

d'air jusqu'aux chantiers du travail, et dans de telles mines la réfrigération peut être nécessaire pour réaliser des conditions atmosphérique supportables.

Dans la plupart des mines, il y a des culs-de-sac et des endroits chauds qui présentent des difficultés au point de vue de la ventilation. Là également les conditions atmosphériques peuvent être améliorées par une application rationnelle de la réfrigération.

Dans les mines très profondes, telles que les mines d'or du Rand (Afrique du Sud), de l'Inde et du Brésil, la ventilation est un problème difficile, dont la meilleure solution semble devoir être trouvée dans la réfrigération. Cette solution est plus spécialement indiquée pour les mines qui sont situées dans les régions tropicales.

La seule application de la réfrigération qui ait été faite en grand, à la connaissance des auteurs, est celle de la mine de Saint-John del Rey, dans l'Etat de Minas (Brésil).

C'est la mine la plus profonde du monde; les chantiers étaient à la profondeur de 1.950 mètres lorsque l'installation de la réfrigération fut mise en activité, c'est-à-dire en novembre 1920.

La mine est en exploitation depuis de nombreuses années et à mesure que les travaux s'approfondissaient, la température et l'humidité de l'air dans les chantiers augmentaient. Les ouvriers y travaillaient dans une atmosphère sèche à une température de 45° C et, en quelques endroits, dans une atmosphère humide à une température de 35° C. Certains d'entre eux devaient fournir un grand effort physique dans une température de 30° C en atmosphère sèche et de 29° C en atmosphère humide. La mine aurait dû être abandonnée si l'on n'avait pas trouvé le moyen d'améliorer les conditions d'aéragé.

Après qu'on eut examiné toutes les solutions possibles, il fut décidé de maintenir l'air, à l'orifice du puits d'entrée d'air, à une température égale à celle qui règne pendant les mois d'hiver, soit environ à 13° C.

Les conditions de l'aéragé furent ainsi considérablement améliorées et il fut possible de travailler à une profondeur plus grande, les chantiers se trouvant actuellement à 2.045 mètres sous le niveau de l'orifice du puits.

A. DELMER.

## BIBLIOGRAPHIE

**Leçons sur les pompes centrifuges**, par L. DENOËL, Ingénieur en Chef des Mines, Professeur à l'Université de Liège. — Autographie D. et E. Close, rue Surlet 25, à Liège.

Les Ingénieurs des Mines sortis de l'école de Liège dans ces quinze dernières années, ont eu l'occasion d'apprécier la grande valeur du remarquable enseignement de M. le Professeur Denoël.

Chargé de faire le cours d'exploitation des mines --digne successeur de feu M. le Professeur A. Habets, si justement réputé — M. Denoël allie, en effet, dans l'exposé des matières qu'il développe, la clarté et la méthode à un haut caractère scientifique.

Aussi, est-ce avec la plus vive satisfaction que tous ceux que la matière intéresse, accueillent les publications du savant professeur !

Les « Leçons sur les ventilateurs dynamiques » par L. Denoël, qui ont paru en 1911 (1), et dont, à l'époque, la publication avait été signalée dans les « Annales des Mines », en un compte-rendu élogieux, par un des plus éminents ingénieurs du Corps des Mines, avaient suscité le désir de voir leur auteur, poursuivre la publication du cours qu'il professe.

Il n'est pas douteux que tous les ingénieurs réservent le plus vif succès à l'ouvrage « Leçons sur les pompes centrifuges » que M. Denoël vient de publier.

Dans l'*introduction*, après avoir exposé de quelle manière se pose le problème de l'application des pompes centrifuges à l'exhaure des mines, M. Denoël, pour la préparation logique du lecteur à la compréhension des chapitres suivants, définit les diverses parties d'une turbo-pompe, donne la classification des pompes centrifuges et fait connaître le mode d'action de la turbine.

