

BULLETIN MENSUEL
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DU NORD DE LA FRANCE

50° ANNÉE.

N° 230.

JUIN-SEPTEMBRE 1923.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
I. — La Vie de la Société.....	379
Assemblée générale. — Procès-verbal de la séance du 28 Juin 1923.....	379
Travaux des Comités.....	381
II. — Travaux des Membres. — M. Robert BONNET, Ingénieur A.M. I.E.G. — Quelques essais de textiles. — Les résultats qu'on en tire.....	385
M. Henri CHARPENTIER, Ingénieur Civil des Mines. — Le Bassin Houiller du Nord de la France (Aperçu technique)...	401
M. Jacques PONS, Docteur ès-lettres. — Le Bassin Houiller du Nord de la France (Aperçu financier).....	409
III. — Excursions.....	418
Visite de la Société Industrielle du Nord de la France aux Ateliers du Chemin de fer du Nord, à Hellemmes.....	418
Visite de la Société Industrielle du Nord de la France aux Ateliers de la Compagnie de Fives-Lille.....	426
IV. — Salle de lecture de la Société Industrielle. — Revue des journaux, bulletins et publications périodiques reçus par la Société pendant le mois de Mai 1923.....	430
Bibliothèque (Ouvrages reçus).....	437
V. — Documents de la Société Industrielle. — Assemblée générale des Sociétaires.....	438



SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ :

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

LILLE, IMP. L. DANIEL.

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

FABRIQUE DE MOBILIER
COMPOSITIONS DÉCORATIVES INÉDITES
Paul FACQ-HILST
Mobilier Anciens et Reproductions Rue Royale, 10 LILLE
 TÉLÉPHONE 1294
 ATELIERS : RUE DOUDIN 6, 8, 10, 12.

SOCIÉTÉ ANONYME d'ESCAUT et MEUSE

au Capital de 20.000.000 de Francs

Usine à ANZIN (Nord) —:— Siège Social à PARIS, 77, Rue de Miromesnil

DÉPOTS - AGENCES

PARIS : Dépôt de la Société d'Escaut et Meuse, 164, Rue Ordener.

LILLE, 34, Bd des Écoles, Rouen, Nancy, Charleville, Lyon, Tours, Bordeaux, Alger.

TUBES EN FER ET EN ACIER SOUDES et SANS SOUDURE

pour gaz, eau et vapeur — Canalisations — Sondages puits instantanés — Réfrigération,
 Distillation, Chauffage, etc. — Spécialités pour CHAUDIÈRES TUBULAIRES,
 FIXES, de LOCOMOTIVES et de MARINE. — RÉSERVOIRS à GAZ COMPRIMÉ
 Tubes à ailettes extérieures et intérieures

POTEAUX TUBULAIRES pour lignes électriques

ARTICLES EN TOLES SOUDÉS MÉCANIQUEMENT AU GAZ A L'EAU

Réservoirs à fonds, trous d'homme, tubulures et brides, soudés de toute pièce — Cuves à recuire,
 Chaudière à basse pressions — Tuyaux de grandes dim., jusqu'à 3 m. de diam. et 20 m. de longr.

TRAVAUX SPÉCIAUX SUR TUBES ET SUR TOLE SOUDÉE AU CHALUMEAU

Adresser les lettres : Société d'Escaut et Meuse, 77, Rue de Miromesnil, PARIS

Télégramme : Escotub-Paris — Téléph. : Wagram 27-10

ÉTABLISSEMENTS DE VENTILATION.

KESTNER & NEU

47-49, Rue Fourier

Téléphones : 0.05 et 37.09

LILLE

VENTILATION :: HUMIDIFICATION :: CHAUFFAGE :: ÉLIMINATION DE BUÉES
 DÉBOURRAGE DES CARDES PAR LE VIDE :: DÉPOUSSIÉRAGE

————— TRANSPORTS PNEUMATIQUES —————

Captation et Utilisation des Chaleurs perdues

CATALOGUES, PLANS et DEVIS GRATUITS sur DEMANDE

Société Industrielle du Nord de la France

DÉCLARÉE D'UTILITÉ PUBLIQUE PAR DÉCRET DU 12 AOUT 1874

50^e ANNÉE

N^o 230.

JUIN-SEPTEMBRE 1923

BULLETIN MENSUEL

I. — LA VIE DE LA SOCIÉTÉ

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

Procès-verbal de la séance du 28 Juin 1923

Présidence de M. Louis NICOLLE, Président.

La séance est ouverte à 18 heures.

Sont excusés : MM. Liévin DANIEL, Claude GUILLEMAUD, LORTHOIS frères, DECOSTER.

Le procès-verbal de l'Assemblée du 24 Mai est adopté sans observations.

Compte rendu des travaux des Comités. — M. CHARPENTIER donne lecture du compte rendu des travaux des Comités dans le courant du mois de Juin.

Le Concours de langues étrangères. — Il est donné lecture d'une lettre de M. CHARRIER rendant compte des résultats du concours de langues étrangères et suggérant les mesures à prendre l'an prochain pour en assurer à nouveau le succès.

La Visite à Hellemmes. — M. LE PRÉSIDENT profite de la présence de M. BARRET pour le remercier personnellement et le prier d'adresser les remerciements de la Société Industrielle à la Compagnie du chemin de fer du Nord, à l'occasion de la visite de ses ateliers d'Hellemmes offerte aux membres de la Société.

La Visite à Fives-Lille. — M. CHARPENTIER rend compte de la visite à l'Usine de Fives-Lille, faite ce jour avant la présente assemblée.

L'aimable Directeur M. GARNIER, a conduit les excursionnistes à travers les vastes ateliers de la Compagnie et montré qu'en moins de quatre années tout avait pu être reconstitué des bâtiments en partie détruits et du matériel emporté par l'ennemi.

Cette visite a été très réconfortante pour les Français qui y prenaient part parce qu'ils ont pu, une fois de plus, se convaincre que dans notre pays on savait aussi bien qu'à l'étranger construire et exploiter d'immenses usines.

Visite aux Mines de Béthune. — M. LE PRÉSIDENT annonce à l'Assemblée qu'il espère que la Société Industrielle sera autorisée à visiter la concession des Mines de Béthune à une date à fixer ultérieurement.

Le meeting aéronautique. — Le Club aéronautique du Nord ayant sollicité le patronage de la Société Industrielle pour le meeting du 8 Juillet, LE PRÉSIDENT annonce à ses collègues que cette participation morale à la fête de Dimanche leur permettra d'y assister.

Dommages de guerre. — M. FACQ-HILST soumet à l'Assemblée un vœu, dont il demande l'adoption et l'envoi aux pouvoirs publics, tendant à ce que les industries d'art puissent voir le stock de remplacement des marchandises porté de trois mois à un an comme il a été fait pour les tanneurs, notamment.

Le vœu est adopté et sera envoyé aux pouvoirs publics.

Membres nouveaux. — A l'unanimité, l'Assemblée accepte les candidatures de deux membres fondateurs et de trois membres ordinaires.

Bibliothèque. — Il est pris acte des livres offerts à la bibliothèque.

Tirage d'obligations. — Il est procédé au tirage de sept obligations.

Sont extraits de l'urne les numéros suivants :

394, 402, 327, 198, 206, 214, 224.

Communication de M^e Devaux sur " la propriété commerciale ". — La conférence tout à fait d'actualité que M^e DEVAUX fait devant l'Assemblée générale soulève d'unanimes applaudissements.

Après avoir vivement félicité le conférencier, M. LE PRÉSIDENT propose que, dès la rentrée d'Octobre, la question de la Propriété Commerciale soit l'objet d'une étude approfondie.

Société d'encouragement pour l'industrie nationale. — M. LE PRÉSIDENT résume les questions qui ont été traitées à la manifestation solennelle de Juin pour célébrer le 122^e anniversaire de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale et le centenaire de sa déclaration d'utilité publique.

Il félicite et remercie M. BOULANGER pour la communication qu'il y a faite au sujet du document secret allemand concernant la destruction méthodique des usines de la région envahie.

M. BOULANGER rappelle la série des démarches qu'il a entreprises pour la traduction et la publication de ce livre qui constitue une preuve accablante des buts de destruction de notre industrie, poursuivis par l'ennemi.

La séance est levée à 19 heures 20.

TRAVAUX DES COMITÉS

COMITÉ DU COMMERCE, DE LA BANQUE ET DE L'UTILITÉ PUBLIQUE

SÉANCE DU 18 JUIN 1923.

Présidence de M. DEVAUX, Président.

Excusés. — M. WIBRATTE.

Procès-verbal. — Les procès-verbaux des séances du 14 Mai et du 24 Mai sont lus et adoptés, à l'unanimité.

Correspondance. — a) M. LE PRÉSIDENT donne lecture de la liste des parlementaires ayant promis par lettre leur appui au vœu émis par la Société Industrielle concernant les modifications à la loi sur les dommages de guerre, ce sont :

MM. les Sénateurs : ELBY, PLICHON, POTIÉ, TRYSTRAM; MM. les Députés: CRESPEL, DANIEL VINCENT, Ch. DELESALLE, ESCOFFIER, GROUSSEAU, René LEFEBVRE, LEFEBVRE DU PREY, LEMIRE, LOUCHEUR, MACAREZ, DES ROTOURS, SAINT-VENANT, BARTHÉLÉMY.

b) Lecture est donnée d'une proposition de M. GAUTIER François, Membre de la Chambre de Commerce de Poitiers, au sujet d'un projet de réforme fiscale supprimant la déclaration, le contrôle, l'inquisition. Orientation nouvelle de la fiscalité réalisant l'équilibre budgétaire.

Les documents seront communiqués à M. ALEX, pour rapport.

c) Lecture est donnée d'une lettre de l'Ambassade de France en Belgique adressant le texte d'un projet de loi portant approbation de la convention commerciale franco-belge, déposé par le Gouvernement belge sur le bureau de la Chambre.

La Société Industrielle accusera réception et remerciera l'Ambassade de sa communication.

Communication de M^e Balavoine sur " les Mutilés de Guerre sur le marché du Travail ". — Le Comité entend ensuite une communication de M^e BALAVOINE, Avocat, Président de la Fédération des Associations

de mutilés, réformés, veuves et orphelins de guerre du Nord de la France.

M^e BALAVOINE rappelle la loi votée le 25 Mars 1919 rendant obligatoire l'emploi des mutilés ; le Sénat a modifié cette loi de façon à donner une plus grande satisfaction à ces derniers.

Toute entreprise industrielle comptant plus de 30 salariés devra employer un mutilé à capacité complète par dix salariés ou fraction de dix.

Ces mutilés devront être rémunérés au tarif normal pour une production de travail normale. Des sanctions sont prévues.

M. LE PRÉSIDENT au nom du Comité remercie M. BALAVOINE pour son intéressante communication.

Le compte rendu de la communication de M. BALAVOINE sera donné d'une façon plus complète ultérieurement.

La Propriété Commerciale. — M^e DEVAUX, avocat, Président du Comité, a traité magistralement la question de la propriété commerciale.

M^e DEVAUX étudie dans les grandes lignes, la récente loi votée par la Chambre et s'élève vivement contre l'atteinte portée par cette loi au droit de propriété.

Le Comité du Commerce décide de suivre de près la discussion de cette loi au Sénat. M^e DEVAUX est invité à refaire cette communication à l'Assemblée générale.

La séance est levée 18 h. 40.

COMITÉ DU GÉNIE CIVIL.

SÉANCE DU 20 JUIN 1923.

Présidence de M. SWYNGEDAUF.

Excusés : MM. WIBRATTE, SERVONNET.

Procès-verbal. — Le Procès-verbal de la séance du 15 Mai est lu et adopté sans observations.

Communication de M. SWYNGEDAUF, sur " la Mesure du rendement des moteurs asynchrones ".

M. SWYNGEDAUF montre que le rendement des moteurs asynchrones mesuré par la méthode des pertes séparées telle que le stipule généralement le cahier des charges à prévoir, est notablement supérieur au rendement réel. Ainsi, pour un moteur de 10 chevaux, de construction très perfectionnée, le rendement mesuré par la méthode des pertes séparées était de 0.87, tandis que le rendement réel mesuré au frein n'était que de 0.79.

M. SWYNGEDAUF préconise une autre méthode de mesure donnant une valeur plus voisine de la réalité et tout aussi simple que la méthode habituelle.

Il explique ces écarts pour les raisons suivantes :

1° Les pertes dans le circuit magnétique sont plus fortes en réalité que dans la méthode des pertes séparées.

2° En second lieu, il signale que le glissement est plus petit que celui qui correspond aux pertes dans le Rotor.

La séance est levée à 19 heures.

COMITÉ DE FILATURE ET DE TISSAGE.

SÉANCE DU 19 JUIN 1923.

Présidence de M. ROTH.

La séance est ouverte à 18 heures.

Procès-verbal. — Le procès-verbal de la séance du 18 Mai est lu et adopté.

Correspondance. — Lecture est donnée d'une lettre de la Société Coloniale des Cotons et fibres textiles de Cayenne nous adressant un échantillon de coton de la Guyane. Cette société désirant connaître les propriétés et qualités industrielles de ce coton, LE PRÉSIDENT prie M. BAUBUIN de se charger du rapport de l'analyse de l'échantillon qui nous est soumis.

Communication de M. Neu, Ingénieur Constructeur, sur " Le transport pneuma-

tique de la laine dans les peignages de laines ".

M. NEU a donné la 2^e partie de sa communication sur les transports pneumatiques des textiles en traitant les différentes applications suivantes de ce mode de transport dans les peignages de laines :

1^o Transport de laines brutes des casiers jusqu'aux colonnes de laveuses.

2^o Transport depuis les colonnes de lavage jusqu'aux cardes, avec dispositifs spéciaux prévus au-dessus de ces machines pour l'alimentation en laine lavée.

3^o Transport des blouses depuis les peigneuses jusqu'au magasin.

D'une façon générale, ces transports se font par aspiration ou par soufflage suivant les cas, au moyen de ventilateurs centrifuges à moyenne ou haute pression. Les installations par soufflage sont employées pour des transports à distances courtes ou moyennes, les installations par aspiration permettant des transports à de très longues distances.

Les avantages réalisés par le transport pneumatique sont les suivants :

- a) Importante économie de main-d'œuvre.
- b) Suppression des déchets qui sont inévitables avec le transport à la main.
- c) Réalisation de mélanges homogènes.
- d) Facilité dans le travail, la matière étant bien ouverte.
- e) Les salles sont plus propres et moins encombrées.

A l'aide de plans et de photographies d'installations réalisées, M. NEU a facilité à ses auditeurs la compréhension des explications détaillées qu'il leur a données.

Le Compte Rendu in-extenso de la communication de M. NEU, sera publié dans un prochain bulletin.

Au nom du Comité, LE PRÉSIDENT félicite et remercie le conférencier, il remercie également M. NEU de l'amabilité avec laquelle il a répondu aux différentes questions posées par les auditeurs.

La séance est levée à 19 heures.

COMITÉ DES ARTS CHIMIQUES
ET AGRONOMIQUES.

SÉANCE DU 21 JUIN 1923.

Présidence de M. DECOSTER.

Excusé : M. WIBBATTE.

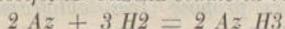
Procès-verbal. — Le procès-verbal de la séance du 17 Mai est adopté sans observation.

Correspondance. — Lettres des Tables Annuelles de Constantes et données numériques au sujet de l'envoi de leurs volumes (demande d'analyse).

Communication de M. Pascal sur la " Synthèse de l'Ammoniaque. Procédés Haber et Claude ".

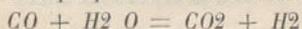
M. DECOSTER donne la parole à M. PASCAL.

Après avoir indiqué l'énorme importance du problème de la fabrication synthétique de l'ammoniaque en raison des besoins intenses de l'agriculture en engrais azotés et, en cas de guerre, pour la fabrication des explosifs, M. PASCAL étudie la réaction :



réaction réversible, favorisée, dans le cas de la combinaison, par une augmentation de pression et un abaissement de la température; pour obtenir une vitesse de réaction appréciable, on est conduit à l'emploi de catalyseurs (à base de fer) et on arrive ainsi à déterminer la température optima pour une pression donnée.

Procédé Haber. — L'azote et l'hydrogène s'obtiennent au moyen de gazogènes marchant 3 minutes en gaz pauvre et 6 minutes en gaz à l'eau; on obtient ainsi un mélange gazeux renfermant en volume 34% d'hydrogène, 37% d'oxyde de carbone, 4% de gaz carbonique et 25% d'azote. On le purifie et on l'enrichit en même temps en hydrogène en faisant passer les gaz additionnés de vapeur d'eau sur de l'oxyde ferrique, ce qui produit la réaction :



On enlève l'acide carbonique par dissolution dans l'eau sous pression de 200 kilogs et le peu d'oxyde de carbone restant est retenu par du formiate cuivreux ammo-

niacal. On ajuste ensuite le mélange gazeux aux proportions rigoureuses de 25% d'azote pour 75% d'hydrogène et on l'envoie sur le catalyseur à la pression de 200 kgr. L'ammoniaque formé est dissous dans l'eau.

Le rendement en ammoniaque est de 6% seulement.

L'application de ce procédé nécessite un appareillage énorme tant pour la préparation des gaz, que pour leur purification et leur combinaison. M. PASCAL donne à ce sujet d'intéressants détails sur l'installation de l'Usine d'Oppau qu'il a visitée peu après l'armistice. A son avis, c'est là un gros écueil de la méthode, en même temps que le faible rendement et surtout la nécessité de faire travailler le personnel d'une façon absolument mécanique, ce qui peut convenir à des cerveaux allemands, mais serait difficilement applicable à la mentalité française.

Procédé Claude. — M. CLAUDE opère sous une pression de 900 à 1000 kg.; le rendement de la réaction passe ainsi à 40% et en faisant passer le mélange d'azote et d'hydrogène sur 3 catalyseurs successifs, on peut amener le rendement à 80%. Dans ces conditions, l'ajustement des volumes gazeux aux chiffres théoriques n'est plus aussi rigoureusement nécessaire.

Actuellement, M. CLAUDE part des gaz de fours à coke qu'il liquéfie, il isole ainsi l'azote et l'hydrogène et établit les proportions voulues en brûlant un peu d'hydrogène.

Après passage sur les catalyseurs, l'ammoniaque formé est obtenu liquide.

Cette méthode a l'avantage de nécessiter un appareillage bien moindre que le procédé Haber.

Sur une question de M. STAHL, M. PASCAL indique que la production actuelle d'ammoniaque par le procédé Claude est de 5 t. par jour, l'application de la méthode est donc déjà du domaine industriel.

LE PRÉSIDENT remercie le conférencier de son si remarquable exposé et lève la séance.

COMMISSION DES INDUSTRIES D'ART

SÉANCE DU 26 JUIN 1923.

Présidence de M. Liévin DANEL.

Étaient présents : MM. SCRIVE-LOYER, WIART, DERVAUX, LASNIER, FRANQUET, FACQ.

La séance est ouverte à 17 heures 1/2.

Procès-verbal. — Le procès-verbal de la séance du 22 Mai est lu et adopté.

L'Exposition des arts décoratifs de 1925. — M. DERVAUX rend compte à la Commission de la Conférence donnée le 6 Juin, par M. DUBRET, Directeur de l'Office Régional de Paris, pour l'Exposition Internationale des Arts décoratifs qui aura lieu en 1925, M. DUBRET, a montré que cette exposition serait pour les industries d'art d'une très grande utilité en incitant les industriels à faire œuvre de créateurs et en sollicitant l'attention des acheteurs du monde entier.

Il demande aux industriels d'envoyer au plus tôt leur adhésion et leurs suggestions à l'Office régional qui les transmettra aussitôt à l'Office central.

M. DERVAUX fait connaître à la Commission que les adhésions arrivent très nombreuses au Comité central ; on envisage une extension des terrains prévus.

M. WIART a l'intention de réunir ses collègues de la Chambre Syndicale de l'Ameublement et les invitera à se grouper en vue d'une ou de plusieurs expositions collectives.

L'Application du cinéma à l'Enseignement. — M. LASNIER rend compte de la réunion du Comité Technique pour l'application du cinéma à l'enseignement.

Le petit nombre des présents n'a pas

permis la formation du bureau mais il a été décidé l'envoi d'une circulaire et d'un questionnaire à tous les établissements d'enseignement primaire, secondaire et supérieur.

M. FACQ demande que le même envoi soit fait aux Écoles professionnelles et aux Écoles des Beaux-Arts.

M. WIART propose d'ajouter une question relative à l'organisation de la cinématèque.

M. DANEL demande comment il sera possible de respecter l'ordre nécessaire des programmes d'enseignement, les mêmes films ne pouvant être envoyés en même temps dans tous les établissements. Cette difficulté devra faire l'objet d'une étude approfondie.

M. LASNIER demandera aux Inspecteurs des Universités de vouloir bien joindre la circulaire et le questionnaire à l'une des communications qu'ils auront à envoyer au personnel enseignant. L'un d'eux lui a d'ailleurs proposé très obligeamment de recueillir les questionnaires.

M. LASNIER signale que le Musée pédagogique a augmenté sensiblement son approvisionnement de films.

Le Comité technique demandera à M. VIDAL, Sous-Secrétaire d'Etat de vouloir bien lui faire part de tous les renseignements qui pourraient faciliter ses travaux.

M. SCRIVE-LOYER accepte la présidence du Comité technique à la condition que M. MALAQUIN accepte la fonction de Vice-Président. M. LASNIER consent à garder le Secrétariat dont il s'était chargé provisoirement.

La séance est levée à 19 heures.

