câbles de même spécification posés dans la même tranchée ou séparés de 1 km. dans leur parcours, on observe une différence de l'ordre de 20 fois plus faible que la valeur calculée pour les mêmes câbles dépouillés de leurs enveloppe et feuillard ; résultat qui s'explique aisément par le flux antagoniste créé par le courant induit dans l'enveloppe.

Cette explication est corroborée par ce fait que l'énergie dégagée dans les feuillards est considérablement moins élevée que celle qui correspondrait au champ qu'y créerait le courant circulant dans les âmes s'il agissait seul.

Le courant induit dans l'enveloppe d'un câble posé en terrain parfaitement isolant serait uniquement un courant de capacité et, comme cette capacité dépend de la longueur du câble, on conçoit déjà que le courant induit dans l'enveloppe peut être d'autant plus intense que le câble est plus long ; la relation que l'on peut établir dans cette hypothèse rend compte de l'influence de la longueur sur les constantes spécifiques.

En réalité, comme le terrain où le câble est posé n'est pas un isolant parfait, des courants de conduction s'ajoutent aux précédents et les constantes en sont notablement modifiées.

Les résistance et réactance effectives linéiques pour les harmoniques 3 doivent être déterminées sur les cables en service ; elles ne sont pas des constantes déterminées uniquement par la spécification du câble comme pour les autres harmoniques.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Publications de la Faculté des Sciences (avril 1919, n° 42).

Choix du type d'ouvrage pour une prise de dérivation.

Le choix du type d'ouvrage à adopter pour la construction d'une prise est une question exclusivement confiée au bons sens personnel de l'ingénieur. Même lorsqu'il y a possibilité de faire intervenir dans une étude théorique les multiples circonstances locales qui, dans chaque cas particulier devront être prises en considération au moment de choisir le type d'ouvrage, on a cherché, dans la présente publication, à déduire quelques règles générales dérivées de l'étude de la manière dont s'effectue le trainage de fond dans les rivières ou fleuves de pente rapide.

L'effet immédiat d'une prise fixe est celui d'opposer un obstacle efficace à l'arrêt des matériaux charriés occasionnant ainsi au fond de la rivière un banc en amont de la prise.

Il est possible de prévoir l'intensité et l'effet du banc que produira un ouvrage fixe, par l'étude des lois qui gouvernent le trainage de fond, et la première partie de ce travail s'occupe d'établir ces lois.

L'étude du trainage de fond qui se prête à de nombreuses applications pour tout ce qui se rapporte à la correction de torrents, lit de rivières, etc., permet d'obtenir facilement l'expression $J = \frac{z_0^3 i}{(z-\eta)^3}$ qui donne la relation entre la pente superficielle J et la profondeur $(z - \eta)$ en un point quelconque en fonction de la profondeur z_0 et de la pente i originaires du cours d'eau avant d'établir la prise. Cette équation que l'on pourrait aussi utiliser pour la détermination de la courbe d'eau dormante produite par une digue, en tenant compte de la surélévation du fond due aux bancs, unie aux équations qui déterminent le volume b des matériaux emporté permet de connaître la profondeur h_1 de l'eau, immédiatement en amont de la prise, et par conséquent de déterminer s'il se produira ou non une surélévation du fond, nuisible au bon fonctionnement des vannes de la prise. Comme conclusion, on arrive à établir que dans les rivières dont la pente est supérieure $\frac{1}{222} = 0{,}0045$, il est à craindre que le lit s'obstrue complètement par des bancs en amont de la digue de prise, et par conséquent, il convient dans ces cas, de recourir à l'emploi de prises mobiles ou demi-fixes.

Méthode pour varier l'angle de phase d'un courant en maintenant constante son intensité et sa tension.

En étudiant les phénomènes des circuits avec auto-induction, capacité et résistance, il se présente le cas suivant qui n'a pas encore été traité, selon l'auteur.

En connectant une auto-induction et une résistance en série, plaçant une capacité en dérivation sur le circuit et faisant varier la résistance, on constate que l'intensité totale du circuit varie de telle manière que le lieu géométrique de son diagramme vectoriel est un cercle dont le centre se trouve sur la ligne normale au vecteur de la tension constante. Si, en plus, on choisit la capacité et l'auto-induction de telle manière que

$$\frac{1}{2\pi\nu L} = 4\pi\nu C,$$

il résulte que l'intensité est indépendante de la résistance dont la valeur seule détermine le facteur de puissance à intensité constante.

REVUE DES PUBLICATIONS ÉTRANGÈRES

CHEMICAL NEWS

Vulcanisation du caoutchouc par le sélénium

C.-R. Boggs dans *Industrial Eng. Chem. J.* (10-2, p. 117-118, fév. 1918) et également dans *Chem. News* (117, p. 199-200, 24 mai 1918) cite les expériences faites en vue de vulcaniser le caoutchouc avec le sélénium. La variété noire cristalline du sélénium fondant à 217° est utilisée, la variété amorphe se transforme en celle-ci entre 100 et 150°. On utilise une quantité de sélénium (variété cristalline et amorphe) équivalente à celle du soufre utilisé ordinairement ; en chauffant deux heures à 150° un produit vulcanisé est obtenu, capable de rester en bon état durant quatre ans. Cependant il n'a pas la résistance du caoutchouc vulcanisé ordinaire. Un chauffage plus prolongé n'améliore pas le résultat, si l'on emploie deux fois plus de sélénium le caoutchouc se détériore. En utilisant des accélérateurs organiques que l'auteur ne désigne pas, et en chauffant à 135° pendant un temps double, de celui nécessaire dans l'opération au soufre, des caoutchoucs de force et d'allongement normaux sont obtenus ; leur valeur diélectrique est inférieure à celle du caoutchouc vulcanisé ordinaire, mais ils se conservent bien. L'analyse de ces produits est assez difficile, le sélénium étant difficilement soluble dans les dissolvants ordinaires du caoutchouc : acétone, chloroforme et sulfure de carbone. Quelques points assez curieux de cette préparation se trouvent dans le fait que la vulcanisation se produit à une température inférieure au point de fusion du sélénium et que le caoutchouc sélénié ne se détériore pas, malgré la sensibilité du sélénium à la lumière.

⁂

ELEKTRISCHES ZEITSCHRIFT

Système de transmission électrique pour besoins agricoles

(H. Roth. *Elekt. Zeits.*, pp. 113, 1er Mars 1918).

Dans une transmission à grande distance, des réseaux formés de système de haut, moyen et bas voltage sont utilisés ; le voltage moyen peut être régularisé dans les sous-stations par des régulateurs de voltage. Comme les voltages élevés ne peuvent pas toujours être appliqués directement à ces régulateurs, la méthode employée ordinairement consiste à suppléer les régulateurs du système à voltage moyen par des transformateurs de courant. Une amélioration de cette méthode consiste à transformer le haut en bas voltage par un transformateur étoilé ; le régulateur étant en connexion avec le transformateur principal et son point neutre. En appliquant le système aux besoins agricoles, des calculs seront faits pour déterminer l'aire que chaque sous-station peut nourrir. La difficulté spéciale dans l'établissement d'un réseau pour les besoins agricoles se trouve dans ce fait que le système est plutôt un réseau distributeur qu'un réseau de transmission, cela rend la

Article published by SHF and available at http://www.shf-lhb.org or http://dx.doi.org/10.1051/lhb/1920017

régulation du voltage sur la surface servie, quelque peu difficile. La régulation peut être faite en installant des régulateurs automatiques dans un certain nombre de sous-stations de distribution. Ils sont placés entre les systèmes à moyen et à bas voltage, de la façon indiquée plus haut, de manière à éviter le danger des accidents dans les bobinages du régulateur.

L'auteur donne un diagramme des connexions pour une installation de cette nature, le haut voltage étant 50.000 volts, le voltage moyen 10.000 et 380 pour le bas. Les précautions sont prises pour mettre hors du circuit le régulateur, en cas d'accident, la tension est régularisée alors en ce point par la station génératrice aussi longtemps que la panne dure.

