

## BIBLIOGRAPHIE

**The support of underground workings in the coalfields of the South Midlands and the South of England.** — Rapport de la Commission du soutènement des travaux miniers. (Mines department. Safety in Mines research board. Paper n° 45.)

La Commission anglaise chargée de rechercher les moyens de réduire le nombre d'accidents causés par des éboulements dans les mines, d'examiner toute recherche effectuée dans ce but et de faire des recommandations au Bureau des recherches s'occupant de la sécurité dans les mines, a publié son rapport relatif au soutènement des travaux souterrains dans les districts miniers de la partie méridionale du bassin des Midlands et dans ceux du sud de l'Angleterre.

Ce volume, de quelque quatre-vingts pages de texte, donne d'abord une description géologique sommaire de chaque district de la région considérée, ainsi qu'une statistique des accidents dus à des éboulements pour les divers bassins miniers de la Grande-Bretagne. Il décrit ensuite les méthodes d'exploitation et de soutènement employées dans les divers districts envisagés, et qui sont notamment : North Staffordshire (couches à forte et à faible pente), Cannock Chase, South Staffordshire et Worcestershire, Shropshire, Leicestershire et South Derbyshire, Warwickshire, Forest of Dean, Bristol et Somerset, Kent. Chaque méthode de travail est rendue explicite par un plan, et, pour chacune, le rapport donne une statistique des accidents dus à des éboulements. Un chapitre traite de l'emploi des haveuses mécaniques et des transporteurs à charbon dans les divers districts.

Une partie très intéressante du rapport est celle où sont d'abord discutées les diverses méthodes d'exploitation et de soutènement au point de vue de la sécurité, puis sont envisagés successivement les points suivants :

- Longueur du front d'abatage;
- Vitesse de l'avancement;
- Disposition du front en ligne droite,
- Remblayage;
- Soutènement du toit le long des fronts;
- Soutènements des croisements de voies;
- Emploi des étançons en bois (le rapport préconise fortement l'emploi de montants taillés en pointe allongée à leur extrémité inférieure);

Emploi d'étauçons métalliques;

Emploi de longerons et de lambourdes;

Affaissement du toit au voisinage du front et divers facteurs qui l'influencent (profondeur, épaisseur de la couche, nature du terrain, méthode d'exploitation, vitesse d'avancement, remblayage et soutènement);

Etauçonnage du charbon havé à la main ou par haveuse mécanique;

Reprise des pièces du soutènement en arrière du front (précautions à prendre et outils à employer);

Soutènement des voies (en bois, mixte, complètement métallique; ce dernier est surtout recommandé);

Travaux de réfection des voies (dispositifs particuliers de protection);

Règles établies par des mines pour l'exécution du soutènement des tailles et des voies;

Outils à employer par les abatteurs et recarreurs;

La surveillance;

L'éducation du personnel au point de vue de la prévention des accidents.

La Commission, résumant son rapport, donne pour les divers points examinés les suggestions qu'elle estime propres à réduire le nombre des accidents provoqués par des éboulements.

Quatre annexes sont jointes au rapport : la première décrit, avec croquis à l'appui, divers types d'éboulements des plus fréquents; la deuxième mentionne les règles en vigueur dans une mine du North Staffordshire pour l'exécution du soutènement des tailles et des voies; la troisième donne les résultats de mesurages entrepris pour établir l'importance de l'affaissement du toit le long et au voisinage du front; la quatrième donne, en deux tableaux, une statistique des accidents par éboulement survenus dans les divers districts considérés et classés d'après les endroits où ils se sont produits.

Pour la facilité de la lecture du rapport, celui-ci est complété par un vocabulaire expliquant le sens des mots techniques d'usage local.

Ce rapport, bien qu'il concerne d'une façon générale des gisements dont les terrains encaissants sont remarquablement résis-

tants en comparaison de ceux de notre pays, n'en est pas moins très intéressant pour nous au point de vue de l'étude de la prévention des accidents survenant dans nos mines par suite de chutes de pierres ou de blocs de charbon.

