papier végétal résulte du traitement de différentes variétés de caféier.

Typiquement, la quantité de fibres selon l'invention provenant de la pellicule entourant la graine de café dans le papier végétal est d'au moins 50%, en particulier de 50% à 90%, plus particulièrement encore de 60% à 80% en poids par rapport à la quantité totale de fibres du papier végétal.

Typiquement, le papier végétal comprenant des fibres selon l'invention provenant de la pellicule entourant la graine de café comprend moins de 10%, moins de 5%, moins de 4%, moins de 3%, moins de 2%, moins de 1% en poids de matière sèche au sein du papier végétal d'extrait soluble dans le solvant. Selon un mode de réalisation particulier, le papier végétal comprenant des fibres

selon l'invention provenant de la pellicule entourant la graine de café ne comprend pas d'extrait soluble dans le solvant.

De façon avantageuse, le papier végétal selon l'invention comprenant des fibres selon l'invention provenant de la pellicule entourant la graine de café est donc peu cassant et particulièrement
5 résistant aux pliages. De plus, son odeur est neutre.

Grâce à ses propriétés mécaniques et sensorielles, le papier végétal selon l'invention comprenant des fibres selon l'invention provenant de la pellicule entourant la graine de café peut être utilisé en tant que papier d'emballage, en particulier d'emballage alimentaire, d'emballage de produit cosmétique, d'emballage de produit d'entretien, ou utilisé en tant que papier de décoration (papier
10 peint), papier d'écriture, ou en tant que lingette nettoyante ou produit cosmétique.

Typiquement, l'utilisation d'un tel papier végétal pour des emballages de produits comprenant du café tels que le café en poudre est particulièrement attractive puisqu'il est possible de recycler des sous-produits générés en amont du processus de fabrication de ces produits, participant ainsi au concept de l'économie circulaire.

15 Typiquement, le papier végétal selon l'invention comprenant des fibres selon l'invention provenant de la pellicule entourant la graine de café est fabriqué par un procédé papetier comprenant les étapes suivantes :

- la pellicule entourant la graine de café est mélangée à un solvant afin d'extraire l'extrait soluble dans le solvant du caféier,
- 20 - l'extrait du caféier soluble dans le solvant est ensuite séparé des parties fibreuses du caféier afin d'obtenir les fibres selon l'invention,
- les fibres selon l'invention sont passées dans une machine à papier afin de fabriquer le papier végétal.

Typiquement, une pellicule entourant la graine de café peut comprendre jusqu'à 40% en poids
25 d'extrait soluble dans le solvant par rapport au poids total de la pellicule. Il est donc nécessaire d'adapter le procédé pour extraire puis séparer les fibres selon l'invention de la pellicule de l'extrait soluble dans le solvant.

Selon un mode de réalisation particulier le solvant est un solvant aqueux, tout particulièrement le solvant est l'eau.

Selon le mode de réalisation dans lequel le solvant est l'eau, l'extraction est réalisée à pression atmosphérique et la température de l'eau est de 30°C à 100°C, en particulier de 40°C à 90°C, plus particulièrement de 60°C à 80°C.

Typiquement, le temps de mélange est de 5 min à 180 min, en particulier de 10 min à 60 min,
5 plus particulièrement de 20 min à 45 min.

Avant le passage dans la machine à papier, les fibres selon l'invention comprennent moins de 10% en poids d'extrait eau par rapport au poids total des fibres selon l'invention.

La quantité résiduelle en poids d'extrait soluble dans le solvant est mesurée en pesant les fibres égouttées avant et après l'extraction.

10 Selon un mode de réalisation particulier, la plante est le théier et les fibres selon l'invention proviennent alors de feuilles de thé.

Typiquement, les feuilles de thé utilisées proviennent du battage ou du mélange et du hachage en scaferlati des feuilles de thé ou de débris de feuilles de thé. Les feuilles de thé utilisées, sont avantagement, les déchets issus de la production industrielle de thé. En les utilisant pour
15 obtenir les fibres selon l'invention comprises dans le papier végétal selon l'invention, on peut donc valoriser ce déchet et ainsi limiter l'impact écologique du papier végétal.