Dans la *première partie*, consacrée à l'examen des propriétés fondamentales des pompes centrifuges, il étudie successivement : la recherche de la hauteur théorique H ; les caractéristiques des pompes ; leur vérification expérimentale et les courbes caractéristiques ; l'influence des formes de la turbine ; l'adaptation au circuit extérieur ; la détermination des dimensions d'une pompe.

Après avoir constaté que la hauteur de charge d'une pompe simple ne dépasse guère 60 mètres, et montré ainsi que pour refouler l'eau des plus grandes profondeurs à la surface, il est nécessaire d'établir

(1) Une troisième édition, mise à jour, a paru en 1921.

des pompes en relai ou plusieurs roues en tension sur le même arbre, M. Denoël expose comment le problème de l'épuisement de l'eau de nos mines profondes, par pompes centrifuges, se trouve résolu par l'emploi de pompes multicellulaires.

Dans la *deuxième partie*, l'auteur décrit tout d'abord quelques types de pompes. Il classe les diverses constructions d'après le système d'équilibrage, qui est la particularité la plus caractéristique.

Sont ainsi passées en revue: des pompes des types Rateau, Sulzer, Weise et Monsky, Borsig, Escher Wyss, Worthington, Kugel Gelpke, Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi, Caméron.

Les différents modes de commande des turbo-pompes — commande électrique — commande hydraulique — commande par turbines à vapeur — sont également décrits.

L'installation des pompes centrifuges, leur surveillance et leur entretien forment l'objet d'un chapitre extrêmement intéressant, auquel fait suite un exposé de l'organisation de l'épuisement par pompes centrifuges.

M. Denoël fait ensuite une comparaison très fouillée des différents systèmes d'exhaure. Il envisage non seulement les divers types de pompe, mais encore les divers systèmes de transmission, aux points de vue de la sécurité, de la continuité du service, de l'adaptation, de l'économie.

Enfin, M. Denoël termine par un chapitre traitant des pompes de fonçage où il donne diverses applications, parmi lesquelles, d'après le mémoire de M. Lahoussay, publié en 1923, dans la « Revue de l'Industrie Minérale », le dénoyage des mines du Pas-de-Calais, dont les cuvelages avaient été détruits systématiquement par les Allemands.

Cet ouvrage, écrit dans un style clair et précis, est avant tout destiné aux étudiants qui suivent le cours de M. Denoël. Il mériterait d'être livré à une plus grande publicité; car il est de nature à rendre de sérieux services à tous ceux qui s'occupent du problème de l'exhaure des mines.

G. RAVEN.

**La réglementation des Appareils à vapeur.** — Arrêtés, Instructions, Commentaires, suivis de Tables pour l'évaluation de la puissance des machines à vapeur, par A. DELMER, Ingénieur en Chef des Mines, Secrétaire de la Commission consultative permanente pour les appareils à vapeur. — Robert Louis, Éditeur, 349, Chaussée d'Ixelles, à Bruxelles.

Réunir en une brochure tous les textes formant la réglementation des appareils à vapeur en Belgique, tel est le but que s'est proposé l'auteur.

Secrétaire de la Commission consultative permanente pour les appareils à vapeur, averti de toutes les questions qui se rattachent à la réglementation de ces appareils, esprit clair et méthodique, M. Delmer était tout désigné pour remplir cette tâche. Nul mieux que lui n'aurait pu la réaliser.

Aussi tous ceux que la chose intéresse lui en expriment-ils leur reconnaissance !

Se rendant compte de l'utilité, de la nécessité même d'un tel recueil, après la mise en vigueur de l'arrêté royal du 28 mars 1919, M. Delmer publia, dès l'année 1919, une première édition de sa brochure.

L'arrêté royal du 28 mars 1919 constituait, en effet, alors un règlement nouveau. Toutefois, comme l'a fait remarquer l'auteur, dans l'avant-propos de la première édition, il ne forme pas à lui seul toute la réglementation sur la matière.