O. VERBOUWE.

**Contribution à l'étude du coefficient de déformation des fonctions non sinusoidales.** — *Nouvelle méthode pour la décomposition d'une fonction périodique en ses harmoniques*, par ERNEST ABASON, docteur ès sciences, chargé de cours à l'Ecole polytechnique de Bucarest. (Publ. de l'Institut national roumain pour l'étude des sources d'énergie, n° 6, 1927.) — Un livre de 125 pages illustré de 66 figures.

La première partie contient un exposé très clairement présenté des définitions et des méthodes analytiques et expérimentales qu'on a, jusqu'à présent, proposées pour déterminer l'écart entre une forme d'onde et la forme sinusoidale; la deuxième partie comprend la présentation d'une méthode nouvelle, proposée par l'auteur, pour la détermination des paramètres des fonctions sinusoidales harmoniques d'une courbe périodique donnée. Cette méthode part du principe que les harmoniques sont les effets de la discontinuité — soit en ordonnée, soit en coefficient angulaire, — que présente la fonction périodique le long de l'intervalle de la périodicité, et sa caractéristique est que, dès l'instant où cette discontinuité est connue, par exemple un « saut d'ordonnée », le paramètre de l'harmonique correspondant s'obtient aisément, notamment par une méthode graphique qui ne manque pas d'élégance (chap. III). La substantifique matière du travail est contenue dans la seconde partie (pp. 34 à 56). La dernière partie consiste dans des applications de la méthode de l'auteur à des polygones périodiques (champs magnétiques des machines).

On doit savoir gré à M. E. Abason d'avoir poussé la recherche dans le domaine des harmoniques pour arriver à un procédé simple et rapide de détermination des paramètres de la série de Fourier. Sa nouvelle méthode rendra surtout des services à ceux qui, suivant les données de machines calculées, mais non construites, devront calculer les harmoniques de force électromotrice ou de champs magnétiques. Quant à la détermination des harmoniques d'une courbe levée à l'oscillographe, nous croyons que la méthode dont il s'agit rendra moins de services, car plus on voudra serrer de près la vérité, plus on devra rapprocher les ordonnées qui limiteront les côtés du polygone à inscrire dans la courbe à analyser, et, en général, il sera aussi rapide et aussi exact de rechercher les paramètres des harmoniques successifs par l'opération de planimétrie bien connue.

Ajoutons que le livre de M. E. Abason est très clairement imprimé et que les figures en sont particulièrement soignées, et terminons en disant qu'il doit se trouver parmi les livres mis à la disposition des étudiants dans les laboratoires d'électrotechnique.

A. H.

**Problème de la canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube**, par GRÉGOIRE C. VASILESCO, Ingénieur à la Société Roumaine « Electrica », ancien Ingénieur adjoint à la Commission européenne du Danube. (Publ. de l'Institut national roumain pour l'étude de l'aménagement et de l'utilisation des sources d'énergie. — Bucarest, 1928, monographie n° 14.) Un livre de 142 pages, illustré de 10 figures, plus 11 photos.

Chargé par la Société Electrica, de Bucarest, d'étudier le secteur des Cataractes du Bas-Danube pour la Navigation et l'Energie hydro-électrique, M. Vasilescu, ancien ingénieur adjoint à la Commission européenne du Danube, scrute :

I. L'évolution récente des transports;

II. La capacité de trafic de ce Bas-Danube (Bucarest, 1928, monographie n° 14 de l'Institut national roumain pour l'étude de l'aménagement et de l'utilisation des sources d'énergie).

La voie navigable actuelle ne permet pas le croisement des bâtiments dans les canaux dérochés, présente des courants rapides allant parfois à 5 mètres par seconde, et, en très basses eaux, n'a pas même la profondeur strictement nécessaire aux remorqueurs.

