

n'aurons plus que deux, peut-être un, peut-être même aucun des trois chemins de fer tyranspyréniens.

Nous faisons des vœux sincères pour que cette éventualité ne se produise pas.

Le moment serait assurément mal choisi pour établir une comparaison sur l'utilité respective des trois lignes en projet, aussi nous contenterons-nous aujourd'hui de constater, avec tous les amis de l'Espagne, qu'il est à désirer que toutes les trois se fassent. Complétées par un réseau bien étudié de chemins de fer secondaires, par des routes carrossables qui puissent y donner un accès facile, elles ne tarderont pas à changer de fond en comble l'état, la manière d'être de ces régions, si longtemps délaissées et où la nature s'est complue à amonceler des richesses de toute sorte.

Le sol et le sous-sol espagnol n'ont rien à envier à ceux des nations les plus favorisées. Les trésors qu'ils renferment sont incalculables. C'est dans leur mise en valeur qu'est la régénération dont on parle toujours, c'est là qu'on trouvera la solution à tant de problèmes économiques restés insolubles jusqu'ici, et le premier des moyens pour obtenir cette mise en valeur consiste assurément à doter le pays de voies de communications nombreuses, de lui assurer avec l'étranger des relations faciles qui permettent à ses produits de circuler à l'aise, sans que les frais de transport en triplent ou quintuplent la valeur intrinsèque.

Bulletin de la Chambre de Commerce Française de Barcelone.

LE MOIS HYDRO-ÉLECTRIQUE

INFORMATIONS DIVERSES

Tramway électrique du Mont Blanc

Un décret, en date du 3 août dernier, vient de déclarer d'utilité publique et d'approuver la concession faite par le Conseil général de la Haute-Savoie d'une ligne de tramway électrique destinée à conduire les touristes du Fayet-Saint-Gervais au Mont Blanc. La première section, qui va être immédiatement entreprise, les déposera à l'Aiguille du Goûter à une altitude de 3 840 mètres. Lorsque ce premier tronçon sera livré à l'exploitation on étudiera le prolongement jusqu'au Mont Blanc dont l'altitude est de 4 810 mètres. L'avant-projet de ce tramway a été dressé par M. Duportal, inspecteur général des Ponts et Chaussées en retraite.

Le tracé part de la station même du Fayet (C^{ie} P.-L.-M.) et emprunte tout d'abord une route départementale et un chemin vicinal. Puis le tramway gagne la station thermale de St-Gervais ainsi que le village de Motivon pour arriver au col de Voza (1 700 mètres), d'où les touristes pourront aisément, par un sentier de 2 kms 500, faire une excursion facile jusqu'au sommet du Prarion (1 969 mètres). La ligne passe ensuite au Chalet de Bellevue (1 812 mètres), au Mont Lachat (2 100 mètres), d'où l'on aperçoit l'ensemble de la vallée de l'Arve jusqu'à Chamonix ; aux Rognes (2 645 mètres), à Tête-Rousse (3 165 mètres), et enfin à l'Aiguille du Goûter à la cote 3 840 mètres.

Le développement total du tracé est de 18 kms 400 jusqu'à l'Aiguille du Goûter. Le prolongement éventuel de la voie jusqu'au sommet du Mont Blanc porterait la longueur de la voie à 22 kms 500.

Parmi les chemins de fer à haute altitude déjà existants, ou en cours d'exécution, nous pouvons citer :

En Europe. Les chemins de fer de Zermatt au Gornergrat (3 160 m.) ; de la Jungfrau (4 166 m.), dont la voie atteint dès à présent la cote 2 867 ; de Brienz au Rothhorn (2 252 m.) ; d'Alpenstad au Pilatus (2 069 m.), de Bahn au Wengernalp (2 064 m.), etc.

En Amérique. Au Pérou, le chemin de fer de Luna à Oroya traverse les Andes par un tunnel de 2 400 mètres à la cote de 4 780 mètres. Dans les Montagnes Rocheuses, la ligne à

crémaillère construite en 1889-1890 de Manitou au sommet de Pike's Peak atteint 4 716 mètres. Dans le Pérou méridional, à la traversée des Andes, entre le Pacifique et le lac Titicaca, la ligne de Mollendo à Puno atteint l'altitude de 4 460 mètres à Crucero-Alto. Enfin la ligne en construction de Valparaiso à Buenos-Ayres doit franchir la Cordillère des Andes à une hauteur considérable.

Emploi des chutes d'eau à la production de l'électricité.

Dans la séance du 22 août dernier de la section d'Electricité de la British Association, M. A.-A. Campbell-Swinton a lu un mémoire, qui a suscité de nombreux commentaires, sur la production de l'électricité par les chutes d'eau ainsi que sur le développement que cette industrie a pris dans ces dernières années et de celui qu'elle est susceptible de prendre, notamment dans les Iles-Britanniques.

D'après l'auteur, la première usine hydro-électrique aurait été créée en Angleterre, à Cragside (Northumberland), par lord Armstrong en 1882 ; il s'agissait d'une station d'éclairage comportant en outre un transport de force à très faible distance.