II. — TRAVAUX DES MEMBRES

Quelques essais de textiles. — Les résultats qu'on en tire

COMMUNICATION

faite au Comité de Filature et de Tissage, le Mercredi 21 Mars 1923

Par M. ROBERT BONNET, Ingénieur A.M. I.E.G.

Le domaine des essais des matières textiles est très vaste ; des produits variés sont soumis chaque jour à des vérifications nombreuses et diverses, utiles à la fois au fabricant et à l'acheteur. Des cahiers des charges de plus en plus serrés rendent ces vérifications de plus en plus nécessaires et on est conduit plus que jamais à rechercher des méthodes donnant rapidement et sûrement des résultats précis. Le laboratoire d'usine est indispensable dans toute filature, dans tout tissage ; les services qu'il rend dépendent surtout de la plus ou moins heureuse adaptation de son matériel aux produits fabriqués et à l'importance de l'usine. Les appareils utilisés pour les essais de titrage, de conditionnement, de résistance, d'élasticité, de torsion... sont d'un usage courant et chacun les connaît. Nous en parlerons peu et ferons tout au plus quelques remarques à leur sujet.

Le but de la présente communication n'est donc pas de traiter des essais de textiles en général. Nous parlerons surtout de quelques essais peu connus, bien que pouvant donner au filateur des renseignements intéressants. La première question que nous examinerons est la détermination de la régularité des filés.

I. — DÉTERMINATION DE LA RÉGULARITÉ DES FILÉS.

La régularité des filés est une qualité fort recherchée, mais son évaluation ne se fait pas couramment avec précision. Certes, les essais habituels de traction et ceux de torsion révèlent des irrégularités notables et ce n'est pas là leur

moindre avantage. On peut même chiffrer l'irrégularité du fil comme il est indiqué ci-après :

$$\text{irrégularité } \% = \frac{\text{Valeur maximum} - \text{Valeur minimum}}{\text{Valeur moyenne}} \times 100$$

et on pourra de la sorte chiffrer les irrégularités de résistance, de torsion... Malheureusement, les résultats obtenus seront sujets à caution et dépendront, et du nombre d'essais, et de la longueur des éprouvettes. Le nombre d'essais gagnerait à être augmenté, mais cela serait long, coûteux et cause de déchets. Une méthode d'essais continus laissant intact l'échantillon — comme celle dont il sera question plus loin — est donc très avantageuse à ce point de vue — Quant à la longueur de l'éprouvette, elle a une importance notable, ce que deux exemples montreront aisément :

1°. Soit un filé ayant une torsion moyenne de 600 tours au mètre ; il présente souvent des parties à très forte ou à très faible torsion, mais les longueurs de ces parties anormales sont relativement réduites. Seuls des essais sur des échantillons très courts (25^m/m par exemple) pourront révéler les torsions extrêmes de 1000 et 300 tours qu'on peut rencontrer sur ce fil. Dans ces conditions, nous pourrions dire que ce fil présente une irrégularité de torsion de 116 %. Une série d'essais sur échantillons 10 fois plus longs ne saurait révéler des défauts qui peuvent se compenser à peu près dans leur ensemble et ils nous donneront comme résultats extrêmes 800 et 400 tours par exemple, soit une irrégularité de torsion de 66 %, bien inférieure à celle qui a été précédemment obtenue.

Ces remarques sont d'autant plus intéressantes qu'on commence à utiliser dans notre région des torsiomètres pour filés utilisant des échantillons très longs (25 et 50 centimètres). Bien construits, ces appareils peuvent très rapidement donner la torsion moyenne d'un filé, mais ils ne sauraient mettre en relief l'irrégularité de cette torsion.

2° Si la longueur de l'échantillon joue un rôle important dans les essais de torsion, elle en joue un encore plus grand dans les essais dynamométriques. La résistance d'un filé est loin d'être constante dans toute sa longueur et l'essai d'un fil assez long (0^m50 comme à l'ordinaire) amène la rupture en son point le plus faible. On enregistre donc une série de valeurs représentant la résistance minimum d'un fil assez long, sans jamais connaître, la résistance maximum qui pourrait être atteinte en certains points. Des essais faits sur des échantillons plus courts permettraient de mesurer la résistance des parties les plus fortes et conduiraient à des valeurs de l'irrégularité beaucoup plus grandes que celles qu'on observe couramment. Donc, la méthode habituelle ne met pas en relief l'irrégularité vraie du fil. Il faut toutefois reconnaître qu'elle montre très bien quelle est la résistance minimum du filé, ce qui est très important puisque la valeur de celui-ci dépend surtout de ce minimum de solidité.

Nous voyons donc que les essais courants présentent l'inconvénient de rendre inutilisables les échantillons, de n'être pas continus et de ne pas mettre en relief les irrégularités des filés.

Il existe bien d'autres méthodes d'essais. Nous les rappellerons rapidement. Les grosseurs du filé peuvent être examinées commodément si le fil est bobiné sur une surface noire. Malheureusement, le résultat de cet essai se caractérise difficilement par un chiffre qui ne dépende pas trop de l'observateur et tous les défauts ne sont pas révélés. Un fil jugé régulier à la suite de cet examen prend irrégulièrement la teinture ; si on en fait un retors, la torsion de retordage ne sera pas uniforme : le fil n'était donc pas réellement régulier. On peut aussi noter l'irrégularité de poids de longueurs égales de l'échantillon. Pour mettre en évidence les défauts localisés, il faudrait opérer sur des fils très courts et l'essai serait alors long et délicat.

Sir A. E. OXLEY a exposé une méthode très intéressante dans « *The textile institute* » en Mars 1922. C'est ce nouveau procédé que nous allons maintenant exposer. Il a pour but de montrer les variations de *dureté* du fil, la dureté étant définie comme étant la *résistance à la compression*. Cela est beaucoup plus sûr que de se baser sur les variations du diamètre du filé, cette dimension dépendant des fibres non liées par torsion, fibres qui rendent le fil plus gros sans augmenter la résistance. Au contraire, dans l'essai de compression, la dureté mettra bien en relief les caractéristiques du filé : les fibres non liées par la torsion seront resserrées, et en outre, là où les fibres seront nombreuses et où par suite la torsion sera réduite, la résistance à la compression sera petite, ce que l'appareil enregistrera automatiquement.

Le dispositif imaginé par Sir OXLEY est d'un principe très simple :

Ne pouvant reproduire ici le dispositif d'ensemble (dont des dessins détaillés ont été présentés au cours de la communication du 21 Mars) nous nous contenterons de donner un schéma montrant suffisamment le principe de la méthode (Voir fig. 1).

Le fil à examiner passé entre deux sabots cimentés S_1 et S_2 . Alors que le sabot inférieur S_1 est fixe, le sabot supérieur S_2 peut se mouvoir verticalement et s'élève par conséquent quand le fil résiste davantage à la compression.

Une crémaillère portée par ce sabot S_2 engrenant avec un petit pignon R, une aiguille A calée sur l'axe de ce pignon sera donc animée, de part et d'autre de sa position moyenne, d'un mouvement qui dépendra uniquement de la variation de dureté du fil.

Pour peu que la démultiplication donnée par le pignon et la crémaillère soit bien choisie et que la longueur de l'aiguille soit élevée, les irrégularités du fil pourront donner lieu à des déviations notables, visibles sur la graduation et, à la rigueur, le dispositif simplifié qui vient d'être décrit peut donner des renseignements utiles. Afin d'augmenter la sensibilité de son appareil et pour enregistrer d'une façon continue le résultat des essais, Sir OXLEY a eu recours

à un dispositif un peu plus complexe. Un miroir fut placé sur l'aiguille A, recevant un rayon lumineux émis par une lampe Nernst. Après réflexion, le rayon lumineux va impressionner une bande de papier sensible au gélatino bromure d'argent. Cette bande se déroule dans une chambre noire à une vitesse proportionnelle à celle du fil qui passe entre les sabots S_1 et S_2 . Après développement, on aura donc un diagramme donnant avec exactitude et sensibilité toutes les irrégularités de dureté que peut présenter le fil examiné.

Sans entrer dans tous les détails de construction de cet appareil ingénieux, disons que le fil passe entre les sabots à une vitesse voisine de 30 cm par minute et que cette vitesse peut être modifiée notablement sans que les résultats obtenus en soient influencés.

Toutefois, les très grandes vitesses conduiraient à des appréciations inexactes en raison de l'inertie du sabot supérieur. La feuille de papier sensible se déroule plus lentement, 8 fois moins vite que le fil dans certains essais. De la sorte, les diagrammes sont plus nets, les irrégularités sont plus accusées. Le procédé qui a été employé par Sir OXLEY est identique à celui qui est utilisé en géographie pour l'établissement des coupes de continents : grâce aux échelles différentes qui sont adoptées pour les altitudes et pour les distances, les mouvements du sol et le relief sont accentués et rendus très visibles. Grâce à ce procédé et à l'amplification des mouvements du sabot S_2 que permet d'obtenir le dispositif optique, Sir OXLEY a pu présenter de nombreux diagrammes établis avec un grossissement de 17.800. Il va sans dire qu'un filé, si parfait qu'il paraisse, donnera dans ces conditions un diagramme révélant de nombreux défauts que notre œil serait incapable de discerner.

Maintenant que nous avons exposé dans leurs grandes lignes les particularités du dispositif d'essais, nous allons voir quelques-uns des résultats généraux obtenus par Sir OXLEY.

Pour tous les filés on constate des variations de duréré relativement grandes, se répétant sans aucune loi : il s'agit des irrégularités exceptionnelles, imputables uniquement à des défauts de préparation, aux défauts de propreté et de réglage des métiers.

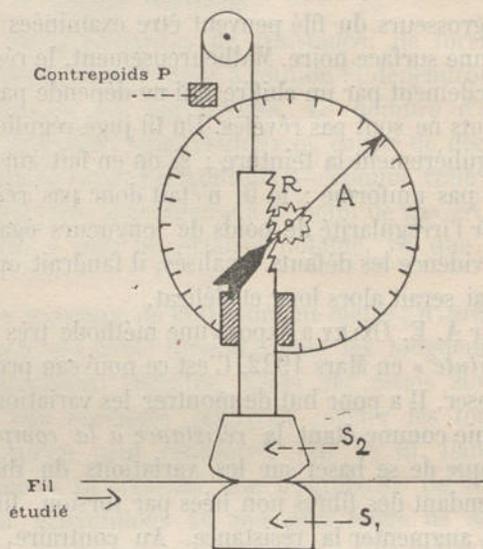


Fig. 1.

En plus de ces irrégularités accidentelles, on constate sans aucune ambiguïté que les filés obtenus au selfacting présentent des *irrégularités périodiques*. Des maxima de dureté se retrouvent à intervalles égaux qui correspondent exactement à la longueur de l'aiguillée. Avant que la résistance à la compression du fil soit maximum, elle croît progressivement pour décroître ensuite assez vite. La plus grande dureté du filé se rencontre à quelques centimètres du point où le diamètre de renvidage est minimum. L'analyse du fonctionnement d'un selfacting montre très bien que ce résultat était à prévoir : en dévidant une bobine de métier renvideur, de petites boucles se produisent quand on arrive aux plus petits diamètres de renvidage. En ces points le filé est relativement gros et peu tordu. Plus loin, dans les spires de croisage, on trouve toujours une partie fine, fort tordue, et aussi fort dure. On constate d'ailleurs, et cela était à prévoir, que la distance séparant deux maxima de dureté croît régulièrement à mesure qu'on dévide une bobine. En somme, tous les résultats mis en relief par les essais de Sir OXLEY s'expliquent facilement ; l'intérêt de ces essais est surtout de montrer que l'importance des irrégularités périodiques est souvent plus grande que celle des irrégularités accidentelles auxquelles elles se superposent.

Quant aux filés obtenus aux continus à anneaux, ils ne possèdent que des irrégularités accidentelles dues le plus souvent à des défauts de préparation. Ce résultat pouvait être prévu lui aussi.

Le dispositif utilisé par Sir OXLEY a donc permis de caractériser avec précision la régularité des filés obtenus au selfacting et au continu à anneaux. Il nous a donc renseigné sur une question d'ordre général dont l'intérêt n'échappera à personne. Il permet l'appréciation exacte de la régularité d'une fabrication (et par suite de l'amélioration de la qualité des filés) et cela par un essai continu, ne détériorant pas les échantillons, avec enregistrement automatique des résultats. Cet appareil sortira peut-être un jour du laboratoire scientifique pour passer dans le laboratoire d'industrie : il y faciliterait la recherche des meilleurs procédés de fabrication, ce qui est à l'heure actuelle la préoccupation de nombreux techniciens des industries textiles.

Sir OXLEY a d'ailleurs tenu à compléter ses essais par d'autres plus courants. Des essais de torsion et de résistance furent faits par lui sur les échantillons dont les variations de dureté avaient déjà été étudiées. Puisqu'il s'agissait d'établir la concordance entre les diverses méthodes d'essais, Sir OXLEY utilisa un torsiomètre et un dynamomètre spéciaux pour essais d'échantillons très courts. Nous n'insisterons pas sur les procédés ingénieux qui furent utilisés pour obtenir des résultats précis et indépendants du facteur personnel de l'opérateur. Les essais de torsion et ceux de résistance ont confirmé les essais précédents. Les graphiques donnant les variations de la torsion et de la charge de rupture ont exactement la même allure que ceux qui donnent les variations de dureté. Les irrégularités périodiques se retrouvent dans le cas des filés obtenus au

renvideur, les irrégularités accidentelles se rencontrent dans tous les cas et leur importance dépend surtout des soins plus ou moins grands apportés dans la préparation du fil.

Si aux variations de torsion correspondent des variations de résistance, ce que tous ces essais mettent en évidence, c'est que la charge de rupture d'un fil de numéro donné est fonction de sa torsion. La recherche de cette fonction est très importante, car elle permet de trouver quelle est la torsion qui donne un fil résistant sans que sa production ne soit trop onéreuse. Au cours de ses travaux, Sir OXLEY a été amené à rechercher cette fonction et les résultats qu'il a trouvés sont un peu différents de ceux que M. Charles GUÉGAUFF a obtenus et qu'il a communiqués à la Société Industrielle de Mulhouse en 1907.

La fig. 2 montre les courbes-types trouvées par Sir OXLEY et par M. GUÉGAUFF.

La véritable divergence entre les résultats obtenus se rencontre pour les torsions donnant les résistances les plus élevées. Alors qu'à partir de la torsion saturante T , M. GUÉGAUFF trouve une région pour laquelle la résistance ne varie pas tandis que la torsion croît de T à T_1 , la courbe trouvée par Sir OXLEY ne présente pas cette particularité.

Il y a là un point qui mériterait d'autant plus à être élucidé que l'incertitude se présente dans la région la plus intéressante de la courbe.

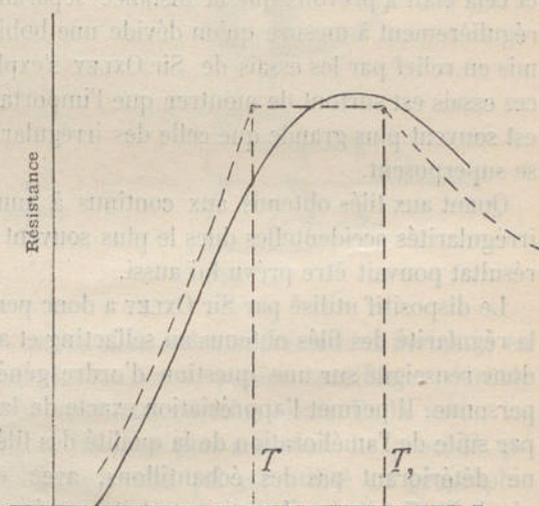


Fig. 2.

— — — — — Essais de Ch. Guégauff.
————— Essais de Sir Oxley.

Remarques relatives aux essais dynamométriques.

A. *Influence de la température et de l'humidité.* — Les résultats des essais dynamométriques sont notablement influencés par les conditions extérieures. L'influence de la température et de l'humidité ambiantes est trop complexe pour être exposée ici. Nous nous contenterons donc de faire quelques remarques importantes.

A chaque état de l'atmosphère correspond un seul état du fil. Lorsqu'un fil séjourne un temps suffisant dans un local dans lequel la température t et

l'humidité relative de l'air h sont maintenues constantes, il prend un état qui ne dépend que de ces conditions extérieures. Toutes les propriétés du filé seront des fonctions définies de t et de h . En particulier, on aura

$$\begin{aligned} Q &= f_1(t, h) \\ R &= f_2(t, h) \end{aligned}$$

Q étant la teneur en eau de l'échantillon et R étant sa charge de rupture.

Le problème semble donc facile à résoudre : s'il y a des lois bien définies, il doit être possible de les trouver. En fait, la question est fort délicate, car d'autres facteurs interviennent, parmi lesquels la température et le degré hygrométrique de l'air dans lequel le filé avait séjourné auparavant. En effet, si on transporte un échantillon dans un laboratoire où la température et l'humidité sont constantes, les propriétés du filé se modifieront pour devenir celles qu'indiquerait l'application des formules ; mais ces modifications, rapides au début, deviennent d'autant plus lentes que le fil se rapproche davantage de son état d'équilibre. C'est ainsi qu'après avoir été privée de son eau dans une étuve de conditionnement, une échevette placée dans des conditions normales, reprend à l'air l'eau qu'elle a perdue. Son poids croît d'abord très rapidement, puis d'autant plus lentement qu'il se rapproche du poids primitif de l'échantillon. Ce n'est souvent qu'au bout de deux jours que le filé a repris son humidité normale. La loi suivant laquelle se fait le passage d'un état d'équilibre à un autre état d'équilibre est une loi exponentielle, dans laquelle figure un terme qui dépend de la facilité plus ou moins grande avec laquelle l'air extérieur peut pénétrer dans l'échantillon.

Donc, dans le cas particulièrement simple où le filé séjourne dans une enceinte où la température et l'humidité sont maintenues constantes, les lois cherchées sont assez complexes. Dans le cas courant où t et h sont variables à chaque instant, le phénomène est beaucoup plus compliqué et il ne faut pas s'étonner si son étude a conduit divers auteurs à des résultats notablement différents.

De tout ceci, nous retirerons surtout les conséquences importantes suivantes :

a) Les résultats des essais dépendent beaucoup plus des conditions dans lesquelles l'échantillon s'est trouvé soumis pendant les quelques journées qui ont précédé les essais que de la température et de l'humidité relevées dans le laboratoire au moment où ont été effectués ces essais.

b) Pour obtenir toujours des résultats comparables entre eux, il serait avantageux de se rapprocher autant que possible des conditions types suivantes : laboratoire à température et à humidité constantes, dans lequel les échantillons séjourneront un temps suffisamment long avant les essais.

c) Bien souvent, les essais dynamométriques sont défavorablement influencés par des variations importantes et rapides des conditions atmosphériques.

De tout ceci, il semble que l'industriel ne puisse tirer aucun renseignement précis. Nous ne pouvons qu'indiquer un but dont on se rapprochera plus ou

moins et mettre en garde le technicien contre les résultats parfois inattendus que donnent les essais de rupture. Nous avons plusieurs fois remarqué que dans des conditions différentes le même fil avait des résistances différant entre elles de 20 %. Cela suffit à montrer l'importance de la question que nous venons de signaler.

B. *Influence de la durée de l'essai.* — Au cours d'un essai de rupture, trois variables sont à considérer : la charge du fil T, sa longueur l, le temps t compté à partir du début de l'opération. Deux lois peuvent être admises pour obtenir des essais comparables

$$\begin{aligned} (1) \quad T &= a t \\ \text{ou} \quad (2) \quad l &= l_0 + bt \end{aligned}$$

a et b étant des constantes qu'il y aurait lieu d'uniformiser pour tous les appareils d'essais, l_0 étant la longueur primitive du fil.

La première loi exprime que la traction du fil croît proportionnellement au temps et elle n'est guère réalisée facilement dans les appareils destinés à l'industrie.

La seconde loi exprime que l'allongement que subit le fil est proportionnel au temps. C'est de cette loi que se rapprochent les essais habituels... bien que de beaucoup trop loin. En effet, la presque totalité de dynamomètres en usage sont destinés à l'essai de fils de longueur initiale l_0 égale à 0^m50 et leur mors inférieur descend à la vitesse uniforme de 0^m01 par seconde. Si ces conditions-types sont admises une fois pour toutes, et si le *mors supérieur était fixe*, la loi

$$(2) \quad l = l_0 + bt$$

est toujours vérifiée car on a toujours

$$l = l_0 + bt \quad \text{ou} \quad l = 0^m50 + 0,01 \times t$$

Dans ces conditions, tous les appareils assureraient l'essai d'un même fil suivant la même loi, dans le même temps, et donneraient par suite des résultats identiques.

Malheureusement, dans la majorité des cas, le mors supérieur est mobile et son déplacement augmente la durée de l'essai d'un temps qui dépend, et de la qualité du fil, et des données de construction du dynamomètre, et encore de son utilisation. Nous reviendrons plus loin sur cette augmentation de durée de l'essai, mais nous mentionnerons de suite son influence nuisible. Il est fait connu de longue date que la charge de rupture d'un échantillon dépend notablement du temps mis pour le rompre et qu'il n'y a pas en fait de charge de rupture définie si on n'opère pas de façon rigoureusement identique dans tous les cas. Tel fil dont la résistance moyenne ressort à 500 gr. au cours d'une série d'essais rapides au dynamomètre pourra se rompre au bout d'un certain temps si on se contente de lui suspendre un poids de 300 gr. Deux modes d'essai différents peuvent donc conduire à des résultats extrêmement dissemblables. Or, la construction actuelle

des dynamomètres est telle que la durée de l'essai d'un filé n'est pas la même suivant qu'on en opère la rupture sur un appareil ou sur une autre ou même suivant que, sur un même appareil, on utilise l'une ou l'autre de ses graduations. La durée de l'essai d'un même filé peut varier de ce fait du simple au double, et les résultats obtenus sont différents dans les deux cas.

