Possibilités d'emploi de nouvelles fibres végétales indigènes pour la fabrication de la cellulose

Autor(en): **Küng, A. / H.B.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse**

Band (Jahr): **90 (1939)**

Heft 3

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-785520

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

beaucoup trop élevé au début et qui pesait lourdement sur les résultats. Parachevons l'œuvre des anciens et ne la compromettons pas par des jugements sommaires. La question est complexe, voire difficile, mais non pas insoluble. Le temps modifie bien des choses et, souvent, c'est quand il nous échappe qu'il décide ce qu'un long procès ne pouvait arbitrer.

Fribourg, le 18 janvier 1939. *J. Darbellay.*

Possibilités d'emploi de nouvelles fibres végétales indigènes pour la fabrication de la cellulose.

Les bases chimico-techniques.

(Conférence faite par M. le Dr *A. Küng,* chimiste de la fabrique d'Attisholz, à l'assemblée générale de la Société forestière suisse, à Soleure, le 5 septembre 1938.)

Qu'il me soit permis, tout d'abord, de vous remercier d'avoir bien voulu m'appeler à faire, dans la séance de ce jour, un exposé sur les possibilités d'emploi de nouvelles fibres végétales dans la fabrication de la cellulose. Mais nous serons deux à nous répartir la tâche. Tandis que j'aurai à vous exposer les bases chimico-techniques du problème, M. H. Sieber, notre directeur de la fabrique d'Attisholz, en traitera les conditions économiques.

Si votre comité nous a priés d'aborder ici cette question, la raison en est sans doute à chercher dans le fait que l'industrie de la cellulose et du papier est représentée, dans le canton de Soleure, par plusieurs firmes qui consomment du papier.

Le titre choisi pour ces deux conférences laisse sous-entendre que vous n'êtes pas satisfaits de ce qui a été fait jusqu'ici, dans le domaine en cause, et que vous désirez une étude sur cette question : les bases de l'utilisation du bois pour la fabrication du papier ne pourraient-elles pas être élargies ?

Le papier utilisé aujourd'hui est composé essentiellement de cellulose. Celle-ci est un hydrate de carbone, c'est-à-dire un corps composé de carbone et d'eau. Sa formule chimique est $(C_6 H_{10} O_5)n$, dans laquelle le facteur n indique de combien de molécules $C_6 H_{10} O_5$ est composée une « macromolécule ». La réunion de plusieurs molécules, de même composition, en un seul groupe constitue la polymérisation. Par conséquent, le facteur n nous indiquera le degré de polymérisation.

N'y a-t-il qu'une espèce de cellulose ?

A cela nous répondons : il existe une série « polymer-homologue » de celluloses. En d'autres termes, on peut admettre que 500, 1000, ou plusieurs milliers de molécules $C_6 H_{10} O_5$ peuvent se réunir pour constituer un complexe géant (macromolécule). Suivant le degré de sa polymérisation, la cellulose se comportera différemment lors de son emploi.

Il nous est possible de réduire progressivement la cellulose, c'est-à-dire de diminuer le nombre de ses macromolécules; l'inverse est impossible.

Durant les 15 dernières années, la science a fait progresser grandement nos connaissances de la construction de la cellulose et facilité la compréhension de divers problèmes techniques. De même que l'architecte n'est pas capable de juger une construction d'après son extérieur seulement et en ignorant sa structure interne, le chimiste, lui aussi, ne peut se faire une idée de l'importance de modifications chimiques que s'il connaît la structure, ou la constitution d'une combinaison chimique.

Il s'est écoulé exactement 100 ans depuis que le Français *Anselme Payen* a fourni la preuve que la substance fondamentale de chaque cellule végétale est la *cellulose*. Payen a ainsi découvert celle des substances qui est représentée le plus fortement sur notre globe. Les végétaux terrestres apparaissent sous des formes d'une infinie variété. Celle-ci provient en partie des variations que l'on rencontre dans la structure des cellules. Elle a aussi pour cause la multiplicité des différentes substances qui peuvent s'y trouver et que Payen déjà dénommait « matières incrustantes ». Justement, l'extraction de celles-ci hors de la paroi souple, formée de cellulose, des cellules est la tâche actuelle de la technique de l'industrie de la cellulose. En d'autres termes : de chaque végétal, on peut extraire de la cellulose !