Quelques arrêtés antérieurs subsistent; de nouveaux arrêtés ont été édictés; des instructions et des circulaires ont vu le jour; des avis sur des points particuliers ont été émis par la Commission consultative permanente pour les appareils à vapeur.

Parmi les arrêtés qui ont paru postérieurement à celui du 28 mars 1919, base de la réglementation des appareils à vapeur fonctionnant à terre, il faut citer comme spécialement important, l'arrêté royal du 22 décembre 1920.

L'arrêté royal du 28 mars 1919 avait distrait les moteurs du régime spécial des appareils à vapeur et les avait soumis au régime simplifié de la 2<sup>me</sup> classe des établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

Dans la pratique, cette modification ne fut pas reconnue heureuse et l'arrêté royal du 22 décembre 1920 a rétabli une situation

analogue à celle qui existait autrefois pour les machines à vapeur, en tenant compte cependant des changements apportés par l'arrêté royal du 28 mars 1919 en ce qui concerne l'autorité chargée de délivrer les autorisations.

En réalité, la brochure de M. Delmer constitue un recueil des dispositions réglementaires s'appliquant aux appareils à vapeur fonctionnant à terre ou à bord des bateaux, sur le domaine fluvial.

L'arrêté royal du 28 mars 1919 en forme le canevas.

A chacun de ses articles ont été rattachés les arrêtés, instructions commentaires qui en complètent ou en expliquent le texte.

En annexes, M. Delmer donne les dispositions réglementaires relatives à l'emploi des appareils à vapeur dans les travaux souterrains des mines, minières et carrières, celles qui se rapportent à l'emploi des réservoirs d'air comprimé dans les mines, minières et carrières, ainsi que l'arrêté royal du 14 juin 1899, relatif aux épreuves et au transport des récipients à gaz.

Il termine par les règles à suivre dans l'évaluation de la puissance des machines à vapeur à cylindres, pour servir à l'assiette de l'impôt foncier et par des Tables pratiques pour le calcul de la puissance en kilowatts des machines à vapeur à cylindres.

Nombreuses sont les personnes que ce recueil intéressera et il n'est pas douteux que celui-ci connaisse le plus vif succès.

Une édition flamande — traduction de M. Swolfs, sous-directeur au Ministère de l'Industrie, du Travail et de la Prévoyance sociale — en est publiée.

G. RAVEN.

**Technik und Betrieb.** — *Zeitschrift für Maschinentechnik & Betriebsführung.*

Depuis le mois de mai dernier, paraît sous ce titre, chez l'éditeur Brell Füssli, à Zurich, une nouvelle revue technique dont le but est de favoriser les progrès de l'industrie suisse :

en faisant connaître les résultats de recherches techniques et scientifiques,

en discutant les méthodes modernes de travail et les facteurs économiques de la production,

en publiant des aperçus concis des progrès économiques réalisés en Suisse et à l'étranger.

Cette revue, luxueusement éditée et abondamment illustrée, paraît deux fois par mois. Elle est l'organe officiel du Bureau des Normes de la « Société suisse des Constructeurs de Machines », dont elle publie les projets de standards soumis à l'enquête publique, et de « L'Institut Psychotechnique » de Zurich.

Parmi les articles importants contenus dans les numéros parus jusqu'à présent, on peut citer : L'essai de flexion par choc et ses applications. — La psychotechnique. — Le rôle du médecin dans l'orientation professionnelle. — Théorie de la régulation. — Diagramme pour la construction et l'utilisation des tours. — L'organisation d'un bureau d'études. — La décentralisation de la responsabilité comme méthode d'organisation. — Des communications du Bureau des Normes de la Société suisse des Constructeurs de Machines. — Des chroniques relatives à l'organisation, à la prévention des accidents du travail, etc.

Les personnes que cette nouvelle revue intéresseraient peuvent obtenir le prospectus en s'adressant au Secrétariat de l'Association belge de Standardisation, 35, rue Ducale, à Bruxelles, où elles pourront prendre connaissance des numéros parus.

A. B. S.