(Voir la note qui termine la présente communication pour des renseignements plus précis).

C. *Diagrammes de traction.* — Dans un essai usuel au dynamomètre, on ne note que la charge de rupture et l'allongement maximum subi par l'échantillon. Bref, on néglige tout ce qui se passe avant la rupture pour ne tenir compte que des caractéristiques finales.

Or, les textiles ne sont pas destinés à être rompus, et ils supportent couramment des efforts notablement inférieurs à leur charge de rupture. De sorte que l'essai habituel caractérise un fil par des propriétés, certes très intéressantes, mais qui ne correspondent pas aux conditions d'utilisation des produits examinés. Des renseignements plus complets sont donc intéressants et ils sont même très importants dans l'étude de quelques fabrications spéciales. Il est alors utile de connaître la *courbe de traction* du filé ou du tissu essayé. Cette courbe représente la loi qui lie les déformations de l'échantillon aux efforts qu'il supporte. La courbe de traction peut être tracée automatiquement par le dynamomètre et ce dispositif d'enregistrement présente les avantages suivants :

- 1° Connaissance exacte de toutes les particularités de l'essai ;
- 2° Conservation et classement faciles des résultats dans leurs moindres détails ;
- 3° Contrôle efficace du personnel qui effectue les essais.

La connaissance des courbes de traction a déjà fait ses preuves dans quelques applications. On peut toutefois reprocher aux appareils actuels un léger défaut. Les cliquets d'arrêt du levier à poids empêchent d'enregistrer les efforts inférieurs à l'effort maximum déjà exercé sur l'échantillon. Or, il se produit souvent au cours de l'essai d'un tissu, qu'une fois une certaine charge atteinte, quelques fils se rompent ; l'éprouvette continue à s'allonger (ce qu'indique l'appareil) alors que l'effort de traction diminue souvent (ce que les appareils actuels n'indiquent pas). Sans la présence des cliquets, le diagramme indiquerait exactement l'allure du phénomène et révélerait l'existence des ruptures partielles et par suite l'irrégularité plus ou moins grande des fils composant le tissu. Il serait donc désirable de remplacer les cliquets par un dispositif permettant l'enregistrement des efforts décroissants, tout en empêchant la descente brutale du levier à poids, après la rupture de l'échantillon. Un frein à corde nous a donné des résultats intéressants à ce sujet.

D. *Longueur de rupture.* — Cette notion est très ancienne et il est à regretter que son utilisation ne soit pas plus usuelle.

La longueur de rupture d'un échantillon est la longueur minimum qu'il devrait avoir pour se rompre sous son seul poids.

Ainsi un filé de coton (n° 20 français) pesant 25 gr. par 1.000 mètres de longueur et dont la charge de rupture est de 300 gr. sera caractérisé par sa longueur de rupture

$$1000 \times \frac{300}{25} = 12.000 \text{ mètres.}$$

D'une façon plus générale étant donné un filé de coton, un retors ou un câblé caractérisé par :

Son numéro français.....	N
Le poids des 100 ^m	p
La Résistance.....	T,

la longueur de rupture de l'article étudié sera :

$$(3) \quad L = 2 R N = \frac{100 T}{p}$$

Bien que, pour une matière première donnée, la résistance ne soit pas rigoureusement proportionnelle au poids des 100^m ou inversement proportionnelle au numéro, la longueur de rupture varie peu d'un fil à l'autre et on peut dire qu'elle caractérise la qualité de la fibre utilisée.

Tel coton donnera, lorsque convenablement filé, une longueur de rupture constante et indépendante du numéro. Les bons cotons d'Amérique donneront par exemple :

$$L = 12.000$$

et ce chiffre, aisé à retenir, permettra de trouver rapidement la résistance approximative d'un filé de numéro quelconque, de savoir si cette qualité de coton convient pour la fabrication d'un tissu dont le poids au m² et la résistance sont imposés....

En un mot, la notion de longueur de rupture est aussi féconde dans l'industrie textile que celle, plus courante, de résistance en kg. par m². Cette dernière caractéristique, si employée pour l'étude des matériaux compacts, ne peut plus être d'aucun secours pour les études des filés, car la section de ceux-ci n'est guère mesurable.

Pour les matériaux compacts, la longueur de rupture L et la résistance R évaluée en kg. par m² sont toutes deux définies, mais elles dérivent de conceptions différentes. Tandis que la connaissance de R est utile pour déterminer la section qu'il convient de donner à une pièce pour qu'elle soit suffisamment résistante, la connaissance de L permet de savoir quel est le poids minimum de matière qu'il faudra utiliser pour arriver au même résultat, et cela indépendamment de la compacité et de la densité des matériaux employés.

Nous avons vu que les cotons d'Amérique donnent des filés pour lesquels la longueur de rupture est voisine de 12.000 m. Il est assez curieux de comparer à ce chiffre celui que nous donne un acier doux caractérisé par :

1° Sa densité 7,8

2° Sa charge de rupture $R = 39$ kg. par m^2 .

100^m de fil de cet acier ayant $1 m^2/m^2$ de section pèsent 0 kg. 780 et l'application de la formule (3) nous donne :

$$L \text{ acier} = \frac{100 \times 39}{0,780} = 5.000 \text{ mètres.}$$

Nous voyons donc que la longueur de rupture d'un acier doux est bien inférieure à celle d'un filé en coton d'Amérique. Cela peut surprendre à première vue, mais cela n'a rien d'étonnant en réalité, puisque les notions de longueur de rupture et de résistance par m^2 dérivent de conceptions différentes.

En particulier, si nous voulons fabriquer un câble qui puisse supporter 39 kg. avant de se rompre, nous pourrions utiliser au choix.

1° Un câble d'acier doux pesant 7,8 gr. par mètre et ayant une section de $1 m^2$.

2° Un câble de coton d'Amérique pesant 3,25 gr. par mètre, mais ayant une section importante qui dépendra surtout des caractéristiques de sa fabrication, de sa compacité. Nous verrons plus loin que grâce au coefficient de retordage, le chiffre donné de 3,25 gr. par mètre est un maximum.

L'acier nous donnera donc une pièce lourde, mais peu encombrante, le coton conduira aux caractéristiques inverses.

Néanmoins, la notion de longueur de rupture ne se suffit pas à elle seule lorsqu'il s'agit d'étudier des retors, des câblés, des tissus. Il faut y joindre les coefficients de retordage, de câblage, de tissage et de retrait à la torsion. Ces divers coefficients n'ont guère besoin de longues définitions. Nous rappellerons simplement que :

$$\text{Coefficient de retordage} = c_r = \frac{\text{Résistance du retors}}{\text{Somme des résistances des filets composants.}}$$

$$\text{Coefficient de câblage} = c_c = \frac{\text{Résistance du câblé}}{\text{Somme des résistances des retors composants}}$$

$$\text{Coefficient de tissage} = c_t = \frac{\text{Résistance d'une bande de tissu}}{\text{Somme des résistances des filés composants.}}$$

$$\text{Retrait de la torsion} = r = \frac{\text{Long}^r \text{ des filés} - \text{Long}^r \text{ du retors obtenu}}{\text{Longueur des filets composants.}}$$

c_r et c_c sont souvent bien supérieures à l'unité et il est courant que la résistance d'un retors soit de 30 % supérieure à la somme de résistance des filés qui le composent. Il ne faut pas en conclure que la longueur de rupture du retors soit supérieure de 30 % à celle du filé.

En effet, si un retors de résistance R est composé de n filés de numéro N et la résistance R_1 , le poids de 100 m. de retors ne sera pas $\frac{100 n}{2 N}$ mais $\frac{100 n}{2 N (1-r)}$ à cause du retrait dû à la torsion.

On peut alors mettre en parallèle les propriétés du filé et du retors dans le tableau suivant :

	FILÉ	RETORS
Poids des 100 mètres.....	$\frac{100}{2 N}$	$\frac{100 n}{2 N (1 - r)}$
Résistance.....	R_1	$R = n R_1 c_r$
Longueur de rupture.....	$2 N R_1$	$2 N R_1 c_r (1 - r)$

Le rapport des longueurs de rupture du retors et du filé est donc $c_r (1-r)$. Au point de vue économique si l'on veut obtenir un retors de résistance donnée R en utilisant un filé donné, il serait donc intéressant de rechercher la composition et la torsion donnant à $A = c_r (1 - r)$

la valeur maximum. Le retors obtenu donnera la plus grande économie de matière première. Bien que ce ne soit là qu'un côté de la question du prix de revient, cette question vaut la peine d'être étudiée. Le coefficient de retordage c_r dépend de la valeur et du sens de la torsion et beaucoup aussi de la régularité des filés utilisés. Bien souvent une rupture de retors se produit par ruptures successives des différents brins, ceux-ci ayant des propriétés mécaniques différentes. Le retordeur aura donc avantage à utiliser des filés aussi réguliers que possible et les diagrammes de traction dont nous avons parlé plus haut lui permettront d'enregistrer les ruptures anormales qu'il faut éviter. Mais si c_r est fonction du sens et de la valeur de la torsion, il en est de même du retrait à la torsion r . La valeur de r est très variable ; d'ailleurs r peut être négatif lorsque la torsion de retordage est réduite et est faite en sens inverse de celle des filés.

Tout ce que nous avons dit au sujet du retordage peut d'ailleurs s'appliquer au câblage, et cela nous montre que ces questions sont plus compliquées qu'on ne le croit habituellement. Si aucune formule n'a été trouvée qui puisse donner les caractéristiques d'un câblé de composition donnée, nous ne nous en étonnerons pas étant donné le nombre élevé des facteurs qui devraient intervenir dans une telle formule :

- Numéro du filé utilisé ;
- Résistance du filé ;
- Torsion du filé (sa grandeur et son sens) ;
- Qualité de la fibre utilisée ;
- Régularité du filé ;
- Nombre de filés composant le retors ;
- Torsion du retors (sa grandeur, son sens, sa régularité) ;
- Nombre de retors composant le câblé ;
- Torsion du câblé (sa grandeur, son sens, sa régularité)....

Poser la question dans toute sa généralité, c'est montrer que sa solution n'est guère commode à trouver et que si elle est un jour obtenue, elle sera singulièrement complexe. Il serait intéressant d'entreprendre néanmoins une étude méthodique des retors et des câblés en ne faisant varier à la fois que l'une des variables.

Compte-fils pour tissus. — Chacun a déjà pu voir les moires magnifiques qui se révèlent lorsqu'on regarde un rideau plissé, moires qu'un simple mouvement de la tête fait déplacer gracieusement. Les phénomènes lumineux qui en sont cause ont été mis à profit pour l'étude du compte fils l'Instantané. Sur une plaque de verre sont gravés des traits noirs concourants et d'espacement régulier. Si on applique cette plaque sur un tissu de telle sorte que son axe soit dans la direction des fils de chaîne, on voit apparaître des moires très régulières qui se divisent en plages séparées là où les traits noirs ont même écartement que les fils du tissu. Par suite, cet appareil permettra d'obtenir les caractéristiques principales d'un tissu par de simples lectures rapides qui donneront une approximation suffisante dans bien des cas. Cela est certes plus commode que le procédé ancien, réellement incommode et fatigant lorsqu'il s'agit d'étudier des tissus serrés. Le principe de cet appareil est séduisant, le tout est de savoir dans quelles fabrications son emploi est indiqué. C'est pourquoi nous avons cru bon d'accompagner la présente communication de quelques essais faits avec ce compte fils.

CONCLUSION.

La prospérité des industries textiles est liée au perfectionnement de leurs fabrications. Or, les améliorations désirées ne peuvent résulter que de recherches méthodiques, guidées par le contrôle du laboratoire. Le rôle des essais des textiles ne doit pas être méconnu. Nous espérons que la présente communication, tout en mettant en garde le technicien contre certaines interprétations inexacts des essais, lui montrera tout le parti qu'il peut tirer du laboratoire d'usine et l'avantage qu'il y aurait à ce qu'un laboratoire spécial étudiat méthodiquement les questions d'ordre général. Ces études ne peuvent pas être entreprises par chaque industriel, absorbé par des soins plus pressants ; elles sont du ressort d'un organisme commun bien outillé et travaillant scientifiquement. La création d'un tel organisme serait d'ailleurs désirable pour toutes les industries. Mais pour ce qui concerne les fabrications de textiles, le résultat cherché pourrait peut-être être atteint en orientant les Bureaux de conditionnement vers ces recherches d'intérêt général.

NOTE COMPLÉMENTAIRE

relative à la durée des essais dynamométriques des textiles.

Pour ne pas surcharger une communication déjà trop longue, nous indiquerons dans cette note séparée quelques renseignements relatifs à la durée des essais dynamométriques des textiles.

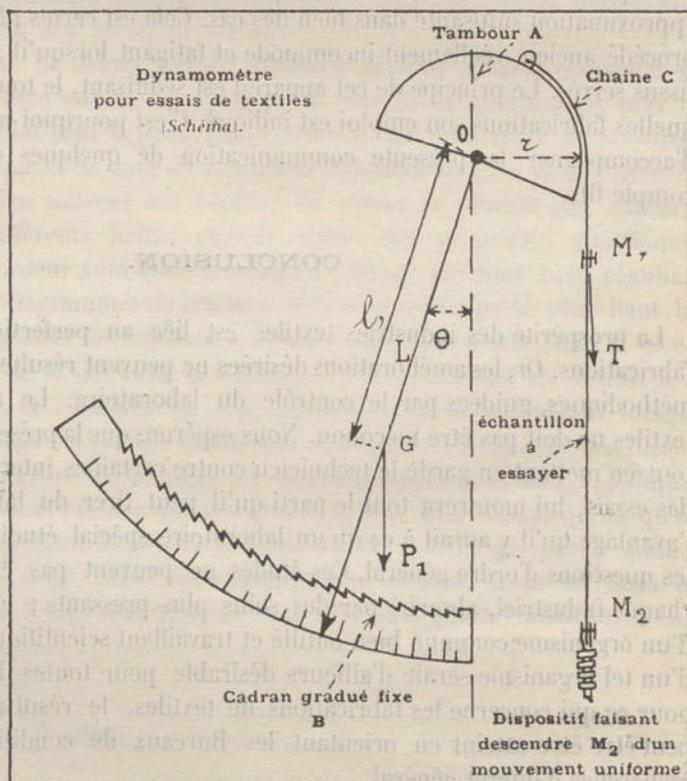
Nous avons vu que pour que les essais d'un même fil donnent des résultats indépendants du dynamomètre utilisé, il faut que la longueur du fil varie suivant la loi

$$(1) \quad l = l_0 + bt.$$

Cette loi est vérifiée sur certains appareils du type balance à curseur mobile, mais ce type est peu répandu. Tous les dynamomètres courants sont construits de telle sorte que $l_0 = 0^m50$, le mors inférieur étant animé d'un mouvement uniforme à la vitesse de 0^m01 par seconde. Nous

avons déjà mentionné que les appareils usuels, ne réalisent pas la loi recherchée, leur mors supérieur étant mobile. C'est ce que nous allons préciser maintenant.

Ne pouvant passer en revue tous les types d'appareils, nous ne nous occuperons que d'un modèle très répandu, représenté schématiquement par la figure ci-contre. Le mors supérieur M_1 , est suspendu à une chaîne C qui s'enroule sur un tambour A . Ce tambour peut tourner autour de l'axe O et il est solidaire du levier à poids L . Une aiguille indicatrice portée par le levier à poids se déplace devant le cadran gradué fixe B .



Le mors inférieur M_2 descend verticalement d'un mouvement uniforme grâce à un mécanisme approprié et il provoque ainsi l'allongement du fil jusqu'à sa rupture.

Les données constructives fondamentales d'un tel appareil sont :

r rayon d'enroulement de la chaîne.

l_1 distance de l'axe O au centre de gravité de l'équipage mobile.

P_1 le poids de cet équipage, appliqué en G.

Notons de suite que seules des déviations du levier inférieures à 60° sont réalisables avec les cliquets usuels et que pour donner à l'appareil plusieurs sensibilités il est fréquent d'utiliser deux ou trois graduations correspondant à des valeurs différentes de l_1 et de P_1 .

Les efforts d'inertie étant réduits en raison des faibles vitesses utilisées et de l'emploi courant de leviers légers en duralumin, nous n'en tiendrons pas compte. Dans ces conditions, à chaque moment de l'essai, nous aurons entre la Tension T de l'éprouvette et la déviation θ de l'aiguille la relation

$$(2) \quad T r = P_1 l_1 \sin \theta.$$

Cette loi fondamentale nous permettra de graduer aisément l'appareil.

Quant à la longueur de l'éprouvette au bout du temps t (compté en secondes à partir du début de l'essai), elle sera

$$(3) \quad l = l_0 + vt - r \theta,$$

l_0 étant la longueur initiale du fil et v étant la vitesse de descente du mors inférieur.

L'équation obtenue (3) diffère de celle qu'il y a lieu de réaliser (1) par le terme $r \theta$, qui représente le déplacement du mors supérieur.

Les équations (2) et (3) ne sont pas indépendantes, car la longueur du fil et sa tension T sont liées par la loi (4) $l = f(T)$ qui définit la courbe de traction de l'échantillon.

Le problème est assez compliqué, car les trois variables l T t sont liées par les 3 équations.

$$\begin{cases} T r = P_1 l_1 \sin \theta \\ l = l_0 + vt - r \theta \\ l = f(T) \end{cases}$$

dont la dernière, non seulement n'est pas une fonction algébrique, mais encore varie d'un échantillon à l'autre et dépend des conditions d'essais. Le déplacement du mors supérieur complique donc beaucoup le problème et nous allons montrer son influence défavorable sur les essais.

Ne pouvant traiter la question dans sa généralité, nous allons étudier les particularités des essais d'un même échantillon, en admettant provisoirement que la courbe de traction de l'éprouvette est indépendante des conditions d'essais. Cette petite approximation est admissible, comme l'ont montré de nombreux essais. Nous admettrons donc que l'échantillon cassera quand sa tension sera T^1 et sa longueur l^1 .

Nous aurons donc au moment de la rupture

$$\frac{T^1 r}{P_1 l_1} = \sin \theta^1$$

$$l^1 = l_0 + vt^1 - r \arcsin \frac{T^1 r}{P_1 l_1}$$

et par suite la durée de l'essai sera

$$t^1 = \frac{l^1 - l_0 + r \arcsin \frac{T^1 r}{P_1 l_1}}{v}$$

Le temps t^1 ne dépend donc pas seulement des propriétés du fil, mais encore des données constructives de l'appareil.

Au lieu de continuer des calculs compliqués, nous allons supposer que nous disposons d'un appareil dont les deux graduations sont prévues pour les forces maxima de 2 et 5 kgs,

a graduation s'étendant sur un arc de 60°; les contrepoids utilisés dans les deux cas sont tels que

$$\sin 60^\circ = \frac{2 r}{P_1 l_1} = \frac{5 r}{P_2 l_2}$$

$$\text{Donc} \quad \frac{P_1 l_1}{P_2 l_2} = \frac{2}{5}$$

Le rayon d'enroulement de la chaîne étant $r = 0^m10$, nous casserons sur cet appareil un retors de résistance égale à 2 kgs et dont l'allongement à la rupture est de 10 %. Comme à l'ordinaire, nous aurons $l_0 = 0^m50$ $v = 0^m01$ par sec.

L'essai fait sur la graduation 0 — 2 kgs sera caractérisé par

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta = 60^\circ \\ t = \frac{0,55 - 0,50 + 2 \pi \times 0,1 \times \frac{60}{360}}{0,01} = 15,5 \text{ secondes.} \end{array} \right.$$

L'essai fait sur la graduation 0 — 5 kgs sera caractérisé par

$$\sin \theta = \frac{2 r}{P_2 l_2} = \frac{2 r \times 2}{P_1 l_1 \times 5} = \frac{4 r}{5 P_1 l_1}$$

Or, par construction

$$\sin 60^\circ = \frac{2 r}{P_1 l_1} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{Donc} \quad \sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{5} = 0,346$$

$$\theta = 20^\circ 15'$$

et la durée d'essai est réduite à

$$t = \frac{0,55 - 0,50 + 2 \pi \times 0,1 \times \frac{20,15}{360}}{0,01} = 8,5 \text{ secondes.}$$

Si le même fil était essayé sur le même appareil, mais en utilisant des échantillons de 0^m20, les durées d'essai seraient 12,5 secondes si on utilise la graduation 0 — 2 kgs.

5,5 secondes si on utilise la graduation 0 — 5 kgs.

La même retors étant essayé sur un même appareil dans des conditions telles qu'on en rencontre dans la pratique, pourra être cassé en des temps variant du simple au triple. Les écarts seraient encore plus importants si on utilisait des appareils différents. Il sera cassé suivant une loi non définie et il ne faudra pas s'étonner si des dynamomètres exacts donneront des résultats différents pour les essais d'un même fil.

Les écarts sont surtout appréciables pour les essais de tissus. Dans ce cas, les bandes essayées sont généralement courtes et leur allongement total n'est souvent que le cinquième de l'abaissement du mors supérieur.