Selon ce mode de réalisation, le papier végétal peut être obtenu à partir de n'importe quelle variété de théier. Typiquement, le papier végétal résulte du traitement de différentes variétés de théier.

20 Typiquement, la quantité de fibres selon l'invention provenant de feuilles de thé est d'au moins 50%, en particulier de 50% à 90%, plus particulièrement encore de 60% à 80% en poids par rapport à la quantité totale de fibres du papier végétal.

Typiquement, le papier végétal comprenant des fibres selon l'invention provenant de feuilles de thé comprend moins de 5%, moins de 4%, moins de 3%, moins de 2%, moins de 1% en poids de
25 matière sèche au sein du papier végétal d'extrait soluble dans le solvant. Selon un mode de réalisation particulier, le papier végétal comprenant des fibres selon l'invention provenant de feuilles de thé ne comprend pas d'extrait soluble dans le solvant.

De façon avantageuse, le papier végétal selon l'invention comprenant des fibres selon l'invention provenant de feuilles de thé est donc peu cassant et particulièrement résistant aux pliages. De
30 plus, son odeur est neutre et il ne colle pas.

Grâce à ses propriétés mécaniques et sensorielles, le papier végétal selon l'invention comprenant des fibres selon l'invention provenant de feuilles de thé peut être utilisé en tant que papier d'emballage, en particulier d'emballage alimentaire, d'emballage de produit cosmétique, d'emballage de produit d'entretien, ou utilisé en tant que papier de décoration (papier peint), en tant que papier d'écriture, ou en tant que lingette nettoyante ou produit cosmétique.

Typiquement, l'utilisation d'un tel papier végétal pour des emballages de produits comprenant du thé est particulièrement attractive puisqu'il est possible de recycler des sous-produits générés en amont du processus de fabrication de ces produits, participant ainsi au concept de l'économie circulaire.

10 Typiquement, le papier végétal selon l'invention comprenant des fibres selon l'invention provenant de feuilles de thé est fabriqué par un procédé papetier comprenant les étapes suivantes :

- les feuilles de thé sont mélangées à un solvant afin d'extraire l'extrait du théier soluble dans le solvant,
- 15 - l'extrait soluble dans le solvant est ensuite séparé des parties fibreuses du théier afin d'obtenir les fibres selon l'invention,
- les fibres selon l'invention sont passées dans une machine à papier afin de fabriquer le papier végétal.

20 Typiquement, une feuille de thé peut comprendre jusqu'à 50% en poids d'extrait soluble dans le solvant par rapport au poids total de la feuille. Il est donc nécessaire d'adapter le procédé pour extraire puis séparer les fibres selon l'invention de la feuille de l'extrait de la feuille soluble dans le solvant.

Selon un mode de réalisation particulier le solvant est un solvant aqueux, tout particulièrement le solvant est l'eau.

25 Selon le mode de réalisation dans lequel le solvant est l'eau, l'extraction est réalisée à pression atmosphérique et la température de l'eau est de 30°C à 100°C, en particulier de 40°C à 90°C, plus particulièrement de 60°C à 80°C.

Typiquement, le temps de mélange est de 5 min à 180 min, en particulier de 10 min à 60 min, plus particulièrement de 20 min à 45 min.

Avant le passage dans la machine à papier, les fibres selon l'invention comprennent moins de 10% en poids d'extrait soluble dans le solvant par rapport au poids total des fibres selon l'invention.

5 La quantité résiduelle en poids d'extrait soluble dans le solvant est mesurée en pesant les fibres égouttées avant et après l'extraction.

EXEMPLE

1°) Papier végétal de cacaoyer

Un papier végétal en fibres selon l'invention provenant de cacaoyer a été fabriqué selon la méthode suivante : des coques de cacao ont été broyées à l'aide d'un broyeur à couteaux afin
10 d'obtenir des particules de l'ordre de 1 mm. Le broyat de coques a ensuite été mélangé avec de l'eau à 70°C pendant 20 minutes, dans un ratio coques/eau de 1/10. Le mélange est ensuite centrifugé afin de séparer la partie aqueuse (jus de coques de cacao) de la partie insoluble (fibres de coques de cacao). La fraction fibreuse est raffinée à l'aide d'un raffineur à disque. Après raffinage, des fibres délignifiées provenant de résineux sont ajoutées à la fraction de fibres selon
15 l'invention raffinées avec un ratio fibres délignifiées / fibres selon l'invention de cacaoyer de 40%/60% afin de fabriquer des feuilles de papier végétal. Les feuilles de papier végétal sont ensuite séchées sur une plaque chauffante.