Exploitée en guerre, au maximum, par les Austro-Allemands, son trafic monta, en 1917, à 2 millions de tonnes (de 1,000 kilos), dont 1,400,000 vers l'amont, grâce aux mesures suivantes d'exploitation unitaire et méthodique :

1° Remorqueurs puissants (moyenne : 1.200 HP) tirant contre le courant impétueux deux et même trois chalands de 500 tonnes, excepté dans le canal des Portes de Fer (où travaillait, avant-guerre, le toueur *Vaskapu*);

2° Traction sur la rive serbe de ce canal par locomotives, pour remplacer ce toueur pris par les Serbes;

3° Travail de jour, de nuit lunaire, avec remorqueurs à réflecteurs par nuits noires.

Cependant, Guillaume II, en inspection à Orsova, dit :

« Die Regulierung der Donau-Katarakten ist keine Regulierung. »

## I

### EVOLUTION RÉCENTE DES TRANSPORTS.

A. *Vapeurs de passagers*. — Avant-guerre, ils passaient mille fois l'an aux Portes de Fer (en 1916, 2.000 fois). Depuis la paix,

pas 500 fois l'an (dont pavillon serbe-croate-slovène, 175; roumain, 130; autrichien, 80);

B. *Chalands*. — Maximum de passages (vides et chargés) : neuf mille en 1916 (le maximum de chargés : 4.750, en 1917).

De 1920 (1.070 courses) à 1927 (3.110 courses), le trafic des chalands chargés a triplé (celui des marchandises a triplé aussi : 1 million 330.000 tonnes en 1927).

La circulation des chalands vides a *toujours* été supérieure à 35 p. c. (parfois à 50 p. c.) du total des chalands passant les cataractes aménagées.

Or, les taxes sont payées, sur la voie aménagée, d'après le tonnage du chaland, et non le poids des marchandises.

Donc, les chalands vides coûtent :

- 1° Les taxes de navigation;
- 2° L'intérêt et l'amortissement du capital bateau;
- 3° Le remorquage;
- 4° Les salaires;
- 5° Les primes d'assurance.

Cinq dépenses à rattraper sur le trafic utile ainsi renchéri.

En sus, les chalands vides occupent la voie unique et en diminuent la capacité de transport.

Cependant, un même chaland fait, en général, forcément, un aller et retour.

La répartition des chalands chargés est 56 p. c. vers l'amont, 44 p. c. vers l'aval (avant et après-guerre).

Une intense exploitation en commun des Sociétés de Navigation du Danube (à l'exemple des bavaroises, autrichienne et hongroise, fédérées depuis 1927) permettrait de rapprocher les bateaux vides du minimum (12 p. c.); de même, les remorqueurs.

Ainsi le fret baisserait.

Mais, pour cela, il faudrait une entente (qui vient de se réaliser ce mois d'avril 1929).

C'est très important, vu la *tendance de plus en plus accentuée, manifestée par les pays du bassin danubien, de s'alimenter sur la voie du Danube* (anémie de l'exportation par la voie de la mer Noire).

Ce caractère grandira avec la jonction grandiose Rhin-Main-Danube, commencée.

L'importante flotte commerciale de création récente (surtout les auto-chargeurs) contribue aux échanges entre le bassin agricole et pétrolier du Danube et les manufactures du centre et du nord de l'Europe.

La Roumanie, en 1928, est loin de produire la quantité normale de céréales que permet son sol fertile et son climat, surtout avec des semences sélectionnées, des machines, des irrigations, endiguements, engrais, etc.

A noter qu'en *poids de marchandises*, 39 p. c. seulement vont vers l'aval (après et avant-guerre).

Ce sont, généralement, des articles manufacturés, plus légers que les matières premières.

Le trafic total se répartit entre les pavillons serbe-croate-slovène, 23 p. c.; autrichien, 23 p. c.; hongrois, 13 p. c.; allemand, 13 p. c.; tchécoslovaque, 7 p. c.; néerlandais, 3 p. c.; français 3 p. c. (chargement moyen du chaland : 500 à 400 tonnes).