La surface, qu une sous-station peut nourrir, dépend de la régulation des tensions et cela varie avec la manière suivant laquelle le courant est distribué. Deux cas types sont envisagés. Dans le premier cas les charges sont emmenées par des distributeurs placés à angle droit avec la ligne centrale; dans le deuxième, les distributeurs sont reliés à angle droit, les uns aux autres et sont aussi parallèles aux limites rectangulaires du quadrant. Ce sont là deux cas extrêmes et les aires qui peuvent être desservies par ces lignes, avec la même chute de potentiel sont comparées. Des cas particuliers sont étudiés, montrant que ces aires sont fonction du voltage et de la section des câbles. Il est démontré que pour un voltage donné la section des conducteurs varie avec le cube du rayon de l'aire desservie et que l'aire qui peut être desservie varie avec la 3/2 puissance du voltage. Si le voltage moyen est réduit, le nombre de sous-stations doit être augmenté, et leur valeur ainsi que celle des générateurs s'accroît en conséquence. D'un autre côté, dans le réseau à volage moyen, les transformateurs et les bâtiments des transformateurs deviennent moins coûteux. La valeur optimum du voltage moyen doit être déterminée par le calcul dans chaque cas particulier L'expérience a montré qu'avec un haut voltage de 30 000 à 50,000 volts, les valeurs, les plus économiques à attribuer au voltage moyen sont environ 6.000 à 10.000 volts respectivement.

Block dans *Elekt. Zeits.* (11 avril 1918) a repris la question de cette distribution de force, il propose une source principale à 10.000 volts, reliée aux centres de distribution les plus importants ; ces derniers seraient mis en rapport avec les stations déjà existantes par des lignes de tension comprise entre 4.000 et 7.000 volts. Ces suggestions semblent plutôt d'ordre théorique.

***

INTALLATIONS D'USINES DE SOUS-PRODUITS DANS LES STATIONS DE FORCE.

Klingenberg dans deux articles (*Zeits. Vereines Deutsch. Ing.*, (5 janvier 1918) et *Elekt. Zeits.* (2 mai 1918) examine ces installations ; il s'occupe en premier lieu de la situation du marché à ce point de vue. Un grand accroissement de la production déterminera la baisse des prix, celui du sulfate d'ammoniaque spécialement, décroîtra par suite de la concurrence entre les nombreuses usines d'azote élevées pendant la guerre, y compris celles marchant avec le procédé Haber.

L'auteur examine en détail l'économie comparée de trois types de stations de force : turbines à vapeur avec chaudières au charbon ; turbines à vapeur avec chaudières à gaz et usines de sous-produits; machine à gaz avec usine de sous-produits. Pour tenir compte des incertitudes relatives au rendement et au prix des sous-produits trois cas sont envisagés : 1er 8 francs de revenu par tonne de houille, bas rendement et bas prix ; 2e 15 francs par tonne de houille, bon rendement, bon prix ; 3e 22 francs par tonne de houille, bon rendement et prix très élevé. D'autres suppositions sont faites ; 1 à 1,50 % d'azote dans le charbon et 68 % récupéré ; 12 % consommation du producteur en faible charge ; 70 % efficacité à pleine charge ; 50 kg. de goudron par tonne de charbon, etc. La puissance totale de la station est fixée à 100.000 kw, celle de chaque turbine à 20.800 kw et pour les machines à gaz utilisées 6.100 kw chacune. Cette dernière valeur est une limite relativement plus élevée que celle affectée aux turbines, 22 machines à gaz correspondent à 6 turbines. La consommation de chaleur en pleine charge est évaluée à 4.360 kg. calorie par kw.-heure, pour les turbines à vapeur, 3.570 pour les machines à gaz ; 13 % et 45 % de ces chiffres en charge faible. Les objections à l'emploi des machines à gaz sont . Coût primitif élevé, influence de la composition du gaz, réparation, lubrification, vibrations, etc... En supposant un facteur de charge de 25 % et la même proportion pour les kw.-heure produits dans chaque cas, la consommation en charbon d'une usine de turbines à vapeur avec chaudières à charbon est surpassée de 150 % par une usine munie d'installation de sous-produits actionnée par les chaudières à gaz et de 40 % par celles actionnées par des machines à gaz. Si l'on s'en tient à cela il est évidemment plus avantageux de brûler considérablement moins de charbon sans récupération de sous-produits que d'en brûler beaucoup plus et de pratiquer la récupération ; mais aucune généralisation n'est possible et l'examen de chaque cas particulier peut seul déterminer l'installation ou non d'une usine de sous-produits.

Le coût total des trois sortes d'usines est estimé à : 28 millions pour les turbines à vapeur sans usine de sous-produits; 57 millions pour les turbines à vapeur avec sous-produits récupérés , enfin 60 millions pour machines à gaz avec récupération. Le capital engagé est lourd pour les deux derniers types, mais le prix du charbon est encore le plus important des facteurs à considérer. Si le prix des sous-produits est bas, les machines à gaz ne sont pas avantageuses comparées avec l'usine à vapeur, et d'autant plus bas sont les revenus des sous-produits, d'autant plus se justifie la combustion directe du charbon. L'auteur conclut que peu d'installations de sous-produits se justifient si le charbon dur allemand à teneur faible en azote est employé : même avec une teneur en azote moyenne l'opération n'est pas à conseiller à moins du maintien des prix élevés du goudron et des sulfates. Les turbines à vapeur avec sous-produits sont avantageuses comparées aux machines à gaz si le prix du charbon est inférieur à 17 fr. 50 la tonne. Pour un prix plus élevé de la houille et avec un revenu des sous-produits de 12 fr. 50 par tonne la compétition du gaz est possible, mais même dans ce cas il est nécessaire de maintenir un haut facteur de charge pour réaliser pratiquement l'installation des machines à gaz. Si le revenu des sous-produits est seulement 15 francs la tonne, le facteur de charge doit être 60 % si le facteur de charge est 40 % le revenu des sous-produits doit atteindre 22 fr. 5 par tonne de houille. Si ce revenu est inférieur à 10 francs par tonne la combustion directe du charbon est à faire.

***

ISOLATEURS EN PORCELAINE.

La question des bris d'isolateurs en porcelaine sur les lignes à haute tension a été l'objet d'une étude minutieuse de E.-O. Meyer dans « *Elektrische Zeitschrift* » (17, 24 avril, 1er mai, 12 juin 1919). Ces accidents furent remarqués assez fréquemment sur des lignes de transmission en Allemagne, les causes en étaient inconnues et le sujet fut étudié. Deux types caractéristiques de félures sont présents, une sorte consiste en une félure se dirigeant vers le haut et tendant à sectionner la partie supérieure de l'isolateur ; l'autre entoure plus ou moins complètement la tête. Les causes furent donc recherchées. Une cause externe peut être regardée dans l'action martelante du fil de transmission surtout dans les périodes de mauvais temps, mais cette action ne peut qu'accentuer une félure et non la provoquer. La cheville peut elle-même faire craquer l'isolateur, mais dans ce cas celui-ci tombe en morceaux et l'on n'observe pas les félures indiquées plus haut. La tension électrique ne produit pas pratiquement d'effets destructeurs ; ainsi toute cause mécanique peut être repoussée. Si la porcelaine est défectueuse, la partie supérieure souffre le plus ; en général ce cas n'est pas réalisé, les influences électriques atmosphériques semblent aussi sans action. Une fabrique d'isolateurs considérait que lorsque le ciment qui lie les différentes parties de l'appareil devient sec, c'est un isolant presque parfait et que cela peut affecter la distribution des lignes de force ; l'auteur n'attache pas d'importance à ce point, pas plus qu'à la présence de bulles d'air dans le ciment. Peasley a pensé que si un isolateur est sou-

mis à des variations de haute fréquence, il peut être endommagé, cela n'a rien de prouvé. Des isolateurs placés dans de telles conditions n'ont montré aucune des fêlures caractéristiques. Meyer a étudié l'influence de la forme, pas de résultats non plus. Il en fut de même pour les recherches faites en considérant les matières premières employées pour la fabrication de la porcelaine, l'étude du mode de fabrication, etc.