2°) Papier végétal de caféier

Un papier végétal en fibres selon l'invention provenant de caféier a été fabriqué selon la méthode
20 suivante : les pellicules entourant les graines de café ont été mélangé avec de l'eau à 70°C pendant 20 minutes, dans un ratio pellicule/eau de 1/5 en poids. Le mélange subit ensuite une étape d'extraction dans une presse hydraulique pour séparer la partie aqueuse (jus de pellicules de café) de la partie insoluble (fibres de pellicules de café). La partie insoluble récupérée est chauffée une deuxième fois à 70°C pendant 10 minutes avec un ratio partie insoluble/eau de 1/5
25 en poids. Après une extraction additionnelle (par pressage), l'échantillon est raffiné à l'aide d'un raffineur à disque. Après raffinage, des fibres délignifiées provenant de résineux sont ajoutées à la fraction de fibres selon l'invention raffinées avec un ratio fibres délignifiées / fibres selon l'invention de caféier de 10%/90% afin de fabriquer des feuilles de papier végétal. Les feuilles de papier végétal sont ensuite séchées sur une plaque chauffante.

30 3°) Papier végétal de théier

Un papier végétal en fibres selon l'invention provenant de théier a été fabriqué selon la méthode suivante : des feuilles de thé noir ont été mélangées avec de l'eau à 70°C pendant 20 minutes, dans un ratio thé/eau de 1/5 en poids. Le mélange subit ensuite une étape d'extraction dans une presse hydraulique pour séparer la partie aqueuse de la partie insoluble (fibres de thé). La partie insoluble récupérée est chauffée une deuxième fois à 70°C pendant 10 minutes avec un ratio partie insoluble/eau de 1/5 en poids. Après une extraction supplémentaire (par pressage), l'échantillon est raffiné à l'aide d'un raffineur à disques. Après raffinage, des fibres cellulose (mélange d'abaca, de pâte de résineux et de pâtes de feuillus avec un ratio 60/10/30) sont ajoutées aux fibres délignifiées raffinées avec un ratio fibres délignifiées/fibres selon l'invention de théier de 10%/90% en poids afin de fabriquer des feuilles de papier végétal. Les feuilles de papier végétal sont ensuite séchées sur une plaque chauffante.

4°) Autres exemples

Différents exemples de papiers végétaux ont été obtenus à partir des fibres des plantes et parties de plantes présentées dans le tableau ci-dessous, les fibres desdites plantes ont subi une extraction à l'eau. Le procédé utilisé pour obtenir les papiers végétaux exemplifiés est adapté pour que la quantité d'extraits hydrosolubles de la plante soit inférieure à 10% en poids de matière sèche de papier végétal.

Plantes	Proportion de fibres selon l'invention (%)	Proportion de fibres délignifiées (%)	Grammage papier végétal (g/m ²)
Drêches de bière	60	40	90
Café	75	25	90
Café	75	25	180
Camomille	90	10	66
Camomille	90	10	135
Camomille	90	10	128
Feuilles de tomate	90	10	84
Feuilles de tomate	85	15	91
Gingembre	90	10	101
Ginko	90	10	86
Marc de raisin	60	40	90
50% Lierre / 50% Maté	90	10	80
Maté	90	10	145

Rooibos	90	10	100
Thé noir	90	10	116
Thé noir	90	10	118
Thé noir	90	10	97,5
Thé noir	90	10	100
Thé noir	90	10	100
Thé vert	90	10	75
Thé vert	90	10	64
Thé vert	90	10	67
Thé vert	90	10	98
Thé vert	90	10	100
Thé vert	80	20	100
Thé vert	98	2	100
Thé vert	90	10	113
Thé vert	90	10	100
Thé vert	90	10	100
Thé vert	100	0	100
Thé vert	90	10	100
Thé vert	80	20	70
Thé vert	60	40	90
50% Thé vert / 50% Lierre	85	15	51,3
Tiges de Concombre	85	15	90