Le dynamomètre basé sur le principe précédent a des qualités indiscutables. Nous voyons toutefois qu'il n'est pas parfait. Pour réduire le déplacement du mors supérieur, on peut réduire à la fois le rayon d'enroulement de la chaîne et le poids du levier L, ce qui nécessite d'ailleurs une construction plus soignée. On peut aussi démultiplier l'effort de traction de telle sorte que le mors M₂ ne descende que très peu même quand l'angle θ est élevé. Nos constructeurs ont fait de louables efforts dans ce sens et méritent d'être encouragés. Espérons que bientôt, grâce à ces efforts, les essais effectués sur tous les dynamomètres donneront pour un même fil la même résistance. En dehors de l'avantage théorique que présenterait cette solution, elle mettrait fin aux discussions fréquentes et interminables qui se produisent souvent entre fournisseurs et clients.

R. BONNET.

LE

BASSIN HOUILLER du NORD de la FRANCE

APERÇU TECHNIQUE

Par M. HENRI CHARPENTIER, Ingénieur Civil des Mines.

Allure du Bassin Houiller. — Le bassin houiller du Nord de la France constitue l'extrémité occidentale de la grande formation houillère qui s'étend sur plus de 400 kilomètres de longueur en s'amincissant, depuis la Westphalie jusqu'à Fléchinelle, en passant par Dortmund, Aix-la-Chapelle, Liège, Charleroi, Mons, Valenciennes, Lens et Béthune. Il s'étend sensiblement de l'est à l'ouest dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais et fait immédiatement suite au bassin houiller belge qui traverse la frontière française près de Condésur-Escaut.

Découverte de la houille dans le Nord. — En Belgique, où il affleure au sol, il avait été exploité au moins superficiellement depuis le quatorzième siècle. Dans le nord de la France, au contraire, où la formation houillère s'enfonce sous des morts-terrains épais de plus de 100 mètres, la découverte de la houille a nécessité de nombreuses recherches qui n'aboutirent qu'en 1716.

En pénétrant dans le Pas-de-Calais, le bassin subit une déviation prononcée vers le Nord qui abusa les premiers explorateurs et ce n'est qu'en 1846 que le bassin du Pas-de-Calais fut découvert et mis en valeur.

L'extraction du charbon dans le Nord et le Pas-de-Calais dépassait avant la guerre les deux tiers de la production totale de la France, qui était inférieure, comme on le sait, d'environ 20 millions de tonnes aux besoins totaux du pays.

On voit donc l'intérêt que présente pour notre industrie française comme d'ailleurs pour le chauffage domestique, la remise en état de notre grand bassin du Nord que les Allemands espéraient avoir mis dans l'impossibilité de produire du charbon pour de nombreuses années, ainsi que je l'indiquerai plus loin.

Dimensions du bassin. — Le bassin houiller du nord de la France mesure dans le département du Nord une largeur moyenne de 12 kilomètres sur 45 kilomètres de longueur et une superficie de 52.653 hectares ; dans le Pas-de-Calais, il mesure 55 kilomètres de longueur, avec une largeur réduite à 5 kilomètres près de Douai ; sa largeur, près de Lens, dépasse en affleurement sous les morts-terrains 12 kilomètres et 16 kilomètres à 1.000 mètres de profondeur. Le bassin du Pas-de-Calais va se terminer en pointe dans la concession de Fléchinelle, à l'ouest de Béthune ; il mesure en affleurement sous les terrains de recouvrement 57.836 hectares.

Niveaux aquifères. — Les terrains de recouvrement constitués par du crétacé aquifère, sont heureusement séparés du houiller par des dièves imperméables qui protègent les exploitations des torrents d'eau qui les recouvrent.

Mais le fonçage des puits à travers ces terrains aquifères est très délicat et nécessite toute la science de nos ingénieurs pour être mené à bien. Les Allemands n'ont pas manqué d'utiliser cette situation spéciale pour noyer nos mines en crevant les cuvelages étanches des puits au passage du niveau aquifère.

Le bassin houiller repose sur des assises puissantes de calcaire carbonifère également très aquifères, qui nécessitent de grandes précautions pour la mise en valeur des parties profondes du bassin.

Recouvrements du Midi. — La cuvette houillère allongée dont nous tirons notre charbon, a eu son bord méridional replié et renversé par une poussée de terrains du Midi qui a amené au-dessus du terrain houiller une bande de terrains plus anciens.

Ce n'est qu'à la fin du siècle dernier que des sondages profonds et des recherches faites au midi de Liévin, ont permis de se rendre compte de l'existence d'un lambeau houiller fort important renfermé au sud du bassin dans cette poche de terrains anciens.

Et ce n'est qu'en 1908 que six concessions nouvelles ont été constituées dans le sud du Pas-de-Calais pour exploiter ces nouvelles richesses.

Ces concessions dans lesquelles la houille sera exploitée à 1.000 ou à 1.200 mètres de profondeur, procédaient au fonçage de leurs puits lorsque la guerre a éclaté.

Nature du charbon. — La variété de composition des divers faisceaux de houille permet aux exploitants de fournir à la consommation toutes les catégories de charbon requises par l'industrie et le chauffage domestique, sous forme de houille crue, de coke ou d'agglomérés. Les sous-produits étaient déjà utilisés avant la guerre, et les gaz des fours à coke permettront d'alimenter des centrales électriques puissantes qui enverront leur courant dans toute la région des houillères et bien loin au delà.

Les veines de charbon sont généralement assez minces ; elles constituent environ 2 à 4 % de l'épaisseur totale du terrain houiller ; on compte 64 veines

de houille dans le Nord, avec une puissance moyenne de 0 m. 60. Dans le Pas-de-Calais, on en compte 60 exploitables, d'une puissance moyenne de 1 mètre avec des parties renflées atteignant parfois 2 à 3 mètres.

L'on exploite couramment des veines ne mesurant pas plus de 40 à 50 centimètres de puissance. C'est ce qui fait généralement l'étonnement des Américains qui visitent nos mines et qui nous font remarquer que chez eux ils négligent de semblables passées de charbon ; il est certain que l'exploitation des veines minces est assez coûteuse et nécessite toute la science de nos ingénieurs pour pouvoir être effectuée avec profit ; mais telles qu'elles sont, nous avons pu jusqu'ici en tirer parti, et ce sont peut-être les difficultés rencontrées dans nos exploitations qui ont suscité le développement de l'ingéniosité de nos savants ingénieurs.

Dans le nord-est du bassin houiller, on exploite un faisceau de charbon maigre anthraciteux qui est employé surtout pour la cuisson de la chaux, des briques et du ciment et pour les foyers domestiques fermés.

Dans le nord-est du bassin du Pas-de-Calais et au sud du faisceau anthraciteux du Nord, on exploite des charbons quart-gras ou maigres flambants qui brûlent mieux que les précédents et qui, mélangés à des charbons gras, constituent un excellent combustible pour les générateurs de vapeur.

Dans le centre du bassin, depuis Anzin jusqu'à Nœux, on exploite un faisceau de veines demi-grasses qui fournissent un excellent combustible pour le chauffage des générateurs, qui colle peu au feu et donne peu de fumée ; il est apprécié dans la marine.

Les charbons trois-quarts gras qui sont les charbons à coke par excellence sont très recherchés, ils ne se rencontrent que dans certaines parties du centre du bassin ; ils sont très appréciés, en dehors de la fabrication du coke, pour les chaudières semi-tubulaires, les locomotives, les machines marines, les forges et les verreries.

Les houilles grasses marécales, les houilles grasses à gaz et les charbons flambants demi-sécs qui tiennent jusqu'à 40 % de matières volatiles sont très estimés pour les produits céramiques, les fours métallurgiques, les fours à réverbères et les générateurs à longs retours de flammes ; on les rencontre surtout dans le sud des concessions.

On voit donc que le grand bassin houiller français peut fournir toutes les catégories de combustibles désirables.

La place me manque pour indiquer le type principal de combustible produit par chacun de nos charbonnages ; ceux d'entre eux qui s'étendent du nord au sud de la formation houillère ont l'avantage de pouvoir produire à la fois des houilles maigres dans le nord de leur concession, des houilles demi-grasses dans le centre, et des houilles grasses au sud, et de permettre de faire au besoin des mélanges. C'est ce qui a fait la grande fortune de quelques-unes de nos Compagnies minières.

Tonnage probable. — Les faisceaux maigres, quart-gras et demi-gras qui forment le versant septentrional de la cuvette houillère, semblent nettement limités au sud par une grande faille. La partie méridionale de cette zone paraît plus accidentée et moins riche que la partie septentrionale.

Le faisceau trois-quarts gras a été affecté par des soulèvements du centre du bassin en relation avec la grande faille centrale qui l'ont fait disparaître en certains points.

C'est la zone des charbons gras, au sud de cette grande faille, qui constitue la richesse principale du bassin houiller. D'après MM. Fèvre et Cuvelette, elle atteint dans la partie centrale une épaisseur totale d'un millier de mètres, obtenue en ajoutant le faisceau de Bruay à celui de Ferfay.

Au sud, le faisceau des veines charriées de la zone des terrains renversés, vient s'ajouter au faisceau des charbons gras à longue flamme en place.

Dans le département du Nord, en ajoutant l'un à l'autre le faisceau maigre de Vieux-Condé, qui mesure une épaisseur de 600 mètres, le faisceau demi-gras et gras de la fosse Thiers, qui mesure 1.100 mètres d'épaisseur, le faisceau de Denain, qui mesure 1.000 mètres, le faisceau demi-gras d'Aniche, qui mesure 1.800 mètres près de Douai, et les terrains redressés reconnus par les galeries de Saint-René, d'Aniche, sur 560 mètres de puissance, M. l'ingénieur en chef Olry estimait que le bassin houiller atteindrait dans le Nord une puissance de plus de 5.000 mètres si tous ces faisceaux se trouvaient superposés.

En ne comptant comme charbon exploitable que le soixantième du volume de la formation houillère du département du Nord, soit environ 80 mètres de puissance, et en réduisant des deux tiers les chiffres ainsi trouvés, pour tenir compte des brouillages et autres accidents de terrains, M. Olry estimait que, sous les 52.653 hectares de l'affleurement houiller du département du Nord, il existait encore 2 milliards 600 millions de tonnes à prendre en 1886, sans compter les richesses du Pas-de-Calais.

M. de Clercq, ancien ingénieur des mines, avait estimé, de son côté, l'épaisseur réduite des couches exploitables du bassin du Nord et du Pas-de-Calais à une vingtaine de mètres seulement pour l'ensemble du bassin ; il en déduisait qu'on pourrait en tirer encore 43 milliards de tonnes.

M. Wullemin estimait à 6 milliards de tonnes au moins les richesses en houille du bassin du Nord et du Pas-de-Calais, soit environ 50.000 à 60.000 tonnes par hectare.

Ces estimations, non plus que celle de M. l'ingénieur en chef de Soubeyran, ne tenaient pas compte de la partie du gisement qui a été reconnue depuis quelques années au sud du bassin du Pas-de-Calais et qui doit augmenter les prévisions précédentes.

On peut donc compter que les richesses du bassin houiller du Nord de la France pourront alimenter pendant plusieurs siècles encore, une production annuelle de plus de 30 millions de tonnes, même si la progression du tonnage

extrait continue à se développer dans les mêmes proportions que durant ces dernières décades, où elle s'est accrue en moyenne de 600.000 tonnes par an, depuis 1880 jusqu'en 1914, passant de 8 millions de tonnes environ en 1880 à 14 millions en 1890, 20 millions en 1900 et 26 millions en 1910 pour atteindre 27 à 28 millions de tonnes l'année d'avant-guerre.

Détériorations causées par la guerre. — Le travail acharné des ouvriers, ingénieurs et exploitants français avait permis, depuis les premières découvertes de la houille dans le Nord de la France en 1716, d'arriver progressivement à une production de 27 millions de tonnes en 1913, dans 160 sièges d'extraction comprenant 275 puits de 230 à 700 mètres de profondeur, en occupant 152.500 ouvriers.

Les résultats de ces efforts furent presque entièrement anéantis en quelques mois par le vandalisme des Allemands ; ceux-ci détruisirent, en effet, systématiquement, les machines et les installations de surface qu'ils ne pouvaient pas enlever et firent sauter, au moyen d'explosifs puissants, les cuvelages étanches qui protégeaient les puits contre l'envahissement des nappes aquifères des terrains secondaires recouvrant le bassin houiller du Nord de la France.

Si les exploitants des mines de la Ruhr et les ingénieurs allemands, qui ont fourni aux barbares des renseignements techniques propres à rendre plus efficaces et plus rapides les procédés de destruction de nos charbonnages, pouvaient supposer les Français capables d'avoir une mentalité d'Allemands, ils trembleraient pour les mines que nous occupons actuellement et qu'il nous serait si facile de détruire à notre tour, mais leur arrogance actuelle montre qu'ils sont certains que personne au monde ne pourra imaginer ou même imiter leur sauvagerie qui a ramené l'humanité à tant de siècles en arrière.

Il est bon de donner ici quelques chiffres pour rendre plus tangible l'importance des destructions opérées par les Allemands dans les mines du Nord de la France et la grande pitié qu'elles ont inspirée à tous ceux qui ont visité notre bassin houiller après la guerre. On pourra mieux apprécier ensuite la grandeur de l'effort accompli et le courage qu'il a fallu aux exploitants français pour entreprendre le sauvetage de leurs mines.

Voilà quelle était la situation de nos mines à la veille de la guerre.

Situation des sièges d'extraction avant la guerre

DÉSIGNATION DE LA RÉGION	NOMBRE de puits d'extraction	NOMBRE de puits affectés à d'autres services	PUITS en forage	NOMBRE total de puits en 1914	NOMBRE d'ouvriers	PRODUCTION en 1913
Ouest du bassin non occupé..	49	28	10	77	40.000	8.727.780
Mines sinistrées du Nord.....	54	50	»	104	43.300	6.813.761
Mines sinistrées du P.-de-C....	57	37	»	94	69.260	11.847.766
Total.....	160	115	10	275	152.560	27.389.307

Après le départ de l'ennemi, 103 sièges d'extraction comprenant 212 puits, étaient détruits dans la région occupée par les Allemands qui s'étendit jusqu'à la concession de Béthune ; en outre, 23 puits de la zone non occupée, mais qui se trouvaient à portée des canons de l'ennemi, avaient été fortement endommagés.

Tous les chevalements des puits avaient été abattus, sauf quatre, aux mines d'Anzin, que l'ennemi, dans sa déroute, n'avait pas eu le temps de démolir.

Toutes les machines d'extraction et les générateurs avaient été mis hors de service, sauf deux petites machines, quelques treuils de secours et quelques chaudières ; les ateliers de triage et de lavage étaient en ruines, ainsi que les fours à coke et les usines à agglomérés ; les chemins de fer étaient inutilisables.

Les maisons ouvrières étaient en partie démolies ; les cuvelages de 140 puits minés s'étaient effondrés, formant des entonnoirs atteignant jusqu'à 30 mètres de diamètre, où toute l'installation de surface était engloutie ; le voisinage des puits était transformé en lacs de boue avec enchevêtrements de ferrailles et de machines brisées, n'offrant aux sauveteurs qu'un sous-sol inconsistant où l'on ne pouvait asseoir aucune construction, ni aucune fondation de treuil ou de pompe pour repêcher les matériaux ou tenter de vider les eaux qui avaient fait irruption à travers les cuvelages crevés.

Le cube d'eau qui avait envahi les puits et les travaux souterrains, atteignait 110 millions de mètres cubes et avait noyé tous les fronts de taille et les galeries qui s'étaient peu à peu effondrées sous l'action de l'eau.

On peut se rendre compte de l'importance du dénoyage des travaux à effectuer en notant que la Seine, à l'étiage, met trois semaines pour évacuer un volume d'eau semblable.

Avant moi, nos savants ingénieurs, MM. Reumaux, Stouvenot, Guerre, Gruner, et tant d'autres, dont les travaux ont contribué au sauvetage de nos mines, ont décrit en détail les ravages causés par l'envahisseur dans notre grand bassin houiller. Le tableau suivant en partie établi par M. Guerre dans une conférence faite par lui à la Société des Ingénieurs civils, et que complètent des observations présentées par M. l'ingénieur en chef Stouvenot à la Société industrielle du Nord, donne une idée nette de la désolation que présentaient nos mines au départ de l'ennemi.

Dégâts dans les travaux du fond

Nombre de puits dynamités : 140.

Volume d'eau à extraire : 110 millions de mètres cubes.

Galeries à rétablir : 2.800 kilomètres.

Dégâts à la surface

Maisons complètement détruites : 12.000.

Maisons partiellement détruites : 18.000.

Voies ferrées détruites : 800 kilomètres. Puissance en HP détruite : 380.000.

Lavoirs, usines à agglomérés, fours à coke : inutilisables.

Conséquences

Production annuelle en charbon perdue, 18.600.000 tonnes.

Valeur en 1914 des installations détruites, 1 milliard environ.

Dépenses prévues pour la remise en état, 5 milliards de francs.

Durée probable des travaux de sauvetage, sept à huit ans.

Travaux de sauvetage. — Après avoir pu se rendre compte, par ces chiffres, de l'importance du désastre, les industriels du Nord de la France, qui ont tant besoin de charbon, aussi bien que les nombreux porteurs de titres de nos charbonnages, seront certainement heureux de constater l'effort incroyable accompli par nos ingénieurs et les résultats presque inespérés obtenus à ce jour par les exploitants de nos charbonnages.

Avant la fin de la guerre, le Comité des Houillères et les directeurs de nos mines se préoccupaient déjà de commander du matériel pour remplacer celui qui était détruit.

Dans la plupart des mines sinistrées, une reprise partielle de l'extraction put être faite dès le milieu de l'année 1919.

En avril 1921, les fosses sinistrées extrayaient déjà 392.000 tonnes de houille.

En octobre 1922, la production s'établissait comme suit, comparée à la production moyenne d'un mois en 1913 :

	Octobre 1922	1 mois en 1913
Houillères de l'Ouest du bassin (non sinistrées)	638.190	727.315
Mines sinistrées du Pas-de-Calais	394.857	987.311
Mines sinistrées du Nord	333.307	567.813
Total du mois	1.366.354	2.282.439

Quant à la population ouvrière qu'il a fallu reconstituer, abriter et approvisionner pendant la période difficile de la reprise des travaux, le tableau suivant indique ce qui a été obtenu en fin 1922, comparativement à ce qui existait en 1914 :

	NOMBRE D'OUVRIERS OCCUPÉS	
	Fin 1922	1914
Ouest du bassin	50.045	40.000
Mines sinistrées du Pas-de-Calais	34.554	69.275
Mines sinistrées du Nord	35.082	43.294
	119.681	152.569

Etat actuel de l'exploitation. — Actuellement, on peut dire que toutes les fosses du Nord ont été remises en activité, aux mines d'Anzin, Aniche, Escarpelle, Douchy, Thivencelles, Vicoigne, Azincourt et Crespin.

Dans le Pas-de-Calais, à Ostricourt, l'extraction est reprise dans cinq fosses ; les travaux de réparation de la sixième sont très avancés.

A Carvin, on a atteint à la fosse 4 le gros étage d'extraction de 400 mètres, où l'on procède à la remise en état des galeries. L'extraction a été reprise depuis août 1921 à la fosse 3.

Aux mines de Lens, dans la subdivision nord, qui groupe les secteurs de Meurchin, de Wingles et de Lens-Nord, trois puits servent au dénoyage du fond, quatre avaient repris l'extraction en 1922 et deux servent à l'aérage.

Dans la subdivision sud, cinq puits ont repris l'extraction dès 1922 : les n^{os} 9, 11, 14, 15 et 16. L'un d'eux avait même pu être remis en extraction au début de 1921.

Aux mines de Béthune, quatre puits avaient été mis hors de service pendant la guerre dans la région occupée et deux autres avaient été gravement endommagés à son voisinage ; ils ont été presque entièrement rétablis suivant une formule moderne et dotés de machines d'extraction électriques. Le n^o 7 a repris son extraction ; le n^o 4 est sur le point de la reprendre ; le n^o 8, détruit de fond en comble, a nécessité des travaux considérables ; son cuvelage est terminé ; celui du n^o 8 bis est en voie de réfection ainsi que les installations du jour.

Aux mines de Courrières, six fosses ont repris leur extraction : n^{os} 5, 6, 7, 9, 13 et 21.

Aux mines de Dourges, l'extraction a été reprise dans cinq fosses : n^{os} 2, 3, 4, 6 et 7.

Aux mines de Liévin, l'extraction a été reprise aux étages supérieurs dans les fosses 1, 2, 3 et 4 bis ; les étages inférieurs seront plus longs à dénoyer et à remettre en état en raison de la profondeur des couches.

Aux mines de Drocourt, l'extraction a été reprise au n^o 1 dès 1922 ; les fosses 4 et 5 dont les installations du jour étaient terminées en fin 1922 doivent être remises incessamment en production.

Je regrette que la place me manque pour faire connaître les travaux remarquables accomplis par les artisans admirables de la renaissance de notre grand bassin houiller, au milieu de difficultés de toute sorte, dans une région privée de chemins de fer, d'habitations, d'ouvriers, et d'approvisionnements de toute nature. L'existence de ces pionniers de la civilisation, après le passage des barbares, était plus pénible, surtout au début, dans leurs baraques en bois, que celle des explorateurs qui s'installent dans un pays neuf où l'on est également privé de tout confort, mais où la dévastation n'a pas été répandue systématiquement. Ils ont contribué, avec les ouvriers de nos mines, revenus courageusement dans leurs charbonnages auxquels ils sont si attachés, à reconstituer une richesse nationale inappréciable qui assurera pour plusieurs générations encore la richesse industrielle du nord de la France. Ils ont bien mérité de la Patrie.