Des travaux expérimentaux sur l'influence de la température et de ses variations furent alors entrepris. Ici encore, des effets directs ne furent pas déterminés, mais il sembla que la température put affecter le ciment intermédiaire et par là, d'une façon indirecte endommager la porcelaine. Il sembla certain que la plupart des ruptures se produisaient en été, et les rapports montrent une relation entre la température et ces phénomènes. Les variations de température étudiées, montrèrent que leur effet, aussi brusque que soit la variation, n'a lieu qu'après de nombreuses expériences, dans lesquelles les changements produits étaient d'ailleurs beaucoup plus grands et plus brusques que ceux qui arrivent en pratique. La cause des fêlures doit être finalement recherchée dans le procédé employé pour cimenter. Le ciment augmente de volume, assez lentement à l'air, beaucoup plus rapidement sous l'eau. Les ciments contenant plus de 5 % de magnésie, chauffés, développent cet effet d'expansion beaucoup plus lentement. L'auteur donne des analyses de cinq sortes différentes de ciments employés dans cinq isolateurs différents qui se brisèrent, aucun n'avait 5 % de magnésie. D'autres causes d'ailleurs peuvent agir, une distribution irrégulière du ciment sur les joints par exemple et ce cas est fréquent. Cette action du ciment se produit lentement sur un espace de plusieurs années, ceci explique probablement l'apparition des fêlures après quelque temps de service, Meyer décrit un nombre assez grand de joints élastiques utilisés entre le ciment et la porcelaine ; en général ils sont insuffisants par manque de rigidité. Des recherches sur les dégâts causés par les variations de température sur les parties différentes de l'isolateur sont aussi exposées.

⁂

ELECTRICAL WORLD

PROPULSION ÉLECTRIQUE DANS LA MARINE AMÉRICAINE

W. Bathon, dans l'*Electrical World* (4 janvier 1919) donne les renseignements suivants sur le « New Mexico », navire de guerre à propulsion électrique. Deux turbo-générateurs sont installés chacun de 10.000 kw de capacité avec 4 moteurs de 7.000 HP. Les moteurs sont disposés de manière à pouvoir échanger le nombre de leurs pôles, 24 à haute vitesse et 36 pour des vitesses inférieures à 15 nœuds. Les générateurs fonctionnent sous 4.442 volts, lorsque l'on marche avec deux générateurs à la fois, sous 3.000 volts lorsqu'on actionne avec un seul Un commutateur à double jeu est employé de façon qu'un haut ou un bas voltage soit obtenu suivant que deux ou quatre moteurs sont employés. Les générateurs sont diphasés, à haut voltage avec une disposition en carré des bobinages, à bas voltage quand les connections sont parallèles ou diamétrales. D'autres dispositions concernant la vitesse sont obtenues en régularisant la vitesse des turbines, puis en changeant la fréquence du générateur. Lorsque l'on veut changer cette vitesse, on agit sur un levier de vitesse placé au commencement du tableau de distribution, ce levier qui limite la quantité de vapeur entrant dans la turbine est en relation avec les changements de direction du navire.

⁂

ENGINEERING NEWS RECORD

DÉVELOPPEMENT DES CHUTES DU NIAGARA

Dans *Eng. News Record* (31 octobre 1918) un résumé des méthodes adoptées pour la construction d'un canal destiné à prendre l'eau de la rivière Niagara au-dessus des chutes pour les amener à la rivière Welland est donné. Une usine de 300.000 HP pourrait ainsi être établie en dessous des derniers rapides, une chute de 91 m. serait développée, la différence de niveau entre les lacs Erie et Ontarion étant 98 mètres. La longueur totale du canal est de 13 km. 6 et son creusement nécessite l'enlèvement de 10 millions de m³ de terre et 3 millions de m³ de roche, le canal sera revêtu de ciment. L'usine de force contiendra 6 unités de 52.500 HP. Un tramway électrique a été construit sur le bord du canal projeté, pour faciliter le travail et l'enlèvement des matériaux, sa pente maximum est de 1 %, il comprend 14 km de voies simples, et possède 12 locomotives électriques de 50 tonnes, 7 locomotives à vapeur

⁂

ELECTRICAL RAILWAY JOURNAL

SOUDURE A L'ARC.

J.-M. Scott signale dans *El. Rly. J.* (53, pp. 1.227-1.228, juin 1919), les résultats satisfaisants obtenus dans la réparation d'organes usés ou brisés contenant du manganèse par la soudure électrique. Ces travaux ont été faits dans les ateliers de tramways de Montréal, ils ont permis une grande économie de travail et de matériel. La méthode utilisée est des plus simples. Si l'on veut réparer de larges fentes ou de grandes cavités, les électrodes employées sont faites d'acier doux ordinaire, elles sont dépourvues de tout revêtement, leur diamètre est 0,6 cm. Les sommets usés sont réparés avec des électrodes nues de même diamètre que les précédentes, mais formées d'acier à outil contenant de 0,85 à 0,95 % de carbone. L'opérateur maintient le courant à l'intensité et au voltage le plus bas donnant l'arc, 140 ampères et 30-40 volts environ pour l'arc lui-même. Les opérations de soudure furent toujours faites avec un voltage de 250 volts, ramené par les résistances à 35-40 volts dans l'arc. Quelques exemples sont donnés par l'auteur illustrant la valeur économique du procédé :

526 pièces traitées d'une valeur de....	800 000 fr.	environ.
Intérêt de la valeur à 6 %.....	48 000	—
Amortissement (12,5 % par an)	100 000	—
Total.....	148.000	—
Prix des travaux de réparation des pièces.	6.000	—
Economie réalisée	142 000	—

⁂

ELETTROTECNICA

ÉLECTRICITÉ ET AGRICULTURE.