Actuellement, le nombre total de chevaux électriques produits à l'aide de chutes hydrauliques, dans le monde entier, doit dépasser certainement deux millions, chiffre double de la puissance des moteurs à vapeur dans le Royaume-Uni. Il est d'ailleurs extrêmement difficile de déterminer ce chiffre avec exactitude, car dans certains pays il n'y a aucun renseignement statistique sur la matière, dans d'autres ces renseignements ne sont pas tenus à jour ; enfin la création de nouvelles usines se fait avec une telle rapidité qu'un grand nombre d'installations existantes ont pu échapper au recensement. Le tableau suivant qui n'est relatif qu'aux chevaux électriques à propos desquels l'auteur a pu obtenir des renseignements particuliers ou officiels, est donc forcément incomplet. On remarquera, par exemple, qu'il ne comprend pas l'Espagne, et que, d'autre part, le chiffre relatif à la France est certainement trop faible. Ses chiffres n'en sont pas moins suggestifs :

| | |
|---------------------------|-----------|
| Etats-Unis..... | 527 467 |
| Canada..... | 228 225 |
| Mexique..... | 18 470 |
| Venezuela..... | 1 200 |
| Bésil..... | 800 |
| Japon..... | 3 450 |
| Suisse..... | 133 302 |
| France..... | 161 343 |
| Allemagne..... | 81 077 |
| Autriche..... | 16 000 |
| Suède et Norvège..... | 71 000 |
| Russie..... | 10 000 |
| Italie..... | 210 000 |
| Indes anglaises..... | 7 050 |
| Sud africain anglais..... | 2 100 |
| Grande-Bretagne..... | 11 906 |
| Total..... | 1 483 390 |

Cette puissance totale est équivalente à celle que donnerait la combustion de 11 720 000 tonnes de charbon par an, en supposant les usines marchant douze heures par jour, ce qui correspond à une dépense de 147 millions de francs.

La plus longue transmission de force est aux Etats-Unis ; elle a un développement de 373 kms ; de nombreuses installations y ont une longueur supérieure à 160 kms. La plus haute tension serait de 60 000 volts et elle serait en usage sur plusieurs lignes.

L'auteur donne des renseignements sur les plus importantes stations de la Grande-Bretagne : celle de Foyers pour la Compagnie du British Aluminium et du Snowdon dans le pays de Galles. Une troisième installation importante sera celle du Scotch Water Power Syndicate utilisant les eaux du Loch Sloy avec une chute de 215 mètres qui fournira 5 000 chevaux aux points d'utilisation. La transmission d'énergie se fera sous 40 000 volts à 35 kms par lignes aériennes jusqu'aux centres industriels de Dumbarton et de Helensburg où des transformateurs permettront de distribuer le courant sous 60 000 volts. Le rendement total sera de 50,3 pour 100, et le capital engagé sera de 5 millions de francs, soit 1 000 francs de dépense par cheval-vapeur fourni au consommateur.

La conclusion de M. Swinton mérite d'être retenue: elle montre, même en Angleterre, où le prix du combustible est extrêmement bas et où les chutes d'eau sont plutôt rares, la « houille blanche » fait déjà concurrence au charbon.

Il convient cependant de remarquer, et cela résulte de la discussion qui a fait suite à cette communication, que l'intérêt du capital engagé étant le facteur principal dans le coût de l'énergie les petites installations doivent être évitées. Même avec les installations importantes, le succès est encore assez aléatoire.

(Le Génie Civil).

ACADÉMIE DES SCIENCES

GÉOLOGIE ET HYDRAULIQUE

Nouvelle contribution à l'épuration bactérienne des eaux de source et de rivière au moyen des sables fins non submergés.

— Note de MM. P. MIQUEL et H. MOUCHET.

Dans une précédente note nous avons décrit brièvement un procédé de filtration permettant de rendre potables et inoffensives les eaux de source suspectes et les eaux de rivière fortement contaminées. A cette époque, nos recherches nous permettaient d'affirmer que les sables fins non submergés disposés en masses homogènes de 1 mètre environ de hauteur pouvaient épurer par 24 heures et par mètre carré un volume d'eau égal à 576 litres. Depuis nous avons reconnu que ce volume peut être porté à 2^m3 environ et davantage par mètre carré et par jour sans que la clarification et l'épuration bactérienne des eaux cessent d'être satisfaisantes.

Le sable qui a d'abord servi à nos premiers essais était du sable de Fontainebleau, passant presque entièrement dans le tamis à mailles de 3 dixièmes de millimètre. Dans de nouvelles expériences nous avons utilisé le sable fin de Seine, passant à peu près entièrement dans le tamis à mailles de 6 dixièmes de millimètre. Les résultats obtenus avec ce dernier sable ont été de même excellents.

Pour épurer les eaux de source et de rivière nous avons adopté le dispositif suivant: Au-dessus d'un drainage noyé dans du gros gravier, on dispose une couche de 8 à 10 centimètres de gravillons que l'on recouvre d'une couche de sable ordinaire d'environ dix centimètres d'épaisseur. C'est sur cette couche de sable de grosseur moyenne que l'on place, en le pilonnant et après l'avoir humecté, le sable fin sur une hauteur variant de 1 mètre à 1,3 mètre. Quand l'eau à épurer est claire et charrie peu d'argile, la partie supérieure des sables fins est recouverte de gros graviers, de façon que l'eau amenée à la surface du filtre arrive sans vitesse sur la couche de sable fin et ne puisse y produire des affoulements. Quand l'eau à épurer est sale, remplie de débris organiques, on substitue à la couche de graviers qui vient d'être indiquée, une couche de sable tamisé de grosseur moyenne afin de retenir les impuretés et qu'on peut ultérieurement enlever sans toucher au sable fin. C'est ainsi qu'est constitué notre filtre destiné à épurer l'eau de l'Ourcq qui fonctionne actuellement avec un débit de 2 mètres cubes par jour et par mètre carré.

Dans son passage à travers cet appareil, l'eau de l'Ourcq se clarifie entièrement, sa teneur en oxygène augmente environ de 20 pour 100 et sa matière organique dissoute est réduite suivant les vitesses de filtration dans la proportion de 10 à 20 pour 100.

La teneur microbienne de l'eau de l'Ourcq amenée sur le filtre a souvent atteint 200 000 bactéries par centimètre cube, tandis que l'eau épurée n'a présenté, sous le même volume, que 50 à 80 microbes vulgaires dus, surtout, aux recrudescences bactériennes spontanées observées si fréquemment dans les eaux épurées. Quant aux eaux de source dirigées à travers ces sortes de filtres, elles abandonnent également les bactéries qu'elles charrient, mais ne subissent, au point de vue chimique, aucune modification notable.

