

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

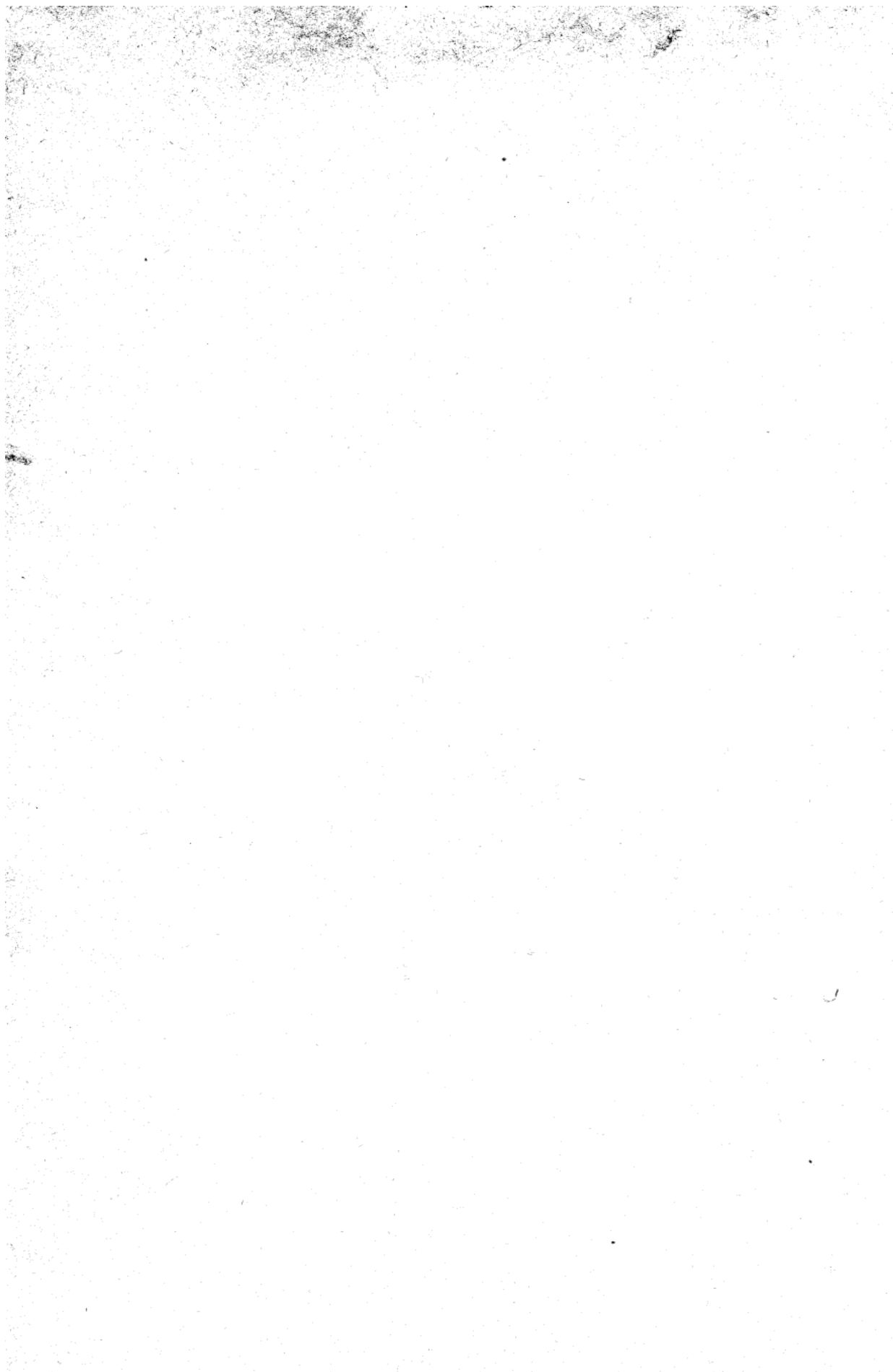
4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Exposition internationale. Londres. 1872
Auteur(s) secondaire(s)	Girard, Aimé (1830-1898)
Titre	Papier et papeterie. Rapport
Adresse	Paris : Imprimerie nationale, 1873
Collation	1 vol. (64 p.) ; 28 cm
Nombre de vues	66
Cote	CNAM-BIB 4 Xae 16
Sujet(s)	Exposition internationale (1872 ; Londres) Papier -- Industrie et commerce -- 19e siècle
Thématique(s)	Expositions universelles Machines & instrumentation scientifique Matériaux
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	12/03/2025
Date de génération du PDF	12/03/2025
Notice complète	https://www.sudoc.fr/182258734
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?4XAE16



4° 15

4° Xae 16

EXPOSITIONS INTERNATIONALES.

LONDRES 1872.

PAPIER ET PAPETERIE.

PAPIER ET PAPETERIE.

RAPPORT DE M. AIMÉ GIRARD,

PROFESSEUR DE CHIMIE INDUSTRIELLE AU CONSERVATOIRE DES ARTS ET MÉTIERS.

L'industrie de la papeterie est, parmi les industries chimiques de notre pays, l'une des plus considérables. On estime à 50,000 environ le nombre des ouvriers et des ouvrières qu'elle emploie; les produits qu'elle met chaque année sur le marché représentent une valeur de près de 100 millions de francs, et le poids des matières diverses, houille, chiffons, produits chimiques, aluns, résines, etc., dont cette production exige le transport, n'est guère moindre de 700 à 800,000 tonnes.

Et cependant, malgré cette importance, conviée officiellement à prendre part au concours international de Londres en 1872, notre papeterie nationale s'était abstenue. Aucun de nos fabricants ne s'était fait représenter à Londres, et ceux-là même qui possèdent en cette ville des comptoirs ou des dépôts (car le papier français se vend en Angleterre) avaient négligé de faire les modestes démarches qu'eût nécessitées l'exposition des produits qu'ils avaient déjà importés sur le marché anglais.

Cette abstention de la part de nos fabricants a été une faute; la plupart le reconnaissent volontiers aujourd'hui; mais ils objectent qu'au moment où se poursuivaient les préparatifs de cette exposition les fabricants les plus notables de France, délégués par leur confrères, se voyaient forcés de donner à la défense des intérêts communs de la papeterie les heures de liberté que leur laissaient les affaires. C'est à ce moment, en effet, que se discutaient les bases du nouvel impôt sur le papier, et les préoccupations légitimes que faisait naître chez les manufacturiers cette discussion, la nécessité, pour les délégués de la papeterie française, d'éclairer par des communications fréquentes les législateurs et les représentants du Gouvernement, étaient, il faut le reconnaître, peu compatibles avec les préoccupations

pations d'ordre tout différent qu'eût exigées l'organisation d'une exposition à Londres.

Telle est l'explication de la faute commise; faute d'autant plus regrettable, qu'à côté de l'Angleterre largement représentée nos manufacturiers n'eussent rencontré chez les nations étrangères que des produits d'une notable infériorité.

Ils ne doivent pas l'oublier, du reste, l'Angleterre est, pour notre industrie papetière, un débouché sérieux; nos produits y sont estimés, et notre importation s'y élève annuellement à 1,600,000 francs en moyenne. Considérablement amoindrie par suite des événements de 1870-1871, tombée à 1,005,226 francs en 1870, à 924,753 francs en 1871, cette importation se relève aujourd'hui avec une rapidité extrême, et, pour les six premiers mois de 1872, elle atteint déjà, d'après les documents anglais, la somme de 1,423,600 francs.

Si élevé que soit ce dernier chiffre, dont l'élévation est due sans doute à des circonstances exceptionnelles, on ne peut s'empêcher de trouver insuffisant encore le progrès de notre importation en Angleterre, lorsqu'on sait, d'une part, avec quelle rapidité augmente la consommation en ce pays, d'une autre, combien y est rapide également le développement des importations belges, importations qui, pour le premier semestre de 1870, étaient de 3,281,625 francs, qui s'élevaient à 4,577,500 francs pour la période correspondante de 1871, et atteignent enfin 5,293,425 francs pour les six premiers mois de 1872.

Dans cet accroissement de la consommation anglaise et de l'importation belge en Angleterre, nos manufacturiers doivent trouver un nouveau sujet d'émulation; on ne peut que le répéter : les papiers français se vendent volontiers en Angleterre, pourvu qu'ils soient de format anglais, et nul doute que leur vente ne se trouve encore facilitée par la situation difficile que font aux manufacturiers anglais l'augmentation subite et inouïe du prix du charbon et le prix élevé des mains-d'œuvre.

§ 1^{er}. MATIÈRES PREMIÈRES, PATES SUCCÉDANÉES.

Le premier coup d'œil jeté sur les produits exposés à Londres en 1872 par l'industrie du papier n'était certes pas encourageant. En laissant de côté, en effet, la magnifique exhibition de MM. Saunders et C^{ie}, les vitrines de MM. Dickinson, Portal et de quelques autres manufacturiers, on ne trouvait plus, dans la galerie consacrée à l'industrie mère de la classe XII, que quelques rames de papier, souvent sans désignation, et quelques

bocaux, dont le contenu était, il faut le reconnaître, peu recommandable par son aspect.

Cependant, en rapprochant des belles expositions dont nous parlions à l'instant et ces rames de papier et ces bocaux, il devenait possible, à l'observateur attentif, de reconstituer un ensemble et d'arriver à cette conclusion, que l'industrie du papier tout entière se trouvait, en somme, représentée, sinon aussi nombreuse, aussi bien ordonnée qu'on eût pu le désirer, du moins aussi complète, aussi instructive qu'il était nécessaire pour en déduire l'appréciation exacte de son état actuel.

Dans la vitrine des fabricants anglais que nous avons cités plus haut, on trouvait rangées avec ordre les matières premières des beaux papiers, chiffons de toute sorte et de toute origine, et, à côté de ces matières premières, les produits fabriqués dus à leur mise en œuvre, papiers à écrire et papiers pour impressions. Plus loin, l'Angleterre, l'Allemagne, la Suède montraient, par d'intéressants spécimens, combien est grande aujourd'hui l'importance de la paille pour la confection des cartons, des papiers de pliage et même des papiers blancs. A côté de ces spécimens, MM. Routledge, Lloyd, etc., enseignaient le traitement du sparte, et montraient les pâtes qu'ils en savent extraire pour la fabrication de papiers excellents ; la Suède mettait sous les yeux des visiteurs de remarquables échantillons des pâtes si peu colorées que lui fournit la mouture mécanique du sapin, et enfin, grâce à ces bocaux modestes dont, tout à l'heure, nous signalions la présence, et qu'exposaient MM. Houghton et Sainclair, la grosse question de la pâte chimique de bois se développait tout entière avec l'intérêt d'actualité qu'elle possède.

Ce n'est pas tout encore, et, à côté de ces spécimens dont l'étude offrait à l'industriel un intérêt si direct, le curieux également trouvait satisfaction dans les vitrines exposées par le musée de South-Kensington, et dans lesquelles se déroulait, à l'aide de nombreux échantillons et d'illustrations saisissantes, l'histoire des papiers du Japon et de la Chine, comme aussi dans les vitrines exposées par le Gouvernement des Indes et par M. Simmonds, vitrines dans lesquelles se pressaient des échantillons merveilleux de fibres végétales proposées pour la fabrication du papier.

Cependant l'examen, si instructif qu'il fût par lui-même, de ces vitrines et de ces échantillons, eût été insuffisant pour arriver à des conclusions utiles et pratiques au sujet de l'état actuel et des progrès récents de l'industrie papetière ; mais l'auteur de ce Rapport a été assez heureux pour être accueilli par les exposants anglais avec autant de bienveillance que de libéralité. Admis à visiter les usines de la plupart de ces exposants, il a pu recueillir, *de visu*, des renseignements utiles, que ces manufacturiers se

sont plu eux-mêmes à compléter avec une obligeance pour laquelle il leur adresse ici de publics remerciements. C'est grâce à ces visites, grâce à ces renseignements qu'il lui sera possible d'exposer avec certains détails quelques-uns des points principaux de la question.

CHIFFONS. — Trois exposants, MM. Saunders et C^{ie}, Dickinson et Marcus Ward, avaient eu l'idée heureuse de mettre sous les yeux des visiteurs des échantillons nombreux des matières premières employées dans leurs usines. Au premier rang de ces matières premières figuraient naturellement les chiffons, et les chiffons de belle qualité, car les manufacturiers dont nous venons de rapporter les noms ne s'attachent, on le sait, qu'à la confection des papiers supérieurs.

Quelques-uns de ces chiffons venaient de France; c'étaient peut-être les plus beaux, mais ce n'étaient pas les plus nombreux. Nous ne sommes pas seuls, en effet, comme on le croit souvent, à fournir à l'Angleterre des chiffons, et surtout les chiffons de toile qu'exige sa fabrication de beaux papiers: elle en tire d'Irlande de notables quantités, et la Russie, l'Allemagne, la Belgique concourent, comme notre pays, à alimenter son marché. Pour se rendre un compte exact du rôle relatif que joue en cette circonstance notre exportation, il suffit de mettre en regard, ainsi que nous le faisons ci-dessous, les chiffres qui représentent l'exportation des chiffons français et ceux qui correspondent à l'importation totale des chiffons en Angleterre, pendant ces dernières années ¹:

Années.	Exportation totale des chiffons hors de France.	Exportation des chiffons de France pour l'Angleterre.	Importation en Angleterre des chiffons de tous pays.
1869.	6,730 tonnes.	3,962 tonnes.	"
1870.	6,221 —	4,695 —	17,400 tonnes.
1871.	8,816 —	6,778 —	23.600 —

Cette exportation des chiffons français au bénéfice des papeteries étrangères, et notamment de la papeterie anglaise, n'a pas pour notre industrie, du moins sous le rapport de la quantité, une importance aussi grande qu'on le croit généralement; ce n'est pas se tromper, en effet, que d'estimer à 110 ou 120,000 tonnes la quantité de chiffons que celle-ci consomme chaque année pour sa production; et l'exportation, on le voit, représente à peine 7 p. o/o de cette quantité. Ce déchet, en outre, est compensé par

¹ Non compris les chiffons de laine non mélangés.

l'importation que nous faisons nous-mêmes des chiffons étrangers, importation qui s'élève, en général, à un chiffre légèrement supérieur à celui de notre exportation, ainsi qu'il résulte des nombres suivants correspondant aux mêmes années.

IMPORTATION EN FRANCE DES CHIFFONS ÉTRANGERS.

Années.	Chiffons.	Cordes.	Total.
1869.	8,208 tonnes.	1,537 tonnes.	9,745 tonnes.
1870.	5,693 —	1,333 —	7,026 —
1871.	6,686 —	912 —	7,598 —

Mais si, sous le rapport de la quantité, l'exportation des chiffons français à l'étranger ne nous paraît pas de nature à préoccuper outre mesure nos fabricants, il n'en est pas de même sous le rapport de la qualité des chiffons exportés. C'est chose certaine, en effet, que ce sont les chiffons les plus beaux, les *crèmes*, qui sont enlevés de cette façon par la concurrence étrangère; nous en avons la preuve, du reste, dans les échantillons exposés cette année, échantillons tous de toiles blanches et de toiles presque neuves. D'autre part, c'est un fait connu que des ateliers de délissage ont été installés par des maisons anglaises dans quelques-uns de nos ports, et notamment au Havre, et que, de ces ateliers, les belles sortes, classées soigneusement, sont exportées en Angleterre, tandis que les sortes inférieures, les cretonnes de couleur, etc., retournent à la consommation nationale.

C'est là une concurrence, loyale à coup sûr, mais pénible, spécialement pour nos fabricants de beaux papiers. Le consommateur français, en effet, est habitué à payer bon marché, et les produits fins et soignés ne trouvent pas, auprès de lui, un accueil suffisant pour qu'il soit loisible à ces fabricants de combattre par des offres supérieures les prix que donnent de ces chiffons fins les fabricants étrangers.

PAILLE. — Chacun sait, aujourd'hui, combien est grande l'importance de la paille pour la fabrication du papier; j'en citerai une preuve assez curieuse. A Manchester, d'ingénieux inventeurs, MM. Hallyday, Bowers, etc., avaient installé, il y a plusieurs années, une industrie intéressante consistant à distiller en vase clos la sciure de bois, pour en obtenir de l'acide acétique, du goudron, etc. Cette industrie prospérait, lorsque, dans ces derniers temps, le prix de la paille s'élevant constamment par suite des demandes de la papeterie, les entrepreneurs de voitures de Manchester durent renoncer à l'employer comme litière dans leurs écuries; ils lui

substituèrent la sciure de bois, dont la distillation avait constitué, jusqu'alors, l'utilisation la plus avantageuse, et peu à peu, le prix de la sciure s'élevant à son tour, le développement de cette industrie s'arrêta; elle a presque cessé aujourd'hui.

La paille est utilisée en papeterie de deux façons. Abandonnée pendant quelques semaines à la macération à froid, au contact d'un lait de chaux, ou bien lessivée rapidement sous pression, quelquefois à l'aide du même agent, quelquefois à l'aide de la soude caustique, elle fournit sous la meule, sous le molleton, ou même dans la pile, un défilé coloré qui tantôt, en cet état même, est soumis à un raffinage sommaire et employé directement à la fabrication des papiers de pliage, tantôt, au contraire, blanchi au chlorure de chaux liquide, devient alors l'élément essentiel de la fabrication des papiers blancs pour journaux.

En France, la paille est largement utilisée de l'une et de l'autre façon; la production des papiers de pliage se rencontre, on peut le dire, sur tout le territoire, et, d'autre part, il est peu de nos journaux dans la pâte desquels la paille blanchie n'entre pour une portion notable. Cependant nous sommes loin de faire de ce succédané un usage aussi étendu que les Anglais. Dès 1860, nous trouvions en Angleterre plusieurs journaux, et notamment le *Daily Telegraph*, le *Morning Star*, etc., imprimés sur papier de paille, et aujourd'hui, parmi les journaux de ce pays, il n'en est qu'un petit nombre, tels que le *Times*, le *Morning Post*, qui excluent la paille de la composition de leurs pâtes.

On l'emploie rarement seule; elle donne un papier trop sec, trop peu amoureux, suivant l'expression si pittoresque de nos typographes, et les manufacturiers ont pour coutume de l'adoucir, de lui donner du corps, en France avec du chiffon, en Angleterre avec du sparte.

Le traitement et le blanchiment de la paille sont d'ailleurs des opérations trop connues pour que nous y insistions longuement; nous indiquerons seulement à quels principes généraux l'expérience a conduit les manufacturiers; c'est à la paille de seigle en France, à la paille de froment en Angleterre, que ces principes s'appliquent en général.

L'emploi des hautes pressions pour le lessivage de la paille est aujourd'hui généralement abandonné en Angleterre; dans plusieurs usines de ce pays, nous avons vu la pression maintenue à une atmosphère un quart, une atmosphère et demie au plus. S'il s'agit de papiers à blanchir, la chaux est laissée de côté, et les lessives alcalines sont seules employées; elles sont fortes d'ailleurs, et marquent de 3°5 à 4° Baumé. La quantité de soude caustique à 60° qu'exige le lessivage n'est pas moindre alors de 16 kilogr. par 100 kilogr. de paille. En outre, le lessivage est prolongé

autant que possible; si le manufacturier est maître de son temps, il lui donne six et sept heures; s'il doit hâter son travail, il augmente la pression et ne prolonge pas le lessivage au delà de quatre ou cinq heures; mais, dans ce cas, le résultat est moins bon, la fibre est énermée, et le papier est encore plus cassant que de coutume.

Le blanchiment a lieu, en général, dans de grandes piles spéciales; si le lessivage a été bon, cette opération ne présente pas de difficultés, et 10 à 12 kilogr. de chlorure de chaux suffisent à amener à l'état de pâte blanche le produit de 100 kilogr. de paille. Le rendement final, si les opérations ont été bien conduites, varie de 44 à 45 p. o/o.

Les vitrines des exposants à Londres n'offraient qu'un bien petit nombre d'échantillons de pâte de paille, et, quand nous aurons cité les produits de M. Houghton, de Londres, et ceux de M. Vergonsin (Russie), nous en aurons, croyons-nous, épuisé la liste; mais, dans une galerie spéciale, la Commission anglaise avait disposé une intéressante collection de tous les journaux du monde. Là se trouvaient des spécimens, pour ainsi dire innombrables, de l'emploi de la paille, et aussi, il faut le dire, des matières minérales, de la charge, dans la fabrication du papier. Nous reviendrons bientôt sur cette question, en parlant des produits fabriqués.