Le mouillage réduit sur les cataractes aménagées impose des grandes largeurs de chalands, et le courant rapide, des formes affiniées pour diminuer la résistance à l'avancement.

\* \* \*

Les céréales constituent 35 p. c. des marchandises transportées; les huiles et dérivés du pétrole, 25 p. c.; le charbon, 12 p. c. (aval et amont équilibrés); les bois, 6 p. c. (*idem*); le sel, 3 p. c. (*idem*); les ciments, fers et sucres (vers l'aval seul), 2 p. c.; les marchandises en caisse (grande majorité vers l'aval), 12 p. c.

En admettant le développement continu du trafic sur les bases d'après-guerre, il atteindrait 2 millions de tonnes vers 1936.

## II

### CAPACITÉ DU TRAFIC.

La capacité des Cataractes aménagées dépend du *niveau des eaux* (minimum en automne et en hiver, *après* la récolte), qui commande :

1° La profondeur navigable;

2° La résistance à l'avancement du convoi.

Il y a 13.300 mètres de chenal déroché (seuils de Stenka, Kozla Dojke, Islaz-Tachtalia, Svinitza, Ioutzi et, en sus, le canal libre Tachtalia des Portes de Fer, 1.800 mètres.

La cunette des chenaux, large de 60 mètres au plafond, ne permet pas le croisement des convois au-dessous d'un certain niveau des eaux (courant rapide, parfois oblique).

De là, retards considérables (par exemple, chenal Kozla-Dojke, de 3.500 mètres, parcouru en soixante-dix minutes par remorqueur tirant la charge limite supérieure; *idem*, en pis, sur trajet Petites Portes de Fer-île Ada Kaleh) et réduction de la capacité du trafic.

L'expérience du passé a prouvé que les dérochements, pratiqués dans les crêtes des seuils de rochers, produisent généralement l'abaissement du niveau des eaux *en amont*.

Ainsi, on avait compté jadis avoir, dans les Cataractes aménagées, 2 mètres de profondeur pour le niveau zéro sur l'échelle d'Orsova : l'extraction des 300.000 mètres cubes de rocher compact a produit une telle baisse, que, quand le niveau à Orsova est + 1<sup>m</sup>,00, le tirant d'eau aujourd'hui autorisé est seulement 1<sup>m</sup>,60 vers l'amont et 2<sup>m</sup>,00 en aval.

Autres améliorations possibles :

1° Une réglementation rationnelle de la navigation dans les chenaux (par une sorte de dispatching installé à Orsova et dirigeant téléphoniquement les stations de signaux), avantagerait un ou plusieurs convois importants *descendant* à Drencova (amont de Kozla) ou Vöditz (Portes de Fer) en arrêtant un auto-chargeur *montant* : les premiers occupent le chenal une demi-heure; le second, deux heures;

2° Organisation économique de grands convois avec remorqueurs puissants (Oesterreich 1927 : 2.000 HP); organisation réduisant au minimum la circulation des chalands vides et utilisant intégralement la capacité de traction des remorqueurs : direction unitaire, exploitation unitaire.

L'exemple de la fédération, en 1927, des sociétés de navigation bavaoises, autrichienne, hongroise, le prouve (union totale en 1929).

3° Aucune navigation entre Moldova et Turnu Severin n'existe la nuit (une heure après le coucher à une heure avant le lever du soleil); par nuit lunaire, autorisation dans les sections d'approche, mais non dans les passes régularisées.

On a essayé, sans grand succès, durant la guerre, des projecteurs sur remorqueurs, pour naviguer dans les chenaux. On pourrait jalonner ceux-ci, en plus, par des bouées lumineuses. Mais les risques de heurt contre les rochers, risques aggravés par les forts courants, parfois traversiers, subsistent.

Les auto-chargeurs, de capacité généralement réduite, viennent maintenant encombrer les chenaux.

Comme ils répondent à une nécessité moderne du commerce, il les faudrait *de plus en plus grands, avec une réserve installée de puissance* (ils pourraient remorquer des chalands vers l'aval et, en amont, en dehors des Cataractes).

\* \* \*

Le gouvernement serbe-croate-slovène (yougoslave) a réinstallé, en 1927, sur la rive droite du canal des Portes de Fer, le halage à locomotives. Mais il y a des courants traversiers en amont précisément quand ce halage cesse, et le remorqueur, alors, a tout à sa charge.

Le toueur Vaskapu, lui, continue la traction à bonne distance.

Le touage renforcé du halage par locomotives coûte cher et n'est pas commode.

Aux expériences des 18 et 19 mai 1927, le toueur Vaskapu s'est montré capable de tirer le convoi dans le canal des Portes de Fer à 4 kilomètres/heure, sans supplément considérable de dépenses et sans mettre en danger le câble (pente des eaux de 4<sup>m</sup>,30 sur 1.740 mètres, soit 2<sup>m</sup>,50 par kilomètre).

\* \* \*

Il faut aussi aider la navigation en remonte à Ioutzi par basses eaux et à Greben par hautes eaux : sur de petites étendues (200 à 300 mètres), la chute des eaux y est considérable, — seuil rocheux très prononcé barrant le lit fluvial à Ioutzi, rives rapprochées et abruptes, entre lesquelles les hautes eaux sont laminées pour se disperser ensuite, brusquement, sur une section fluviale très évassée, comme à Greben.

La traversée, à Ioutzi et Greben, se fait en coupant le convoi en deux ou trois : d'où manœuvres, plus deux ou trois courses aller et retour du remorqueur, qui doit souvent attendre en cours de route pour les croisements de bateaux descendants. Donc, grandes pertes de temps que corrigerait à l'aval de ces passes la présence d'un remorqueur puissant de réserve.

\* \* \*

Toutes les améliorations ci-dessus abaisseraient le fret.

Resteraient cependant les *quatre vices fondamentaux* actuels :

1° Variation continue de la profondeur navigable et, parfois, baisse au-dessous du minimum ;

2° Risques considérables de la navigation parmi les rochers, dans de forts courants traversiers ;

3° Prix élevé des transports (efforts contre le courant, pertes de temps) ;

4° Capacité limitée du trafic (2 à 3 millions de tonnes), les convois ne pouvant croiser dans les chenaux.

### III

Comme les techniciens hongrois et roumains pensent assurer au Danube, à l'aval de Buda Pest, 3 mètres de profondeur navigable, même en basses eaux ordinaires, cette profondeur s'imposera dans le secteur des Cataractes du Bas-Danube.

Elle conduit à sa *canalisation pour la navigation et l'énergie* : surélévation du plan d'eau par barrages MOBILES, submergeant les rochers, calmant les eaux et, de plus, permettant de capter, en deux ou trois chutes, l'énergie du fleuve entre les niveaux d'amont et d'aval ; larges écluses faisant face au trafic maximum de l'avenir.

Qui paiera ces travaux gigantesques des barrages et écluses ?

La navigation ne le pourra, d'autant que l'emprunt hongrois 3 p. c., couvrant les travaux actuels, est loin d'être amorti.

La captation et l'utilisation de l'immense énergie hydro-électrique du fleuve est le seul moyen de réussir... si la consommation en est assurée, répétons-le.

A l'amont de la frontière autrichienne, au Kachlet bavarois, le problème de la navigation moderne et de la captation de l'énergie du Danube ainsi a été résolu, dans des régions beaucoup plus évoluées au point de vue économique et à une échelle beaucoup plus modeste, d'ailleurs.

