

BULLETIN

MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DU NORD DE LA FRANCE

paraissant le 15 de chaque mois.

41^e ANNÉE.

N^o 197. — OCTOBRE 1913.

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

LILLE, rue de l'Hôpital-Militaire, 116, LILLE

LILLE
IMPRIMERIE L. DANIEL
1913.



La Société Industrielle prie MM. les Directeurs d'ouvrages périodiques, qui font des emprunts à son Bulletin, de vouloir bien en indiquer l'origine.

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

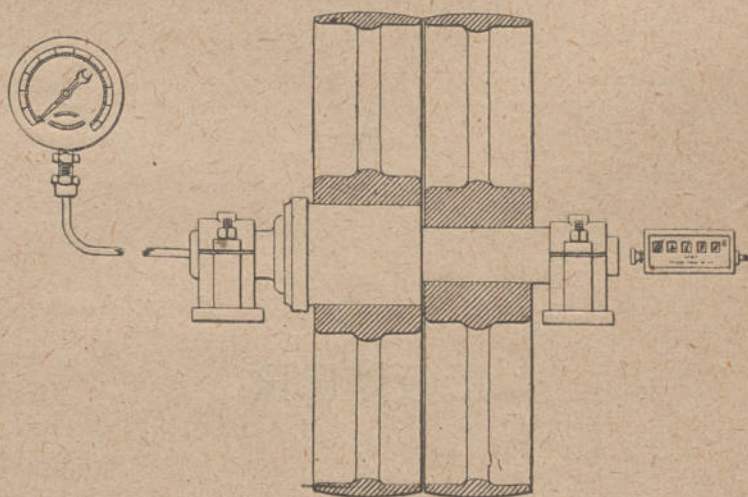
4

*Pour connaître la puissance absorbée
dans une fabrication ou par un métier ;*

*Pour mesurer la puissance fournie
par un moteur ou par une transmission ;*

employez les **Dynamomètres A. W.**

BREVETÉS S. G. D. G.



*Ils sont un agent essentiel de contrôle et
d'économie pour tous les Industriels soucieux de
réduire leur consommation de charbon.*

Demander la Notice et tous renseignements à
M. ANDRÉ WALLON, INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES A **LILLE**
110-116, Rue de l'Hôpital-Militaire :: TÉLÉPHONE 64

ENTREPRISE GÉNÉRALE DE CONSTRUCTION D'USINES

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

FUMISTERIE ET MAÇONNERIE INDUSTRIELLES

MITTAU & ARNOULT (I. C. F.)

3, Avenue du Bel-Air, PARIS (XII^e)

Telephone
908.73

CHEMINÉES en briques et en tôle
FOURNEAUX de Générateurs de vapeur
MASSIFS de Machines, Étuves et Séchoirs, Chauffage
FOURS de toutes dimensions et de tous systèmes avec ou sans
Gazogènes et Récupérateurs pour toutes industries

Fournisseurs des Travaux Publics, de la Guerre, de la Marine, des Ponts et Chaussées, des Poudres et Salpêtres,
des Services de l'Intendance, des Villes et Grandes Administrations, **FOURS CRÉMATOIRES**
de Paris, de Lyon, etc., etc...

Agent général pour le NORD: A. MAIRESSE, 11, RUE DES PONTS DE COMINES, LILLE. — Tél. 1543

CASE

A

LOUER

MAISON FONDÉE EN 1847

CONSTRUCTION SPÉCIALE
D'APPAREILS DE SURETÉ
Pour Chaudières à Vapeur

LES SUCCESSEURS DE
LETHUILLIER - PINEL
INGÉNIEURS-MÉCANICIENS
ROUEN

Adresse Télégraphique : **LETHUILLIER-PINEL ROUEN**

Téléphone 20.71.

INDICATEURS MAGNÉTIQUES du niveau de l'eau :

1° VERTICAUX ;

2° HORIZONTALS avec cadran circulaire ramené à l'avant du générateur.

SOUPAPES DE SURETÉ chargées par ressorts pour chaudières marines et locomotives.

VALVES, ROBINETS A SOUPAPE pour vapeur.

CLAPETS AUTOMATIQUES D'ARRÊT fonte et acier moulé, pour conduites de vapeur.

CLAPETS DE RETENUE d'alimentation.

NIVEAUX D'EAU perfectionnés.

EXTRACTEURS de vapeur condensée.

MANOMETRES et INDICATEURS du vide.

SIFFLETS d'APPEL, INJECTEURS.

SOUPAPES DE SURETÉ à échappement progressif, à dégagement libre et à dégagement latéral.

ROBINETS A SOUPAPE SPÉCIAUX combinés avec clapets automatiques d'arrêt.

RÉGULATEURS automatiques du niveau de l'eau.

SOUPAPES de SURETÉ dites de RETOUR d'EAU pour conduites d'alimentation.

ROBINETS VANNES à passage direct.

ROBINETS à garniture d'amiante.

DÉTENDEURS de VAPEUR.

Indicateurs Dynamométriques.

Élévateurs, Réchauffeurs.

Bouchons Fusibles.

Paratonnerres.

Robinetterie.

ROBINETS et VALVES en ACIER MOULÉ pour toutes pressions.

ROBINETTERIE SPÉCIALE POUR VAPEUR SURCHAUFFÉE

ENVOI FRANCO DU CATALOGUE SUR DEMANDE

Représentant pour le NORD :

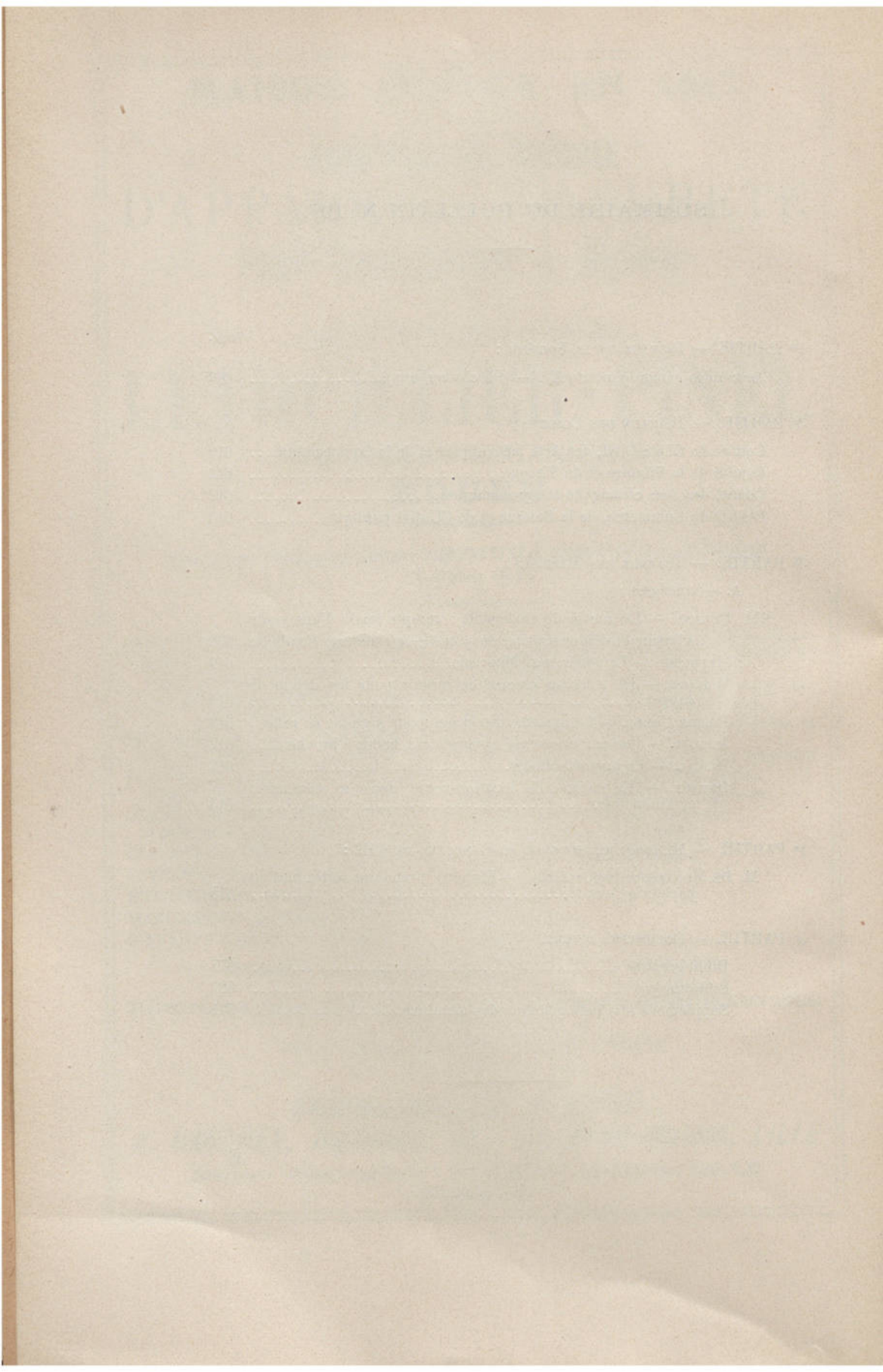
A. GAUCHET, Ingénieur, 27, rue Brûle-Maison, LILLE

Adresse Télégraphique : **GAUCHET, Ingénieur, LILLE**

Téléphone 9.52

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 197.

	Pages.
1 ^{re} PARTIE — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblée générale mensuelle. — (Procès-verbaux).....	607
2 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS :	
Comité du Génie Civil, des Arts mécaniques et de la Construction....	610
Comité de la Filature et du Tissage.....	612
Comité des Arts chimiques et agronomiques.....	612
Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique.....	613
3 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
A. — <i>Analyses</i> :	
MM. DURAND. — La linerie de Goderville : compte rendu d'une visite à l'usine de démonstration du procédé de rouissage Feuillette	608
MEURISSE. — Le générateur Meurisse.....	610
WALLON. — Un nouveau procédé de mesure pour les débits de vapeur.....	611
PIERRE CRÉPY. — Le système Noddings pour pignons de rafles.	612
JUILLOT. — Perfectionnements apportés aux bancs à broches....	612
PASCAL. — La magnétochimie.....	612
DEVAUX. — Le contrat de location-vente dans le commerce et l'industrie.....	613
4 ^e PARTIE. — MÉMOIRE RÉCOMPENSÉ AU CONCOURS DE 1912 :	
M. DE MONTESSUS DE BALLORE. — Matières premières utilisables en papeterie.....	615
5 ^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS:	
Bibliographie.....	677
Bibliothèque.....	687
Supplément à la liste générale des membres.....	691



SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

Déclarée d'utilité publique par décret du 12 août 1874.

BULLETIN MENSUEL

N° 497

41^e ANNÉE. — OCTOBRE 1913.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Assemblée générale du 27 juin 1913.

Présidence de M. NICOLLE, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Décès

M. le PRÉSIDENT annonce le décès de M. GUERLIN, Président d'honneur de la Société Industrielle d'Amiens ; jouissant d'une grande autorité dans le monde industriel, il a su donner un essor considérable à cette Société par le développement des cours professionnels ; il a de plus attaché son nom à la fondation de l'Union des Sociétés Industrielles de France ; les condoléances de la Société seront adressées à la famille.

Correspondance La Société Industrielle de l'Est a communiqué le texte d'une étude sur le transport des gaz comprimés en grande vitesse ; le vœu qui termine cette étude a été examiné et approuvé à l'unanimité par le comité du Génie civil.

M. DUBREUCQ-PÉRUS remercie la Société de sa contribution à la souscription Louis Cordonnier.

Enfin, la correspondance comprend encore une notice nécrologique sur M. DOUXAMI, adressée par M. Ch. BARROIS.

Enquête
sur
la situation du
petit commerce

L'enquête sur la situation du petit commerce, renvoyée au Comité du commerce, a été discutée par ce Comité et son rapport sera envoyé à la Préfecture dans le délai demandé.

Médailles

L'Assemblée décide l'attribution de deux médailles d'argent et de deux médailles de bronze pour les élèves des cours de la Chambre syndicale métallurgique.

Conférence
M. DURAND.
Le procédé de
Rouissage
Feuillette

M. DURAND rend compte d'une visite faite à Goderville, en Normandie, à l'usine pour l'exploitation du procédé de rouissage que M. Feuillette a exposé il y a deux ans en Assemblée générale.

M. DURAND fait défiler sur l'écran de nombreuses photographies des divers ateliers. Il décrit les phases successives du traitement et montre l'influence de la conduite des opérations sur le produit obtenu.

Il insiste sur l'heureuse impression qu'on éprouve devant l'élégance de la solution réalisée au cours de la visite de cette usine.

Il examine enfin le côté financier d'une entreprise importante qui aurait pour but d'appliquer ce procédé et montre qu'on peut espérer de brillants résultats pour l'avenir.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. DURAND de sa belle conférence qui intéresse particulièrement l'Industrie lilloise.

Ce qui est remarquable surtout c'est la solution véritablement

industrielle apportée à un grand nombre de détails. L'effet de cette entreprise n'a pas tardé à se faire sentir, car les habitants du pays ont déjà augmenté leurs emblavements et la culture linière suivra certainement un développement croissant.

Il félicite M. Feuillette, qui a bien voulu assister à la séance, des beaux résultats obtenus par lui.

M. Feuillette ajoute quelques explications et répond aux questions que lui pose l'auditoire.

Tirage au sort
d'obligations

Les obligations désignées pour le remboursement par tirage au sort, sont les obligations n^{os} 400, 380, 331, 250, 54, 82, 9.

Scrutin

MM. DANTZER (Charles), E. FEUILLETTE, GRIMPRET, WALLAERT, et la C^{ie} Française des SAVONNERIES LEVER sont élus membres ordinaires à l'unanimité.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS

Comité du Génie civil, des Arts mécaniques
et de la Construction.

Séance du 17 Juin 1913.

Présidence de M. MESSEGER Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. le PRÉSIDENT communique une lettre de la Société Industrielle de l'Est demandant à la Société d'examiner une étude sur le transport en grande vitesse des gaz comprimés et de se joindre à elle pour faire aboutir la réforme qu'elle préconise par le vœu suivant : *que le transport par grande vitesse des gaz oxygène et hydrogène comprimés et en général tous gaz analogues soit autorisé sous certaines conditions.*

Le Comité, après examen de l'étude en question et des considérants cités en faveur du vœu qui lui est proposé, l'adopte à l'unanimité.

Plusieurs membres font remarquer que ce transport est autorisé en Allemagne et qu'il rend de grands services à l'aéronautique : des conditions de sécurité sont nécessaires, mais faciles à imaginer.

M. MEURISSE présente un générateur multitubulaire à grande production et prie M. le PRÉSIDENT de donner la parole à son collaborateur M. ROYER, pour en exposer les détails techniques.

M. ROYER en fait la description détaillée en notant les caractéristiques.

Il montre comment est obtenue la circulation intense de l'eau ainsi que la collection des boues.

Il donne des chiffres relatifs aux rendements constatés dans les essais et fait ressortir la réduction d'encombrement de ce générateur, en le comparant aux types généralement en usage.

Plusieurs membres demandent à M. ROYER des précisions sur les chiffres qu'il a cités.

M. MEURISSE ajoute que le montage de ce générateur peut être très rapide, et rendre à ce point de vue de grands services.

M. le PRÉSIDENT remercie M. ROYER de son intéressant exposé et félicite M. MEURISSE des résultats obtenus.

M. WALLON indique un nouveau procédé de mesure pour les débits de vapeur. Le principe consiste à injecter pendant une minute ou deux dans la conduite de vapeur, et sous un débit bien régulier et connu, un liquide assez volatil pour que la gazéification soit immédiate. Il en résulte dans la conduite un mélange en proportion bien déterminée : on le dose par un prélèvement d'une petite quantité de vapeur qu'on condense dans un serpentin réfrigéré.

Un calcul très simple fournit immédiatement le débit de vapeur en poids.

A la suite d'essais qu'il a effectués sur une conduite à 10 kg. de pression, il a reconnu que la benzine se prêtait très bien à cette opération ; le dosage en est particulièrement facile car la benzine et l'eau se superposent par densité d'une façon très nette.

M. WALLON décrit sommairement la manière de mettre en œuvre ce procédé.

M. WITZ se demande si le mélange de la vapeur de benzine avec la vapeur d'eau se fait d'une façon bien homogène ; à cette condition la méthode pourrait rendre de grands services.

M. WALLON répond que ses essais semblent donner satisfaction à ce point de vue mais qu'il les poursuit pour déterminer le degré d'exactitude de la méthode.

M. le PRÉSIDENT remercie M. WALLON de sa communication et espère qu'il tiendra le Comité au courant de ses nouveaux résultats.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 19 Juin 1913.

Présidence de M. Pierre CRÉPY, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. Pierre CRÉPY communique la disposition imaginée par M. NODDINGS pour isoler la tête où s'est produit une raffe, dans les métiers de préparation.

Par le fait de cet isolement les têtes indemnes peuvent continuer à tourner et les rubans n'en souffrent pas.

Le Comité remercie son Président de lui avoir signalé cet intéressant perfectionnement.

M. JUILLOT décrit quelques perfectionnements apportés aux bancs à broches, notamment dans la formation des bobines, ce qui permet d'éviter les casses.

M. le PRÉSIDENT remercie M. JUILLOT de son intéressante communication.

Comité des Arts chimiques et agronomiques.

Séance du 11 Juin 1913.

Présidence de M. ROLANTS, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. PASCAL expose l'état actuel de la magnéto-chimie, montre ses attaches avec les théories électroniques et indique le parti qu'on peut tirer des mesures magnétiques dans l'étude des constitutions moléculaires et atomiques des isoméries et des

tautoméries des phénomènes stéréochimiques, et des théories de la valence.

M. le PRÉSIDENT remercie vivement M. PASCAL de son très intéressant exposé et le félicite des contributions importantes qu'il a apporté dans l'étude de cette question.

Vu l'heure avancée M. le PRÉSIDENT prie M. LEMAIRE de remettre à la prochaine séance sa communication sur le Pays des parfums. Il demande à M. LEMAIRE de présenter dans cette séance les nombreuses photographies qu'il a réunies sur ce sujet, ce qui en augmentera encore l'intérêt. M. LEMAIRE accepte cette proposition et fera défiler des projections pendant la communication.

Comité du Commerce, de la Banque
et de l'Utilité publique.

Séance du 6 Juin 1913.

Présidence de M. WALKER, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité examine les rapports relatifs à l'ouvrage présenté par M. DAGUIN pour le concours de 1913 et conclut qu'il n'y a pas lieu de demander d'exception pour ce travail.

Le Comité examine la réponse relative à l'enquête du Ministère du Commerce sur la situation du petit commerce en France et charge son Président de la transmettre au Conseil.

M. DEVAUX montre que la vente à crédit peut revêtir diverses formes qui ont des conséquences juridiques très différentes. Pour garantir le vendeur contre les dangers qu'il court dans la vente à tempérament, on a imaginé la location-vente, qui ne donne à l'acquéreur qu'une possession précaire, pendant la période des paiements d'annuités. A la fin de cette première période, la mutation de propriété s'opère, ce qui peut être

utilement marqué par le paiement d'une soulte qui représente le prix de vente.

M. DEVAUX montre les avantages et les inconvénients de ce genre de contrat : il indique les précautions qu'il y a lieu de prendre pour marquer suffisamment son caractère, car la jurisprudence a quelquefois modifié l'interprétation prévue par les parties contractantes.

M. le PRÉSIDENT remercie M. DEVAUX de son étude sur cette question qui intéresse des commerces très nombreux et dont le côté juridique méritait d'être mis en lumière.

TROISIÈME PARTIE

MÉMOIRE RÉCOMPENSÉ AU CONCOURS DE 1912

MATIÈRES PREMIÈRES UTILISABLES EN PAPETERIE

Succédanés des Chiffons et Bois

Par M. DE MONTESSUS DE BALLORE.

Historique. — Droits de douane établis sur les pâtes à papier. — Importations Françaises des pâtes de bois. — Domaine forestier Français. — Le Canada, le plus grand centre forestier du monde. — Les Etats-Unis s'approvisionnent de bois au Canada. — Exportation des pâtes de bois de Suède et de Norwège. — Pâtes chimiques et pâtes mécaniques. — Papiers divers, consommation mondiale. — Utilisation des plantes et produits divers. — Bambous. — Papyrus. — Alfa. — Pailles de Chanvre et Lin récoltées pour la graine. — Jute. — Phormium. — Pailles de blé, d'Orge, Seigle, Avoine, Riz. — Déchets de filature : Chanvre, Lin, Coton, Ramie, Jute et Phormium. — Arundos, canne de Provence, bauque. — Canne à sucre. — Divers. — Tableau du rendement industriel en cellulose des principales matières utilisables en papeterie. — Usages des principales pâtes à papier. — Résumé.

Historique. — Ce n'est pas d'aujourd'hui que la papeterie doit envisager la difficulté de s'approvisionner en matières premières ; et, sans remonter bien loin, il suffit de rappeler la longue crise que cette industrie eût à subir au siècle dernier ; lorsque les chiffons, encore uniquement employés à cette époque, devenaient insuffisants et que les traitements des succédanés n'étaient pas encore trouvés.

En effet, « KOOFS » prend en Angleterre, le 17 février 1801, le premier brevet pour le traitement de la paille et sa transformation en pâte à papier, après l'avoir fait bouillir avec de la potasse.

En 1819, « SÉGUIN » publia en France un procédé analogue ; « MÉRIMÉE », chimiste et membre de l'Institut, étudia la question vers 1830 et chercha, sans y parvenir, à utiliser le bois ; aussi ne craint-il pas d'écrire à cette époque que « *de toutes les matières employables à la fabrication du papier, autres que les chiffons, il n'y en a pas de plus mauvaises que le bois* ».