SPARTE. — L'Angleterre a eu jusqu'ici le monopole presque absolu du commerce du sparte et de sa transformation en pâte à papier; chaque année, elle prend à l'Espagne 100,000 tonnes de sparte proprement dit, à l'Algérie 50,000 tonnes d'alfa, dont elle fait 75,000 tonnes de pâte excellente. Nous n'aurons pas besoin d'insister longuement pour faire comprendre tout ce que ce monopole, qu'il appartient du reste à nos manufacturiers de faire cesser, a de nuisible pour notre industrie papetière. De tous les succédanés, le sparte est celui qui, jusqu'ici, a donné les résultats les meilleurs; la fibre en est longue, souple, régulière, d'un feutrage facile, et le papier qu'elle fournit, solide et plein, n'a rien de la sécheresse ni de la sonorité criarde du papier que fournit la paille. Ces qualités expliquent la rapidité avec laquelle s'est vulgarisé son emploi, rapidité dont il est facile de se faire une idée exacte en comparant au chiffre actuel d'importation, 150,000 tonnes, le chiffre d'importation du même produit en Angleterre en 1862: ce chiffre était alors de 18,000 tonnes; son prix variait de 50 à 75 francs la tonne; il est aujourd'hui de 200 francs environ.

Aux qualités que je viens de rappeler s'ajoutent, comme éléments de la valeur que l'on accorde au sparte, la facilité avec laquelle cette plante, si dure en apparence, se laisse travailler. Son traitement par l'alcali caustique

s'effectue aujourd'hui à vapeur libre, sans pression, dans des lessiveurs tantôt cylindriques, tantôt sphériques, généralement rotatifs, quelquefois cependant fixes et à aspersion, semblables de tous points, en un mot, à ceux dont les fabricants font usage pour le lessivage des chiffons. Les proportions d'alcali nécessaires à ce lessivage sont sensiblement les mêmes que pour la paille, et représentent environ 14 à 15 p. o/o du poids de la plante; la durée de l'opération est, comme pour ce succédané, de cinq à sept heures.

Au sortir du lessiveur, la plante, qui a conservé sa forme, est d'un défilage facile, rapide, et son blanchiment, si l'opération est menée doucement et suffisamment prolongée, n'exige que 10 à 12 kilogrammes de chlorure par 100 kilogrammes de matière première. Le rendement, enfin, varie de 47 à 48 p. o/o de pâte sèche.

Parmi les exposants anglais, trois surtout représentaient le commerce du sparte, c'étaient MM. Lloyd, la Société *Esparto Trade Company*, et enfin M. Routledge, chef de la Société *Ford Words Company*.

MM. Lloyd, propriétaires et éditeurs du célèbre recueil *The Lloyd's Weekly News*, ont en Espagne et en Algérie des comptoirs importants pour l'achat et la vente du sparte et de l'alfa; ils sont, en outre, fabricants de papier, et, dans leur remarquable usine de Bow, deux machines marchant à la vitesse extrême de 150 pieds (46 mètres environ) à la minute, munies l'une de douze, l'autre de seize cylindres sécheurs, manufacturent chaque jour les masses de papier, mélange de sparte et de paille, qui doivent, le samedi de chaque semaine, desservir le tirage du *Lloyd's Weekly News*, tirage qui, quelquefois, s'élève à 540,000 exemplaires. Leur exposition était fort simple; elle ne comprenait que quelques ballots de sparte et d'alfa et quelques numéros de leur recueil; les uns disaient l'importance de leur commerce, les autres les qualités de leur fabrication.

Les échantillons de matières premières exposés par eux suffisaient à bien préciser les différences qui distinguent l'un de l'autre le sparte d'Espagne et l'alfa d'Algérie, le premier variant en longueur de 60 à 20 centimètres, le second toujours court et dépassant rarement 30 centimètres de hauteur; différents, d'ailleurs, l'un de l'autre, au point de vue de la qualité; le premier plus tendre et par conséquent exigeant moins de produits chimiques que le second; le premier valant, au mois d'août 1872 (prix un peu bas), 19 fr. 70 cent. les 100 kilogrammes, le second 16 francs seulement.

Récoltées par les indigènes pendant la plus grande partie de l'année (coutume éminemment mauvaise, de l'avis des personnes les plus compétentes, qui estiment que le temps de la récolte devrait être limité et réglementé), amenées ensuite à de véritables usines, les plantes sont sou-

mises à l'action de puissantes presses hydrauliques, comprimées sous la forme de ballots de 200 kilogrammes environ, et expédiées enfin d'Algérie par les ports d'Oran et d'Arzew, d'Espagne par les ports de Carthagène, d'Aquilar et d'Almeria.

La Société *Esparto Trade Company* avait, de son côté, exposé une série de produits intéressants; c'était, d'abord, la matière première de la fabrication : sparte d'Espagne, coté à 22 francs les 100 kilogr., c'est-à-dire à un taux sensiblement plus élevé que celui que nous indiquions tout à l'heure; puis du défilé blanc de sparte, sans indication de prix, fabriqué par la Société *Scottish Pulp and Fibre Company*; enfin du papier d'impression et du papier à écrire (pâte de sparte), à 110 et 120 francs les 100 kilogr.

M. Routledge, de la *Ford Words Company*, auquel revient l'honneur, non pas d'avoir inventé le papier de sparte, mais d'avoir déterminé, par l'emploi de procédés bien entendus, le grand développement industriel de sa fabrication, avait réuni, dans une modeste vitrine, l'histoire complète et raisonnée de la récolte de cette plante et de sa transformation en papier. La récolte du sparte, c'est chose peu connue, exige des soins et une attention particulière; la plante est vivace et se renouvelle constamment, mais c'est une faute que de la récolter sur le même pied à des époques trop rapprochées. Si l'on commet cette faute, le pied dégénère rapidement, et la plante ne peut plus s'élever qu'à de faibles hauteurs, 20 centimètres environ. Deux fois l'an, tout au plus, on doit procéder à l'arrachage; couper la plante comme on le fait quelquefois, c'est vouer la souche à une mort certaine, car le talon laissé par la faucille dans la gaine d'où le stipe s'échappait s'oppose à la sortie d'une tige nouvelle; l'arracher avec la gaine, et même, comme le font quelques-uns de ceux qui la récoltent, avec la racine, c'est, d'un côté, détruire la source de récoltes nouvelles, d'un autre, apporter dans la fabrication de la pâte des éléments rebelles au blanchiment. Le seul procédé sage consiste à saisir par le haut deux ou trois tiges à la fois, et à les tirer doucement; ces tiges se détachent alors du collet et laissent les gaines libres pour une pousse nouvelle, en même temps qu'elles se présentent au fabricant dans les conditions les meilleures pour être lessivées et blanchies.

A côté d'échantillons variés de sparte tout-venant ou choisi de diverses origines, M. Routledge exposait cette année un produit nouveau, dont l'introduction en papeterie nous a paru devoir être pour les manufacturiers du continent, et notamment pour les manufacturiers français, d'un grand intérêt. Ce produit, auquel M. Routledge a donné le nom de *paper-stock*, n'est autre que le sparte lessivé à la manière ordinaire, puis blanchi aux trois quarts, sous sa forme naturelle, sans défilage. L'idée dont M. Rout-

ledge paraît s'être préoccupé en mettant dans le commerce ce produit nouveau a été de transformer le sparte ou l'alfa en une matière comparable aux chiffons de bonne qualité. Dans le *paper-stock*, la plante se présente en brins entiers, avec sa longueur normale, mais la forme arrondie en a disparu, et les déchirures longitudinales de la tige montrent qu'une modification profonde s'est produite dans sa structure intime; les matières pectiques, agglutinatives, ont disparu, et le végétal, dont le nom (*Stipa tenacissima*) dit si bien la dureté, s'est transformé en un amas de fibres parallèles, faciles à séparer les unes des autres et à transformer en pâte à papier. Déjà traité par un bain de chlorure de chaux, mais n'ayant acquis encore qu'aux trois quarts la blancheur que le papier doit posséder, le produit nouveau doit, au moment où le fabricant veut en achever le traitement, être jeté dans une pile blanchisseuse, additionné de 4 à 6 kilogr. de chlorure de chaux par 100 kilogr. de sec, puis, après blanchiment complet, conduit directement à la raffineuse.

Ce produit est d'une belle qualité; son rôle peut devenir important dans la papeterie, et, dès lors, nous devons à son prix une sérieuse attention. M. Routledge a adopté pour la vente de son *paper-stock* un système qui, de prime abord, semble singulier et déplaisant. Au lieu de facturer à l'acheteur le nombre de tonnes de produit sec qu'il reçoit, ou de produit humide, réfaction faite pour l'humidité constatée, M. Routledge livre au commerce le *paper-stock* au prix de 375 à 400 francs par tonne de *sparte brut*, étant établi, d'ailleurs, que le rendement en produit commercial compté à l'état sec est de 650 à 700 kilogr. par tonne. M. Routledge a été amené à adopter cette manière de faire par suite de la difficulté qu'il a rencontrée à maintenir pendant le transport, et surtout pendant le transport par mer, ce produit à un état constant de siccité. C'est donc, pour ainsi dire, de confiance que les achats doivent être faits, et le fabricant se trouve alors placé dans une situation inverse de celle dans laquelle il se trouve quand il achète au marchand de chiffons des drilles tout-venant dont il fixe lui-même le rendement.

En rapprochant les unes des autres les données qui précèdent, et en y joignant quelques autres renseignements que nous a fournis M. Routledge, nous sommes arrivé à la conclusion suivante, que nous croyons, sinon absolument vraie, du moins très-voisine de la vérité : le sparte préparé, ou *paper-stock*, peut être considéré comme l'équivalent des chiffons toile et coton non écrémés; sa coloration est faible et telle qu'il suffit, pour la faire disparaître, de 4 à 6 kilogr. de chlorure par 100 kilogr. de sec; le déchet qu'il fournit paraît être de 25 à 30 p. 0/0 environ; son prix enfin, par rapport à 100 kilogr. de matière sèche, varie entre 55 et 57 francs, sui-

vant la qualité du sparte et le soin plus ou moins grand apporté à la préparation.

Dans ces conditions, étant données d'ailleurs les belles qualités du sparte au point de vue de la fabrication des papiers, et surtout des papiers d'impression, on peut considérer le produit de M. Routledge comme étant de nature à rendre à la papeterie des services sérieux : telle a été, du reste, l'opinion des manufacturiers auxquels nous avons soumis les échantillons qu'a bien voulu nous donner M. Routledge.

Mais, tout en accordant au *paper-stock* de M. Routledge les éloges qu'il mérite, nous ne pouvons nous empêcher de regretter que la fabrication de semblables produits ne se développe pas dans notre pays plus largement qu'elle ne l'a fait jusqu'ici; une matière première telle que l'alfa, dont la végétation active couvre en Algérie de si vastes territoires, dont le traitement est lié si intimement à la fabrication de la soude et des chlorures décolorants, ne semble-t-elle pas destinée à venir se transformer en France, sur les bords de la Méditerranée, à proximité des puissantes fabriques de produits chimiques de Marseille, et du groupe si intelligent de nos papetiers de l'Isère et de l'Ardèche? Des essais importants, il est vrai, ont été entrepris depuis quelques années dans ce sens, mais sur une échelle trop restreinte, et leur importance n'est pas telle qu'il nous soit permis d'y insister ici longuement; cependant il est bon et juste de rappeler à ce propos les succès industriels obtenus par M. Orioli, de Pontcharra; par M. E. Breton, de Granville; par M. Cruzel, de Dieppe, et enfin par MM. Dambricourt, de Saint-Omer, pour la transformation en pâte blanche et fibreuse des succédanés tels que le sparte, le palmier nain, etc.

PÂTE MÉCANIQUE DE BOIS. — Le bois divisé, moulu mécaniquement par le frottement contre une meule animée d'un mouvement rapide, est devenu aujourd'hui un élément important de l'industrie papetière. On ne le fait, en général, entrer que dans les papiers communs, papiers de pliage ou papiers de journaux; c'est là une sage mesure; il faut, en effet, savoir profiter des qualités de ce produit, et ne pas lui demander plus qu'il ne peut donner: c'est à tort qu'on le considérerait comme une véritable pâte à papier; il n'a ni la structure fibreuse ni les propriétés feutrantes qu'on doit attendre d'un produit ainsi dénommé; il constitue, à proprement parler, une farine formée de fragments irréguliers, d'une souplesse limitée, dans laquelle la cellulose fibreuse reste emprisonnée par la totalité de la matière incrustante; il ne saurait donc contribuer à donner au papier de la solidité, mais il lui donne du corps, de l'épais, et rend, sous ce rapport, de signalés services comme matière de remplissage.

Un seul appareil est, aujourd'hui, usité pour la préparation de la pâte mécanique de bois, c'est la machine Wœlter; nous possédons, en France, un grand nombre de ces machines, et dans l'Isère, notamment, dans les Vosges, partout enfin où le bois se trouve à proximité de chutes d'eau utilisables, la fabrication de la pâte de bois a pris une importance considérable.

Il en est de même dans toutes les contrées où prospère et se développe la fabrication du papier, en Allemagne notamment, et surtout en Suède. C'est aux usines de ce pays que vont principalement s'approvisionner les manufacturiers anglais. Aussi, et comme on devait s'y attendre, les fabricants de la Suède se sont-ils fait soigneusement représenter à l'Exposition actuelle de Londres. D'après les renseignements qu'a bien voulu nous fournir le commissaire suédois, M. Thorsten Nordenfelt, remplaçant M. le baron Fock, il existe en Suède plusieurs fabriques importantes de pâte mécanique de bois. Quatre d'entre elles, marchant chacune à deux machines Wœlter, figuraient à l'Exposition : c'était la fabrique de Rosendahl, située à Trollätan, sur la grande chute si pittoresque du Götha Elf, et qui, à côté des pâtes qu'elle livre au commerce, produit également, comme nous le verrons bientôt, des papiers de mérite; celle de Sürstafors, près de Stramholm, sur le Maläre; celle de Djupafors, près de Karlskröna, et enfin celle d'Amal Baldersnäs, appartenant à M. Wern.

Toutes ces manufactures opèrent par le même procédé; le bois de tremble ou de sapin blanc est écorcé, puis, en grosses bûchettes de 20 centimètres de diamètre, porté à la machine Wœlter; la pâte, épurée à l'aide de tambours et amenée à l'état de finesse convenable, est jetée au presse-pâte, et, au sortir de cet appareil, conduite sur un cylindre, qui la reçoit en couches minces et où elle s'enroule jusqu'à ce qu'une cinquantaine d'épaisseurs se trouvent superposées; enlevée alors, la masse est refendue, ouverte longitudinalement au couteau, de manière à obtenir autant de feuilles mesurant environ 75 centimètres sur 45. Les pâtes mécaniques exposées par les fabricants suédois étaient d'une remarquable blancheur et d'une grande finesse de grains. Leur prix n'est pas beaucoup plus élevé que le prix des pâtes préparées sur le continent: en effet, d'après les renseignements qui nous ont été fournis, ces pâtes sèches sont vendues à bord, à Gothembourg ou à Stockholm, de 36 à 45 francs les 100 kilogrammes, suivant la beauté. Les produits que l'on obtient en France et dans les pays voisins, moins blancs à coup sûr, livrés d'ailleurs à l'état humide, ce qui augmente les frais de transport, ne valent pas moins de 29 à 34 francs les 100 kilogrammes de pâte calculée à l'état sec.

A côté des exposants suédois se trouvait également représentée une

Société anglaise, *North of Europe Company*, dont les produits paraissaient intéressants, mais sur laquelle nous n'avons pu obtenir aucun renseignement.

PÂTE CHIMIQUE DE BOIS. — Nous arrivons enfin à la question capitale du moment, à celle où les meilleurs esprits croient voir aujourd'hui l'avenir véritable de la papeterie : à la fabrication de la pâte chimique de bois. Notre intention n'est pas de faire ici l'historique détaillé de cette question, ce serait fatiguer inutilement le lecteur; nous nous contenterons de rappeler que l'idée d'utiliser à la fabrication du papier la partie fibreuse du bois est bien ancienne déjà, et, sans remonter aux essais entrepris dans le siècle dernier, nous nous bornerons à extraire du célèbre brevet pris en Angleterre par Mathias Koops, le 17 février 1801, le passage où il dit que son intention est de fabriquer du papier avec de la paille, les déchets de chanvre et de lin, différentes sortes *de bois* et d'écorce, en les trempant ou les faisant bouillir dans l'eau, à laquelle on ajoute, en certains cas, de la potasse ou des *cristaux de soude*.

Depuis l'époque où fut pris ce brevet, d'autres lui ont succédé, que l'on pourrait compter peut-être par centaines; mais c'est en vain que, dans ces manifestations nombreuses de l'attrait qu'a toujours inspiré le traitement des succédanés, on chercherait quelque invention bien caractérisée, quelque point de vue réellement nouveau. Soumettre les tissus végétaux à l'action de la potasse ou de la soude, faire intervenir ensuite soit le chlore gazeux, soit le chlorure de chaux, opérer tantôt à l'air libre, tantôt sous des pressions s'élevant jusqu'à 5 atmosphères, tel est le thème unique auquel tous les inventeurs successifs sont venus proposer, pendant soixante ans, des variations sans grande importance.

Cependant, et malgré tous ces brevets, la question de la transformation par voie chimique des fibres du bois en pâte à papier paraissait devoir rester à l'état d'utopie, et l'on peut affirmer que, malgré quelques courageuses tentatives, elle n'était pas, il y a quinze ans, beaucoup plus avancée qu'elle ne l'était en 1801.

Depuis de longues années, la constitution du bois avait été établie par M. Payen; ce savant avait montré que le tissu végétal, formé primitivement de cellules allongées, souples et fibreuses, constituées par de la cellulose pure, se compliquait peu à peu, en vieillissant, du fait de l'incrustation de ces fibres par des matières nouvelles, nombreuses, variées, qu'il avait désignées sous le nom générique de *matières incrustantes*, et caractérisées par ce fait, qu'en général elles comportent dans leur composition plus de carbone que la cellulose pure. Dès longtemps M. Payen

avait établi que celle-ci, résistant énergiquement aux agents chimiques, peut impunément être soumise à l'action des alcalis bouillants et des acides étendus, tandis que les matières incrustantes se transforment aisément, au contact de ces réactifs, en produits tous solubles, colorés, de nature ulmique si le réactif est alcalin, sucrés si le réactif est acide. Abordant même, dans cette étude délicate, la question si difficile des dosages, M. Payen avait fixé la proportion de cellulose fibreuse contenue dans un certain nombre de bois, et démontré que cette proportion varie, en général, de 35 à 40 p. o/o, suivant les essences.

Des tentatives intéressantes avaient été faites pour transporter du laboratoire dans l'usine ces découvertes de M. Payen, et parmi celles-ci nous ne saurions oublier de mentionner les travaux de MM. Bachet et Machard, ainsi que ceux de MM. Neyret, Orioli et Fredet, sur le traitement du bois par les dissolutions acides étendues ou concentrées.

D'autres essais, intéressants également, avaient été faits pour utiliser l'action des réactifs alcalins sur les matières incrustantes, et débarrasser de ces matières la cellulose fibreuse; mais tous ces essais tournaient dans le même cercle, et, malgré l'habileté des inventeurs, ils n'avaient, en réalité, conduit à aucun résultat pratique, lorsqu'en 1857 un manufacturier anglais, M. Houghton, rompant brusquement avec les procédés proposés par ses devanciers, osa aborder, à l'égard du bois, l'emploi simultané des liqueurs alcalines concentrées et des pressions considérables.

Le succès récompensa cette entreprise hardie, et M. Houghton, en employant des lessives à 6 et 7° Baumé, prolongeant leur action sur le bois pendant six heures à la pression de 12 à 14 atmosphères, c'est-à-dire à des températures voisines de 200° centigrades, put en retirer 33 p. o/o environ de belles fibres encore colorées, mais faciles à transformer en pâte blanche et utilisable pour la fabrication du papier.

Diverses considérations empêchèrent, tout d'abord, le procédé Houghton de se développer; mais, en 1866, l'inventeur fit la cession de ses brevets à une Société importante qui prit le nom de *Gloucestershire Paper Company*, et, dès lors, la fabrication du papier de bois commença, régulière, dans l'usine de Cone Mills, Lidney (Gloucestershire). D'autres brevets ont été pris, plus tard, en Angleterre, dont le plus important est celui de M. Sinclair, en 1869; mais bientôt il fut reconnu que ces brevets, basés sur le même principe que celui de M. Houghton, chauffage à haute pression et en présence de lessives concentrées, lui devaient être subordonnés, et ne pouvaient avoir de valeur que sous le rapport de la forme des appareils proposés, le procédé ne devant être employé qu'avec l'autorisation de la Société cessionnaire des brevets Houghton.

Les choses sont encore en cet état en Angleterre, où, par une décision de la Chambre des Lords, le brevet Houghton a été prolongé de sept années; mais il en est autrement hors de ce pays, et, en France notamment, chacun est libre aujourd'hui d'appliquer au traitement du bois le principe sur lequel repose le procédé de cet inventeur. Pour pratiquer ce procédé, M. Houghton a breveté des appareils qui lui sont propres, M. Sinclair en a breveté d'autres; des combinaisons différentes ont été proposées, et c'est aux manufacturiers désireux de tenter la fabrication de la pâte chimique de bois, de faire un choix entre ces différents systèmes, qui, tous, permettent de chauffer en vase clos, à 14 atmosphères, des copeaux de bois avec des lessives concentrées.

L'intérêt considérable qu'attachent, avec juste raison, les fabricants de papier à la question dont nous nous occupons en ce moment, justifiera, nous l'espérons, l'étendue des détails dans lesquels nous nous proposons d'entrer au sujet des appareils Houghton et Sinclair, les seuls bien connus jusqu'ici, les seuls d'ailleurs dont les produits fussent représentés à l'Exposition de Londres.

Nous nous occuperons d'abord du procédé Houghton; c'est toute justice, croyons-nous, que de rapporter à l'inventeur l'honneur principal des procédés actuels.

Le bois dont l'emploi présente le plus d'avantages est le pin. Le premier soin du fabricant doit être de le réduire en fragments menus. L'appareil le plus habituellement employé dans ce but, et dont le constructeur est M. Lee, est composé d'une puissante varlope, agissant verticalement, et à laquelle sont annexés deux cylindres cannelés chargés d'achever la division de la matière¹. Qu'on imagine une fosse en maçonnerie de 1^m,50 de profondeur environ sur 2 mètres de largeur; parallèlement à l'un des côtés de cette fosse est dressé verticalement un grand plateau en fonte de 2 mètres de diamètre, tournant rapidement autour d'un arbre calé au centre du plateau; dans ce plateau ont été réservées, suivant deux rayons opposés et sur une longueur de 30 centimètres environ, deux cages rectangulaires, destinées à recevoir l'une et l'autre un fer de varlope, oblique par rapport au plan du plateau. A côté de ce plateau, perpendiculairement à la surface et au-dessous du point de passage des fers, sont disposés deux cylindres cannelés de 80 centimètres de longueur environ sur 30 centimètres de diamètre et marchant en sens contraire. Les cylindres et la fosse, enfin, sont recouverts d'une caisse en bois qui garantit contre les projections. L'appareil exige de dix à douze chevaux de force. Par une

¹ Une autre coupeuse a été construite par M. Mac Nicol, mais nous ne l'avons pas encore vue fonctionner.

maie fermée, en fonte, inclinée à 45° , le bois descend d'un atelier placé à l'étage supérieur, sous la forme de grandes bûches écorcées, de $2^m,50$ de longueur, et vient, par son propre poids, s'appuyer contre la surface extérieure du plateau; un copeau se détache, et ce copeau, projeté dans la caisse, vient tomber entre les cylindres cannelés, qui le broient en fragments dont la grosseur atteint à peine celle d'une noix; c'est en cet état que le bois est porté au lessiveur Houghton.

Celui-ci est formé d'une énorme chaudière, dans laquelle bois et lessive se trouvent portés à la température voulue par une circulation d'eau prenant et transportant à travers un long serpentín en fer la chaleur d'un foyer incandescent. Ce système de chauffage est celui que l'on connaît sous le nom de système Perkins. La chaudière Houghton, faite de tôle forte soigneusement rivée, mesure 21 mètres de longueur sur $1^m,50$ de diamètre; elle peut contenir de 4 à 5 tonnes de bois, et fournit, par conséquent, une tonne et demie de pâte prête à être lessivée et blanchie. Elle est faite de cylindres en tôle d'un mètre de longueur et de 2 centimètres d'épaisseur, soigneusement assemblés deux à deux à l'aide d'un couvre-joint de même force, que maintiennent quatre rangées de rivets. Élevée sur de solides piliers en maçonnerie, exposée à l'air libre, portant à sa partie supérieure une vaste chambre d'expansion, fermée enfin à l'une de ses extrémités par une calotte fixe, à l'autre par une calotte mobile facile à fermer au moyen de boulons à charnières semblables à ceux dont on fait usage pour la fermeture des chaudières à injecter les bois, la chaudière Houghton constitue, en somme, un appareil monstrueux, qui, croyons-nous, en compte dans l'industrie peu de semblables. Dans l'intérieur de cet appareil, le long de chacune des parois et à moitié de la hauteur, sont disposés des rails légers, sur lesquels peuvent courir, à l'aide de galets dont ils sont garnis, les paniers en tôle perforée dans lesquels le bois est entassé au sortir du découpoir.

Le chauffage a lieu soit par deux, soit par quatre foyers; c'est ce dernier nombre que nous considérerons pour l'instant. Dans chacun de ces foyers sont disposés dix appareils de chauffage; chacun d'eux est formé d'un tube en fer forgé de 2 centimètres de diamètre, dont la paroi mesure 8 millimètres d'épaisseur, qui, après s'être recourbé à plusieurs reprises au milieu de la flamme, vient enfin déboucher dans la chaudière, se couche sur le fond, parcourt en ligne droite le quart de sa longueur, se recourbe à l'extrémité de sa course, revient sur ses pas pour ressortir près du point d'entrée, et retourne enfin au foyer. Chaque appareil de circulation nécessite, on le voit, l'ouverture dans la paroi de deux orifices, l'un pour l'entrée, l'autre pour la sortie, et, comme ces appareils sont au

nombre de quarante, il en résulte que le nombre des orifices ouverts, de ce fait, dans la chaudière est de quatre-vingts. Ces quatre-vingts orifices sont répartis en deux groupes de quarante chacun, situés l'un à gauche, l'autre à droite, au quart de la longueur. C'est là que se trouvent les points faibles de l'appareil; aussi, pour en assurer la solidité, ce couvre-joint se trouve-t-il, en l'un et l'autre de ces points, remplacé par un véritable cylindre de tôle forte de 35 millimètres et long d'un mètre environ.

Construite dans ces conditions, la chaudière, malgré ses vastes dimensions et les pressions élevées qu'elle doit supporter, offre des conditions de solidité remarquable; calculée pour résister à une pression de 140 atmosphères, essayée à 28, elle ne doit, d'ailleurs, jamais marcher au delà de 14.

Le chargement de ces chaudières constitue une opération des plus simples. Dix-huit paniers percés de trous, remplis de bois débité en copeaux, sont, l'un après l'autre, enfournés par l'extrémité ouverte; poussés en avant, ils roulent par leurs galets sur les rails longitudinaux, et bientôt remplissent la capacité intérieure. Fermée ensuite hermétiquement, la chaudière reçoit, par un jeu de robinets placés près de l'extrémité fermée, une lessive de soude caustique marquant 8° à l'aréomètre Baumé, telle en un mot qu'à 100 kilogr. de bois elle présente 300 kilogr. d'alcali caustique. Toutes les communications avec l'extérieur étant alors interceptées, on maintient pendant six heures les foyers en feu; des manomètres, une soupape de sûreté, garantissent l'exactitude de la température sous l'influence de laquelle la désagrégation du bois s'opère progressivement. Lorsqu'elle est terminée, on fait écouler la lessive, transformée alors en une liqueur noire chargée de composés ulmiques, et l'on tire les wagonnets dont le contenu, porté dans des cuiviers ordinaires, lavé simplement à l'eau, constitue ce qu'on pourrait, à proprement parler, appeler le défilé brut du bois.

Dans le procédé Sinclair, dont M. Nicol est à Glasgow le représentant, le principe de l'attaque, la nature des liqueurs, la pression que le bois doit supporter, sont de tous points semblables à ce que nous venons d'exposer; mais l'appareil employé diffère de l'appareil Houghton. Il en diffère, d'abord, en ce qu'il est chauffé, non plus par une circulation d'eau chaude, mais par l'action directe des flammes du foyer; il en diffère, en outre, en ce que la lessive, immobile dans le système Houghton, ou du moins ne se déplaçant que par le changement de densité des couches, est, dans le système Sinclair, maintenue constamment en mouvement. L'appareil Sinclair, véritable cuvier de lessivage à haute pression, est composé essentiellement d'un cylindre vertical de 6 mètres environ de hauteur

sur 1 mètre de diamètre, formé de tôles fortes, soigneusement assemblées à double rivure. A la partie inférieure de ce cylindre est réservé un cône, en tôle épaisse également, qu'entoure la flamme du foyer, et qui doit faire office de chaudière pour le chauffage de la lessive; latéralement, et près de la base du cylindre, une tubulure, hermétiquement fermée par une calotte en fonte soigneusement taraudée, servira, à la fin de l'opération, à la vidange de l'appareil.

Concentriquement au cylindre, à 5 centimètres environ de sa paroi intérieure, s'élève dans la chaudière un deuxième cylindre en tôle mince perforée; enfin un troisième cylindre, de même nature, mais étroit et ne mesurant que 15 centimètres de diamètre, s'élève, au centre, depuis la base jusqu'au sommet de la chaudière. Ces deux cylindres intérieurs reposent, l'un et l'autre, sur une grille horizontale dressée au-dessous de la tubulure et séparant la chaudière conique du cylindre proprement dit. C'est dans l'espace annulaire réservé entre ces deux cylindres, espace dont le rayon est de 40 centimètres environ, que le bois réduit en copeaux est soigneusement empilé.

Tout l'appareil enfin est encastré dans une maçonnerie solide; un diaphragme de briques, disposé en spirale entre la paroi du fourneau et celle du cylindre, établit autour de celui-ci un long carneau hélicoïdal que la flamme doit parcourir dans toute son étendue, et dont la disposition permet de rendre aussi régulière que possible la chauffe de l'appareil.

On comprend déjà comment fonctionne cette chaudière; aussitôt qu'elle est close, remplie de bois et de lessive, le foyer est mis en feu; sous l'action de la chaleur, la lessive diminuant de densité s'élève verticalement le long des parois échauffées; arrivée au sommet, elle se déverse sur la masse de bois, redescend par le centre, où elle trouve une température moins élevée, et où par suite sa densité augmente, retourne ainsi à la chaudière, d'où, échauffée de nouveau, elle s'élève encore pour redescendre une deuxième fois et continuer ensuite le même mouvement. Dans ces conditions, un courant continu de lessive concentrée circule régulièrement à travers la masse à décomposer. Les appareils de M. Sinclair sont d'ailleurs construits, comme ceux de M. Houghton, avec un grand soin; essayés, comme ceux-ci, à la pression hydraulique de 28 atmosphères, ils paraissent être dans de bonnes conditions pour résister aux pressions élevées qu'ils doivent subir.

Il serait bien difficile de dire, dès à présent, quel est, de ces deux systèmes, celui qui doit être préféré. La chaudière Sinclair a, évidemment, l'avantage de ne point présenter des orifices aussi nombreux que ceux de la chaudière Houghton, et, par suite, les dangers de fuite y doivent être

moindres; mais, d'un autre côté, le fait de chauffer à feu nu des lessives concentrées à la pression de 14 atmosphères, et par suite à la température de 200° environ, offre des dangers d'un ordre différent, mais dont la gravité est peut-être encore plus grande¹.

Aux deux systèmes d'appareils que nous venons de décrire, est venu se joindre tout récemment un système nouveau proposé en Allemagne par M. Ungerer, système qui paraît reposer sur l'emploi d'un lessivage méthodique; d'autres, sans doute, sont en ce moment à l'étude; quelques industriels même ont, dès à présent, entrepris la désagrégation chimique du bois dans des lessiveurs rotatifs à parois épaisses, en faisant appel à la vapeur directe pour le chauffage des masses en réaction; mais nous n'avons pas sur la marche de ces divers procédés des renseignements suffisants pour pouvoir en parler en ce moment.

Quel que soit, d'ailleurs, celui de ces procédés que l'on choisisse, le produit, débarrassé de la liqueur alcaline qui le mouille, se présente absolument sous le même aspect et avec les mêmes qualités, ainsi que le prouvaient les échantillons exposés cette année à Londres. Le bois, débarrassé de la matière incrustante, a perdu toute sa rigidité, et les fibres, qui ont conservé toute la longueur des fragments primitifs, s'effilochent aisément sous le doigt et se réduisent, sous la moindre pression, en une pulpe soyeuse et à reflets brillants. La couleur en est blonde, et sous cet état le bois lessivé constitue un produit remarquable dont le blanchiment ne doit pas exiger, à coup sûr, une dépense de plus de 8 à 10 francs par 100 kilogrammes.

C'est déjà un produit commercial, et des diverses formes sous lesquelles peut se présenter la pulpe de bois, c'est peut-être la plus avantageuse pour la vente en papeterie. Son prix est de 60 francs environ les 100 kilogrammes de sec, à bord, dans un port d'Angleterre; on peut le considérer comme du défilé non blanchi.

Poursuivons maintenant la suite des opérations qu'exige sa transformation en papier; occupons-nous de son blanchiment. Deux procédés sont ici en présence, le procédé ordinaire au chlorure de chaux, et le procédé mixte de M. Tessié du Motay, au chlorure de chaux et au permanganate de soude, procédé déjà appliqué au blanchiment de certains tissus. Les

¹ Depuis que ce rapport a été écrit (octobre 1872), M. Sinclair, abandonnant le système de chauffage à feu nu déjà installé par lui dans quelques usines, lui a substitué, avec le concours de M. Mac Farlane, un procédé de chauffage par la vapeur directe; les dangers du chauffage à feu nu se trouvent ainsi évités (janvier 1873).

partisans de ce dernier procédé assurent que l'emploi du permanganate de soude et de l'acide sulfureux est indispensable pour le blanchiment de la pâte de bois; ils disent qu'après le traitement au chlorure de chaux la pâte de bois la plus blanche ne tarde pas à prendre une teinte rosée, dont il devient ensuite impossible de la débarrasser par les procédés ordinaires. Telle n'est point, cependant, l'opinion de tous ceux qui ont étudié cette question; quelques-uns, tout en reconnaissant les avantages qui résultent de l'emploi du permanganate de soude et de l'acide sulfureux, limitent ces avantages à un gain considérable dans la durée des opérations; suivant ces observateurs, on obtient en quelques heures, dans ces circonstances, des effets qui, dans les circonstances habituelles, eussent exigé des journées entières.

Nous ne nous prononcerons pas sur ce point; il faut attendre l'expérience industrielle; mais, quelques résultats qu'elle fournisse, il sera, dans tous les cas, intéressant d'essayer l'application du chlore gazeux à la pâte de bois: tous les praticiens savent, en effet, avec quel succès on décolore les matières nerveuses, les chanvres neufs, etc., destinés à la fabrication des papiers nerveux, du papier végétal, etc., en les soumettant d'abord à l'action du chlore gazeux, puis à un léger bain de chlorure liquide.

Peu importe d'ailleurs, pour l'instant, le procédé employé; le point important à considérer, c'est la facilité avec laquelle la pulpe de bois se décolore et se transforme en une fibre soyeuse, brillante, d'une blancheur parfaite, véritable cellulose à l'état de pureté, dont le feutrage ne laisse rien à désirer, et qui, raffinée par la méthode ordinaire, fournit des papiers excellents, sans sécheresse, analogues en un mot à ceux qu'obtiennent avec le sparte les fabricants anglais.

Cependant, et il est impossible que le lecteur n'en ait pas été frappé, ces procédés présentent un grave défaut, et ce défaut réside dans l'énorme quantité d'alcali nécessaire pour l'attaque du bois; ces quantités, en effet, s'élevant, d'après M. Houghton, à 300 kilogr. de soude à 60° par tonne de bois, chargeraient, en réalité, chaque tonne de pâte sèche d'une dépense de 800 kilogr. d'alcali, soit, aux prix actuels (45 francs les 100 kilogr. de soude caustique à 60°¹), environ 360 francs, si de nouveaux procédés n'étaient mis en œuvre pour en récupérer, sinon la totalité, du moins la plus grande partie.

L'industrie de la papeterie n'est pas la première qui ait eu à se préoccuper d'opérations semblables, et les appareils imaginés dans ce but ne

¹ Le prix des produits chimiques a considérablement augmenté depuis le moment où ce rapport a été écrit.

manquent pas ; ce sont, en général, des fours à étages superposés, dans lesquels la lessive à régénérer, entrant près du plafond, s'écoule lentement, par cascades, d'étage en étage, tandis que les flammes du foyer vont, s'élevant en chicane à travers ces étages, lécher la surface des couches successives de liqueur alcaline et les évaporer. C'est dans cet esprit qu'est construit l'appareil de régénération breveté par M. Sinclair ; c'est dans cet esprit également qu'est conçu le four dont les plans avaient été exposés cette année à Londres par M. Ladelle. Ces divers systèmes de fours donnent de bons résultats ; ils permettent, en général, de retrouver par l'évaporation et la calcination 70 p. o/o de l'alcali employé, si bien qu'en évaluant à 20 p. o/o du prix de celui-ci la dépense (charbon, main-d'œuvre, etc.) nécessaire pour la régénération, la dépense en soude caustique se trouve, en réalité, réduite de moitié.

On obtient, nous avons tout lieu de le penser, des résultats meilleurs avec l'appareil évaporatoire si ingénieux que l'industrie des potasses de betteraves doit à M. Porion, de Vardrecque (Pas-de-Calais), et dont un certain nombre de papeteries font déjà usage avec succès. C'est un vaste carneau, traversé par les flammes des fours à reverbère, où s'achève la calcination des lessives évaporées, et dans l'intérieur duquel la liqueur alcaline, battue constamment par de petits agitateurs à palette marchant à grande vitesse, se trouve projetée en une multitude de gouttelettes fines, véritable brouillard auquel les gaz de la combustion abandonnent leur chaleur d'une façon si complète, que, sortant au rouge du foyer, ils ne marquent plus que 60 à 100 degrés en arrivant au pied de la cheminée.

Dans un tout autre ordre d'idées, M. Tessié du Motay a imaginé un procédé ingénieux dont M. Houghton exposait à Londres les phases diverses. Ce procédé consiste à soumettre les lessives sortant du bouilleur à l'action d'un courant de gaz acide carbonique ; ce gaz décompose les résinates formés, précipite à l'état pulvérulent les résines qu'à l'aide d'une faible chaleur on réunit et fond aisément, et laisse une lessive carbonatée qu'il suffit alors de caustifier par la chaux, à la manière ordinaire. Ce procédé, assez inattendu, il faut le reconnaître, ne permet pas, cependant, la régénération totale de la lessive ; une perte se produit chaque fois, et c'est la détermination précise de cette perte qui seule peut permettre de fixer la valeur réelle du procédé. D'après M. Tessié du Motay, et aussi d'après M. Houghton, qui compte parmi les partisans de ce mode de régénération, la perte ne dépasse pas 10 p. o/o, et, dans ce cas, l'économie du procédé est évidente ; mais, pour d'autres personnes, elle doit atteindre bien près de 30 p. o/o, et, dans ce cas, l'économie qu'il apporterait n'est plus aussi certaine. Mais, nous le répétons, on ne peut, sur cette question, s'expri-

mer qu'avec réserve; la régénération par l'acide carbonique n'a pas encore fonctionné en grand, et elle peut tout aussi bien, à cette épreuve, réussir au delà qu'en deçà des espérances des inventeurs ¹.

Nous aborderons enfin, mais avec une extrême prudence, la question du prix de revient; nos renseignements sur ce sujet ne sont autres que ceux qui nous ont été fournis par M. Houghton d'une part, d'une autre par M. Nicol, représentant de M. Sinclair.

L'un et l'autre sont d'accord sur le rendement : le bois non desséché rend 33 p. o/o de son poids de cellulose fibreuse, blanchie; pour avoir une tonne de pâte, il faut employer trois tonnes de bois. Mais l'accord n'est plus le même pour ce qui est des quantités de produits chimiques employées : d'après M. Houghton, la quantité de soude caustique à 60 degrés, nécessaire au traitement d'une tonne de bois, ne saurait être moindre de 300 kilogrammes; d'après M. Nicol, elle pourrait, avec l'appareil Sinclair, être abaissée à 200 kilogrammes environ; M. Houghton, de son côté, nie la possibilité du fait. C'est là une différence considérable et de nature à influencer sérieusement sur le prix de revient, mais sur laquelle, faute d'expériences contradictoirement débattues, il nous est impossible de nous prononcer dès à présent.

Aussi nous contenterons-nous de produire le prix de revient d'une tonne de pâte blanchie, tel qu'il nous a été communiqué par M. Nicol, et sans en garantir, en aucune façon, l'authenticité :

3 tonnes de bois vert à 50 francs la tonne.....	150 ^l 00 ^c
550 kilogrammes soude caustique (60 degrés) à 45 francs les 100 kilogrammes.....	247 50
750 kilogrammes charbon à 25 francs la tonne.....	18 75
250 kilogrammes chlorure de chaux à 30 fr. les 100 kilogr.	75 00
Main-d'œuvre.....	22 50
Total.....	513 75
A déduire 50 p. o/o d'alcali régénéré (frais payés)...	125 00
Prix net de la tonne.....	388 75
Auxquels il convient d'ajouter, pour intérêt du capital et pour licence.....	25 00
Prix définitif.....	<u>413^l 75^c</u>

¹ L'expérience a aujourd'hui prononcé; essayé dans une importante usine du département des Landes, ce procédé de régénération n'a pas donné les résultats que son auteur en avait espéré; il a dû être abandonné.

Le prix de vente, en ce moment, étant de 700 francs la tonne, le bénéfice serait, par conséquent, de 286 fr. 25 cent.

Nous ne saurions discuter ce prix de revient, nous devons nous contenter de l'enregistrer, en y joignant la protestation de M. Houghton, qui porte à 360 francs au lieu de 247 francs la dépense en alcali.

Quoi qu'il en soit, d'ailleurs, du prix de revient, les fabriques de pâtes de bois livrent, dès à présent, en Angleterre leurs produits au commerce : la pâte blanchie au prix de 70 francs les 100 kilogrammes; la pâte blonde simplement lavée au sortir du bouilleur, pressée et contenant encore 50 p. 0/0 d'eau, au prix de 30 francs les 100 kilogrammes, soit 60 francs les 100 kilogrammes de sec.

C'est à essayer ce dernier produit que, suivant nous, nos manufacturiers doivent s'attacher, car c'est, en général, chose dangereuse que le transport de pâtes blanches, toujours disposées à ramasser le long du chemin les impuretés qu'elles rencontrent. Mais ce qui sera préférable encore, ce sera de tenter l'application directe, en notre pays, du traitement du bois à haute pression par des lessives concentrées. C'est ce que font déjà, dans les Landes, deux compagnies, dont la première a installé à Mios la chaudière de M. Houghton et ne tardera pas à expérimenter sur une échelle industrielle les procédés de M. Tessié du Motay, dont la seconde, établie à la Hume, près d'Arcachon, est confiée à la direction de M. Fistié; c'est ce que font à Wizernes MM. Dambricourt, à Essonnes MM. Darblay, qui, aux appareils précédents, ont substitué les lessiveurs cylindriques ou sphériques ordinaires; c'est ce que d'autres manufacturiers encore se préparent à faire dès à présent.

Nous accompagnons ces tentatives de tous nos vœux; les fabricants français ne nous ont pas toujours habitué à tant de hardiesse, et, quand nous apprenons que MM. Houghton, Sinclair et d'autres installent leurs procédés de tous côtés, en Angleterre, en Belgique, en Allemagne, en Autriche, en Suède, c'est pour nous une satisfaction véritable de pouvoir affirmer que, loin d'être en retard, la France sera, cette fois, l'une des premières à réaliser l'application des nouveaux procédés.

L'étude des succédanés du chiffon n'est pas la seule qui, en ce moment, préoccupe nos fabricants de papiers; les produits chimiques jouent, aujourd'hui, dans leurs opérations un rôle si considérable, qu'ils ne sauraient rester indifférents aux progrès apportés à la fabrication de ces produits. Le chlorure de chaux surtout, dont la consommation est si grande et le prix si élevé, est pour eux un agent de premier ordre, et les procédés nou-

Papier.

4

veaux proposés dans ces derniers temps pour sa préparation ont, avec juste raison, excité leur attention au plus haut degré. Parmi ces procédés, il en est un, celui de M. Deacon, que l'on peut, d'une manière à peu près certaine, considérer comme parvenu à maturité. Il consiste à diriger l'acide chlorhydrique gazeux, mélangé d'air, tel que le fournit le four à sulfate, sur des billes imprégnées de sulfate de cuivre qui, restant inaltéré indéfiniment, intervient, sans dépense, dans la réaction qui donne naissance au gaz chlore. Arrêté pendant trois années par des difficultés de détail que M. Deacon a su vaincre une à une avec une merveilleuse ténacité, ce procédé donne, aujourd'hui, des résultats réguliers, pratiques, que nous avons pu constater *de visu*, en 1871 et en 1872, non-seulement chez MM. Gaskell, Deacon et C^{ie}, mais encore dans la seule usine qui, au moment où nous écrivons, pratique couramment et comme eux le procédé, chez MM. Hutchinson et C^{ie}. Ce procédé, qui supprime complètement l'emploi du manganèse, doit, si aucune difficulté imprévue ne vient entraver sa marche, amener une réduction considérable dans la valeur du chlorure de chaux. Cependant ce serait se faire illusion que d'espérer que cet abaissement de prix sera immédiat; les fours et appareils qu'exige le procédé sont d'une construction dispendieuse, et plusieurs années, à coup sûr, s'écouleront avant que l'économie que promet sa mise en pratique puisse être réalisée.

Ce procédé n'est pas le seul, d'ailleurs, qu'il faille considérer; un autre inventeur ingénieux, M. Weldon, monte en ce moment, en Angleterre, un nouveau système de fabrication du chlore qui, permettant la régénération facile de l'oxyde de manganèse et l'utilisation totale de l'acide chlorhydrique, ne peut manquer, si la pratique manufacturière vient confirmer les essais déjà faits, de contribuer, comme le procédé Deacon, à l'abaissement du prix du chlorure de chaux, et, par conséquent, à la réalisation de l'un des progrès les plus désirés par l'industrie papetière.

§ II. MACHINES POUR PAPETERIE.

Les machines et les appareils dont l'industrie de la papeterie fait usage ne sont pas de telle nature et de tel volume qu'on les puisse aisément transporter, et qu'il soit facile d'en développer l'ensemble dans une exposition. Aussi n'y a-t-il pas lieu d'être surpris si, dans les galeries du palais de South-Kensington, le nombre en était restreint. Les exposants, du reste, et le fait n'a rien que de naturel, appartenaient tous à l'Angleterre. Parmi ces machines et appareils, quelques-uns étaient dignes de fixer l'attention, et nous nous y arrêterons quelques instants.

MACHINE À COUPER LES CHIFFONS, LES CORDES, ETC. — Deux sortes de machines sont employées en général pour effectuer ce travail préliminaire, les unes, dites machines à guillotines, consistent essentiellement en un couteau tranchant, monté obliquement, et glissant, conduit par deux guides verticaux, devant une platine horizontale; dans les autres, dites machines rotatives, deux couteaux disposés en hélice sur un châssis cylindrique tournant rapidement sur son axe, abattent l'un après l'autre le chiffon qui, glissant sur la plate-forme, vient se présenter à leur action. Ces machines, quoiqu'elles donnent, en somme, de bons résultats, ont cependant des inconvénients : le principal est qu'elles n'opèrent la division du chiffon que dans un sens, et qu'un chiffon large, par exemple, se présentant parallèlement au couteau, se trouvera divisé en deux fragments, moitié moins longs, mais l'un et l'autre aussi larges que le chiffon primitif; en outre, avec des appareils de ce genre, l'ouvrier chargé de guider le chiffon, ne voulant jamais s'astreindre à le pousser avec le T en bois destiné à cet usage, préférant, malgré les remontrances qui lui sont faites, agir avec la main, s'expose maladroitement à l'action du couteau, et il n'est pas sans exemple que des accidents graves se soient produits.

La maison Donkin, de Bermondsey, renommée pour ses belles constructions, avait exposé, cette année, une machine dont l'inventeur est M. Curtis, et dans laquelle l'un et l'autre de ces inconvénients se trouvent évités. L'ouvrier, tout d'abord, se trouve éloigné de l'appareil tranchant; les chiffons, ou les cordes, jetés par lui dans une maie en fonte, sont conduits à la main, non plus à proximité du couteau, mais sous un cuir épais, muni de cannelures saillantes, faisant office de toile sans fin, et qui, marchant par saccade, sous l'action d'une roue à rochets, fait glisser la matière sur la plate-forme jusqu'à l'appareil qui doit la diviser. Cet appareil se compose lui-même, d'abord, d'un large couteau vertical, dressé perpendiculairement à la direction de la maie, qui, une première fois, divise le chiffon transversalement, puis de trois autres couteaux, verticaux également, dressés perpendiculairement au premier, qui, en s'abaissant à leur tour, recoupent, suivant trois lignes horizontales, le chiffon déjà divisé transversalement, et font, en somme, cinq morceaux là où les machines ordinaires n'en feraient qu'un seul. Cette machine, que nous avons vue en marche à l'Exposition, fonctionne avec régularité et sans choc; la douceur de sa marche nous a paru diminuer les déchets; elle peut, conduite par un seul ouvrier, découper à l'heure de 400 à 500 kilogrammes de chiffons ou de cordes.

LESSIVEUR SPHÉRIQUE ROTATIF. — A côté de la machine dont nous venons

4.

de parler, MM. Donkin avaient exposé et mettaient chaque jour en marche, sous les yeux du public, un de ces grands lessiveurs sphériques dont l'usage va, chaque jour, se généralisant dans les manufactures, et dont on rencontre déjà un assez grand nombre dans les papeteries françaises.

Les lessiveurs sphériques, c'est du moins l'avis le plus répandu aujourd'hui, ont des avantages marqués sur les lessiveurs cylindriques. Leur forme même leur assure, à diamètre égal et à même épaisseur de tôle, une résistance double de celle que possèdent les lessiveurs cylindriques; en outre, et toujours par suite de la forme sphérique de la capacité intérieure, la vidange s'en opère spontanément et sans le concours de l'ouvrier.

Le lessiveur exposé par MM. Donkin mesurait 2^m,40 de diamètre; son prix était de 3,875 francs. Les dispositions intérieures ne présentaient rien de particulier, mais l'assemblage des plaques nous a paru différent de celui auquel nous ont habitués les constructeurs français. Dans le lessiveur Donkin, en effet, c'est à l'équateur que ces plaques ou demi-côtes, partant du pôle comme sommet, viennent se réunir par une double rivure, tandis que, le plus souvent, les plaques partant, au contraire, du tourillon comme sommet, cette réunion s'opère suivant un grand cercle perpendiculaire à l'axe, c'est-à-dire parallèle au mouvement. Il paraît difficile, *a priori*, de dire laquelle de ces deux dispositions doit être préférée.

ÉPURATEURS TOURNANTS. — L'exposition par M. Watson, de Newcastle, d'un grand épurateur tournant hexagonal, nous fournit l'occasion d'insister sur les appareils de ce genre, appareils peu connus en France, et dont deux ou trois spécimens seulement ont été, croyons-nous, introduits jusqu'ici dans nos papeteries.

Il n'est pas nécessaire d'insister longuement sur les défauts des épurateurs ordinaires; la place importante qu'ils occupent en tête de la machine, le bruit assourdissant que produit le choc du châssis contre les cames, la difficulté d'obtenir un dressage parfait, l'engorgement continu des fentes, bien d'autres inconvénients encore, ont fait souvent regretter aux manufacturiers qu'il ne fût pas possible d'obtenir par d'autres procédés l'épuration des pâtes.

Préoccupés de ces inconvénients, MM. Bertram et M. Niven, d'Édimbourg, ont, les premiers, croyons-nous, en 1856, cherché au problème une autre solution, et cette solution, ils l'ont trouvée dans l'emploi de l'épurateur tournant. Le principe de cet appareil est le suivant : Entre le cuvier et la toile de la machine est disposée une caisse en fonte, de

même largeur que la machine elle-même, d'un mètre de longueur environ et d'une profondeur à peu près égale, et recevant par la partie supérieure la pâte non épurée sortant du cuvier. Dans cette caisse est couché horizontalement un prisme allongé, véritable blutoir, tantôt à base carrée, tantôt à base polygonale, dont la surface est constituée par les plaques à tailles à travers lesquelles doit s'effectuer l'épuration, et dont la presque totalité se trouve noyée dans la pâte.

Mobile autour de deux tourillons creux qui traversent les parois latérales de la caisse, le prisme doit tourner dans celle-ci avec lenteur, de telle façon que des parties nouvelles de sa surface viennent constamment émerger en dehors du liquide pâteux. Dans l'intérieur de cet épurateur, car dès à présent nous pouvons donner ce nom au prisme recouvert de plaques entaillées, se meut horizontalement une tige traversant l'un des tourillons et recevant d'une bielle commandée par une manivelle extérieure un rapide mouvement de va-et-vient; sur cette tige sont fixés, à des distances variables, trois disques en métal, d'un diamètre de 20 à 25 centimètres environ; en face de chacun de ces disques est placé un disque semblable, celui-ci fixé à l'épurateur, et que la tige traverse par son centre; enfin ces disques, l'un fixe, l'autre mobile, sont liés ensemble, par couple, à l'aide de gânes de cuir ou de caoutchouc, si bien que l'appareil intérieur constitue, en réalité, un véritable soufflet triple, dont la contraction et les expansions successives doivent produire, par la partie émergente de l'épurateur tournant, dans le premier cas un appel d'air, dans le second une poussée.

Ceci posé, il est facile de se rendre compte de cet ingénieux appareil. L'épurateur est en marche, il tourne lentement, la partie qui émerge du bain de pâte arrive à la surface couverte d'eau et de matière fibreuse, les soufflets se contractent, l'air est appelé à travers les tailles, et l'eau, entraînant la partie fine, se filtre à travers les espaces ouverts qu'elle rencontre; les parties grossières, les boutons restent sur la surface extérieure; mais aussitôt le soufflet se dilate, l'air est chassé à travers les tailles de la partie émergée, et ces parties grossières, ces boutons détachés de la surface, retournent au liquide extérieur, et peu à peu se précipitent sur le fond incliné de la caisse d'où on les enlève, lorsque la quantité accumulée est suffisamment considérable. Quant à la pâte épurée dont le prisme est intérieurement rempli, elle s'écoule par le deuxième tourillon creux et se rend directement à la machine.

MM. Bertram, qui construisent, toujours avec succès, les épurateurs tournants, qui même, si nous ne nous trompons, ont récemment livré de ces appareils à deux de nos plus importantes manufactures, n'avaient pas

exposé; mais M. Watson, de Newcastle, avait placé dans l'annexe de la papeterie un beau spécimen de sa fabrication. M. Watson s'est arrêté, dans la construction de ses épurateurs, à la forme hexagonale; il la trouve supérieure à la forme carrée, surtout sous le rapport de la solidité et du faible volume occupé par l'appareil pour une surface épurante déterminée; en outre, M. Watson a joint à l'appareil un perfectionnement dont il est facile d'apprécier l'importance : autour du prisme épurateur, il a disposé une hélice, faite également de plaques taillées, qui en enveloppent six fois la surface; cette hélice a pour mission d'empêcher que les parties lourdes et les boutons détachés de la surface ne se répandent à nouveau dans le liquide de la caisse; elle les prend, les guide et les conduit rapidement vers le fond de cette caisse, où ils se déposent, en laissant à la pâte d'arrivée sa composition normale.

Outre ce perfectionnement intéressant, l'épurateur tournant de M. Watson se faisait remarquer par la beauté et la solidité de sa construction; il a, sous tous les rapports, fixé l'attention des hommes les plus compétents et mérité leurs éloges.

POMPES À CYLINDRES DE VERRE. — La question des pompes destinées au transport des pâtes, des liquides chargés de produits chimiques, etc., présente, pour l'industrie de la papeterie, une importance sérieuse; la matière dont sont faits les corps de pompe, les soupapes, etc., ne saurait être indifférente, et, surtout pour les sortes supérieures, les métaux doivent autant que possible être laissés de côté. Aussi, depuis longtemps déjà, les inventeurs et les praticiens se sont-ils attachés à rechercher le moyen de construire des pompes en verre; mais l'alésage et le polissage du cylindre présentent, dans ce cas, de grandes difficultés, que rarement jusqu'ici l'on est parvenu à vaincre économiquement. M. Chedgey paraît avoir été plus heureux que ses devanciers, et les pompes en verre qu'il avait exposées cette année ne laissent, en réalité, rien à désirer.

Les cylindres en verre alésé et poli de M. Chedgey se montraient, à Londres, appliqués à deux systèmes de pompe, l'un à soupapes sphériques de verre poli, l'autre à soupapes de caoutchouc, et connu sous le nom de notre compatriote, M. Perreaux. Les pompes de l'un et l'autre système fonctionnaient journellement et avec un égal succès; celles de M. Perreaux surtout, avec leurs soupapes si régulièrement extensibles, étaient pour les visiteurs un continuel sujet d'étonnement. Nous n'avons pas à faire l'éloge de ce système de valves, il est trop connu et rend depuis trop longtemps à l'industrie des services importants. Nous nous contenterons du fait suivant, qui renferme l'éloge le plus flatteur que l'on puisse faire des valves

Perreaux et des cylindres Chedgey. Visitant, à Dartford, l'une des plus importantes papeteries de l'Angleterre, et rencontrant dans les ateliers une pompe à corps de verre et à soupapes de caoutchouc en plein fonctionnement, qui remontait le défilé blanchi d'un étage à l'étage supérieur, nous demandâmes à l'habile directeur de cette papeterie s'il était satisfait de cet appareil, et comme, sur sa réponse affirmative, nous insistions pour savoir depuis combien de temps il en faisait usage : « Il y a si longtemps, nous » fut-il répondu, que je vois cette pompe en marche, que j'ai oublié » l'époque à laquelle nous avons commencé de l'employer. »

Ces pompes, qu'elles soient à soupapes de verre ou à soupapes de caoutchouc, peuvent marcher à grande vitesse, et fournir, par conséquent, un débit considérable. Celle qu'exposait à Londres M. Chedgey était à deux corps et à soupapes sphériques de verre; elle était montée en bois dur (*lignum vitae*); le diamètre de chaque cylindre était, extérieurement, de 175 millimètres, intérieurement, de 150; la paroi de verre mesurait, par conséquent, 12 millimètres environ d'épaisseur. La hauteur du corps de pompe était de 450 millimètres, le diamètre de la soupape de 87. Cette pompe, marchant à trente coups par minute, débitait 453 litres; à quarante coups, 675 litres. D'après l'inventeur, la dépense d'installation d'une pompe de ce genre, avec bâtis, bielles, etc., s'élèverait à 1,000 francs environ.

M. Chedgey avait exposé en outre, à côté de cette pompe, des cylindres et des rouleaux de verre, dressés et polis, en l'état sous lequel il livre ces objets au commerce. Ces produits étaient remarquables par la netteté et la précision du dressage; les prix en étaient indiqués et variaient, pour les cylindres, depuis 25 francs le pied (30 centimètres environ) pour un diamètre de 5 centimètres, jusqu'à 75 francs le pied pour un diamètre de 15 centimètres.

TOILES MÉTALLIQUES, FORMES, ROULEAUX VERGEURS. — Trois belles collections de ces appareils délicats qui doivent donner au papier sa forme personnelle se partageaient, à Londres, l'attention des visiteurs. Ces collections étaient exposées par MM. Potter, Donkin et Bryan Corcoran, de Londres.

Les produits exposés par ces habiles manufacturiers étaient tous remarquables, et nous nous garderons bien de chercher à établir entre eux une classification par ordre de mérite; nous nous contenterons de signaler les objets qui, chez chacun d'eux, nous ont paru le plus dignes d'intérêt.

Chez M. Potter, dont l'exposition était la plus considérable, c'étaient d'abord des cylindres à vergeures et à filigranes répétés, d'une admirable

exécution; quelques-uns de ces cylindres mesuraient jusqu'à 1^m,80 de longueur sur 20 centimètres de diamètre; puis des cylindres à vélin, chargés, de même, de dessins en relief, et permettant de répéter à la machine quatre et même six fois le même filigrane; c'étaient aussi des échantillons de fils d'une extrême finesse, ne mesurant pas trois dixièmes de millimètre de diamètre et pesant environ 10 grammes au kilomètre; des toiles fines pour fond, des toiles de tout calibre portant par pouce carré ($25^m \times 25^m$) depuis 4 jusqu'à 19,000 trous, etc. Mais ce qui, dans cette exposition, nous a le plus vivement intéressé, ce sont les formes pour le travail à la cuve et le nouveau procédé de montage adopté par M. Potter; dans les formes ordinaires, les fils vergeurs, on le sait, sont cousus sur le sommet des pontuseaux, et ce sont les fils de couture qui, par leur saillie, sont chargés de faire la tranche fine. A ce système, qui présente certains inconvénients, M. Potter a substitué le suivant : chaque pontuseau est muni, à son sommet, d'une rainure longitudinale, véritable gouttière dans laquelle on insère une bandelette de cuivre à arête mousse et percée, un peu au-dessous de cette arête, d'une série de trous que traversent longitudinalement les fils vergeurs; c'est, dans ce cas, la bande de cuivre elle-même qui forme la tranche fine. Ce procédé de monture semble devoir donner des formes plus solides et plus durables que le procédé ordinaire.

Dans la collection exposée par M. Donkin, nous avons remarqué de belles plaques à tailles pour épurateurs, un grand cylindre à vélin, monté économiquement sur une grosse toile métallique dont les mailles ont environ un millimètre de côté, que maintiennent de longues baguettes disposées parallèlement suivant les génératrices, et dont la surface ouvrière est formée enfin par la toile fine de fond; à côté de ce cylindre et de ces plaques à tailles, des fils d'une extrême finesse, des toiles n^{os} 60, 70 et même 80.

Chez M. Bryan Corcoran, on trouvait non-seulement les rouleaux vergeurs ou vélin, les fils, les toiles, etc., mais encore toutes les fournitures, feutres, courroies, etc., nécessaires à l'industrie de la papeterie; tous ces objets paraissaient, d'ailleurs, d'une exécution très-soignée.

MACHINES À PAPIER. — Deux beaux modèles de machines à papier continu figuraient dans les galeries de la papeterie, l'une construite au quart d'exécution par MM. Bertram pour le musée d'Édimbourg, l'autre construite par M. Donkin au sixième d'exécution. Ces deux machines étaient remarquables par le fini du travail, et celle de M. Donkin surtout, que chaque jour la vapeur mettait en mouvement, attirait vivement l'attention et fixait

l'intérêt des visiteurs; mais ni l'une ni l'autre de ces machines ne renfermait de dispositions nouvelles.

RAMASSE-PÂTE. — Pour terminer cette étude des machines destinées à l'industrie de la papeterie, il ne nous reste plus qu'à dire un mot d'un ramasse-pâte exposé par M. Ladelles, et consistant en un tambour tournant, recevant directement, à l'intérieur, les eaux de la machine, tournant spontanément sous l'action de ces eaux, les filtrant à travers sa toile, et recueillant enfin la pâte abandonnée par elles, à l'aide d'une danaïde intérieure qui les transporte au dehors. Cet appareil nous a paru d'une construction ingénieuse, mais nous ne l'avons pas vu fonctionner, et nous ne saurions, par suite, porter un jugement sur sa valeur pratique. L'appareil est, du reste, d'invention toute récente.

§ III. PRODUITS FABRIQUÉS.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer en commençant cette étude, ce n'est point par le nombre des exhibitions particulières qu'elle renfermait, mais bien par la nature de quelques-unes d'entre elles, que l'exposition de la papeterie, en 1872, était digne de fixer l'attention, et, dans les paragraphes précédents, nous nous sommes surtout attaché à montrer l'intérêt capital qu'elle présentait, au point de vue de la fabrication des pâtes succédanées.

Parmi les fabricants des diverses contrées de l'Europe, une vingtaine seulement avaient répondu à l'appel de la Commission anglaise; aucun d'eux n'était Français, mais on y comptait des Anglais, des Allemands, des Autrichiens, des Suédois, etc. La Chine elle-même et le Japon s'y trouvaient magnifiquement représentés, la première par les soins du gouverneur général de Hong-Kong, le second par les soins du musée de South-Kensington.

Une des plus importantes parmi les maisons anglaises, celle de MM. Saunders et C^{ie}, avait tenu à honneur de représenter à Londres, avec tout son éclat, la fabrication nationale. Le chef de cette grande et célèbre maison, M. T. H. Saunders, est mort récemment; mais les administrateurs des cinq usines qu'elle exploite, MM. Haines et Merchant, habiles manufacturiers, ont montré qu'entre leurs mains la maison Saunders et C^{ie}, loin de péricliter, était prête à faire de nouveaux progrès. Leur exposition comprenait des papiers de toutes sortes, papiers à écrire, vergés et vélins, papiers d'impression de belle qualité, collés et non collés, papiers buvards, etc. C'est presque une superfétation que de dire de ces pro-

duits qu'ils étaient tous de qualité supérieure; le nom de M. Saunders est connu du consommateur comme celui de MM. Cowan et Joynson, et l'on sait qu'aucune feuille de papier ne sort de leur usine, portant leur estampille, qu'elle ne soit parfaite de tous points.

Deux des échantillons exposés par MM. Saunders et C^{ie} avaient, plus que tout autre, le don d'attirer l'attention du public. L'un était un énorme rouleau de papier continu, destiné à l'impression du *Times*, car la maison Saunders est l'une des trois maisons anglaises auxquelles est confiée la fabrication de l'immense quantité de papier qu'exige l'impression de ce journal. Ce rouleau mesurait 6,000 mètres de longueur; il pesait 300 kilogrammes, et sa dimension nous a permis de nous rendre compte de ce fait, que le papier du *Times*, si remarquable par sa force et sa beauté, était du papier de 29 kilogrammes la rame (double feuille).

L'autre échantillon, exposé par MM. Haines et Merchant, l'avait été dans le but de montrer à quel degré de résistance peut parvenir une feuille de papier faite de matières convenables. Une feuille translucide, obtenue à l'aide de matières neuves, probablement de chanvre, collée à la colle animale, et fortement lissée, avait été réunie par ses deux bouts à l'aide d'un collage additionnel. Dans la bague ainsi obtenue avaient été passés deux rouleaux en bois, l'un supporté, à la partie supérieure, par un bâtis en fonte, l'autre pendant à la partie inférieure et supporté par la feuille, qui mesurait alors environ 60 centimètres de largeur sur 30 centimètres de hauteur. A chacune des extrémités du rouleau inférieur était fixé un étrier, supportant une couple d'autres rouleaux parallèles destinés à recevoir des poids à l'aide de crochets. Grâce à cette ingénieuse disposition, il devenait facile d'apprécier la résistance du papier, avec moins de précision sans doute qu'à l'aide du dynamomètre de M. Alcan, mais d'une façon plus saisissante. Habituellement, la feuille était chargée de 250 kilogrammes, et l'expérience avait montré, préalablement, qu'elle en pouvait supporter 450 sans se rompre. Les papiers de cette sorte ne sont pas, comme on pourrait le croire, le résultat de tours de force; ils sont l'objet d'une fabrication courante, et plusieurs de nos manufactures françaises ne seraient nullement embarrassées pour en fournir de semblables. Ils sont, chez MM. Saunders et C^{ie}, d'un emploi journalier pour la production des billets de banque à la cuve, production dont nous parlerons bientôt.

A côté de MM. Saunders et C^{ie}, M. Dickinson avait réuni une fort belle exposition de matières premières et de produits fabriqués. C'est à la confection des papiers à dessin et des papiers pour impressions de luxe que se consacre spécialement M. Dickinson; des échantillons nombreux et

variés, quelques volumes d'une impression remarquable, témoignaient de l'excellence de sa fabrication.

Citons enfin, parmi les exposants anglais, M. Marcus Ward, de Belfast, qui, sans être lui-même producteur de papier, fait fabriquer exclusivement, pour le compte de sa maison de papeterie, de magnifiques papiers vergés et vélins dans la composition desquels sont seuls admis les chiffons de toile provenant du nord de l'Irlande.

Considérés au point de vue du prix, les produits dont nous venons de parler sont loin de se recommander par le bon marché, et ils trouveraient difficilement place sur notre marché, où peu d'éditeurs consentent, par exemple, à payer 180 et 200 francs les 100 kilogrammes leurs papiers d'impression; mais l'élévation de ce prix n'entrave en rien leur vente sur le marché anglais, où un goût juste et recommandable porte le consommateur à n'employer que de beaux produits, et où l'on sait parfaitement que c'est une faute de demander à un papier tout à la fois qualité supérieure et bon marché.

M. Lustig, de Vienne, avait exposé une collection témoignant d'une fabrication très-variée; ces papiers, bien faits et purs, paraissaient, dans quelques cas cependant, trop chargés en paille, et acquéraient de ce fait une sécheresse et une sonorité désagréables; on y trouvait des papiers écolier, papiers à lettre, papiers pour impression; le prix moyen était de 14 francs la rame.

D'autres exposants autrichiens, MM. Fialkowski et Twerdy, de Bielitz, exposaient d'intéressants échantillons de pâte mécanique et de papiers fabriqués à l'aide de cette pâte; leurs papiers d'impression en renfermaient 50 p. o/o, leurs papiers d'emballage 60 p. o/o.

Citons encore, pour les papiers blancs, M. Ebart, de Berlin, dont les produits exposés n'étaient accompagnés d'aucun renseignement, et la fabrique de Rosendahl (Suède), dont nous avons déjà parlé à propos de la préparation des pâtes mécaniques, et dont les papiers écolier, etc., mélangés de chiffons, de paille et de pâte mécanique de bois, sont tout à fait recommandables.

Une autre manufacture suédoise, celle de Munjskö, près de Jonköping, avait exposé des papiers de pliage fort remarquables par leur belle qualité et par leur prix; ces papiers, dont la pâte est bien homogène, bien serrée, d'une résistance parfaite, sont vendus, en effet, franco à Göthembourg en trois sortes : l'épais à 24 fr. 25, le moyen à 25 francs, le mince à 26 fr. 25; nous doutons que, soit en France, soit en Allemagne, on puisse faire aussi bien et à aussi bon compte. A ces papiers étaient joints également des échantillons intéressants de cartons jaunes ou gris et de cartons bitumés.

Des produits de même nature, cartons de paille et autres, de bonne qualité, mais sans indication de prix, étaient exposés encore par MM. Wulfert (de Westphalie), Thiel (de Hanovre), Hœbom (d'Allemagne), Kuypers, de Leuwarden (Hollande), Regen, de Vienne, etc.

Quelques papiers de fantaisie se rencontraient également dans les galeries de l'Exposition, et, parmi ceux-ci, les papiers imprimés de MM. Zuber et Rieder ont, les premiers, et malgré la modestie du cadre qui les contenait, attiré notre attention. C'est avec un douloureux regret que nous avons salué la célèbre maison de Rixheim, qui, naguère encore, comptait au premier rang parmi les gloires de l'industrie française.

Nous arrivons enfin aux produits qui, par dessus tous les autres, constituaient la grande attraction de l'Exposition de Londres en 1872; nous voulons parler des rideaux et tentures en papier souple qu'on y rencontrait de tous côtés. Ces rideaux et ces tentures sont l'œuvre d'un de nos compatriotes, M. Pavy, qui, pour le compte de la Société Pavy, Pretto et C^{ie}, les fabrique aujourd'hui régulièrement dans une manufacture située à Chilworth, près de Guilford, dans le comté de Surrey. Ils sont faits simplement de papier blanc ou bulle, peu importe, imprimé par les procédés ordinaires du papier peint et gaufré. Mais ce papier a des qualités toutes spéciales; largement feutré, souple, subissant sans se rompre le froissement le plus énergique, il rappelle, à s'y méprendre, le papier japonais.

Ce n'est point par hasard que M. Pavy a obtenu cette nouvelle sorte de papier, c'est par une étude raisonnée des papiers admirables que nous fournit le Japon, et par une recherche patiente de procédés mécaniques permettant de réaliser industriellement ce qui, chez les Japonais, est le résultat du travail individuel.

Lorsqu'on touche les papiers de M. Pavy, on est frappé de l'analogie qu'ils présentent avec les papiers auxquels nous venons de faire allusion; comme pour ceux-ci, la fibre en est longue et la déchirure de la feuille presque impossible; les uns et les autres ont l'apparence, en un mot, de véritables feutres.

Comment obtient-on ce papier particulier? Le choix de la matière première importe tout d'abord; les fibres longues, d'un feutrage facile, que fournissent le mûrier (*Broussonetia papyrifera*), le plantain (*Musa textilis*), le corchorus, etc., sont les meilleures, mais ce sont là des matières rares, que M. Pavy n'emploie que pour ses papiers les plus beaux; à leur défaut, le chanvre, le lin, le jute, le coton lui-même, lui fournissent des résultats, moins bons à coup sûr, mais cependant suffisants. Les cordes, d'ailleurs, les ficelles, les emballages de toute sorte qu'amène en

Europe et surtout en Angleterre le retour des bâtiments qui ont transporté dans l'extrême Orient les produits de l'industrie européenne, viennent régulièrement approvisionner sa fabrication de matières excellentes, qu'à l'état neuf il serait difficile, sinon impossible, de se procurer.

Lessivées avec des liqueurs faibles, sous de faibles pressions, afin d'éviter tout énervement des fibres, ces matières sont ensuite battues très-long dans des piles ordinaires marchant lentement, où elles se trouvent pour ainsi dire laminées entre des cylindres et des platines de bronze dont M. Pavy a modifié les formes de manière à remplacer leur action coupante par une action contondante. Les fibres, dit M. Pavy dans son brevet, doivent avoir de 1 ou 2 millimètres à 5 millimètres de longueur, et c'est dans l'obtention de ce résultat que gît principalement le succès de la fabrication nouvelle.

Ce n'est pas tout cependant : collée simplement à la résine, la pâte n'aurait peut-être pas, malgré son élasticité, une résistance suffisante, si l'habile inventeur n'avait su adjoindre aux fibres végétales une certaine proportion de fibres animales destinées à les enlacer dans une sorte de filet agglutinant. Il y est parvenu en défilant les nerfs de bœuf, les intestins, etc., de la même façon que les tissus végétaux, et les amenant à l'état de fibres minces, allongées, analogues, par l'aspect, aux fibres du chanvre ou du coton.

Ajoutées à la pâte ordinaire, ces fibres animales sont collées avec elle dans la pile, raffinées avec elle au point voulu, et le mélange parfait, envoyé à la machine, y est, par les procédés ordinaires, transformé en papier continu; celui-ci, imprimé ensuite mécaniquement, puis gaufré, est livré au tapissier qui le façonne, le coud, le double, etc., tout comme s'il s'agissait d'une étoffe ordinaire.

Nous ne saurions nous étendre plus longtemps sur ce sujet, quel que soit l'intérêt qu'il présente, et nous devons nous contenter, en terminant, de constater que les rideaux et les tentures de MM. Pavy et Pretto ont été l'un des plus grands succès de l'Exposition de Londres en 1872, et que ce succès était pleinement justifié par les belles qualités du produit, comme aussi par son prix peu élevé.

PAPIERS FILIGRANÉS, WATERMARKS. — L'une des branches les plus intéressantes de l'industrie papetière, et l'une de celles qui exercent sur la marche de la civilisation une grande influence en assurant le crédit, était, à l'Exposition de Londres, largement et magnifiquement représentée; nous voulons parler de la fabrication des papiers filigranés ou *watermarks*, destinés à l'impression des billets et des titres. Ces papiers sont, on le sait, obtenus

à la cuve. Un petit nombre d'usines seulement se livrent en France à cette fabrication, et la plupart d'entre elles donnent à leurs procédés, qui pourtant n'ont rien de secret, une allure mystérieuse qui est loin d'être favorable à leurs intérêts; cette manière d'agir, en effet, les tient dans l'isolement; les commandes, par suite, ne viennent pas les chercher, si bien qu'en somme l'industrie des filigranes n'a, dans notre pays, qu'une importance secondaire. Il en est tout autrement en Angleterre, où cette industrie possède un développement considérable, surprenant au premier abord, mais dont on trouve bientôt l'explication dans le nombre incalculable des affaires et des entreprises créées depuis vingt ans dans le monde entier.

Trois manufactures représentaient, à l'Exposition de Londres, cette fabrication. C'était d'abord M. Portal, de Laverstoke Mills, concessionnaire du papier à billets de la Banque d'Angleterre; il n'avait exposé qu'une seule feuille filigranée, mais cette feuille était, il faut le dire franchement, une merveille : mesurant un mètre de hauteur environ sur quatre-vingts centimètres de largeur, elle renfermait un grand nombre de dessins variés, d'une netteté, d'une délicatesse parfaites; une bordure de fleurs, notamment, encadrant la feuille entière, se détachait en traits fins et déliés sur un fond bleuâtre d'une pureté absolue.

À côté de cette pièce remarquable, mais à laquelle on pouvait cependant reprocher d'être unique, se développait la riche exposition de la maison Saunders et C^{ie}. Parmi les pièces que cette exposition renfermait, quelques-unes avaient été exposées par MM. Haines et Merchant, comme spécimen du degré de perfection auquel leur fabrication est parvenue. De ce nombre, par exemple, étaient ces feuilles mesurant 60 et 80 centimètres de côté, et portant, en dégradé, un grand lion dont le modelé ne pouvait être comparé qu'à celui des plus belles lithophanies; de ce nombre étaient encore ces dégradés représentant, avec une finesse que l'on ne saurait surpasser, la Joconde, la Vierge à la chaise, etc. Mais à côté de ces œuvres d'art, œuvres exceptionnelles, MM. Haines et Merchant avaient, par de nombreux échantillons de billets de banques étrangères, titres de sociétés américaines, espagnoles, ottomanes, etc., tenu à montrer combien est considérable aujourd'hui le développement de leur industrie.

MM. Haines et Merchant ont bien voulu nous admettre à visiter la principale des usines où se poursuit leur fabrication de papiers filigranés, et, si l'habileté des ouvriers, l'excellence de la direction, ne nous ont causé aucun étonnement, nous n'en saurions dire autant de la grande activité industrielle dont nous avons été témoins en parcourant ces ateliers, activité qui a été pour nous une véritable surprise.

Un exposant dont les mérites étaient inconnus jusqu'ici est venu, cette année, prendre place au premier rang, auprès de MM. Portal et Saunders; cet exposant, c'est l'Établissement impérial de Saint-Pétersbourg. Les produits que fabrique cet établissement, et dont le Gouvernement russe présentait à South-Kensington une fort belle exposition, sont du plus grand mérite, et aucun d'entre eux ne déparerait la collection des meilleurs fabricants anglais. L'Établissement de Saint-Pétersbourg paraît s'adonner surtout à la production des papiers filigranés, colorés dans la pâte, et il trouve là des difficultés nouvelles dont il triomphe avec habileté. Mais ce n'est pas là le seul mérite des produits qu'il fabrique, et l'ensemble de son exhibition témoigne de l'excellence de sa fabrication tout entière. Cependant, et tout en plaçant au premier rang l'Établissement impérial de Saint-Pétersbourg, nous ne saurions, comme l'ont fait quelques personnes, le placer au-dessus des manufactures anglaises dont nous venons de parler.

Une collection historique du plus haut intérêt avait, en outre, été exposée par la Banque elle-même; c'était la collection de tous les billets employés par elle depuis 1725 jusqu'à 1825. Quelques-uns de ces billets constituaient, par l'originalité de leurs formes, de leurs filigranes, de leur coloration, des spécimens extrêmement curieux de l'art de la papeterie au siècle dernier.

PAPIERS À JOURNAUX. — En terminant cette étude des produits fabriqués par la papeterie européenne, il ne sera peut-être pas sans intérêt de consacrer quelques lignes à la fabrication des papiers à journaux. Cette fabrication est, on le sait, colossale aujourd'hui, et il serait absolument impossible d'en fixer l'importance. C'est surtout au point de vue de la qualité des produits que nous voulons nous arrêter un instant sur ce sujet. Dans une galerie spéciale, la Commission anglaise avait exposé des spécimens de tous les journaux du monde qu'elle avait pu se procurer; on les comptait par milliers; presque tous étaient imprimés sur des sortes communes, et quelques-uns d'entre eux seulement se recommandaient par la beauté de leur papier. Il nous eût été impossible, on le comprend du reste, de faire de cette collection une étude complète, mais nous avons voulu cependant profiter de l'idée mise en œuvre par la Commission anglaise pour établir une comparaison d'ensemble entre les papiers à journaux employés en France et ceux employés en Angleterre.

Parmi ceux-ci, quelques-uns, mais c'est le petit nombre, sont des papiers de chiffons et de sparte; la plupart sont des papiers de paille mélangés de pâte mécanique de bois et de matière minérale; nos papiers français sont tous exactement de même nature et de même composition.

Déterminer les proportions de chiffons, de paille, etc., qui entrent dans la composition d'un papier, est, dans l'état de la science actuelle, chose impossible, mais rien n'est plus aisé que de déterminer la quantité de matière minérale, de *charge*, ajoutée à chaque sorte. Nous avons pensé qu'il serait intéressant de fournir à nos manufacturiers quelques renseignements à ce sujet, et nous avons entrepris de doser la charge dans un certain nombre de journaux anglais et français, nous adressant de préférence à ceux dont le tirage est le plus répandu.

Des circonstances particulières nous avaient précisément conduit, il y a douze ans, à faire des recherches de même nature, et nous avons pensé que, avant de rapporter le résultat de nos appréciations actuelles, il y aurait quelque intérêt à mettre sous les yeux du lecteur ceux que nous avons obtenus à cette époque, et de constater ainsi, à douze ans de distance, les modifications qui, peu à peu, se sont introduites dans les habitudes de la fabrication.

Voici les résultats constatés par nous, au mois de janvier 1861, sur des journaux parus précisément dans ce mois en Angleterre et en France :

	POIDS DE LA FEUILLE imprimée non séchée.	MATIÈRES minérales p. o/o.
JOURNAUX ANGLAIS.		
	gr.	cent.
<i>Times</i>	37,4	0,7
<i>Evening Herald</i>	36,4	0,8
<i>Illustrated News</i>	36,7	1,2
<i>Morning Star</i>	29,6	2,2
<i>Daily Telegraph</i> ..	21,7	2,9
<i>Standard</i>	23,0	12,5
JOURNAUX FRANÇAIS.		
<i>Moniteur universel</i>	36,0	2,2
<i>Opinion nationale</i>	34,2	4,3
<i>Constitutionnel</i>	34,5	10,7
<i>Siècle</i>	37,7	14,0
<i>Patrie</i>	30,7	16,0

Ainsi, à l'époque à laquelle ont été faits ces essais, l'emploi de la charge était peu répandu en Angleterre; quelques journaux seulement en avaient adopté l'usage. En France, au contraire, l'habitude de charger les papiers à journaux en matières minérales s'était déjà développée; la

majorité des fabricants l'avait, on peut le dire, adoptée; mais aucun d'eux n'avait, jusqu'alors, dépassé un maximum de 16 p. o/o ¹.

Voyons maintenant comment les choses se passent aujourd'hui, et, pour cela, consultons les tableaux suivants, où sont relatés les essais faits récemment par nous sur quelques journaux récoltés en Angleterre, au mois d'août 1872; à Paris, au mois d'octobre de la même année.

JOURNAUX ANGLAIS.	DIMENSION de la feuille analysée.	POIDS DE LA FEUILLE imprimée non séchée.	MATIÈRES minérales p. o/o.
	cent.	gr.	
<i>Morning Post</i>	60 × 90	41,70	0,7
<i>Times (Taverham Mills)</i>	63 × 94	34,76	3,7
<i>Daily Telegraph</i>	62 × 90	27,95	3,7
<i>Standard</i>	62 × 104	32,84	4,5
<i>Lloyd's Weekly News</i>	68 × 146	39,78	4,6
<i>Manchester Evening</i>	57 × 86	23,10	5,8
<i>Daily News</i>	62 × 90	25,82	12,10
<i>The Echo</i>	46 × 60	18,84	14,00
<i>The Globe</i>	67 × 96	28,30	19,50

JOURNAUX FRANÇAIS.			
<i>Figaro</i>	65 × 94	39,204	11,3
<i>Siècle</i>	64 × 92	39,550	14,8
<i>Temps</i>	65 × 92	36,320	18,9
<i>Patrie</i>	65 × 94	32,450	19,2
<i>Opinion nationale</i>	65 × 92	36,320	19,6
<i>Gaulois</i>	63 × 92	31,670	20,2
<i>Journal officiel</i>	65 × 92	33,770	21,8
<i>Constitutionnel</i>	65 × 93	31,200	24,1
<i>Moniteur universel</i>	65 × 92	33,580	25,7
<i>Liberté</i>	64 × 94	33,510	25,8

Ces tableaux le montrent surabondamment, l'emploi de la charge a fait, depuis douze ans, de grands progrès, aussi bien chez nos voisins que dans notre pays. En Angleterre, en effet, nous n'avons pu trouver qu'un seul

¹ Dans les tableaux qui précèdent, comme dans ceux qui vont suivre, les papiers sont rangés par ordre de pureté. Tous les nombres cités s'appliquent exclusivement aux feuilles analysées (dont nous avons gardé partie). D'une feuille à l'autre, en effet, les irrégularités de la fabrication peuvent amener des irrégularités de composition. Il est important de faire remarquer en outre que, les journaux changeant fréquemment leurs fournisseurs de papier, ces résultats ne peuvent, à quelques mois de distance, se retrouver identiques, l'expérience nous l'a fréquemment prouvé.

journal, le *Morning Post*, dans lequel la proportion des matières minérales ne dépassât pas celle des matières minérales qu'y apportent les tissus végétaux épurés dont le papier est formé; pour la plupart d'entre eux, cependant, la charge se maintient dans des limites modérées, et rarement elle dépasse 10 à 12 p. o/o du papier non séché. En France, au contraire, l'emploi de la charge a pris un développement considérable; aucun journal, d'après nos essais, ne s'est trouvé en contenir aujourd'hui moins de 12 p. o/o environ, et, dans quelques cas, nous l'avons vu s'élever à près de 26 p. o/o du poids du papier soumis à l'analyse.

Il faut noter d'ailleurs que ces nombres ont été obtenus sur des papiers non desséchés, contenant encore leur dose normale d'humidité; que, par suite, les nombres ci-dessus doivent être sensiblement relevés, et que, par conséquent, on peut dire d'une manière générale que, pour les journaux anglais, la proportion de charge varie habituellement de 5 à 15 p. o/o; pour les journaux français, de 15 à 30 p. o/o.

L'emploi d'une proportion aussi considérable de charge pour les papiers à journaux est, à notre avis, une coutume fâcheuse. Ce n'est pas une fraude, empressons-nous de le dire, car l'éditeur sait parfaitement ce qu'il achète, mais c'est une manière de faire nuisible à ses véritables intérêts, et dont l'adoption ne résulte que d'un sentiment mal entendu d'économie. D'une part, en effet, la matière minérale, le kaolin ou le plâtre le plus fin, exerce sur le caractère, qu'il use rapidement, une action destructive des plus marquées; d'un autre, la présence de cette matière en quantité considérable amollit le papier, le rend flasque, incapable de résister à tout froissement, et ces défauts, que l'acheteur en détail connaît bien, le rebutent souvent.

Il n'en faut pas douter, les belles impressions que fournissent les caractères fins et déliés des journaux anglais doivent, en partie au moins, être attribuées à ce que ces caractères viennent frapper des papiers formés presque exclusivement de fibres végétales et qui doivent à la composition de leur pâte d'être solides et résistants, en même temps que leur élasticité leur permet de soutenir la pression du cliché.

PAPIER JAPONAIS. — Les personnes qu'intéresse l'art de la papeterie n'ont pas oublié les magnifiques collections de papier japonais envoyées à l'Exposition de 1867 par le Gouvernement de ce pays. Frappé de la beauté et de l'importance de ces produits, le Gouvernement anglais prit, à la suite de notre exposition, les mesures nécessaires pour se procurer tous les renseignements désirables sur la fabrication du papier au Japon. Grâce à l'intelligence et au zèle de deux consuls britanniques, M. Lowder, de

Kanagawa, et M. Ensle, d'Osaka, ces renseignements ne tardèrent pas à arriver, accompagnés de nombreux échantillons. Les renseignements furent communiqués au Parlement en 1871, et les échantillons remis au musée de Kensington, qui, cette année, avait consenti à les distraire de ses riches collections pour les placer sous les yeux des visiteurs de l'Exposition de 1872.

Ces échantillons ne le cédaient en rien, sous le rapport de l'intérêt, à ceux que nous avons admirés à Paris en 1867; moins nombreux que ceux-ci, ils étaient peut-être, plus qu'eux encore, dignes d'attention, par suite de leur intérêt technologique; non-seulement, en effet, on voyait figurer parmi eux ces beaux papiers à surface soyeuse, à fibres si longues et si bien feutrées qu'on ne peut les rompre, ces papiers gaufrés couverts de peintures et de dessins si remarquables dans leur naïveté, ces mille objets d'habillement, de décoration, etc., faits de papier, que nous avons appris à connaître il y a quelques années; mais on y voyait aussi, et c'était là le côté le plus instructif de cette exposition, les matières premières et les matières en cours de fabrication, bois de *Broussonetia papyrifera*, écorces, écorces pelurées, battues, etc. Au milieu de ces éléments si intéressants de la fabrication se trouvait un document plus intéressant encore; c'est un ouvrage dont l'Europe, croyons-nous, ne possède qu'un seul exemplaire, dont le nom japonais *Kami-dsuki choko ki* ne saurait, à la vérité, rien nous apprendre, mais qui, illustré de dessins nombreux et remarquablement exécutés, nous initie à tous les procédés dont les Japonais font usage pour produire leur magnifique papier. Grâce à l'obligeance de M. Owen, nous avons pu avoir communication de cet ouvrage écrit en 1798, et nous avons pu suivre alors, non pas certes sur le texte qui, pour nous, était lettre close, mais sur les dessins, toutes les phases de cette fabrication; les documents présentés au Parlement en 1871 par le Gouvernement britannique nous ont d'ailleurs facilité cette tâche. Voici ce que nous avons réussi à apprendre de cette façon.

La matière première la plus usitée au Japon pour la fabrication du papier est, comme on le sait depuis longtemps, le *Broussonetia papyrifera* ou mûrier à papier, c'est le *mulberry* des Anglais. L'écorce seule est employée à cette fabrication. La plante est, dans presque toutes les provinces du Japon, cultivée spécialement pour les besoins de l'industrie papetière. Elle se reproduit de boutures; en un an, elle atteint 30 centimètres de hauteur; l'hiver venu, on la coupe; l'année suivante, la souche fournit cinq ou six tiges nouvelles, qui s'élèvent à 80 ou 90 centimètres; ces tiges sont coupées à leur tour lorsque vient la mauvaise saison, et l'on répète ces coupes successives jusqu'à la cinquième année. Chaque bouture a en-

gendré alors un buisson abondant dont les tiges ne mesurent pas moins de 2 mètres de hauteur. C'est à cet âge que l'écorce du mûrier convient pour la fabrication du papier; abattu au commencement de l'hiver, fagoté à la façon habituelle, le bois est porté aux papeteries.

Là les tiges sont d'abord soumises à un bouillissage; coupées en fragments de 50 centimètres environ de longueur, elles sont jetées dans une chaudière et traitées pendant deux heures par l'eau bouillante. Ce temps écoulé, on les retire du bain, et, à la main, on sépare du bois, qui, dès lors, ne représente plus qu'un résidu bon à brûler, l'écorce, dont l'adhérence a disparu sous l'action de l'eau. Réunies par poignées, les écorces sont étendues sur des cordes et abandonnées pendant deux ou trois jours à la dessiccation.

A cette dessiccation succède un lavage en rivière, où les écorces restent, pendant vingt-quatre heures, plongées dans l'eau courante. La fabrication véritable commence à ce moment; elle débute par la séparation de l'écorce intérieure blanche et de l'écorce extérieure colorée. Assis devant une table, armé d'un couteau qu'il maintient dans une position fixe, l'ouvrier fait rapidement glisser sous le tranchant de celui-ci les écorces qu'il ramène à lui jusqu'à ce que la partie colorée en soit entièrement séparée; cette écorce colorée sert à fabriquer des papiers communs.

C'est à l'aide de l'écorce intérieure, bien blanche, que se préparent les beaux papiers japonais; il faut, en général, trois jours de travail pour transformer cette écorce en papier. Soumise de nouveau à l'action de l'eau courante, l'écorce blanche est, après ce second lavage, empilée dans des tonneaux et pressée à l'aide de pierres lourdes, de manière à faciliter le départ de la liqueur qui la mouille.

Ainsi débarrassée de la plus grande partie des matières gommeuses qu'elle renferme, l'écorce est enfin lessivée et mise en pâte en une seule opération. Dans des chaudières de 60 centimètres environ de diamètre, remplies d'eau mélangée de cendres (d'une lessive alcaline par conséquent), on ajoute une quantité déterminée de l'écorce, et l'on porte à l'ébullition. Pendant toute la durée de cette opération, le cuiseur, armé de deux bâtons, agite, remue la matière de manière à lui faire subir une division grossière et continue jusqu'à ce que la masse soit transformée en une bouillie épaisse et que l'aspect primitif de l'écorce ait entièrement disparu.

Placée dans des paniers, la pâte est, une fois encore, portée à la rivière et soigneusement lavée; c'est à ce moment qu'elle est livrée aux pileurs; à ce moment, aussi, on l'additionne de la matière agglutinative à l'aide de laquelle elle doit être collée; cette matière provient de la racine d'une plante connue au Japon sous le nom de *tororo*, plante à fleurs jaunes

qui rappelle assez bien, paraît-il, le *sesamum orientale*; pelée, puis bouillie, cette racine fournit une pâte formée sans doute d'un mélange de matières pectiques et amylacées que l'on ajoute directement à la matière que doivent battre les pilons. Ceux-ci ne sont autres que des bâtons à section carrée, arrondis seulement à l'une de leurs extrémités, de manière à y former un manche, et mesurant environ 90 centimètres de longueur. La pâte est placée sur une table de chêne, et deux ouvriers, placés l'un en face de l'autre, entreprennent alors de la battre à coups redoublés en frappant à plat avec les bâtons jusqu'à ce que les fibres, séparées les unes des autres, aient acquis la longueur qui convient au papier que l'on veut obtenir.

A partir de ce moment, le travail ne présente plus rien qui ne nous soit connu, et la fabrication japonaise devient identique à la fabrication à la cuve, telle que nous la pratiquons. Passée à travers un tamis dont les mailles ont une grosseur déterminée, la pâte est mise en cuve avec une quantité d'eau convenable; dans cette cuve, elle est puisée à l'aide d'une forme dont le fond est fait de bambou soigneusement tressé, et dont la paroi est formée de deux cadres rentrant l'un dans l'autre, disposés de telle sorte que le cadre intérieur fasse office de couverture, et elle se transforme ainsi, à la manière ordinaire, en un feutre homogène. Enlevée de cette forme avec dextérité au moyen d'une tige de bambou sur laquelle on enroule son extrémité la plus épaisse, la feuille est enfin étalée sur une planche en bois dressée contre les murs de l'atelier, et là, abandonnée à l'action de l'air, jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement desséchée.

Les variétés de papier que les Japonais savent obtenir à l'aide de ce procédé si simple sont, pour ainsi dire, infinies; plus de 300 échantillons différents ont été, du Japon, envoyés au Gouvernement anglais, les uns destinés aux usages ordinaires qu'en Europe nous réservons à ce subjectile, les autres destinés à recevoir les emplois les plus inattendus, servant à remplacer les tissus ordinaires faisant office de mouchoirs, employés à fabriquer des vêtements imperméables, des parapluies, des chapeaux, voire même des chaussures. Quelques-unes de ces dernières variétés sont, déjà, d'un usage régulier en Angleterre. Telles sont, notamment, les sortes épaisses, véritables cartons souples, auxquels nous venons de faire allusion, et qui, gaufrés à la surface, rendus imperméables par l'addition d'une certaine quantité d'huile, se retrouvent, à Londres, dans l'exposition de MM. Letts et fils, utilisés pour la reliure des livres et surtout des registres de banque et de commerce.

PAPIER CHINOIS. — Le Gouvernement de Hong-Kong avait envoyé à l'Exposition de 1872 une intéressante collection de papiers de la Chine, et

celle-ci, sans être aussi remarquable que la collection japonaise du musée de South-Kensington, était digne cependant de fixer l'attention.

Les Chinois fabriquent, en énormes quantités, de nombreuses variétés de papiers ; les uns, à fibres de dimensions ordinaires, proviennent, en général, du bois de bambou macéré, lessivé en présence de matières alcalines par des procédés analogues à ceux dont nous faisons usage aujourd'hui pour le traitement des succédanés ; les autres, à fibres longues, tout à fait semblables aux papiers du Japon, qui, d'ailleurs, ne sont que des imitations des anciens papiers chinois, et préparés, comme ceux-ci, à l'aide de l'écorce du mûrier.

À côté d'échantillons nombreux, les uns blancs, les autres fortement colorés, figuraient également de magnifiques spécimens de ce produit que l'on s'obstine à appeler encore papier de riz, quoique son origine soit aujourd'hui bien connue. L'on sait, en effet, que cette belle matière n'est autre que la moelle découpée parallèlement à l'axe d'un arbre de la famille des *Artocarpus*, auquel on donne le nom d'*Aralia papyrifera*. Extraite du centre du rameau qui la renferme, cette moelle est découpée en larges rubans au moyen d'un fer à tranchant très-vif, de la même façon que le liège pour la fabrication des bouchons ; repassé ensuite sous un fer chaud, le copeau ainsi détaché prend la forme plane, en même temps que l'aspect doux et soyeux que nous lui connaissons.

PAPIERS ET FIBRES DES INDES. — Le musée Indien occupait, à côté de la Chine et du Japon, une place importante et digne de tout point de fixer l'attention des fabricants. Après avoir montré, en effet, par d'intéressants échantillons, les procédés primitifs dont les Indiens font encore usage pour l'enregistrement de leurs écrits, après nous avoir appris comment la feuille allongée du palmier, préparée, battue, découpée ensuite en fragments de 20 centimètres de longueur, devient un feuillet véritable, susceptible de recevoir l'écriture au moyen de caractères soit incisés, soit peints ; après avoir mis sous nos yeux les papiers grossiers, mais faits de fibres admirables, que la civilisation substitue, dès aujourd'hui, à ces produits barbares, les administrateurs de ce musée célèbre avaient eu l'heureuse idée de réunir et d'exposer une collection de matières textiles utilisables pour la fabrication du papier.

Cette collection était une des plus belles et des plus complètes que nous ayons pu voir encore ; mais son intérêt même se limitait à la qualité individuelle de chacune des plantes exposées ; aucun renseignement commercial, en effet, n'accompagnait cette exhibition, et, en l'absence de toute indication, le visiteur restait ignorant s'il était en présence d'une plante

rare, sans application possible, ou d'une plante abondante, prête à satisfaire aux besoins du commerce à dater du jour où celui-ci lui ferait appel.

M. Simmonds, dont on connaît les intéressantes publications sur le commerce et l'industrie, avait également exposé une collection nombreuse et variée de matières propres à la fabrication du papier. L'arrangement scientifique et technologique de cette collection lui donnait une valeur particulière; presque toujours, en effet, à côté de la plante, véritable matière première, on y voyait figurer le produit en voie de traitement, et la pâte, qui en est le résultat définitif; il en était ainsi pour la pâte d'alfa, de palmier nain, d'*Adamsonia*, de *Broussonetia*, de graines de coton, de canne à sucre, etc.

Citons enfin, pour terminer, une nouvelle matière textile importée de Queensland (Australie) et désignée sous le nom de *Sida retusa*. La plante (de la famille des Malvacées) qui lui donne naissance croît, paraît-il, avec une abondance extraordinaire en cette contrée; ses fibres ont toutes les qualités du chanvre et se blanchissent sans difficulté. L'industrie papetière anglaise fonde, en ce moment, de grandes espérances sur l'introduction de cette matière textile, ont 3,000 tonnes environ ont été déjà importées en Angleterre.

§ IV. ARTICLES DE PAPETERIE ET FOURNITURES DE BUREAU.

Il existe, c'est chose depuis longtemps connue, mais qu'on ne saurait trop rappeler, des différences capitales entre les habitudes anglaises et françaises au point de vue de la consommation du papier et des articles de papeterie.

En Angleterre, l'homme qui se respecte attache un grand prix au choix du papier sur lequel il doit écrire; le banquier et le négociant, aussi bien que l'oisif, rougiraient d'adresser un ordre de commerce ou une invitation sur un papier qui ne serait pas fort, résistant, bien lissé, d'une teinte irréprochable.

Il n'en est pas de même en France; à tort ou à raison (à tort suivant nous), ces considérations ne touchent que fort peu l'homme qui écrit; peu lui importe que le papier qui doit servir de messenger à sa pensée soit mince, sans corps, sans soutien, souvent de teinte jaune, ou au moins indécise.

Joignons à ce fait que l'habitude d'une correspondance active, nécessitée par l'importance des affaires, facilitée par le taux peu élevé des affranchissements, s'élevant annuellement à vingt-six lettres par individu,

tandis qu'en notre pays le nombre des lettres ne dépasse pas, par an, le chiffre de dix, a donné à l'industrie du façonnage, en Angleterre, un développement considérable, et nous comprendrons pourquoi, malgré tout le mérite de nos fabricants, les papiers anglais sont, en moyenne, plus beaux que les nôtres.

C'est ce que l'on reconnaît bien vite lorsque l'on cherche à établir une comparaison entre les papiers façonnés anglais et français; les termes de cette comparaison n'existent pas, et c'est en vain qu'on chercherait à placer en France, auprès du consommateur ordinaire, les papiers à lettres à 12 et 15 francs la ramette, dont l'usage est si répandu en Angleterre.

Nous le dirons franchement, c'est aux Anglais que nous donnons raison en cette circonstance; le papier est comme le vêtement, il dit l'homme, et, dans l'un comme dans l'autre, on trouve toujours une empreinte du caractère de celui qui l'a choisi et du sentiment qu'il possède de sa dignité.

Les fabricants habiles et capables de faire beau ne manquent pas en France; c'est le consommateur qui leur fait défaut, et il ne faut pas s'étonner si quelquefois ils vont chercher en Angleterre ce consommateur, qui, du reste, les accueille fort bien, et les accueillerait mieux encore s'ils consentaient à adopter les formats auxquels nos voisins sont habitués, et à ne pas vouloir leur imposer ceux auxquels les a accoutumés la consommation française.

Ceci posé, le lecteur trouvera tout naturel qu'à l'Exposition de Londres, en 1872, l'Angleterre fût à peu près seule représentée pour les articles de papeterie proprement dits, papiers à lettre, papiers bordés, enveloppes, etc.

Le nombre des exposants était considérable, et la galerie qui contenait leurs produits était longue et bien garnie. On ne pouvait cependant s'empêcher de lui reprocher de se présenter avec l'allure d'un magasin plutôt que d'une exposition. Disposées sans méthode, les vitrines, toutes semblables, remplies d'objets groupés sans ordre, et que n'accompagnait, en général, aucun renseignement, n'avaient réellement rien qui attirât, *a priori*, l'attention du visiteur sérieux.

Aussi serions-nous en ce moment fort embarrassé pour consacrer à cette exposition les quelques pages qu'exige son examen, si nous n'avions trouvé dans l'un des agents de la Commission anglaise, M. Martin, attaché à l'industrie de la papeterie, un aide aussi consciencieux qu'instruit et bienveillant, qui nous a fourni sur les exposants réunis dans cette partie du palais, sur la valeur et l'importance de leurs maisons, les renseignements les plus utiles.

ARTICLES DE PAPETERIE PROPREMENT DITS. — Sous cette rubrique, il faut entendre les papiers façonnés, enveloppes, cartes, papiers rayés et quadrillés, registres de banque et de commerce, etc., tous les articles, en un mot, dont nous devons, pour les opérations industrielles et commerciales, aussi bien que pour les relations de la vie privée, nous approvisionner chez le papetier ou le *stationer*.

Si l'on excepte la maison Warren de la Rue, qui, pour les expositions même nationales, semble avoir adopté, aujourd'hui, le système de l'abstention, les plus importantes maisons de l'Angleterre représentaient à Londres cette industrie importante; à leur tête marchaient la maison Marcus Ward, de Belfast, dont les papiers, faits expressément de chiffons de toile recueillis dans le nord de l'Irlande et employés à l'exclusion de toute autre matière étrangère, doivent être classés parmi les plus beaux; MM. Letts et fils, de Londres; Mead et C^{ie}; Powell, Parkins et Gotto, que nous rencontrerons bientôt pratiquant, dans un petit atelier en activité, leurs procédés de bordage; Smith et C^{ie}, James Perry, Chambers et fils, etc.

Dans l'exposition de M. Marcus Ward, c'est principalement sur ses papiers à lettre, vélins ou vergés, bordés, façonnés de toute sorte, que se portait l'attention; ses cahiers d'école, sur lesquels nous reviendrons bientôt, excitaient également un vif intérêt.

L'exposition de MM. Letts et fils et celle de M. Powel étaient des plus complètes qu'on pût imaginer, et il serait bien difficile de dire laquelle de ces deux importantes maisons mérite les plus grands éloges. Parmi les produits exposés par l'une et par l'autre, les plus intéressants, à coup sûr, étaient ces livres de comptes dont les grandes opérations commerciales de l'Angleterre nécessitent une si formidable consommation. Là encore nous avons reconnu ce sens pratique et ce goût du bien fait que l'Anglais porte avec lui en toute occasion. Ces énormes registres que nous étions habitués, jusqu'ici, à voir figurer dans les expositions, et dont les dimensions colossales, les armatures en cuivre faisaient de véritables monuments impossibles à manier, ont complètement disparu. A leur place, nous n'avons plus rencontré que des registres de dimensions raisonnables, tant en hauteur qu'en épaisseur, reliés avec richesse, mais aussi avec sévérité, souvent en cuir de Russie ou en maroquin du Levant. Pour donner au plat et au dos la solidité qu'exige le maniement si fréquent de ces livres, l'armature métallique, qui raye les bureaux, blesse les mains de l'écrivain, a été supprimée; à sa place, le relieur a collé au haut et au bas de chaque plat une bande de cuir, différant par sa couleur de la reliure générale, et cette bande, renforcée par des bandelettes minces de cuir piquées sur le plat et passant sous la garde, constitue un véritable ornement de la reliure, en

même temps qu'elle assure la rigidité du carton. Ajoutons, en outre, que la réglure de ces livres se recommande par sa finesse, sa régularité et sa précision.

Parmi les petits outils de bureau qu'exposaient MM. Letts, à côté de porte-plumes s'encrant d'eux-mêmes et de porte-crayons en bronze d'aluminium, nous avons remarqué un petit appareil à l'aide duquel il est loisible à chacun de régler soi-même, en rayure multiple, le papier dont on veut faire usage. Cet appareil consiste en une sorte de gros porte-plume dont l'extrémité inférieure forme une petite caisse plate de 5 centimètres de largeur sur 1 centimètre d'épaisseur. Dans cette caisse on assujettit, par un moyen très-simple, une de ces plumes formée d'une feuille de laiton mince se terminant par une série de gouttières, à l'aide desquelles opèrent les machines à régler. Sur cette plume vient presser, à l'aide d'un taquet, un feutre chargé d'encre, qui la distribue à chacun des petits canaux qui prolongent la feuille de laiton. Ce petit appareil est simple et paraît d'un emploi commode; malheureusement, son prix est élevé: il atteint, avec un assortiment de plumes différemment espacées, 26 fr. 25 cent.

Au milieu des produits qu'avait exposés M. Powell, à côté de beaux registres, d'agendas, de livres de memorandum, etc., on remarquait des cartons à dessins d'une grandeur inusitée, dépassant 1^m.30 de longueur. Comme spécimen de l'outillage éminemment pratique du bureau anglais, M. Powell avait exposé des sous-main formés uniquement de feuilles de buvard collées les unes sur les autres par les bords, faciles par conséquent à détacher du bloc au fur et à mesure qu'elles cessent d'être aptes à absorber l'encre des lettres pressées contre leur surface.

La vitrine de MM. Mead et C^{ie}, outre les livres de commerce et de banque qu'elle renfermait, livres qui ne le cèdent en rien, au point de vue de la solidité, à ceux de leurs voisins, était garnie en abondance d'objets à bas prix, et cependant d'une fabrication satisfaisante: de petits portefeuilles à 10 centimes, d'autres plus grands à 60 centimes, de cahiers d'école au prix de 10 centimes, etc.

Les livres de compte, les carnets de MM. Chambers et fils, les vélins in-8° de MM. Partridge et Cooper à 11 fr. 85 cent. la ramette, les papiers entoilés de MM. Smith et C^{ie}, bien d'autres produits encore dont l'énumération n'aurait, pour le lecteur, qu'un faible intérêt, devaient eux aussi, être considérés comme des articles de belle et bonne fabrication.

La maroquinerie, la fabrication des portefeuilles, porte-monnaie, etc., se trouvait représentée dans un grand nombre de vitrines. Parmi celles-ci,

celle de MM. Melliship et Harris était l'une des plus remarquées; mais, si les objets exposés étaient méritants, il est juste de dire que le prix en était extrêmement élevé. Tout autre était l'exposition de portefeuilles, et surtout de portefeuilles et rouleaux pour musique, de MM. Slade frères: bien confectionnés, ces objets étaient, cependant, d'un prix remarquablement bas, et nous doutons qu'il soit possible de fabriquer, à meilleur compte que ne le font ces industriels, les portefeuilles couverts en toile, garnis en papier marbré, mesurant 38 centimètres sur 27, qu'ils livrent au prix de 8 fr. 75 cent. la douzaine.

Dans la plupart des vitrines des papetiers anglais, notamment dans celle de M. Hyde et dans celle de M. Carlyle, on retrouvait des échantillons de ces papiers à copier qu'on désigne en Angleterre sous le nom de *carbonic paper*. On connaît depuis plusieurs années, en France, l'usage de ce papier, à l'aide duquel la copie de lettre, répétée au besoin quatre ou cinq fois, s'obtient en interposant entre les feuilles du papier à lettres un papier noir chargé d'une composition d'huile siccative et de noir de lampe qui déteint sous la pression du crayon qu'emploie l'écrivain; mais nous devons reconnaître qu'il a été jusqu'ici peu adopté dans notre pays, malgré tous les avantages et la facilité de copie qu'il présente.

La fabrication des sacs était représentée par M. Robinson: les produits qu'exposait cet industriel étaient des mieux faits qu'on pût voir, notamment les sacs pour échantillons ou pour graines, en papier parcheminé presque transparent. Dans ces objets encore on retrouvait l'esprit pratique de l'Angleterre, et, si peu importante que paraisse cette remarque, nous signalerons l'usage excellent, adopté surtout pour l'ensachage des matières pulvérulentes, de coller, sur les cornes extérieurement rabattues du fond de chaque sac, une large étiquette, portant imprimée cette recommandation: *Open on the other side* (ouvrez par l'autre bout).

CAHIERS D'ÉCOLE. — Un exposant anglais, M. Marcus Ward, dont nous avons déjà signalé les beaux papiers, avait fait une remarquable et riche exposition des cahiers d'école dont il fabrique à Belfast de grandes quantités; ces cahiers étaient bien faits, régulièrement imprimés, de beau et bon papier. Leur prix variait depuis 10 jusqu'à 30 centimes, et M. Marcus Ward signalait avec un légitime orgueil que la Commission nationale d'éducation d'Irlande consomme, à elle seule, deux millions de ces cahiers par an.

Nous avons volontiers reconnu le mérite des produits exposés par M. Marcus Ward; mais, tous ceux qui s'occupent d'éducation le savent pertinemment, ces mérites sont largement dépassés par ceux de nos com-

patriotes, MM. Godchaux et C^{ie}, dont l'exposition modeste attirait cependant, dans l'annexe française, l'attention de tous les hommes compétents.

MM. Godchaux, on le sait, ont construit, il y a plusieurs années, une remarquable machine, à l'aide de laquelle ils sont parvenus à imprimer en taille-douce, au rouleau, sur papier continu. C'est merveille de voir fonctionner cette machine, de voir le rouleau s'encreur par immersion, se nettoyer par un frottement doux contre une lame d'acier flexible, et enfin imprimer sans un manque, sans une solution de continuité, l'un des côtés de la feuille continue, qui, ensuite, à quelques mètres de distance, et sur la même machine, rencontre un deuxième rouleau, semblable au premier, qui l'imprime de l'autre côté. L'impression ordinaire à la presse, avec la rapidité qu'exige la production d'objets à aussi bon marché, ne saurait donner des résultats aussi beaux que ceux fournis par la machine de MM. Godchaux; elle ne saurait, en tout cas, en donner d'aussi économiques, car le prix de ces cahiers s'abaisse à 6 centimes la pièce, ni aussi abondants, car la production s'en élève chaque mois à deux millions et consomme chaque année plus de 700,000 kilogrammes de papier.

VALENTINES. — La fabrication des *Valentines* constitue une branche réellement importante de la papeterie anglaise, et l'abondance, la richesse des objets exposés à Londres sous ce nom, auraient suffi, à elles seules, pour indiquer cette importance.

On sait ce qu'est une Valentine : le 14 février de chaque année, jour de la Saint-Valentin, est, en Angleterre, le jour des surprises; c'est, en effet, un usage, dont l'origine se perd dans la nuit des temps, et dont les érudits n'ont jamais su donner d'explication plausible, d'envoyer, à pareil jour, à chacune des personnes dont on cultive la société, un souvenir anonyme.

Ce souvenir, auquel celui qui l'envoie ne doit jamais joindre aucune indication qui puisse aider le destinataire à en deviner l'auteur, consiste essentiellement en une carte de souhaits, soit en vers, soit en prose, souvent posée sur un coussin de soie, et toujours entourée d'un ou plusieurs étages de papier-dentelle. À ce fond essentiel de la Valentine vient se joindre souvent un bouquet de fleurs artificielles, et même quelque objet de valeur : bague, éventail, carnet, etc. Le nombre des objets ainsi échangés en Angleterre, dans la journée du 14 février, est énorme : d'après une communication officielle qu'a bien voulu nous faire M. le Directeur général des postes, il s'est élevé, l'année dernière, pour la ville de Londres seulement, à 1,437,000. Lorsqu'on songe que nombre de Valentines constituent de véritables paquets, que la distribution doit ab-

seulement être faite dans la journée même du 14, on a peine à comprendre comment les facteurs de la poste, même avec les aides nombreux que l'administration leur donne pour ce jour, peuvent satisfaire à leur tâche.

MM. Mead et C^{ie} avaient consacré une vitrine spéciale à l'exposition des Valentines, dont ils sont, à Londres, les plus importants fabricants; il en était de fort riches, et ce n'est pas sans étonnement que nous avons vu le prix d'un assez grand nombre de ces objets frivoles s'élever à 100 et 125 francs; dans une vitrine voisine, celle de M. Howes, se trouvait même une Valentine unique, cotée au prix de 2,500 francs; mais c'était là, évidemment, une fantaisie d'exposant, et l'on peut compter, en somme, que le prix moyen des Valentines ordinaires se maintient entre 3 fr. 75 et 5 fr. la pièce. D'autres exposants, M. Sulman, et dans l'exposition française M. Rimmel, avaient mis également sous les yeux des visiteurs des spécimens, les uns simples, les autres luxueux, de cette industrie éminemment et spécialement anglaise.

A ce genre d'industrie se rapportent également les cartes échangées à l'occasion des fêtes de Noël; ce ne sont pas, comme en France, à l'époque du jour de l'an, de simples cartes de visites, portant le nom et la qualité d'une personne déterminée; ce sont des impressions de grand luxe, souvent en or et couleurs, représentant des sujets variés, généralement des scènes archaïques, et reproduisant, avec des variantes appropriées au sujet représenté, la formule sacramentelle : *A merry Christmas and a happy new year!* Parmi les cartes de ce genre, exposées par divers fabricants, celles de M. Marcus Ward doivent être spécialement citées pour leur goût et leur belle exécution.

GRAVURES, MONOGRAMMES. — L'usage des chiffres et des monogrammes, soit en or, soit en couleur, placés en tête des lettres et sur la patte des enveloppes, est, en Angleterre, beaucoup plus répandu qu'en France, où, cependant, il commence à se propager; là encore, nous retrouvons une preuve du prix qu'attache la société anglaise au soin et même à la recherche dans les rapports ordinaires de la vie. Aussi les exposants de monogrammes étaient-ils nombreux à l'Exposition de cette année. Le premier, parmi eux, M. Mac Michaël, que l'on compte, en outre, parmi les plus importants papetiers de Londres, mettait sous les yeux du public un cadre immense où se pressaient, par centaines, les chiffres et les monogrammes les plus variés. Au milieu de ceux-ci, on reconnaissait, tout d'abord, les chiffres de S. M. la Reine d'Angleterre et de S. A. R. le Prince de Galles, et l'on appréciait avec plaisir leur élégance et leur distinction;

mais, à côté de ces échantillons heureux du goût anglais, on éprouvait le regret de trouver, en grand nombre, des motifs dont l'excentricité finissait par aboutir au mauvais goût et à la prétention. Sans doute M. Mac Michaël, qui évidemment est un artiste, objectera qu'en adoptant ce genre il n'a fait qu'obéir aux sentiments de sa clientèle; mais nous lui répondrons que, quand on est au rang qu'il occupe, on ne se laisse pas guider par sa clientèle, on lui impose son goût.

A côté de cette riche exposition, des cadres plus modestes, mais contenant des dessins d'un goût plus sobre et plus distingué, faisaient valoir les mérites de M. Platt, de M. Henderson, et enfin de MM. Theyer et Hardmuth, d'Autriche. D'autres, au contraire, exagéraient les défauts auxquels nous venons de faire allusion.

COSTUMES EN PAPIER. — Une des curiosités de la galerie que nous étudions en ce moment était la collection de costumes en papier, pour femmes et pour enfants, exposée par M^{me} Marie Schild et par M^{me} Elliot. C'est, paraît-il, chez les faiseurs à la mode, une coutume qui commence à se répandre, que d'essayer toute toilette importante en en faisant d'abord, avec des papiers colorés, froncés, etc., une sorte de maquette, dont on juge l'effet en en revêtant, soit à la lumière du jour, soit à la lumière artificielle, la personne à laquelle cette toilette est destinée. Pour une somme de 8 fr. 10, on peut ainsi se rendre compte avec certitude, et à l'avance, du résultat que produira une toilette de soirée; pour 5 fr. 60, une toilette de ville; pour 6 fr. 85, et même pour 4 fr. 65, une toilette d'enfant. Si cette coutume se généralise, la mode aura ainsi créé à l'industrie du papier un nouveau débouché, et ce n'est pas nous qui nous aviserons de nous en plaindre.

CARTES, BRISTOLS ET CARTES À JOUER. — La fabrication des papiers-cartes et des bostols, qui possède en Angleterre une si grande importance, était, à Londres, largement représentée; les principaux manufacturiers de ce pays, MM. Watson, Goodall, Woolley, Turnbull, Fraser, avaient adressé à la Commission anglaise des collections très-complètes de leurs produits; malheureusement, aucune indication n'accompagnait cet envoi, et nous n'avons pu nous procurer, sur l'importance de ces fabrications, sur le prix des produits exposés, aucun renseignement sérieux. Force nous est donc, à notre grand regret, de nous borner à constater la présence des exposants que nous venons de citer.

Dans la section française, MM. Rohaut et Hutinet avaient exposé des échantillons de cartons et de bostols dignes d'attention. Leur maison,

jadis fondée par M. Dauvois, acquiert chaque jour une importance plus grande, et leurs produits jouissent dès aujourd'hui, aussi bien chez les éditeurs de gravure et de lithographie que chez les photographes, d'une faveur méritée.

En l'absence de MM. Warren de la Rue et C^{ie}, MM. Hunt et fils, MM. Willis et C^{ie}, s'étaient chargés de représenter la fabrication des cartes à jouer, et il faut se hâter de dire qu'ils l'avaient fait de façon à faire oublier l'absence de leur célèbre concurrent. Les cartes à jouer usitées en Angleterre diffèrent considérablement des nôtres, non pas par les figures qui ont entre elles beaucoup d'analogies, mais par le tarotage. Tandis qu'en France nous nous en tenons toujours à ces tarots modestes, formés de dessins pointillés et marbrés dont l'usage remonte à des temps bien anciens, les Anglais aiment les tarots luxueux, imprimés, en général, à plusieurs couleurs, souvent en or, qui donnent à leurs cartes une apparence de richesse et de confortable que les nôtres n'ont pas. MM. Hunt et fils, MM. Willis et C^{ie}, réussissent parfaitement ces impressions, et les spécimens que nous avons examinés dans les cadres qu'ils exposaient font à leur fabrication le plus grand honneur.

En Belgique, M. Daveluy avait également fourni une abondante collection, imprimée dans ses ateliers, de cartes à jouer de tous les pays : françaises, anglaises, espagnoles, hollandaises, suisses, etc.; et ces échantillons témoignaient aussi bien de son habileté d'imprimeur que du grand développement commercial qu'il a su donner à cette industrie.

ENCRES À ÉCRIRE. — Juger, dans une exposition, la fabrication des encres à écrire, est toujours chose fort difficile; mais la difficulté devient insurmontable lorsque cette exposition ne comporte pas de jury. La faculté d'essayer les produits de chaque fabricant disparaît alors, et les produits deviennent plus intéressants par la forme des bouteilles qui les contiennent que par les qualités inconnues qu'ils peuvent posséder. Aussi devons-nous, dans le cas actuel, nous borner à dire que les exposants étaient nombreux; que la France en comptait deux : MM. Antoine et De Villers; la Belgique un, M. Planché; et enfin que, parmi les fabricants anglais, les uns, comme MM. Hyde, Stephens, Blackwood, etc., présentaient des encres ordinaires au sulfate de fer; les autres, comme M. Rattley, des encres végétales; d'autres, comme M. Van de Velde, des encres aux composés d'aniline; d'autres encore, comme MM. Binko et Bowmann, des encres solides, qu'il eût été fort intéressant d'examiner en détail; quelques-uns enfin, comme M. Dickinson et M. Blackwood, des encres à marquer le linge, sans emploi de nitrate d'argent. Nous ajouterons cependant que, de

ces deux fabricants, le dernier avait exposé des marques obtenues sur toile à l'aide de l'encre qu'il désigne sous le nom de *jetoline*, encre qui n'exige ni chauffage ni préparation aucune, et que l'intensité de la coloration noire obtenue, la netteté de l'écriture, ne laissent absolument rien à désirer.

PLUMES D'OIE ET PLUMES DE FER. — L'immense développement qu'a pris, depuis trente ans, la fabrication des plumes métalliques, n'a point, en Angleterre du moins, détrôné la vieille plume d'oie, et la préparation des plumes animales est encore, dans ce pays, l'objet d'une industrie sérieuse. Ce résultat, assez peu connu du reste, trouve sa raison d'être dans l'habitude, depuis longtemps contractée par le commerce anglais, d'employer un système d'écriture large, courante, dont les caractères imparfaits et mal formés rendent souvent la lecture difficile, que facilite outre mesure le lissage exagéré du papier, mais auquel le bec souvent rebelle de la plume de fer se prête, en général, moins bien que le bec complaisant de la plume d'oie. Aussi ne faut-il pas s'étonner si le commerce des plumes animales occupait à l'Exposition une place importante. Deux maisons surtout y étaient largement représentées; c'étaient, d'abord, celle de MM. Hill et fils, qui, dans une des grandes vitrines de la galerie, avaient réuni une nombreuse collection de plumes d'oie, importées, pour la plupart, de la baie d'Hudson, de plumes de cygne tirées de Riga et destinées à la fabrication des pinceaux, etc.; puis celle de M. Cooper, qui à une collection non moins intéressante avait eu l'excellente idée de joindre la série d'outils et appareils nécessaires à la préparation des plumes : l'étau chauffé à travers lequel on les écrase pour les éclaircir et leur enlever l'aspect opaque qu'elles possèdent naturellement, le couteau à l'aide duquel on en découpe les brins, et enfin la peau de requin dont on les frotte pour achever de les polir.

Quant à la fabrication des plumes métalliques, elle était représentée par trois grands manufacturiers, deux venus de Birmingham, MM. Mitchell et Brandaüer, l'autre, venu de France, M. Blanzv-Poure, de Boulogne-sur-Mer. Tout le monde connaît aujourd'hui la fabrication des plumes métalliques, et il n'est pas de voyageur qui n'ait visité, à Birmingham, quelqu'un de ces ateliers, propres, élégants, bien entendus, où l'on sait si rapidement transformer en une plume parfaite une mince plaque d'acier que l'on fait passer successivement sous douze ou quinze presses à main, garnies de découpoirs et mandrins de plus en plus compliqués. C'est dans ces ateliers que l'on rencontre l'un des exemples les plus frappants des résultats économiques auxquels conduit la division savante du travail; c'est là, peut-être, qu'on apprécie le mieux par quels procédés, tout en

rémunérant largement le travail et sauvegardant la qualité, on peut parvenir au bon marché.

M. Mitchell et M. Brandaüer comptent au nombre des plus habiles fabricants de Birmingham; quant à la maison Blazy-Poure, elle occupe en France le premier rang, et les manufacturiers anglais sont habitués à la rencontrer aujourd'hui, comme un concurrent redoutable, sur les marchés étrangers aussi bien que dans les expositions internationales.

CRAYONS. — Depuis la découverte du graphite de Sibérie, découverte due à l'un de nos compatriotes, M. Alibert, la fabrication des crayons dits de mine de plomb, qui semblait menacée dans son existence par la rareté de la matière première, a vu croître encore son ancienne importance. C'est à la célèbre maison Faber, maison cosmopolite s'il en fut, mais dont le siège principal est en Franconie, qu'appartiennent aujourd'hui les mines de Sibérie, et c'est à la beauté des matières que ces mines lui fournissent, qu'elle doit d'avoir pu augmenter encore une fabrication qui, en 1867, occupait 500 personnes, et s'élevait à près de 350,000 crayons par semaine. La diffusion et la variété de sa clientèle ont peu à peu conduit la maison Faber à joindre à la production des crayons de mine de plomb celle de tous les articles de papeterie qui s'y rattachent. Dans la vitrine qui lui était consacrée à Londres, en 1872, on voyait une riche collection de tous ces produits, crayons de toute sorte, noirs et de couleurs diverses, pastels, porte-crayons, etc. Dire de tous ces articles qu'ils étaient d'une remarquable fabrication, ce n'est que répéter une vérité aujourd'hui banale.

Cependant la fabrication anglaise a tenu à montrer que les progrès de l'industrie bavarroise n'étaient pas de nature à entraver ceux qu'elle accomplit elle-même, et les principales maisons de ce pays sont venues, sans craindre la comparaison, installer leurs produits à côté de ceux de la maison Faber. C'étaient d'abord MM. Wolf et fils, qui savent encore trouver, dans les mines épuisées du Cumberland, quelques blocs de cet ancien graphite dont les traces sur le papier s'effacent si aisément sous l'action de la gomme, avantage que ne possèdent pas, au même degré, les graphites de découverte plus récente; puis MM. Banks et C^{ie}, dans l'exposition desquels, à côté des crayons de prix et des articles les plus fins, nous avons été heureux de découvrir quelques-unes de ces modestes mines de plomb, montées dans des porte-crayons en bois, que M. Banks livre au commerce au prix fabuleux de cinq francs la grosse, c'est-à-dire d'un peu plus de trois centimes la pièce; et enfin M. Cohen, auquel les mines de Borrowdale fournissent un graphite de bonne qualité et dont il sait tirer un excellent parti, M. Rowney, etc.

CIRES À CACHER. — Les cires végétales destinées au cachetage des lettres sont formées essentiellement de gomme laque fondue avec un peu de térébenthine, additionnée de camphre pour les sortes fines, de résine pour les sortes communes, et colorée par le mélange d'une quantité convenable de vermillon. Fondues ensemble à température basse, ces matières sont amenées à l'état pâteux, puis façonnées, sous forme de bâton, par l'ouvrier, qui les bat sur un marbre, à la main d'abord, puis avec une réglette en bois. Polis à la laine après refroidissement, frappés enfin au timbre chaud, qui imprime la marque du fabricant, les bâtons sortent de ses mains prêts à livrer au commerce. L'usage des enveloppes gommées à la patte a enlevé à cette fabrication une grande partie de son importance, et même, on peut le dire, cet usage a presque entièrement fait disparaître la fabrication des sortes communes. Mais les belles sortes ont encore leur emploi, et cette limitation même de la production a rendu celle-ci plus intéressante.

Le fabricant le plus important de l'Angleterre, M. Hyde, est, en même temps, fournisseur de l'administration des Contributions, de celle des Domaines, et enfin de celle des Postes; il livre au Gouvernement anglais, en cette qualité, d'énormes quantités de cire à cacheter, qui, pour cette dernière administration seulement, s'élèvent à près de 25,000 kilogrammes par an. Cette cire est destinée principalement au cachetage des sacs, des boîtes, etc.; la fermeture des plis exige, d'un autre côté, 1,000 à 1,500 kilogrammes de cire superfine. Nous avons déjà dit quelques mots de la belle exposition de M. Hyde, à propos de sa fabrication d'encre et de papier carbonique; nous ne pouvons que répéter ici ce que nous en avons dit déjà, c'est que les échantillons exposés témoignent d'une fabrication aussi habile que soignée. Parmi les diverses sortes de cire à cacheter qu'avait exposées M. Hyde, une surtout se recommandait à l'attention du public anglais; nous voulons parler de la cire employée pour fermer les correspondances à destination des Indes. Celle-ci, en effet, doit être de composition spéciale pour résister, sans fondre, aux températures élevées des contrées que les lettres doivent traverser; les échantillons exposés par M. Hyde satisfaisaient à cette condition, car, essayés par nous, ils se sont montrés rebelles à la fusion jusqu'à la température de 55 degrés centigrades.

Cependant, malgré l'importance de sa production, M. Hyde n'est point le seul grand fabricant de cires à cacheter dont les produits aient, à Londres, mérité l'attention, et c'est avec un vif intérêt que le connaisseur s'arrêtait devant la vitrine où M. Field, pour montrer l'excellence de sa fabrication, avait réuni une collection de sceaux d'une délicatesse, d'un

fini parfaits, et sur les bords desquels on eût en vain cherché la plus petite boursouflure ou le plus léger arrachement.

D'autres manufacturiers encore s'étaient fait représenter à Londres par leurs produits : de ce nombre était M. Toiray, fabricant français, dont les cires, pains à cacheter, encres, etc., ont des mérites assez grands pour pouvoir concourir sur le marché anglais avec les produits indigènes; et enfin M. Watterson, dont la fabrication est, paraît-il, extrêmement développée, mais dont les cires, surtout celles en couleurs claires, nous ont paru moins bien réussies que celles de MM. Hyde et Field.

FOURNITURES DE BUREAUX. — Quoique les objets compris sous ce titre assez vague fussent des plus nombreux dans la galerie de la papeterie, leur examen ne nous arrêtera pas longtemps; ces objets, en effet, sont, la plupart du temps, du domaine de l'ébénisterie plutôt que du domaine de la papeterie. On les a vus, d'ailleurs, dans toutes les expositions : encriers en bois des îles, en chêne sculpté, garnis d'énormes bouteilles en cristal taillé; papeteries compliquées, boîtes à bijoux, boîtes à timbres, serre-papiers, almanachs de bureaux, pèse-lettres, etc.; et chacun en connaît les formes toujours riches et étoffées, mais le plus souvent lourdes et sans élégance. Tels étaient encore ceux que nous avons retrouvés cette année à Londres dans la vitrine de presque tous les exposants de papeterie; non pas que tous soient fabricants de ces objets, mais tous en sont marchands.

Parmi les fabricants, MM. Guy et fils paraissent être les plus importants; ce sont eux, en réalité, qui approvisionnent la plupart des papetiers élégants de la ville de Londres; leurs produits sont soignés, faits de belles matières, toujours compliqués à plaisir, mais toujours d'un prix élevé, et c'est en vain que sur leur catalogue nous avons cherché des objets dont le prix fût inférieur à 50 ou 75 francs.

MM. Parkins et Gotto, qui, si nous ne nous trompons, ne fabriquent point eux-mêmes les articles de ce genre, mais qui comptent au premier rang des papetiers à la mode, avaient fait une exposition considérable; là se trouvaient réunis, à côté de papeteries et de coffrets en bois rares, sculptés, ornementés avec la plus grande richesse, des albums à photographies dont les couvertures, en or moulu, en onyx incrusté de médaillons Wedgwood, attiraient violemment les regards, mais dont le mauvais goût, il faut le déclarer, égalait les luxueuses combinaisons.

D'autres exposants encore, MM. Letts et fils, Powell, M. Mitchell, le grand fabricant de plumes métalliques, MM. Mead et C^{ie}, Joseph Mead, etc., presque tous ceux enfin dont nous avons, dans ce paragraphe, cité les noms, avaient cru devoir joindre aux produits dont ils

sont eux-mêmes les fabricants, des objets analogues à ceux dont nous venons de parler, objets sur les qualités et les défauts desquels il ne nous paraît pas nécessaire d'insister davantage.

§ V. MACHINES POUR FAÇONNAGE ET PETITS ATELIERS.

La Commission anglaise avait eu, cette année, l'heureuse idée de placer, ainsi qu'on l'avait fait à Paris en 1867, à côté des objets exposés, de petits ateliers en marche, destinés à instruire le public des procédés en usage dans les manufactures pour la fabrication de ces mêmes objets. Cette méthode de vulgarisation est une des meilleures qui puisse être recommandée, et cette année, à Londres, comme en 1867, à Paris, elle a été accueillie avec la plus grande faveur.

C'est ainsi que les visiteurs de l'Exposition ont pu, à côté des diverses machines à façonner le papier, mises en mouvement dans une galerie spéciale, étudier, dans l'intéressant atelier organisé par MM. Parkins et Gotto, l'industrie du bordage et du timbrage des papiers à lettre; dans le grand atelier de M. Dickinson, la fabrication des enveloppes, etc.

Cet atelier occupait dans la galerie des machines un vaste emplacement; il comprenait une machine à couper le papier continu, une lisse, une machine à découper les enveloppes, une machine à gommer les pattes, une machine à enveloppes proprement dite, et, enfin, une table de bordage en noir. Nous dirons quelques mots de ces divers appareils.

La machine à couper, de M. Tidcombe, ne présentait aucune particularité nouvelle; elle était bien exécutée et fonctionnait avec une grande régularité; nous en dirons autant de la lisse. La machine à découper (*punching machine*) était de petites dimensions et ne découpait que des enveloppes *poulet*; elle ne peut d'ailleurs être rangée parmi les machines les plus perfectionnées de ce genre. Le fer à découper ou emporte-pièce, en effet, y est mobile et doit, à chaque opération, aussi bien que le paquet de feuilles, subir un déplacement; il faut remarquer, cependant, à l'avantage de cette machine, que le constructeur a adopté le système d'une contre-partie en laiton, pressée par un ressort, et qui, occupant tout le vide du fer, vient presser sur le papier et le maintenir au fur et à mesure que le fer s'enfonce dans la masse de papier.

La machine à gommer est très-ingénieuse; un paquet d'enveloppes est posé à plat sur une plate-forme, où le retiennent deux tiges verticales placées contre les aisselles opposées au côté qu'occupe la patte à gommer. De ce côté, le paquet tout entier dépasse la plate-forme; un cadre vertical, dans les montants duquel glisse de haut en bas un coussinet, poussé

par un ressort, porte en avant un feutre qui, reproduisant la forme de la patte, presse sur le paquet et ne laisse dépasser que la portion de celle-ci qui doit être gommée; c'est sur cette portion que la gomme s'écoule d'une façon continue. L'ouvrière placée du côté opposé tire rapidement une enveloppe à elle, et celle-ci, en passant sous le feutre, y prend exactement la quantité de gomme nécessaire, et jamais davantage; l'enveloppe ainsi gommée est déposée par elle sur un châssis placé à sa portée; puis elle répète l'opération précédente et continue jusqu'à ce que le paquet soit épuisé. A l'aide de cette machine, une ouvrière peut, sans fatigue, gommer 100 enveloppes à la minute, soit 60,000 dans une journée de dix heures; il est rare qu'un résultat semblable puisse être atteint par le gommage à la main.

La machine à enveloppes, exposée par M. Dickinson, était de celles où le constructeur cherche à remplacer par un organe spécial la main de l'ouvrière chargée de porter l'enveloppe sur la plieuse, où elle doit d'abord être touchée par le gommeur. Dans la machine Dickinson, c'est le gommeur lui-même qui accomplit cette fonction. Formé de deux tiges verticales en laiton, dont l'angle représente précisément l'angle de l'enveloppe, placé directement au-dessus du paquet, cet organe descend mécaniquement, rencontre dans sa course verticale un rouleau chargé de gomme, qu'il touche légèrement; puis, continuant sa descente, arrive au contact de l'enveloppe, s'y colle, la saisit et la remonte au niveau d'un chariot horizontal, qui l'entraîne sous la plieuse, et remonte aussitôt pour recommencer son mouvement. Cette machine, dont le service exige à peine un enfant chargé de poser les paquets d'enveloppes et d'enlever les enveloppes pliées, marche aisément à la vitesse de 40 enveloppes à la minute.

D'autres machines à enveloppes étaient exposées en face de celle de M. Dickinson et fonctionnaient régulièrement sous les yeux des visiteurs. Pour la plupart d'entre elles, le constructeur avait obéi à la même préoccupation, celle de supprimer la main chargée de poser une à une et successivement les enveloppes sur la plieuse. Telle était, par exemple, la machine fort ingénieuse de M. Fenner, dans laquelle une petite pompe à air, formée d'un simple soufflet en cuir, vient, par aspiration, cueillir les enveloppes l'une après l'autre, pour les porter ensuite au pliage par une transmission des plus simples. Cette machine marchait à la vitesse de 60 enveloppes à la minute, et l'ouvrier chargé de la conduire pouvait, en outre, et largement, suffire à la mise sous bandes des enveloppes pliées. Telle était encore celle de M. Wilkinson, dans laquelle chaque enveloppe se trouve, isolément et successivement, transportée par un chariot hori-

zontal, mise à la portée du gommeur et saisie immédiatement par la plieuse. Cette machine fabriquait également, sans accidents, 60 enveloppes à la minute. Tout autre, au contraire, était la machine de M. Goodall, qui, fidèle aux anciens errements, pense arriver à une qualité supérieure en ne demandant que 30 enveloppes à la minute à la machine qu'il a construite, et dans laquelle les quatre opérations du gommage, de l'enfonçage, du pliage et du pressage s'accomplissent, successivement, en quatre points différents d'un plateau tournant, qui se déplace constamment, d'un mouvement régulier, devant l'ouvrier chargé de l'alimenter.

Les machines à rogner, qui jouent dans l'industrie du façonnage un rôle si important, et dont l'exposition de Londres offrait plusieurs spécimens intéressants, sont composées d'un bâtis solide en fonte, supportant une table ou platine que surmontent des guides verticaux entre lesquels peut glisser un large couteau tiré de haut en bas par des bielles que commandent un arbre horizontal et des excentriques convenablement disposés. Dans quelques-unes de ces machines, le couteau suit une course franchement verticale; dans d'autres, il est placé obliquement, et, tiré simultanément par deux bielles inclinées, il se présente à la masse du papier qu'il s'agit de rogner sous un angle de 30 à 35 degrés environ. De ces deux méthodes la dernière est, en France, la plus usitée; on reproche à la première, d'une part, d'exiger trop de force, d'une autre, de produire une tranche indécise, beaucoup moins belle que celle du couteau oblique. Les machines exposées à Londres par M. Conisbee, par MM. Hugues et Timber, et par M. Furnival, toutes trois construites d'après un même principe, diffèrent notablement de celle dont nous venons de parler; c'est par un double mouvement, vertical et horizontal à la fois, que le couteau exécute le rognage du papier. Tiré de haut en bas par deux bielles latérales, comme dans les machines à couteau oblique, le couteau se trouve, en outre, commandé par une troisième bielle mobile autour de deux points fixes, pris l'un à l'extrémité gauche du chapeau, l'autre au centre de la monture du couteau lui-même. On conçoit de quelle façon ce couteau, dont le sommet décrit alors un arc de cercle, se trouve entraîné dans un mouvement secondaire horizontal, en même temps que les bielles de côté lui font exécuter de bas en haut son mouvement principal. Les manufacturiers anglais assurent que, dans ces conditions, le rognage du papier est plus facile, plus régulier qu'avec les appareils généralement usités, sans que, cependant, la machine exige une force plus considérable que de coutume.

Plusieurs machines à régler fonctionnaient à côté de celles que nous venons de décrire, l'une, entre autres, exposée par MM. Letts et fils.

Nous avons éprouvé, en face de ces machines, une surprise réelle; c'étaient, en effet, d'anciennes machines à plume de laiton; en France, depuis plusieurs années déjà, ces machines sont, à mesure qu'elles sont hors d'usage, remplacées par les machines à molettes chargées tantôt d'encre typographique, tantôt, comme chez M. Legrand, d'encre ordinaires, machines dont la réglure possède une telle supériorité au point de vue de la finesse et de la régularité, qu'aucune comparaison ne saurait être établie entre elles et les machines à plumes traçantes.

Dans un petit atelier placé à côté de la galerie de la papeterie, et spécialement consacré à l'industrie du bordage, MM. Parkins et Gotto avaient exposé un appareil nouveau et ingénieux qui leur permet d'assurer à la bordure une régularité parfaite. Pour faire comprendre l'utilité de cet appareil, il nous faut dire, d'abord, comment les choses se passent d'habitude. Lorsqu'il s'agit, par exemple, de border en noir, pour deuil, des lettres ou des enveloppes, l'ouvrière s'installe devant une tablette allongée mobile de 1^m,50 de longueur sur 20 centimètres de largeur; à l'extrémité de cette tablette, elle pose un paquet de cent feuilles de papier à lettre, par exemple, en plaçant l'angle à border de telle sorte que ses deux côtés se présentent obliquement, par rapport aux côtés de la planchette, puis, à l'aide d'un couteau à papier, elle étale rapidement les feuilles, en les faisant glisser les unes sur les autres, maintenant leurs côtés angulaires bien parallèles entre eux, et les espaçant de telle façon que chacune d'elles recule sur celle qui la précède d'une quantité précisément égale à l'épaisseur de la bordure qu'on veut lui donner. Cela fait, maintenant avec l'une des mains une portion de la série, elle prend de l'autre une brosse chargée de la couleur noire dont la bordure doit être formée, et peint, à l'aide de cette brosse, la surface libre des feuilles qu'elle maintient; elle remonte, ensuite, de proche en proche, en opérant de la même façon jusqu'à ce que la série tout entière soit bordée.

Les ouvrières ont, pour espacer les feuilles qu'il s'agit de border ainsi, une adresse merveilleuse: bien des fois nous avons remarqué que, sur une série de cent lettres, il en était bien peu dont l'espacement variait d'un demi-millimètre, et le procédé, malgré ce qu'il présente de primitif en apparence, fournit d'excellents résultats.

Cependant, et afin d'arriver à une précision plus grande encore, s'il est possible, MM. Parkins et Gotto ont introduit dans ce procédé l'usage d'un petit appareil dont il nous sera facile, nous l'espérons, de faire comprendre le mécanisme. Sur l'un des côtés longitudinaux de la planchette ou banc dont nous venons de parler, règne une crémaillère à dents bien égales; un petit chariot, porté d'un côté sur une roue

pleine correspondant au bord opposé, est disposé de façon à rouler aisément au-dessus de la planchette. A la partie inférieure, ce chariot porte une équerre en laiton, qui, s'abaissant normalement au niveau même du banc, peut aisément être relevée en appuyant sur un levier que l'ouvrier fait mouvoir à la main, et qui, du même coup, fait avancer le chariot d'une longueur égale au diamètre de l'une des dents de la crémaillère.

Pour se servir de cet appareil, que nous supposons d'abord au repos, c'est-à-dire l'équerre touchant la planchette, l'ouvrière vient buter, dans l'angle de cette équerre, une première feuille de papier, puis, à l'aide du levier, elle fait avancer le chariot, soulève du même coup l'équerre, qui, immédiatement, retombe sur cette feuille, et la recouvre d'une quantité précisément égale à la largeur de la bordure; une deuxième feuille est alors logée dans l'angle de l'équerre; puis, celle-ci relevée, le chariot avancé, une troisième feuille succède à la seconde, et ainsi de suite jusqu'à ce que le banc soit rempli. Nous avons vu plusieurs fois fonctionner cet ingénieux appareil; les résultats qu'il fournit sont d'une régularité, d'une précision qui ne laissent rien à désirer, mais la quantité de feuilles bordées en un temps donné n'est certes pas aussi considérable que dans le travail à la main.

Quelques appareils de moindre importance, notamment une machine à coller le carton-bristol, par M. Conisbee, plusieurs outils fort simples destinés au timbrage des têtes de lettres et des pattes d'enveloppes, fonctionnaient encore dans la galerie des machines en mouvement; mais ces appareils et ces outils ne nous ont pas paru présenter un intérêt suffisant pour faire figurer leur description dans ce Rapport.

AIMÉ GIRARD.