L'eau dirigée aussi uniformément que possible à la surface de nos filtres disparaît instantanément et chemine dans la masse de sable fin avec une vitesse variable suivant les débits. Cette vitesse est égale à 70 minutes par mètre de hauteur de sables de Fontainebleau pour un débit de 0,526 litre par minute et par mètre carré et à 50 minutes pour un débit de 1,060 litre.

Avec le dispositif employé, l'imperméabilisation du sable fin est considérablement retardée, elle n'est pas encore appréciable sur le filtre fonctionnant dans le laboratoire depuis deux ans avec l'eau de l'Ourcq, ni sur le filtre à eau de source en activité depuis 4 mois.

Le problème de la distribution de l'eau à la surface des appareils, dont nous poursuivons l'étude, ne nous paraît offrir aucune difficulté pratique. Si ces appareils ont une faible surface, on peut, au moyen d'une conduite percée d'orifices appropriés, assurer la répartition égale de l'eau à épurer, si les filtres offrent une grande surface, rien n'est plus aisé que de les irriguer par section, ce qui résout facilement le problème. Quant au débit constant des filtres ou des sections de filtres, il est assuré par l'écoulement de l'eau au travers d'un orifice de grandeur voulue, débitant l'eau sous une pression invariable.

En résumé, après avoir étudié pendant plus de dix ans l'épuration bactérienne des eaux de rivière par les filtres à sable submergés, après avoir consacré plusieurs années à l'épuration des eaux de source par la maturation artificielle des bassins filtrants, au moyen de précipités divers (oxyde de fer, alumine, etc.), ou par l'addition méthodique de substances argileuses, nous avons reconnu que les filtres à sable fin non submergés présentent sur ces divers procédés une supériorité incontestable, s'accusant par une constance absolue dans l'épuration et par un défaut de fragilité qui en augmente considérablement la sécurité.

MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

Sur l'ampèremètre thermique à mercure. — Note de M. CAMICHEL, 1^{er} août 1904.

I. La méthode employée consiste à échauffer pendant une minute, au moyen du courant continu, une résistance de mercure placée à l'intérieur du réservoir d'un thermomètre à mercure qui rayonne dans une enceinte maintenue à 0°.

Voici en quelques mots la description de l'appareil (*).

Le courant arrive par une borne *a* dans un fil de platine plongeant dans un large godet *A*, qui contient du mercure et communique avec une des extrémités d'un tube *t*, entouré par le réservoir *R* d'un thermomètre à mercure. Le courant sort du tube *t* par un deuxième godet *B* relié à une borne *b*.

La résistance intérieure de l'appareil (modèle 1 ampère à 1,7 ampère) est d'environ 1,5 ohm. Les godets *A* et *B*, le réservoir *R* sont enduits de noir de fumée et rayonnent à l'intérieur d'une enceinte en fer, noircie intérieurement et entourée de glace fondante; cette enceinte est desséchée par quelques grains de chlorure de calcium. Un dispositif facile à imaginer permet de replacer l'ampèremètre dans une situation toujours la même vis-à-vis des parois de l'enceinte.

Pour ramener l'appareil au zéro sans attendre trop longtemps, on fait plonger dans un bain de mercure, contenu à la partie inférieure de l'enceinte, une masse de fer *P*; le mercure vient alors refroidir par son contact le réservoir thermique et il le ramène rapidement à 0°. Avant de faire une mesure, on soulève le plongeur et l'étuve reprend sa configuration primitive.

Le courant inconnu passe dans l'appareil pendant une minute. Les élévations de température se lisent avec un viseur muni d'un réticule.

Pour graduer l'appareil, on construit une courbe ayant comme abscisses les intensités du courant déterminées par un électrodynamomètre-balance Pellat et comme ordonnées les élévations de température θ . Cette courbe est très voisine d'une parabole $\theta = k i^2$ si l'élévation de température du thermomètre ne dépasse pas quelques degrés centigrades, condition facile à réaliser.

Dans l'un des modèles étudiés, 1,588 ampère donne un déplacement de la colonne mercurielle égal à 145,3 divisions. Dans ces conditions, une augmentation de l'intensité du courant égale à 1 centième d'ampère produit une ascension :

$$d\theta = 2 K i di = \frac{2 \theta}{i} di = 2 \frac{145,3}{158,8}$$

Soit environ 2 divisions.

II. Le remplissage du tube *t* exige des précautions spéciales, afin d'éliminer toutes traces d'air et d'humidité; on procède comme pour un baromètre.

III. Si l'on a affaire à un courant constant, on peut, au lieu de faire passer le courant pendant une minute seulement dans l'appareil, attendre que le mercure ait atteint une position fixe. Mais ce procédé a le grave inconvénient d'exiger un temps considérable (20 minutes) pour chaque mesure; il ne convient donc qu'exceptionnellement.

INVENTIONS NOUVELLES

Perfectionnements dans les lampes électriques à gaz et à vapeur. — Brevet n° 337.840, 18 décembre 1903. Société : COOPER HEWITT ELECTRIC COMPANY.

En déterminant les conditions de fonctionnement des lampes électriques à gaz et à vapeurs, type Hewitt, on a trouvé que les points de puissance maximum et de self-régulation maximum ne coïncident pas sur la courbe caractéristique. Pour faciliter la régulation de ces lampes dans des circuits à potentiel constant, on les fait fonctionner communément un peu au-dessous de leur puissance maximum, la régulation locale étant effectuée au moyen d'une résistance en série, donnant lieu à une perte encore plus grande de puissance dans l'ap-

(* Cét appareil a été construit avec une très grande habileté par M. Hénot.

pareil en raison de la perte d'énergie en chaleur dans la résistance en série.

On a trouvé que les résistances en série peuvent être supprimées entièrement ou en partie, et qu'une partie de la résistance de correction peut être utilisée comme source lumineuse en substituant à la partie supprimée une résistance en série donnant non seulement de la chaleur, mais de la lumière et ayant en plus un coefficient de température effectif élevé.