La question est reprise, en 1836, par LOUIS PIETTE, qui, ayant suivi les recherches de Séguin et Mérimée, écrit : « *La fabrication du papier ayant pris une grande extension et la civilisation tendant journellement à augmenter l'emploi de cet agent du progrès et des lumières, je crois le moment arrivé, où il est de toute nécessité, en présence de la rareté croissante des chiffons, de songer sérieusement au moyen de venir à son secours* ».

A cet effet, il fonde, en 1845, *Le Journal des Fabricants de papiers*, où il relate toutes les études et recherches qui se font dans cette voie, tant en France qu'à l'étranger.

En 1854, la Société Industrielle de Mulhouse, sous l'initiative de AMÉDÉE RIEDER, fonde des prix, dont un de 4.000 fr., pour encourager ces recherches.

Des études sérieuses sont faites, dès cette époque et avec succès, pour l'utilisation du bois, de la paille et de l'Alfa.

En août 1853, CHARLES WATTET et HUGH BURGEES prennent un brevet pour le traitement du bois par la soude caustique.

En 1855, MM. VOELTER, père et fils, présentent de beaux papiers

blancs de paille et de bois ; mais la première utilisation pratique date de M. DEMEURS-DÉCORTE qui installa, en 1862, la fabrication des papiers blancs de bois, dans sa fabrique de papiers de Mont-Saint-Guibert, en Belgique.

Dès lors, la fabrication de la pâte à papier de bois s'impose d'elle-même et les procédés CHARLES WATTET et HUGH BURGEES se propagent un peu partout et particulièrement en Angleterre et aux Etats-Unis.

La France ne reste pas indifférente à ce mouvement, et quoique peu favorisée sous le rapport de son domaine forestier, 34 fabriques de pâte de bois y existent déjà en 1880.

Etablissement des droits de douane sur les pâtes à papier. —

Dès cette époque, une vive agitation se produit en France, entre les fabricants de papiers et les producteurs de cellulose de bois qui va grandissante jusqu'en 1890, moment du renouvellement des traités de commerce avec les autres puissances. — Les premiers demandent l'entrée en franchise de cette nouvelle matière première ; tandis que les seconds, peu nombreux encore, voudraient au contraire la protection de leur industrie naissante.

Les papetiers, qui sont alors 350 contre 34 fabricants de cellulose, tentent de démontrer que leurs intérêts sont autrement importants et que, du reste, les fabricants de cellulose sont incapables de produire les 120.000 tonnes de pâte de bois qui s'importent déjà dès cette époque en France. Aussi le Gouvernement voulant pousser au développement de la fabrication en France de la pâte de bois, établit-il, malgré l'opposition des papetiers, les droits de douane qui sont encore en vigueur aujourd'hui.

	Tarif maxima par 100 kgr.	Tarif minima par 100 kgr.
Pâte mécanique sèche.....	1 fr. 50	1 fr. »
Pâte mécanique humide.....	0 fr. 75	0 fr. 50
Pâte chimique, cellulose.....	2 fr. 50	2 fr. »

Depuis cette époque, la situation n'a fait qu'empirer ; d'un côté, nos fabricants de papiers se sont trouvés en état d'infériorité marquée

vis-à-vis des concurrents étrangers, puisque leur matière étrangère est frappée d'un droit d'entrée important et qu'ils ne trouvent pas à s'approvisionner en France, et cela sans profit réel pour la fabrication française des pâtes de bois qui n'a pris et ne prendra aucune extension en raison du peu d'importance de notre domaine forestier en résineux, seul bois employé, et de la qualité inférieure de ces bois, dont les nombreuses tares sont un obstacle à la fabrication de la belle cellulose.

Importations françaises des pâtes de bois. — Les importations françaises de pâtes de bois vont toujours en augmentant; elles étaient de :

116.073.158 kgr. en 1896 ;

Et elles ont été de : 363.766.800 kgr. en 1911 :

	1909		1910		1911	
	En quintaux	En 1.000 fr.	En quintaux	En 1.000 fr.	En quintaux	En 1.000 fr.
Pâte mécanique.....	1.666.297	16.663	2.045.246	16.362	1.915.166	15.321
Pâte chimique.....	1.421.092	28.588	1.534.141	30.683	1.722.502	34.449
Total.....	3.087.389	45.251	3.579.387	47.045	3.637.668	49.770

Sans compter le bois qui est importé en rondins écorcés de 1^m,50 de long, pour échapper aux droits de douane afférents aux bois de charpente, surtout par le port de Rouen, pour être transformé en cellulose.

Domaine forestier français. — Si nous étions incapable de produire les 115.000.000 de kgr. qui nous manquaient il y a 20 ans, sommes-nous bien plus incapables encore de produire les 365.000.000 de kgr. dont nous sommes aujourd'hui tributaires de l'étranger.

Comme nous l'avons déjà dit, cela tient surtout au peu d'importance de notre domaine forestier. Ainsi, notre voisine l'Allemagne a une superficie forestière de 14.000.000 d'hectares :

dont 9.000.000 en résineux

Tandis qu'en France :

Nous n'avons que 9.400.000 hectares de forêts

dont seulement..... 1.631.000 hectares en résineux

Et ceci est bien peu devant le Canada qui en a : 136.016.700 hectares.

Or, d'après M. Alexandre Roy :

Le pin, bien aménagé sur un sol moyen, peut donner en coupes à 60 ans une moyenne de 4^{m³}, 4 de bois par an et par hectare, le sapin 7^{m³}.

Le mètre cube de sapin pesant 450 kgr., ces 7^{m³} donnent donc 3.150 kgr. de bois, et comme il faut environ 6^{m³} de sapin pour faire 1.000 kgr. de cellulose :

Le produit annuel à l'hectare de sapin, en cellulose, peut être évalué à 4.166 kgr.

D'où il ressort que si tout le domaine forestier français de résineux, et en supposant qu'il ne soit composé que de sapins, était uniquement utilisé à la production de pâte à papier, le produit annuel ne serait encore que de : $4.166 \times 1.631.000 = 1.901.746.000$ kgr., et alors que deviendraient les autres industries?

En réalité, si le domaine forestier français est composé :

de..... 1,631.000 hectares de résineux

la proportion entre les pins et les sapins est de :

2 pour les pins, soit.....	1.087.333 hectares
et 1 pour les sapins, soit.....	543.667 »
	<hr/>
Total.....	1.631.000 »

Or, il est prouvé que 10 % des résineux français sont atteints de tares qui les rendent impropres à toute espèce d'usages industriels, le produit annuel des coupes à 60 ans est donc :

$$\begin{array}{r} \text{Pins..... } 4^{\text{m}^3},4 \times 1.087.333 \text{ h.} \text{ — } 10 \% = 4.298.908^{\text{m}^3} \\ \text{Sapins.. } 7^{\text{m}^3} \quad \times \quad 543.657 \text{ h.} \text{ — } 10 \% = 3.335.102^{\text{m}^3} \\ \hline \text{Au total } 7.634.010^{\text{m}^3} \end{array}$$

Mais, d'autre part, il faut, pour maintenir l'équilibre entre les diverses industries, que la papeterie n'absorbe pas plus de 20 % du cube des résineux disponibles ; la part qui lui reviendra normalement sera :

$$20 \% \text{ de } 7.634.010 = 1.526.802^{\text{m}^3} \text{ seulement :}$$

qui, transformés en cellulose donneront :

$$\frac{1.526.802}{6} = 254.467 \text{ tonnes de cellulose.}$$

et comme la France en importe actuellement 363.766 tonnes, elle est donc bien incapable de suffire à ses besoins et d'avoir recours aux pays mieux partagés sous ce rapport ; à moins qu'elle ne comble le déficit, comme nous le verrons plus loin, par l'utilisation d'autres matières.

Il est certain que les grands centres forestiers, exploités aujourd'hui, sont limités ; que la pousse annuelle de ces forêts, si elles étaient bien aménagées, est loin de suffire à la consommation ; que beaucoup de bois trop lignifiés ne sont pas susceptibles d'être transformés économiquement en pâte à papier ; et que les besoins de la papeterie sont toujours grandissant.

Ceci est si vrai que tous les pays prennent aujourd'hui des mesures énergiques contre la "déforestation", même le *Canada* qui est cependant "le plus grand centre forestier du monde entier" comme le met si bien en lumière l'ouvrage que vient de publier la Chambre de Commerce française de Montréal, à l'occasion du 25^e anniversaire de sa fondation ; sous le titre de : *Le Canada et la France, 1886-1911*, et où il est dit : « que les ressources forestières du Canada sont

» immenses et constituent aujourd'hui, après les produits agricoles,
» le principal article d'exportation. Ces forêts y constituent une
» réserve d'avenir dont l'importance économique est considérable.
» Il ne faudrait pas cependant conclure de cette affirmation que les
» forêts du Canada sont, quoi que l'on fasse, inépuisables. Sans aller
» jusqu'à insinuer que c'est le contraire qui est vrai, il ne faut pas
» craindre de dire et de répéter, que cette belle richesse ne demeurera
» inépuisable, qu'à la condition d'être exploitée avec méthode et
» modération, surveillée de près et jalousement protégée.

» Il semblerait au premier abord qu'une étendue de forêts qui,
» encore aujourd'hui, couvre au Canada près de 36 % de la
» superficie totale du pays, ne puisse jamais être épuisée. Mais il
» n'est pas de richesse, si considérable soit-elle, qui puisse indéfini-
» ment résister au gaspillage et à l'incurie ; et, dans le cas particulier
» qui nous occupe, il faut savoir avouer que les forêts du Canada ont
» déjà trop perdu de leur étendue, et c'est pourquoi il faut louer
» sans réserve les pouvoirs publics et notamment la Commission
» de conservation des ressources naturelles et les gouvernements
» provinciaux (celui de Québec surtout) pour les mesures énergiques
» qu'ils ont prises contre la dévastation des forêts ».

Le Canada, le plus grand centre forestier du monde. — Les forêts du Canada y occupent actuellement 36 % de la superficie totale du pays et ont 436.046.700 hectares, soit une surface sensiblement plus grande que celle occupée par toutes les forêts d'Europe réunies ; plus grande aussi que celles des États-Unis, deux fois plus grande que les forêts de la Russie d'Asie, 5 à 6 fois plus grande que celles d'Australie et enfin 5 fois plus grande que celles des Indes. Le Canada représente donc bien le plus grand centre forestier actuel du monde entier et cependant son gouvernement a déjà pris des mesures très rigoureuses pour empêcher la dévastation.

Il n'est pas d'industrie qui se soit aussi rapidement développée au Canada que la fabrication des papiers et celle de la pâte à papier de bois (pulpe).

L'immense richesse de ce pays en bois à pulpe, et ses nombreuses chutes d'eau sont les deux causes principales et naturelles qui lui donnent aujourd'hui, sous ce rapport, une supériorité incontestée. C'est pourquoi nous le prenons comme exemple.

La première fabrique de pâte à papier y date de 1854, aujourd'hui il y a 65 fabriques de papier et 75 de pâte qui ont produit, en 1914, 4.250.000 tonnes de pâte (pulpe) et 500.000 tonnes de papier.

Les exportations de cette même année 1914 ont été de :

Pulpe mécanique.....	3.545.751	dollars.
— chimique, cellulose.....	1.658.846	—
Papiers.....	3.156.096	—
Livres.....	247.183	—
Papeterie.....	28.830	—
Bois à papier.....	6.076.628	—

Soit au total..... 14.707.884 dollars

ou 76.480.996 francs, si on compte le dollar à 5 fr. 20.

La valeur des bois qui y ont été coupés en 1909 a été de :

Bois de construction.....	69.571.184	dollars.
— de pâte à papier.....	9.216.736	—
— de perches.....	497.052	—
— de traverses de chemin de fer.....	5.210.490	—
— pour barils.....	1.842.235	—
— — boîtes.....	1.264.376	—
— — tannin.....	1.126.004	—

89.128.080 dollars.

Soit 10 % pour la papeterie.

Les Etats-Unis s'approvisionnent au Canada. — Les Etats-Unis qui avaient cependant un magnifique domaine forestier, mais qui n'ont pas su prendre à temps les mesures conservatoires nécessaires, sont maintenant comme nous, incapables de se suffire à eux-mêmes et doivent demander au Canada l'appoint des bois qui

leur manque ; de là est même né un conflit assez curieux entre les deux pays :

« Il se consomme, aux Etats-Unis, environ 5.000 tonnes de pâte »
» de bois par jour, soit 1.800.000 par an, dont la plus grande »
» partie est importée du Canada, sous forme de bois brut et »
» manufacturés aux Etats-Unis. Sur la demande des papetiers, »
» M. Taft, pour les protéger de la concurrence étrangère fit insérer »
» au tarif de 1910, un droit de 3,75 dollars par tonne de papier »
» importé.

» Le Canada répondit par une loi prohibant l'exportation du bois »
» provenant des forêts domaniales et destiné à la fabrication des »
» pâtes à papier.

» Les Américains demandèrent la suppression de cette loi de »
» prohibition, sans réussir.

» Ces mesures énergiques prises par le Canada en 1910 ont eu »
» pour résultat d'amener les fabricants des Etats-Unis à étudier la »
» création d'usines au Canada même. Le projet de "*réciprocité* »
» *commerciale*" actuellement soumis au peuple canadien fait »
» hésiter les fabricants américains ; mais si la "*réciprocité*" est »
» rejetée par le peuple canadien, il n'est pas douteux que l'on verra »
» en peu de temps, plusieurs fabriques américaines s'installer dans »
» la province de Québec, la plus riche en bois.

» Cette solution est d'autant plus séduisante pour les industriels »
» des Etats-Unis que le coût de la production de la pâte à papier est »
» sensiblement moins élevé au Canada qu'aux Etats-Unis, en raison »
» de l'abondance des forces hydrauliques, du meilleur marché de la »
» main-d'œuvre et de la suppression des frais de transport des »
» produits bruts.

» De toute façon, les Etats-Unis sont obligés d'acheter au Canada »
» des quantités de plus en plus importantes de pâte de bois, tandis »
» qu'il leur deviendra de plus en plus difficile d'importer le produit »
» brut, c'est-à-dire le bois, du Canada ».

(*Le Canada et la France*).

Exportation des pâtes de bois de Suède et Norvège. — Après le Canada, la Suède et Norvège sont les plus grands producteurs de la pâte à papier de bois ; et comme partout ailleurs cette industrie prend chaque jour une nouvelle extension.

Les exportations en cette matière ont été les suivantes pour 1910 et 1911.

	SUÈDE (1)		NORVÈGE (2)	
	1910	1911	1909	1910
Pâte chimique sèche.....	488.979	562.797	20.853.000	23.250.000
Id. humide.....	42.556	45.389	254.000	104.000
Pâte mécanique sèche.....	51.197	61.190	1.455.000	1.203.000
Id. humide....	180.517	178.122	16.445.000	13.614.000
Papiers.....	144.488	155.105	19.969.000	22.060.000
Carton.....	22.012	20.845		
Total.....	929.749	1.023.448	58.976.000	60.231.000

(1) En tonnes métriques pour la Suède.
 (2) En couronnes pour la Norvège.

Il est regrettable que ces statistiques ne soient pas publiées sous les mêmes unités : tonnes pour la Suède, couronnes pour la Norvège ; cette différence rend les comparaisons plus difficiles. Cependant, ces chiffres permettent de se rendre compte de l'importance de ce commerce d'une part, et de son augmentation d'année en année.

PÂTES A PAPIER DE BOIS CHIMIQUES ET MÉCANIQUES.

Les pâtes de bois sont de deux sortes : les pâtes chimiques et les pâtes mécaniques.

Les pâtes chimiques, nommées encore "Cellulose", sont celles

où toutes les matières non cellulosiques du bois ont été enlevées par un traitement chimique approprié ; cette pâte se compose de fibres détachées les unes des autres et pures de toutes matières étrangères. Au contraire, les pâtes mécaniques sont celles composées de bois réduits en très fins copeaux par un meulage dans l'eau. Les pâtes mécaniques contiennent, outre les fibres, les autres matières incrustantes du bois.

Les pâtes mécaniques sont beaucoup moins chères que les pâtes chimiques, en raison d'un rendement plus élevé d'abord puisqu'elles contiennent, outre les fibres, les matières incrustantes, et aussi parce que le meulage est bien moins cher que le traitement chimique.

Prix en 1912 des diverses pâtes de bois :

Mécaniques	}	Sapin humide.....	12 à 13 fr.	les 100 kgs.,	cif Rouen.			
		— sec.....	12	13,50	—	—		
		Tremble.....	17	18,50	—	—		
Chimiques	}	Sapin au bisulfite écreu. ...	21,50 à 23	—	—			
		— — blanc....	28	31	—	—		
		— à la soude, écreu....	18	21	—	—		
		— — blanc....	27	30	—	—		

La pâte mécanique, de qualité inférieure, entre surtout dans la composition des papiers de journaux et éditions bon marché. On admet qu'un papier du prix de 55 francs les 400 kgs. ne doit pas contenir de pâte mécanique.

La pâte mécanique a le gros inconvénient de se détruire avec le temps de telle sorte que les papiers qui en contiennent tombent en poussière au bout de quelques années.

On reconnaît la présence de la pâte mécanique dans un papier à l'aide de certains réactifs comme la phloroglucine qui en décele la moindre trace.

PAPIERS DIVERS. CONSOMMATION MONDIALE.

Le papier peut être divisé en trois classes : le papier de luxe, le papier d'usages courants et les papiers de pliage.

La consommation du papier de luxe croît, cela est certain ; mais très lentement et cette industrie trouvera toujours à s'alimenter en matières premières, d'autant mieux que l'échelle de ses prix est plus élastique. C'est à cette branche de la papeterie que doivent être réservés les chiffons ; les quantités disponibles sont suffisantes et le seront longtemps.

Il n'en est pas de même pour les papiers d'usages courants, c'est-à-dire ceux destinés aux usages journaliers, aux éditions, aux journaux, prospectus et en général à tout ce qui s'écrit et s'imprime. C'est cette consommation là qui va toujours grandissant et dont les besoins de plus en plus impérieux se traduisent par des demandes de plus en plus grandes. C'est pour répondre à ces besoins qu'a considérablement augmenté la vulgarisation des machines à imprimer rotatives à grand débit, que la papeterie a dû créer elle aussi les machines à papier à grande largeur et à grande vitesse qui peuvent produire jusqu'à 40 et 50 tonnes de papier par 24 heures ; et c'est encore pour ces papiers là qu'on dévaste les forêts ; quand il n'y aura plus assez de bois, avec quoi les alimentera-t-on ces machines ?

Déjà, comme nous l'avons dit, la consommation mondiale du papier est colossale et augmente tous les jours ; d'après M. M.-G.-R. SNELLMANN, de Helsingfors (Finlande), elle a été, en 1911, de (en tonnes) :

CONSOMMATION MONDIALE DU PAPIER EN 1911 (EN TONNES)

	PÂTE DE BOIS		PAPIERS	CARTONS
	Cellulose	Pâte mécanique		
Belgique	31.500	1.000	132.850	5.550
Allemagne	571.281	679.510	1.350.720	187.032
Grande-Bretagne	»	»	866.160	17.730
Finlande	66.107	116.686	98.243	2.800
France	52.300	61.200	604.981	92.950
Japon	12.000	15.000	98.000	5.250
Italie	6.500	50.250	231.630	4.050
Canada	208.300	480.040	256.900	51.150
Hollande	11.500	»	81.250	113.100
Norvège	276.030	327.050	124.100	500
Autriche-Hongrie	261.512	232.259	361.915	36.067
Russie	109.900	20.350	223.250	25.600
Suède	536.070	230.750	235.200	5.410
Suisse	18.900	17.050	45.750	15.020
Espagne	2.400	4.400	73.820	4.380
Etats-Unis	1.163.368	1.285.020	2.903.792	1.057.980
Autres pays d'Europe	10.100	8.740	48.540	740
Id. d'Asie	»	»	41.000	»
Afrique	»	»	»	450
Autres pays d'Amérique ...	5.400	2.000	5.400	530
Totaux	3.343.168	3.531.675	7.856.591	1.576.289

UTILISATION DE PLANTES ET PRODUITS DIVERS

Quand tous les pays forestiers auront pris des mesures conservatoires contre la “*déforestation*” et qu’il ne restera disponible que les bois provenant des coupes périodiques des forêts réservées et aménagées à cet effet, il faudra bien que la papeterie, qui aura à disputer ces bois aux autres industries, se décide à utiliser d’autres matières premières.

Or, il ne paraît pas possible de cultiver certaines plantes

pour la papeterie, les frais de culture, de location de terre et de main-d'œuvre donneront toujours un prix de revient trop élevé.

Il faut donc rechercher d'abord les plantes qui poussent spontanément en grande abondance, dont le rendement en cellulose est suffisant et le traitement économique.

En tout premier lieu, il faut citer le "*Bambou*" qui est répandu un peu partout, sous tous les climats chauds et humides, qui se reproduit et repousse rapidement, dont le traitement est économique, et le rendement en cellulose voisin de 50 %.

En seconde ligne, arrive le "*Papyrus*", moins répandu, il est vrai, que le Bambou, mais repoussant encore plus rapidement dans les terrains marécageux ; d'un traitement très facile et très économique et d'un rendement en cellulose de près de 40 %.

Puis « *l'Alfa* » cantonné dans d'immenses étendues de l'Afrique du Nord, depuis l'Égypte jusqu'au Maroc et poussant dans les terrains sablonneux, secs et arides et susceptibles d'aucun autre rapport. L'Alfa donne une récolte par an, le rendement en cellulose est en moyenne de 45 % ; mais le traitement est plus coûteux que pour le Bambou et le Papyrus.