H. CHARPENTIER,
Ingénieur Civil des Mines.

APERÇU FINANCIER

Par M. JACQUES PONS, Docteur ès-lettres.

I. — Les charbonnages avant la guerre de 1914.

L'histoire financière des charbonnages français est intimement liée au développement de la production des mines, aux déboires ou aux succès qui ont présidé à leur exploitation. Elle est influencée aussi par les crises de combustion causant des envolées soudaines quand le combustible est recherché et des chutes plus ou moins grandes quand les stocks s'accumulent. Chacun sait qu'il n'y a jamais eu surproduction en France, et que le charbon étranger a toujours fait l'appoint de la consommation française supérieure de quelque vingt millions de tonnes à sa production ; cependant, la concurrence des charbons anglais et belges a toujours été préjudiciable aux intérêts des mines du Nord et la Bourse a souvent marqué, par une hausse ou par un recul, la faveur ou la défaveur que rencontraient les charbons étrangers sur le marché français. Le marché des valeurs houillères est enfin dominé par les grands événements politiques et mondiaux.

a) La dernière guerre a amené une perturbation sans égale dans l'exploitation des houillères du Nord et dans leur gestion financière ; cependant, l'histoire boursière fait preuve d'une continuité à la hausse à peu près sans pareille dans les annales financières, il nous suffira de dire que l'action ancienne Courrières datant 1852, sur laquelle il n'avait jamais été appelé que 300 francs, cotait 156.000 francs en 1913. En 1914, le 150^e d'action ancienne cotait 1.752 francs, qui représentait pour l'action ancienne 262.800 francs. En 1919, cette même action représentait à peu près 290.000 francs, soit une plus-value de 95.660 % du capital investi.

Lens montre un développement identique. Le capital de 3 millions était représenté par 300 actions de 1.000 francs, sur lesquelles 300 francs furent appelés. Cette action se négociait à 40.000 francs en 1875 ; en 1900, elle s'inscrit à près de 70.000 fr. Divisée en 1/100^e, elle atteignait, en 1913, 189.900 francs, soit une hausse de 63.300 % depuis l'origine.

Ces hausses fantastiques suffisent à expliquer la confiance que les gens du Nord ont dans leurs charbonnages. Aussi, jusqu'au moment où la concurrence

des pétroles a commencé à se faire sentir, vers 1913, une bonne partie des économies était placée en charbonnages, pour le grand profit des intéressés. Depuis la baisse profonde des valeurs pétrolifères en 1920 et 1921, de nouveau l'argent s'est porté sur les charbonnages qui jouissent en ce moment de la plus haute faveur du public.

Si de grosses fortunes se sont édifiées dans le Nord grâce aux charbonnages, il s'en faut cependant que ces placements aient toujours été exempts d'aléa. L'histoire des mines d'Aniche montre clairement par quelles vicissitudes passèrent les premiers porteurs de parts. Toutes les anciennes compagnies de mines avaient été créées sous la forme de sociétés civiles, chaque associé risquait non seulement sa mise initiale, mais était tenu sous peine de poursuites de « faire fonds », c'est-à-dire de satisfaire à tous les appels de fonds. Chaque associé pouvait ainsi quitter la Compagnie en perdant les fonds versés par lui et en payant sa quote-part de dettes existant au moment de son départ. Les actionnaires d'Aniche durent satisfaire jusqu'en 1786 à vingt-cinq mises de fonds de 1.000 livres au sou (l'unité de capital était le sou de France divisé en 12,7 deniers, le capital social se composait de 25 sous, dont 22 sous 6 deniers seulement étaient soumis aux appels de fonds).

En 1787, le comte de Sainte-Aldegonde qui veut se retirer de la Société est condamné à payer 97.323 livres afférant à ses 4 sous d'intérêts dans la Société.

En 1795, un sociétaire abandonne 6 deniers en payant à la Compagnie près de 40.000 livres. En 1805, il avait été appelé 44 mises de 1.000 livres au sol, soit 3.666 livres 13 sous 4 deniers par denier. En 1805, un premier dividende de 20 livres est payé à chaque possesseur de un denier, soit une rémunération de 1/2 % de l'argent engagé dans l'entreprise. En 1841, l'appel total sur le denier d'Aniche se monte à 7.124 francs. Or, le denier se vendait de 1.200 à 3.000 francs, ce qui prouve le découragement et les craintes des actionnaires ; il faut dire que la Compagnie d'Aniche avait eu jusqu'à cette date une exploitation des plus réduites et des vicissitudes sans nombre. Ce ne fut que dans la deuxième moitié du XIX^e siècle que les porteurs de parts obtinrent la juste récompense de leur patience et de leurs efforts. Le 1/240 de denier d'Aniche se vendait, en 1914, 2.773 francs, ce qui représente pour le denier entier 665.520 francs, soit plus de 7 millions au sol.

b) 1834-1850. — Le sort des centaines de capitalistes qui placèrent leur argent dans les nombreuses entreprises de forages dans les territoires qui devaient composer le nouveau bassin houiller du Pas-de-Calais fut moins heureux. La fièvre de prospection qui régna dans le Nord de 1834 à 1840 favorisa la création d'un très grand nombre de sociétés de recherches qui, sauf quelques-unes, ne touchèrent nulle part le charbon, n'eurent pas de concession ou ne purent jamais exploiter à un taux rémunérateur. Les parts des nouvelles compagnies furent l'objet d'un engouement extraordinaire. Le succès inouï de Douchy dont

le sol de mise passa de 2.230 fr. en 1833 à 300.000 francs en 1834, la hausse des parts de Bruille, entraînent le compartiment. Une folle spéculation suivit ; du jour au lendemain, dit Wullemin, on enregistrait sans raison des primes de 200 pour cent. Mais il fallut déchanter ; des centaines de millions furent engloutis.

En 1840, personne ne voulait plus entendre parler des sociétés de mines, les recherches furent abandonnées. Elles reprurent vers 1850, la houille fut découverte à Oignies, Courrières, Lens : tout un nouveau bassin s'offrait à l'exploitation et de nouvelles sociétés furent fondées : Lens, Courrières, Béthune, Bruay, Marles, Nœux, etc.

Ce bassin du Pas-de-Calais produisait déjà 1.613.000 tonnes en 1866, il dépassa deux millions de tonnes en 1870 et à cette date le capital représenté par les actions des nouvelles compagnies atteint 126 millions de francs.

c) La crise houillère de 1875 (1875-1883). — La guerre de 1870 avait amené une forte diminution dans la production industrielle. La paix faite, il fallut reconstituer les stocks ; les demandes à l'industrie métallurgique affluèrent, il s'ensuivit une hausse formidable de la houille dans toute l'Europe.

Dans le nord de la France, la tonne de houille passe de 44 francs en 1870 à 25 et 27 francs en 1873. Les charbonnages réalisent de gros bénéfices et un boom extraordinaire se produit sur les actions à Lille. On assiège littéralement la Bourse, chacun voulant acquérir les valeurs houillères et cela à n'importe quel prix.

En 1870, le capital représenté par les actions houillères du bassin du Nord, du Pas-de-Calais et du Boulonnais, s'élève à peu près à 270 millions. En 1875, ces mêmes actions valent 954 millions, soit près du quadruple.

Cependant, dès 1876, les demandes diminuent, le prix de la tonne retombe à 12,50 en 1879 et provoque une baisse profonde. La capitalisation des actions houillères ne représente plus que 602 millions en 1880, année qui marque une reprise, elle descend à 436 millions en 1883, qui fut l'une des plus mauvaises dans l'histoire financière des charbonnages du Nord.

d) 1886-1900. — La situation des charbonnages s'améliore graduellement jusqu'en 1890, et atteint à cette date un point de hausse qui rappelle presque l'envolée de 1875. Les années 1891, 1892, 1893 furent moins favorables, puis à partir de 1895, la grande, la formidable hausse commence, se poursuit d'année en année. En 1900, la totalité des actions houillères du Nord et du Pas-de-Calais se capitalisent au plus haut point de la hausse par 1 milliard 600 millions de francs.

e) 1900-1913. — La période de 1900 à 1913 fut exceptionnellement favorable aux charbonnages à part de légères réactions ou des paliers de consolidations en 1901, 1905 et 1908.

La production des mines augmente régulièrement d'un million de tonnes par an depuis 1900. Elle passe de 28.109.000 tonnes en 1911 à 29.850.000 tonnes en 1912.

En 1912, une grève en Angleterre, des troubles dans les districts miniers en Allemagne et en Belgique raréfient le combustible. Les charbonnages du Nord écoulent leurs stocks puis haussent leurs prix de 2 fr. par tonne ; la Bourse suit.

La progression des actions, ininterrompue depuis plusieurs années, s'accroît vivement en 1913.

	1900	1902	1904	1906	1908	1910	1912	1913
Aniche	1.400	1.015	1.448	1.949	1.850	2.195	3.280	3.550
Anzin	7.400	5.620	5.750	6.540	7.895	9.125	9.000	9.550
Bruay	»	595	705	915	1.000	1.277	1.740	1.900
Carvin	3.490	2.250	2.100	1.825	2.410	3.850	4.980	»
Courrières	3.200	2.725	2.951	3.750	3.165	3.685	5.800	6.650
Dourges	34.000	24.670	27.625	36.525	»	»	»	»
Escarpelle	1.100	960	1.010	1.365	1.070	1.201	1.000	899
Lens	»	»	790	930	920	1.190	1.750	1.899
Marles 70 %/o...	2.700	2.180	2.610	3.350	3.375	3.800	5.800	6.065

Alors qu'en 1910 la capitalisation des charbonnages dépassait à peine 2 milliards, au début de 1913 elle dépasse sensiblement 3 milliards, progressant en deux ans de plus de 40 %.

Cependant les dividendes ne progressent jamais dans la même proportion : de 1906 à 1912, le dividende d'Aniche passe de 50 à 60 fr., celui de Bruay de 40 à 45 fr., celui de Courrières de 65 à 100 fr., celui de Lens de 30 à 45 fr., augmentations dont la plus notable représente en moyenne 50 %. En somme, étant donné la hausse des valeurs, le taux de capitalisation a constamment baissé et représentait à peine 2 % en 1913.

Selon le principe constant dans l'histoire financière des charbonnages, que la capitalisation des valeurs des houillères est en fonction directe du bénéfice à la tonne, la faveur du public allait tout d'abord à Bruay et Lens représentant chacun près de 570 millions en Bourse et dont la tonne se capitalisait à 200 et 140 respectivement. Venaient ensuite Marles à 134, Courrières à 128, Anzin à 95,50, Aniche à 79,40, Béthune à 53,60. L'Escarpelle et Ostricourt, moins favorisés, capitalisaient leur tonne aux environs de 27.

Cependant, le prix moyen de vente du charbon sur le carreau des Mines croissait chaque année, il était passé de 10.77 en 1894 à 17 en 1911 et à 20 et 21 fr. en 1913. Il fallait compter d'autre part avec la nouvelle réglementation des mines qui, depuis août 1911, obligeait les Compagnies à entreprendre

d'importants travaux pour assurer l'hygiène et la sécurité des ouvriers, la production de l'ouvrier baissait par suite de la diminution des heures de travail, les salaires augmentaient, le salaire moyen par tonne représentait 7,09 en 1914, alors qu'il n'était que 5,16 en 1890.

Parcimonieuses dans la distribution de leurs bénéfices, les Compagnies amassaient prudemment d'immenses réserves qui n'allaient pas tarder à leur servir.

II. — La guerre et les dévastations.

Les bassins du Nord et du Pas-de-Calais produisaient en 1913 plus de 27 millions de tonnes. L'invasion ennemie qui engloba les mines du Nord, une partie de celles du Pas-de-Calais, ramena la production à 7.500.000 tonnes environ en 1915.

Dès 1915, la ligne du front s'était stabilisée au milieu du bassin du Pas-de-Calais, tout le bassin du Nord étant occupé par l'ennemi. L'exploitation des mines, non occupées, malgré les bombardements, continua d'une façon intensive, l'extraction atteignit 11.450.000 tonnes en 1917 pour retomber légèrement au-dessous de 8.000.000 en 1918.

Les actions des charbonnages occupés et non occupés, inscrites à la cote de Paris, continuèrent leurs cotations. Tout ce qui touchait au charbon ne pouvait manquer d'attirer l'attention des acheteurs, le niveau des cours resta élevé. Cependant, le découragement des porteurs est quelquefois manifeste, c'est ainsi que l'on trouve Dourges, Lens, Béthune, Vicoigne, Marles, Bruay à des cours inférieurs à ceux de 1914. Le point le plus bas fut marqué en 1918 quand on apprit les dernières et systématiques dévastations allemandes. Béthune a coté 4.300 fr. au plus bas en 1918, Courrières 1.535 fr., Dourges 220 fr., Lens 800 fr., Marles 70 %, 5.950 fr., Marles 30 %, 3.205 fr., Vicoigne 1.495 fr., Bruay 1.300 fr. Mais l'armistice apportant avec la victoire d'immenses espoirs et l'agréable perspective de voir les mines se relever de leurs ruines grâce aux deniers des vaincus, cause un redressement. Béthune remonte à 6.500 fr. au plus haut, dépassant son cours de 1914 (6.390 fr.), Courrières cote 2.595 contre 1.600 en juillet 1914 (titre divisé en trois le 11 juillet 1914). Il en est de même pour Lens qui atteint 1.600 fr., alors que son point le plus haut de 1914 était 1.525.

La Bourse de Lille avait fermé ses portes le 31 juillet 1914 après une violente baisse causée par la gravité des événements politiques. Beaucoup de valeurs de charbonnages inscrites seulement à la cote de Lille n'eurent aucune transaction officielle pendant la guerre, c'est le cas d'Aniche, d'Anzin, d'Ostricourt, de l'Escarpelle. La Bourse de Lille ne fut rouverte que le 3 mars 1919. La plupart des valeurs cotées à la fois à Lille et à Paris, s'inscrivirent à peu près à la parité de Paris, tandis que très sagement les agents de change publiaient leurs offres

et leurs demandes avant d'établir un cours officiel, pour les grosses valeurs cotées seulement à Lille.

Le tableau ci-dessous représente les derniers cours cotés en juillet 1914 et les premiers cours cotés en mars 1919 en Bourse de Lille.

VALEURS	Dernière Cotation		Cours	Date de la première cotation après l'armistice.	Cours
	Juillet 1914				
Aniche	31 juillet 1914		2.403	3 mars 1919	2.250
Anzin	—		6.975	8 — 1919	6.250
Béthune	30 juillet 1914		5.500	11 — 1919	5.650
Bruay	30 — 1914		1.199	3 — 1919	2.050
Carvin	30 — 1914		690	3 — 1919	535
Courrières	31 — 1914		1.599	3 — 1919	1.850
Douchy	—		675	5 — 1919	705
Dourges	31 — 1914		385	3 — 1919	360
Escarpelle	29 — 1914		640	4 — 1919	600
Lens	31 — 1914		1.150	3 — 1919	895
Liévin	28 — 1914		3.795	12 — 1919	2.700

III. — L'après-guerre.

a) La guerre a amené une crise sans pareille dans l'histoire des houillères ; pour un temps, un changement complet dans leur service commercial.

La consommation du charbon augmenta considérablement pendant la guerre dans tous les pays du monde par suite de la demande des produits fabriqués nécessaires aux armées. La production diminue, au moins dans les pays belligérants, à cause de la réduction des effectifs des mines. La France doit importer de plus en plus de houille ; dès 1917, la question du change force le gouvernement à établir un système de péréquation qui grève lourdement nos charbons français pour permettre aux charbons anglais d'arriver en France.

Le problème du combustible devient encore plus angoissant au lendemain de la guerre : la reconstitution des stocks s'impose, les exigences ouvrières diminuent considérablement le rendement ; aussi, en Angleterre, la production par tonne s'est abaissée de 19,8 tonnes à 16,8 tonnes par mois. De plus en plus, l'Etat doit prendre en main la question de la répartition des combustibles. Mieux que cela : devant la hausse inégalée des prix et les différences entre les charbons de provenances diverses, il doit taxer. La liberté du commerce des charbons n'existe plus.

Cependant, dès le début de 1921, la situation s'améliore : les houillères sinistrées commencent à produire, l'offre en combustible augmente. Les surtaxes

sur les charbons français, après un abaissement de 150 à 30 %, sont supprimées. Plus tard, l'Office central du charbon disparaît et le marché redevient libre.

La répercussion de cette crise ne pouvait manquer d'influer sur la Bourse et, de même qu'après la guerre de 1870, les valeurs houillères sont en grande faveur.

La deuxième moitié de l'année 1919 et le printemps de 1920 furent témoins d'une mémorable hausse dont beaucoup d'innocents porteurs firent les frais. Les charbonnages furent emportés par l'ambiance : on oublia les puits inondés, les machines d'extraction et les maisons ouvrières détruites, et on s'emballa à la hausse, sans faire de distinction entre les charbonnages ravagés et les autres. Les *top prices* furent atteints au printemps 1920 : Béthune, 10.488 ; Bruay, 3.477 ; Courrières, 2.500 ; Liévin, 5.300 ; Lens, 2.150.

b) La transformation des sociétés houillères et les augmentations de capital.

— Cependant, les administrations des charbonnages du Nord et du Pas-de-Calais s'étaient mises sans perdre de temps à réparer les dommages causés par la guerre. Ce travail de Titan nécessita des capitaux en masse. Les sociétés se décidèrent à quitter la forme de société civile et à adopter la forme plus souple et plus commode de la société anonyme. Cette transformation se serait heurtée à de graves objections d'ordre fiscal sans la loi du 25 septembre 1919.

ARTICLE UNIQUE. — « Les sociétés civiles des mines ayant leur exploitation en « pays envahi ou dévasté par l'ennemi peuvent se transformer en société « anonyme... »

« Cette transformation pourra être opérée, même dans le cas où la société « civile aura été constituée sans expression du capital... »

« La transformation des sociétés ci-dessus visées en société anonyme par voie « de modification de leurs statuts ne sera pas considérée comme créant un être « moral nouveau et la société primitive continuera à subsister avec la même « personnalité juridique. »

« L'acte, sous quelque forme qu'il intervienne, constatant l'augmentation du « capital desdites sociétés, sera enregistré au droit fixe de trois francs en « principal, pourvu que l'augmentation soit réalisée exclusivement au moyen « de valeurs prélevées sur le fonds social existant au moment de la transfor- « mation, et ce prélèvement ne donnera pas ouverture à la taxe sur le revenu « des valeurs mobilières ».

Les sociétés purent ainsi augmenter leur capital par incorporation des réserves et cela sans payer d'impôts. Lens, dont le bilan au 31 juillet 1919 accusait plus de 159 millions d'immobilisations antérieures à la guerre, put fixer son capital à 150 millions de francs. Il porta ensuite ce capital à 164 millions pour absorber Meurchin, puis à 205 millions pour ses besoins de reconstitution.

Aniche, dont l'actif social était représenté par 72.000 parts de 1/240 de denier, avait à son bilan de 1919 plus de 112 millions d'immobilisations antérieures à la guerre ; cette Compagnie fixa son capital à 124.480 millions de francs et put procéder immédiatement à une augmentation de capital nécessaire à ses besoins.

Anzin, Béthune, Dourges, Liévin, Ostricourt fixèrent ou augmentèrent leur capital de la même manière et certaines d'entre elles purent ensuite faire appel à des capitaux frais.

a) *La crise économique de 1920-1921.* — La transformation de la plupart des charbonnages en sociétés anonymes et, le cas échéant, leurs appels de capitaux frais furent réalisés en 1920 et 1921, dans la période d'intense crise économique qui n'a pris fin qu'en 1922.

Plus ou moins bien comprises du public, ces transformations mettant entre les mains des porteurs un plus grand nombre de titres d'un maniement plus facile, jointes à l'ambiance défavorable, du moment, provoquèrent des réalisations. Il s'ensuivit une dépréciation profonde des meilleurs titres et pour un temps la fidèle clientèle du Nord bouda aux charbonnages. Ce fut le calme pendant 1921 et la première moitié de 1922.

Le tableau ci-dessous montre la dénivellation des cours pendant les deux crises contraires :

	BRUAY	CARVIN	DOUCHY	LIÉVIN	OSTRICOURT	OSTRICOURT	ANZIN
1920....	3.477	1.160	1.850	5.300	1.025	1.395	15.200 ⁽¹⁾
1922....	1.779	390	830	2.763	427	9.355 (1)	10.440 (1)

d) *La situation actuelle.* — Les capitaux longtemps détournés des valeurs mobilières à revenu variable se dirigent de nouveau vers la Bourse depuis août 1922. Les actions de charbonnages ont été les premières à bénéficier de l'afflux des capitaux. En fait, chacun restait étonné du formidable effort de reconstitution des houillères, des cités tout entières sortaient de terre auprès des nouveaux chevalements, la production augmentait de mois en mois, les dividendes s'annoncèrent avant même qu'on s'y attendit. D'autre part, la baisse de notre devise au cours de l'hiver favorisa les valeurs minières : on acheta du « franc industriel ». Aussi les charbonnages montèrent sans arrêt pendant tout l'hiver ; en janvier 1923, les 7.468.155 actions de charbonnages inscrites à la cote de Lille représentent près de 4 milliards de francs.

(1) Sans tenir compte de la répartition des nouveaux titres.

Cette hausse, quoique impressionnante, est plus solide que la boursouflure de 1920 malgré l'application partielle de la nouvelle théorie du franc industriel.