Composition chimique du bois.[1]

Pour cet examen nous avons choisi, parmi les nombreux représentants de nos essences forestières, l'*épicéa* et le *hêtre* qui occupent la première place dans la forêt suisse. D'après Hägglund, leur composition chimique est la suivante :

Composants	Epicéa	Hêtre
Cellulose	41,5	42,5
Hydrates de carbone, Hexosanes	19,0	5,6
Hemicellulose, Pentosanes	5,3	23,7
Acétyl (composants de l'acide acétique) . .	1,4	3,9
Lignine	28,0	20,8
Composants accessoires (cendres, résine, proteïne, etc.)	4,8	3,5
	100,0	100,0

Ces chiffres nous montrent que le bois de ces deux essences est composé, pour plus des deux tiers, d'hydrates de carbone. Tandis que celui de l'épicéa est riche en hexosanes et pauvre en pentosanes, c'est exactement le contraire chez celui du hêtre.

[1] Nous laissons de côté la partie de la conférence de M. Küng relative à la « composition chimique de la cellulose », qui est de nature très spéciale et dont la majorité des lecteurs du « Journal » ne saisiraient pas la portée.

Procédés techniques pour la préparation de la substance du papier.

Il ne saurait être question ici de vous décrire la technique des nombreux procédés, connus à ce jour, pour la préparation des différentes catégories de papier. Je me bornerai à vous en donner une récapitulation. On peut distinguer :

I. *Procédé mécanique* (Fabrication de pâte de bois.)	*a)* Pâte de bois blanche *b)* » » » brune
II. *Procédé chimique* (Fabrication de cellulose.)	
1° Dissolution au moyen d'alcalis	*c)* avec soude *d)* » sulfates
2° Dissolution au moyen d'acides	*e)* » sulfites
3° Procédés mixtes	*f)* » chlore (alcali) *g)* » acide nitrique

Vous aurez l'occasion durant cette journée de voir, sur un film, les particularités de la préparation de la cellulose d'après le procédé au sulfite; après quoi aura lieu une visite de la fabrique d'Attisholz.

Les fibres des bois résineux et des feuillus.

Dans l'industrie du papier, on emploie presque exclusivement le bois de résineux, surtout de l'*épicéa* et du *sapin*. Celui des feuillus ne joue qu'un rôle tout accessoire. La raison en est très simple : le premier a de longues fibres, tandis qu'elles sont courtes chez le second.

Longueur des fibres.

Espèces de fibres	Longueur, mm minim.	max.	moyenne	Largeur, 1/1000 de mm minim.	maxim.	moyenne
Lin	4	66	20—40	15	37	20—25
Chanvre . .	5	55	15—25	16	50	22
Coton . . .	—	—	10—40	12	40	19—38
Epicéa . .	0,73	5,36	2,5	13	67	39
Tremble . .	0,78	1,68	1,15	20	46	32
Hêtre . . .	0,70	1,72	1,13	15	29	22

Les qualités élémentaires des fibres isolées conditionnent la valeur de la cellulose.

Les qualités de résistance se développent lentement dans la cellulose des feuillus; dans la « Reisslänge », elle atteint à peine 5000 m. Pour l'épicéa, déjà après 30 minutes de broiement, elle atteint 10.000 et même 12.000 m.

Aussi bien, la cellulose des feuillus ne peut trouver qu'un emploi restreint dans l'industrie du papier. Elle reste une substance de remplissage, quand il s'agit de donner au papier une certaine opacité, ou de le rendre plus tendre. Mais son emploi est exclu quand la solidité entre en cause.

Les deux espèces de cellulose (de l'épicéa et des feuillus) ne diffèrent pas seulement par leurs qualités mécaniques, mais aussi au point de vue optique. Si l'on broie, par exemple, du bois d'épicéa au sulfite, la substance devient collante au bout de peu de temps. Si l'on en fabrique du papier, sa transparence augmente avec la durée du broiement (papier pour parchemins). Au contraire, la cellulose du hêtre, quelle que soit la durée du broiement, reste opaque.

Dans la préparation du papier pour journaux, on utilise une partie de cellulose pour env. 4 de pâte de bois. Celle-ci est la substance la meilleur marché pour la fabrication du papier; sa solidité est faible. C'est pourquoi il faut lui adjoindre de bonne cellulose, sinon le journal se déchirerait aussitôt pris dans la main. Si l'on voulait remplacer ces 20 % de cellulose d'épicéa par de la cellulose de feuillus, on n'atteindrait pas le degré de résistance voulu. Ou bien, il faudrait augmenter fortement la part de cellulose, ce qui entraînerait nécessairement un renchérissement du papier.

Utilisation du bois des pins.