Les déchets de culture, comprenant les pailles de blé, de seigle, d'orge, d'avoine, de riz, de maïs, canne à sucre, etc...

Enfin les « *déchets d'industrie* », déchets de filature, coton, lin chanvre, jute, phormium, ramie, etc...

En résumé :

Plantes croissant spontanément.	}	Bambou.
		Papyrus.
		Alfa.
		et Divers.
Déchets de culture :	}	Pailles : blé, seigle, orge, avoine, maïs, riz, etc.
		Canne à sucre.
		Déchets de décorticage.
		Etc.

Déchets d'industrie : { Déchets de filature, coton, lin, chanvre, jute, phormium, ramié, etc...
Vieux câbles, cordes et ficelles.
Sacs et toiles d'emballage.
Etc.

Nous allons maintenant passer en revue et étudier séparément chacun de ces produits, *qui ne sont pas destinés à remplacer le bois, mais à concourir avec lui à alimenter la papeterie.*

BAMBOUS

Famille des Graminées. — Tribu des Bambusées.

Végétaux ligneux dont les bourgeons des rhizomes souterrains produisent des chaumes ligneux munis de nœuds. Les Bambois atteignent jusqu'à 25 et 30 mètres de hauteur avec un diamètre de 10 et 12 centimètres.

La matière filamenteuse de ces monocotylés est constituée par des fibres *fibro-vasculaires*, mêlées à un *parenchyme* à larges cellules gorgées de *matières pectiques*.

Fibres. — Ces fibres fibro-vasculaires sont constituées par de la *Pecto-cellulose* mêlée d'un peu de *Ligno-cellulose*.

Hugo MULLER en a donné la composition suivante :

Cellulose.....	50,13
Graisses et cires.....	0,78
Extrait aqueux.....	10,56
Substances pectiques.....	24,84
Eau.....	8,56
Cendres.....	5,13
	<hr/>
	100,00

Ces fibres lisses allongées, sans couches d'épaississement, ont pour dimensions :

Dimensions :	{	Longueur.....	de 6 à 10 millimètres, moyenne 8 ^{mm} .
		Diamètre.....	0 ^{mm} ,015.
		Rapport.....	533.

Elles sont droites, rarement arquées, à extrémités effilées, à canal central grand et régulier, elles donnent :

Réactions :	{	Une teinte jaune brune avec l'Iode et l'Acide sulfurique.
		— bleue — Chlorure de zinc iodé.

Emploi des fibres de Bambou en papeterie. — Les fibres de Bambou sont employées de temps immémorial en Chine et au Japon pour la fabrication des papiers par des moyens rudimentaires ; mais, en réalité, son utilisation en grand n'a pas encore été réalisée, malgré ses qualités incontestables.

Le bambou constitue certainement une des réserves des plus importantes pour la papeterie, il existe en quantités considérables dans toutes les régions tropicales et humides du globe et repousse rapidement après qu'on l'a coupé.

Son utilisation est à l'ordre du jour et plusieurs Sociétés importantes se sont déjà constituées pour en entreprendre l'exploitation et, comme le dit M. LELORRAIN (Inspecteur des services agricoles et commerciaux d'Indo-Chine), dans une conférence faite à l'Office Colonial : « Nous sommes particulièrement favorisés à ce point de » vue dans certaines de nos colonies ; l'Indo-Chine possède » d'immenses surfaces où le Bambou croît spontanément ; au Tonkin » principalement, le Bambou se rencontre dans la haute région du » *Fleuve Rouge* ; en amont et dans les environs immédiats de » *Yen-Bay*. La richesse des peuplements a tenté l'initiative de » quelques Français installés depuis de longues années au Tonkin. » Ils ont demandé et obtenu, pour un minimum de 30 années, des » privilèges exclusifs de coupes de Bambou portant sur plusieurs

» milliers d'hectares ; en réservant, bien entendu, les droits des
» populations indigènes.

» L'obtention de ces privilèges leur a permis de constituer des
» sociétés ayant pour but la transformation du Bambou en cellulose.
» A l'heure actuelle, une usine importante se construit à *Viètri*, au
» confluent du Fleuve Rouge et de la rivière Claire. D'autres
» industriels s'occupent de réunir des capitaux et on peut s'attendre
» à un développement rapide de cette nouvelle industrie ».

D'après M. HURET, le Bambou est également répandu en quantités
considérables en *Argentine*, tout le long du *Parana* et des usines
de cellulose de Bambou y seraient particulièrement bien placées ;
car, outre le Bambou qui y est en peuplements considérables, les
usiniers y trouveraient de l'eau en abondance et des chutes
nombreuses capables de leur fournir la force motrice nécessaire.

Le Bambou, même en pâte pure, donne un beau papier blanc,
soyeux et résistant. Il peut faire des papiers minces et aurait,
paraît-il, des qualités toutes particulières pour la fabrication des
papiers photographiques. Il peut être employé en mélange avec
toutes espèces d'autres pâtes et répondre aux divers besoins de la
papeterie.

Traitement. — Le Bambou se traite également bien par la soude
caustique, le procédé dit " Au Sulfate " par exemple et par le procédé
employé pour le traitement des bois " Au Bisulfite ".

Le Bambou ébranché est tranché en rondelles de 2 à 3 centimètres
d'épaisseur par des machines d'usage courant à cet effet, celle de
Mills, par exemple, qui élimine en même temps les nœuds, plus
difficiles à lessiver, et est ensuite soumis au lessivage. Par le procédé
à la soude caustique, il faut :

{ 8 % du poids du Bambou sec de Soude $Na-OH$,
{ 3 heures de lessivage,
{ 3 kilos de pression.

Puis lavé à grandes eaux, défibré à la pile défibreuse, blanchi

avec une solution de chlorure de chaux à raison de 8 % de chlorure de chaux pour 100 kgs. de Bambou lessivé compté sec, et enfin lavé.

Le rendement est d'environ 45 %.

La cellulose de Bambou est en majeure partie composée de cellulose fibreuse, avec un peu de cellulose cellulaire, cellules scléreuses, cellules cuticulaires de l'écorce en dents de scie et vaisseaux.

Cette matière première a été étudiée à fond par Thomas ROUTLEDGE, par SYNDALL et au point de vue forestier par T. RUELLE et M.-A. ZIMMERMANN.

PAPYRUS

Cypérus. — Papyrus.

Grande plante à tige nue, haute de 2 à 4 mètres, à section triangulaire, remplie d'une moelle analogue à celle du Sureau ; au sommet est une élégante ombrelle.

Le Papyrus croît en grande abondance et spontanément le long des cours d'eau du Congo, du Soudan, du Haut-Nil, dans la région des lacs et, en général, dans tous les terrains marécageux de l'Afrique.

M. RONDET-SAINT écrit : « Dans certaines régions et notamment » dans le delta Congo-Sanga-Mossaka-Li Houala, il y a d'immenses » champs de Papyrus surgissant de fonds moyens de 5 à 8 mètres. » Cette richesse n'est pas exploitable en ce moment, parce que la » main-d'œuvre, à peine suffisante pour la récolte du caoutchouc et » accessoirement la recherche de l'ivoire, produits chers, ne » donnerait pas à une entreprise, telle que l'exploitation en grand » du Papyrus, un coefficient suffisant.

» Puis, le transport du Pool à Mosadi, par le Railway Belge, » grèverait exagérément ces matières dont l'élasticité de prix est » réduite.

» Plus tard, lorsque notre chemin de fer Pool-Cap-Lopey ou
» Loango sera fait, et utilisées les immenses ressources d'hydro-
» énergie que comportent ces pays, on pourra alors seulement
» songer à mettre en valeur les richesses naturelles de l'intérieur ».

Le papier (Papyrus) des anciens n'a rien de commun avec notre papier actuel, il était composé d'écorce de Papyrus qu'on détachait et taillait en rubans de 20 à 30 centimètres de long sur 5 à 6 de large ; on les emboutait et on en collait plusieurs les uns sur les autres en croisant les fibres et enfin on polissait la surface avec de l'huile de cèdre pure.

Fibres de Papyrus. — La pâte à papier de Papyrus a été étudiée par M. SAVIGNY, chimiste à Lyon ; par M. BAUDOIX-CHESSON, professeur à l'École française de Papeterie, à Grenoble ; la structure par M. WIESNER ; et les caractères morphologiques par M. VIDAL, docteur ès-sciences, chargé du cours de Micrographie à l'École de Papeterie de Grenoble.

Ces fibres sont fines, régulières, cylindriques et courtes ; à extrémités effilées, rarement bifurquées.

Dimensions { Longueur de 0^{mm},5 à 4^{mm} : moyenne 1^{mm},5.
Diamètre : 0^{mm},08 à 0^{mm},025 ; moyenne 0^{mm},011.

Canal central étroit et égal au 1/3 du diamètre.

Les fibres occupent la périphérie d'un faisceau *fibro-vasculaire* présentant des dépressions correspondant au contact des cellules parenchymateuses voisines. Elles sont biréfringentes et dichroïques, faiblement lignifiées et donnent :

Réactions { Une teinte Jaune avec le Chlorure de zinc iodé ;
— Jaune avec le Sulfate d'aniline ;
— Rouge avec la Phloroglucine.

La pâte à papier de Papyrus est en majeure partie composée de

cellulose fibreuse accompagnée de cellules scléreuses, parenchymateuses, de vaisseaux et de cellules épidermiques en dents de scie.

Traitement. — Le traitement du Papyrus, pour en isoler la cellulose (pâte à papier), est des plus simples et très facile et économique :

Il comprend : Un lessivage à la soude caustique de 6 à 7 %, un défibrage à la pile et un blanchiment au chlorure de chaux.

Le rendement est voisin de 40 %.

Avenir. — Le papyrus a certainement un grand avenir en papeterie lorsque des moyens de transport permettront de s'approvisionner facilement de cette matière première, qui croît et repousse spontanément dans tous les terrains humides et marécageux de l'Afrique.

Le Papyrus se fait remarquer par l'extrême facilité de son traitement et un assez bon rendement moyen.

La Pâte à papier de Papyrus est douce, souple, soyeuse et s'allie parfaitement bien à toutes espèces d'autres pâtes.

ALFA

Stipa tenacissima.

L'Alfa pousse avec profusion dans les immensités désertiques du Nord de l'Afrique et est une richesse inépuisable pour les Arabes. L'Algérie seule en exporte annuellement plus de 400.000 tonnes en Angleterre pour la fabrication des papiers blancs.

L'utilisation de l'Alfa en papeterie date de 1860 ; mais, par suite de secrets de fabrication, son emploi est resté cantonné en Angleterre. Thomas ROUTLEDGE fabriquait déjà annuellement

5 à 6.000 tonnes de cette pâte à cette époque par le procédé HAUGHTON ; en 1872, la consommation atteignait 150.000 tonnes ; depuis elle n'a fait qu'augmenter et se maintient maintenant aux environs de 200.000 tonnes.

IMPORTATIONS ANGLAISES D'ALFA EN TONNES MÉTRIQUES

	1895	1900	1901	1902	1903	1907
d'Algérie.....	68.979	90.869	67.940	63.663	63.974	99.179
d'Espagne.....	60.629	50.520	47.050	56.777	49.879	43.073
de Tripolitaine.....	44.968	39.198	45.205	46.925	32.716	60.275
de Tunisie.....	11.060	19.568	33.639	30.900	32.456	
de Divers.....	172	125	103	27	64	
	186.408	200.280	193.933	198.292	179.089	212.523

Les statistiques les plus récentes accusent cependant un état stationnaire qui doit être attribué en grande partie à la fâcheuse habitude que certains papetiers anglais ont prise d'introduire de grandes quantités de pâtes de bois dans les papiers qu'ils vendent sur le continent sous la dénomination d'Alfa pur (ROSTAING, Fleury PERCIE DU SERT).

Si l'on songe que l'Alfa est surtout une production de nos colonies Algérie et Tunisie et que d'un autre côté nous sommes loin de trouver chez nous la quantité de matières premières nécessaire à notre industrie papetière et que nous importons chaque année pour plus de *cinquante millions de pâte de bois*, on peut être surpris, et à juste titre, que cette industrie des papiers d'Alfa ne se soit pas élevée chez nous à la hauteur d'industrie nationale. D'autant plus que nous apprécions ces papiers d'Alfa dits "*papiers anglais*" que nous faisons venir de chez nos voisins quand nous pourrions les fabriquer si facilement.

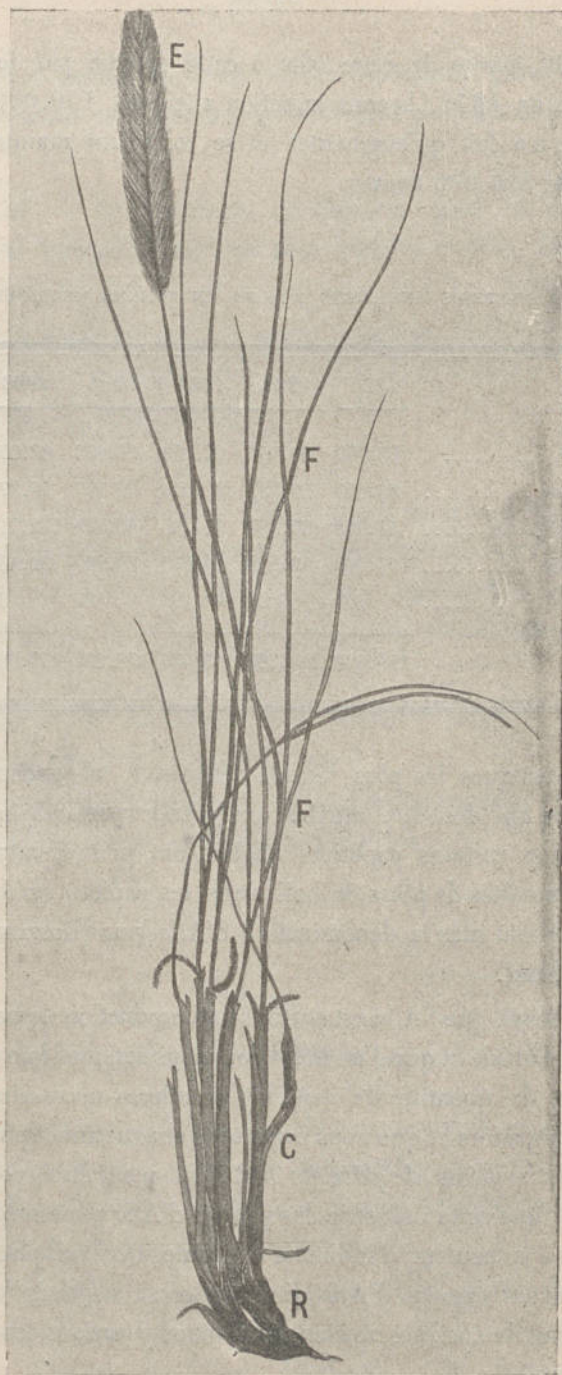


Fig. 1. — PLANTE ISOLÉE D'ALFA (1/3 grandeur).
E, épilet. — F, longues feuilles junciformes utilisées en papeterie.
C, chaume. — R, racine.

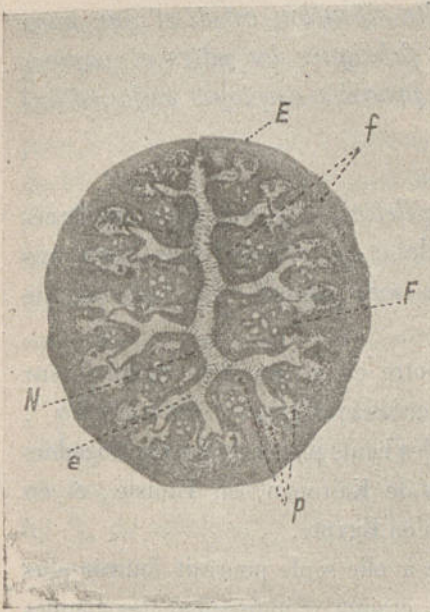


Fig. 2.



Fig. 3.

PHOTOMICROGRAPHIES DE COUPES EN TRAVERS, TRÈS GROSSIES, D'UNE FEUILLE D'ALFA.

Fig. 2. — Feuille entière roulée sur elle même, montrant les sept nervures principales de la face interne de la feuille.

E, écorce externe. — *f*, faisceaux de fibres. — F, faisceaux de fibres plus lignifiées que celles des faisceaux *f*. — *p*, parenchyme à larges cellules, gorgées de matières pectiques. — N, vaisseaux. — *e*, écorce interne avec ses nervures et poils sécréteurs.

Fig. 3. — Portion de la même feuille à un plus fort grossissement (environ 70 diamètres) les lettres ont la même signification qu'à la fig. 2).

IMPORTATION EN FRANCE DES PAPIERS D'ALFA ANGLAIS

	EN CWTS			EN DIV. STERL.		
	1909	1910	1911	1909	1910	1911
Papiers d'écriture.....	9.478	5.759	7.022	28.088	22.701	23.642
Id. d'impression..	94.386	109.253	119.095	121.768	131.397	142.408
Total.....	103.864	105.012	126.717	149.856	151.098	166.050

Du Paper trade Review.

Il serait à souhaiter que cette situation cessât et que nous nous mettions résolument à fabriquer les pâtes et papiers d'Alfa, d'autant plus que les procédés employés aujourd'hui sont économiques et connus.

Régions alfatières. — Cueillette. — L'Alfa croît spontanément dans les régions les plus arides et spécialement dans les stations sèches, depuis le bord de la mer jusqu'à une altitude de 1.800 mètres.

Ces régions, où on le rencontre en si grandes quantités sur d'immenses étendues qu'on a nommées à juste titre "*mers d'Alfa*", sont les pentes nord de l'Atlas et les hauts plateaux depuis Mogador, au Maroc, jusqu'à Sbeitla, près de Kairouan, en Tunisie, et en second lieu, depuis Tripoli jusqu'en Egypte.

M. TRABUT estime que l'Algérie à elle seule pourrait fournir plus de 400.000 tonnes d'Alfa, sans crainte d'épuisement des nappes alfatières.

Un hectare de steppe contient de 3 à 5.000 souches rendant de 500 à 1.000 kgs. de feuilles sèches, et on estime que l'Algérie possède cinq millions d'hectares d'Alfa dans ses trois départements. La mer d'Alfa de la région d'Oran s'étend sur 400 kilomètres de longueur et 170 de largeur d'un seul tenant. Et comme l'Alfa pousse dans des terrains complètement stériles il n'y a pas de crainte de voir diminuer cette richesse par extension des cultures et défrichements.

La végétation de la plante commence en mars et est complète en juillet.

Quand les champs d'Alfa s'appauvrissent par vétusté on les incendie pour les renouveler ; en Algérie, cette mise à feu doit se faire sous la surveillance d'agents du Gouvernement.

En Algérie et Tunisie, les terrains alfatières sont la propriété de l'Etat, de certaines communes ou de particuliers.

L'Etat cède des concessions aux enchères.

La cueillette de l'Alfa est réglementée, et à juste titre, pour empêcher par une exploitation irraisonnée ou trop intensive, la

destruction de cette richesse nationale. L'Alfa ne doit être cueilli qu'à maturité des feuilles, aussi y a-t-il une période d'interdiction correspondant à la croissance et dont la durée est fixée à 4 mois ; pour le *Tell*, c'est-à-dire le littoral, cette période d'interdiction dure du 16 janvier au 15 mai, et pour les hauts plateaux elle commence le 1^{er} mars pour se terminer le 1^{er} juillet. De plus, la récolte doit se faire par arachis, en déshabillant la feuille à son point d'attache au chaume et jamais avec un instrument tranchant, ce mode de récolte empêchant la pousse de l'année suivante.

Fibres d'Alfa. — De toute la plante, les feuilles seules sont utilisées ; elles sont jonciformes de 2 à 3 millimètres de diamètre avec une longueur de 25 à 60 centimètres ; elles contiennent de 42 à 50 % de cellulose et fournissent des fibres fines, régulières et soyeuses.

Ces fibres ont comme dimensions :

- { Longueur : 1^{mm},5 ;
- { Diamètre : De 0^{mm},12 à 0^{mm},13.

Terminées en pointes arrondies, le canal central est très étroit et peu apparent. Ce sont des *fibres corticales de faisceaux fibro-vasculaires* répartis dans l'épaisseur de la feuille et entourés de cellules parenchymateuses gorgées de matières pectiques.

Ces fibres donnent :

- Réactions { Une coloration jaune avec l'iode et l'acide sulfurique ;
- { — bleue avec le chlorure de zinc iodé,

Leur composition est variable avec les régions et la nature du sol ; HUGO-MULLER donne comme moyennes de composition des feuilles :

Cellulose.....	de 48,25 à 46,80	
Graisse et cire ..	2,07	2,62
Extrait aqueux.....	10,19	9,81
Matières pectiques.....	26,39	29,30
Eau.....	9,38	8,80
Cendres.....	3,75	3,67
	100,00	100,00

D'autre part certains auteurs donnent comme teneur en cellulose :

Alfa d'Espagne.....	58 %
— de Tripoli.....	46,30
— d'Arzew.....	52,00
— d'Oran.....	45,60

Pratiquement, il faut estimer le rendement à 42,45 %. La pâte à papier contient, outre les fibres, quelques cellules cuticulaires en dents de scie de l'écorce et quelques poils sécréteurs.