La demande en charbon croît par suite des difficultés politiques, le prix du charbon laisse aux Compagnies une marge de bénéfices très appréciable, la réorganisation des houillères, la modernisation de leur outillage va permettre une production intense et partant une rémunération des capitaux engagés. L'élément de sécurité, qui est à la base de la valeur houillère n'est en rien entamé : les mines ont encore une longue carrière à fournir et les porteurs de charbonnages, à part les hauts et les bas inévitables en Bourse, peuvent espérer encore voir augmenter leurs dividendes et grossir leur capital.

Mars 1923.

JACQUES PONS,
Docteur de l'Université de Paris.

III. — EXCURSIONS

Visite de la Société Industrielle du Nord de la France

AUX

ATELIERS du CHEMIN de FER du NORD, à HELLEMES

La Compagnie du Chemin de Fer du Nord avait aimablement autorisé les Membres de la Société Industrielle du Nord qui, l'an dernier, étaient reçus par elle dans ses merveilleuses installations de Lille-la-Délivrance, à visiter ses ateliers d'Hellemmes-Lille.

Nombreux étaient nos sociétaires qui, le Jeudi 14 Juin, avaient voulu profiter de cette permission et à deux heures de l'après-midi se trouvaient réunis sur le quai de la Gare de Lille pour prendre place dans le train spécial qui devait les conduire à Hellemmes.

Dans les vastes ateliers de la Compagnie affectés à la construction des machines, des voitures et wagons, les excursionnistes furent reçus par MM. BARRET, Inspecteur Principal, Vice-Président de la Société Industrielle, BRÉVILLÉ, Ingénieur en Chef du Matériel et de la Traction, BONNIN, Ingénieur Principal, chef des services des ateliers de machines, SERVONNET, Ingénieur des Ateliers de Machines, De GIVENCHY, Sous-Ingénieur remplaçant M. DARRÉ, Ingénieur du Matériel roulant.

M. BRÉVILLÉ souhaite la bienvenue aux visiteurs dans ses ateliers de *réparation* de Matériel Roulant (locomotives, voitures et wagons).

Il s'excuse dès l'abord de leur montrer des ateliers ne présentant pas comme outillage et moyens de manutention tout le confort des ateliers modernes de *construction*. Cela tient à la nature même des réparations, essentiellement variables, et pour lesquelles le travail de série est rarement applicable. Cela tient aussi à la hâte apportée après l'armistice dans la remise en état de locaux abandonnés par les Allemands, après 4 ans d'occupation. Il est fier de souligner, à ce propos, que ces ateliers dont tout l'outillage avait été méthodiquement enlevé ou dynamité, étaient rouverts dès le 24 Octobre 1918

et remis en marche avant même que soient reconstitués les toitures et vitrages (naturellement disparus), et avec des moyens rudimentaires. La production s'accélérait progressivement jusqu'à redevenir dès 1921 équivalente et même supérieure à celle d'avant-guerre. Quelques chiffres soulignent la rapidité de cette reconstitution :

Machines réparées en 1918.....	2
— 1919.....	103
— 1920.....	225
— 1921.....	308
— 1922 (année normale).....	352

I. — ATELIERS DE LOCOMOTIVES.

M. SERVONNET, secondé par ses adjoints MM. MARRAUD et PIEDFORT, guident alors les visiteurs dans les ateliers de réparation des locomotives.

Les bâtiments tels qu'ils se présentent actuellement, après les agrandissements successifs de 1887, 1892 et 1914, forment un ensemble couvert de plus de 3 Hectares. L'effectif ouvrier est de 1.550, réparti dans toutes les professions, sans exception, de l'industrie mécanique : ajusteurs, chaudronniers, forgerons, mouleurs, électriciens, etc..

La production *mensuelle*, basée sur l'année 1922 (reconstitution achevée) est de 30 machines dont la moitié environ de grandes réparations et grands entretiens. Une part de main-d'œuvre équivalente est encore employée à l'usinage et à la réparation des pièces détachées de locomotives, nécessaires aux remises en état de machines effectuées dans les dépôts.

La durée de séjour moyen d'une locomotive en grande réparation est de 49 jours (35 pour la chaudronnerie).

Le cycle des travaux de réparation d'une locomotive est sommairement rappelé aux visiteurs, il a d'ailleurs été décrit en détail dans le Bulletin 143 de la Société Industrielle à la suite d'une précédente visite (25 Mai 1908). L'exposé ci-dessous résumera simplement les points particuliers et nouveaux sur lesquels a été attirée l'attention des Sociétaires dans chaque atelier.

Ateliers de montage. — Ces ateliers assurent le déshabillage et le remontage complet des locomotives, la remise en état des tôleries et des appareils de robinetterie, la réparation des caisses à eau, le réglage, la peinture, la pesée et les essais de toutes les machines avant livraison.

Le travail se fait sur fosses réparties dans 2 travées, l'une, de construction ancienne, où des fosses unitaires (1 par machine) sont desservies par un pont transbordeur à ras du sol (principe du montage en travers), l'autre, plus

moderne, composée de 3 longues fosses de 80 mètres (recevant chacune plusieurs bâtis) desservies par ponts roulants supérieurs (principe de montage en long).

Cette dernière travée reçoit plus spécialement, en raison des facilités de manutention dont elle dispose, les machines en démontage (enlèvement de chaudières et des trains de roues) et les machines lourdes en remontage (séries les plus modernes). Les Visiteurs assistent au levage et au transport d'une locomotive Express type 3500, soulevés par les 2 Ponts électriques de 60 tonnes. Il leur est montré également un châssis de locomotive américaine dont les cylindres intérieurs non démontés sont préparés pour être soudés électriquement (réparation d'une cassure longitudinale du fût).

Ils aperçoivent en passant 2 spécimens des « Superpacific » de la nouvelle série que commencent à livrer les Ateliers de Construction du Nord de la France à Blanc Misseron et dont la mise au point, nécessaire pour toute série de machines neuves, est en cours dans les ateliers de la Compagnie. Ces locomotives auront une puissance de 2200 HP et seront capables d'un effort de traction de 22.000 tonnes. Leurs tenders d'une capacité de 31 m³ d'eau leur permettront de franchir sans arrêt les plus grands parcours de trains rapides sur le réseau.

Ateliers de Chaudronnerie. — Toutes les chaudières retirées du bâti des locomotives sont passées dans cet atelier en vue de leur réparation qui comporte, soit l'application de pièces au foyer et à la boîte à feu, soit le remplacement des principaux éléments : Plaque tubulaire, parois latérales, arrières, voire même la substitution au foyer ancien d'un foyer complètement neuf, toujours en cuivre, même pour les chaudières américaines et allemandes dont le foyer primitif est en acier.

Différentes opérations élémentaires sont montrées aux visiteurs, notamment :

Le détubage ;

Le perçage des entretoises assuré dans des portiques spéciaux permettant le travail simultané de nombreuses perceuses pneumatiques ;

La série des opérations sur les tubes (effectuées dans un local spécialement aménagé avec engins automatiques de transport et de distribution, depuis le détartrage au trommel jusqu'au rabotage des manchettes (par soudure autogène) et l'essai hydro-pneumatique.

Le rivetage des foyers ou des corps cylindriques à l'aide d'une riveuse verticale « Morane » de 50 tonnes avec col de cygne de 3^m, 200 de profondeur.

L'emboutissage des tôles d'acier à la presse « Morane » à col de cygne à 5 pistons, capable de 150 tonnes.

L'attention est attirée sur la nouvelle batterie de machines « Cornelis » assurant le tournage, le tronçonnage et le filetage (par fraise) des entretoises, en partant de barres creuses (production par machine : 60 entretoises finies à l'heure).

Enfin, les Sociétaires visitent la salle des Machines comprenant 2 Moteurs Diésel de 120 HP chacun, commandant les génératrices à courant continu,

le courant alternatif qui alimente également les ateliers, étant fourni par transformation du courant haute tension du secteur. Pour l'ensemble des 2 courants, 300 moteurs ou engins de levage totalisent 3.000 HP environ de puissance nominale.

Atelier des roues et bandages. — Cet atelier est chargé du rafraîchissage et du remplacement des bandages et corps d'essieux pour tous les trains de roues de locomotives, de tenders (et partiellement pour les voitures et wagons).

Il a bénéficié, à la réinstallation, d'une amélioration sensible d'outillage due au remplacement de quelques tours enlevés, par des tours allemands très modernes, à gros rendement.

Les Sociétaires voient fonctionner :

Une batterie de tours à essieux montés capables des plus grandes roues (1,200 de hauteur de pointes et 2,500 de distance entre pointes) commandés électriquement tant pour l'entraînement des essieux que pour le déplacement des poupées, et pourvus de 4 chariots à 2 et 3 outils (4 outils pouvant travailler simultanément).

La production de ces tours est suivant les types, de 3 à 4 essieux à bandages freinés par journée de 8 heures.

Ils admirent également des tours verticaux à aléser les bandages, à grande production, une machine à sertir les bandages, etc..

Ils assistent au coupage de bandages à l'aide du chalumeau découpeur, procédé rapide et économique pour l'enlèvement de bandages réformés.

Atelier des forges. — Différentes opérations de soudure au chalumeau sont préparées dans cet Atelier, les plus intéressantes concernant la réparation de cylindres de locomotives (cassures de patins avec nervures, cassure du fût intéressant la distribution, remplacement complet d'un fond de cylindre).

Ces opérations dont l'atelier d'Hellemmes a maintenant la très grande expérience, sont avantageuses, non seulement au point de vue de l'économie réalisée, mais à celui de la rapidité de la réutilisation du cylindre (dans bien des cas les réparations sont effectuées sur place sans démontage).

A titre documentaire, 330 cylindres ont été réparés depuis 1919 à Hellemmes, tant par soudure autogène que par soudure électrique.

Atelier des machines-outils. — Cet atelier ne présente rien de bien original, il comprend les machines nécessaires pour l'usinage de toutes les pièces de mécanisme et de châssis des locomotives, notamment des raboteuses, mortaiseuses, machines à fraiser de grandes dimensions, des batteries de tours revolver, etc... Une grue vélo-cipède de 6 tonnes, à tourelle, dessert sa travée principale.

Les hasards de la reconstitution font que cet atelier n'a pu être très modernisé et qu'il comprend encore beaucoup de commandes par transmission alors que

dans la plupart des autres ateliers de la Compagnie, notamment dans les nouveaux dépôts Standard, toutes les machines-outils sont pourvues de moteurs électriques indépendants.

L'atelier d'entretien et d'électricité, se charge de la réparation des machines-outils, des moteurs, ainsi que de leur installation, il s'adjoint un atelier de menuiserie et de modelage.

La fonderie assure la fabrication normale de tout le bronze et de tout le métal blanc du réseau (coussinets, garnitures, robinetterie..) soit 410 tonnes par mois, et sert de secours pour les pièces urgentes de fonte (10 tonnes par mois). Elle renferme 3 fours Rousseau de 500 k^{os}, des machines automatiques à mouler sur plaques, des broyeurs de sable, étuves à noyaux, etc..

Soudure électrique. — La soudure électrique a pris une grande extension depuis la guerre, et permet la rapide remise en état des foyers en acier des machines étrangères dont le Nord compte plus de 800 unités.

9 postes mono-triphasés de 175 ampères fonctionnent régulièrement pour les travaux courants de réparation de cassures et de recharge des corrosions dans les parois de foyers (près de 400 chaudières ont été traitées ainsi depuis 1919 sans donner lieu à incident en service).

Beaucoup de pièces en fonte et acier moulé (entretoises, caissons) voire même les longerons, sont aussi réparées par ce procédé combiné à celui de soudure autogène.

Bascules Schenck. — Toutes les machines passent à leur sortie sur les bascules qui totalisent la charge, et permettent le contrôle de sa répartition par essieu ; 8 jeux de bascules se déplaçant indépendamment sur des voies inférieures rigoureusement parallèles à celle où repose la machine, soulèvent simultanément, grâce à une commande électrique automatique, l'ensemble des roues de la machine. Par le réglage des tiges de suspension et des balanciers compensateurs, on peut, sur la machine ainsi soulevée, obtenir une répartition régulière de la charge. L'ensemble de la pesée donne également pour les locomotives neuves une base précise pour le règlement au constructeur.

Cours d'apprentis. — Quelques renseignements sont fournis sur les cours d'apprentis qu'organise depuis Avril 1924 la Compagnie du Nord d'après les dispositions de la loi Astier. 100 élèves environ des ateliers des machines et des voitures, suivent dans des salles spéciales, les cours pratiques (40 heures par semaine) et théoriques : technologie, arithmétique, géométrie, dessin, français (8 heures par semaine). Un concours d'entrée, des examens de passage après chacune des 3 années et de sortie, permettent le bon recrutement et le classement des élèves. Ces cours assurent la formation d'excellents cadres pour l'avenir.

Après une tournée d'une heure et demie, tournée trop rapide pour s'arrêter aux détails de l'installation, les groupes de visiteurs sont conduits aux ateliers du matériel roulant.

II. — ATELIERS DE VOITURES ET DE WAGONS.

Les ateliers du matériel roulant d'Hellemmes sont chargés spécialement de la réparation du matériel à voyageurs, voitures et fourgons, et de certaines catégories de wagons spéciaux. La réparation des wagons de type courant a été reportée depuis peu à Lille-la-Délivrance et à Lens.

Les ateliers ont un effectif de 1.150 agents de professions extrêmement variées.

Ils sont situés le long de la ligne de Lille à Tournai, au Nord de celle-ci, et sont groupés en deux catégories :

A l'Est, les ateliers de confection ou de réparation des pièces typées et la préparation des garnitures entrant dans l'aménagement du matériel roulant ;

Puis à l'Ouest, c'est-à-dire, du côté desservi par les aiguilles et le faisceau de voies d'entrée qui relie les ateliers à la gare de Fives, se trouvent les ateliers ou remises de réparations proprement dits où sont disposées suivant l'importance et la nature de leurs avaries, les voitures à réparer.

Une sous-station électrique de 600 kwt, située au centre du premier groupe, alimente en courant continu les moteurs indépendants des machines-outils et de l'outillage portatif des différents ateliers.

A ces deux groupes d'ateliers sont adjoints de vastes magasins d'approvisionnement où l'on stocke les pièces et matières diverses nécessaires à la réparation du matériel, non seulement pour les ateliers d'Hellemmes, mais aussi pour les ateliers d'entretien et postes du Réseau ressortissant de l'Arrondissement d'Hellemmes, et qui sont au nombre de 34.

En commençant la visite du côté Est, on voit d'abord l'atelier *des tours-à-roues*, en face d'un parc à essieux desservi par une grue à vapeur de 5 t.

A remarquer spécialement le tour américain « Niles » pour rafraîchissage des bandages, dont la conception hardie et la puissance permettent une production journalière de 20 essieux, c'est-à-dire une production 5 fois plus élevée que celle obtenue avec les tours d'avant-guerre. Ce tour est commandé par un moteur électrique de 50 HP. Les fusées d'essieux sont rafraîchies et polies par deux groupes d'appareils comprenant chacun un tour à fusées et un dispositif de polissage.

On remarque en passant un nouvel *atelier de cuivrage et de nickelage* tout à fait moderne qui va permettre de remettre à neuf les garnitures métalliques des voitures en cours de réparation dans les différents ateliers du Réseau.

Puis on pénètre dans les bâtiments réservés *aux machines à bois* où sont rassemblés tous les types de machines permettant de confectionner les bois entrant dans la construction des voitures et des wagons ; une machine à raboter

sur les 4 faces a particulièrement intéressé les visiteurs par sa puissance et son débit qui est de 30 à 35 mètres à la minute.

Il ne reste plus pour achever l'installation de cet atelier qu'à rétablir l'aspiration mécanique des copeaux et poussières dont le projet complet est terminé et dont l'exécution est prévue très prochainement.

On passe ensuite dans un atelier bien spécial au Matériel Roulant :

La buanderie mécanique où l'on traite le linge et les étoffes constituant les garnitures des voitures, ainsi que les vêtements de travail réservés aux ouvriers.

Notons que cet atelier assure mensuellement le nettoyage de :

2.200 vestes, cottes, tabliers ;

11.000 voiles au crochet, serviettes et rideaux ;

450 pièces de garnitures (coussins, etc...).

Les travaux de sellerie et le traitement du crin garnissant les coussins et dossiers sont assurés dans le même bâtiment et permettent de désinfecter et de carder mensuellement 10.000 kg. de matière.

A cet atelier est annexé un atelier d'ébénisterie qui prépare et confectionne la boiserie fine des voitures.

Des ateliers d'*ajustage, machines-outils, forges et soudure autogène* assurent les confections, usinages et réparations des pièces et ferrures spéciales au Matériel Roulant. Une petite fonderie sert de secours pour les pièces de bronze et fait le réglage des coussinets.

L'outillage utilisé est préparé par un *atelier d'outillage* complété lui-même d'un atelier de trempe comportant des fours modernes permettant de suivre les règles techniques imposées dans le traitement des outils. On remarque spécialement une machine S. H. D. à affûter les outils de tours permettant de donner mécaniquement aux outils le profil arrêté.

On traverse ensuite les remises *de grande réparation et d'entretien* des voitures, dont le principal intérêt consiste dans la grande diversité des travaux à exécuter, tant aux voitures à bogies, qu'aux voitures à 2 et 3 essieux de toutes classes. Les unes sont complètement dégarnies, ne présentent que leur ossature et donnent une impression générale de l'importance des travaux que nécessite leur remise en état, travaux qui se rapprochent parfois d'une construction neuve ; d'autres, dont la mise en mains date de quelques jours seulement, ont la caisse séparée du châssis et placée sur lorry, ce qui facilite la révision complète des organes de sûreté (traction, tamponnement, frein, roulement) ; d'autres enfin, dont l'état général laisse moins à désirer, nécessitent pourtant un travail de Grand Entretien : lavage et désinfection des compartiments, nettoyage des boiseries et des peintures. On trouve dans la plupart de ces travaux l'application courante d'outillages portatifs, électriques et pneumatiques, alimentés les premiers, par des prises de courant réparties en de nombreux points, les seconds par un réseau d'air comprimé à 7 kg. fourni par un compresseur « Ingersool-Rand » de 80 HP ; on remarque aussi l'emploi courant de brûleurs à huile lourde et de postes mobiles de soudure autogène.

En sortant des remises de réparation, les voitures sont terminées à l'atelier de *peinture et de vernissage* comportant un système de chauffage à vapeur ; on y voit quelques voitures entièrement achevées et présentant tout à fait l'aspect de voitures neuves.

Le broyage et la préparation mécanique des peintures sont effectués dans un atelier, annexé aux précédents, qui alimente d'ailleurs tous les autres ateliers du Réseau.

Indiquons pour terminer que l'importance de ces installations et l'application des moyens modernes ont permis cette année d'atteindre une production mensuelle de 350 à 400 véhicules grande vitesse, remis en état et livrés suivant les besoins de l'Exploitation.

III. — RÉCEPTION AU RÉFECTOIRE.

Les divers groupes de nos sociétaires ayant achevé la visite des ateliers à travers lesquels ils avaient été pilotés par le personnel dirigeant, se réunirent au réfectoire où un lunch au champagne leur était offert par la Compagnie du Nord.

M. le Président, Louis NICOLLE, tint à exprimer la gratitude de ses collègues envers la Compagnie du Chemin de Fer du Nord qui, fidèle aux rapports cordiaux qu'elle ne cessa d'entretenir de tout temps avec la Société Industrielle, venait encore de permettre à cette dernière de prendre une leçon d'énergie au spectacle des ateliers qu'un prodigieux effort a rapidement rénovés après une destruction presque complète des bâtiments vers la fin de la guerre et un enlèvement méthodique du matériel par les Allemands.

Il loua chaleureusement l'Etat-major de la Compagnie, dirigé par l'éminent animateur qu'est M. JAVARY, et remercia particulièrement M. BARRET et M. BRÉVILLÉ, ainsi que les employés de tous grades représentés dans cette réunion, qui s'étaient joints aux aimables et savants cicerones de l'excursion pour faire à nos collègues l'accueil le plus cordial.

Il évoqua en termes émouvants les efforts de tous ces hommes pénétrés de leurs grands devoirs pendant la guerre pour aider à la victoire de la France et depuis l'armistice pour reconstituer les voies ferrées et le matériel de premier ordre qui forma la principale armature de la prospérité économique du pays.

En terminant, M. Louis NICOLLE atteste que chacun de ceux qui venaient de parcourir les halls bourdonnants de travail, emporterait le souvenir émerveillé de ce qu'il avait eu devant les yeux.

M. BRÉVILLÉ remercia en termes charmants le Président de la Société Industrielle pour les éloges qu'il venait d'adresser à tous les collaborateurs de la Compagnie qui n'ignorent pas la grande mission dont ils sont investis et y consacrent le meilleur de leurs forces morales et physiques pour le bien du pays.

A 6 heures, les Membres de la Société Industrielle enchantés de leur excursion reprenaient le train spécial qui les ramenait à Lille.

VISITE

DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE

AUX

ATELIERS DE LA COMPAGNIE DE FIVES-LILLE

Le 28 juin, 40 membres de la Société Industrielle de Lille répondant à l'aimable invitation de M. A. GARNIER, Directeur des Ateliers de Fives, ont visité les importantes installations de la Compagnie de Fives-Lille.

Cette visite des Ateliers de Fives, facilitée par un temps superbe, fut, pour la plupart des membres de la Société, une révélation des plus intéressantes.

M. A. GARNIER nous souhaite à notre arrivée, à 14 heures, la bienvenue au nom de la Compagnie et nous montre par des photographies, l'état dans lequel l'occupation allemande avait laissé les ateliers en 1918; comme malheureusement beaucoup d'usines similaires, les ateliers étaient partiellement détruits et naturellement vides de toutes machines. Les photographies nous permettent de nous rendre compte de la progression rapide de la reconstitution des ateliers; l'effort accompli est d'autant plus intéressant à suivre que la Compagnie de Fives-Lille a en même temps puissamment aidé les industriels de la région pour la reconstitution de leur matériel d'usines.