On peut obtenir cette résistance en reliant avec un tube qui constitue (avec le gaz ou la vapeur et les électrodes qui y sont enfermées) la lampe Hewitt proprement dite, un tube contenant une vapeur ou un gaz, du même caractère général que le tube formant la lampe principale, mais qui présente un diamètre tel que le gaz ou la vapeur qu'il renferme et qui constitue un chemin entre en action en un point de sa courbe caractéristique, où, lors d'une augmentation de courant, la chute de voltage entre ses bornes devient plus importante.

Le tube choisi peut être un tube indépendant monté en série avec la lampe Hewitt principale, ou bien il peut être formé en une seule pièce avec le tube de la lampe, en diminuant le diamètre de ce dernier sur une ou plusieurs parties de sa longueur.

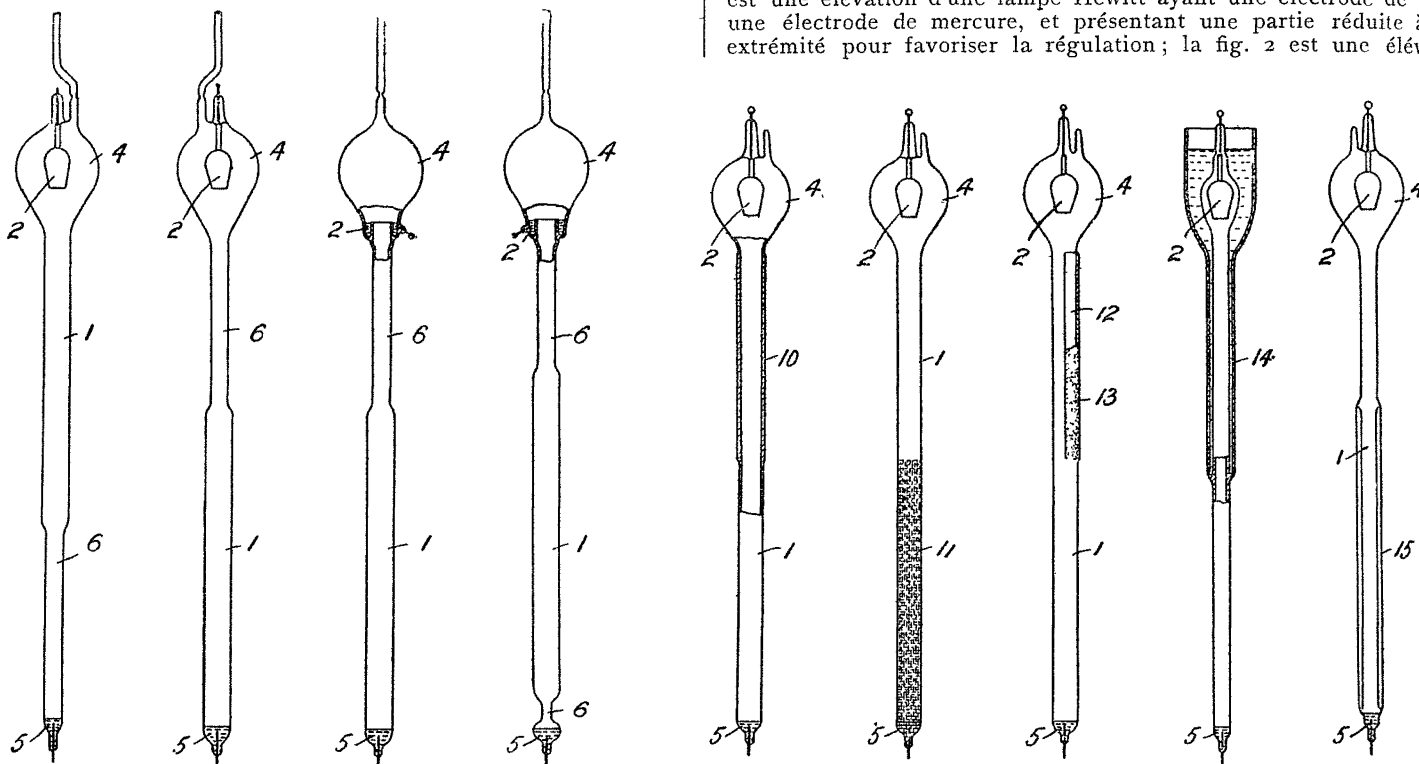


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9

Les deux tubes ainsi disposés et soumis au même courant occupent différentes régions de leurs courbes caractéristiques, et le plus petit tube, qui présente une densité de courant plus grande et est plus chaud que le grand tube, peut dans des conditions convenables, être dans une région où le coefficient de température est relativement élevé, et c'est pourquoi il peut exercer une influence corrective sur le fonctionnement des parties agglomérées. Autrement dit, le fait que le tube est plus chaud sur une partie de sa longueur tend à déplacer cette partie du gaz ou de la vapeur contenue dans la partie plus chaude pour la faire correspondre à la région de correction de sa caractéristique.

Ainsi qu'il a été spécifié, l'un des effets pratiques en montant un tube de diamètre relativement petit en série avec une lampe Hewitt proprement dite, c'est que le petit tube devient plus chaud que la lampe elle-même. Le gaz ou la vapeur renfermé dans le petit tube peut, conformément aux conditions déterminées pour le fonctionnement de ces appareils à gaz ou à vapeurs, agir dans une région où sa tendance à corriger les effets des fluctuations de courant dans le circuit sera relativement grande. Dans ces conditions, la partie du circuit de gaz ou vapeur présentant un plus petit diamètre ou section transversale peut accomplir une partie ou toutes les fonctions d'une résistance corrective ou de réglage en série avec la lampe.