Traitement. — Le traitement de l'Alfa pour l'obtention de la pâte à papier a été bien souvent modifié et est maintenant très simple et économique ; il comprend :

1° Un blutage pour enlever les poussières (les constructeurs anglais ont construit à cet effet un appareil spécial nommé *Duster*, qui blute 1.000 kgs. d'Alfa à l'heure avec une force de 8 HP.);

2° Un lessivage à la soude caustique, à raison de 12 kgs. de Na O H pour 100 kgs. d'Alfa sec, pendant 3 heures et sous 3 kgs. de pression (Par économie, on emploie comme variante le lessivage dit "au sulfate", c'est-à-dire qu'on récupère les sodes de lessivage et qu'on remplace la perte par du sulfate de soude);

3° Un lavage et défibrage à la pile défileuse ;

4° Un blanchiment avec une solution de chlorure de chaux à raison de 12 kgs. de chlorure pour 100 kgs. de pâte d'Alfa comptée sèche.

La fabrication et l'utilisation de la pâte d'Alfa présente une certaine difficulté spéciale à l'Alfa et qu'on nomme le "*boutonnage*", c'est-à-dire que les fibres d'Alfa ont une tendance à se rouler sur elles-mêmes pour former des petits grains de la grosseur d'un grain de millet et qu'il est impossible de faire disparaître par la suite ; pour éviter cet inconvénient, il suffit de ne pas trop lessiver fortement l'Alfa et surtout de ne jamais mettre la pâte en mouvement diluée dans une trop grande masse d'eau.

CHANVRE ET LIN,

(récoltés pour la graine).

Les Chanvres et Lins sont ordinairement cultivés, soit pour la filasse, soit pour la graine ; mais rarement pour les deux à la fois. Ces plantes destinées à fournir de la filasse de filature sont coupées avant maturité de la graine ; si on en attendait la maturité, la filasse serait dure, rêche et manquerait de souplesse.

La Russie Orientale, la Roumanie, l'Algérie-Tunisie, les Etats-Unis et l'Argentine, cultivent énormément de lin uniquement pour la graine, sans recueillir la filasse qui est perdue ; il y a là une matière première toute trouvée pour la Papeterie ; mais en raison du rendement assez faible, et du traitement assez complexe nécessaire, cette pâte sera toujours d'un prix de revient assez élevé ; cependant comme cette pâte est de très belle qualité, très pure, très blanche et très résistante, elle peut trouver son emploi, mélangée avec d'autres moins chères, dans les papiers fins et mi-fins.

Traitement. — Il s'agit de séparer la fibre de la cellulose cellulaire du bois ; le traitement est basé sur ce que la cellulose fibreuse est une pecto-cellulose et le bois ou (chenevotte) une ligno-cellulose.

Le traitement comprend trois phases : 1^o un traitement mécanique ; 2^o un traitement chimique ; 3^o un traitement approprié pour transformer la cellulose isolée en pâte à papier.

Le traitement mécanique consiste à broyer la paille entre plusieurs paires de cylindres cannelés sous un jet d'air violent fourni par un ventilateur. A mesure qu'une partie du bois se sépare en éclats plus ou moins petits il est éliminé par le jet d'air, tandis que la filasse est retenue à part. Un appareil spécial a été construit à cet effet par une maison Anglaise, c'est le Cône Breaker, type Duster, par James BERTRAM de Leith.

Après avoir fait passer la matière trois fois dans ce duster, on obtient un produit très enrichi en filasse ; de 27 % que contenait la

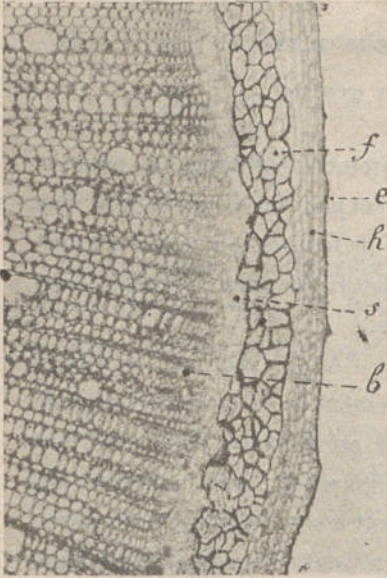


Fig. 4.

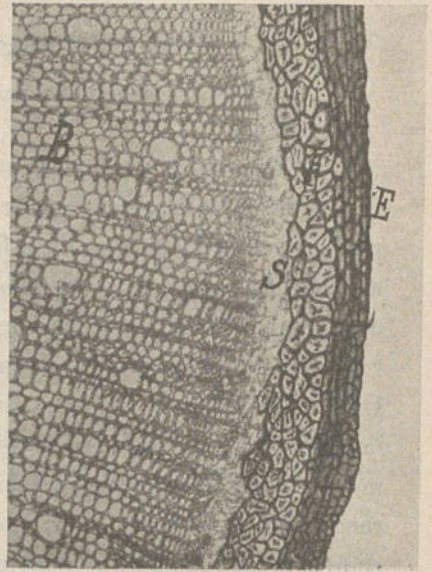


Fig. 5.

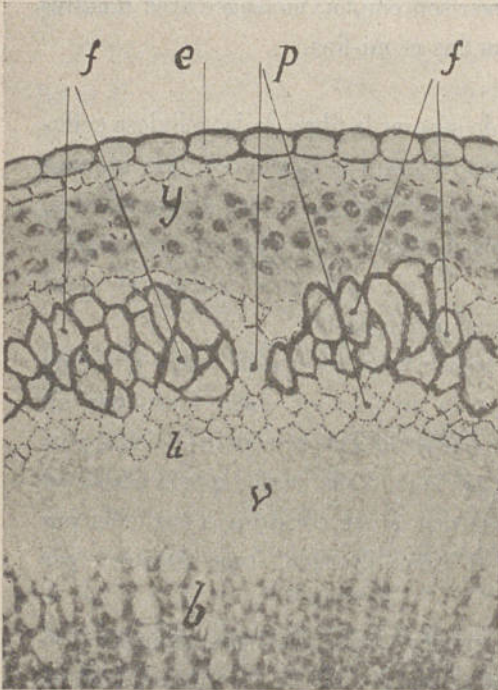


Fig. 6.

PHOTOMICROGRAPHIES DE COUPES
EN TRAVERS DE TIGES DE LIN,
TRÈS GROSSIES.

E, e, écorce. — h, y, assises de
cellules chlorophyllées. — f, fais-
ceaux de fibres textiles. — P, paren-
chyme. — v, vaisseaux. — B' b, bois.

paille au début, on obtient ainsi une teneur de 62 à 65 %. Cette filasse brute, à laquelle adhère encore quelques parties de bois, est, après coupage dans un hache-paille, soumise au traitement chimique qui les élimine ainsi que les gommés, résines ou ciments réunissant les fibres les unes aux autres.

Comme nous l'avons dit, le traitement chimique est basé sur ce



Fig. 7.



Fig. 8.

PHOTOMICROGRAPHIES DE COUPES EN TRAVERS DE TIGES DE CHANVRE
TRÈS GROSSIÈRES

(fig. 7, à la base; fig. 8, au sommet).

E, e, écorce. — P, p, poils sécréteurs. — h, cellules chlorophyllées. — F, f, fibres textiles.
B, b, bois. — M, m, moelle.

fait que la filasse à purifier est une Pecto-cellulose, souillée de débris d'écorce Cuto-cellulose et de bois de Ligno-cellulose et que ces différentes celluloses ne se comportent pas de même lorsqu'on les soumet à l'action du chlore après un lessivage approprié.

On fait subir à la matière un lessivage à la Soude caustique, à raison de 12 kilos de Na OH comptée pour 100 kilos de matière sèche, sous 3 kilos de pression pendant 5 à 6 heures.

Tous les lessiveurs sont bons ; mais il faut cependant donner la préférence au sphérique rotatif à rotation lente, 1 tour par 5 minutes.

Par ce lessivage, les gommés, résines et ciments cuticulaires sont dissous et les fibres apparaissent pures au milieu des débris de bois qui restent encore à éliminer. Ce mélange est lavé avec beaucoup de soins, car il importe d'enlever toutes traces de soude, puis essoré et exposé dans des chambres en maçonnerie à l'action de chlore gazeux : le bois y prend une teinte rouge foncé et perd toute espèce de cohérence ; il suffit alors pour l'éliminer de traiter la matière mécaniquement dans une pile défibreuse munie de tambours laveurs pour que le bois soit entraîné par les eaux sales et que la fibre blanche y reste à l'état de pureté.

Cette fibre est alors défibrée et transformée en pâte à papier.

Le rendement est voisin de 25 %.

JUTE

Corchorus. — Capsularis.

Le Jute ne paraît pas appelé à jouer un rôle bien important en papeterie ; cependant, dans quelques cas particuliers, il peut rendre quelques services.

De la famille des *Tiliacés*, on le nomme encore *Chanvre de l'Inde*, *Mauves des Juifs*, *Pal*, etc...

Il croît en abondance en Orient, au Bengale, en Perse et même en Egypte, mais il y est chétif.

Arborescent il atteint 4 mètres de hauteur, il lui faut un climat chaud et humide ; pour en extraire la filasse on le fait rouir comme le lin et le chanvre, après avoir enlevé les pieds et les sommets.

Fibres. — Les fibres de Jute sont fines et soyeuses, elles se

désagrègent facilement à l'humidité et retiennent 13 % d'eau hygrométrique ;

Rp 90 { Longueur de 2 à 8 millimètres, moyenne 4^{mm}
 { Diamètre de 0^m,010 à 0^m,020 — 0^m,016

elles donnent :

{ une teinte bleue avec l'iode et l'acide sulfurique,
 { — jaune d'or — sulfate d'aniline
 { — jaune — chlorure de zinc iodé,
 { — jaune — chlorure de calcium iodé,
 { de 0,60 à 2 % de cendres.

Canal central irrégulier, vide et à grand diamètre. Pointes sinueuses, émoussées et spatulées ; en travers elles sont polygonales à côtés droits, à angles vifs et soudés.

Le Jute éçu contient une matière incrustante capable de retenir une grande quantité de chlore en s'y combinant et agir ensuite pour détruire les fibres.

Le Jute peut être considéré comme le type de la Ligno-cellulose et d'après MULLER a la composition suivante :

	Tiges	Pieds
Cellulose	63,76	60,89
Graisse et cire	0,38	0,44
Extrait aqueux	1,00	3,89
Lignone	24,32	20,98
Eau	9,86	12,40
Cendres	0,68	1,40
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Emploi en papeterie. — On peut employer le Jute en papeterie soit sous forme de déchets agricoles, pieds et sommets, soit sous forme de vieux sacs et toiles.

Le traitement pour obtenir la pâte à papier comprend :

- 1^o Une ébullition dans une solution à 1 % d'hydrate de sodium ;
- 2^o Un lavage soigné et un bon essorage ;

3° Une exposition de la matière pendant 1 heure à une atmosphère de chlore gazeux ;

4° Lavage soigné pour enlever l'acide chlorhydrique formé ;

5° Ebullition dans une solution de sulfite de soude à 1 ou 2 %, pendant une heure ou deux, puis on y ajoute un peu d'hydrate de sodium pour rendre la liqueur alcaline et après deux à trois minutes d'ébullition, on retire et on lave énergiquement.

Il reste de la cellulose à peu près pure.

PHORMIUM TENAX

(Lin de la Nouvelle-Zélande.)

Cette plante, originaire de la Nouvelle-Zélande, a été importée en Europe vers la fin du XVIII^e siècle ; mais sa culture n'y a pas prospéré. Elle se fait sur une assez grande échelle aux Indes et à la Nouvelle Galle du Sud.

D'une croissance luxuriante, les terrains les plus pauvres lui conviennent et elle donne jusqu'à trois récoltes par an ; 50 ares produisent environ 12 tonnes de feuilles d'où s'extrait la matière textile. De l'ordre des "*Liliacées*" ses feuilles sont dures, en forme de glaives et atteignent deux mètres de longueur.

Une plante de 3 ans peut produire une moyenne de 40 feuilles donnant 200 grammes de filasse. Le décortissage se fait à la machine et le nettoyage des fibres par rouissage.

On importe en Europe une certaine quantité de Phormium sous forme de filasse brute en balles pressées pour la confection de toiles d'emballage, de sacs grossiers et surtout de cordages qui sont particulièrement recherchés en raison de leur imputrescibilité.

Les fibres de Phormium sont bien supérieures à celles de Jute, avec lesquelles il ne faut pas les confondre.

Fibres. — Constituées par des *faisceaux fibro-vasculaires* des

feuilles, chimiquement elles sont formées de Ligno-cellulose et contiennent 86 % de cellulose.

Allongées, tenaces, deux fois plus résistantes que celles du Lin, à parois lisses avec anneaux d'épaississement, à section irrégulière ronde ou polygonale, à côtés droits ou convexes, elles ont :

Rp. 560 } Longueur de 2^{mm},80 à 5^{mm},00, moyenne 3^{mm},00.
/ Diamètre de 0^{mm},014 à 0^{mm},024, moyenne 0^{mm},18.

Les extrémités sont terminées en pointes effilées et fines, le canal central très ouvert à diamètre irrégulier, contient quelquefois des bâtonnets.

Emploi en papeterie. — Il est comme le Jute très limité et on peut s'en approvisionner sous forme de déchets de filature, vieux sacs et vieux cordages.

Le traitement est simple, s'il est destiné à des papiers blancs ; en mélange bien entendu, il se fait à la soude ; si, au contraire, il doit entrer dans la composition de papiers de pliage, un traitement à la chaux suffit. La perte est de 30 à 35 %.

Nous avons vu que le décorticage des feuilles pour en extraire la filasse, se fait à la machine ; la pulpe rejetée et sans usage contient un peu de fibres courtes qui pourraient être recueillies facilement et utilisées en papeterie, mais la proportion en est réellement trop faible (5 à 6 %) pour mériter une exploitation en grand.

PAILLES

Blé, Seigle, Orge, Avoine et Riz.

Les pâtes à papier des pailles n'ont pas pris jusqu'à présent la place qu'elles devraient occuper dans la composition des papiers blancs, car par contre on les emploie assez couramment pour les papiers de pliage. Cela tient à ce que le traitement, pour en extraire

la cellulose a été mal compris, et aussi parce que leur mélange avec d'autres pâtes présente quelques difficultés. En effet, les pâtes des pailles sont tendres et tentent à s'hydrolyser très facilement, elles donnent alors aux papiers blancs un aspect parcheminé, transparent et sonore assez désagréable. Pour les employer utilement, il faut limiter leur raffinage au strict nécessaire en les ajoutant aux autres pâtes, dans les raffineuses, au dernier moment ; puis il faut corriger les défauts ci-dessus par d'autres pâtes qui auraient précisément les défauts contraires, comme par exemple les pâtes bouffantes : Alfa, bois à la soude, etc.



Fig. 9.
PORTION DE
PAILLE.
l, limbe de la
feuille.
li, ligule.
t, tige.
g, gaine.
n, nœud.

Quant au traitement, pour en extraire la cellulose, il doit être réglé de façon à diminuer autant que possible la proportion de cellulose hydrolysée.

Il faut dire que si cette cellulose a peu de faveur en France, il n'en est pas de même chez nos voisins les Allemands, qui en consomment de grandes quantités et savent parfaitement l'utiliser.

Il est certain que les pâtes de pailles, lorsqu'on saura les utiliser convenablement, fourniront un appoint considérable à l'approvisionnement des papeteries.

Fibres. — Les fibres des pailles sont fines, courtes et terminées en points effilés ; les dimensions en sont :

	Longueur	Diamètre
Orge	0,103 ^{mm} à 0,224	0,012 ^{mm} à 0,014
Seigle.....	0,086 — 0,345	0,012 — 0,016
Blé.....	0,182 — 0,449	0,018 — 0,024
Avoine.....	0,186 — 0,448	0,012 — 0,017

Elles sont composées de Pecto-cellulose mêlée de Ligno-cellulose et contiennent d'après HUGO MULLER :

	Blé d'hiver	Seigle d'hiver
Cellulose.....	49,60	47,69
Graisse et cire.....	1,49	1,93
Extrait aqueux.....	8,07	0,05
Lignine.....	28,49	26,75
Eau.....	9,85	11,38
Cendres.....	5,50	3,20
	100,00	100,00

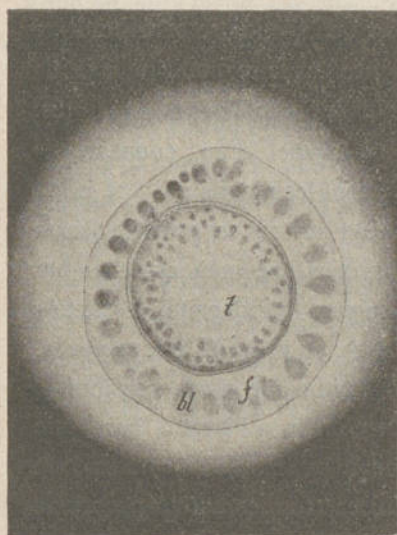


Fig. 10.

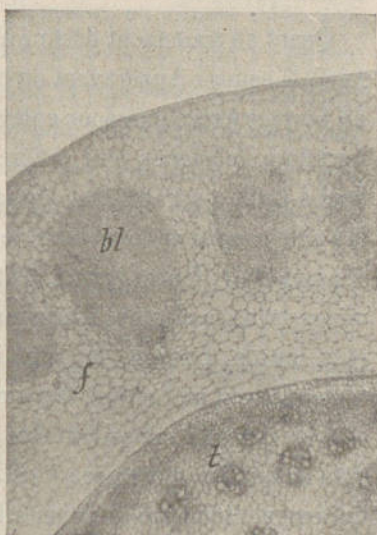


Fig. 11.

PHOTOMICROGRAPHIES DE COUPES EN TRAVERS LA PAILLE D'ORGE, TRÈS GROSSIE.
(fig. 10, tige complète, fig. 11 portion très-grossie).

t, tige. — f, gaine. — bl, faisceaux fibro-ligneux de fibres.

D'autre part, certains auteurs donnent les teneurs en cellulose suivantes :

Avoine.....	52,0 %
Id.	53,5 —
Blé.....	49,6 —
Seigle.....	53,0 —
Avoine.....	46,5 —
Blé.....	50,2 —

Il est certain que comme pour les autres plantes la teneur en cellulose varie avec les variétés, le climat et la nature du sol.

Les pâtes à papier de paille contiennent outre les fibres, de cellules scléreuses ovales et des cellules épidermiques en dent de scie caractéristiques.

Traitement. — Si les pailles sont destinées aux papiers de pliage on les fait simplement macérer avec de la chaux, puis on les défibre mécaniquement.

Quant au traitement destiné à donner de la cellulose blanche, il se fait à la soude. Auparavant on commence par faire subir à la paille un blutage énergique pour enlever toutes les poussières et impuretés. Certaines fabriques font suivre ce nettoyage d'un coupage au hache-paille pour enlever mécaniquement les nœuds ; à cet effet, la paille coupée en longueurs de 2 à 3 centimètres est projetée par un courant d'air, fourni par un ventilateur, dans une immense chambre où les brins se classent d'eux-mêmes suivant leur densité ; les nœuds plus lourds forment la première zone et peuvent être enlevés. L'enlèvement mécanique des nœuds constitue une perte sensible de matière qui peut cependant être atténuée en les utilisant à faire une pâte de qualité inférieure ; il est cependant préférable de combiner le traitement chimique de façon à les utiliser avec les autres parties de la paille et à supprimer le coupage.

L'habitude est de soumettre la paille coupée ou non à un fort lessivage à la soude caustique, avec 16 à 18 % de soude $NaOH$ pendant 5 à 6 heures, sous 3 à 4 kilos de pression, de façon à détruire toutes les parties non cellulosiques et à laisser la cellulose à peu près pure, qu'il ne reste alors plus qu'à blanchir avec une solution de chlorure de chaux.

Ce traitement est irrationnel, car la cellulose de paille ayant, comme nous l'avons vu, une grande tendance à s'hydrolyser, une partie de la cellulose est détruite par ce lessivage énergique, et le rendement pratique, qui devrait être voisin de 55 %, est abaissé à

35 % seulement et la pâte obtenue donne des papiers sonores, durs et transparents.

Le véritable traitement chimique consiste à soumettre la paille nettoyée à un lessivage très modéré avec 8 % de soude caustique Na O H seulement, pendant 2 à 3 heures, sous une pression de 1 à 1 kg. 1/2 ; cette paille lessivée est encore dure et ne présente nullement l'aspect de pâte à papier comme dans le premier cas. Après lui avoir fait subir un lavage soigné, pour enlever toutes traces de soude, on l'essore de façon à ce qu'elle ne contienne plus que 35 % d'eau et on l'étend sur des claies disposées en étages dans une chambre de maçonnerie où elle subit l'action du Chlore gazeux pendant 5 à 6 heures. Il suffit ensuite de la reprendre et de lui faire subir un défibrage modéré dans une pile défibreuse munie d'un tambour laveur, pour obtenir finalement une très belle pâte, très blanche, très pure et ayant au minimum les défauts signalés ci-dessus.

Ce traitement n'est pas plus coûteux que l'autre et le rendement est bien supérieur et voisin de 53-55 %. C'est la vraie façon d'obtenir la cellulose de paille, procédé peu connu et peu employé, sauf cependant en Angleterre.

DÉCHETS DE FILATURE

Chanvre, Lin, Coton, Ramie, Jute, Phormium.

Les déchets de filature sont constitués par les brins courts qui tombent des machines pendant le teillage, peignage et cardage. Ces déchets peuvent, s'ils sont traités convenablement, fournir une pâte de *tout premier ordre*, tant par sa solidité que par sa pureté et sa blancheur, et constituer un appoint assez important à l'approvisionnement en matières premières des papeteries.

Ces déchets, qui se trouvent en assez grande quantité sur le marché, se vendent de 12 à 18 francs les 100 kgs. suivant qualité,

et contiennent en moyenne 75 % de cellulose pure, le reste est constitué par des ciments cuticulaires de l'écorce, des gommes, cires, résines, et par une certaine quantité de bois ou chénevote.