Et qu'en est-il du bois d'autres résineux, soit des pins ? Il possède des fibres tout comme l'épicéa et le sapin, sans doute, mais il contient cinq fois plus de résine, au moins. D'autre part, son broiement offre de sérieuses difficultés. Sa pâte est de couleur plus foncée que celle de l'épicéa et du sapin. Si, aujourd'hui, en Allemagne le bois de l'épicéa est remplacé en partie par celui du pin, vous pouvez être assurés que cela ne peut que compliquer beaucoup la fabrication du papier.

Le bois de pin se prête mal au traitement au sulfite; les parties imbibées de résine entravent la pénétration de l'acide chlorhydrique; c'est le cas surtout du bois de cœur. Dans ce cas, mieux vaut traiter le bois de pin au sulfate; c'est ce qui a lieu en Allemagne. Chez nous, on ne saurait installer de telles fabriques, étant donné que, contrairement à l'Allemagne, le pin est faiblement représenté dans nos forêts. D'autre part, des fabriques au sulfate, il se dégage une épaisse fumée d'odeur désagréable. Nous ne voudrions pas, pour cette raison, infliger à nos amis de la ville de Soleure les désagréments d'un tel voisinage.

Autres matières premières.

Depuis quelque 20 ans, la fabrique d'Attisholz a cherché sans arrêt d'autres matières premières pour la fabrication de la cellulose. Des centaines d'espèces végétales ont été étudiées dans ce but; les divers essais se chiffrent par milliers. — Quelques exemples à ce propos :

En 1920, nous parvinrent des Etat-Unis d'Amérique des échantillons de cellulose provenant du bois de châtaignier. Ainsi que vous le savez, ce dernier contient des substances tanniques. Après leur enlèvement, il reste un bois qui, en somme, n'a guère plus de valeur qu'un bois à brûler. Si l'on considère les qualités techniques de la cellulose du

châtaignier pour la fabrication du papier, on peut la classer entre celle du tremble et celle du hêtre.

Nombreux sont les essais tentés dans cette direction. Et notre fabrique n'a pas manqué de s'occuper aussi de l'utilisation du bois pour la préparation du sucre.

Le bois est et reste, pour notre industrie, la matière première la plus importante. Vous avez, messieurs les forestiers, la belle tâche de contribuer à la production de ce bien national de grand prix. Mais la forêt, et son produit le bois, ne sont en somme que le fruit de l'action des rayons solaires. La plante ne peut édifier son corps qu'en tirant parti de l'acide carbonique de l'air, de l'eau et des matières minérales du sol, cela sous l'action de la lumière. La plante est le grand chimiste de la nature !

(Tr. *H. B.*)

NOS MORTS.

† Le Dr Carl Schröter, professeur de botanique à Zurich.

(1855—1939.)

Mardi 7 février 1939 est décédé, après quelques jours de maladie, à l'âge de 84 ans, M. le Dr *Carl Schröter,* professeur retraité de botanique systématique à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich.

Avec Monsieur Schröter disparaît un professeur de grand talent et un savant botaniste, dont presque tous les sylviculteurs suisses, aujourd'hui en fonction, ont bénéficié de l'enseignement aussi vivant qu'instructif.

Originaire de Bielitz, en Autriche, il naquit, le 19 décembre 1855, à Esslingen sur le Neckar, où son père était ingénieur en chef dans une entreprise privée. Ce dernier fut appelé, en 1865, comme professeur de mécanique à l'Ecole polytechnique de Zurich. C'est ainsi que son fils Carl fit ses classes primaires dans cette ville. En 1867, il devint, ainsi que les membres de sa famille, bourgeois de Zurich, qu'il ne devait plus quitter. Il y fit toutes ses études, qu'il acheva au Polytechnikum, dans la division des sciences naturelles. Attiré surtout par la botanique, il s'y voua avec un magnifique entrain. Le jeune botaniste fit montre de telles aptitudes qu'en 1878, âgé ainsi de 23 ans, le président du Conseil de l'Ecole polytechnique Kappeler l'engagea à donner un cours. L'année suivante déjà, il enseigne la botanique systématique, remplaçant provisoirement le célèbre professeur Oswald Heer, atteint de maladie. En 1883, il est nommé professeur ordinaire : il n'avait pas encore atteint ses 28 ans ! Tel fut le rapide avancement de cet homme remarquable. Il exerça sans une défaillance son enseignement jusqu'en 1926, date à laquelle, conformément au règlement en vigueur, il dut prendre sa retraite, ayant conservé jusqu'alors une verdeur et une jeunesse d'esprit étonnantes.