Comme l'un des effets pratiques obtenus en disposant le circuit de cette manière est de produire une augmentation de température dans la partie rétrécie du circuit, on peut arriver à des résultats similaires en utilisant d'autres moyens ou systèmes pour produire des différences locales de température dans un tube de lampe Hewitt, même si un tube de ce genre peut conserver un diamètre à peu près uniforme pour la partie principale agissante, en ayant soin autant que possible d'adopter un système n'affectant pas l'émission de lumière dans aucune partie du tube. Ces moyens ou systèmes peuvent

être adoptés soit isolément, soit en combinaison les uns avec les autres.

Une méthode convenable consiste par exemple à faire la paroi de verre plus épaisse sur une partie de sa longueur, de l'entourer ou envelopper d'un second tube plus large, ou de le faire en verre ayant un coefficient d'absorption plus élevé; dans certains cas il conviendrait d'employer du verre coloré. Une partie du tube peut être argentée d'un côté et l'argenture peut être revêtue d'amiante. Dans ce cas l'argenture servirait de réflecteur et en même temps d'absorbant de chaleur. En faisant varier la quantité de surface ainsi recouverte on obtient un effet correctif soit plus grand soit plus faible. Une petite partie d'un tube Hewitt pourrait être en forme de spire qui se chaufferait plus que la partie rectiligne du tube.

On peut obtenir des effets correctifs inversement en refroidissant une partie déterminée d'un tube chauffé par le courant, pour améliorer son rendement. On arrive à ce résultat de différentes manières, en entourant une partie du tube d'un liquide ou d'un gaz ayant des propriétés de conductibilité de chaleur élevées, par exemple de l'hydrogène.

L'invention est représentée sur le dessin annexé sur lequel la fig. 1 est une élévation d'une lampe Hewitt ayant une électrode de fer et une électrode de mercure, et présentant une partie réduite à une extrémité pour favoriser la régulation; la fig. 2 est une élévation

d'une lampe munie d'électrodes semblables, la partie réduite de la lampe étant indiquée près de l'extrémité opposée de la lampe; les fig. 3 et 4 sont des élévations de lampes Hewitt ayant deux électrodes de mercure, la partie rétrécie ou de régulation de la fig. 3 étant montrée près d'une extrémité de la lampe, et sur la fig. 4 aux deux extrémités du chemin de vapeur de la lampe; la fig. 5 représente la construction décrite ci-dessus dans laquelle une partie de la longueur du tube est à paroi épaisse; la fig. 6 montre une partie du tube constituée par une espèce de verre différente de celle qui forme la partie principale de la lampe; la fig. 7 montre un tube muni d'une chemise d'échauffement et de réflexion sur une partie de sa longueur; la fig. 8 montre une partie de la lampe recouverte d'une chemise d'eau en vue de la refroidir, et la fig. 9 représente une enveloppe remplie d'hydrogène dans le même but.

En se référant au dessin, 1 est un tube en verre ou autre matière transparente constituant un récipient pour un gaz ou une vapeur convenable, par exemple de la vapeur de mercure. Des électrodes 2 et 5, celle-ci en fer et celle-là en mercure, sont représentées sur la fig. 1 aux extrémités opposées de l'intervalle rempli par un gaz ou une vapeur conducteurs. Sur les fig. 3 et 4 les deux électrodes sont constituées par du mercure, comme le montre le dessin.

Sur chacune de ces figures du dessin, 6 représente un ou plusieurs tubes réduits faisant partie de ou continuant le tube 1 de la lampe principale. 4 représente une chambre de refroidissement ou de condensation près de l'anode, dont la fonction sera bien comprise par ceux qui sont familiers avec ce type de lampe. En proportionnant convenablement les tubes communiquants, l'un par rapport à l'autre et par rapport au courant qui doit les mettre en action, on peut utiliser les qualités correctives ou régulatrices du tube de plus petit diamètre pour réagir, soit entièrement soit en partie contre tout excès de courant tendant à traverser le tube principal de la lampe.

Par exemple en montant en série un tube ayant 25 millimètres de diamètre et un tube ayant 38 millimètres de diamètre, et en les faisant fonctionner avec un courant de 4,5 ampères, on peut obtenir une self-régulation approximative pour tout l'appareil, le dispositif régulateur, ou la partie de celui-ci représentée par le tube plus étroit, étant elle-même lumineuse et contribuant ainsi à la puissance éclairante de l'ensemble de la lampe.

Sur la fig 5, la partie correctrice de la lampe est indiquée en 10 où les parois du tube sont plus épaisses, comme on le voit sur le dessin, et calculées par conséquent en vue de retenir plus de chaleur que la partie inférieure plus mince de la lampe ou récipient.

Sur la fig 6 le numéro 11 indique la partie correctrice du tube, celle-ci étant constituée par du verre de couleur ou autre verre moins perméable à l'énergie radiante que la partie supérieure du tube.

Sur la fig. 7, une partie du tube 1 est représentée couverte d'argentine 12, cette dernière étant elle-même recouverte par une chemise 13 en amiante. L'argentine sert à absorber la chaleur et à réfléchir la lumière.

Sur la fig 8, la partie 14 représente une chemise d'eau contenant de l'eau pour rafraîchir la partie supérieure de la lampe.

Sur la fig. 9, 15 est une chemise contenant de l'hydrogène pour le refroidissement, cette chemise étant disposée de manière à entourer une partie seulement du tube 1 de la lampe.

On a trouvé dans la pratique que les lampes faites ainsi qu'il vient d'être décrit ont un rendement de beaucoup supérieur à celui des lampes faites jusqu'ici avec des tubes ayant un seul diamètre et des capacités uniformes de dissipation de chaleur.

RÉSUMÉ L'invention comporte essentiellement :

La disposition, en vue d'assurer le plus grand rendement combiné avec la puissance de self-régulation d'une lampe Hewitt, de deux chemins de vapeur ou de gaz en série, l'un de ces chemins agissant en un point de la courbe caractéristique différent de l'autre chemin de vapeur.

Procédé et appareil pour la fabrication des cyanures. — Brevet N° 330.435, 8 janvier 1904. MM. Joseph-Wilson SWAN et James-Alfred KENDALL.