Le traitement pour isoler la cellulose est assez simple, mais demande cependant à être fait avec soins pour ne pas brûler les fibres végétales et leur faire perdre toute solidité. Il est basé sur ce principe que : la cellulose fibreuse est une Pecto-cellulose, tandis que le bois est une ligno-cellulose, et que si on traite un mélange de ces deux celluloses par de la soude caustique à une température voisine de 120 degrés centigrades, suivi d'un lavage par une solution de chlore, la pecto-cellulose ne subit aucune transformation, tandis que la Ligno-cellulose à éliminer est transformée en oxycellulose hydratée friable et que les ciments, gommes, cires et résines se dissolvent dans la soude caustique.

Pratiquement, on coupe ces déchets mécaniquement à la longueur de 2 à 3 centimètres, au moyen d'une coupeuse ou d'un hache-paille quelconque, et on les blute énergiquement dans un loup ou duster pour enlever toutes les poussières qui les imprègnent. Ces déchets ainsi préparés subissent alors un lessivage à la soude caustique à raison de 12 % de soude pour 100 kgs. de déchets sous une pression de 3 kilos pendant 5 à 6 heures, et de préférence dans un lessiveur rotatif tournant lentement à la vitesse de 1 à 2 tours par 5 minutes. La matière reprise est ensuite lavée avec beaucoup de soins d'abord à l'eau chaude, puis à l'eau froide jusqu'à ce qu'elle *ne contienne plus aucune trace de soude*, et est soumise à l'action d'une solution étendue de chlorure de chaux à raison de 12 à 18 % de chlore pour 100 kgs. de déchets et à une température de 40 degrés centigrades pendant 2 à 3 heures.

Quand l'oxydation de la Ligno-cellulose est terminée, ce qu'on reconnaît à ce que les débris de bois s'écrasent très facilement entre les doigts, on porte la matière dans une pile défileuse munie d'un tambour laveur recouvert d'une toile métallique à mailles assez larges (40 par exemple) et on fait fonctionner celle-ci à l'affleurage en lui fournissant une assez grande quantité d'eau de lavage. Le bois tombe

en poussière et est entraîné par l'eau à travers les mailles du tambour laveur, et il ne reste bientôt plus dans la pile qu'une pâte pure et blanche comparable à celle qu'on obtient avec des chiffons neufs de Chanvre, Lin, Coton, etc.

Si la blancheur de la pâte était insuffisante, comme il arrive souvent pour les pâtes qui ont été traitées à la soude, il faut alors procéder à un blanchiment par un des moyens employés à cet effet : par le permanganate par exemple.

Quand ces diverses opérations ont été conduites convenablement, la pâte obtenue est d'une remarquable pureté et n'a subi aucune altération sous le rapport de la solidité.

Les lessives brunes de soude peuvent être récupérées par les moyens ordinaires.

ARUNDO

Arundo donax, Canne de Provence. — Phragmites.

Festucodeis, Bauque.

Les essais de M. Fleury PERCIE DU SERT, pour tirer parti de ces graminées qui croissent sur le littoral méditerranéen méritent d'être signalés ; ainsi que les tentatives qu'il fit pour les propager dans les immenses terrains incultes du Sud de la vallée du Rhône.

Malheureusement ces essais n'ont pas été encourageants et les frais étaient trop élevés pour donner une pâte d'un prix de vente rémunérateur.

La pâte obtenue était assez belle, blanche, fine et souple ; le traitement assez onéreux et le rendement faible.

CANNE A SUCRE

Plante de la famille des graminées, originaire de l'Inde, à tige aérienne herbacée et à souche vivace, préférant les terres légères d'alluvion.

La canne à sucre atteint 3 mètres de hauteur avec un diamètre de 4 centimètres.

Elle est cultivée sur une grande échelle aux Indes et en Amérique, particulièrement en Argentine.

Le sucre ou saccharose est surtout localisé dans les cellules à parois minces du parenchyme central, où les faisceaux libero-ligneux sont très clairsemés.

On a songé à plusieurs reprises à utiliser la pulpe, dont on a extrait le jus sucré par broyage et compression, pour faire de la pâte à papier ; mais les résultats sont médiocres en raison de la faible teneur en cellulose qui n'est que de 12 %, et de la présence d'une quantité notable de matières albuminoïdes qui en amène rapidement la fermentation.

DIVERS

Toute une série de plantes diverses a été proposée sans succès, en raison soit de la difficulté du traitement, soit de la qualité inférieure de la cellulose, soit enfin du faible rendement

Ce sont :

Les tiges du Maïs vulgaire et même du Maïs géant de Serbie ;

Toutes les variétés de Genêt, le Genêt dit pudis, le Genêt à balais ou grand Genêt qui pousse dans les terrains siliceux et granitiques ; le Genêt d'Espagne, le Genêt nain touffu, etc...

Les aloès ou Agave, dont la pulpe, après extraction de la filasse, ne contient que 6 % de cellulose.

Les Ajoncs, le Varech, etc..., et même les sarments de vigne.

Toutes ces plantes n'offrent aucun intérêt pratique et industriel, et il n'y a pas lieu de prendre en considération les études et recherches qui peuvent être faites à leur sujet.

**TABLEAU DU RENDEMENT INDUSTRIEL EN CELLULOSE
DES PRINCIPALES MATIÈRES UTILISABLES EN PAPETERIE**

Chiffons usagés de coton (bonne qualité)	75 à 77 %
Id. id. chanvre id.	83 à 85 »
Cordes.....	77 »
Filasse neuve de chanvre, lin et ramie.....	87 »
Lin, rognures et chiffons neufs.....	87-88 »
Bois résineux.....	33 à 38 »
Tremble et bouleau pour pâte chimique.....	16 »
Id. id. mécanique.....	31 à 32 »
(M. Roy estime qu'un pin de 35 à 40 ans, écorcé, ébranché, émoulu, donne 1 ^{m3} de bois, fournissant à peine 160 kgs de pâte chimique).	
Bambou.....	43 à 45 »
Papyrus.....	37 à 40 »
Alfa.....	42 à 45 »
Pailles à la soude.....	36 à 38 »
Id. au chlore, gazeux.....	voisin de 55 »
Déchets de phormium, sacs et toiles.....	65 et 70 »
Id. jute, id.	67 et 70 »
Pulpe de Canne à sucre.....	12 »
Id. d'aloës.....	6 »

USAGES DES PRINCIPALES PATES A PAPIERS

Billets de banque.....	Filasse de ramie.
Papiers fiduciaires.....	Chiffons divers.
Papiers de luxe, suivant qualité.....	Chiffons divers.
Papiers à cigarette.....	Cordes et ficelles de chanvre.
Papiers à lettre.....	Chiffons divers et sapin.
Id. dits Anglais.....	Alfa, chiffons et sapin.
Edition bonne qualité.....	Chiffons et bois chimiques.
Id. moyenne id.	Chiffons, bois chimiques, rognures.
Id. basse id.	Bois chimiques, bois mécan.
Edition, genre Anglais.....	Alfa, chiffons, bois chimiques.

Journaux	Bois mécanique, bois chimiques, Vieux papiers, rognures.
Parcheminés	Paille et bois chimiques.
Pliage, suivant qualité	Paille mécanique. Paille et bois mécaniques. Bois chimique et mécanique. Rogaures de couleur, etc.

RÉSUMÉ

Il est facile de se rendre compte que jusqu'au milieu du siècle dernier, les chiffons ont suffi à alimenter la fabrication des papiers ; mais qu'à partir de cette époque, la consommation du papier augmentant sans cesse, la cellulose de bois et particulièrement celle des résineux, est devenue d'usage courant et que les papiers ont dès lors été composés de chiffons et de bois ; les chiffons prédominant dans la composition des papiers fins, tandis que le bois était l'élément prépondérant des papiers d'usages courants.

Aujourd'hui la situation se complique et nous devons prévoir l'époque assez rapprochée où les bois ne suffiront plus, quoique on utilise tous ceux capables d'être employés : les résineux, pins et sapins ; les bois blancs, le tremble, le Magnolia qui se rencontre en assez grande quantité en Amérique, le peuplier, etc... surtout lorsque tous les grands pays forestiers auront pris des mesures contre la déforestation.

Aux pâtes de chiffons et de bois il faudra bien adjoindre des matières nouvelles, dont la consommation sera d'autant plus grande que les bois disponibles deviendront plus rares

Parmi ces matières nouvelles, la cellulose de Bambou est appelée à jouer un rôle important tant en raison de sa qualité que des grands peuplements de Bambou qu'on rencontre dans les climats chauds, que de la facilité de son traitement et de son bon rendement.

Le Papyrus rendra aussi des services plus tard, lorsque des moyens

de transports seront établis dans les régions où il croît en abondance, comme en Afrique centrale.

L'Alfa devrait déjà occuper une place importante ; mais il a jusqu'à présent été un peu négligé en raison de la facilité qu'avaient les papetiers de s'approvisionner économiquement en pâtes de bois ; l'Alfa est appelé à jouer un rôle important en France parce que c'est une plante qui pousse presque exclusivement dans nos colonies de l'Afrique du Nord.

Les pâtes de pailles pourront aussi occuper une place importante lorsqu'on les fabriquera convenablement et qu'on les emploiera judicieusement ; surtout dans les pays de grande culture comme en Russie et la plus grande partie de l'Amérique, depuis le Canada jusqu'à l'Argentine, d'autant plus que dans ces régions, ces pailles n'ont pas de valeur.

Puis enfin les déchets de filature pourront contribuer dans une certaine mesure à l'approvisionnement des papetiers.

Les papetiers auront alors un choix beaucoup plus grand qu'ils ne l'ont maintenant en pâtes et pourront plus facilement combiner la composition de leurs papiers suivant les qualités qu'ils devront posséder et leur prix de vente ; ils choisiront entre :

Les pâtes de chiffons, provenant des chiffons et déchets de filature : lin, chanvre, ramie, coton, jute et phormium ;

Les pâtes de bois, pin, sapins, tremble, peuplier et magnolia ;

Celles de bambou ;

— de papyrus ;

— d'alfa ;

— de pailles, blé, seigle, avoine et orge.

Ils auront ainsi une vaste échelle de matières premières de qualités et de prix divers, où ils pourront puiser suivant leurs besoins.

NOTA. — Depuis que ce mémoire a été envoyé à la *Société Industrielle du Nord de la France* (Septembre 1912), deux nouvelles matières sont

venues prendre rang comme susceptibles de faire de la pâte à papier. Il s'agit :

1^o *Des sarments de vigne*, qu'on avait déjà tenté d'utiliser à plusieurs reprises ; mais la qualité de la pâte qu'on avait obtenue jusqu'à présent était de qualité trop inférieure vis-à-vis du prix de revient assez élevé du traitement nécessaire pour éliminer les matières non cellulosiques ; puis cette pâte restait souillée de débris d'écorce imblanchissables qui faisaient tâche dans les papiers où elle était employée. M. Chaptal, professeur de chimie à l'école d'Agriculture de Montpellier, aurait, paraît-il, réussi à obtenir cette pâte à un prix acceptable en traitant les sarments par un mélange à chaud d'acide nitrique et d'acide chlorhydrique dilués. L'école Française de papeterie de Grenoble, qui a essayé cette pâte au point de vue de sa qualité, déclare qu'elle peut être employée dans la composition des papiers mi-fins d'impression. Cette pâte demande maintenant à sortir du domaine des laboratoires pour être essayée en grand industriellement, ce dont s'occupe M. Chaptal, qui déclare que cette industrie pourrait payer les sarments à raison de 10 francs la tonne ; ce prix paraît peu élevé pour payer les frais de fagotage et de conduite à l'usine la plus proche ?

La deuxième matière est :

2^o *La pâte obtenue avec le péricarpe fibreux qui entoure la noix de coco.*

Actuellement d'immenses plantations de cocotiers se font aux Indes, à Ceyland, dans la presqu'île de Malacca, au Siam, etc. . . . , pour l'extraction de l'huile de coprah ; nombre de plantations sont de 100.000 cocotiers, or un cocotier rapporte en moyenne 75 à 100 noix par an, et il faut la matière fibreuse de trois noix environ pour faire 1 kilogramme donnant 250 grammes de pâte à papier blanche. Jusqu'à présent cette matière n'avait qu'un usage extrêmement limité à la confection de cordages, d'objets de vannerie et de crin végétal ; par les chiffres ci-dessus il est facile de se rendre compte de la quantité énorme de pâte à papier de coco qui pourrait être amenée chaque année sur le marché de la papeterie.

Comme pour les sarments de vigne l'emploi de cette pâte a besoin d'être consacré par des essais industriels. Le traitement en a été trouvé par l'auteur de ce mémoire, sur la demande d'un des administrateurs des sociétés fabriquant l'huile de Coprah aux Indes anglaises.

(Juin 1913).

DE L'INTÉRÊT QU'IL Y AURAIT A CRÉER

DANS LE NORD DE LA FRANCE

UNE FABRIQUE DE PÂTES A PAPIER

Et particulièrement de Pâte et papiers d'Alfa.

Nous avons vu que non seulement la France ne fabriquait pas les quantités de pâte de bois nécessaires à alimenter ses papeteries, qu'elle était incapable de les produire à cause de la pauvreté de son domaine forestier ; mais qu'elle ne fabriquait même pas tout le papier nécessaire à sa consommation et qu'elle en importait chaque année des quantités considérables.

Parmi les genres de papier qu'elle importe, il faut citer en particuliers les papiers dits « Anglais » à base d'Alfa.

Il importe avant tout de rechercher les causes de cette anomalie, puisque *à peu près tout l'Alfa traité en Angleterre provient de nos possessions du Nord de l'Afrique, Algérie et Tunisie*. Cet Alfa, importé en Angleterre, y est transformé en papier et nous revient en France sous cette forme.

Pourquoi ne faisons-nous pas nous-mêmes chez nous les papiers d'Alfa que nous consommons et dont nous avons besoin ? Ceci tient à plusieurs causes dont les principales sont les suivantes :

D'abord la pâte d'Alfa ne peut pas, comme la pâte de bois, être fabriquée par des usines spéciales, mise en feuilles, séchée et être expédiée au loin aux papeteries qui l'utiliseront ; car l'Alfa fournit une pâte spéciale qui ne doit pas, sous peine de perdre une partie des

qualités qui la font précisément rechercher, être séchée entre le moment où elle est sous forme de pâte et celui où on la transforme en papier. Il faudrait donc l'expédier humide, avec un minimum de 40 % d'eau. Or, en cet état, elle se conserve peu de temps et les frais de transport sont grevés de 40 %. A cela on peut objecter qu'expédiant l'Alfa brut on transporte inutilement, non pas 40, mais 55 % de poids mort, puisque l'Alfa brut ne rend en pâte sèche que 45 % ; mais à cela il suffit de répondre que les régions où croît l'Alfa sont précisément des régions sèches et arides, que l'eau y manque généralement, qu'il en faut beaucoup pour y fabriquer la pâte et que non seulement il faudra transporter 40 % de poids mort, mais tous les charbons et produits chimiques nécessaires en sens contraire, et qu'en réalité ce ne sera pas 40 % de poids mort à transporter, mais près de 100 pour 100, sans compter encore les difficultés inhérentes à une vaste usine placée loin de tous centres habités.

A priori, il faut donc fabriquer la pâte d'Alfa près des lieux de consommation. Les Anglais l'ont si bien compris qu'ils reçoivent l'Alfa brut et que chaque Papetier fabrique lui-même la quantité de pâte d'Alfa qui lui est nécessaire.

Il faut remarquer ensuite que la pâte d'Alfa n'est pas une pâte facile à fabriquer et à employer comme celle du bois ; elle présente en effet un inconvénient qui, si on n'est pas parfaitement initié, rend son utilisation presque impossible : elle se boutonne, c'est-à-dire qu'elle s'agglomère en quantités de petits grains qui la rendent impropre à toute transformation en papier. Et cependant, ce défaut, si on est au courant, est facile à éviter. Mais il y a quelques 25 à 30 ans, quelques papetiers français, peu au courant, ont voulu faire des papiers d'Alfa, se sont heurtés à ces difficultés, ont éprouvé des mécomptes et finalement l'idée s'est accréditée en France que les papiers anglais étaient très difficiles à faire ; d'autant mieux que les Anglais voyant d'un très mauvais œil nos papetiers vouloir utiliser eux-mêmes notre Alfa, ce qui leur aurait fait perdre l'important débouché qu'ils trouvaient chez nous, ont cherché naturellement à

faire accréditer cette légende et à nous empêcher d'apprendre chez eux les tours de main nécessaires à cette fabrication.

A ces raisons, il faut encore ajouter qu'en général le papetier français n'aime pas et souvent n'a pas l'outillage nécessaire pour fabriquer lui-même des pâtes à papier et qu'il trouve beaucoup plus simple d'acheter au fur et à mesure de ses moyens des pâtes de bois toutes faites et prêtes à être employées, sans aléas et sans difficultés.

Enfin, il faut dire aussi que, jusqu'à ces dernières années, la fabrication de la pâte d'Alfa était coûteuse en raison du prix élevé de son traitement chimique ; mais il n'en est plus de même aujourd'hui, car ce traitement a été petit à petit fortement modifié et maintenant le prix de la pâte à papier d'Alfa est sensiblement comparable à celui des belles pâtes de bois.

Mais il n'en est pas moins vrai que les papetiers français se sont peu tenus au courant de cette question et que les papetiers anglais continuent à nous vendre d'importantes quantités de papiers d'Alfa, malgré les frais de transport et surtout de douane qu'ils ont à supporter comme le montrent les statistiques suivantes :

IMPORTATIONS EN FRANCE DES PAPIERS ANGLAIS D'ALFA
(EN CWTS.).

	1909	1910	1911
Papiers d'écriture	9.478	5.759	7.622
Papiers d'impression.....	94.386	109.253	119.095
Total.....	103.864	105.012	126.717

Du Paper Trade Review.
Cwt = 50 kgs en chiffres ronds.

Cette statistique montre non seulement que cette importation en France des papiers anglais d'Alfa est considérable ; mais qu'elle est en croissance.

A priori nous sommes donc assurés qu'une papeterie Française, qui fabriquerait les papiers d'Alfa, de qualité

égale aux papiers Anglais, trouverait en France un débouché assuré; reste à examiner si les prix pratiqués par les Anglais seraient suffisamment rémunérateurs pour justifier la création d'une semblable usine; c'est ce que nous allons étudier :

A noter d'abord que cette usine bénéficierait avant tout des frais de transport et de douane dont sont grevés les papiers Anglais. Les frais de douane sont de 10 francs par 100 kilos, quant aux frais de transport, comme la vente de ces papiers a lieu souvent à Paris, il faut les estimer au minimum à 3 francs; ce serait donc déjà une avance de 13 francs par 100 kilos que l'usine Française aurait sur ses concurrents Anglais, ce qui est énorme pour une marchandise qui se vend en moyenne de 55 à 75 francs suivant qualité.

Production. — La production de cette usine serait au début limitée à une seule machine à papier travaillant comme partout 24 heures pendant 300 jours.

Le papier Anglais se fait surtout en format coquille, 44×56 ; si on adopte une machine capable de faire 4 fois la largeur utile, c'est-à-dire 44×4 ; cette machine aura 176 et avec les rognures $1^m, 80$ de largeur; or la vitesse de fabrication de ces papiers est en moyenne de 35 mètres à la minute. le papier de 72 grammes au mètre carré, d'où on déduit que la production de 24 heures serait :

$$24 \times 60 \times 35 \times 1,76 \times 72 = 6.392 \text{ kg. } 400$$

nous supposons que c'est une production maxima et que la moyenne ne sera que de 5.000 kgs seulement :

$$\text{done } 5.000 \text{ kgs par jour et } 5.000 \times 300 = 1.500 \text{ tonnes par an.}$$

ce qui est peu et ne représente que la production d'une petite usine; et une faible fraction des papiers Anglais vendus en France.

Choix de l'emplacement. — Le choix de l'emplacement serait fixé par les considérations suivantes :

Facilité d'approvisionnement en matières premières;

Alfa, charbons, produits chimiques;

Proximité des lieux de vente : Paris;

Eau abondante, facilités de transports.

La Région *Havre-Rouen* paraît toute indiquée : facilité de transports par eau et chemin de fer, eau abondante puisée dans la nappe souterraine de la Seine ; charbons abondants tant Français qu'Anglais ; produits chimiques à portée et enfin approvisionnement économique en Alfa ; attendu que les 200.000 tonnes d'Alfa employées par les Anglais sont à peu près uniquement transportées d'Algérie en Angleterre et surtout en Ecosse, comme fret de retour de leurs bateaux charbonniers, à un prix excessivement bas ; et qu'il serait des plus aisé de se faire approvisionner par la même voie, car ces bateaux charbonniers passent en grande partie avec leur chargement d'Alfa en vue du Havre.

La région Havre-Rouen paraît la plus favorablement placée, d'autant mieux que les papiers d'Alfa ne se font jamais purs, mais en mélange avec une certaine quantité de pâte à papier de bois et d'un peu de chiffons. Or, Rouen est le grand port d'arrivée en France des pâtes de bois scandinaves et de plus la proximité de Paris assurerait facilement l'approvisionnement en chiffons convenables.

CAPITAL NÉCESSAIRE

Le capital nécessaire comprend le fonds de roulement et le coût de l'usine ; nous verrons plus loin que le coût de l'usine pour produire la quantité de papier évaluée serait de 410.000 (compté largement) ; quant au fonds de roulement il n'est pas nécessaire qu'il soit considérable, attendu qu'il est d'usage constant en papeterie d'acheter les matières premières payables à 90 jours, tandis que le papier fabriqué se vend toujours à 30 jours, fin de mois ; nous estimons que pour cette petite usine un fonds de roulement de 80.000 francs serait très suffisant.