Les ateliers de Fives s'étendent actuellement sur 46 hectares dont 12 couverts et sont traversés par trois rues de Fives et d'Hellemmes. Reliés aux chemins de fer du Nord par deux raccordements particuliers, les ateliers sont desservis par un réseau complet de voies ferrées facilitant la répartition du matériel et des matières premières venant de l'extérieur.

Sous la conduite de M. A. GARNIER, nous passons successivement dans les bureaux d'Etudes et d'Administration et nous nous rendons à l'atelier de peinture; des locomotives complètement terminées permettent de juger le fini donné aux machines avant leur expédition.

Nous pénétrons ensuite dans la cour des ateliers; la visite commence par l'atelier d'usinage et de montage du gros matériel. Notre attention est attirée par les machines-outils très puissantes (raboteuse de 10 m. de course, tour vertical permettant de passer 8 m., etc.). Sur ces machines, des pièces importantes sont en usinage (bâts de laminoirs, molettes de chevalement des mines, volants de laminoirs, etc.).

Nous suivons également plus loin les différentes phases de fabrication des ailettes de turbines à vapeur. Dans le montage adjacent à cet atelier de gros

usinage, nous remarquons au passage des machines pour sucreries, raffineries (appareils d'évaporation, machines à mouler le sucre, machines à casser (ces dernières en rodage), et au chantier d'essai de ponts roulants, le montage d'une chargeuse pour four d'aciérie.

Nous traversons rapidement la fonderie de fer où de gros cylindres doubles pour locomotives " Pacific " sont en démoulage et ébarbage.

L'atelier des machines-outils spécialisé dans l'usinage des pièces de locomotives où nous pénétrons ensuite, nous montre une judicieuse répartition des machines pour le travail en série (raboteuses, aléseuses, fraiseuses, tours verticaux, tours à roues, etc.). La section d'ajustage fait également l'objet de notre attention.

Les ateliers de petite chaudronnerie nous permettent d'assister à la fabrication de tuyaux en cuivre ou en acier de toutes formes et de toutes dimensions, ainsi qu'à l'exécution de tronçons de colonnes en cuivre rouge pour distilleries.

Dans l'atelier de montage des locomotives, des châssis de locomotives sont à tous les stades de la construction. Nous assistons à la mise sur roues d'une locomotive " Pacific " (Poids 87 Tonnes), opération faite en quelques minutes. L'enlèvement par les deux traverses extrêmes de la locomotive, puis son déplacement d'une travée à l'autre à 3 mètres de hauteur n'exclut pas la précision et la souplesse dans les mouvements de descente de la machine sur ses roues. Plus loin un autre chantier de locomotives où les réparations sont poussées avec la plus grande activité.

Avant de sortir de ce vaste hall, les visiteurs sont intéressés par les locomotives à air comprimé pour la traction au fond des mines; l'adoption de ces petites machines par les grosses Compagnies minières indique les services qu'on peut attendre de ce genre de traction dans les exploitations souterraines.

Nous traversons ensuite un deuxième atelier de machines-outils usinant des pièces de mécanique générale; nous voyons en exécution de gros arbres manivelles en acier forgé pour moteurs à gaz, arbres forgés dans les ateliers de la Compagnie.

La Station Centrale que nous visitons assure la production de l'énergie électrique nécessaire pour l'alimentation des ateliers. Cette Station comprend une batterie de 7 chaudières Stirling et 4 turbo-alternateurs de 450 à 1.500 kw. Le courant produit est réparti directement à 220 volts dans les ateliers voisins et est transporté à 10.000 volts aux ateliers de forge et de fonderie d'acier. L'usine est également reliée avec le secteur en cas de secours ou de travail de nuit.

Dans l'atelier d'outillage, les visiteurs se rendent compte de l'important approvisionnement d'outillage nécessaire à l'alimentation d'ateliers modernes; des machines de précision servant à vérifier les jauges et calibres attirent l'attention des connaisseurs.

Tous les ateliers visités jusqu'à présent forment un ensemble relié dans toutes ses parties par des moyens de manutention mécanique; qu'il s'agisse du transport d'une pièce dans l'intérieur d'un atelier ou d'un atelier à l'atelier

voisin, les ponts roulants de 10 à 50 tonnes facilitent la manutention ; à l'extérieur des bâtiments, des ponts roulants dont le déplacement est perpendiculaire aux ateliers, permettent la liaison entre eux. Cette organisation est indispensable à cause de l'importance et du poids des pièces venant des ateliers usinant aux ateliers de montage.

Nous passons ensuite dans les ateliers de grosse chaudronnerie ; l'attention des visiteurs est attirée par le rivetage d'un collecteur de chaudières Stirling, immense tube de 9^m,620 de longueur et 1^m,220 de diamètre suspendu verticalement à l'une de ses extrémités à une grue de levage et que deux hommes font pivoter facilement pour le rivetage des clouures à la riveuse hydraulique ; ces collecteurs sont destinés à une batterie de chaudières en exécution pour une grande Centrale électrique de la région parisienne ; les chaudières de 2.100 m² de surface de chauffe, timbrées à 25 kgs, sont susceptibles de produire en marche normale une production horaire de 60.000 kgs de vapeur et 80.000 kgs en marche poussée. D'autres collecteurs destinés aux mêmes chaudières sont en rivetage des fonds, perçage et alésage des trous de tubes.

La construction des chaudières Stirling paraît très simple, et la Compagnie de Fives-Lille, qui en est le constructeur exclusif en France, possède des types de toutes puissances.

Dans le même atelier, nous avons l'occasion de suivre la construction des chaudières de locomotives à tous les stades de la fabrication. Dans une travée voisine, nous remarquons la construction de nombreux appareils de mines et de sucreries ; plus loin, à la section des ponts et charpentes, les visiteurs sont intéressés par divers ponts roulants en montage.

En sortant de ce vaste hall, notre attention est attirée par un transporteur aérien servant à amener aux ateliers constructeurs les matières premières ; l'alimentation de puissants ateliers nécessite un approvisionnement de matières premières très important, approvisionnement qui demande un vaste emplacement. Cet emplacement ne pouvant se trouver à proximité des ateliers, la solution adoptée par la Compagnie de Fives-Lille permet de résoudre le problème de manutention des matières dans des conditions particulièrement heureuses.

Nous passons ensuite à la visite des ateliers d'emboutissage ; nous assistons au cintrage d'une tôle de 9^m,620 × 2^m,050 × 33 ^m/_m d'épaisseur pour collecteur de chaudière Stirling ; cette opération se fait sur une presse hydraulique de 610 tonnes ; d'autres presses emboutissent les plaques tubulaires, les fonds de chaudières, etc.

Les installations de la Compagnie de Fives-Lille nous obligent à traverser la rue Philippe-Lebon, pour pénétrer dans le vaste emplacement qui sert de magasin pour les tôles et profilés ; cet emplacement est desservi par trois ponts roulants longitudinaux de 4 tonnes qui amènent les matières sous le transporteur aérien que nous avons vu tout à l'heure à la sortie de la chaudronnerie ; un chariot transbordeur fait une navette continue entre le parc à matières et les ateliers transformateurs.

Après avoir franchi la rue Dordin, nous entrons dans les ateliers de forge ; les marteaux-pilons placés sur deux rangées parallèles à l'axe longitudinal du bâtiment laissent apercevoir dans le fond de l'atelier une presse à forger de 1.500 tonnes qui permet le forgeage de toutes pièces jusque 13 tonnes.

Un atelier d'estampage est contigu aux ateliers de forge.

Après la traversée de la rue Chanzy, la visite continue par les ateliers de modelage, montés d'une façon très moderne, avec aspirateur de copeaux sur toute la longueur de l'atelier. Nous jetons un coup d'œil sur le magasin des modèles, immense bâtiment où sont centralisés tous les modèles susceptibles de resservir et classés par catégories de matériel.

Un peu plus loin, nous assistons, dans un atelier annexe, à l'usinage et au cintrage à froid de tubes de chaudières et de surchauffeurs pour chaudières Stirling. Nous admirons la rapidité et la précision avec lesquelles le travail est effectué.

En passant, nous remarquons l'installation pour la récupération du coke, des scories et mâchefers, dans un lavoir à rhéolaveurs dont la Compagnie de Fives-Lille est le constructeur licencié.

Nous arrivons ensuite à la nouvelle fonderie d'acier dont la mise en route date de quelques mois et qui possède un four Martin de 15 tonnes et deux convertisseurs de 2 tonnes ; les visiteurs s'arrêtent longuement dans cet atelier desservi par de nombreux ponts roulants et dont les installations représentent ce qu'il y a de plus moderne en fonderie : sablerie, appareils de dessablage, machines à mouler ; ces dernières retiennent particulièrement l'attention d'un certain nombre de visiteurs.

Arrivés au cours de la coulée du four Martin, nous assistons à la manœuvre de la poche de métal en fusion et à la coulée dans les divers moules.

Nous assistons également à une opération du convertisseur, opération qui a retenu longuement l'attention des visiteurs.

La visite des vastes Etablissements de la Compagnie de Fives-Lille nous a conduits à quelques kilomètres de notre point de départ. Bien qu'il soit 18 heures et que nous marchions depuis 14 heures, il nous a été impossible d'examiner longuement chaque atelier ; néanmoins, nous emportons de notre visite la satisfaction d'avoir pu nous rendre compte de l'activité intensive qui règne dans une de nos plus vastes usines du Nord dont la reconstitution rapide fait le plus grand honneur à ses dirigeants.

En quittant l'Usine, M. CHARPENTIER, Ingénieur, agent de la Société Industrielle, se fait l'interprète de ses Collègues, pour remercier M. GARNIER de leur avoir permis de visiter en détail les divers ateliers de la plus grande Usine métallurgique de la Région Lilloise et de les avoir accompagnés personnellement en leur donnant avec la plus patiente amabilité, les nombreux renseignements qui lui ont été demandés au cours de cette visite si intéressante et si instructive.

IV. — SALLE DE LECTURE DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

Revue des journaux, bulletins et publications périodiques

REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ PENDANT LE MOIS DE MAI 1923.

AGRICULTURE ET INDUSTRIES AGRICOLES.

Plantes industrielles :

La culture du coton en Espagne (Nord Ind. 12 Mai, p. 838).

BLARINGHEM. — Etude sur la sélection du lin (suite) (Monde text. Avril, p. 281 à 285).

MONTAUZAN. — La laine au Maroc (suite) (Rev. text. Avril, p. 313 à 319).

MANCHERON. — Le lin au Maroc (Rev. text. Avril, p. 321 à 323).

COMMERCE. — FINANCES — IMPÔTS.

Commerce :

DE LAVERGNE. — Le Congrès de Rouen (Chim. et Ind. Avril, p. 801 à 805).

Finances :

Kenna. — La déflation. — Analyse de son discours par Ego (Exp. Belge, 9 mai, p. 17 à 21)

Impôts :

LAINÉ. — Modifications apportées à l'impôt général et aux impôts cédulaires sur les revenus par la loi du 30 Mars 1923. (Génie Civil, 12 Mai, p. 448-449).

LETOURNEUX. — Le recouvrement de l'impôt général sur le revenu et la date de publication des rôles (L'Usine, 19 mai, p. 17).

CONSTRUCTION. — GÉNIE CIVIL

Matériaux :

NOUVIER. — La modernisation de l'outillage par la fabrication des tuiles (La Science et la Vie — Mai, p. 459 à 466).

BOGITCH. — Sur quelques propriétés intéressantes des matériaux réfractaires (Rev. univ. des Mines — 15 avril, p. 65 à 80).

Les recherches de laboratoire sur le béton aux Etats-Unis (Techn. mod., 15 mai, p. 314-315).

Constructions :

SCOUMANNE. — Le calcul des fondations en béton pour poteaux métalliques (Rev. univ. des mines 15 Janv. p. 125 à 138).

Travaux Publics :

BIJLS. — Comparaison entre les portes roulantes et les portes glissantes pour la fermeture des grandes écluses maritimes (Génie Civil, 5 mai, p. 419 à 421).

BIETTE. — Les chaussées et trottoirs des rues de Paris (Génie Civil, 19 mai, p. 461 à 466).

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

Apprentissage :

Les cours publics d'apprentissage à Lille (Nord et Est rec. 10 Avril, p. 260-261).

La formation des ajusteurs mécaniciens. Une école modèle d'apprentissage aux Etablissements Continsouza (Form. prof. 5 mai, p. 281 à 289).

Enseignement professionnel :

L'enseignement libre professionnel à Lille (Nord et Est rec. 10 Mai, p. 319-321).

GÉOGRAPHIE ECONOMIQUE

BERTHELOT. — Importance du bassin de la Ruhr sur la situation économique de l'Allemagne (Nord et Est rec. 10 Avril p. 242 à 246).

Le royaume des Serbes, Croates et Slovènes en 1922 (Chim. et Ind. Avril, p. 822 à 828)
Situation du commerce et de l'industrie en Russie (Chim. et Ind. Avril, p. 830 à 834).
BRISSÉ. — Voies navigables du Nord et de l'Est (La Moselle) (Marche de France, mai, p. 288 à 293).

INDUSTRIES CHIMIQUES

Généralités :

GARVIN et CHAUDRON. — Les appareils de laboratoire pour le chauffage à hautes températures (Chim. et Ind. Avril, p. 647 à 650).
DALLEMAGNE. — L'avenir de l'industrie chimique en Belgique (Rev. Univ. Mines, 15 Mai, p. 253 à 259).

Industrie Chimique :

PARIS. — Les moyens d'éviter les inconvénients dus à la soude dans l'eau d'alimentation des chaudières (Génie Civil 28 Avril, p. 392 à 394).
MARCHAND. — La lutte contre la corrosion des tôles de chaudières par le dégazage des eaux (Génie Civil, 5 Mai, p. 423 à 425).
FRÈRE. — Le problème du lithopone (Rev. Prod. Chim. 30 Avril, p. 253 à 256).
MAHLHE. — Les applications industrielles de la catalyse en chimie organique (Tech. Mod. 1^{er} Mai, p. 257 à 264).
HUBERT. — Analyse des sels de potassium d'Alsace par la méthode de Przibylla (Chim. et Ind. Avril, p. 665 à 670).
MURAOUR. — Développement des emplois du chlore liquide en Allemagne (Chim. et Ind. Avril, p. 806 à 808).
Les synthèses à partir de l'acétylène (Rev. Scient. 28 Avril, p. 247-248).
LAFARGUE. — Deux nouvelles applications du gaz chlore (La Nature, 19 Mai, p. 307 à 310).
La question de l'ammoniaque synthétique. Le procédé Casale (Rev. prod. Chim. 15 Mai, p. 289 à 292).
NYDEGGER. — Dosage de l'arsenic sous forme de triure spécialement dans les acides minéraux (Bull. Sc. Chim. Belg. Avril 2^e partie, p. 283 à 291).

Distillation de la houille :

GRANDMOUGIN. — La formation, la constitution et l'utilisation chimique de la houille (Génie Civil, 12 Mai, p. 444 à 446 — 19 Mai, p. 466 à 468).
AUDIBERT et RAINEAU. — Les recherches allemandes sur la distillation de la houille à basse température (Rev. Ind. Min. 15 Mai, p. 275 à 304).

Produits minéraux :

HUTIN. — Les sels de glucinium, leur extraction, leurs utilisations (Rev. Prod. Chim. 30 Avril, p. 257).
POULEUR. — La décomposition par la chaleur des produits lourds du pétrole (Rev. Univ. Mines, 15 Mai, p. 215 à 232).

Huiles et corps gras :

SANSONE. — L'hydrogénation des matières grasses (Rev. Ch. Ind. Mai, p. 139 à 146).
DE KEGHEL. — Les matières collantes et adhésives et leurs applications (suite) (Rev. Ch. Ind. Mai, p. 147 à 150).

INDUSTRIES ÉLECTRIQUES.

Généralités :

BLONSTEIN. — Sur le travail à prime dans l'industrie électrique (Rev. univ. Mines, 1^{er} Avril, p. 33 à 35).

Appareils :

Les huiles minérales des transformateurs et interrupteurs et les basses températures (L'Electr. 1^{er} Mai, p. 199 à 200).
COPPÉE. — Un nouvel appareil de mesures électriques (Rev. Univ. Mines, 15 Avril, p. 147 à 150).

Lampes :

FAUCONNIER. — La lampe à incandescence à remplissage gazeux (Rev. Univ. Mines, 1^{er} Avril, p. 21 à 31).

Transmission et distribution :

Le réseau d'Etat de transport d'énergie électrique dans les régions libérées (Génie Civil, 5 mai, p. 427-428).

Les transmissions d'énergie à très hautes tensions (Génie Civil, 12 mai, p. 449-450).

FOURCAULT. — La super centrale de Gennevilliers (Electr. 1^{er} Mai, p. 193 à 198, 15 Mai, p. 217 à 224).

LAFONTAINE. — Réseau d'Etat de transport d'énergie électrique dans les régions libérées. Conditions techniques d'établissement (Rev. Univ. des Mines, 1^{er} Fév., p. 167 à 199).

COURTOY. — Bases rationnelles d'un statut juridique concernant la production et la répartition de l'énergie électrique (Rev. Univ. Mines, 15 Avril, p. 173 à 182).

RENNESSON. — Les tubes à vide (Ass. Ing. Inst. Ind., Mai, p. 85 à 92).

FOCH. — Les très hautes tensions électriques (Rev. scient. 26 Mai, p. 298 à 303).

Télégraphie :

MALGORN. — L'organisation en France des radio-communications (Rev. scient., 12 Mai, p. 270 à 274).

Téléphonie :

MAURER. — Réception des ondes courtes (L'Elect. 1^{er} Mai, p. 201 à 203).

HEMARDINQUER. — L'amplificateur le plus puissant en T.S.F. Le dispositif super-hétérodyne (La Nature, 5 Mai, p. 273 à 278).

Poste à lampes à usages multiples de la Société française de Radio Electrique (Génie Civil, 26 Mai, p. 497 à 499).

Télé mécanique :

HÉMARDINQUER. — La télé mécanique sans fil (La Nature, 26 Mai, p. 333 à 336).

INDUSTRIES MÉCANIQUES.

Généralités :

LAHOUSSAY. — Recherches sur le rendement industriel des courroies (Rev. Ind. Min. 1^{er} Mai, p. 233 à 252).

BECKERS, LAGRANGE et TONDELIER. — Emploi de la soudure électrique dans les constructions métalliques (Rev. univ. mines, 15 Fév. p. 263 à 287).

Chaudières :

PERDRIZET. — Le dernier rapport du Prime Movers Committee des Etats-Unis (Chal. et Ind. Avril, p. 317 à 322).

STRAUVEN. — Sur les propriétés fondamentales de la vapeur d'eau (Rev. univ. mines, 15 Fév., p. 289 à 301 — 1^{er} Mars, p. 363 à 376).

Chauffages :

BUTEZ. — Installation de chauffage par combustible pulvérisé aux Etablissements Ougrée-Marihaye à Ougrée (Belgique) (Chal. et Ind. Avril, p. 327 à 331).

Un nouvel appareil pour l'analyse des fumées (Chal. et Ind. Avril, p. 347 à 351).

Huitième rapport des travaux de la Commission d'utilisation du combustible (Bull. Soc. d'Encourag. Mars, p. 195 à 209).

VERDINNE. — Considérations sur la technique du chauffage industriel par des poussières combustibles en suspension dans l'air (Rev. univ. Mines, 15 Avril, p. 81 à 96).

La récupération de la chaleur par réchauffage de l'air (L'Usine, 19 mai, p. 27 à 29).

Recherche de l'économie de charbon dans le chauffage des chaudières et fours à chauffage direct (Rev. univ. Mines, 15 Mai, p. 268 à 270).

NOUHET. — Le réchauffage de l'air de combustion (Rev. Indust. Min. 15 Mai, p. 305 à 312).

LECHELLE. — Conditions à remplir pour employer le charbon pulvérisé au chauffage des chaudières (Ass. Ing. Inst. Ind. Mai, p. 71 à 78).

L'organisation des économies des combustibles dans les usines (Soc. Ing. Civ. — Pr. Verb. — 11 Mai, p. 373 à 381).

Turbines :

RISLER et ROTH. — Les groupes turbo-alternateurs de 40.000 kw de la super-centrale de Gennevilliers (Bull. Soc. Als. Avril).

Locomotives :

LANGELOR. — Les locomotives à turbine (La Science et la vie, Mai, p. 405 à 414).

SAUVAGE. — Réchauffeurs d'eau d'alimentation pour locomotives (Bull. Soc. encourag. — Avril, p. 299 à 310).

Moteurs Thermiques :

TASTET. — Les applications industrielles des moteurs à huiles lourdes (Arts et Métiers, Mars, p. 504 à 515).

HUBERT. — Le moteur Still à combustion interne et à pression de vapeur combinées (Rev. univ. Mines 15 Janv. p. 83 à 124).

Machines Hydrauliques :

DETULLE. — La régularisation de l'énergie des usines marémotrices (La Science et la Vie, Mai, p. 427 à 433).

Machines-Outils :

Nouveaux tours pour usinage des essieux de chemins de fer (Techn. Mod. 1^{er} Mai, p. 279-281).

DANTIN. — L'étude expérimentale du marteau pneumatique (Génie Civ. 13 Mai, p. 437 à 441).

Machines Diverses :

Pompe de graissage multiple à haute pression système Juge (Rech. et Inv. 21 Avril, p. 380 à 386).