1° L'éminent ingénieur hongrois Vasarhelyi avait proposé, dès 1835, le creusement d'un canal latéral à écluses le long de la rive gauche des Cataractes Islaz-Tachtalia, Ioutzi, et de la rive droite des Portes de Fer ;

2° La Commission technique d'experts étrangers a combattu, en 1879, le canal ouvert proposé aux Portes de Fer par des délégués de la Commission des Etats riverains : les experts préféraient des écluses, qui n'ont pas été admises pour raisons militaires, leur destruction bloquant la navigation pour longtemps ;

3° Le conseiller de Kvassay, dans son étude de 1916, *Le Danube hongrois*, préconise, aux Portes de Fer, canal éclusé et captation éventuelle d'énergie;

4° Le professeur Banki étudia, en 1918, un barrage sur les rochers des Portes de Fer pour envoyer l'électricité à Buda Pest;

5° Le professeur Smrcek, de l'Université de Brno (Brünn) a publié, en 1921, une étude dans le *Danube international* sur la canalisation du Secteur des Cataractes du Bas-Danube et la captation d'énergie par la création de deux ou trois chutes;

6° M. Hines, dans une Enquête de 1925 pour la Société des Nations, plaide dans le même sens.

\* \* \*

Mais il reste toujours deux conditions préliminaires :

1° Assurer la distribution de l'énorme énergie hydraulique à capter : 25 mètres de chute brute, mais 10.220 mètres cubes de débit moyen, d'après V. Sonklar (RECLUS, III. *Europe centrale*, p. 312).

Sinon, pas de rentabilité du capital considérable (barrages, écluses, aménagement hydro-électrique, lignes de transports de force, etc.) à investir;

2° Trouver ce capital considérable.

\* \* \*

Et cependant, en aucun endroit de l'Europe, on ne voit pareille masse d'eau triompher de pareils obstacles pour se creuser un chemin.

C'est un cas comparable au Bas-Congo...

\* \* \*

On voit, par cet abrégé, combien intéressant et instructif est le travail de M. Vasilescu.

Il donne l'état actuel d'une question complexe dont la face, « travaux de canalisation », avait été tracée magistralement, en 1892, au V<sup>e</sup> Congrès de Navigation de Paris, par M. le Professeur Béla de Gonda (Buda Pest).

Pour ne pas faire de propositions chimériques pour l'organisation du Bas-Congo, il faut indispensablement se pénétrer des enseignements des Cataractes du Bas-Danube.

Lieutenant-colonel FONTAINE.

**Recueil de Constantes de l'Office Central de Chauffage**, ouvrage consacré au chauffage industriel, considéré au point de vue théorique et pratique, par CH. DE LA CONDAMINE. *Chaleur et Industrie*, éditeur, Paris. — Prix : 30 francs français.

Le praticien chargé d'étudier et de résoudre les problèmes thermiques multiples qui se présentent dans une usine se heurte à deux genres de difficultés.

L'une est le manque de données sur nombre de questions, dont tout le monde a entendu parler, mais sur lesquelles on se trouve immédiatement embarrassé lorsque l'on cherche des chiffres.

L'autre est la difficulté de choisir parmi les données que l'on trouve et d'arriver à déterminer les plus sûres et les plus précises.

M. DE LA CONDAMINE, praticien lui-même, s'est heurté à ces mêmes difficultés, et il a voulu réunir dans un volume les documents concernant les bases du chauffage. Cette documentation est le résultat de nombreuses recherches et d'une longue expérience et elle servira de guide aux ingénieurs qui ne peuvent se livrer à de telles recherches.

Les principales questions traitées dans l'ouvrage sont : les chaleurs spécifiques, les chaleurs d'échauffement, en particulier celle des gaz. L'analyse des gaz industriels, depuis les produits de combustion jusqu'aux gaz les plus riches; les échantillonnages de combustible, les analyses des combustibles, les modes de calcul des fumées de combustion.

Toutes ces données sont à la base des problèmes thermiques, quels qu'ils soient. On ne les trouve aujourd'hui qu'éparses et sans renseignements sur leur précision.

Il n'est pas douteux que l'ouvrage aura sa place sur la table de tous les praticiens, qui y trouveront des renseignements précis sur ces questions fondamentales.