Cette invention a pour objet des perfectionnements à la fabrication des cyanures. Ces perfectionnements se rapportent aux appareils dans lesquels la matière première est traitée dans des récipients en nickel ou en cobalt, entourés d'une chemise où circule de l'hydrogène.

Le but de cette invention est de former un appareil plus résistant que ceux précédemment employés, et qui permette d'opérer d'une façon plus rapide et plus efficace.

Aux dessins annexés :

La fig. 1 représente la coupe longitudinale d'un appareil conforme à l'invention. Les fig. 2 et 3 représentent un détail.

A est un récipient en nickel ou en cobalt dans lequel s'opère la réaction destinée à produire le cyanure, et B est l'enveloppe extérieure qui peut être en terre réfractaire, ou en nickel, cobalt, fer affiné, recouvert d'un revêtement C en terre réfractaire; le tout est encastré dans une maçonnerie D dans laquelle se trouve la source de chaleur. E est un récipient d'où l'alcali caustique fondu employé s'écoule dans le récipient A. Le récipient E est supporté par un collier e et est chauffé par une couronne de becs de gaz e²; il est muni d'une valve rotative e³, dans laquelle est pratiqué un canal qui, suivant la position de la valve, ouvre, ferme et règle une ouverture percée dans le fond du récipient E et conduisant à un tube en nickel ou en cobalt f se prolongeant dans l'espace réservé à l'hydrogène, compris entre le récipient A et la chemise B, et soudé d'une manière autogène à une ouverture du récipient A pratiquée dans une partie exposée pendant l'opération à une haute température. f³ est un tube en acier ou en autre matière convenable, destiné à protéger la partie extérieure du tube f.

Le but de la soudure autogène du tube à une ouverture du récipient, dans une partie soumise à haute température, est de permettre à l'alcali de pénétrer dans le récipient, assez loin de l'extrémité opposée à la sortie du cyanure, pour que les vapeurs alcalines soient certainement entraînées par le courant d'azote; on évite ainsi les inconvénients des anciens appareils, dans lesquels l'alcali est exposé

à revenir en arrière le long de l'extérieur du tube par lequel il est introduit dans la cornue, ce qui cause des perturbations dans la marche de l'appareil par accumulation et adhérence à l'extrémité du tube.

Dans le présent dispositif, l'alcali ne peut pas revenir en arrière, car l'hydrogène entourant le récipient agit sur le nickel de façon à empêcher l'alcali d'adhérer sur lui à haute température. La tige de la valve e³ peut être munie d'une pointe e⁴ se déplaçant le long d'une graduation e⁵. Le récipient E est en nickel ou en toute matière non attaquable par l'alcali caustique fondu; ce récipient est relié au tube f par une bague de serrage e⁶ de façon à permettre la séparation facile du récipient E.

G est un récipient destiné à contenir le carbonate alcalin employé dans le procédé, ce carbonate, sous forme de boules par exemple, tombe par un orifice pratiqué dans le fond du récipient G; il passe à des intervalles de temps voulus à travers une valve double g (permettant de débiter des quantités constantes de carbonate alcalin) et tombe par un tube g² d'une longueur suffisante pour permettre aux boules d'acquies une vitesse suffisante pour être projetées à une certaine distance à l'intérieur du réservoir A. Une tige g³ peut être employée pour remuer le carbonate.

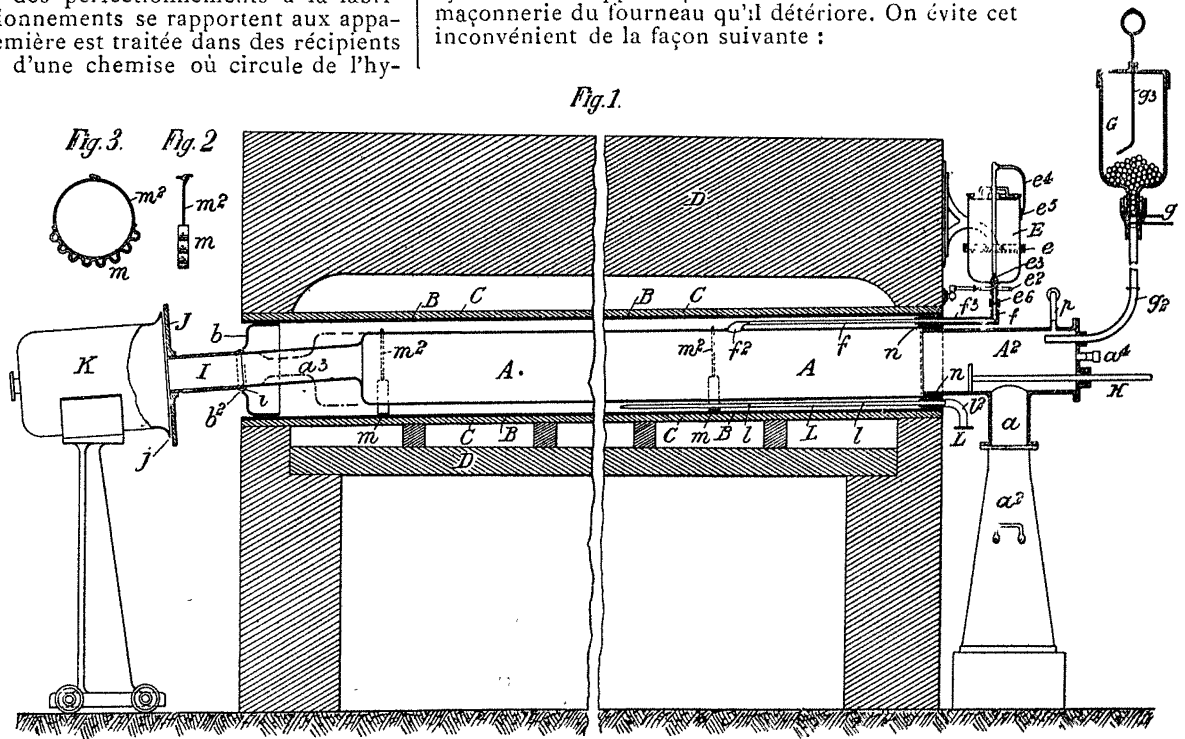
Au lieu d'un long tube g², on peut se servir d'un tube court, mais dans ce cas les boules seront projetées au moyen d'un ressort.