5°) Exemple de designs pour masques faciaux

Masque végétal avec fibres de thé/menthe

Un papier végétal en fibres selon l'invention provenant de théier et de menthe poivrée a été fabriqué selon la méthode suivante : des feuilles de thé vert et menthe ont été mélangées dans un ratio de 60%/40% avec de l'eau à 70°C pendant 20 minutes, dans un ratio (thé + menthe)/eau de 1/5 en poids. Le mélange subit ensuite une étape d'extraction dans une presse hydraulique pour séparer la partie aqueuse de la partie insoluble (fibres de thé et menthe). La partie insoluble récupérée est chauffée une deuxième fois à 70°C pendant 10 minutes avec un ratio partie insoluble/eau de 1/5 en poids. Après une extraction additionnelle (par pressage), l'échantillon est

raffiné à l'aide d'un raffineur à disques. Après raffinage, des fibres cellulose (abaca) sont ajoutées aux fibres délignifiées raffinées avec un ratio fibres délignifiées/fibres selon l'invention de thé et menthe de 1/1 en poids et un agent de résistance à l'état humide est ajouté dans un ratio de agent/fibres totales de 1/9 afin de fabriquer des feuilles de papier végétal. Les feuilles de papier végétal sont ensuite séchées sur une plaque chauffante.

Dans d'autres exemples, la fibre d'abaca est remplacé par de la fibre de lin et le ratio de fibres délignifiées/fibres végétales selon l'invention varie de 1/9 à 1/1.

Masque végétal avec fibres de thé vert pour hydro-entrelacement

Un papier végétal en fibres selon l'invention provenant de théier a été fabriqué selon la méthode suivante : des feuilles de thé vert ont été mélangées avec de l'eau à 70°C pendant 20 minutes, dans un ratio thé/eau de 1/5 en poids. Le mélange subit ensuite une étape d'extraction dans une presse hydraulique pour séparer la partie aqueuse de la partie insoluble (fibres de thé). La partie insoluble récupérée est chauffée une deuxième fois à 70°C pendant 10 minutes avec un ratio partie insoluble/eau de 1/5 en poids. Après une extraction additionnelle (par pressage), l'échantillon est raffiné à l'aide d'un raffineur à disques. Après raffinage, des fibres délignifiées d'abaca et des fibres de Tencel® 10 mm sont ajoutées aux fibres de l'invention de théier et menthe dans un ratio de abaca/Tencel®/thé de 4/1/5 afin de fabriquer des feuilles de papier végétal. La feuille formée est ensuite hydro-entrelacée.

Dans un autre exemple, les fibres de Tencel® sont remplacées par des fibres synthétiques (Rayonne, PET) ajoutées aux fibres délignifiées d'abaca et de fibres de l'invention de théier dans un ratio de abaca/fibres synthétiques/thé de 4/1/5.

Résultats d'analyses

1) Papier végétal de cacaoyer

	Méthode de mesure	Papier végétal de cacaoyer 60% fibres de cacaoyer + 40% fibres cellulose de l'Exemple 1
Grammage (g/m ²)	NF Q03 019	53
Epaisseur (µm)	NF Q03 017	191,2
Résistance à la flexion 7,5° Sens Machine SM (mN)	ISO 2493-1, 2011	21,6
Résistance à la flexion 7,5°	ISO 2493-1, 2011	21,6

Sens Travers ST (mN)		
Résistance à la flexion 15° SM (mN)	ISO 2493-1, 2011	36,6
Résistance à la flexion 15° ST (mN)	ISO 2493-1, 2011	36,6
Résistance à la rupture SM (kN/m)	ISO 1924-2	0,91
Résistance à la rupture ST (kN/m)	ISO 1924-2	0,91
Déformation avant rupture SM (%)	ISO 1924-2	1,4
Déformation avant rupture ST (%)	ISO 1924-2	1,4
Résistance à l'éclatement (KPa)	ISO 2758	47,4

2) Papier végétal de caféier

	Méthode de mesure	<u>Papier végétal</u> 90% Fibres de caféier + 10% fibres cellulosiques de l'Exemple 2	<u>Papier standard</u> 100% fibres cellulosiques
Grammage (g/m ²)	NF Q03 019	124,5	55
Epaisseur (µm)	NF Q03 017	478,9	186
Résistance à l'éclatement (kPa)	NF Q03 053	82,05	115

La résistance à l'éclatement du papier végétal de caféier est du même ordre de grandeur que celle du papier standard mais les grammages des deux papiers sont très différents.