Le capital nécessaire serait donc :

Frais de constitution de Société et autres	10.000
Coût de l'usine.....	410.000
Fonds de roulement.....	80.000
	<hr/>
Soit.....	500.000

RÉSUMÉ DU DEVIS DE L'USINE

(Le détail est plus loin).

Bâtiments :

Bâtiment des lessiveurs	18.900	
— de fabrication.....	21.600	
— de façonnage.....	9.000	
Magasin.....	8.400	
Produits chimiques	6.000	
Bureaux et logement concierge	6.000	
	<hr/>	
	69.900	69.000

Terrain. — Terrain nécessaire..... 25.000

Matériel de papeterie :

Triage.....	750	
Duster.....	4.000	
Lessiveurs	16.000	
Défibreuse	8.100	
Blanchisseuse	2.500	
Raffineuse	25.000	
Pont.....	450	
Ramasse-pâte.....	1.250	
Sa pompe.....	1.800	
Machin à papier	65.000	
Calendres.....	22.000	
Coupeuses	8.000	
Meuleton	2.200	
	<hr/>	
	157.050	157.050

A reporter..... 251.950

Produits chimiques :	<i>Report</i>	251.950
Récupérateur	22.000	
Caustificateur	1.800	
Filtre à lessive	800	
Colle (appareils à)	1.800	
Chlore (appareils à)	1.900	
Foulon.....	800	
	<hr/>	
	29.100	29.100
Chaudronnerie		24.000
Transmissions		5.500
Force-motrice :		
Machine à vapeur.....	30.000	
Chaudières.....	22.000	
Fumisteries.....	4.000	
Cheminée.....	5.000	
	<hr/>	
	61.000	61.000
Divers		18.450
Imprévus		20.000
		<hr/>
	Total.....	410.000
		<hr/>

FRAIS ANNUELS DE FABRICATJN

Les frais annuels de fabrication se monteront à la somme de 262.460 francs, qui se répartissent de la façon suivante :

Capital 500.000 francs :		
Intérêt à 6 % du capital de 500.000 francs.....	30.000	
Amortissement en 10 ans du capital, constructions et matériel : 410.000 francs.....	41.000	
	<hr/>	
	<i>A reporter</i>	71.000
		71.000

Appointements :	<i>Report</i>	71.000	
Direction.....		12.000	
Jeune chimiste.....		2.400	
Comptable.....		4.000	
Employé de bureau.....		2.400	
Dactylographe.....		800	
		<hr/>	
		21.600	21.600
 Surveillants de l'Usine :			
Chef de fabrication.....		3.000	
Contremaître surveillant.....		2.400	
Maîtresse triage alfa.....		1.200	
Id. id. papier.....		1.200	
		<hr/>	
		7.800	7.800
 Main-d'œuvre :			
60 femmes à 2 francs,			
2 gouverneurs à 7 francs,			
2 conducteurs à 7 —			
2 mécaniciens à 7 —			
2 chauffeurs à 6 —			
20 hommes divers à 4 et 5 francs. Pour 300 jours.		70.000	70.000
 Frais généraux :			
Impôts.....		1.500	
Assurances.....		1.600	
		<hr/>	
		3.100	3.100
 Force motrice et séchage. — 300 jours de travail à 10.760 kgs. de charbon par jour, soit 3.228 tonnes à 20 francs.....		64.560	64.560
 Matériel renouvelable :			
Feutres.....		2.000	
Toiles métalliques.....		2.000	
		<hr/>	
		4.000	4.000
	<i>A reporter</i>		<hr/>
			242.060

Divers :	<i>Report</i>	242.06
Eclairage.....	2.400	
Graissage.....	2.000	
Macules.....	6.000	
	10.400	10.400
Imprévu	10.000	10.000
		<u>262.460</u>

Comme la production sera de 5.900 kgs par jour ou 1.500 tonnes par an :

Les frais de fabrication ressortiront à 17 fr. 50 les 100 kgs:

Nous adopterons le chiffre de 18 francs qui est normal et correspond bien à celui des bonnes usines de France.

**PRIX DE REVIENT DES MATIÈRES PREMIÈRES NÉCESSAIRES
À LA FABRICATION DE LA PÂTE D'ALFA, BLANCHE, HUMIDE EN VRAC**

Ce prix de revient ne comprend ni le charbon nécessaire au lessivage, ni la force motrice, ni la main d'œuvre, ni les frais généraux ; ces diverses dépenses étant portées aux frais annuels.

Alfa. — Le rendement étant de 45 % et le prix de l'Alfa rendu à Rouen (alfa de qualité moyenne, provenant de Bône par exemple) de 80 francs la tonne : il faudra pour 100 kgs de pâte :

$$\frac{100 \times 100}{45} = 222 \text{ kgs à 8 francs} \dots\dots\dots 17 \text{ } 76$$

Carbonate de soude. — Il faut avec le système nouveau des lessiveurs en série : 20 kgs de carbonate caustifié pour 100 kgs d'Alfa ; ces 20 kgs provenant de :

3/4 de carbonate récupéré, revenant à 5^{fr}.75 = 15 kgs = 1^{fr}.25
 et 1/4 — neuf à 13 francs = 5 — = 1,44

2,69 2 69

A reporter..... 20 45

	<i>Report</i>	20 45
Chaux. — 60 kgs. de chaux pour caustifier 100 kgs. de carbonate soit 44,40 ou 26,64 à 1 fr. 20 = 0,32.....		0 32
Chlore. — 12 kgs. de chlore à 16 fr. les 100 kgs.....		1 93
Acide sulfurique. — 1 litre d'acide sulfurique pour 100 kgs. de pâte.....		0 10
	Au total.....	20 80

C'est ce prix de 20 fr. 80, représentant la dépense des matières premières de 100 kgs de pâte d'Alfa, que nous devons faire entrer dans le calcul du prix de revient des papiers.

PRIX DE REVIENT DES PAPIERS

Pour établir les bénéfices de l'usine, nous prendrons comme type de fabrication, un papier d'édition, de qualité moyenne, contenant 30 % d'Alfa ; ce papier représentant approximativement la moyenne de la fabrication annuelle.

Ce prix de revient s'obtiendra en ajoutant aux dépenses représentant l'achat des matières premières nécessaires : les frais de fabrication, que nous avons trouvés égaux à 18 francs les 100 kgs, et en tenant compte de la perte normale de matières premières et égale à 15 %.

Ce papier aura pour composition :

Pâte d'Alfa.....	30 kgs
— tremble mécanique.....	15 —
— peuplier chimique.....	10 —
— d'indiennes.....	15 —
— sapin à la soude.....	20 —
— cassés et rognures.....	10 —
Charge, kaolin.....	15 —

115 kgs. pour 100 kgs.

	{ 15 — — 10 — — 15 — — 20 — — 10 — —	30 kgs de pâte d'alfa revenant à 20 ^{fr} 80 les 100 kgs soit.	6	24	
Matières premières		tremble mécanique	16,00	—	2 40
		peuplier chimique	32,00	—	3 20
		d'indiennes	18,00	—	2 70
		sapin à la soude	24,00	—	4 80
		rognures et cassés	»	—	
Charge	15 — —	kaolin	4,00	—	0 60
Colle.....					1 50
Frais de fabrication.....					18 00
					39 44

Prix auquel il faudra ajouter les frais de manutention et de transport à Paris, soit 42 francs en tout.

Ce papier se vendant 55 francs, laissera un bénéfice net de 13 francs par 100 kgs, après le service à 6 % d'intérêt au capital et l'amortissement du capital matériel en 10 ans.

BÉNÉFICES ANNUELS

De ce qui précède, il ressort que les bénéfices annuels seraient d'environ :

$$1.500 \text{ tonnes} \times 130 \text{ francs} = 195.000 \text{ francs.}$$

Au premier abord ce chiffre paraît élevé, car lorsqu'on aura déduit les réserves, le % aux parts de fondateurs, etc..., les actions toucheraient encore près de 20 %; mais en réfléchissant nous avons vu au début que nous aurions un avantage d'environ 12 francs par 100 kgs sur les Anglais qui vendent les papiers d'Alfa en France (droits de douane + transports) et que nous, nous n'estimons notre bénéfice qu'à 13 francs; certainement les papetiers Anglais ont plus de 1 franc de bénéfice; si les nôtres sont plus faibles que les leurs, cela tient à ce qu'en France les charbons et produits chimiques sont d'un prix plus élevé qu'en Angleterre.

Du reste toutes les fois qu'une fabrique de pâte à papier ou de papiers est bien placée, répond à un besoin réel, et a un matériel

perfectionné, cette fabrique fait des bénéfices ; témoin les quelques exemples suivants :

DIVIDENDES DISTRIBUÉS PAR QUELQUES PAPETERIES CONNUES.

France :	Bénéfices	Dividendes distribués
Papeteries de Clairfontaine.....	380.769	50 fr.
Anciens établissements Louis Nayer... 1.969.932		»
Papeteries Laroche-Joubert.....		22 50
— Chateau-Neuf-en-Forêt.....		25 »
— Lacroix.....		25 »
— — actions nouvelles.....		81 60
— Lacourteusourt.....		25 »
— — actions nouvelles.....		50 »
— Raon l'Etape.....		35 »
— Saventhem.....		40 »
 Allemagne :		 en pour cent.
Fabriques de Waldhof.....		15 ‰
— de cellulose et papier Kosthein.....		12 »
Société Munchen Dachauer.....		15 »
Fabrique de Reishdy à Kabel.....		18 »
— de cellulose Simonins, à Waugen.....		6 »
— de papier réunies de Dresde.....		8 »
— de Teisnach.....		8 »
— de cellulose de Hof.....		10 »
La Varginer paper fabrick, à Hamernühle.....		12 »
Fabriques Hanovriennes.....		6 »
La Feldmühle de Breslau.....		12 »
La fabrique Selnity.....		10 »
La Freiburger paper fabrick de Weissenborn.....		10 »
Fabrique de cellulose Feldmühle.....		12 »
— de papier de Rainfurt.....		12 »
 Angleterre :		
Société Burnley paper Works.....		20 »
A. Pirie and sous L ^d		6 »
Société West Hartlepool.....		6 »
Société Hemlerson Craig et C ^{ie} L ^d		15 »

Société East Lancashire paper mill.....	10 % + 5 % boni
Société Roch Bridge paper C ^{ie}	10 »
Société Grove mill paper C ^o	5 »
Société Kellner Partington.....	20 »
The Burnley paper Works.....	10 »
Autriche :	
Société des usines Porak.....	5 1/2
Société Furth et Geller de pilsen.....	6 »
Leyham Josephthal.....	7 »
Neussedler.....	12 1/2
Steyrermuhl.....	11 1/2
Elbe muhl.....	5 »
Suisse. — Société de Bâle.....	16 »

Ce qui montre que le chiffre de 195.000 francs, que nous ont donné nos divers calculs, n'a rien d'anormal.

Suivant MM. A. FAILLOT et PELLERIN, tous deux très autorisés dans la matière, la papeterie Française travaille en grande partie dans des conditions défavorables ; quelques centres de fabrication, le département de la Seine par exemple, sont loin des mines de charbon et le payent cher. En outre, la plupart des usines possédant la force hydraulique bon marché, sont si éloignées des grands centres de consommation que les frais de transport absorbent le bénéfice leur revenant d'une exploitation plus économique. En outre, la France ne produit qu'une faible partie de la pâte de bois qui lui est nécessaire. Au cours de ces 40 dernières années, le département de l'Isère, qui pendant longtemps était resté, grâce à ses ressources hydrauliques, le centre principal de la production française, a été relégué au deuxième rang. De plus beaucoup, pour ne pas dire la plus grande partie, des papeteries françaises, n'ont pas un matériel répondant aux derniers perfectionnements de cette industrie.

DÉTAIL DU DEVIS D'INSTALLATION

Bâtiments. — Les bâtiments d'exploitation seraient en dents de scie, à ossature métallique, avec remplissage en dalles

d'agglomérés. Le sol en béton de chaux hydraulique de 0^m,100 d'épaisseur recouvert d'un enduit de ciment quadrillé de 0^m,020 d'épaisseur ; pente générale dans le sens de la longueur de 0^m,020 par mètre pour l'écoulement des eaux à un caniveau central. Le bas des murs intérieurs revêtu d'un enduit de ciment jusqu'à 0^m,60 de hauteur raccordé au sol par un congé de 0^m,100 de rayon. Les plafonds rendus imperméables à la poussière seront en lames de pin du Nord bouvetées, recouverts de deux couches de peinture : les vitrages en verre cathédrale d'une seule pièce ; couvertures en tuiles.

Ces bâtiments reviendront à 45 fr. le mètre carré.

Bâtiment des lessiveurs. — Emplacement nécessaire pour 4 lessiveurs sphériques rotatifs ; un duster pour le nettoyage de l'Alfa et 30 places de femmes trieuses.

Largeur	12 mètres		
Longueur.....	35 —		
Surface.....	420 m ²	à 45 fr., soit.	18.900

Bâtiment de fabrication. — Doubles dents de scie en long ; d'un côté la machine à papier avec ses accessoires, de l'autre les caisses d'égouttage en briques à plat, sur lesquelles à 2^m,500 au-dessus du niveau de la table de fabrication de la machine à papier seront placées les piles défibreuses et raffineuses la machine à vapeur en bout.

Ce bâtiment à angle droit sur celui des lessiveurs pour la facilité du service.

Portée des dents de scie.	8 mètres.		
Largeur.....	16 —		
Longueur.....	90 —		
Surface.....	480 m ²	à 45 fr., soit.	21.600

Bâtiment de façonnage. — Ce bâtiment contiendra les coupeuses, calendres et les tables de triage.

Largeur.....	8 mètres.		
Longueur.....	25 —		
Surface.....	200 m ²	à 45 fr., soit.	9.000

<i>A reporter.....</i>			49.500
------------------------	--	--	--------

	<i>Report.</i>	49 500
<i>Magasins.</i> — Les magasins construits d'une façon un peu plus légère coûteront 35 francs le mètre carré.		
Largeur.....	8 mètres.	
Longueur.....	30 —	
Surface.....	200 m ² à 35 fr., soit.	8.400
<i>Produits chimiques.</i> — Hangar ouvert pour la fabrication des lessives, liqueurs décolorantes, colle, etc.....		
		6.000
<i>Bureaux et logement du concierge</i>		
		6.000
<i>Tous ces bâtiments seraient disposés pour être augmentés par la suite.</i>		
Terrain. — Un terrain de un hectare, bien placé, serait suffisant tant pour le présent que pour l'avenir; même en supposant des agrandissements importants; nous l'estimons.....		
		25.000
Matériel de papeterie. — Ce matériel, tant pour la fabrication de la pâte d'Alfa nécessaire, que pour celle du papier, comprendrait :		
<i>Triage de l'Alfa.</i> — Triage à la main par des femmes, une femme trie de 250 à 300 kgs par jour, adoptant le dispositif H. de MONTESUS, chaque table occupée par deux femmes revient à 50 francs.		
15 tables pour 30 femmes, soit.....		750
1 <i>Duster</i> complet avec accessoire pour l'enlèvement des poussières.....		4.000
<i>Lessivage.</i> — Le lessivage nécessiterait 4 lessiveurs complets sphériques rotatifs à 4.000 francs l'un, soit.....		
		16.000
<i>Défilage.</i> — Les piles défileuses seront placées, comme il il a été expliqué, sur les caisses d'égouttage.		
Elles seront du type le plus simple avec cuve en ciment armé et tambour laveur.		
Il y en aura un nombre suffisant pour qu'au début elles ne fonctionnent que le jour, ce qui permettra par la suite de doubler la production de la pâte d'Alfa, si cela est nécessaire, sans en augmenter le nombre et en les faisant travailler 24 heures.		
3 défileuses complètes à 2.700 francs l'une.....		8.100
	<i>A reporter</i>	123.750

	<i>Report</i>	123.750
<i>Pile blanchisseuse.</i> — Quoique cette pile ne soit pas absolument nécessaire, nous allons cependant en prévoir une pour le cas où on aurait à faire de l'Alfa très blanc; en temps ordinaire le blanchiment se fera dans les caisses d'égouttage.		
	1 pile blanchisseuse avec son mouvement de propulsion et sa pompe pour refouler la pâte dans les caisses d'égouttage.....	2.500
<i>Raffineuses.</i> — Nous adopterons le nouveau type allemand d'EICHHORN, ces raffineuses marchent bien avec une pâte épaisse de 75 gr. de papier par litre, sans l'aide de propulseurs et sans spatulage à la main toujours très pénible pour les conducteurs.		
Elles demandent, il est vrai, un peu plus de force que les autres, mais ce désavantage est largement compensé par la facilité avec laquelle circule la pâte.		
	5 raffineuses permettant de faire 5 à 6.000 kilos de papier par 24 heures, suffiront au début; elles seront placées à la suite des piles défileuses, sur les caisses d'égouttage.	
	5 raffineuses à 5.000 francs l'une.....	25.000
<i>Pont.</i> — Pour le changement des cylindres des défileuses et raffineuses		
		450
<i>Ramasse-pâte.</i> — Destiné à récupérer la pâte qui tombe de la machine à papier, il sera du type à décantation de J. BERTRAM; construit sur place en bois et plomb, il reviendra à		
		1.250
(Il renverra la pâte récupérée aux raffineuses).		
	Sa pompe du type LEMBRÉE-BERTRAND.....	1.800
<i>Machine à papier.</i> — Petite machine à papier complète avec tous ses accessoires, de 1 ^m ,800 de largeur utile, son prix.....		
		65.000
<i>Calendres.</i> — Une calendre complète à marche continue de 9 cylindres avec tous ses accessoires.....		
		22.000
<i>Coupeuses.</i> — Deux coupeuses en long et en travers, avec leurs accessoires.....		
		8.000
	<i>A Reporter</i>	249.750

	<i>Report</i>	249.750
<i>Meuleton.</i> — Pour faire repasser dans la fabrication les cassés, coupes et rognures ; à une seule meule avec conche ovoïde.....		
		2.200
Produits chimiques. — La fabrication des produits chimiques comprendrait :		
<i>Récupérateur.</i> — Un récupérateur des lessives, système SCOTT avec sa dalle de calcination.....		
		22.000
<i>Caustificateur.</i> — Un caustificateur, système H. de MONTESSUS.....		
		1.800
<i>Filtre à lessive.</i> — Système SOLWAY et C ^{ie}		
		800
<i>Colle.</i> — Un appareil à faire la colle avec agitateur et bassin de réserve.....		
		1.800
<i>Chlore.</i> — L'appareil à chlore comprendra un petit moulin en ciment, ailettes en bois, 2 bassins de décantation en ciment, et une pompe centrifuge en bronze phosphoreux..		
		1.900
<i>Un foulon</i> pour le nettoyage des feutres.....		
		800
Chaudronnerie. — La Chaudronnerie comprenant les conduites de vapeur, d'eau à l'intérieur de l'usine, de pâte et de chlore.		
Celles de vapeur, en tuyaux de fer ;		
— d'eau, en fonte ;		
— de pâte, en tuyaux de grès ;		
— de chlore, en plomb.		
	L'ensemble approximativement.....	24.000
Transmissions. — Les transmissions seront extrêmement réduites par suite de la disposition générale de l'usine. La machine à vapeur attaquant directement l'arbre général de commande, <i>placé sur le sol</i> , sur des chaises en ciment, derrière les caisses d'égouttage et en dessous des défileuses et raffineuses. Cette disposition très simple et très économique a de plus l'avantage de placer ces organes dans un couloir où les ouvriers ne pénètrent pas (<i>Disposition anglaise</i>).....		
		5.500
	<i>A reporter</i>	310.550

Report..... 310.550

Force motrice et vapeur. — La force motrice nécessaire sera :

Duster.....	en HP.	8
Lessiveurs.....		8
Défileuses.....		36
Blanchisseuses.....		2
Raffineuses.....		150
Machine à papier.....		20
Meuleton.....		6
Calendre.....		6
Coupeuses.....		6
Pompes diverses.....		15
Monte-charges.....		3
Divers et disponible.....		40
Au total..... en HP.		<u>300</u>

La vapeur nécessaire sera de :

Force motrice 300 HP.....	en kilos	60.000
Vapeur pour le séchage du papier.....		20.000
Lessiveurs et divers.....		5.000
Au total..... en kilos		<u>85.000</u>

Charbon. — Pour produire les 85.000 kgs de vapeur nécessaires par 24 heures, il faudra brûler environ 10.760 kgs.

Une machine à vapeur de 300 HP, ordinaire.....	30.000
Chaudières.....	22.000
Fumisterie.....	4.000
Cheminée.....	5.000

Divers. — 1 monte-charge.....	2.000	
1 treuil.....	350	
Voies et wagonnets, diables, etc.....	3.000	
Maçonneries pour fondations de machines.....	4.300	
Alimentation en eau, pompes, réservoirs, etc.....	5.500	
Atelier pour les réparations urgentes.....	2.000	
Laboratoire pour l'essai des papiers.....	1.300	
Mobilier, divers et imprévus	20.000	
Soit au total.....		<u>410.000</u>

QUATRIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

BIBLIOGRAPHIE

L'Éducation Industrielle et Commerciale, en Angleterre et en Ecosse, par L. CHAMBONNAUD. — In-16 de 240 pages. — H. Dunod et E. Pinat, Éditeurs, 47 et 49, quai des Grands-Augustins. Paris, VI^e.

L'apprentissage subit une crise et plus que personne les patrons en pâtissent. Ils ne trouvent plus à embaucher que des manœuvres ou des demi-ouvriers. Ils seraient donc disposés à consentir des sacrifices, pour organiser l'enseignement professionnel, s'ils étaient assurés d'en retrouver l'équivalent sous forme d'augmentation de rendement ; mais avant tout, ils veulent que leur liberté, plus précieuse que leur argent, soit respectée par les pouvoirs publics.