Lorsque le carbonate de potasse est ainsi projeté dans une partie fortement chauffée du récipient, il ne peut s'accumuler sur la paroi du récipient, mais il est forcément chassé en avant sur le charbon chauffé.

Le charbon employé peut être introduit par un procédé analogue (sauf que la valve de décharge n'a pas la même importance que dans le cas du carbonate alcalin), ou de toute autre façon.

H est un râteau permettant de pousser les matières dans le récipient A ou d'extraire, par l'ouverture a, les résidus que l'on recueille dans le réservoir a².

L'appareil comporte un prolongement de la cornue, consistant en un tuyau incliné s'étendant au delà de l'enveloppe à hydrogène. Dans la fabrication du cyanure de potassium (le plus employé dans le commerce), ce tuyau incliné est tout en nickel, mais on a remarqué que l'extrémité de ce tuyau rougit très rapidement et devient ainsi perméable au cyanure fondu qui s'écoule par le tuyau; le cyanure s'échappe et peut venir en contact avec la maçonnerie du fourneau qu'il détériore. On évite cet inconvénient de la façon suivante :



A l'extrémité antérieure du récipient A est disposé un prolongement a³ en nickel ou en cobalt, auquel est soudé un tube I en acier ou en acier nickelé. Le joint i est placé exactement à la partie extrême de l'enveloppe, et de façon que pendant l'opération il est porté au rouge et protégé par l'hydrogène qui circule dans la chemise, l'extrémité antérieure de cette chemise étant fermée (sauf un orifice pour la sortie de l'hydrogène) par une pièce b en nickel ou en cobalt. Cet orifice peut avoir la forme d'un anneau b² où brûle l'hydrogène qui s'échappe par l'orifice.

Au moyen de ce dispositif, tout le nickel ou le cobalt du prolongement peut être maintenu au rouge et protégé ainsi par l'hydrogène, de telle sorte que le nickel ou le cobalt ne peut se détériorer.

Le métal du tube I n'est pas altéré comme l'était le nickel employé dans le premier dispositif.

L'extrémité du récipient intérieur A peut se prolonger plus près

de l'extrémité de la chemise B et présenter alors la forme indiquée en traits mixtes sur la fig. 1. A l'extrémité du tube l'on peut visser un plateau J, au bas duquel le cyanure formé s'écoule et tombe en *j* dans un récipient. K est une boîte que l'on peut placer à côté du plateau J pour empêcher une entrée d'air excessive; cette boîte est munie d'une ouverture pour l'échappement du gaz. Le plateau empêche le retour en arrière du cyanure le long de l'extérieur du tube en acier. Ce plateau constitue avec la boîte K une chambre que l'on peut former ou enlever très rapidement.

Si le cyanure chauffé s'écoule à l'extrémité du tube pendant que l'air y a un libre accès, il est exposé à brûler et à s'oxyder partiellement en se transformant en carbonate, mais, en plaçant la boîte K en avant du plateau, on empêche l'inflammation du cyanure. Cette disposition du plateau et de la boîte est bien préférable à l'emploi du récipient dont on faisait usage jusqu'ici, car le plateau reçoit une quantité considérable de chaleur du fourneau et empêche le cyanure de se solidifier à l'extrémité du tube.

La pièce *b* peut être recouverte extérieurement d'un revêtement en terre réfractaire ou autre matière protectrice. L est un tube en nickel ou en cobalt, par lequel l'hydrogène est admis dans l'intérieur de la chemise B. Ce tube L ouvert à son extrémité s'étend à quelque distance dans l'intérieur de la chemise et est muni d'orifices *l* disposés à certains intervalles de façon que l'hydrogène soit convenablement distribué dans la chemise.

Le récipient A repose sur des supports représentés en détail dans les fig. 2 et 3. Ces supports consistent en bandes ondulées *m* en nickel ou en cobalt, maintenues sur le récipient A au moyen de fils métalliques *m*² fixés solidement aux bandes *m*. Ces bandes *m* peuvent être recouvertes d'une pâte de magnésie humectée d'eau pour empêcher l'adhérence à l'enveloppe B aux hautes températures. L'extrémité A² du récipient A est de préférence en fer nickelé et s'adapte exactement à l'extrémité du récipient A, mais de façon à pouvoir être enlevée facilement. *n* est un remplissage en matière réfractaire interposé entre le récipient A et l'enveloppe B. *p* est le conduit servant à l'introduction de l'azote, ou d'un gaz équivalent (tel que l'ammoniac) employé dans ce procédé. *a*⁴ est un regard à travers lequel on peut voir l'intérieur du récipient A.

RÉSUMÉ. — Ce qui caractérise cette invention, c'est :

1° Dans un appareil pour la fabrication des cyanures, un récipient autour duquel circule de l'hydrogène, et muni d'un prolongement auquel est relié un tuyau d'échappement en acier ou en acier nickelé, ce prolongement étant placé à l'intérieur de la chemise où circule l'hydrogène, le joint entre ce prolongement et le tuyau étant placé de manière à être protégé par l'hydrogène circulant dans la chemise.

2° La combinaison d'un plateau fixé à l'extrémité du tuyau d'échappement, et d'une boîte pour protéger le cyanure produit contre un excès d'air.

3° Un récipient muni d'une ouverture située dans une partie soumise à une haute température, sur laquelle est soudé d'une façon autogène un tube en nickel ou en cobalt, s'étendant dans l'espace où circule l'hydrogène, et relié au récipient contenant l'alcali caustique fondu.

Le tout, ainsi qu'il a été décrit en substance au présent mémoire et représenté aux dessins annexés.

BIBLIOGRAPHIE

Grenoble et le Dauphiné.

Le Comité de Grenoble de l'Association française pour l'Avancement des Sciences avait décidé d'offrir aux 600 congressistes, venus à Grenoble le mois dernier de tous les points de la France et de l'Étranger, un magnifique volume à emporter comme souvenir.

Cet ouvrage, sous la haute direction de M. le docteur Bordier, a été exécuté d'une façon remarquable sous tous les rapports.

Sous le titre de *Grenoble et le Dauphiné*, ce volume renferme quinze notices diverses des plus intéressantes, rédigées par quinze auteurs choisis parmi les plus compétents; il nous suffira d'indiquer leurs noms : MM. Audebrand (*La Houille Blanche*), Bergès, de Beylié, docteur Bordier, Capitant, Cornier, de Crozals, Cuhe, H. Ferrand (*L'Alpinisme et le Tourisme en Dauphiné*), Kilian (*Les Glaciers du Dauphiné*), Lachmann, Léger, V. Perrin, docteur Porte, Marcel Raymond.

Avec ces documents, les congressistes ont été des mieux renseignés sur Grenoble et le Dauphiné à tous les points de vue, industriel, pittoresque, scientifique, etc.

Cet ouvrage forme un beau volume in-4° de 400 pages renfermant de nombreuses gravures avec des dessins en noir et en couleurs. Les quelques exemplaires réservés à la vente ont été remis à la *Librairie Gratier et Rey, de Grenoble*; le prix du volume est fixé à 6 francs, rendu franco; nul doute qu'il sera bientôt épuisé, car il ne doit pas être réimprimé.

Essais industriels des machines électriques et des groupes électrogènes, par M. F. LOPPÉ, Ingénieur des Arts et Manufactures, chargé de conférences à l'École supérieure d'électricité; un volume 24×16 de 280 pages avec 180 figures et de nombreux tableaux numériques. Gauthiers-Villars, éditeur, Paris 1904.

M. F. LOPPÉ, l'ingénieur électricien bien connu, rédacteur à l'*Industrie Électrique*, chargé, depuis plusieurs années, de faire à l'École supérieure d'électricité des conférences sur les essais industriels des machines électriques, a eu l'heureuse idée de réunir ses conférences en un volume et de les livrer au public qui s'occupe d'électricité. Nous disons l'heureuse idée, car peu d'ouvrages, en effet, traitent des essais des machines, et cette publication sera des plus utiles à tous ceux qui, achetant du matériel électrique, sont bien aises de pouvoir mesurer d'une manière scientifique et rationnelle le rendement des machines qui leur sont livrées.

Dans le premier des sept chapitres dont se compose cet ouvrage, M. Loppé traite du but et de l'organisation des essais, indique quels sont les appareils dont il faut se munir et explique leur emploi. Dans un second chapitre intitulé méthodes générales des essais, il traite des essais de rendement et des essais permettant de se rendre compte de la qualité de la construction, tels, par exemple, que la vérification de l'isolement des enroulements et la détermination de l'élévation de la température. Le chapitre troisième est consacré aux essais des machines à courant continu : chutes de tensions dans l'inducteur et dans l'induit, caractéristiques, mesures du rendement, méthodes Housmann, Fontaine, Rayleigh, Kapp, Hopkinson, etc. Dans le chapitre quatrième on trouvera les essais des machines à courant alternatif.

Le chapitre cinquième est consacré à l'étude des groupes électrogènes et aux mesures des consommations et des rendements des moteurs à vapeur ou hydrauliques. Le chapitre sixième est un chapitre de complément. Enfin le chapitre septième a trait aux règlements divers relatifs à la réception et aux essais des machines et appareils électriques.

L'énergie électrique devant être au cours des expériences, généralement dissipée en assez grande quantité, l'auteur donne des renseignements précieux sur la confection économique de rhéostats de fortune capables d'absorber sans difficulté une grande quantité d'énergie; ce problème n'est pas toujours facile lorsqu'il s'agit de courants à haute tension et on n'avait guère indiqué, jusqu'ici, de moyens simples et pratiques pour le résoudre.

À la fin de son livre, M. Loppé donne une reproduction des règlements actuellement en vigueur pour les essais de machines, ainsi qu'un résumé des conditions imposées aux constructeurs par la Société des Ingénieurs électriciens américains, par la Société électrotechnique allemande et par l'Association française des propriétaires d'appareils à vapeur.

LIVRES NOUVEAUX EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Grenoble et le Dauphiné. Gratier et Rey, Grenoble. 6 fr.
Formulaire de l'Électricien (1904). E. HOSPITALIER. In-16, 6 fr.

Notices sur l'Électricité. A. CORNU. In-16, 16 fr.
Les lois fondamentales de l'Électrochimie. P.-Th. MULLER. In-8, 3 fr.

Pratique électrique moderne. M. MACLEAN (Angl.). In-8, 12 fr. 50.

Calcul et construction d'une turbine Francis à axe vertical. K. ALBRECHT (All.). In-8, 11 fr.

Forces et machines hydrauliques. H. ROBINSON (Angl.). In-8, 9 fr.

Les turbines à vapeur. Théorie, construction, exploitation. H. WAGNER (All.). In-8, 11 fr.

L'Industrie électrochimique en Allemagne. FERCHLAND (All.). In-8, 4 fr.

La Houille Blanche, années 1902 et 1903. Les quelques volumes qui restent : 15 fr.

AVIS IMPORTANT

Au 15 octobre, le Bureau technique de *La Houille Blanche* sera transféré 24, rue Sully. Y adresser, à partir de cette date, tout ce qui a trait à la rédaction de la Revue.

L'Imprimeur-Gérant : P. LEGENDRE.