REVENDICATIONS

1. Papier végétal comprenant :
 - des fibres d'une plante ayant subie une extraction dans un solvant, en particulier un solvant aqueux, tout particulièrement le solvant est l'eau
- 5 - moins de 10% d'extrait soluble dans le solvant de la plante en poids de matière sèche du papier végétal,

dans lequel la quantité desdites fibres de la plante est d'au moins 50% en poids par rapport à la quantité totale de fibres du papier végétal, en particulier de 50% à 90%, tout particulièrement de 60% à 80% en poids par rapport à la quantité totale de fibres du papier végétal.
- 10 2. Papier végétal selon la revendication 1 comprenant moins de 5% d'extrait soluble dans le solvant de la plante en poids de matière sèches du papier végétal.
3. Papier végétal selon la revendication 1 ou la revendication 2 dans lequel la plante est choisie parmi le cacaoyer, le caféier, le théier, la vigne, le gingembre, le ginko, la camomille, la tomate, le lierre, le maté, le rooibos, le concombre, une céréale ou un arbre, de préférence la plante est
- 15 choisie parmi le cacaoyer, le caféier, le théier.
4. Papier végétal selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 dans lequel la plante est la plante en entier, une partie de la plante ou un mélange de différentes parties de la plante.
5. Papier végétal selon la revendication 4 dans lequel la partie de la plante est choisie parmi la feuille du théier, la coque protégeant la fève de cacao, la pellicule entourant la graine de café, la
- 20 drêche de bière, le marc de raisin, la tige de concombre ou la feuille de tomate, en particulier la partie de la plante est choisie parmi la coque protégeant la fève de cacao, la pellicule entourant la graine de café, la drêche de bière, le marc de raisin.
6. Papier végétal selon la revendication 4 dans lequel la partie de la plante n'est pas une partie utilisée pour la fabrication du papier, en particulier l'aubier, le cœur et la moelle de l'arbre.
- 25 7. Papier végétal selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel la plante est le cacaoyer et la partie de plante est la coque protégeant la fève de cacao.
8. Papier végétal selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel la plante est le caféier et la partie de plante est la pellicule entourant la graine de café.
9. Papier végétal selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans lequel la plante est le
- 30 théier et la partie de plante est la feuille de théier.

10. Papier d'emballage comprenant le papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 9.
11. Papier de décoration comprenant le papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 9.
- 5 12. Papier d'écriture comprenant le papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 9.
13. Papier hygiénique comprenant le papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 9.
14. Papier absorbant comprenant le papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des
10 revendications 1 à 9.
15. Lingette nettoyante comprenant le papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 9.
16. Produit cosmétique comprenant le papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 9.
- 15 17. Mouchoir comprenant le papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 9.
18. Procédé papetier de fabrication d'un papier végétal tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 9 comprenant les étapes suivantes :
- une ou des parties de la plante sont mélangées à un solvant afin d'extraire l'extrait de la
20 plante soluble dans le solvant,
 - l'extrait soluble dans le solvant est ensuite séparé des parties fibreuses de la plante afin d'obtenir les fibres selon l'invention,
 - les fibres selon l'invention sont passées dans une machine à papier afin de fabriquer le papier végétal.
- 25 19. Procédé selon la revendication 18 dans lequel le solvant est l'eau et l'extraction est réalisée à pression atmosphérique et la température de l'eau est de 30°C à 100°C, en particulier de 40°C à 90°C, plus particulièrement de 60°C à 80°C.

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

WO 2015/144893 A1 (SWM LUXEMBOURG S A R L [LU]) 1 octobre 2015 (2015-10-01)

WO 93/15261 A1 (REPAP TECHNOLOGIES INC [US]) 5 août 1993 (1993-08-05)

WO 96/41052 A1 (ALCELL TECH INC [CA]; LORA JAIRO H [US]; WINNER STEPHEN R [US]; GOYAL) 19 décembre 1996 (1996-12-19)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT