

SOMMAIRE DU BULLETIN N° 186.

	Pages.
1 ^{re} PARTIE. — TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ :	
Assemblées générales mensuelles (Procès-verbaux).....	659
2 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES COMITÉS :	
Comité du Génie Civil, des Arts mécaniques et de la Construction...	662
Comité de la Filature et du Tissage.....	663
Comité des Arts chimiques et agronomiques	664
Comité du Commerce, de la Banque et de l'Utilité publique	664
3 ^e PARTIE. — TRAVAUX DES MEMBRES :	
A. — <i>Analyses</i> :	
MM. ROLANTS. — Considérations sur le projet de loi sur la conservation des eaux	660-665
DEVAUX. — Le pli Soleau.....	661
CORMORANT. — Contrôle permanent de la qualité des huiles de graissage des cylindres.....	662
B. — <i>In-extenso</i> :	
MM. ROLANTS. — Considérations sur le projet de loi relatif aux mesures à prendre contre la pollution et en vue de la conservation des eaux.....	667
NEU. — La chaleur et l'humidification dans le travail des textiles (<i>suite et fin</i>).....	681
4 ^e PARTIE. — DOCUMENTS DIVERS.	
Bibliographie	703
Bibliothèque.....	705

SOMMAIRE DE L'ÉDITION N° 180

[The text in this section is extremely faint and illegible, appearing to be a list of contents or a summary of articles.]

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France

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

BULLETIN MENSUEL

N° 486

40^e ANNÉE. — NOVEMBRE 1912.

PREMIÈRE PARTIE

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ

Assemblée Générale du 25 Octobre 1912.

Présidence de M. NICOLLE, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Excusés.

MM. CHARRIER, Liévin DANIEL, KESTNER et THIRIEZ s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion,

Décès.

M. LE PRÉSIDENT fait part du décès de M. LECLERCQ, l'un des membres les plus assidus aux réunions, et à qui sa grande expérience valait d'être très écouté : il adresse à la famille ses plus sincères condoléances.

Correspondance

Une lettre de l'Union Française de la Jeunesse, sollicite, comme tous les ans, l'attribution de 4 médailles d'argent pour les auditeurs de ses cours : ces médailles sont accordées.

La Commission permanente internationale d'aéronautique organise un congrès dont les circulaires sont sur le bureau à la disposition des intéressés.

Pli cacheté.

Un pli cacheté déposé par M. BOUDERLIQUE, a été enregistré sous le n° 603.

Communica-
tions.
M. ROLANTS
La loi sur la
conservation
des eaux.

M. ROLANTS étudie la proposition de loi relative aux mesures à prendre contre la pollution et en vue de la conservation des eaux ; cette loi est destinée à combler une lacune qui met en danger l'hygiène publique : il est nécessaire d'autre part de n'imposer aux industriels ou aux communes que les obligations qu'ils peuvent supporter sans dommage exagéré.

M. ROLANTS développe les modifications que, d'accord avec M. le D^r CALMETTE, il est d'avis d'apporter au texte proposé, pour atteindre ce double but.

M. M. DESCAMPS objecte que certaines communes ne possèdent pas de cours d'eau et sont très gênées pour l'évacuation des eaux usées.

M. ROLANTS lui fait connaître qu'il existe un *service des améliorations agricoles* chargé de fournir les renseignements techniques concernant chaque cas particulier, et qu'on peut consulter le cas échéant.

M. NICOLLE répond que la plus grosse difficulté est la situation financière des communes, dont les ressources sont absolument insuffisantes pour entreprendre les travaux importants qui sont souvent nécessaires ; il faudrait que le contribuable consentît à de plus grosses charges que celles qu'on est habitué à supporter en France.

M. ROLANTS reconnaît qu'il s'agit quelquefois de grosses dépenses, mais il cite plusieurs moyens qui permettent de les diminuer, comme par exemple la constitution de syndicats de communes, et le recours à la caisse des jeux dont une certaine part doit être consacrée aux œuvres d'hygiène : on peut en obtenir jusqu'à 50 ou 60 % des frais.

Il ajoute que la question de l'assainissement a été jugée si importante dans certains pays, que, par exemple en Amérique, on a vu des élections municipales se faire sur elle.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. ROLANTS d'avoir traité cette question si importante et le prie de publier son mémoire au bulletin.

M. NEU,
L'humidification
dans l'industrie
textile.

M. NEU termine la série des études qu'il a précédemment présentées sur l'humidification dans l'industrie textile, en résumant les conditions générales du problème et en traçant le programme auquel doit satisfaire toute installation rationnelle.

Sur la demande de M. le PRÉSIDENT qui le remercie il ajoutera ce chapitre à ceux déjà parus au bulletin.

M. DEVAUX,
Le pli SOLEAU.

M. DEVAUX présente l'invention de M. SOLEAU qui permet d'assurer rapidement et sans frais la protection des dessins et modèles appliqués à l'industrie ; il décrit le mode d'emploi du pli imaginé par M. SOLEAU, et montre comment il s'applique aussi bien à la protection internationale.

Plusieurs Chambres de Commerce ont déjà émis des vœux favorables à son adoption et M. DEVAUX propose à l'Assemblée de voter dans le même sens.

M. le PRÉSIDENT remercie M. DEVAUX de sa communication et prend note de porter la question à l'ordre du jour de la prochaine Assemblée générale.

DEUXIÈME PARTIE

TRAVAUX DES COMITÉS

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

Séance du 8 Octobre 1912.

Présidence de M. MESSAGER, Président.

Le procès verbal de la dernière séance est adopté.

Le Comité procède à l'examen des mémoires présentés au concours.

Les N^{os} 11, 19, 20, 23, sont confiés à l'examen de MM. CARLES et Alexandre SÉE ; le N^o 8 à MM. BONET, CARLES, CORMORANT ; le N^o 3, à MM. DESCAMPS, MESSAGER, WITZ ; le N^o 28 à MM. BERTÉ, BOCQUET, WALKER.

M. LE PRÉSIDENT soumet au Comité une note de M. le Président de la Société Industrielle qui a pour objet de le consulter sur la contribution que la Société peut apporter à la question de l'Enseignement technique.

Plusieurs membres pensent qu'il serait bon de considérer d'abord s'il est du rôle de la Société de s'en occuper.

Les différents avis émis sont recueillis par le Président qui les communiquera au Président de la Société.

M. CORMORANT expose qu'il est important de pouvoir contrôler la qualité des huiles de graissage des cylindres dans les

machines à vapeur et décrit un appareil qui permet de faire ce contrôle très simplement.

M. LE PRÉSIDENT remerci M. CORMORANT de son intéressante communication.

Comité de la Filature et du Tissage.

Séance du 10 Octobre 1912.

Présidence de M. Pierre CRÉPY, Président.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

MM. BONIFACE, GUÉRIN, KESTNER s'excusent de ne pouvoir assister à la réunion.

Le Comité examine les mémoires présentés au concours : il confie le N^o 4 à MM. Julien LE BLAN, JUILLIOT, Léon THIRIEZ ; le N^o 12 à MM. DURAND, Paul FRÉMAUX, LARIVIÈRE ; le N^o 14 à MM. CARLES, DURAND, LARIVIÈRE ; le N^o 17 à MM. DURAND, JUILLIOT, Georges OVIGNEUR.

Les examens d'études textiles sont fixés aux Dimanches 10 et 24 Novembre pour l'écrit, et au Dimanche 8 Décembre pour l'oral ; des Commissions d'examens sont constituées pour chacune des sections.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite connaissance d'une lettre de M. Nicolle, Président de la Société, invitant le Comité à examiner la question de l'enseignement professionnel au point de vue de la contribution que la Société Industrielle doit y apporter.

Après un échange de vues sur ce que font les Sociétés similaires, le Comité se propose de mettre cette importante question à l'ordre du jour de la prochaine séance.

Comité des Arts chimiques ou agronomiques.

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

Séance commune du 9 Octobre 1912.

Présidence de M. WALKER,

Président du Comité du Commerce, Banque et Utilité publique.

M. LE PRÉSIDENT explique que M. ROLANTS, Président du Comité de Chimie et lui-même ont décidé de réunir en une même séance les deux Comités, pour entendre une communication qui les intéresse également tous deux : avant d'aborder cette question il propose de nommer les Commissions d'examen pour les mémoires présentés au concours.

Les dossiers N^{os} 6 et 18 sont confiés à MM. BUISINE, DAMBRICOURT, PASCAL ; le N^o 7 à MM. BARROIS-BRAME, GRANDEL, ROLANTS ; le N^o 9 à MM. GRANDEL, PASCAL, ROLANTS ; le N^o 13 à MM. LEMOULT, MORITZ, PASCAL ; le N^o 14 à MM. GRANDEL, LESAFFRE, ROLANTS ; le N^o 21 à MM. BOULLANGER, LEMOULT, VANDAME ; le N^o 26 à MM. HEDRI BOULLANGER, PASCAL, ROGIE, WATRIGANT ; le N^o 25 à MM. BUISINE, CALMETTE, ROLANTS ; le N^o 27 à MM. GRANDEL, LEMAIÈRE, MOHLER, PASCAL ; le N^o 10 à MM. ARQUEMBOURG, ROCQUET, D. LEMIÈRE ; le N^o 22 est écarté comme insuffisant ; le N^o 24 à M. VANLAER.

M. LE PRÉSIDENT soumet ensuite à la discussion la question de l'Enseignement technique et professionnel sur laquelle M. Nicolle, Président de la Société, désire avoir l'avis des Comités.

L'Assemblée est d'avis qu'il y aura lieu de préciser la question et de la mettre à l'étude.

M. ROLANTS aborde ensuite l'étude du projet de loi relatif aux mesures à prendre contre la pollution et en vue de la conservation des eaux : il montre que le régime actuel est défectueux en raison des dangers que court la santé publique : dans bien des cas l'Administration est désarmée pour obtenir des communes les mesures de salubrité indispensables.

Il expose les lignes générales du projet proposé et montre qu'il est possible de concilier l'intérêt des industriels avec l'intérêt de l'Hygiène Publique : il propose certaines modifications qui rendraient la loi plus souple dans son application.

M. DE BRUYN objecte que la discrétion des agents chargés d'appliquer la loi, et qui doivent avoir l'entrée libre dans les usines, peut n'être pas toujours certaine.

M. ROLANTS répond que la question se pose pour des fonctionnaires qui ont déjà le droit de pénétrer chez les Industriels. D'ailleurs le prélèvement des échantillons d'eaux pourrait être entouré de certaines garanties.

Sur une question de M. DEVAUX, M. ROLANTS précise les personnes qui auraient, parallèlement aux pouvoirs publics, le droit d'agir pour obtenir l'application de la loi.

M. LE PRÉSIDENT remercie M. ROLANTS de son intéressante communication, en le priant de la développer devant l'Assemblée générale.

It is a very interesting and important question, and one which has been discussed in many of the papers of the Society. The question is, whether the law of the land should be such as to give the right of property to the person who has actually worked the land, or to the person who has merely discovered it. The law of the land is a very important one, and one which has been discussed in many of the papers of the Society.

The law of the land is a very important one, and one which has been discussed in many of the papers of the Society. The question is, whether the law of the land should be such as to give the right of property to the person who has actually worked the land, or to the person who has merely discovered it.

The law of the land is a very important one, and one which has been discussed in many of the papers of the Society. The question is, whether the law of the land should be such as to give the right of property to the person who has actually worked the land, or to the person who has merely discovered it.

The law of the land is a very important one, and one which has been discussed in many of the papers of the Society. The question is, whether the law of the land should be such as to give the right of property to the person who has actually worked the land, or to the person who has merely discovered it.

The law of the land is a very important one, and one which has been discussed in many of the papers of the Society. The question is, whether the law of the land should be such as to give the right of property to the person who has actually worked the land, or to the person who has merely discovered it.

The law of the land is a very important one, and one which has been discussed in many of the papers of the Society. The question is, whether the law of the land should be such as to give the right of property to the person who has actually worked the land, or to the person who has merely discovered it.

The law of the land is a very important one, and one which has been discussed in many of the papers of the Society. The question is, whether the law of the land should be such as to give the right of property to the person who has actually worked the land, or to the person who has merely discovered it.

The law of the land is a very important one, and one which has been discussed in many of the papers of the Society. The question is, whether the law of the land should be such as to give the right of property to the person who has actually worked the land, or to the person who has merely discovered it.

TROISIÈME PARTIE

TRAVAUX DES MEMBRES

CONSIDÉRATIONS SUR LE PROJET DE LOI

RELATIF AUX

MESURES A PRENDRE CONTRE LA POLLUTION

ET EN VUE DE LA

CONSERVATION DES EAUX

Par M. E. ROLANTS

Chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur.

« La pollution sans cesse croissante des eaux ne constitue pas seulement un danger pour la salubrité, elle menace encore de compromettre l'utilisation des ressources hydrauliques de notre territoire. Depuis quelques années, de toutes les régions, s'élèvent des plaintes justifiées contre cette situation désastreuse et il importe d'y porter promptement remède dans l'intérêt de la santé et de la richesse publiques. Souillées par les déchets de la vie humaine, par les résidus de l'industrie qui y sont apportés par les égouts ou qui y sont déversés directement, les eaux de la plupart de nos rivières perdent leur pureté naturelle, deviennent impropres aux multiples usages auxquels elles devraient pouvoir servir et constituent même assez souvent des foyers d'épidémies. Le mal n'est d'ailleurs pas limité aux eaux superficielles et les causes de contamination des eaux souterraines augmentent tous les jours, au moment même où l'emploi des eaux de cette provenance prend une importance de plus en plus grande et s'étend de l'alimentation publique à l'industrie, aux besoins agricoles et domestiques des populations rurales ».

Pour remédier à cet état de choses, dont nous empruntons la description à l'exposé des motifs du projet de loi que nous allons

examiner, après entente entre les ministres de l'Agriculture, de l'Intérieur, et du Commerce et de l'Industrie, une Commission fut instituée auprès de la Direction de l'Hydraulique et des Améliorations agricoles par un décret du 22 mars 1907, rendu sur la proposition de M. Ruau, Ministre de l'Agriculture. Le projet de loi visait d'abord les *eaux qui ne font pas partie du domaine public*, mais sur la proposition du Ministre des Travaux Publics son importance fut augmentée. Il est étendu aux *mesures à prendre contre la pollution et en vue de la conservation des eaux* : il s'applique à la fois *aux eaux souterraines, aux cours d'eau non navigables ni flottables, aux rivières navigables et flottables*.

Une réglementation est devenue indispensable, car la législation actuelle est absolument insuffisante pour protéger les eaux contre la pollution. Ainsi les règlements de police des cours d'eau, les lois sur l'organisation municipale et sur la police rurale n'ont d'autres sanctions que celles prévues par l'article 471, § 15 du Code pénal, c'est-à-dire une amende insignifiante de 4 à 5 francs. La législation sur la pêche permet bien de punir d'une amende de 30 à 100 francs et d'un emprisonnement de un à trois mois celui qui a jeté des drogues ou appâts de nature à enivrer le poisson ou à le détruire, et bien que la législation ait admis que ces dispositions s'appliquent aux déversements industriels, on se trouve en présence de ce paradoxe légal que celui qui détruit le poisson est puni de prison, tandis que celui qui peut menacer la santé humaine ou compromettre l'agriculture et l'industrie n'est passible que d'une amende dérisoire. Aussi l'autorité judiciaire n'applique-t-elle que dans des cas exceptionnels l'article 15 de la loi du 15 avril 1829, et la seule sanction est celle prévue par l'article 471 du Code pénal. Quant à l'application du décret du 15 octobre 1810 sur les établissements classés comme dangereux, incommodes ou insalubres, elle ne peut pour ainsi dire jamais être faite par suite des conséquences qui pourraient nuire à l'intérêt général.

Les évacuations des eaux usées des communes constituent l'une des causes principales de pollution des cours d'eau, mais il est bien

difficile de contraindre les communes à épurer leurs eaux. L'article 9 de la loi sur la Santé Publique permet, il est vrai, à l'intervention administrative de s'exercer, mais à condition que la mortalité dans la commune ait dépassé pendant trois ans le chiffre de la mortalité moyenne de la France, et les déversements des eaux usées peuvent présenter les plus graves inconvénients sans que les conditions sanitaires de la commune soient aussi mauvaises. L'Administration est donc aussi désarmée à l'égard des communes que vis-à-vis des particuliers.

La loi du 15 février 1902 s'est efforcée de sauvegarder les eaux souterraines destinées à l'alimentation publique (établissement de périmètres de protection, interdiction de jeter des résidus putrescibles dans les failles). De même les règlements sanitaires communaux proscrirent les puits ou puisards absorbants pour l'évacuation des eaux usées des habitations. Mais ces prescriptions sont confiées à l'autorité locale, et les maires négligent le plus souvent d'appliquer ces mesures, soit parce qu'ils n'en apprécient pas la nécessité, soit parce qu'ils rencontrent des difficultés pour exercer leur action. L'établissement d'un périmètre de protection n'est, du reste, pas toujours suffisant, car la contamination peut être très lointaine et il n'évite pas les dangers résultant de l'évacuation des résidus industriels.

Enfin l'Administration des Travaux Publics dispose de nombreuses lois pour assurer, sur les rivières navigables et flottables, la conservation du domaine et l'exercice de la navigation ; par contre, elle se trouve à peu près désarmée, lorsqu'il s'agit de la pollution des eaux.

Nous voyons donc que la législation actuelle n'offre pas seulement l'inconvénient d'empêcher la répression des actes qui compromettent la pureté des rivières et des eaux souterraines, elle a encore le défaut plus grave de rendre inefficaces les prescriptions destinées à *prévenir* les causes de contamination.

Dans le programme tracé à la Commission, il s'agissait d'instituer des sanctions *moins pour punir les infractions commises que*

pour obtenir le respect des mesures imposées à titre préventif.

Il fallait atteindre ce résultat que les industriels et les communes soient contraints à épurer leurs eaux usées de telle sorte que soit évitée toute nuisance avant le rejet à la rivière ou dans les profondeurs du sol. Il importait aussi de réduire au minimum des sujétions imposées et d'accorder des tolérances compatibles avec l'intérêt général, de façon que les dépenses nécessaires à l'épuration n'entraînent pas des charges trop importantes.

Nous ne pouvons suivre tous les commentaires contenus dans l'exposé des motifs, nous nous bornerons à résumer aussi succinctement que possible les divers articles du projet de loi. Nous croyons cependant utile de rapporter les dispositions générales comprises dans le chapitre premier du titre premier.

ARTICLE PREMIER.

Il est interdit de jeter, de déverser ou laisser écouler, soit directement, soit indirectement, dans les cours d'eau aucune matière susceptible de nuire :

A la conservation et à l'écoulement des eaux ;

A la salubrité ;

A l'utilisation des eaux pour l'alimentation des animaux, pour les besoins domestiques, pour les emplois agricoles ou industriels ;

A la faune et à la flore aquatiques utiles.

ARTICLE 2.

Des arrêtés concertés entre le Ministre de l'Agriculture et le Ministre des Travaux Publics fixeront les conditions que les jets, déversements ou écoulements devront remplir aux points de vue organoleptique, physique, chimique et bactériologique.

Le simple fait qu'un jet, déversement ou écoulement ne remplit pas les conditions ainsi fixées constituera un délit, sans qu'il y ait lieu de rechercher quelles en ont été les conséquences.

Le chapitre II vise les déversements industriels. Des arrêtés ministériels fixeront les industries qui ne pourront déverser directement ou indirectement leurs résidus dans les cours d'eau qu'après leur avoir fait subir une épuration efficace. L'industriel proposera le procédé d'épuration qu'il compte appliquer et ce procédé devra être reconnu acceptable par le Préfet. Les déversements de résidus industriels, bien que ne remplissant pas les conditions imposées à l'article 2, sous la réserve d'avoir subi une épuration préalable, seront tolérés dans certaines sections de cours d'eau. Les irrigations au moyen des eaux résiduaires industrielles bénéficieront de la servitude de l'aqueduc. La commune pourra exproprier, pour le compte de l'industriel, les terrains indispensables à l'épuration, situés en dehors de l'immeuble d'où proviennent les eaux. Les travaux ainsi nécessités pourront donner lieu à des associations syndicales libres ou à des associations autorisées.

Le chapitre III traite des eaux usées provenant des communes. Les prescriptions sont les mêmes que pour les industriels avec disposition spéciale si les égouts sont destinés à recevoir les matières provenant des fosses d'aisances. Les projets d'épuration des eaux d'égout pourront faire l'objet de déclaration d'utilité publique. Les syndicats de communes sont aussi prévus.

Dans le titre II, il est dit qu'aucune évacuation, aucun déversement direct ou indirect ne pourra être effectué dans le sol, dans des excavations naturelles ou artificielles, qu'après que des dispositions convenables auront été prises pour ne pas compromettre l'utilisation des eaux souterraines et ne pas nuire à la salubrité.

Titre III. — Une Commission supérieure de conservation des eaux, dont les membres seront nommés par le Ministre de l'Agriculture, auprès de laquelle un laboratoire sera créé, sera chargée de procéder à l'expérimentation des systèmes d'épuration ainsi qu'à des études en vue de leur amélioration.

Les Préfets nommeront aussi une Commission de conservation des eaux dans chaque département et cette Commission sera chargée

d'examiner les projets présentés par les industriels et les communes pour l'épuration des eaux usées.

Le titre IV comprend les pénalités et la constatation des délits. Les amendes seront de 50 à 400 fr., portées de 400 à 2.000 fr., en cas de récidive. La pluralité des délits entraînera la pluralité des amendes. Les chefs d'industrie sont pénalement responsables des délits, les maîtres de l'industrie en sont civilement responsables. Un délai sera imparti pour la mise en fonctionnement des dispositifs pour sauvegarder les cours d'eau et les eaux souterraines, sous peine pour chaque jour de retard d'une astreinte pénale qui sera fixée entre 5 et 400 francs par jour suivant l'importance de l'établissement.

La constatation des délits sera faite par les agents du service hydraulique ou du service des ponts et chaussées, et aussi par des agents spécialement commissionnés à cet effet par le Ministre de l'Agriculture ou par le Ministre des Travaux publics. Les agents pourront pénétrer de jour et de nuit dans les usines, ils prêteront serment de ne point révéler les secrets de fabrication et en général les procédés d'exploitation dont ils pourraient prendre connaissance dans l'exercice de leurs fonctions.

Enfin le titre V énumère les dispositions diverses et transitoires.

Aussitôt après sa publication, le projet de loi a été très étudié et discuté par les grandes associations industrielles. Nous avons, M. le Docteur Calmette et nous, dans un travail récent (1), examiné les objections et les desiderata formulés par ces grandes corporations au sujet de certains articles de ce projet.

La Chambre de Commerce de Paris et l'Union des Fabricants de Papiers de France, tout en reconnaissant le caractère d'intérêt général présenté par le projet dont il s'agit, estiment qu'il conviendrait d'en amender plusieurs articles pour le rendre acceptable par les industriels qui sont les principaux intéressés dans la question.

(1) D^r A. CALMETTE et E. ROLANTS. — *Recherches sur l'Épuration biologique des Eaux d'Égout*, 7^e volume. — Paris, Masson 1912.

On pourrait, à notre avis, leur donner satisfaction sans compromettre les intérêts généraux qu'il s'agit de sauvegarder en modifiant le texte des articles 1, 2, 3 et 21 dans le sens que nous indiquerons ci-après ; mais nous ne saurions protester avec trop d'énergie contre cette thèse énoncée par M. Pascalis dans son rapport présenté au nom de la Commission de Législation commerciale et industrielle, et adopté par la Chambre de Commerce de Paris (1), que l'application de la loi n'apparaîtrait possible *qu'à la suite d'un ensemble d'études sur l'épuration des eaux dont les résultats, rendus publics, auraient la sanction de l'expérience.*

« Nous estimons, ajoute le Rapporteur, qu'une enquête complète et détaillée sur la nature des résidus industriels et les traitements dont ils seraient susceptibles, devrait précéder toute mesure législative de cet ordre ».

Il est regrettable que ni la Chambre de Commerce de Paris, ni même son Rapporteur n'aient eu connaissance des recherches que, depuis 1904, l'Institut Pasteur de Lille, a poursuivies sur ce sujet, grâce au concours de la Caisse nationale des Recherches scientifiques. Dans les sept volumes que nous avons publiés successivement, nous avons pris soin d'exposer, avec les résultats de nos travaux, ceux des chimistes, des ingénieurs sanitaires, des bactériologistes et des industriels étrangers. Nous avons décrit dans tous leurs détails, les procédés d'épuration appliqués aux diverses eaux résiduaires industrielles et nous avons pris soin d'indiquer dans quelles conditions ou dans quelles circonstances, tel ou tel de ces procédés devait être choisi.

Le côté économique de la question n'a jamais cessé de nous préoccuper, car nous n'ignorons pas de quels ménagements il convient d'entourer les industries qui font vivre les travailleurs et qui créent la richesse de la France. Aussi le principal objectif que nous

(1) Séance du 14 juin 1911.

avons toujours cherché à réaliser était-il de permettre aux industriels et aux villes d'épurer leurs eaux résiduaires avec le minimum de dépenses et en s'affranchissant de l'obligation de recourir à des systèmes ou à des appareils protégés par des brevets. Nous estimons, en effet, que s'il est juste qu'un inventeur tire le plus grand profit possible d'une idée dont l'application peut enrichir les industriels ou les commerçants qui la mettent volontairement en pratique, il serait injuste d'imposer aux industriels ou aux villes l'obligation de payer des droits de brevets pour assurer la protection des rivières ou des nappes souterraines et la sauvegarde de la santé publique, alors que cette protection ou cette sauvegarde ne leur procurent à eux-mêmes aucun bénéfice particulier.

Chacun peut donc trouver dans nos travaux et dans les publications qui les ont fait connaître les éléments d'information dont il a besoin, et nous ne croyons pas téméraire d'affirmer qu'avec ces données, complétées par les quelques expériences de mise au point, toujours indispensables dans chaque industrie, *il n'y a pas d'eau résiduaire qui ne soit susceptible d'être épurée convenablement.* Avec un minimum de dépenses inévitables, tout industriel est sûrement en mesure de satisfaire aux conditions qui lui sont dictées par le projet de loi sur la conservation des eaux, et il est impossible de ne pas admettre la nécessité de garantir cette conservation, chaque citoyen étant également intéressé à protéger sa santé et ayant également besoin de puiser aux rivières ou aux nappes souterraines pour son alimentation ou pour le service de son industrie.

La réserve qui précède étant admise, nous ne faisons aucune difficulté à reconnaître le bien-fondé de quelques-unes des critiques que la Chambre de Commerce de Paris et l'Union des Fabricants de Papiers de France ont formulées contre certaines dispositions du projet de loi. Aussi n'hésitons-nous pas à proposer les modifications de texte qui nous paraissent acceptables, tout en garantissant le maintien des prescriptions essentielles.

DISPOSITIONS TRANSACTIONNELLES & AMENDEMENTS PROPOSÉS

Par MM. le Dr CALMETTE et E. ROLANTS.

TITRE PREMIER

CHAPITRE PREMIER

Dispositions générales.

Nous ne verrions aucun inconvénient à modifier la rédaction des articles premier et 2 du projet de loi, car la définition des matières dont le déversement dans les cours d'eau est susceptible de nuire gagnerait à être précisée de telle sorte qu'elle ne prêtât à aucune discussion. *Il ne s'agit évidemment pas d'obliger les industriels ou les communes à rendre aux rivières une eau plus pure que celle qu'ils peuvent leur emprunter.* On doit seulement exiger qu'ils ne la rendent pas inutilisable à autrui après en avoir fait eux-mêmes l'usage que comportaient leurs besoins.

D'autre part, il est tout à fait inutile et impossible de fixer les conditions que les jets, déversements ou écoulements devront remplir au point de vue *organoleptique, physique, chimique et bactériologique*. Ces conditions devront varier à l'infini suivant les localités, suivant les circonstances, suivant les saisons, sous peine de rendre impraticable toute espèce d'industrie et de ruiner les régions les plus prospères de la France. Il est donc préférable de renoncer à une réglementation de détail qui ne pourrait jamais être appliquée.

On ne saurait, en outre, admettre que, dans certains cas, par exemple aux époques de fortes crues des rivières, on ne puisse tolérer, à titre exceptionnel et momentané, des déversements d'eaux

incomplètement épurées, si ces déversements sont reconnus inoffensifs par les autorités compétentes. Il faut donc prévoir la possibilité d'accorder ces autorisations temporaires

Enfin, nous estimons qu'un déversement non autorisé ne peut constituer un délit que s'il peut en résulter un *dommage pour la santé publique ou une atteinte aux intérêts généraux que la loi a pour objet de sauvegarder*. Si le déversement n'est susceptible de produire aucune nuisance (par exemple s'il s'agit d'eaux de condensation de chaudières convenablement refroidies ou d'eaux de lavage du sol suffisamment décantées), il n'y a pas lieu de l'interdire et il serait étrange d'en poursuivre les auteurs.

Nous proposons donc de modifier comme suit le texte des articles 1 et 2.

TEXTE QUE NOUS PROPOSONS D'ADOPTER

ARTICLE PREMIER.

Il est interdit de jeter, déverser ou laisser écouler soit directement, soit indirectement, dans les cours d'eau aucune matière susceptible :

De gêner l'écoulement des eaux ;

De provoquer des envasements, des fermentations ou des réactions chimiques qui auraient pour résultat de créer une cause d'insalubrité ou de rendre, en aval du point de déversement, les eaux inutilisables pour les besoins domestiques ou pour les emplois agricoles ou industriels ;

D'intoxiquer les poissons.

ARTICLE 2.

Hormis les cas pour lesquels l'autorisation de déversement dans des conditions particulières aura été dûment sollicitée et accordée par l'autorité compétente, le simple fait qu'un jet, déversement ou écoulement est susceptible de réaliser l'une des causes de nuisance énumérées à l'article premier constituera un délit.

CHAPITRE II.

Déversements des résidus industriels.

TEXTE DONT NOUS PROPOSONS L'ADOPTION

(Les additions au texte du projet de loi sont en italiques).

ARTICLE 3.

Des arrêtés pris par le Ministre de l'Agriculture et par le Ministre des Travaux publics, après accord avec le Ministre du Commerce et de l'Industrie, fixeront les industries qui ne pourront déverser directement ou indirectement leurs résidus dans les cours d'eau qu'après leur avoir fait subir une épuration efficace *ou les avoir rendus inoffensifs.*

Les dispositions à prendre pour l'épuration seront proposées par l'industriel et devront être reconnues acceptables par un arrêté du Préfet rendu dans le délai d'un an sur le rapport du service chargé de la police des cours d'eau, *qui tiendra compte, dans chaque cas particulier, des circonstances locales, des besoins de l'industrie et des intérêts engagés.*

(Le reste de l'article 3 et les articles 4, 5 et 6 sans changements).

CHAPITRE III.

Déversements d'eaux usées provenant des communes.

Nous ne proposons aucune modification au texte de ce chapitre III.

TITRE II

Eaux souterraines.

Nous ne proposons aucune modification au texte des articles 12 et 13 formant le titre II du projet de loi.

TITRE III

Commission de Conservation des Eaux.

Nous n'avons aucune modification à proposer au texte des articles 15, 16 et 17, formant le titre III du projet de loi.

TITRE IV

Pénalités et Constatation des Délits.

TEXTE QUE NOUS PROPOSONS D'ADOPTER

ARTICLES 18, 19 ET 20.

Sans changement.

ARTICLE 21.

Il serait, à notre avis, nécessaire de limiter aux associations de riverains, aux syndicats ou sociétés de pêcheurs *directement intéressés*, le droit d'exercer des poursuites en se portant partie civile, afin d'éviter que ce droit dégénère en abus dans certaines localités rurales où les hostilités politiques sont parfois féroces.

Nous proposons donc de modifier cet article 21 comme suit :

« Les associations syndicales constituées en vertu des lois des 21 juin 1865, 22 décembre 1888, les associations organisées par l'Administration en vertu des lois des 14 floréal an XI, 16 septembre 1807, et 8 avril 1898, les associations de riverains pour la protection des cours d'eau et les syndicats et sociétés de pêcheurs *directement intéressés*, formés en vertu de la loi du 4^{er} juillet 1901, pourront exercer les droits reconnus à la partie civile par les articles 63, 64, 66, 67, 68 et 182 du Code d'instruction criminelle, en ce qui concerne l'exécution de la présente loi ».

TITRE V

Dispositions diverses et transitoires.

Ce titre 5 relatif aux dispositions diverses et transitoires, ne donne lieu, de notre part, à aucune observation.

Les quelques modifications qui précèdent et que nous proposons d'apporter au texte du projet de loi élaboré par la Commission plénière, nous paraissent de nature à sauvegarder les intérêts respectables de l'industrie, sans porter la moindre atteinte à ceux de la santé publique ni aux droits des citoyens qui veulent pouvoir disposer partout d'eaux utilisables pour leurs besoins agricoles ou industriels.

Nous souhaitons qu'elles reçoivent l'approbation des intéressés et que, par suite, le Parlement ne tarde pas davantage à doter notre pays d'une législation libérale et bienfaisante que réclament avec tant de légitime insistance tous les citoyens soucieux du bien public.

LA CHALEUR ET L'HUMIDIFICATION

DANS LE TRAVAIL DES TEXTILES

Par M. HENRI NEU, Ingénieur.

(Suite et fin).

CHAPITRE X.

TISSAGE

Opérations mécaniques du tissage.

Le tissage constitue l'ensemble des opérations nécessitées pour la conversion des fils en tissus.

En général les tissus s'obtiennent par l'entrelacement de deux séries de fils dont les uns, disposés à l'avance parallèlement entre eux, portent le nom de fils de chaîne ou simplement fils ; et les autres insérés au moyen de la navette dans les premiers portent le nom de fils de trame ou *duites*.

Le mode d'entrelacement de la chaîne et de la trame peut être varié à l'infini ; l'art du tissage consiste donc à combiner des entrecroisements avec les matières les mieux appropriées pour l'usage auquel on destine les tissus.

On peut obtenir soit un *grain*, soit des *côtes* ou *croisures*, soit des *dessins* plus ou moins compliqués.

Le mode de croisement des duites avec les fils porte le nom d'*armure*.

On appelle *armures tissu* le mode de croisement qui donne des tissus à grain ou à croisures.

Les armures *dessin* donnent au tissu l'aspect de dessins, tels que granites, œils de perdrix, etc...

Les armures servent de bases à la fabrication de tous les tissus, soit qu'on les emploie seules, soit qu'on les combine ou qu'on en déduise des dérivés.

Pour obtenir les tissus on emploie les métiers à tisser à bras ou les métiers à tisser mécaniques qui ont pour but de produire la division des fils en deux nappes ou *foule*, entre lesquelles on lance la navette pour insérer la trame, de chasser cette trame dans la foule et enfin d'enrouler le tissu produit.

La division des fils s'obtient pour les métiers mécaniques, soit au moyen de lames mises en mouvement par des excentriques, des tambours ou des mécaniques d'armure ou ratières, soit au moyen de maillons suspendus aux crochets d'une mécanique Jacquard.

Préparation du tissage.

Les diverses préparations du tissage comprennent : le bobinage, l'ourdissage, l'encollage, le rentrage.

Bobinage. — La première opération que subissent les fils de chaîne après leur réception de la filature est le bobinage. Cette opération consiste à dévider les fils livrés par la filature sous forme d'écheveaux ou de fuseaux, à épurer ces fils et les enrouler sur des bobines cylindriques dont la grandeur est appropriée à l'opération de l'ourdissage qui doit suivre.

Ourdissage. — L'ourdissage consiste à classer et à assembler en une longueur tous les fils de la chaîne, à les disposer parallèlement les uns aux autres et dans l'ordre déterminé par la nature du tissu.

Quand le tissage exige une chaîne composée de différentes couleurs, c'est l'ourdissage qui classe ces fils dans l'ordre déterminé. Cette opération se fait au moyen d'ourdissoirs. Il existe des ourdissoirs à bras et des ourdissoirs mécaniques.

Encollage et parage. — Les opérations de l'encollage et du parage ont pour but d'enduire les fils de chaîne d'une substance agglutinante qui raffermis ces fils, agglomère leurs filaments et leur

donne une surface lisse et polie. Les fils encollés supportent plus facilement l'opération du tissage et acquièrent la résistance voulue pour supporter la tension qu'on leur fait subir ainsi que le frottement du peigne.

L'encollage a encore l'avantage de rendre moins élastiques les fils de laine et de coton et empêche leur allongement.

La colle ou parement employé est généralement à base de farine fermentée ou de fécule de pommes de terre ou d'amidon.

Remettage ou rentrage. — L'opération du remettage consiste à passer la chaîne, fil par fil, dans les mailles de lames, puis par séries de 2, 3, 4, etc..., fils dans les dents du peigne.

Quand toutes ces opérations préparatoires sont terminées, on porte le rouleau de chaîne au métier à tisser.

Métier à tisser. — Tout métier à tisser a 4 mouvements principaux à produire :

1^o Mouvement de la chasse ;

2^o Mouvement des lames ou des maillons pour produire la foule ou passage de la navette ;

3^o Mouvement du chasse-navette ;

4^o Mouvement d'enroulement du tissu.

Il est évident que le nombre de lames d'un métier et le mouvement de ces lames varient suivant le genre de tissu à fabriquer.

Lorsque le nombre de lames ne dépasse pas 6 ou 8, leur mouvement se fait généralement au moyen d'excentriques.

De 6 à 24 lames ce mouvement se fait au moyen de mécaniques, d'armures.

Il y a donc des métiers à *excentriques* et des métiers à *armures*.

Métier à tisser à plusieurs navettes. — Certains genres de tissus résultent de combinaisons de fils de diverses natures, couleurs ou grosseurs ; ces différents changements dans la chaîne sont obtenus par l'ourdissage et n'exigent, pour le tissage, aucune disposition

spéciale. Mais quand les tissus sont obtenus par des combinaisons de trame de diverses matières, couleurs ou grosseurs, il faut, pour les tisser, autant de navettes qu'il y a de trames différentes ; ces navettes ne peuvent pas se loger dans une seule boîte de chasse et nécessitent par conséquent l'emploi de métiers à plusieurs boîtes.

Ces métiers se divisent en deux classes :

1^o Métiers à boîtes révolvers ;

2^o Métiers à boîtes montantes.

Les métiers à tisser mécaniques comprennent un cinquième mouvement : celui du casse-trame qui a pour but d'arrêter le métier lorsque la trame vient à casser.

Métier automatique. — Depuis quelque temps, les constructeurs se sont appliqués à trouver un métier à marche continue que l'on a appelé métier automatique.

Grâce à un dispositif spécial on remplace les navettes pendant la marche du métier.

Dans les métiers « Northrop » et « Steiner » la navette reste la même, les canettes sont remplacées automatiquement sans arrêt du métier.

Propriété hygroscopique des fils encollés.

M. Schloesing fils, dont nous avons relaté les travaux dans les différents chapitres consacrés à la filature, a aussi fait des expériences sur des cotons encollés destinés aux tissus d'exportation.

Pour retenir l'humidité, la colle ou parement dont il s'est servi contenait du chlorure de magnésium.

Les expériences ont démontré que l'influence de l'encollage n'est pas sensible quand l'état hygrométrique de l'air est faible, mais quand l'humidité relative atteint 70 à 80 %, cette influence est très notable. Des fils de coton encollés placés dans un air accusant 83 % d'humidité ont absorbé 14.9 % de leur poids sec, tandis que pour les mêmes fils non encollés, la proportion d'eau absorbée au même degré de saturation n'était que de 11.7 %.

Influence de la chaleur et de l'humidification en tissage.

Il est reconnu que l'humidification est nécessaire dans les salles de tissage. L'une des preuves que l'on peut avancer à ce sujet est donnée par les ouvriers tisserands eux-mêmes qui remplacent, quand elles n'existent pas, les installations d'humidification par des linges mouillés qu'ils placent derrière les métiers sur les ensouples.

En effet, quand l'air des salles est maintenu à un état hygrométrique favorable, la formation des *grains* dans les tissus classiques est grandement facilitée, le tissu se présente mieux, il est plus plein, a plus de toucher et de douceur. On remarque que la chaîne se déroule beaucoup plus facilement, les fils étant moins fatigués sont moins rudes au toucher, ils sont aussi moins cassants.

Dans les tissages de coton, de lin, de jute, de chanvre, les fils de chaîne sont généralement encollés de façon : 1^o à augmenter leur résistance et à leur permettre de supporter les efforts qu'on leur fait subir pendant l'opération du tissage ; 2^o à leur donner l'élasticité suffisante pour permettre les allongements provoqués par l'ouverture des lames et la tension qui en résulte ; 3^o de les rendre plus glissants afin de ne pas les détériorer dans le passage des rots et des mailles des harnats.

Or le fil encollé ou paré casse comme verre s'il est trop sec ; il ne faut pas qu'il soit trop humide non plus car la colle qui l'entoure se ramollit par dissolution et laisse le fil à sa propre résistance ; il devient alors trop faible et il casse.

Il est nécessaire de maintenir les salles dans un état hygrométrique convenable, propre à donner aux fils le maximum de résistance.

Dans les tissages de laine et de soie l'humidification n'apporte pas une augmentation de résistance au fil, mais néanmoins son importance est aussi grande que dans les tissages de coton ou de lin, en ce sens que l'air humide supprime presque complètement les ennuis que l'on éprouve dans le travail par le grand développement d'électricité statique produit par le frottement des fils de chaîne les uns sur les autres, ainsi que sur le peigne chaque fois que l'on sépare brusquement ces fils.

Le tissage de la soie est celui qui est le plus sujet aux phénomènes électriques, à tel point que l'on peut observer ce dégagement d'électricité entre ces fils.

S'il est vrai que pour ces deux derniers textiles la résistance des fils diminue un peu avec l'augmentation de l'humidité relative, par contre les casses dues au développement de l'électricité statique sont très fréquentes. Il y a donc un avantage réel à neutraliser cette électricité et pour cela humidifier convenablement les salles de tissage.

La température ne joue pas un rôle important dans le tissage, contrairement à ce qui se passe dans la filature. Il suffit de maintenir une température convenable pour le meilleur rendement de l'ouvrier, soit 18° environ.

Chaque textile demande dans le tissage comme dans la filature l'état hygrométrique qui lui est favorable ; nous allons donc étudier chacun d'eux séparément et citerons également les différents travaux qui traitent cette question. Nous indiquerons ensuite les différents états hygrométriques qu'il y a lieu d'adopter pour le meilleur travail de chaque textile.

TISSAGE DU COTON.

Travaux de la Société Industrielle du Nord de la France.

La Société Industrielle du Nord de la France s'est occupée en 1908 de la question de l'élasticité et de la force des fils (Bulletin du 4^e trimestre de 1908).

M. De Prat a fait une communication très intéressante à ce sujet, dans laquelle il faisait remarquer que les appareils d'humidification non seulement purifiaient l'air des salles de filature et de tissage, mais encore augmentaient l'élasticité et la force des fils.

Le rapport signalait l'importance qu'il y avait de régler cette question de l'humidité dans les usines et résumait les renseignements parus dans la « *Revue Autrichienne de la Laine et du Lin* ».

Nous donnons ci-contre un tableau résumant ces essais sur le coton :

TABLEAU DONNANT LES DIFFÉRENTS ESSAIS COMMUNIQUÉS PAR LA REVUE AUTRICHIENNE
DE LA LAINE ET DU LIN SUR L'ÉLASTICITÉ ET LA FORCE DES FILS DE COTON SECS ET HUMIDES.

Nos des fils	NATURE DU COTON	ÉLASTICITÉ												FORCE						GAINS OU PERTES				NOMBRE D'ESSAIS
		SEC						HUMIDE						SEC			HUMIDE			ÉLASTICITÉ		FORCE supplémentaire		
		Minimum	Maximum	Ecart	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart	Minimum	Maximum	Ecart	Gain %	Perte %	Gain %	Perte %	
20	Ecrû	2.63	6.09	3.43	4.30	9.39	22.3	32.3	9.7	25.5	23.3	35.3	11.7	28.4	25	10								
20	Blanchi	2.64	4.18	3.73	3.84	6.08	4.2	19.7	28.3	8.6	24.7	20.3	28.7	8.4	24.8	14	4							
20 mélange	Ecrû	2.23	10.92	7.34	2.23	6.14	7.23	14.7	23.3	8.3	18.6	15.7	24.7	9.3	20.9	33	13							
20	Coton jaspé	2.73	6.09	3.43	3.24	4.21	3.7	18.7	29.3	10.6	23.8	18.3	29.3	10.3	24.1	20	12							
40	Amérique, écrû	1.72	3.12	2.24	2.43	4.42	2.9	6.7	11.3	4.6	9.1	7.3	13.7	6.4	10.6	20	17							
40	Égypte, écrû	2.32	1.22	5.26	3.81	2.31	8.3	15.3	7.3	11.2	7.7	13.7	6.3	11.3	24	9								
40/2	Écrû, forte torsion	1.73	3.12	2.24	3.24	4.21	3.6	18.3	27.6	9.3	24.2	14.3	33.7	19.7	27.3	50	13							
40/2	Blanchi, forte torsion	3.34	5.12	2.39	2.53	8.2	3.31	15.3	31.3	16.3	25.6	18.3	31.7	13.4	23.3	21	9							

20 sec et
20 humide

Travaux de Otto Willkomm.

Coton. — La fig. 24 montre une augmentation de la charge de rupture avec un accroissement de l'humidité pour un fil retors.

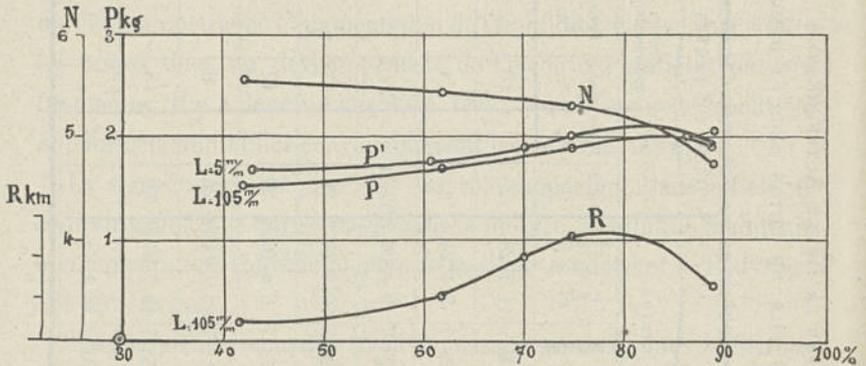


Fig. 24. — Fil de coton.

Relation entre la résistance à la rupture et l'humidité relative de l'air.

P = charge de rupture — N = N° du fil — R = Longueur de rupture ou résistance absolue.

La courbe P' donne les résultats obtenus quand la distance entre les pinces était de 3 à 7 m/m tandis que la courbe P a été construite avec les résultats obtenus par des essais effectués, les pinces étant écartées de 100 à 110 m/m.

La courbe P' peut être considérée comme représentant seulement et avec une exactitude suffisante la solidité du fil, courbe que l'on peut mettre en parallèle avec celle fig. 14 donnée pour les fibres de coton, l'écartement des pinces étant à une distance de 3 m/m.

Si l'on compare la courbe P de la figure 14 et la courbe P' de la figure 24 ci-dessus on remarque une légère différence dans leur trajet.

On peut l'expliquer par le fait qu'on s'est servi probablement pour les deux expériences de coton de différentes provenances et que les fibres du fil retors (fig. 24) ayant été fatigués par des torsions répétées et énergiques ont éprouvé des modifications.

Quoiqu'il en soit, le point caractéristique donnant le maximum de la résistance est conservé, il est pour le fil retors à une humidité un peu supérieure, 83 % au lieu de 75 % trouvé pour la fibre fig. 14.

La courbe P (fig. 24) représente les résultats obtenus quand la distance entre les pinces (105 m/m) dépasse sensiblement la longueur des fibres.

La charge de rupture doit ici vaincre principalement la friction entre les fibres. Cette courbe a un trajet analogue à celui de la courbe P'.

On voit aussi sur la fig. 24 que P monte un peu plus vite que P'.

On peut donc conclure que, non seulement la solidité des fibres mais aussi leur friction augmente avec un accroissement d'humidité, ce qui s'explique par ce fait que, placées dans un air humide, les fibres se gonflent et se raccourcissent à cause de leur torsion, et si celle-ci est suffisante ces fibres se resserrent les unes contre les autres et ainsi augmente leur friction, leur frottement.

La fig. 24 montre aussi le changement de numéro, courbe N, et la longueur de rupture R.

On voit que les résultats donnés par cette courbe R sont en parfaite concordance avec les expériences pratiques qui ont indiqué comme humidité relative 75 à 80 % pour les tissages de coton, métiers ordinaires; dans les tissages de métiers Northrop, Steiner, etc., il est préférable de maintenir 85 à 90 %.

LIN.

Influence de la chaleur et de l'humidification sur les fibres de lin.

Les avantages au point de vue force et élasticité qu'acquièrent les fils de coton que l'on humidifie, se trouvent encore amplifiés quand il s'agit des fils de lin.

Tandis que le maximum constaté pour le coton est de 50 % de gain dans l'élasticité et 13 % dans la force pour les essais des fils de coton N° 40 écreu forte torsion, le minimum que l'on enregistre pour le fil de lin blanchi est de 40 % dans l'élasticité et de 41 % dans la force, et pour le fil d'étoupes de lin cardé N° 23 blanchi l'élasticité est doublée tandis que la force augmente de 78 %.

Nous donnons ci-après un tableau des essais faits sur les 4 échantillons de fils.

TABLEAU DONNANT LES DIFFÉRENTS ESSAIS COMMUNIQUÉS PAR LA REVUE AUTRICHIENNE
DE LA LAINE ET DU LIN SUR L'ÉLASTICITÉ ET LA FORCE DES FILS DE LIN SECS ET HUMIDES.

N ^{os} des Fils	NATURE DU LIN	ÉLASTICITÉ						FORCE						GAINS OU PERTES				NOMBRE D'ESSAIS				
		SEC			HUMIDE			SEC			HUMIDE			ÉLASTICITÉ		FORCE supplémentaire						
		Minimum	Maximum	Écart	Moyenne	Minimum	Maximum	Écart	Moyenne	Minimum	Maximum	Écart	Minimum	Maximum	Écart	Gain o/o	Perte o/o					
25	Lin cardé, écreu	0.61	1.15	» 8.	1.31	1.60	» 3	1.4	32.7	74.	» 41.3	54.2	49.3	76.3	27.	» 63.3	75	17				
33	Lin cardé, blanchi	0.50	0.90	» 4	0.71	1.1	» 1.4	1.4	14.	» 45.7	31.9	26.1	34.7	56.3	21.6	» 46.4	100	78				
30	Écreu	0.61	1.10	» 3	0.51	1.1	» 0.8	1.4	52.	» 92.	» 75.2	57.	10.1	44.	» 75.7	55	7				20 sec et 20 humide	
30	Blanchi	0.61	2.0	» 6	1.	1.8	» 0.7	1.4	31.	» 74.3	43.3	54.	41.7	84.3	42.6	» 60.	40	11				

Travaux de Otto Willkomm.

Lin. — Les tissages de lin exigent une humidité relative très élevée.

Nous avons vu précédemment que pour tous les textiles la teneur

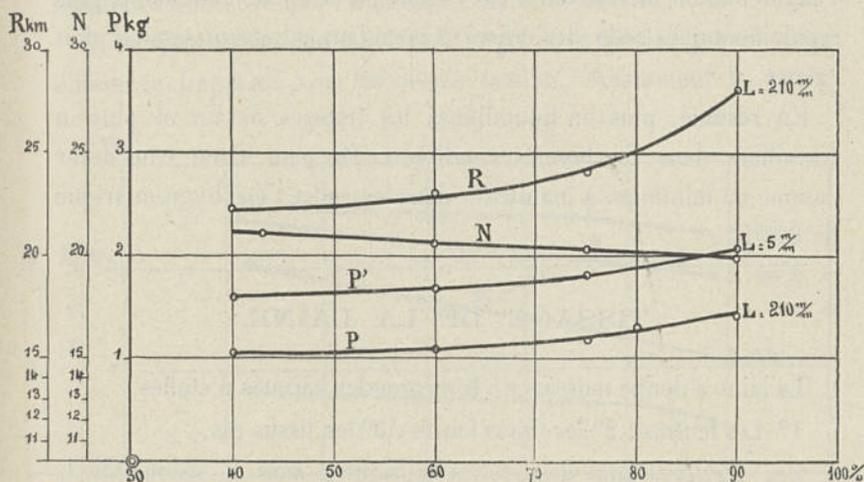


Fig. 25. — Fil de lin.

Relation entre la résistance à la rupture et l'humidité relative de l'air.

P = Charge de rupture — N = N° du fil — R = Longueur de rupture ou résistance absolue.

en humidité joue un très grand rôle. Entre 70 et 80 %, l'élasticité augmente plus sensiblement pour tous les textiles, la résistance au contraire diminue sérieusement à partir de ce moment, *sauf pour le lin* dont la courbe au contraire accuse un grand accroissement de la force même après 70 %.

Il est intéressant de remarquer que la fig. 25 ci-dessus confirme cet accroissement de force pour les états hygrométriques de plus en plus élevés.

L'humidité n'a une influence sensible sur les fibres qu'à partir de 70 %, il en est de même pour les fils retors comme le montre la figure 25.

P' est la courbe de la charge à la rupture pour un faible écartement des pinces (5 m/m).

P représente également la charge de rupture mais pour un grand écartement des pinces (210 m/m).

Les 2 courbes sont à peu près parallèles et ne permettent pas de reconnaître d'une façon aussi évidente que pour le coton que l'augmentation de résistance provoquée par la friction augmente plus rapidement que celle des fibres. Cependant cet accroissement doit exister.

En résumé, plus on humidifiera les tissages de lin et plus on travaillera dans de bonnes conditions. On peut donc considérer comme un minimum à maintenir dans les salles l'état hygrométrique de 80 %.

TISSAGE DE LA LAINE.

La laine a donné naissance à trois grandes variétés d'étoffes :

1^o Les feutres ; 2^o les tissus foulés ; 3^o les tissus ras.

Les *Feutres* sont des étoffes fabriquées sans le secours de la filature et du tissage, par l'enchevêtrement des fibres textiles. Cet enchevêtrement est obtenu en soumettant successivement la matière à l'humidité, à la chaleur et à la pression.

Les *Tissus foulés* sont des étoffes dans lesquelles la laine employée a conservé toute ses qualités feutrantes ; ces tissus sont obtenus au moyen d'entrecroisements de fils, autrement dit la matière a été filée et tissée ; après le tissage, l'étoffe a subi une série de manutentions telles que dégraissage, foulage, garnissage et apprêt qui ont changé son aspect en faisant foisonner la laine et relever le duvet. Tels sont les draps, les flanelles, etc...

Les *Tissus ras* sont des étoffes dans lesquelles on peut facilement remarquer les entrecroisements de fils ; on a détruit autant que possible les propriétés feutrantes des matières employées à leur fabrication, ce sont par exemple les mérinos, les cachemires d'Ecosse, les escots, etc...

Travaux de Otto Willkomm.

Laine. — Les courbes de la figure 26 représentent les résultats obtenus avec des fils de laine retors.

On retrouve comme dans la figure 19 représentant les résultats obtenus avec des *fibres* de laine une *diminution* marquée de la résistance à mesure que l'humidité relative augmente.

Si on compare les courbes P et P' on trouve que la laine offre une différence frappante avec les autres textiles, notamment le coton.

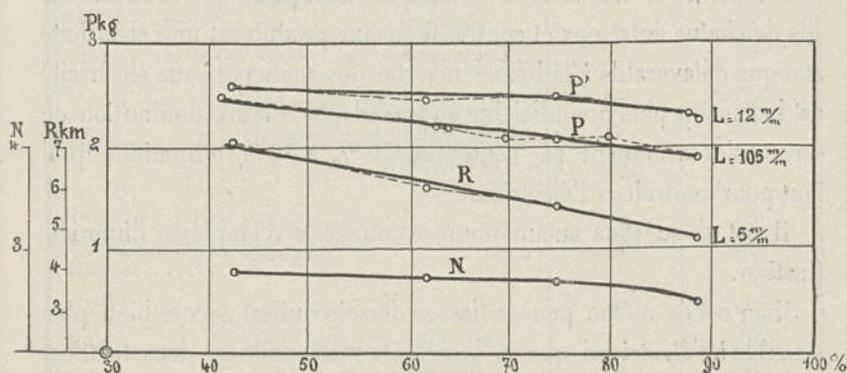


Fig. 26. — Fil de laine.

Relation entre la résistance à la rupture et l'humidité relative de l'air.

P = Charge de rupture — N = N° du fil. R = Longueur de rupture ou résistance absolue.

En effet, au lieu d'avoir une augmentation de résistance due au frottement des fibres entre elles à mesure que l'humidité augmente, on obtient au contraire une diminution de cette résistance.

Ce phénomène peut être expliqué par le fait que nous avons signalé que les fibres d'origine animale se comportent différemment dans l'air humide que les fibres d'origine végétale (page 100).

Le fil tordu d'origine animale se comporte exactement comme s'il n'était pas tordu si préalablement il a été séché et humidifié plusieurs fois.

Or, en pratique, c'est ce qui se produit pour un fil arrivant au tissage.

La longueur de rupture R diminue également et à peu près proportionnellement à l'augmentation de l'humidité.

Ces résultats nous montrent pourquoi on se dispense généralement de monter des appareils d'humidification dans les tissages de laine. Cependant de telles installations ne sont pas inutiles ; elles sont même nécessaires et ont une importance très grande pour empêcher le développement d'électricité qui se produit dans les tissages de laine beaucoup plus que dans les tissages de coton car la laine s'électrise beaucoup plus vite que le coton.

En effet, les frottements énergiques et répétés que subissent les fils de chaîne entre eux et contre le peigne produisent une électricité statique défavorable à la bonne marche des métiers ; cette électricité est beaucoup plus préjudiciable au travail que la faible diminution de force qu'occasionnent par contre les 70 % à 75 % d'humidité qu'il faut pour neutraliser l'électricité.

Il est donc sans aucun doute avantageux d'employer l'humidification.

Il en est de même pour le tissage de soie qui est encore bien plus sensible à l'électricité que la laine. Du reste pour ces deux textiles, le dégagement d'électricité est tellement grand que l'on a pu l'observer entre les fibres.

Dans les tissages de soie, il faudra maintenir également 70 à 75 % d'état hygrométrique.

L'expérience a d'ailleurs prouvé qu'il y avait un réel avantage à travailler dans ces conditions.

TABLEAU DES TEMPÉRATURES ET ÉTATS HYGROMÉTRIQUES MINIMA
 POUR LE MEILLEUR TRAVAIL
 EN TISSAGE DE COTON, LIN, JUTE, CHANVRE, ETC.

TEXTILES	DÉSIGNATION DES SALLES	TEMPÉRATURE maximum	ÉTAT HYGROMÉTRIQUE minimum à la température considérée
Coton	Préparation	18°	65
	Tissage métiers ordinaires	»	75
	» » Northrop	»	85
	» » Jacquard.....	»	70
Lin.....	Préparation	18°	65
	Tissage métiers ordinaires	»	85
	» » Jacquard.....	»	75
Jute	Préparation	18°	65
Chanvre.....	Tissage.....	18°	80
Ramie	Préparation	18°	60
Laine.....	Tissus métiers ordinaires.....	»	70
	» » Jacquard.....	»	65
	Préparation	18°	60
Soie.....	Tissus ordinaires.....	»	70
	» Jacquard.....	»	65

Les températures indiquées sont un peu supérieures à celles qui seraient réellement indispensables pour tisser les gros numéros, de même les états hygrométriques.

Si nous donnons ces chiffres, c'est qu'ils résultent de la moyenne qu'il a fallu établir avec les tissages qui n'utilisent que les numéros fins.

RÉSUMÉ

MESSIEURS,

L'année dernière vous avez bien voulu m'honorer de votre bienveillante attention, lors de ma première communication sur la Chaleur et l'Humidification dans le travail des Textiles.

Nous avons passé en revue à ce moment les divers phénomènes de la Chaleur et leur application, pendant l'hiver, au chauffage des Usines.

Puis nous avons parlé de la nécessité du rafraîchissement pendant la saison chaude, des méthodes employées pour produire de l'air froid en appliquant le phénomène de l'évaporation de l'eau ; nous avons vu comment le rafraîchissement des salles était intimement lié à la ventilation d'une part et à l'humidification de l'autre, et enfin nous avons exposé le mode de calculs des divers appareils existant dans ce but.

Les différents chapitres parus au bulletin dans le cours de l'année dernière passent en revue tous les textiles dans leurs diverses transformations à la filature.

Pour chacun des textiles nous avons indiqué quels étaient les températures et les états hygrométriques qu'il fallait adopter pour les travailler dans les conditions les plus favorables.

Nous avons fait ensuite le même travail pour le tissage.

Aujourd'hui nous voudrions exposer nos conclusions.

Pour cela nous pensons devoir indiquer le programme auquel devrait répondre à notre sens une installation de rafraîchissement pour l'été et de chauffage pour l'hiver pour qu'elle puisse être déclarée parfaite.

Ce programme nous paraît devoir être le suivant :

1^o *Préparation préalable de l'air devant servir à humidifier et à rafraîchir pendant l'été, à humidifier et à chauffer pendant l'hiver.*

Cet air sera amené à la température et au point de saturation voulus par brassage ou mélange intime avec l'eau dont il absorbera la plus grande quantité possible.

Par contact et par convection on le chauffera, on le refroidira à la température voulue quand l'état atmosphérique extérieur l'exigera.

Ce premier point nous permettra de disposer d'air débarrassé de toutes poussières et impuretés avant d'être introduit dans les salles.

Cet air pourra être préalablement filtré, puis brassé et mélangé avec de l'eau que l'on aura soin de choisir la plus pure possible. On pourra facilement adjoindre à l'eau un désinfectant tel que le formol, le grésil ou encore un antiseptique obtenu par la macération de plantes et fruits peu coûteux.

La préparation préalable de l'air donne aussi un avantage considérable en ce sens qu'elle permet de mettre les salles en pression, par conséquent d'éviter tous courants d'air.

Dans certaines régions où les brouillards sont fréquents, il faut lutter contre l'introduction dans les salles de ce brouillard qui véhicule avec lui les suies et toutes sortes d'impuretés qui noircissent les bobines; nous avons déjà eu à lutter contre ce grave inconvénient dans notre région du Nord et aussi dans le Lancashire.

Un autre avantage de cette disposition de principe sera de combiner la ventilation à l'humidification de sorte que l'une d'elles ne contrarie pas l'autre.

2^o *Répartition dans les salles d'une façon méthodique de l'air préparé comme dit ci-dessus.*

La circulation de l'air devra être uniforme et contrôlable et telle qu'elle assure une température et un degré hygrométrique

égal dans toute la salle et évite ainsi tout courant d'air et toute gêne, soit pour le travail, soit pour le personnel ouvrier.

Pendant de nombreuses années on s'est borné, dans des installations cependant coûteuses, à envoyer l'air dans les salles sans se préoccuper de sa répartition — ou bien à aspirer l'air des salles pour le renvoyer à l'extérieur sans se préoccuper des entrées d'air. — Toutes ces installations empiriques n'ont donné pour la plupart aucun résultat sérieux. Dans beaucoup de cas au contraire, elles étaient un véritable obstacle au bon travail, et on peut dire qu'elles ont fait un tort immense à la question qui nous intéresse. Je connais des industriels qui ont rejeté toute idée de monter chez eux une installation de ventilation et d'humidification parce que, quelque 40 ou 45 ans auparavant, ils avaient monté en toute confiance une installation importante et coûteuse qu'il avait fallu ensuite démonter.

Il est impossible maintenant de les faire revenir sur cette mauvaise impression malgré les arguments sérieux et les exemples frappants que l'on peut mettre à leur disposition.

Pour obtenir un résultat satisfaisant il est indispensable de contrôler la répartition de l'air depuis le point où il est introduit jusqu'à celui où il est évacué. Les évacuations d'air jouent un rôle important. On comprend en effet qu'il sera impossible de bien distribuer si on ne contrôle pas aussi bien la sortie que l'entrée.

Il est bien évident qu'il ne faudra pas se contenter pour faire cette vérification d'un simple raisonnement qui le plus souvent fait tracer sur un plan des flèches qui indiquent le parcours du fluide. Chacun sait que l'on peut de cette manière faire faire à ce fluide le chemin que l'on veut, lequel est plus ou moins fantaisiste, suivant que l'imagination de l'opérateur est plus ou moins fertile. Il ne faut pas oublier qu'il y a un grand nombre de causes qui rendent difficile la circulation de l'air dans une salle de travail.

La direction du vent qui peut changer dans le cours d'une journée, les courants d'air naturels à chaque salle, soit par des portes nécessairement ouvertes, soit par des monte-charges, par des parois plus

ou moins chaudes, etc. Quelques fois les mouvements des nombreuses courroies peuvent venir contrarier la répartition.

J'insiste sur ce second point : contrôler la répartition de l'air.

3° L'installation devra être souple et d'un réglage facile et capable de proportionner aux besoins soit la ventilation, soit l'humidification.

La souplesse d'une installation se reconnaît à la facilité et à la rapidité avec laquelle on met la salle en régime. Il faut en effet remarquer que dans presque toute l'industrie textile, ce que l'on cherche avant tout c'est la *régularité* de la température et de l'état hygrométrique. On peut sacrifier un ou 2° de chaleur ou quelques % d'humidité du moment où les valeurs de ces deux éléments sont constantes.

Il y a donc nécessité d'obtenir rapidement le régime aux mises en route après les arrêts de l'usine. Ce régime établi, on devra ensuite pouvoir régler l'installation pour maintenir uniforme, et constants la température et l'état hygrométrique.

Il est nécessaire que ce réglage soit rendu aussi facile que possible.

Dans la pratique on se heurte à de grandes difficultés dues le plus souvent aux changements de la température et de l'état hygrométrique extérieurs.

Pour donner une idée des difficultés que l'on rencontre pendant la saison d'été, je prendrai comme exemple une salle dans laquelle on s'est proposé de maintenir la température à 30° avec 70 % d'état hygrométrique à l'intérieur quand la température extérieure atteint également 30°.

Pour de telles installations on table d'ordinaire sur un % d'humidité à l'extérieur de 45 à 50 % quand il y a 28 à 30°.

Si l'installation fonctionne bien le régime sera donc facilement obtenu quand ces conditions seront réalisées.

Mais ces conditions peuvent varier dans des proportions énormes ;

l'an dernier pendant plus d'un mois la température s'est maintenue au-dessus de 30° et l'état hygrométrique variait entre 30 et 35 %. Cette année, au contraire, les rares journées qui correspondaient à des températures de 30° et plus accusaient plus de 60 % d'état hygrométrique.

Il s'ensuit que l'an dernier par évaporation il était possible d'introduire dans les salles de l'air à 30-35 % = 19° 1/2 — 100 % tandis que cette année on ne pouvait

l'introduire qu'à 30-60 % = 23° 1/2 — 100 %
soit une différence de 4°

Si l'on prend arbitrairement un dégagement de chaleur de 100.000° par heure dans cette salle, on voit que pour obtenir le même rafraîchissement il fallait introduire un nombre de mètres cubes d'air saturé de :

$$\text{en 1914 } \frac{100.000}{(30-19 \frac{1}{2}) \times 0,306} = 35.000 \text{ mètres cubes}$$

$$\text{en 1912 } \frac{100.000}{(30-23 \frac{1}{2}) \times 0,306} = 50.000 \text{ mètres cubes.}$$

Des exemples semblables pourraient être donnés pour des températures basses ou moyennes et pour tous les états hygrométriques que l'on rencontre dans notre région qui est généralement très humide.

On voit l'importance qu'il faut attacher à la facilité du réglage des appareils.

4° *L'installation devra nécessiter peu de frais d'exploitation ; elle demandera peu de force, peu de surveillance et d'entretien.*

Il n'entre pas dans le cadre de ce rapport d'étudier les différents systèmes que l'on a proposés puis appliqués pour résoudre les problèmes dont nous nous occupons.

Cependant je me permettrai de vous faire remarquer que pour résoudre le même problème et pour obtenir les mêmes résultats, la force absorbée d'un système à un autre peut varier de 1 à 5 et même 1 à 6.

Telle installation demandera 100 HP. de force quand une autre remplissant exactement le même but n'en prendra que 25.

Ces chiffres absolument exacts montrent combien il y a intérêt à exiger que les installations absorbent peu de force en raison de l'énorme économie que l'on peut réaliser sur les frais d'exploitation d'une installation.

Les frais de surveillance et d'entretien sont aussi à considérer et on peut, comme pour la force absorbée, estimer qu'ils peuvent varier d'un système à un autre du simple au quadruple.

5° *Elle supprimera les gouttelettes pouvant provoquer l'oxydation des machines.*

L'oxydation des machines a été une des causes d'insuccès dans le début.

La plupart des appareils perfectionnés ont supprimé ce grave inconvénient que l'on rencontrait avec les premiers appareils.

Il faut cependant encore aujourd'hui, malgré les progrès faits, réclamer d'une installation parfaite la suppression de cet inconvénient. Il y a du reste des difficultés nombreuses pour y parvenir.

6° *Les appareils pourront s'installer facilement dans toutes les salles et n'occasionneront pas une obstruction exagérée de la lumière.*

L'encombrement des appareils doit être aussi réduit que possible. Sans doute il est difficile d'employer de petits appareils pour véhiculer d'énormes volumes d'air tout en prenant peu de force.

Quand on se sert d'un conduit de petit diamètre, il faut pour canaliser un volume d'air déterminé, employer une vitesse beaucoup plus grande que dans un gros conduit, ce qui nécessite une force plus considérable en raison de la pression nécessaire et des résistances

à vaincre ; mais les trop gros conduits ont le grave inconvénient d'obstruer une grande partie de la lumière ou de projeter de l'ombre, ce qui, dans les tissages principalement, est un gros ennui.

Il existe du reste certains systèmes qui, par des dispositifs heureux, ont tenu compte de ces exigences et ont solutionné d'une façon vraiment élégante cette question de l'obstruction de la lumière et celle de l'installation facile des appareils dans toutes les salles de l'industrie textile aussi encombrées qu'elles soient.

Le programme que nous venons de tracer des conditions auxquelles doit répondre une installation pour être déclarée parfaite nous fait toucher du doigt les nombreuses difficultés théoriques et pratiques que l'on rencontre pour résoudre ces questions spéciales.

Si j'ajoute qu'il faut entrevoir que, dans un avenir prochain, elles seront entièrement liées à celles de l'aéro-condensation et du filtrage de l'air, pour ne parler que de ces 2 problèmes également à l'ordre du jour, on reconnaîtra aisément qu'elles puissent suffire à satisfaire l'ambition de bien des ingénieurs.

La Société Industrielle qui a toujours pris un si grand intérêt à ces travaux les encouragera, nous en sommes certains. Les industriels sont du reste généralement des ingénieurs, les ingénieurs sont souvent des industriels, ils sont donc bien faits pour s'entendre, pour s'encourager, et comme ils ont besoin les uns des autres, nous pouvons espérer voir se réaliser encore des progrès sérieux dans cette branche qui, il y a 42 ans à peine, était encore dans l'enfance et qui maintenant se présente déjà sous l'aspect d'un vigoureux jeune homme prêt à entreprendre les plus belles conquêtes.

QUATRIÈME PARTIE

DOCUMENTS DIVERS

BIBLIOGRAPHIE.

Manuel pratique de soudure autogène, par R. GRANJON et P. ROSEMBERG. — Un volume cartonné de 360 pages, orné de 250 figures. Format : 0,14 × 0,22. — Publications de l'*Office Central de l'Acétylène*, 104, boulevard de Clichy, Paris.

La soudure autogène est certainement l'un des procédés de construction ou de réparation qui demandent, du haut en bas de leur application, le plus de réflexion, d'intelligence et de conscience.

C'est pour le soudeur un métier qui se différencie de la plupart des autres en ce sens que l'œuvre machinale est complètement exclue de son exercice et qu'un jugement immédiat ne peut pas toujours être porté sur la réalisation plus ou moins parfaite d'un assemblage intime et définitif dont le métal cache le secret.

Ce Manuel lui est destiné aussi bien qu'à tous ceux qui veulent acquérir une technique simple et solide dans l'art de la soudure autogène. Sa rédaction est débarrassée de toute considération trop scientifique, mais elle n'est pas dépourvue de principes techniques et fondamentaux servant de base à toutes les applications de la science.

L'énumération des différentes parties de l'ouvrage montrera, mieux que des détails circonstanciés, l'idée pratique qui a guidé les auteurs.

Les différents modes d'assemblages permanents des pièces métalliques. — Soudure autogène au chalumeau. — La soudure autogène est-elle d'application facile ? — Dans quels cas faut-il l'employer ? — Oxygène. — Acétylène. — Chalumeaux oxy-acétyléniques. — Les postes de soudure. — Fonctionnement des postes

de soudures. — Propriétés des métaux considérés au point de vue de la soudure autogène. — Métaux et produits d'apport (notions générales). — Préparation des soudures. — Notions générales sur l'exécution des soudures. — Soudure autogène du fer et des aciers doux. — Soudure autogène des aciers durs. — Soudure autogène de la fonte. — Soudure autogène du cuivre, des laitons et des bronzes. — Soudure autogène de métaux et alliages divers. — Machines à souder. — Coupage des fers et aciers par les chalumeaux à jet d'oxygène.

Les Machines-Outils, *manuel pour apprentis et ouvriers mécaniciens*, par OSCAR J. BEALE, traduit par OMER BUYSE, Directeur de l'Université du Travail de Charleroi. In. 16 de 148 pages, avec 91 figures (H. DUNOD et E. PINAT, éditeurs).

Ce petit livre a pour but d'initier les jeunes mécaniciens à la conduite des machines-outils. Il a été écrit pour les apprentis d'une fabrique de machines-outils de Providence (États-Unis).

Ce manuel expose les notions pratiques que l'apprenti doit étudier dès la première heure et dont il doit se souvenir comme ouvrier. Il donne des conseils pour l'entretien des machines-outils et des instructions pour calculer la vitesse des engrenages et des poulies, ainsi que les roues de rechange pour le filetage. Un chapitre est consacré au travail sous des angles déterminés, un autre sur la division rectiligne et circulaire et sur la subdivision des pas de vis.

Les matières de ce travail sont présentées sous une forme élémentaire, de façon à faciliter aux jeunes mécaniciens la consultation de ces documents et l'application des principes à leurs travaux journaliers.

La traduction française du livre de Beale, faite par M. Buyse, rendra, nous l'espérons, à nos mécaniciens, les mêmes services qu'il rend journellement à leurs confrères américains.

BIBLIOTHÈQUE.

MANUEL PRATIQUE DE SOUDURE AUTOGÈNE, par MM. R. Granjen et P. Rosemberg. — Office Central de l'Acétylène, Paris, 1912. — Don de l'Éditeur.

LES MACHINES-OUTILS. — MANUEL POUR APPRENTIS ET OUVRIERS MÉCANICIENS, par Oscar J. Baele, traduit par Omer Buyse, Directeur de l'Université du Travail de Charleroi. — Paris, Dunod et Pinat, éditeurs. — Don des Éditeurs.

ANNUAIRE POUR L'AN 1913, publié par le Bureau des Longitudes. — Paris, Gauthier-Villars, imprimeur-libraire. — Don de l'Éditeur.

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

Le Secrétaire-Gérant,
André WALLON.