Appareils d'élevage :

SEIDEN-BINGER. — Calcul d'établissement des grues (Arts et Métiers, Mars, p. 516 à 519).

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES.

Généralités :

GARNIER. — Les Etablissements Schneider au Creusot (Bull. Soc. Ind. Nord, Fév. p. 160 à 164).

DUPUIS. — Sur l'utilisation du gaz de fours à coke dans les fours Martin (Rev. univ. Mines, 1^{er} Fév. p. 201 à 216).

Le travail et le rôle du chimiste métallurgique. Sheffield et sa place dans la métallurgie. Analyse de l'art. de M. Hadfield publ. The Workand Position Of The Metallurgical chemist (Rev. univ. Mines, 1^{er} Février, p. 311 à 317).

Les industries sidérurgiques en France (L'Usine 19 Mai, p. 3 à 5, 26 mai, p. 7).

Métallurgie :

ALTMAYER. — La métallurgie des métaux non ferreux par l'électrolyse (Soc. Ing. Civ. — Proc. verb., 20 Avril, p. 323 à 328).

METZ. — Recherches expérimentales sur le laminage du fer à chaud (Rev. Univ. Mines, 1^{er} Mars, p. 331 à 350).

BOURGY. — Les différents combustibles utilisés au chauffage des fours Martin (Rev. univ. Mines, 15 Avril, p. 151 à 172).

SUHR. — Emploi de l'électricité pour le chauffage des fours métallurgiques (Soc. Ing. Civ. Pr. Verb. 11 Mai, p. 358 à 362).

DEMENGE. — Four à induction pour métaux non ferreux (Soc. Ing. Civ. Pr. Verb., 11 mai, p. 358 à 362).

Acier :

HÉBERT. — L'utilisation des aciers spéciaux dans la construction automobile (suite) (Tech. mod. 1^{er} Mai, p. 273 à 276, 15 Mai, p. 293 à 297).

L'examen aux rayons X des moulages d'acier (Tech. Mod. 15 Mai, p. 310 à 312).

Alliages :

GUILLET. — Un nouvel alliage d'aluminium : l'alpax (Génie Civil, 5 Mai, p. 413 à 419, 12 Mai, p. 441 à 444).

PORTEVIN. — Le magnésium et les alliages ultra légers (Soc. Ing. Civ. — Proc. Verb. 20 Avril, p. 319 à 323).

Cuivre :

FOURMENT. — Situation et dernier progrès de la métallurgie du cuivre (Rev. de métall. Mai, p. 330 à 338).

Aluminium :

GUÉRIN. — Les progrès dans l'industrie de l'aluminium (Soc. Ing. Civ. Proc. Verb. 20 Avril, p. 328 à 333).

Métaux Divers :

HÉBERT. — Le Tungstène et ses alliages industriels (Ass. Ing. Inst. Ind. Mai, p. 43 à 69).

Essais des Métaux :

DEJEAN. — Méthodes et appareils utilisés pour la détermination des points critiques des métaux et alliages (Chim. et Ind. Avril, p. 654 à 664 à suivre).

Divers :

BOUCHAYER. — Le fer électrolytique Bévé (Soc. Ing. Civ. Pr. Verb., 11 Mai, p. 354 à 358).

INDUSTRIES MINIÈRES.

Généralités :

GUILHON. — Choix, achat, transport et entretien des charbons (Chal. et Ind. Avril, p. 337 à 341).

PARENT. — La reconstitution des houillères françaises (Rev. univ. Mines, 1^{er} Avril, p. 1 à 20).

Exploitation :

La pratique de la neutralisation des poussières dans les houillères (Génie civil, 12 Mai, p. 450-451).

LEROUX. — Etude sur l'utilisation de l'air comprimé pour les transports en galeries et les manutentions mécaniques dans les tailles des mines (Arts et Mét. Mars, p. 485 à 489).

MONET et BRICOUULT. — Ventilation dans les mines profondes (Rev. univ. Mines, 15 Avril, p. 183 à 188).

Extraction :

Ste CLAIRE DEVILLE. — Sur les causes habituelles de dégradation des câbles métalliques d'extraction (Rev. univ. mines, 15 Mai, p. 239 à 252).

INDUSTRIES TEXTILES.

Laine :

BIGNOS. — Coup d'œil sur l'industrie lainière anglaise (Rev. text. Avril, p. 331 à 337).

Velours :

DANTZER. — Les velours par trame (Ind. Text. Mai, p. 210 à 212).

SCIENCES BIOLOGIQUES

Hygiène industrielle :

SAGET. — La précipitation électrique des poussières. (Soc. Ing. Civ. Proc. Verb. 20 avril, p. 339 à 343).

Hygiène privée :

BERNARD. — Les Etats Unis d'Amérique et l'hygiène (Musée Social, Avril, p. 97 à 120).

SCIENCES CHIMIQUES

Chimie :

HERBELIN. — La composition atomique des corps déterminée par les rayons X. (La Science et la vie, mai, p. 387 à 392).

SCIENCES ÉCONOMIQUES ET SOCIALES

Salaires :

Les salaires au rendement (Nord Ind. 19 mai, p. 890-891).

DUPONT. — La caisse familiale du textile de Lille (Bull. Soc. Ind. Nord ; Fév. p. 165 à 173).

DOIN. — Les caisses d'allocations familiales (Réf. Soc. Avril, p. 385 à 390).

Habitations à bon marché :

L'habitation à bon marché et la Mutualité (L'Union mutuelle, Janv. p. 52 à 65).

Assurances sociales :

LIESSE. — A propos du projet sur les assurances sociales (L'Econ. Franç. 5 mai, p. 545 à 547).

SCIENCES MATHÉMATIQUES

Hydraulique :

NORDMANN. — La houille bleue (Rev. des deux mondes, 15 Mai, p. 458 à 469).

Mesures de grandeurs :

MARTET. — Le système métrique et les différents étalons de longueur employés dans l'industrie mécanique. (Rev. Univ. des mines, 1^{er} Fév. p. 217 à 222).

SCIENCES NATURELLES.

Géologie :

JOLEAUD. — La géologie et l'exploitation des gîtes minéraux de la Tunisie (Rev. Scient. 26 Mai, p. 303 à 307).

Houille :

Les charbons et les bassins houillers des Etats-Unis (Génie Civil, 5 Mai, p. 425-426).

MUZET. — Le charbon en Yougoslavie (Rev. Ind. min. 1^{er} Mai, p. 253 à 260).

BERTHELOT. — Le bassin minier de la Sarre (Nord et Est rec. 10 Mai, p. 310 à 312. — 25 Mai, p. 337 à 339).

GÉRARD. — Le charbon en Afrique australe et centrale (Rev. univ. Mines, 15 fév. p. 247 à 262).

BRIVES. — Les bassins houillers de l'Algérie (Rev. univ. Mines, 1^{er} Mars, p. 351 à 362).

LIÉGEOIS. — Note sur le bassin de la Ruhr (Ass. Ing. Inst. Ind. Mai, p. 79 à 83).

Minerais :

MUZET. — Les gisements métallifères et l'industrie métallurgique en Yougoslavie (Rev. Ind. Min. 1^{er} Mai, 3^e partie, p. 163 à 168).

Pétroles :

Les richesses pétrolifères de la Russie (Tech. Mod. 15 Mai, p. 298 à 299).

Le pétrole à Bornéo (trad. d'un art. paru dans Economie Geology) (Rev. univ. Mines, 15 Mai, p. 275 à 279).

Les recherches du pétrole sur le territoire français (Courr. des pétroles, 26 Mai).

SCIENCES PHYSIQUES

Météorologie :

BOYER. — La prévision du temps par les parasites atmosphériques (La Nature, 19 mai, p. 305 à 307).

TRANSPORTS.

Chemins de Fer :

MESNARD. — Observations sur l'organisation matérielle des chemins de fer allemands (Génie Civil, 26 Mai, p. 492 à 494).

Automobiles :

Le camion à gaz pauvre de l'Office national des recherches et inventions (Rech. et Inv. 28 Avril, p. 393 à 400).

Navigation Aérienne :

MEYAN. — Les appareils de contrôle de la navigation aérienne (La Science et la Vie, Mai, p. 393 à 398).

LEFRANC. — Les voyages de nuit en avion (La Nature, 19 Mai, p. 310 à 315).

INDUSTRIES DIVERSES.

Alimentation :

PAWLOWSKI. — Le matériel des industries d'alimentation et l'Industrie du Nord (Nord Ind. 12 Mai, p. 845, 26 Mai, p. 939).

MAROLEAU. — La biscuiterie et la pâtisserie mécaniques (La Science et la Vie, Mai, p. 451 à 458).

DIVERS.

Brevet :

Comment on prend un brevet (Rech. et Ind. 28 Avril, p. 409 à 415).

Carburant National :

PONS. — Le carburant national (Bull. Soc. Ind. Nord, Fév. p. 135 à 159).

GREBEL. — La situation de la France au point de vue de son alimentation en carburants (Ass. Ing. Inst. Ind. Mai, p. 23 à 41).

Chauffage et Ventilation :

NESSI. — Note sur l'origine et l'évolution en France au XIX^e siècle de l'industrie du chauffage central et de la ventilation (Chal. et Ind. Avril, p. 313 à 316).

Congrès :

RAGUE. — La semaine des postes, télégraphes et téléphones (Génie Civil, 19 Mai, p. 471 à 475).

Incendies :

Le problème de l'extinction automatique des incendies (L'Usine 5 Mai, p. 25-26).

MAHISTRE. — La lutte contre l'incendie (Ind. Chim. Mai, p. 197 à 199).

Organisation Industrielle :

Etablissement et ventilation des feuilles de paie par l'emploi de machines automatiques (Génie Civil, 28 Avril, p. 398 à 401).

Recherches Scientifiques :

L'office national des recherches scientifiques et industrielles et des inventions (Rech. et Inv. 5 Mai, p. 421 à 435).

CALFAS. — Les laboratoires de recherches de la Général Electric Company Ltd à Londres (Génie Civil, 26 Mai, p. 485 à 490).

POMMERENKE. — Les laboratoires de la fabrique nationale d'armes de guerre à Herstal-lez-Liège (Rev. de Métall. Mai, p. 273 à 306).

Sciences en Général :

ARRHÉNIUS. — Les sources mondiales d'énergie (Rev. scient. 26 Mai, p. 289 à 294).

INDUSTRIES DIVERSES

Alimentation :

FAW, DEWART. — La machine à vapeur d'alimentation et l'industrie du Nord (Ind. 12 Mai, p. 245 et 246).

HEGEMANN. — La fabrication et le raffinage du sucre (Ind. 12 Mai, p. 247 et 248).

BOISSONS

Boissons :

LEONARD. — L'industrie sucrière (Ind. 12 Mai, p. 249 et 250).

Carburants Nationaux :

HOOD. — Le carburant national (Ind. 12 Mai, p. 251 et 252).

BOUVER. — La situation de la France au point de vue de l'approvisionnement en carburants (Ind. 12 Mai, p. 253 et 254).

Chaudières et Turbines :

BOUVER. — Note sur l'état de l'industrie en France au XIX^e siècle de l'industrie des chaudières (Ind. 12 Mai, p. 255 et 256).

LEONARD. — La chaudière à vapeur (Ind. 12 Mai, p. 257 et 258).

BOUVER. — Les turbines (Ind. 12 Mai, p. 259 et 260).

BOUVER. — Les turbines (Ind. 12 Mai, p. 261 et 262).

Métaux :

MURRAY. — Les métaux (Ind. 12 Mai, p. 263 et 264).

Textiles :

LEONARD. — Les textiles (Ind. 12 Mai, p. 265 et 266).

LEONARD. — Les textiles (Ind. 12 Mai, p. 267 et 268).

LEONARD. — Les textiles (Ind. 12 Mai, p. 269 et 270).

SCIENCES PHYSIQUES

Météorologie :

BOUVER. — Les sciences physiques (Ind. 12 Mai, p. 271 et 272).

BIBLIOTHÈQUE

(Livres reçus en Mai et en Juin).

ÉCOLE LIBRE SAINT-JOSEPH DE LILLE. — Une moisson de vaillance (livre d'or des anciens combattants de la Grande Guerre. Paris-Lille, Imp. Taffin-Lefort (1923) in-4° (Don de M. Liévin Danel) [35-10-481].

LES GRANDES VALEURS de la Bourse de Lille. — N° spécial de l'Information (1923), brochure in-4° [35 10-480].

ASSOCIATION INTERNATIONALE PERMANENTE DU CONGRÈS DE LA ROUTE. — IV^e Congrès, Séville (1923). Rapports généraux. 1 vol. Rapports et communications 1^{re} et 2^e sections, 60 broch. (Don de M. Omer Bigo) [36-2689].

UNION DES SOCIÉTÉS INDUSTRIELLES DE FRANCE. — IV^e Congrès, Rouen (Juin 1922) ; Rouen, Imp. de la Vicomté 1922, in-8° [36-2688].

GAND (Maurice). — La Reconstitution du Département du Nord (Rev. Catholique

des Institutions et du droit, Mars, Avril 1923), broch. in-8. Don de l'auteur [36-2684].

POIDEBARD (A.). — Voyages. Au Carrefour des Routes de Perse. Paris, Crès et C^o, 1923, in-12 (Don de l'auteur) [34-252].

DARMOIS (E.). — L'Éclairage. — Solutions modernes des problèmes d'éclairage industriel (Encyclopédie Léauté), Paris, Gauthier Villars et C^o. Masson et C^o (1923), in-8° (Don des éditeurs) [34-251].

APPELL (Pierre). — Les économies de combustibles. Conduite rationnelle des foyers (Encyclopédie Léauté). Paris, Gauthier-Villars et C^o. Masson et C^o (1923), in-8° (Don des éditeurs) [34-250].

ROY (Louis). — L'électrodynamique des milieux isotropes en repos, d'après Helmholtz et Duhem (Paris, Gauthier-Villars et C^o (1923), in-12° (Don des éditeurs) [34-249].

IV. — DOCUMENTS DIVERS

SUPPLÉMENT A LA LISTE GÉNÉRALE DES SOCIÉTAIRES

SOCIÉTAIRES ADMIS EN JUIN 1923

Numéros d'ins- cription.	NOMS	PROFESSIONS ET RÉSIDENCE	PARRAINS
Membre Fondateur			MM.
207	Société anonyme de Baume et Mar- pent.	Matériel de Chemin de fer et de Mines, à Marpent (Nord), Agence de Lille; 24, Boulev. Vauban.	L. Nicolle et Charpentier.
Membres Ordinaires			
1686	La Cotonnaire de Fives.	10, rue Pasteur, La Madeleine.....	Dacheux et Roth.
1687	HENNION, Jean.....	Brasseur, 42, Boulev. Montebello, Lille..	Barret et Geismar.
1688	BOULERT Joseph....	Fabricant de toiles, 6, rue d'Ennequin, Loos-lez-Lille.....	L. Nicolle et Leroy-Béague.

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.

L'Ingénieur Agent de la Société, Gérant du Bulletin,

H. CHARPENTIER.

Demande d'admission comme membre de la Société Industrielle
du Nord de la France.

A détacher et à envoyer à M. le Secrétaire Général de la Société,
116, rue de l'Hôpital-Militaire, Lille.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE

Lille, le

Monsieur (Nom)

(Prénom usuel)

(Titres et profession à insérer dans l'annuaire)

(Adresse)

à Monsieur le Président de la Société Industrielle
du Nord de la France,

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

J'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien transmettre au Conseil d'administration, ma demande d'admission comme membre (1) de la Société Industrielle.

Je m'engage en cas d'admission à me conformer aux statuts et règlements de la Société dont je déclare avoir pris connaissance.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma considération distinguée.

(2)

Nous, soussignés, membres de la Société Industrielle, présentons
M. comme membre (1)

(3)

(1) Ordinaire ou fondateur.

(2) Signature du candidat.

(3) Signature des deux parrains, membres de la Société.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DU NORD DE LA FRANCE

STATUTS (Extraits)

ARTICLE PREMIER. — La Société industrielle a pour but d'encourager et de faire progresser l'industrie et le commerce.

Elle se propose de créer un lien puissant et utile entre les industriels et commerçants de la région :

— Par la réunion sur un point central d'un grand nombre d'éléments d'instruction ;

— Par la communication des découvertes et des faits remarquables, ainsi que des observations que ceux-ci auront fait naître,

— Et par tous les moyens que pourra suggérer le zèle des Membres de l'Association.

ART. 2. — Le local de la Société sera à la disposition des Membres qui la composent.

ART. 4. — Une séance générale mensuelle réunira les Sociétaires pour l'exposé et la discussion de toutes les questions intéressant l'industrie et le commerce de la région du Nord, après que chacun des Comités spéciaux en aura préparé l'étude.

ART. 6. — La Société mettra des prix au concours pour les études commerciales et industrielles, et décornera des médailles pour l'invention, le perfectionne-

ment ou l'exécution des machines ou des procédés avantageux aux arts, aux manufactures et à l'économie domestique.

ART. 8. — La Société se compose de Membres fondateurs et de Membres ordinaires, français ou étrangers.

ART. 9. — Les Membres fondateurs paieront une somme une fois donnée de cinq cents francs qui les exonérera de toute cotisation annuelle.

En outre, toute personne ou toute famille qui, par une donation ou par la fondation d'un prix, aura prouvé l'intérêt qu'elle porte à la Société, recevra le titre de bienfaiteur.

Le nom du bienfaiteur sera attaché au prix qu'il aura créé et sera perpétué dans les annales de la Société.

ART. 10. — Les membres ordinaires paient une cotisation annuelle de cinquante francs et s'engagent pour trois ans.

ART. 13. — Les membres sont nommés au bulletin secret par l'Assemblée générale, sur une présentation faite par deux membres de la Société, dans les formes déterminées par le règlement.

RÈGLEMENT (Extraits)

ARTICLE PREMIER. — Pour faire partie de la Société, il faut être présenté par deux de ses Membres au Conseil d'Administration, lequel fera afficher, dans le local des réunions ordinaires, un bulletin portant les nom, qualité, profession et domicile du candidat.

ART. 6. — Chaque membre ordinaire reçoit gratuitement après sa nomination, un exemplaire des Statuts, du Règlement et de toutes les publications postérieures à sa nomination. Il a la jouissance du local, de la bibliothèque et des collections de la Société.

Celle-ci, en dehors des salles du Comité et de réunion générale, met en outre à la disposition de ses Membres :

1° Un salon de lecture muni de publications scientifiques et industrielles, journaux et revues périodiques.

Les livres de bibliothèque y sont distribués sous les conditions fixées par un règlement spécial. On peut y faire sa correspondance.

2° Un parloir destiné aux Sociétaires qui désireraient y donner rendez-vous à des personnes étrangères à la Société.

3° Un office de renseignements techniques et industriels sous la direction de l'Ingénieur, agent de la Société.

4° Une installation téléphonique gratuite pour le réseau de Lille et en communication au tarif ordinaire avec les principales villes de la région et Paris.

ART. 20. — Les questions touchant à la politique la religion ne peuvent être traitées ni discutées.

ART. 22. — La Société est divisée en plusieurs Comités, comme suit :

1° Génie civil, Arts mécaniques et Constructions ;

2° Filature et Tissage ;

3° Arts chimiques et agronomiques ;

4° Commerce et Utilité publique ;

Le nombre des Comités pourra être augmenté ou diminué, suivant les besoins, par délibération de l'Assemblée générale.

Les Comités pourront être divisés en plusieurs Sous-Comités, dont quelques-uns pourront avoir leur siège dans les différentes villes de la région ; cette division sera décidée par le Conseil d'administration.

ART. 23. — Les Comités se composent de Membres qui demandent à en faire partie. A cet effet, ces Membres doivent se faire inscrire sur un registre spécial en indiquant dans quel Comité ils désirent entrer ; ils peuvent d'ailleurs se faire inscrire dans plusieurs Comités à la fois.

Tout membre n'aura voix délibérative que dans un seul, qu'il désignera lors de son admission dans la Société.

ART. 33. — Aucun travail ne peut être lu en Assemblée générale que sur une décision du Conseil d'administration, et, dans ce cas, chaque communication donne droit à un jeton de la valeur de dix francs.

Chaque Membre ne peut recevoir que trois jetons de lecture par an.

Toutefois, le Conseil d'administration est autorisé à attribuer plusieurs jetons pour des lectures, des conférences, ou pour des travaux de grande importance.

ART. 34 (Jetons de présence). — Des jetons de présence sont attribués aux Sociétaires qui prennent part aux travaux de la Société. A cet effet, des feuilles de présence sont présentées à la signature des Membres assistant aux Assemblées générales mensuelles, aux séances des Comités et aux séances du Conseil d'administration. Trois présences inscrites, donnent droit à un jeton de présence de la valeur de six francs.

ART. 35. — Le Trésorier rembourse les jetons de lecture et ceux de présence à leur valeur nominale.

Il les reçoit, à cette même valeur, en paiement de la cotisation.

ART. 47. — (Plis cachetés). — Désirant offrir aux Sociétaires ou étrangers, auteurs de découvertes, inventions ou applications nouvelles, les moyens d'en constater régulièrement la date, la Société reçoit en dépôt, mais sans responsabilité pour quelque cause que ce soit, des plis cachetés, contenant la description de la découverte ou de l'invention.

ART. 53. — Il sera publié tous les mois, par les soins d'une commission spéciale composée d'un des Vice-Présidents, du Secrétaire général, du Trésorier et des Présidents de comité, un bulletin renfermant les procès-verbaux des Assemblées générales, ainsi que les travaux que le Conseil d'administration jugera de nature à intéresser le public.