Et les ouvriers ? vont-ils enfin trouver dans l'instruction professionnelle la panacée qui soulagera leurs misères ?

Depuis Jules Ferry, rien n'a été fait pour le peuple. Les universités populaires n'ont guère fait que projeter un éclair dans la nuit ; par contre, elles ont fait entrevoir de nouveaux besoins, elles ont éveillé des désirs sans donner les moyens de les satisfaire. Les temps sont durs, le coût de la vie augmente, les salaires ne sont plus en rapport avec les dépenses obligatoires. Le bon ouvrier n'a aucun espoir d'améliorer sa situation, car il lui manque ce levier si puissant à notre époque : *l'instruction*.

A côté des patrons et des ouvriers, des employeurs et des employés,

il y a une foule d'autres intéressés ; il y a le *contribuable* qui a bien voix au chapitre ; il y a le *vrai patriote* qui sent que la force de son pays dépend du bien être de tous et que l'instruction ne doit plus être l'apanage d'une caste, qu'elle doit être accessible à tous les Français ; il y a le *publiciste* qui se penche sur la société contemporaine, comme le médecin sur son patient, pour en étudier les maladies et en trouver le remède.

Tout le monde sent confusément qu'il faut faire quelque chose. Mais quoi et comment ?

Ces problèmes, les Anglais et les Ecossois ont dû y faire face. La crise de l'apprentissage sévit chez eux avec plus d'intensité encore que chez nous. Depuis trente-cinq ans, ils poursuivent systématiquement l'œuvre d'éducation du peuple, représenté par toutes les classes de la société. Ils ont créé un enseignement utilitaire supérieur et moyen ; mais ils ont surtout développé l'enseignement professionnel élémentaire, d'une manière qui fait l'admiration des étrangers. Au cours de leurs réformes, ou de leurs créations, ils ont eu constamment le souci de respecter les droits de chacun, de ne léser aucun intérêt établi, tout en donnant satisfaction à tous. Les organisations ouvrières ou patronales, les corps politiques de la communauté jouent un rôle important, concurremment avec l'initiative privée individuelle ou collective.

En même temps que leur sens de justice et de méthode, les Anglais ont aussi apporté, dans l'œuvre d'éducation du peuple, leurs préjugés nationaux, et l'examen de la répercussion de ces préjugés sur l'organisation de leurs écoles n'est pas l'un des côtés les moins intéressants de la question.

Dans ce royaume de droit divin, dans ce pays de princes et de lords, le plus humble artisan peut aspirer à l'enseignement supérieur et aux diplômes qui en sont la consécration. Un ouvrier énergique peut devenir demain l'ingénieur qui dirigera l'usine où il travaille aujourd'hui. Il a sous la main toutes les facilités, ne possédât-il que les plus élémentaires des connaissances qui se donnent à l'école primaire. C'est vraiment là que chaque soldat

de l'industrie et du commerce a dans sa giberne son bâton de maréchal.

L'ouvrage de M. Chambonnaud est un acte de foi, de foi dans les promesses que fait naître l'enseignement technique, de foi dans le patronat éclairé qui saura comprendre son intérêt bien entendu, de foi dans la classe ouvrière dont la valeur et la puissance seront décuplées par l'intuition professionnelle mise à sa portée, et qui deviendra ainsi le grand réservoir des forces économiques de la France.

La Chaufferie moderne : Les Foyers de Chaudières, leur construction, leurs accessoires, leurs services annexes, par André TURIN, ingénieur des Arts et Manufactures, répétiteur à l'Ecole Centrale. — In-8° de VIII-408 pages. — H. Dunod et E. Pinat, Editeurs, 47 et 49, quai des Grands-Augustins, Paris, VI^e.

L'utilisation des combustibles constitue un problème à multiples aspects : on y voit intervenir, non seulement le souci de se rapprocher de la combustion parfaite — question purement technique — mais aussi des facteurs d'ordre économique, tels que le choix judicieux de la qualité du combustible, la recherche de la réduction des frais de main-d'œuvre et d'entretien, etc.

Le but de l'auteur sera pleinement atteint si chaque industriel trouve dans cet ouvrage les éléments qui lui permettront d'établir ou d'améliorer ses installations à ces divers points de vue.

Sa préoccupation a été surtout de dégager des idées générales, mais, dans l'étude des foyers particulièrement, il a bien fallu faire une place notable à des descriptions d'appareils, tant sont variées les combinaisons pratiques correspondant aux principes théoriques fondamentaux.

Tout en mettant de préférence en lumière les appareils français, M. Turin a été amené à signaler un assez grand nombre de dispo-

sitions adoptées surtout à l'étranger, à cause de leur grand intérêt technique.

Nous pensons que le lecteur voudra bien faire à cet ouvrage le même accueil bienveillant et sympathique qu'à celui du même auteur paru l'an dernier sur l'*Alimentation des chaudières et tuyauteries de vapeur*,

Les moteurs thermiques dans leurs rapports avec la thermodynamique, moteurs à explosion et à combustion, machines alternatives à vapeur, turbines à vapeur, par F. MORITZ, ancien ingénieur de la Marine. — In-8 (25-16) de vi-297 p., avec 115 fig., et 1 planche; 1913. — Librairie Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins, Paris (6^e).

PRÉFACE. — Dans cet ouvrage, nous étudierons le fonctionnement thermique théorique de la plupart des moteurs actuellement en usage, et nous indiquerons comment on peut lui comparer les relevés expérimentaux. Nous ne donnerons toutefois pas le détail des résultats numériques d'essais faits sur des moteurs existants. Nous renvoyons pour cela le lecteur aux traités spéciaux.

De nombreux ingénieurs de machines éprouvent quelque appréhension à examiner de près l'application, cependant presque indispensable, de la Thermodynamique aux moteurs parce que, d'une part, ils ne trouvent pas commodément les documents complets qui leur permettent d'étudier la question dans son ensemble et que, d'autre part, ils reculent devant l'exécution de calculs qui leurs paraissent compliqués.

Nous avons donc cru bien faire en prenant l'étude de la Thermodynamique depuis ses premiers éléments pour l'appliquer ensuite aux diverses sortes de moteurs thermiques.

Nous avons réduit les calculs au minimum compatible avec la précision des résultats à obtenir et pensons les avoir rendus fort clairs. Ils sont, en général, simples.

Le lecteur trouvera à la fin du présent ouvrage quelques notes annexes où nous rappelons certains développements de calculs ou des propriétés de mécanique qui sont utiles à la compréhension complète du texte.

Les propriétés optiques des solutions, par C. CHÉNEVEAU, Docteur ès-Sciences, Chef de travaux pratiques de Physique à la Faculté des Sciences. — In-8 (25-16) de VII-240 pages, avec 34 figures; 1913. — Librairie Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins, à Paris (6^e).

INTRODUCTION. — Le présent ouvrage n'est en somme qu'une nouvelle édition de la Thèse de l'Auteur : *Recherches sur les propriétés optiques des solutions et des corps dissous*. Il faut entendre ici par propriétés optiques les propriétés réfractives et dispersives; ce n'est donc seulement qu'une partie, si importante qu'elle puisse être, d'un Traité général de l'optique des solutions qui devrait comprendre en outre les phénomènes d'absorption, de polarisation rotatoire, de polarisation rotatoire magnétique. D'ailleurs, le cadre imposé pour cet ouvrage n'aurait pas permis une telle extension.

L'Auteur a jugé inutile de reproduire certains points de son premier Mémoire, en particulier l'historique, tout en conservant une bibliographie aussi complète que possible qui permet d'ailleurs de recourir aux sources anciennes.

En ce qui concerne la mise au point du sujet, on a cherché à donner une idée assez complète des travaux qui ont été effectués sur les propriétés optiques des solutions depuis l'apparition du premier Mémoire, c'est-à-dire pendant ces quatre dernières années, mais sans avoir la prétention de les citer tous.

Au point de vue pratique, les chimistes sont appelés, de préférence à tous autres techniciens, à effectuer des mesures d'indices de réfraction et de dispersion et à utiliser les lois qui régissent ces grandeurs optiques dans leurs recherches scientifiques ou industrielles. L'Auteur a cru intéressant d'ajouter à leur intention quelques indications sur

les rapports entre les propriétés optiques et les propriétés chimiques des corps purs ou à l'état dissous. Il a cru bon également aussi bien pour les physiciens que pour les chimistes de dire un mot des lois d'Havelock et de la biréfringence artificielle dans les liquides qui pourra sans doute s'appliquer à certaines solutions.

Bien fatidieuse serait la documentation purement numérique intercalée dans le corps d'un pareil Livre en dehors des résultats nécessaires à la compréhension des expériences. Aussi a-t-on rejeté les Tableaux à la fin du Volume après la description des méthodes et appareils de mesure, qui ne peuvent guère intéresser que le technicien.

D'ailleurs, pour rassembler tous les documents et les maintenir au courant des progrès de la Science, la bonne volonté d'un seul homme ne peut suffire. Aussi faut-il louer l'effort considérable fourni pendant ces dernières années pour concentrer les données numériques utiles et certaines et pour les rajeunir dès que cela est nécessaire. Il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici le *Recueil de Constantes* de la Société de Physique, et les *Tables annuelles internationales de Constantes physico-chimiques*. Le lecteur y trouvera tous renseignements numériques sur les indices de réfraction et les dispersions les plus récemment déterminés et que l'auteur y a systématiquement classés, espérant ainsi avoir fait un travail utile aux chercheurs.

Cours élémentaire de Chimie et de Minéralogie, par M. le Dr C.-I. ISTRATI, Professeur de Chimie organique à l'Université de Bucarest, et M. le Dr G.-G. LONGINESCU, Professeur de Chimie inorganique à l'Université de Bucarest, avec une *Préface* de Charles FRIEDEL, Membre de l'Institut; 2^e édition française, publiée d'après la 4^e édition roumaine par A. Adam, Professeur au Lycée de Charleville. — In-8 (25-16) de vi-402 pages, avec 291 figures et 9 portraits; 1913. — Librairie Gauthier-Villars, 55, Quai des Grands-Augustins, à Paris (6^e).

EXTRAIT DE LA PRÉFACE DE LA PREMIÈRE ÉDITION. — La théorie dite

atomique, caractérisée essentiellement par la notion de la pluralité des atomes d'un grand nombre d'éléments, et par l'aide demandée à certaines déterminations physiques pour l'établissement des poids moléculaires des corps, est entrée d'une manière courante dans l'enseignement.

Voilà plus de quarante ans que Wurtz publiait la première édition de ses *Leçons élémentaires de Chimie moderne*, afin de démontrer par l'expérience, dans un Ouvrage destiné aux commençants, les avantages du nouveau mode d'exposition sur l'ancien, au point de vue de la cohérence des doctrines, du lien établi entre les faits, et par conséquent du secours prêté à la mémoire, malgré l'accumulation considérable des données expérimentales, conséquence des recherches incessantes et fructueuses des chimistes.

Le petit Livre de Wurtz reste un modèle; mais il ne peut plus suffire à lui seul aux besoins de l'enseignement. Plusieurs excellents Ouvrages ont paru depuis, qui ont chacun leur mérite spécial. Je laisse de côté ceux qui, conçus dans l'ancienne doctrine des équivalents, ont été simplement transcrits en notation atomique. Ceux-ci n'apportent pas à leurs lecteurs tous les avantages que l'on doit tirer du changement effectué.

La notion de l'enchaînement des atomes plurivalents est des plus fécondes au point de vue de la représentation rationnelle de la constitution des composés, de l'étude de leurs analogies et de leurs transformations. Elle doit être mise en relief autant que la concordance si remarquable, dans l'immense majorité des cas, du poids de la molécule déterminée par des procédés purement chimiques, avec celui que l'on peut conclure de l'emploi de l'un ou l'autre des procédés physiques: densités de vapeur, cryoscopie, abaissement des tensions de vapeur, etc.

Le Livre que j'ai l'honneur de présenter au public français offre tous ces avantages et y ajoute celui d'être très complet sous un volume restreint, et très actuel, puisqu'il comprend ce qu'il y a d'important dans les découvertes récentes.

On y trouve même, dans l'exposé de la Chimie organique, l'appli-

cation des principes de la nouvelle nomenclature, tels qu'ils ont été posés à Genève en 1892 par une Commission internationale dont l'auteur faisait partie.

Cette méthode rationnelle de nomenclature peut prêter à la critique et à une facile moquerie, comme a dû le faire, au commencement du siècle, la nomenclature française dont Lavoisier et Guyton de Morveau ont été les principaux auteurs. Elle conduit à des noms parfois trop compliqués et fort longs; mais ceux-ci sont inévitables, si le nom doit exprimer la constitution des combinaisons et être, en définitive, le simple énoncé d'une formule rationnelle. Elle a le grand avantage d'être logique, et, par conséquent, mnémonique. Elle sera mieux appréciée de ceux dont la mémoire n'est pas encombrée des noms actuellement en usage, que des vieux chimistes qui sont obligés d'oublier pour apprendre, comme il est arrivé à tous ceux qui ont assisté aux transformations de la Chimie.

Ch. FRIEDEL.

Recherches Expérimentales sur le Coupage des Fers et Aciers par les Chalumeaux à jet d'Oxygène, par M. R. AMÉDÉO, ingénieur de l'Union de la Soudure Autogène. — Se trouve à *l'Union de la Soudure Autogène*, 104, boulevard de Clichy, Paris.

Sous la signature de son ingénieur, M. Amédéo, l'Union de la Soudure Autogène vient d'éditer une brochure qui retiendra l'attention non seulement de ceux qui s'intéressent directement au procédé de coupage rapide des fers et aciers par les chalumeaux à jet d'oxygène, mais encore de tous les métallurgistes, ingénieurs de constructions métalliques, chimistes, métallographistes, etc.

Il s'agit d'un procédé datant de 4 ou 5 ans, mais qui n'avait pas encore été étudié au point de vue technique et il en résultait de nombreux errements dans la pratique de son emploi.

L'auteur a voulu rester dans le cadre scientifique de son sujet, mais il présente les phénomènes nombreux et complexes qui se

passent sous l'action du chalumeau coupeur d'une façon si simple et si ordonnée que son travail reste à la portée de tout le monde. C'est une véritable thèse au cours de laquelle sont examinés les points suivants : Mécanisme du coupage ; influence de la pureté de l'oxygène ; influence de la pression de coupe ; chauffage préalable de l'oxygène de coupe ; altération du métal au voisinage du trait de coupe ; comparaison des différents systèmes de chalumeaux ; prix de revient du découpage.

Malgré sa haute portée technique, l'ouvrage donne une foule de renseignements intéressant le domaine de la pratique, qui ont l'avantage d'être basés sur des calculs précis. Un grand nombre de coupes métallographiques merveilleusement reproduites et très explicites accompagnent le texte.

La Soudure Autogène, par l'Institut Scientifique et Industriel.
— Grand in-8° (16-24). — Librairie du M. S. I., 8, rue Nouvelle, Paris.

La soudure autogène est à l'ordre du jour. Elle tend, dans des circonstances toujours plus nombreuses, à remplacer la rivure. Elle a transformé complètement l'art de la réparation et de ce chef, a fait économiser bien de temps et d'argent.

Mais de nombreux procédés sont en présence. Comment faire son choix, comment utiliser les appareils de la façon la plus sûre et la plus économique ? C'est un problème que jusqu'ici seuls les spécialistes pouvaient aborder.

Après un exposé succinct des principes, cet ouvrage indique d'une façon claire, concise et surtout impartiale, les avantages et les inconvénients des différents procédés ; il donne les indications pratiques de manœuvre et de prix, toujours difficiles à rechercher.

Soudure à la forge ; soudures oxhydrique, acétylénique, électrique, aluminothermique, sont décrites successivement, et chaque fois il est dit pour quel travail elles conviennent le mieux ; un chapitre est consacré au découpage.

Comme la soudure autogène touche toutes les branches de l'industrie pour la fabrication ou la réparation, cet ouvrage sera lu avec fruit par tous ceux qui veulent se documenter clairement et sûrement sur ses applications.

La Cartonnerie, Journal des Industries du Carton, nouvelle Revue Mensuelle dont le premier Numéro vient de paraître.

D'importantes publications étrangères documentent périodiquement les intéressés sur le progrès et l'état du marché des Industries du Carton, Cartonnages, sacs en papier et brochage, seule la France restait en arrière, alors qu'en Allemagne un seul Journal de ces Spécialités tire à 15.000 exemplaires, il n'existait ici aucun organe technique ni même un ouvrage traitant ces importantes questions.

Cela était d'autant plus étrange que les Industries du Carton prennent partout un développement considérable.

La Cartonnerie publiera dans chaque numéro un Bulletin très complet contenant : les Formations et Modifications de Sociétés, les ventes de fonds de commerce, Maisons nouvellement créées, liquidations et faillites, ainsi qu'une revue financière. Elle donnera également une liste des brevets d'inventions et marques de fabriques et une description illustrée des appareils et procédés nouveaux.

Toutes les questions techniques, scientifiques et d'économie y seront traitées par des Spécialistes avec les développements qu'elles comportent. Celles concernant les Assurances, les Transports, les traités de Commerce, les Exportations et Importations, les Expositions, y trouveront également une large place.

BIBLIOTHÈQUE

STATISTIQUE DES ACCIDENTS DU TRAVAIL, année 1906. — Exposé des méthodes et des résultats. — Ministère de l'Industrie et du Travail de Belgique. — Office du Travail. — Bruxelles, Office de Publicité et Société Belge de Librairie, 1912. — Don de l'Office du Travail de Belgique.

LES PROPRIÉTÉS OPTIQUES DES SOLUTIONS, par C. CHÉNEVEAU, Docteur ès-sciences, Chef de Travaux pratiques de physique à la Faculté des Sciences. — Paris, GAUTHIER-VILLARS, 1913. — Don de l'Éditeur.

LES TISSUS IMPERMÉABLES, par D. DE PRAT, Ingénieur civil, Directeur de Filature, Professeur de Filature et Tissage. — Paris et Liège, librairie BÉRANGER, 1913. — Don de l'Auteur.

LES MOTEURS THERMIQUES DANS LEURS RAPPORTS AVEC LA THERMODYNAMIQUE, par F. MORITZ, ancien Ingénieur de la Marine. — Paris, GAUTHIER-VILLARS, Imprimeur-Libraire, 1913. — Don de l'Éditeur.

COURS ÉLÉMENTAIRE DE CHIMIE ET DE MINÉRALOGIE, par D^r C. I. ISTRATI, Professeur de Chimie organique à l'Université de Bucarest, et D^r G. G. LONGINESCU, Professeur de Chimie inorganique à l'Université de Bucarest. D'après la 4^e édition romaine par A. ADAM, Professeur au Lycée de Charleville. — Paris, GAUTHIER-VILLARS, Imprimeur-Libraire, 1913.

LES FOYERS DE CHAUDIÈRES (LA CHAUFFERIE MODERNE), par André TURIN, Ingénieur des Arts et Manufactures, Répétiteur du cours de physique industrielle à l'École Centrale. — Paris, DUNOD et PINAT, Éditeurs, 1913. — Don des Éditeurs.

NOUVEAU GUIDE PRATIQUE DE L'USAGER D'ACÉTYLÈNE, par R. GRANJON et P. ROSEMBERG. — Office Central de l'Acétylène, 1913. — Don de l'Office Central de l'Acétylène.

LA RAMIÉ, par Félicien MICHOTTE, Ingénieur E. C. P. Conseil-Expert. — Société de Propagande Coloniale, Paris, 1913. — Don de l'Auteur.

INDUSTRIES DE LA CONSTRUCTION MÉCANIQUE. Tome IV, fascicule A. — Ministère de l'Industrie et du Travail de Belgique. — Bruxelles, Office de Publicité et Société Belge de Librairie, 1913. — Don de l'Office du Travail de Belgique.

LA CHALEUR ET L'HUMIDIFICATION DANS LE TRAVAIL DES TEXTILES, par Henri NEU, Ingénieur-Civil, Membre de la Société Industrielle du Nord de la France, Membre de l'Association des Ingénieurs de Chauffage et de Ventilation de France, Membre de la Société des Ingénieurs Civils de France. — Lille, Librairie Générale TALLANDIER, Éditeur, 1913. — Don de l'Auteur.

ORIGINE ET ÉVOLUTION DES OUTILS, par Ch. FREMONT. — Mémoire publié par la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, 1913. — Don de l'Éditeur.

COMITÉ DES TRAVAUX HISTORIQUES ET SCIENTIFIQUES. — Liste des membres titulaires honoraires et non résidants du Comité, des membres des commissions qui s'y rattachent et de la commission des documents économiques de la Révolution Française, des correspondants honoraires et des correspondants du Ministère de l'Instruction publique et des Sociétés savantes de Paris et des départements. — Paris, Imprimerie Nationale, 1913. — Don du Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.

CONGRÈS DES SOCIÉTÉS SAVANTES A GRENOBLE. — Discours prononcés à la séance de clôture du Congrès le vendredi 16 mai 1913 par M. PETIT-DUTAILLIS, Recteur de l'Académie de Grenoble, M. Christian PFISTER, Correspondant de l'Institut, et M. Léon BÉRARD, Sous-Secrétaire d'État des Beaux-Arts. — Paris, Imprimerie Nationale, 1913. — Don du Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.

COMPTES-RENDUS DU 1^{er} CONGRÈS TECHNIQUE INTERNATIONAL DE PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET D'HYGIÈNE INDUSTRIELLE. — Milan, 27-31 mai 1912. 2 volumes, réunis et publiés par les soins de Francesce MASSARELLI, Ingénieur, Secrétaire Général du Comité permanent et du Congrès. — La Stampa Commerciale, Milano, 1912.