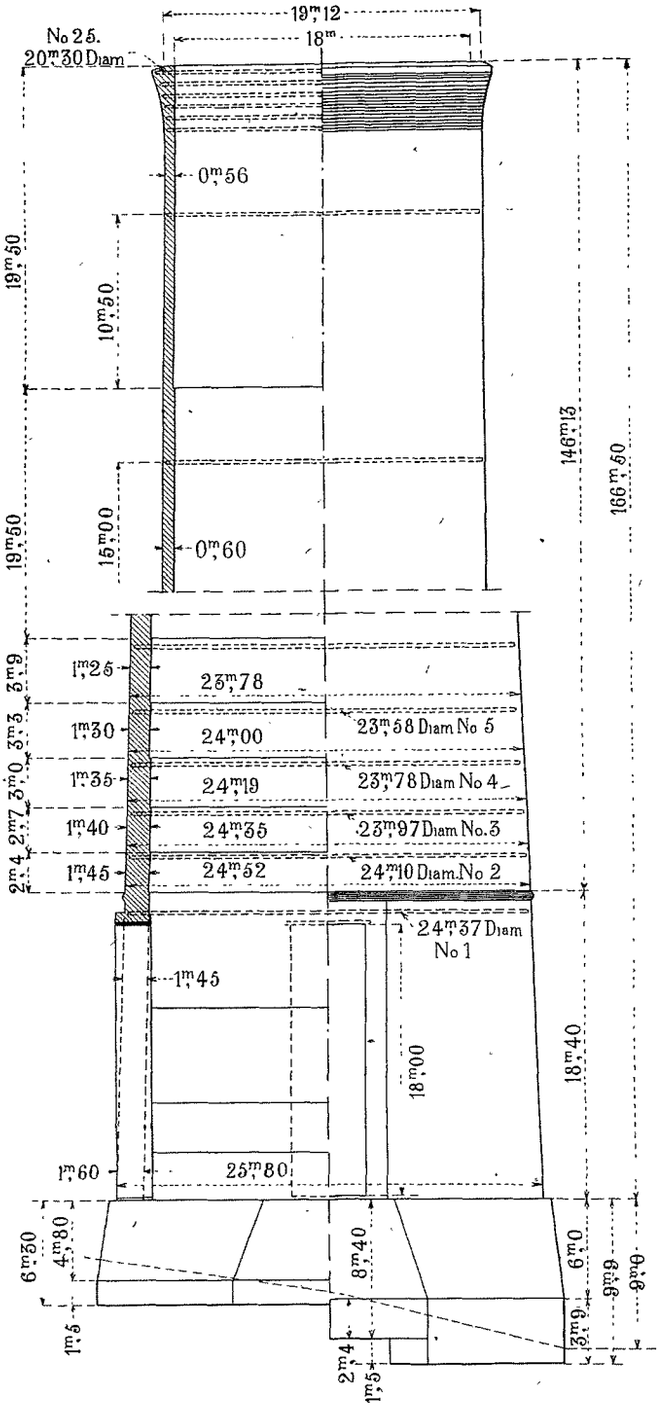
A. Pugliese dans *Elettrotechnica* (6, pp. 410-414, 15 juillet 1919) étudie les applications de l'électricité à l'agriculture. Ces applications sont entachées à l'origine d'un grave inconvénient : la difficulté de répartir l'énergie sur une surface très grande et de ne la fournir qu'à des époques déterminées et alors en quantité énorme. Cela, amène un prix élevé pour les installations, l'entretien des lignes etc. L'auteur pense que l'irrigation obtenue par élévation de l'eau des rivières par des moyens électriques peut corriger en partie ces conditions peu favorables, mais les installations nécessaires ne peuvent être économiquement possibles qu'autant que les champs à irriguer sont suffisamment grands, uniformes, non accidentés, que la rivière n'est pas trop éloignée d'eux, que l'énergie électrique est bon marché.

Une application concrète est donnée par l'auteur en vue de l'irrigation de terrains agricoles situés au pied des Appennins ligures. Leur surface est de 15.000 hectares; l'eau d'une rivière est élevée par degrés successifs au moyen de pompes centrifuges électriques et de conduites en ciment armé. Elle est rassemblée finalement dans des réservoirs appropriés et de là distribuée par des canaux d'irrigation. Dans le cas étudié la quantité d'eau employée serait 7 m³ 5 par seconde, la différence d'élévation : 56 mètres la plus haute pression dans les conduites ne dépasserait pas 23 m. La puissance nécessitée par l'élévation serait de 3.800 kw. et annuellement 9.500.000 kw.-heures. Le prix de revient total de l'installation atteindrait environ 10.000.000 francs et l'irrigation 110 fr. par hectare irrigué.

INFORMATIONS

La plus haute Cheminée du Monde.

Cette cheminée gigantesque à la fois comme hauteur et comme volume a été construite à Anaconda (Etat de Montana) aux Etats-Unis. Elle fonctionne depuis l'été 1919. C'est une partie d'une usine destinée à traiter les fumées d'un four à fusion Washoe de façon à récupérer l'or, l'argent, le cuivre, l'arsenic. Un système électrique de récupération des poussières (système Cottrell), fut installé et cela nécessita une cheminée autre que celle déjà existante (90 m de haut).



La nouvelle cheminée établie a 175 m. 5 de haut, elle est construite d'une carcasse d'acier et de briques. Derrière se trouve le système récupérateur formé d'un système de fours qui reçoit les poussières et les traite. La cheminée s'élève à 166 m. 5, à partir d'une base de ciment elle-même haute de 10 m., 9 m. au-dessus du sol, 10 m. au-dessus des fondations faites dans le roc. Les autres cheminées du monde les plus élevées après celle d'Anaconda sont celles de Tacoma (E. U.), 171 m. 3, et de Saganoseki (Japon), 171 m. Leurs dimensions principales se résument ainsi :

	Diamètre intérieur au sommet	Diamètre intérieur à la base	Epaisseur des murs au sommet	Epaisseur des murs à la base	Hauteur
Anaconda	18m,5	22m,8	0m,56	1m,50	175m,5
Tacoma ..	9m	9m,4	0m,33	1m,55	171m,3
Saganoseki .	7m,9	8m,35	0m,18	0m,75	171m

La base de la cheminée d'Anaconda est octogonale, son diamètre extérieur égale 26 m. 70 ; sur cette base une tour de briques également octogonale se dresse, elle a 25 m. 8 de diamètre et 20 m. 4 de haut. La cheminée circulaire repose sur cette tour. La construction de la tour octogonale est assez spéciale, elle a 5 diamètres différents et l'épaisseur des murs varie de 1 m. 47 à la base à 0 m. 56 au sommet. La base faite de ciment repose sur une bonne fondation rocheuse, la pression exercée est d'environ 8 k. 3 par cm². La cheminée elle-même est formée de blocs, faits de très fines particules mélangées avec du sable et cuits à 950-1000°. 17000 tonnes de ces blocs furent utilisés, concurremment avec 10550 tonneaux de ciment portland, 1850 tonnes d'argile, 2000 m³ de sable, pour la cheminée seule. Pour la base 5100 tonneaux de ciment, 1260 m³ de sable, 4700 tonnes de pierres furent nécessaires.

Un Musée commercial universel à Paris.

Depuis longtemps les pays de grande expansion économique avaient compris l'utilité des foires d'échantillons qui permettent aux fabricants et aux producteurs de présenter, directement aux négociants, leurs échantillonnages.

Aux foires temporaires qui rendent les plus grands services pendant leur durée, nos rivaux commerciaux les plus dangereux avaient adapté le système de la foire permanente qui permet à l'acheteur de choisir ses convenances pour l'étude des échantillonnages au lieu de l'obliger à se déplacer pour une date qui ne lui convient pas toujours.

Les Musters Lager de Hambourg et de Brême, le Handels Museum de Vienne, le Terminal Bush de New-York, le Commercial Museum de Philadelphie, etc... ont brassé des centaines de millions d'affaires annuelles et il est tout à fait certain que la plupart de ces affaires auraient été perdues pour leurs nationaux s'ils avaient été privés de cet organisme.

Il est donc intéressant de souligner la création, à Paris, d'un *Musée Commercial Universel* qui s'inspire de l'expérience acquise par ses concurrents et qui la complète par une série d'initiatives heureuses qui en font un puissant instrument de travail mis à la disposition des industriels et négociants français.

L'organisation du *Musée Commercial Universel* repose essentiellement sur le principe suivant :

Présentation en commun d'échantillonnages classés par groupe d'industrie, vente sur échantillons aux visiteurs attirés au *Musée Commercial Universel* par une vaste publicité, création d'agences pour prolonger en province et à l'étranger cette organisation.

Le programme est attrayant pour les fabricants qui trouvent ainsi un moyen commode et très peu onéreux de s'assurer de nouveaux débouchés ; il ne l'est pas moins pour les négociants qui, à toute époque de l'année, peuvent étudier les échantillonnages de marchandises qui les intéressent dans un local spécialement aménagé pour les recevoir.

Chacun trouve à ce local situé dans un des plus beaux quartiers de Paris, 3, rue de Chaillot, entre les Champs-Elysées et le Trocadéro, toutes les commodités possibles pour y séjourner agréablement : bureaux et personnel dactylographe mis à sa disposition, restaurant, salon de lecture, salon de correspondance, etc..

Telle qu'elle est actuellement aménagée la foire permanente d'échantillons de Paris peut recevoir 1.200 exposants ; des dispositions sont prises pour l'exécution d'un programme de travail permettant d'aménager 42 salles d'échantillons pour le service de 8.000 exposants.

Fait intéressant. — L'entrée de la Foire permanente d'échantillons est exclusivement réservée aux acheteurs de gros sur présentation d'une carte d'acheteur qui leur est délivrée gratuitement par le *Musée*.

Actuellement un demi-million de ces cartes d'acheteurs ont été demandées et le *Musée Commercial Universel de Paris* réunit toutes les conditions d'un succès de bon aloi.

BIBLIOGRAPHIE SCIENTIFIQUE

La Technique de la Houille blanche et des Transports d'énergie électrique. Tome II. ***Usines hydroélectriques Transport de l'énergie électrique. Electrométallurgie. Electrochimie,*** par Etienne PACORET, ingénieur civil; préface de M. A. BLONDEL, membre de l'Académie des Sciences. — 3e édition refondue et considérablement augmentée. — Un volume 16 × 25 de VI-402 pages, avec 270 figures et 2 planches. — Prix (majoration comprise), 39 francs. — En vente : Librairie de la Houille Blanche, J. REY, Grenoble.

Tous ceux qui s'occupent de Houille blanche, connaissent au moins de nom, M. Pacoret et possèdent ses ouvrages où la documentation la plus abondante le dispute à la précision des renseignements (1).

La librairie Dunod présente en ce moment une troisième édition du tome II de la *Technique de la Houille blanche* de cet ingénieur.

Ce volume, où l'auteur décrit et étudie plus de 150 usines aménagées ou projetées dans 20 pays du monde entier, dont la France en tête, se présente avec une courte préface signée de M. A. Blondel, Ingénieur en Chef des Ponts-et-Chaussées, professeur à l'école des Ponts-et-Chaussées.

Une préface d'un membre de l'Institut n'est jamais une page sans portée et nos lecteurs trouveront naturel que nous nous arrêtions tout d'abord à celle-ci.

Après avoir, comme il convient, complimenté les personnages officiels qui dans ces dernières années ont bien voulu, sous la pression des nécessités techniques, aider la Houille blanche à suppléer les carences de la Houille noire, le savant professeur écrit avec raison que les entreprises de trop grande envergure ne réussissent pas toujours, surtout en France, et il en profite pour exprimer le regret que dans les projets futurs envisagés pour notre Pays (tel, par exemple, celui de la mise en valeur du Rhône) un appel plus pressant n'ait pas été fait aux initiatives d'ordre privé. Nous ne pouvons que nous associer à ce regret.

M. Blondel termine sa préface en rappelant une proposition primitivement faite par lui tendant à attirer en France des capitaux américains « pour mettre nos amis d'outre-Atlantique en mesure « d'expérimenter par eux-mêmes ce que peuvent donner leurs « méthodes industrielles ou financières dans notre pays pour « que cette expérience profite aussi bien à eux qu'à nous-mêmes ».

N'ayant point sous les yeux le texte de la proposition à laquelle M. Blondel fait allusion, il ne nous est pas possible de la discuter en soi, mais il nous sera permis de profiter de l'occasion pour émettre une opinion personnelle sur le fond du sujet ; au surplus, il nous semble que, du moment que M. Blondel constate que les solutions « Mammouth » extra-rapides ne sont pas celles qui nous conviennent le mieux, notre opinion ne différera probablement pas beaucoup de la sienne.

Les Américains voient grand et préfèrent ces solutions là ; par leurs habitudes ils sont tout naturellement portés à ne tenir qu'un compte très secondaire, négligeable même, des antériorités qui se présentent à eux et dont personne ne peut s'abstraire dans la vieille Europe, surtout en France.

Cela seul suffirait à expliquer la difficulté que, des gens, habitués à travailler à une échelle de proportion qui n'est pas la nôtre, auraient à se mettre *en phase* avec nous. Les *décrochements* seraient fréquents sans que le bon vouloir des uns ou des autres put être incriminé, affaire de conceptions fatalement différentes des réalités de la vie.

Certes le sentiment peut nous pousser à la rencontre les uns des autres, mais il ne doit pas obscurcir la raison ; au contraire même il doit lui donner occasion de s'exercer. Ce n'est pas ici le lieu d'approfondir tous les motifs que nous pouvons avoir de collaborer d'une manière ou de l'autre avec ceux qui furent nos « associés » dans la guerre, qui vient de finir, ou même de nous abstenir de toute collaboration. Les discussions qui se sont fait entendre de part et d'autre de l'Atlantique depuis le 11 novembre 1918 indiquent clairement que toute hâte en ces matières serait injustifiée. Ne sautons pas les étapes et laissons le temps *galant homme* faire son œuvre. Le *tout de suite* yankee pourrait être préjudiciable aussi bien aux uns qu'aux autres.

En particulier, en matière de houille blanche, la France n'a de leçons à recevoir de personne, car, en cela comme en bien autres choses, elle fut l'initiatrice ; qu'elle ne s'abandonne donc pas !

Nous voulons relever nos ruines économiques, c'est une belle occasion de nous efforcer, sur ce terrain, de rester nous-mêmes et de ne pas nous obstiner à marcher avec les souliers des autres qui ne sont pas pour notre pied.

Au surplus, rien ne serait plus préjudiciable à l'avenir que des engagements mutuels entre gens croyant se comprendre et n'attachant cependant pas la même valeur aux choses et aux mots. Des expériences récentes viennent de nous montrer que même des esprits éveillés ne pouvaient avoir la prétention de pénétrer la mentalité d'un peuple après avoir été son hôte pendant plusieurs mois; a fortiori se méconnaîtront ceux qui n'auront eu les uns sur les autres que les notions indirectes du récit, du livre ou du journal.

Un autre danger est aussi à signaler : Sous le pavillon étranger un ennemi habile au camouflage se pourrait introduire dans notre industrie comme le ver dans le fruit, et il ne faut pas oublier qu'aux Etats-Unis l'immigration a donné droit de cité à nombre de nos ennemis de toujours.

Nous n'avons plus le loisir de faire des expériences pour l'art, il nous faut réaliser, pour nous, chez nous, par nous. — Plus nous serons *nous-mêmes* plus les collaborateurs étrangers sérieux seront jaloux de s'offrir et plus il nous sera facile d'agréer leur aide ou de la refuser à bon escient. Ne nous jetons donc pas à leur tête !

De ce point de vue le livre de M. Pacoret nous apparaît comme un instrument de travail des plus utiles à l'économiste, à l'ingénieur, à l'homme d'affaires, au simple particulier même, désireux (et tout le monde a l'obligation de l'être désormais) de savoir où en est l'industrie du monde et quelle place y occupe la France.

Le volume débute par un tableau synoptique des 150 usines ou installations décrites dans le livre. — Le classement par hauteur de chute est des plus pratiques : une colonne indique la nationalité des chutes et la France y apparaît avec 64 unités, ce qui lui ferait bien plus de 42 % du nombre de ces installations du monde entier... c'est là, en notre faveur, une proportion des plus

(1) *La technique de la Houille Blanche*, comporte trois volumes.

Le *Tome I*, précédemment paru, est entièrement consacré à la création et à l'aménagement des chutes d'eau et des usines hydroélectriques. Il embrasse l'étude des rivières, des canaux, des conduites forcées, des barrages, des turbines, des projets au point de vue de la conception et de l'exécution des prises d'eau sur rivières torrentielles ou de plaine, des canaux d'amenée, chambres de mise en charge, bassins, vannes, bâtiments et accessoires, la régularisation des usines hydrauliques au moyen des lacs naturels ou des réservoirs artificiels, l'étude économique des installations, les projets d'usines et la législation des cours d'eau.

Le *Tome III*, en préparation, traitera de l'utilisation de l'énergie des chutes d'eau.

honorables, qui doit nous inciter à garder soigneusement entre nos mains cette richesse si enviable.

Une colonne, comme je l'ai fait pressentir plus haut, classe nos chutes en raison de leurs hauteurs. Nous voyons que nous sommes représentés à tous les degrés de l'échelle depuis les plus bas (3 m. maximum, Ardennes) jusqu'aux plus hauts (940 m. Ovlu Ardèche), la Suisse, venant avec le maximum maximorum (Fully, 1 650 m.). Cette colonne traduit ainsi en chiffre la variété des reliefs du sol de notre patrie.

Quant au classement par puissances nous figurons pour 674 240 chevaux sur un total de 4 093 046, soit 16,96 % près de 17 % environ, donc 1/6 du total, proportion encore honorable. L'installation française moyenne apparaît comme de 10 000 chevaux environ (10 534) (1).

Les autres colonnes nous renseignent sommairement sur les cours d'eau utilisés, les machines hydrauliques mises en jeu, la nature et la tension du courant produit, son utilisation et certaines particularités occasionnelles.

Le lecteur peut donc tout de suite s'orienter. Les détails qu'il peut avoir intérêt à connaître lui sont fournis par le très copieux texte qui suit ce tableau. — Il est divisé en cinq chapitres où les chûtes classées en raison de leurs hauteurs, sont étudiées en détail : 1° au-dessous de 51 m. de chûte; 2° de 51 m. à 100 m.; 3° de 101 à 200 ; 4° de 201 à 500; 5° de 501 à 1 550...

Ce texte est accompagné de nombreuses photogravures, de figures encore plus nombreuses donnant tous les détails topographiques, architecturaux et autres nécessaires — Il est à signaler tout particulièrement que des précautions spéciales ont été prises afin que les écritures des épures ne soient pas réduites par la photographie à l'état microscopique ainsi que cela arrive trop souvent. — Ce simple détail en dit long sur le soin matériel apporté à l'ouvrage.

Il faut louer M. Pacoret du travail qu'il nous présente : ce n'était pas, en effet, une mince besogne que de classer, émonder au besoin, reviser les nombreuses notices dont son texte est le reflet fidèle.

Dans un pareil labeur de légères erreurs peuvent se glisser à l'insu de l'auteur, tout le monde le comprendra, et il nous sera permis d'en signaler deux.

La première, corrigée du reste dans le texte, annexe à la France-Brigue qui est dans le Valais à la tête du tunnel du Simplon... la seconde est l'oubli de l'usine de Champ près de Grenoble (27 m. de chute, 7 000 chevaux, transport de force, etc...); c'est un simple oubli, car M Pacoret qui a certainement eu en main les deux volumes de comptes-rendus du Congrès de la Houille blanche, n'a pas dû manquer d'y lire la notice de M. Lépine sur les installations de la Société de Furc et Morge. — Ces installations ont, rappelons-le, fait sensation lors de leur création, en raison de l'initiative prise de se servir d'un tuyau en béton de ciment armé pour donner passage sous un diamètre de 3 m. 30 à une chute de 20 m. de hauteur d'eau : c'était une hardiesse alors.

Ces réflexions m'amènent à en formuler d'autres. Dans son étude M. Pacoret a forcément laissé de côté nombre de petites usines installées sur de petits cours d'eau et fonctionnant sous de petites hauteurs de chute — M. Bresson en avait énuméré bon nombre dans son livre sur la *houille verte* ; il y a là, comme chacun sait, un très intéressant appoint de nos forces hydrauliques, plus intéressant aujourd'hui que jamais.

Le livre de M. Pacoret nous mène en Malaisie et nous promet de nous mener en Chine, au Japon et ailleurs. Serait-il indiscret de lui demander de nous mener d'abord dans nos Colonies qu'il importe si grandement de mettre en valeur et dans lesquelles des richesses hydrauliques, peut-être centuples de celles de notre sol métropolitain, attendent que nos jeunes ingénieurs viennent les capter et les utiliser ?

Tout naturellement une telle étude ne pourrait aller sans qu'une comparaison s'établisse avec les richesses coloniales des autres nations : les Anglais, si j'ai bonne mémoire, ont déjà prospecté l'Egypte et le Transwaal, sans parler de leurs plus vieilles colonies. Qu'il nous soit permis à cette occasion de signaler l'étude si complète faite par les ingénieurs belges sous la direction de M. Robert Thys, au Congo belge, en 1910... et publiée en 1913.

Il y a donc dans ce complément à une étude si bien commencée un service à rendre dont notre Pays doit être le premier bénéficiaire et M. Pacoret est tout désigné pour exploiter ce filon qu'il a eu l'initiative louable de s'approprier.

Lieutenant-Colonel AUDEBRAND.
Ancien élève de l'Ecole Polytechnique,

(1) Nous laissons à M. Pacoret la responsabilité de ces chiffres. D'autres renseignements épars surtout dans la presse financière, indiquent un total de 3 276 000 chevaux installés pour l'Europe seule. — Sur ceux-ci la France compterait pour 750 000 en 1913, donc antérieurement à l'époque envisagée par M. Pacoret qui donne cependant un chiffre moindre. — Avec 750 000 chevaux la France aurait 1/5 des installations de l'Europe. Ce résultat n'est pas en contradiction formelle avec le chiffre de 1/6 des forces installées dans le monde entier donné par notre auteur, puisqu'il compare notre pays à un champ plus étendu que l'Europe. Notre place est donc en tête des industries de *Houille Blanche*, ne nous la laissons pas *souffler*.

Au surplus ce n'est pas ici le cas de discuter les chiffres de M. Pacoret : nous renvoyons ceux de nos lecteurs qui s'intéresseraient à cette discussion à de nombreux articles, dont en particulier les travaux de M. de la Brosse édités par le Ministère de l'Agriculture et l'article de M. H. Cahen inséré dans la *Houille Blanche* de juillet-août 1918

Normann-Robert CAMPBELL. — ***La théorie électrique moderne,*** théorie électronique. Traduit de la 2e édition anglaise, par A. CORVISY. — En vente : Librairie de la Houille Blanche, J. REY, Grenoble.

L'auteur nous avertit dans sa préface que cette deuxième édition constitue un ouvrage nouveau : les expériences de Barkla et de Bragg, les théories de Plank et d'Einstein ont modifié profondément nos idées sur l'explication des phénomènes naturels. La troisième partie de l'ouvrage a été entièrement refaite à cause de l'orientation toute nouvelle due au principe de relativité et aux travaux de Stark sur la structure atomique.

Le livre s'adresse aux personnes ayant une culture physique très solide bien que l'auteur se soit borné à l'emploi des mathématiques dans la mesure où il facilite la compréhension du sujet L'ouvrage ne vise en aucune façon à la vulgarisation.

M. Campbell termine sa préface en disant que « si quelque lecteur apprend en étudiant ce livre la moitié de ce que l'auteur a appris en l'écrivant, il sera inutile de chercher d'autre excuse à sa publication ». Quelle est l'impression qui se dégage de la lecture de l'ouvrage ? Le sujet est touffu à cause de la complexité et de la diversité des problèmes envisagés et l'auteur a eu à exécuter un formidable travail.

Ceux que la théorie électronique intéresse lui sauront un gré infini de l'avoir publié. Des ouvrages d'ensemble avaient été publiés sur la question et si le sujet était tentant, la difficulté de parvenir à un résultat clair et sûr semblait énorme.

Comme toute théorie, la théorie des électrons cherche à relier les faits entre eux. Plus générale que toutes celles émises jusqu'ici, elle ne se borne pas à expliquer seulement les phénomènes électriques et magnétiques, mais encore les phénomènes optiques thermiques du rayonnement, qui à première vue semblent très dissemblables. On trouvera dans la première partie du livre l'exposé de la théorie et son application aux dielectriques et aux conducteurs, pour l'explication des diverses propriétés physiques de la matière. L'étude aborde ensuite la conduction dans les gaz. La susceptibilité magnétique est traitée au regard des anciennes et de la nouvelle théorie et la première partie se termine par l'étude des phénomènes magnéto-optiques; effets Faraday, bandes d'absorption, phénomènes de Kerr, de Zeeman.

La deuxième partie est consacrée à l'étude du rayonnement K. Elle expose les diverses théories avec les discussions auxquelles elles peuvent prêter. Successivement sont traités avec développement l'étude des rayons des substances radioactives, la lumière, la radiation complète et la structure de la lumière, les rayons X et les rayons Y. La dernière partie envisage les rapports entre l'électricité et la matière : les deux premiers chapitres consistent dans

l'exposé des propriétés de la matière, puis la structure de l'atome. Le troisième chapitre étudie les propriétés des systèmes en mouvement. Il s'écarte notablement de ce qui a été traité précédemment, néanmoins l'auteur l'a fait entrer dans son étude à cause de l'importance qui s'attache aujourd'hui à cette question toute nouvelle et des discussions qu'elle soulève.

Tout ce livre écrit avec une haute conscience, expose puis discute les théories et les problèmes posés. C'est un examen critique extrêmement substantiel et présentant à chaque instant le plus vif intérêt. A aucun moment l'auteur ne se relâche et on se rend bien compte, malgré la connaissance approfondie que l'auteur possède de son sujet, quel effort et quelle tension il lui a fallu pour conduire à bonne fin son ouvrage sans faillir. Constamment il est fait appel au raisonnement et l'attention à la lecture ne doit pas se démentir. Tous ceux qui veulent se maintenir au courant des progrès des sciences physiques trouveront un gros avantage à connaître cet ouvrage. Aussi adressons-nous particulièrement nos remerciements à M. Corvisy qui a bien voulu traduire dans notre langue, pour le faire apprécier, le livre si plein d'enseignements du savant auteur anglais.

P. Appell et S. Dautheville. — *Précis de mécanique rationnelle.* Introduction à l'étude de la physique et de la mécanique appliquée à l'usage des candidats aux certificats de licence et des élèves des écoles techniques supérieures. Deuxième édition revue et augmentée. — En vente : Librairie de la Houille Blanche, J. Rey, Grenoble.

MM. Appel et Dautheville ont publié une seconde édition de leur « Précis de Mécanique Rationnelle ».

Cet ouvrage s'adresse particulièrement aux Elèves des Ecoles techniques supérieures ainsi qu'aux candidats aux certificats supérieurs de licence. Disons tout de suite que malgré ses buts définis et modestes il intéressera aussi nombre de nos ingénieurs qui voudront se retremper dans une théorie un peu lointaine sans se perdre cependant dans les traités purement scientifiques trop complets. Les auteurs précisent bien leur but et le donnent dans l'introduction de leur ouvrage :

1° Trouver le mouvement que prend un système de corps sous l'action de forces données ;

2° Trouver les forces capables d'imprimer à un système de corps un mouvement donné.

Ces deux problèmes sont résolus dans le cours de l'ouvrage dans toute leur généralité et nos lecteurs ne s'étonneront pas si nous leur disons que la méthode et la clarté sont les caractéristiques de cette étude. Après un rappel préliminaire sur la théorie des vecteurs les auteurs abordent l'étude de la cinématique avec les notions présentées au chapitre précédent et terminent l'étude de la vitesse et de l'accélération du point par deux applications bien courtes qui intéresseront néanmoins les physiciens et les électriciens. Le mouvement hélicoïdal est étudié pour les solides et une application de l'étude de la vitesse dans le mouvement relatif est faite dans trois cas particuliers pour les divers points d'un solide libre. Des exemples illustrent ensuite la mise en œuvre du théorème de Coriolis et terminent ce chapitre.

Le chapitre III rappelle les notions fondamentales de mécaniques, rappel des systèmes C.G.S. et pratique d'unités employées dans les mesures et limité à la définition des unités utilisées par la mécanique. La troisième partie de ce chapitre, très importante par les notions essentielles qu'elle décrit est traitée d'une façon élégante, limpide et rapide. Elle résume admirablement les notions indispensable sur le travail et sera généralement appréciée : MM. Appel et Dautheville n'ont pas manqué d'indiquer les principales applications de cette partie de la mécanique aux diverses énergies qu'étudie la physique !

La deuxième partie de l'ouvrage traite de la statique suivant le plan adopté pour l'étude de la cinématique : rappel des conditions d'équilibre du point matériel et d'un système de points matériels. Les auteurs envisagent ensuite l'équilibre d'un solide dans les divers cas examinés dans pareille circonstance. Les chapitres 6, 7, 8 sont du domaine plus proprement dit de l'ingénieur, qui trouvera dans les études sur l'équilibre des fils, les notions de statique graphique, les notions de résistance des matériaux, les considérations générales pouvant servir de base à une étude plus approfondie.

Avec la troisième partie du livre nous abordons la Dynamique. Après avoir songé aux ingénieurs, nos savants professeurs, reportent leur pensée vers leurs jeunes élèves physiciens et mathématiciens : les études de la dynamique, du mouvement rectiligne d'un point sont classiques, celle du mouvement curviligne d'un point pesant dans le vide et dans un milieu résistant, des forces centrales, avec application au mouvement elleptique des planètes, les deux alinéas particuliers qui suivent dévolus, l'un aux notions élémentaires de mécanique céleste, l'autre à l'étude d'une particule électrisée en mouvement dans un champ donné, sont destinées aux heureux mortels sus-nommés.

Suit l'étude du mouvement d'un point sur une courbe puis sur une surface ; ainsi que quelques considérations sur l'équilibre et le mouvement relatifs.

Le Chapitre X est consacré aux moments d'inertie et cinq exemple explicitent parfaitement cette notion ; il se termine par les théorèmes généraux relatifs aux moments d'inertie.

La dynamique des systèmes et ses applications au mouvement d'un solide constituent les deux substantiels chapitres suivants. Citons dans le chapitre XI l'alinéa 7 qui décrit en quelques mots, d'une précision parfaite, la notion d'énergie.

Les auteurs abordent ensuite l'étude du frottement, avec exemple des divers cas. Le chapitre XIV présente une très originale étude des percussions (lisez chocs) en mécanique, avec applications diverses : chocs de deux sphères. Percussions appliquées à des corps liés : cas du pendule. Cette étude est d'ailleurs complétée au chapitre XVII après l'exposition nécessaire du principe des travaux virtuels et de ses conséquences. Vient ensuite le principe de d'Alembert, énoncé et applications puis les équations de Lagrange, après quelques considérations sur les systèmes holonomes.

La fin de l'ouvrage (chapitres 18, 19, 20), sont réservés à des questions d'applications de première importance. Le chapitre 18 traite de l'attraction et du potentiel. On y trouve préalablement développée la formule de Green, puis l'étude de l'attraction de points isolés, avec application aux diverses énergies : newtonnienne, électrique, magnétique ; celle de l'attraction d'une masse continue sur un point extérieur ; celle de l'attraction d'un volume continu sur un point intérieur avec les équations respectives de Laplace et de Poisson.

Les chapitres 19 et 20 sont particulièrement intéressants pour nos lecteurs puisqu'ils sont consacrés aux principes de la mécanique des fluides. Le premier (19) se rapporte à l'hydrostatique et comprend :

Quelques généralités sur l'équilibre et le mouvement intérieur d'une masse continue, les équations générales de l'équilibre et du mouvement d'un fluide parfait, l'équilibre isotherme. Il se termine par l'équilibre des corps flottants.

Le dernier chapitre est consacré à l'étude de l'hydrodynamique : équations du mouvement, variables de Lagrange, variables d'Euler, régime et enfin notions sur la théorie des tourbillons.

Cet ouvrage si substantiel a été augmenté par les auteurs d'énoncés d'exercices sur les différentes études du précis : cinématique, statique, géométrie des masses, dynamique du point, dynamique des systèmes, attractions, hydrostatique, hydrodynamique et enfin les problèmes de mécanique posés aux concours d'agrégation de mathématiques de 1900 à 1914.

Tel est le bilan de l'œuvre de longue haleine qu'ont entrepris MM. Appell et Dautheville. Il est certain qu'elle remplit les conditions que se sont imposées les auteurs, conditions qu'ils ont eues constamment présentes à l'esprit en écrivant.

C'est un des bréviaires les mieux conçus à l'usage des ingénieurs. Ils recoureront à ce guide sûr avec la confiance qu'on accorde à l'œuvre de maîtres connus pour leur talent et leur probité scientifiques incontestés.

Les Fours à coke. — **Etude théorique et pratique, par Eugène et Louis Lecocq, Ingénieurs. — En vente : Librairie de la Houille Blanche, J. Rey, Grenoble.**

Préface

Malgré le rôle important que le four à coke remplit aujourd'hui dans l'industrie, on trouve dans la littérature technique très peu de documents qui permettent de se faire une idée exacte des conditions que cet appareil doit réaliser pour atteindre les buts multiples auxquels il est destiné.

C'est cette lacune que nous avons voulu combler en publiant cet ouvrage. Nous avons réuni dans ce travail tous les éléments qu'il est indispensable, à l'industriel exploitant de fours à coke ou à l'ingénieur spécialisé dans cette branche, de connaître pour faire choix d'un genre ou d'un système de four ou pour apprécier la valeur de l'appareil qu'il utilise.

Pour montrer l'évolution qu'a subie le four à coke, nous avons cru intéressant de faire un historique succinct de l'industrie de la carbonisation de la houille depuis ses origines jusqu'à nos jours. Nous avons inclus dans ce chapitre la description des principaux types de fours à récupération de sous-produits sans régénération de chaleur, lesquels, bien qu'ils soient encore très employés actuellement, ne répondent cependant plus aux besoins de l'industrie moderne.

Nous avons ensuite traité du phénomène de la distillation de la houille au point de vue thermique et au point de vue chimique ; nous avons relaté le travail bien connu de M. Euchéne sur les réactions thermiques qui se produisent lors de la distillation du charbon et nous avons reproduit les théories si intéressantes du professeur Lewes sur le mode de formation du coke et des produits gazeux.

La troisième partie est consacrée à l'étude du chauffage des fours à coke. Pour développer ce problème si important, nous ne pouvions mieux faire que de reprendre l'exposé si clair et si méthodique que M. Emilie Damour a fait de la question, à un point de vue général, et de l'adapter au cas particulier du four à coke; nous avons aussi décrit les méthodes à employer pour la détermination et l'établissement du bilan calorique complet des fours à coke et nous avons terminé par une étude sur le choix du genre de fours au point de vue de l'utilisation de l'énergie disponible.

Dans le quatrième chapitre, nous avons rappelé les lois principales relatives aux mouvements des gaz et à la transmission de la chaleur pour autant qu'elles trouvaient des applications dans les fours à coke; il est, en effet, indispensable de connaître parfaitement ces lois et de savoir les interpréter rationnellement pour être à même de comprendre et de juger le mode de circulation et de répartition des fluides dans les organes des fours, le mode de chauffage des parois et les moyens mis en œuvre pour récupérer les chaleurs perdues.

Nous avions ainsi tous les éléments qui nous permettaient d'établir les bases devant servir à l'étude des fours à coke.

Nous nous sommes attachés, dans le cinquième chapitre, à définir aussi clairement que possible les résultats à atteindre dans le four à coke, à formuler de la façon la plus précise les conditions à remplir pour obtenir les résultats exigés et à rechercher les moyens les plus propres à réaliser ces conditions.

Dans le chapitre suivant, nous abordons l'étude systématique des principaux fours à régénération de chaleur. Nous avons fait cette étude en nous servant des plans publiés par les constructeurs et parfois en utilisant les renseignements parus dans les revues techniques. Nous référant aux principes généraux que nous avons établis et nous appuyant sur les lois que nous avons exposées, nous avons plus d'une fois critiqué les dispositifs adoptés dans divers systèmes de fours Les constructeurs pourront, s'ils jugent nos critiques inexactes ou injustifiées, discuter nos théories et tenter de réfuter notre argumentation. Nous serons loin de nous plaindre des controverses techniques ou scientifiques que nos appréciations pourraient susciter, car ces discussions contribueraient à mieux faire connaître et comprendre le rôle des principaux organes de fours à coke, ce qui constitue précisément le but primordial de notre ouvrage.

Il nous restait alors à examiner une question d'ordre capital : celle du four à coke considéré comme appareil producteur de gaz. M. René Masse a consacré de nombreuses pages à cet objet. Nous avons reproduit maintes considérations et observations de l'auteur, ainsi que quelques tableaux et graphiques touchant l'influence des différents facteurs sur les produits de la distillation de la houille. Nous établissons ensuite une comparaison entre le gaz de fours à coke et le gaz d'usines à gaz et après avoir déterminé les causes de la valeur inférieure du gaz de fours à coke, nous indiquons les moyens d'améliorer la qualité de ce gaz de telle sorte qu'il puisse être utilisé en totalité à des usages plus avantageux que celui du chauffage des fours qui le produisent. Nous en arrivons alors à l'examen de l'emploi des gaz pauvres pour le chauffage des fours à coke et nous énumérons les conditions à réaliser par les fours chauffés à l'aide de ces combustibles.

Dans le huitième et dernier chapitre, nous passons en revue les différents systèmes de fours de ce genre en suivant, pour leur étude, la même méthode que celle que nous avons adoptée pour les fours à régénération ordinaires. A cet égard, on trouvera peut-être un peu fastidieux l'ordre invariable que nous avons observé pour faire l'analyse des divers organes des fours ; on pourra cependant remarquer que cette méthode nous a donné l'occasion, dans chaque type de four examiné, d'établir, en faisant usage de l'une ou de l'autre des lois que nous avons rappelées, la valeur de chacun des dispositifs employés et les qualités ou défauts des organes principaux du four.

Le four à coke, tel qu'il est conçu actuellement et dans sa forme la plus rationnelle, est encore susceptible de perfectionnements.

Ceux-ci seront d'autant plus sensibles que les lois physiques et chimiques qui interviennent dans le problème de la carbonisation de la houille seront mieux connues et mieux appliquées. En montrant combien ces lois ont été méconnues ou mal appliquées dans la plupart des fours à coke, nous pensons contribuer à atteindre ce résultat. Telle a été la raison qui nous a incités à publier cet ouvrage.

La surchauffe de la vapeur. — Ses avantages **(2e édition), par l'Institut scientifique et industriel, grand in-8° 16 × 24, de 100 pages, 65 figures. — Prix broché 2 fr. 75, majoration temporaire 20 %. — En vente : Librairie de la Houille Blanche, J. Rey, Grenoble.**

Un exposé clair, s'appuyant sur toutes les ressources d'une documentation abondante, citant les références bibliographiques complètes, établi dans un esprit pratique et indépendant, indiquant les avantages aussi bien que les insuffisances ; telle est cette courte et susbtantielle monographie.

C'est une mise au point vraiment moderne d'une question qui, à juste titre, intéresse la majorité des industriels soucieux de réaliser des économies dans toutes les branches de leur exploitation.

Ils liront avec fruit ce petit ouvrage, grâce auquel ils pourront prendre, en connaissance de cause, une décision conforme à leurs véritables intérêts.

Sommaire. — Application de la surchauffe aux machines à vapeur : machines fixes et demi-fixes, machines marines, turbines, locomotives, automotrices et camions. — Applications diverses à l'industrie. — Inconvénients et difficultés dûs à la surchauffe. — Les surchauffeurs, leur emploi. — Economie réalisée par la surchauffe.

Le Gérant : P. Legendre

Anc. Etabts Legendre, 14, rue Bellecordière, Lyon. — J. Bataillard, Directeur.