LEEDS CHAMBER OF COMMERCE YEAR BOOK. — Second issue, 1913. — Don de Walker J.

LABORATOIRE D'ESSAIS DU CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS. — Rapport sur le fonctionnement pendant l'année 1912 par M. DOUANE, Membre de la commission technique du Laboratoire d'Essais.

LA SOUDURE AUTOGÈNE. Rédigé par l'Institut Scientifique et Industriel, 1913. — Don du Mois Scientifique et Industriel.

L'ÉDUCATION INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE EN ANGLETERRE ET EN ÉCOSSE. — L. CHAMBONNAUD. — Paris, H. DUNOD et E. PINAT, Éditeurs, 1913. — Don des Éditeurs.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LE COUPAGE DES FERS ET ACIERS PAR LES CHALUMEAUX A JET D'OXYGÈNE, par R. AMÉDÉE, Ingénieur de l'Union de la Soudure Autogène. — Union de la Soudure Autogène, Paris, 1913. — Don de l'Éditeur.

LA MACHINE A VAPEUR. Troisième édition revue et augmentée par Aimé WITZ, Doyen de la Faculté libre des Sciences de Lille, Membre correspondant de l'Institut. — Paris, Librairie J.-B. BAILLIÈRE et fils, 1913. — Don de l'Auteur.

LES MOTEURS A COMBUSTION INTERNE, par Aimé WITZ, Doyen de la Faculté libre des Sciences de Lille, Membre correspondant de l'Institut. — Paris, Octave DOIN et fils, Éditeurs, 1913. — Don de l'Auteur.

III^e CONGRÈS DES COMITÉS DE PATRONAGE DES HABITATIONS A BON MARCHÉ ET DE PRÉVOYANCE SOCIALE organisé par le Comité de patronage du Département de la Seine, sous la présidence d'honneur de M. Henri Chéron, Ministre du Travail et de la Prévoyance sociale. — Musée Social, 28 avril 1913. — Compte-rendu, Paris, Imprimerie CHAIX.

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES

SOCIÉTAIRES NOUVEAUX

Admis en Juin 1913

N° d'ins- cription	MEMBRES ORDINAIRES			Comité
	Noms	Professions	Résidences	
1280	FEUILLETTE (Emile) ..	Ingénieur-Construct.	40, rue d'Aguesseau Boulogne-s/Seine ..	F T
1281	Cl ^e FRANÇAISE DES SAVONNERIES LEVER (M. A. MACCHI Ad ^e - Délégué).....		Haubourdin.....	A C
1282	GRIMPRET (Cyrille)...	Ingénieur des Ponts- et-Chaussées, Direc- teur des Études à l'Institut Industriel.	86, rue des Stations, Lille.....	G C
1283	DANTZER (Charles)...	Ingénieur civil, Pro- fesseur à l'Institut Industriel.....	18, avenue des Lilas, St-Maurice-Lille...	F T

La Société n'est pas solidaire des opinions émises par ses membres dans les discussions, ni responsable des notes ou mémoires publiés dans les bulletins.

Le Secrétaire-Gérant,
ANDRÉ WALLON.

SUPPLEMENT A LA LISTE GÉNÉRALE
DES SOCIÉTÉS

SOCIÉTÉS NON DÉPOSITAIRES

1900-1901

N°	Nom	Profession	Domicile	Lettres
100	Société d'Éclairage	Éclairage public	Rue de la République	
101	Société de Chauffage	Chauffage central	Rue de la République	
102	Société de Travaux	Travaux publics	Rue de la République	
103	Société de Construction	Construction	Rue de la République	
104	Société de Commerce	Commerce	Rue de la République	

La Société n° 100 est soumise aux lois relatives aux sociétés par actions.
Les sociétés n° 101, 102, 103, 104 sont soumises aux lois relatives aux sociétés de personnes.
Les sociétés n° 101, 102, 103, 104 sont soumises aux lois relatives aux sociétés de personnes.

Le Secrétaire
M. [Nom]

Compagnie Française pour l'Exploitation des procédés

Thomson-Houston

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL : 60.000.000 DE FRANCS

SIÈGE SOCIAL : 10, rue de Londres, PARIS (IX^e),

ATELIERS {
à Paris
à LESQUIN-LEZ-LILLE
à Neuilly-sur-Marne

APPLICATIONS GÉNÉRALES DE L'ÉLECTRICITÉ



Dynamos & Alternateurs
Transformateurs — Moteurs
Turbines à vapeur CURTIS

Lampes à incandescence "MAZDA"

Envoi de catalogues franco sur demande

Ingénieur représentant général pour le Nord de la France :

Ernest MESSAGER, Ingénieur des Arts et Manufactures

61, Rue des Ponts-de-Comines

LILLE

TÉLÉPHONE 17.26

EXPOSITION UNIVERSELLE GAND 1913

DIPLOME D'HONNEUR

AUX

RÉFRIGÉRANTS

CAPILLAIRES

" LAWRENCE "

ET AUX

RÉCHAUFFEURS

CAPILLAIRES

" LAWRENCE "

les deux meilleurs échangeurs de température

DEMANDEZ CATALOGUE ET NOTICE FRANCO A

L. BIRON [®], **CONSTRUCTEUR**

Successesseur de LAWRENCE ET C^{IE}

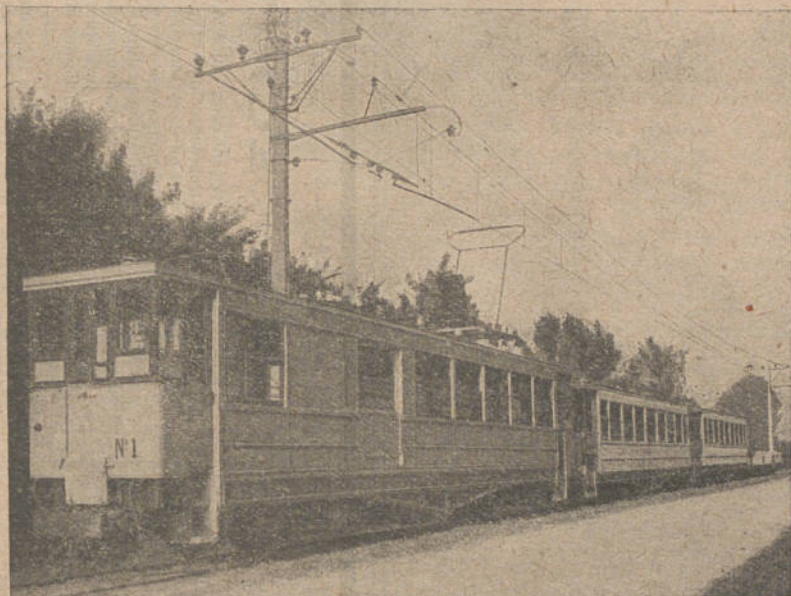
LILLE, 93-95-97, Rue du Chevalier-Français, LILLE

COMPAGNIE ÉLECTRO-MÉCANIQUE

LE BOURGET (SEINE)

AGENCES A

BORDEAUX — LILLE — LYON
MARSEILLE — NANCY



Tramways Electriques du Loir et Cher :

Automotrices à courant monophasé, 25 périodes, 12.000 volts, avec moteurs monophasés à collecteur de 60 chevaux chacun.

TURBINES A VAPEUR, BROWN, BOVERI-PARSONS

pour la commande de
GÉNÉRATRICES ÉLECTRIQUES, des POMPES,
des COMPRESSEURS, des VENTILATEURS, la PROPULSION DES NAVIRES.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE BROWN, BOVERI & C^{IE}, & ALIOTH

MOTEURS MONOPHASÉS A VITESSE VARIABLE ; Applications spéciales à l'Industrie textile et aux Mines.

MOTEURS HERMÉTIQUES POUR POMPES DE FONÇAGE.
COMMANDE ÉLECTRIQUE DE LAMINOIRS ET DE MACHINES D'EXTRACIION.
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE DES WAGONS.

TRANSFORMATEURS ET APPAREILS A TRÈS HAUTE TENSION, ETC...

LE MOIS SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIEL

LISEZ-LE

pour

Économiser votre temps

Il est la **Revue des Revues techniques** et donne le contenu des 540 meilleures publications du monde entier.

Le **Foyer de la Documentation**, c'est ce qu'il veut être et ce qu'il est depuis 13 ans.

Il permet à l'ingénieur et à l'industriel de tirer parti de tous les faits nouveaux.

ABONNEMENTS : France, 20 fr. Étranger, 25 fr. par an

INTEGRALEMENT REMBOURSÉS EN BONS-PRIME

Spécimen illustré de 460 pages contre 0 fr. 40 en timbres ou coupons-réponse

— 8, Rue Nouvelle, PARIS (9^{me})

ÉCRIVEZ-LUI

A tous ceux qui éprouvent des difficultés ou qui veulent entreprendre un travail, l'**Institut Scientifique et Industriel** offre ses conseils pratiques et sa documentation ; il vous guidera par des Bibliographies, des Mémoires et des Consultations pratiques ; il protégera vos Inventions, il vous aidera en vous donnant des Conseils techniques, scientifiques, économiques, juridiques, en vous traçant un plan d'organisation rationnelle de votre usine ou de votre comptabilité.

Pour connaître l'étendue des services qu'il peut vous rendre,

demandez **LE FOYER DE LA DOCUMENTATION**

90 pages de luxe contre 0 fr. 50 en timbres ou coupons-réponse



J. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs Inexplosibles « Brevets Niclausse »)

24, Rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arr^t)

Adresse télégraphique : GÉNÉRATEUR-PARIS. — Téléphone Interurbain : 1^{re} ligne, 415.01 ; 2^e ligne 415.02.

HORS CONCOURS, Membres des Jurys Internationaux aux Expositions universelles :

PARIS 1900 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906 — FRANCO-BRITANNIQUE 1908

GRANDS PRIX : Saint-Louis 1904 — Liège 1905 — Hispano-Française 1908 — Franco-Britannique 1908

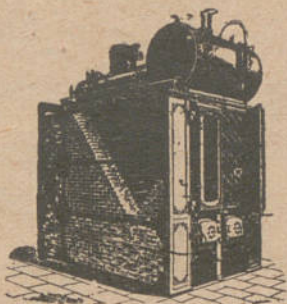
CONSTRUCTION de GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES pour toutes APPLICATIONS :

PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

en fonctionnement dans
Grandes Industries
Ministères,
Administrations
publiques,
Compagnies
de chemins de fer,
Villes,
Maisons habitées

AGENCES RÉGIONALES :

Bordeaux, Lyon, Lille,
Marseille, Nantes,
Nancy, Rouen, etc.



CONSTRUCTION EN :
France,
Angleterre, Amérique,
Allemagne, Belgique,
Italie, Russie.

PLUS D'UN MILLION
de chevaux-vapeur

en service
dans Marines Militaires :
Française, Anglaise,
Américaine, Allemande,
Japonaise, Russe,
Italienne, Espagnole,
Turque, Chilienne,
Portugaise, Argentine,
Brésilienne, Bulgare

MARINE DE COMMERCE :
100.000 chevaux.
MARINE DE PLAISANCE :
5.000 chevaux.

CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS POUR
Cuirassés, Croiseurs,
Canonnières, Torpilleurs,
Remorqueurs, Paquebots,
Yachts, etc.



REVUE GÉNÉRALE DE CHIMIE PURE ET APPLIQUÉE

FONDÉE PAR

Charles FRIEDEL

et

George F. JAUBERT

MEMBRE DE L'INSTITUT

DOCTEUR ÈS SCIENCES

PROFESSEUR DE CHIMIE ORGANIQUE A LA SORBONNE

ANCIEN PRÉPARATEUR A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE

La *Revue Générale de Chimie* est de beaucoup le plus important de tous les journaux Chimie publiés en langue française ; elle est la plus intéressante et la plus instructive parmi les *Revues de Chimie*, et son prix est en même temps meilleur marché que celui de tous les autres périodiques analogues.

PRIX DES ABONNEMENTS (partant des 1^{ers} Janvier et Juillet)

	UN AN	SIX ANS	LE NUMÉRO	No de collection d'une année précédente
Paris (Seine et Seine-et-Oise). fr.	25 *	13 *	1 60	2 50
Départements	27 50	14 25	1 60	TABLE DES MATIÈRE
Etranger	30 *	15 50	1 60	3 *

Le Répertoire seul, Paris et Étranger 20 fr.

On s'abonne aux bureaux de la *Revue*, 155, boulevard Malesherbes à Paris, XVII^e arr. téléphone 522.96, chez les libraires et dans les bureaux de poste.

PRIME À TOUS NOS NOUVEAUX ABONNÉS

Tous nos nouveaux Abonnés qui adresseront le montant de leur abonnement directement aux bureaux de la *Revue*, 155, BOULEVARD MALESHERBES, à Paris, auront droit à la prime suivante :

Les premières années de la *Revue Générale de Chimie* (édition complète) brochées (valeur de chaque année formant 2 volumes : 25 fr.), leur seront adressées contre l'envoi de 18 francs par année (port en sus).

CASE

A

LOUER

TÉLÉPHONE N° 526.

SUTTILL & DELERIVE**15, Rue du Sec-Arembault,
LILLE**

Télégrammes : SUTTILL-LILLE

MACHINES & ACCESSOIRES**EN TOUS GENRES POUR LES INDUSTRIES TEXTILES**

Concessionnaires exclusifs pour la France et la Belgique de :

BROOKS & DOXEY LTD, MANCHESTER

MACHINES POUR FILATURES ET RETORDERIES DE COTON

Spécialité de Continus à Anneaux à Filer et à Retordre

Représentants de :

RICHARD THRELFALL, BOLTON

CONSTRUCTEUR-SPECIALISTE DE MÉTIERS SELFACTINGS

Pour les Fins Numéros (N°s 50 à 300)

CURSEURS POUR CONTINUS A ANNEAUX A FILER ET RETORDRE*de la marque réputée " BROOKS et DOXEY Travellers "*

DÉPOT LE PLUS COMPLET DE FRANCE

*HUILE POUR BROCHES. — GRAISSE POUR ANNEAUX***COMPTEURS " ORME " POUR TOUTES MACHINES TEXTILES**

système anti-vibratoire pour Métiers à Tisser

POULIES EN FER FORGÉ PERFORÉES, BREVETÉES

BOBINES POUR LE FIL A COUDRE

PEAUX DE MOUTON MARQUE " SURESUTE "

pour Cylindres de Pression

43^e ANNÉE

REVUE INDUSTRIELLE

Grande publication hebdomadaire illustrée

LA PLUS ANCIENNE ET LA PLUS RÉPANDUE DES REVUES DE TECHNIQUE GÉNÉRALE

La **Revue Industrielle** s'adresse à toutes les personnes qui veulent se tenir au courant des progrès de l'industrie.

Elle publie une **chronique** de tous les faits récents, la description des **machines**, des **appareils**, des **outils**, les plus nouveaux, le catalogue des brevets français, le compte rendu des découvertes ou perfectionnements divers.

Des dessins cotés ou des vues d'ensemble accompagnent les descriptions des divers appareils.

La **Revue** publie en outre un bulletin commercial, le cours des métaux et la formation des Sociétés.

ABONNEMENTS { Paris, 25 fr. par an.
Province et Union postale, 30 fr. par an.

ENVOI GRATUIT DE SPÉCIMENS SUR DEMANDE

La **Revue Industrielle** est en vente dans les principales bibliothèques des gares et au bureau de la Revue.

PARIS. — 17, Boulevard de la Madeleine, 17. — PARIS

CASE

A

LOUER

FONDERIE DE FER

Fondée en 1834

**SOCIÉTÉ ANONYME DES
FONDERIES DUROT - BINAULD**
près de la gare de LA MADELEINE-lez-LILLE (Nord)

MOULAGE en terre, au sable et au trousseau
GRAND ASSORTIMENT DE MODÈLES

PIÈCES MÉCANIQUES
DE TOUS POIDS & TOUTES DIMENSIONS

Fonte spéciale pour Appareils de haute pression
et Appareils de Produits Chimiques

ATELIER MÉCANIQUE de MODELAGE

COULÉE JOURNALIÈRE — LIVRAISON RAPIDE

La correspondance doit être adressée à L'ADMINISTRATEUR DÉLÉGUÉ

Téléphone 351 — Adresse Télégraphique : DUROT-BINAULD - LA MADELEINE

Le tramway J (porte de Gand) conduit à l'usine.

à laquelle on peut également se rendre par la gare de Lille.

NOTA. — *Pour répondre au développement
de la clientèle il a été créé, en 1900, une USINE*

*MODÈLE reliée au chemin de fer, pouvant produire TROIS
FOIS LA PRODUCTION ANTÉRIEURE.*

CASE

A

LOUER

CASE

A

LOUER

PAUL SEE, ING^r, 62, rue Brûle-Maison, LILLE

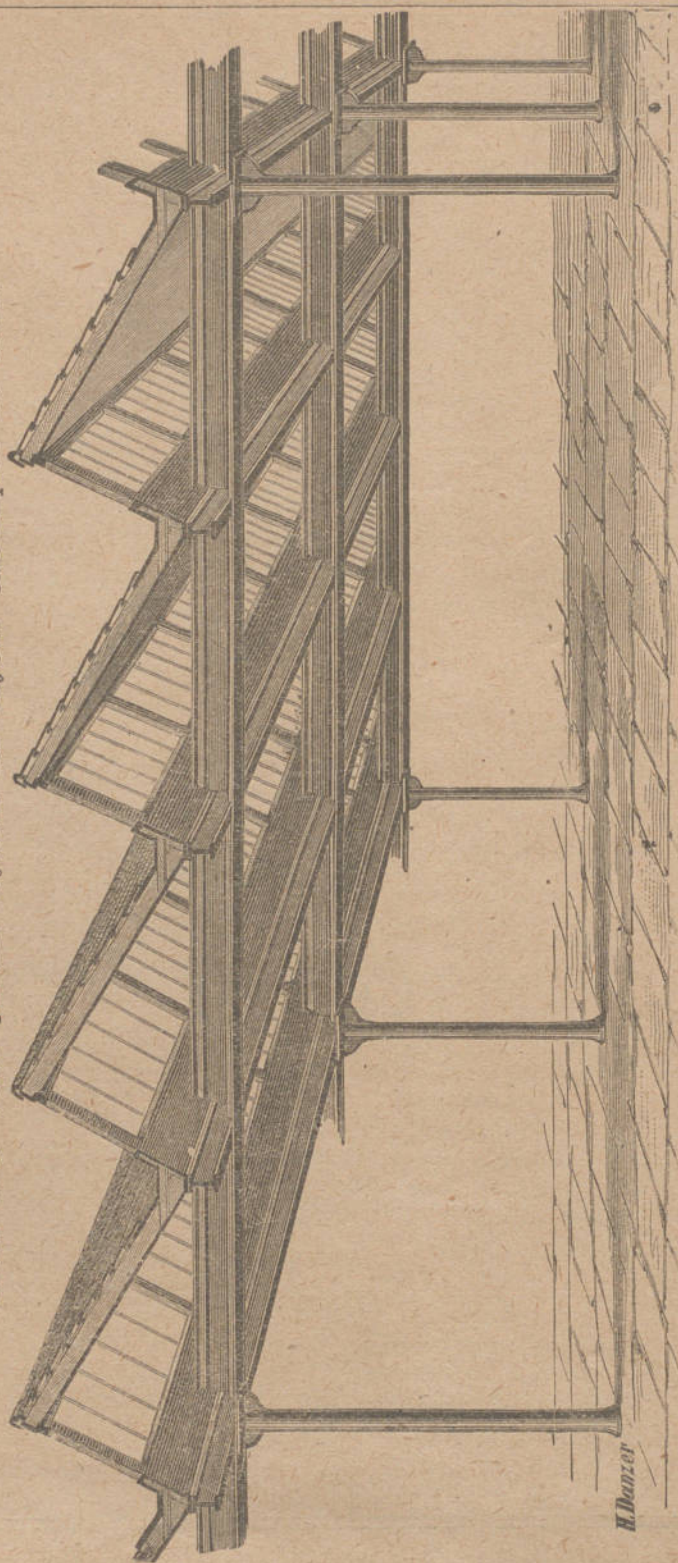
Architecte-Entrepreneur, 94, rue du Ramlaugh, PARIS.

ÉTUDES ET ENTREPRISES A FORFAIT

Rez-de-Chaussées et Bâtimens à étages incombustibles ou mixtes.

Usines complètes, Ateliers, Magasins, Hangars.

Sheds avec Verre parasol rejetant les rayons calorifiques du soleil.



Chauffage. — Ventilation. — Humidification. — Séchoirs. — Étuves. — Réfrigérans d'eau de condensation.
 Surchauffeurs. — Condensation centrale. — Transmissions. — Mécanique électrique.

800 USINES CONSTRUITES DEPUIS 1866

CASE

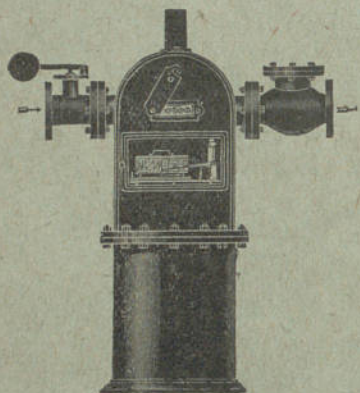
A

LOUER

KATER & ANKERSMIT

Ingénieurs - Constructeurs

PARIS, 39, Avenue de Villiers, 39, PARIS



Compteur d'eau KENNEDY

COMPTEURS D'EAU

D'ALIMENTATION

avec et sans pression

ANALYSEURS DE GAZ

COMPTEURS DE VAPEUR
et d'air comprimé

Demander nos Catalogues spéciaux

à M. CORMORANT, Ing. I.D.N., 204, rue Nationale LILLE

CASE

A

LOUER