D'abord créer à Lyon un port bien aménagé pour recevoir les marchandises qui ne demandent qu'à y arriver ; et, simultanément, supprimer, grâce à des ouvrages convenables, les obstacles que créent à la navigation les *rapides* du fleuve, afin de permettre à des convois plus importants et plus nombreux d'aborder le port de Lyon ;

Profiter de la création de ces ouvrages pour réaliser d'une part aux portes de Lyon et, d'autre part, dans la région des *rapides*, c'est-à-dire entre les confluents de l'Isère et de l'Ardèche, des usines hydroélectriques dont la puissance (qui au moment de la mise en service correspondra à peu près aux besoins de ces régions), pourra trouver des emplois rémunérateurs ;

Les immobilisations de capitaux à prévoir pour ces créations sont d'un ordre de grandeur immédiatement accessible à des entreprises de travaux publics (environ 160 millions, non compris l'équipement des usines hydroélectriques) ; la part contributive de l'Etat restera ainsi proportionnée à l'accroissement du trafic qui ne peut être que progressif, et les recettes des usines, tout en rémunérant les capitaux privés qui se consacreront à leur établissement, laisseront une part d'intérêts en gage des sommes affectées par les Travaux publics à l'amélioration de la voie navigable.

Par les résultats que donneront ces premières entreprises sous le double rapport de l'accroissement des transports et de l'exploitation des forces motrices, on jugera de la rapidité avec laquelle il conviendra d'aménager les autres sections du fleuve ; et le fonctionnement des premiers ouvrages renseignera sur les meilleures solutions techniques devant être adoptées pour les créations suivantes.

En somme, le programme consiste à tirer le plus rapidement possible parti du présent, tout en réservant l'avenir.

Beaucoup penseront sans doute qu'un tel plan est susceptible d'un commencement d'exécution à bien plus brève échéance que l'entreprise devant aborder de front l'un des programmes d'ensemble dont le moindre comporte plus d'un demi-milliard de dépenses. Et les plus impatients de voir cette grande œuvre se réaliser considéreront sans doute aussi que le meilleur moyen d'aller vite doit se trouver dans l'organisation qui, sans compromettre l'avenir, permettra de donner le premier coup de pioche.

E.-F. Côte.

# ACADÉMIE DES SCIENCES

## ÉLECTROTHERMIE

***La fusion du quartz pur.*** Note de M. Billon-Daguerre, présentée par M. Cailletet. Séance du 19 février 1912.

La silice ou acide silicique est une des substances les plus répandues dans la nature ; elle s'y trouve soit à l'état libre, soit en combinaisons avec les bases alcalines ou terreuses. A l'état cristallisé, elle constitue le quartz ou cristal de roche (prismes hexagonaux terminés par des pyramides à six faces) et la tridymite (lamelles hexagonales groupées par trois).

Jusqu'à ce jour, le quartz pur et transparent (hyalin) était utilisé pour faire des pièces d'optique, notamment pour la fabrication des verres de lunettes. Il possède aussi la propriété de laisser passer les rayons chimiques, c'est-à-dire de courte longueur d'onde ; et c'est précisément à cette propriété spéciale qu'est due la stérilisation des liquides par les radiations ultraviolettes émises par les tubes à gaz raréfiés et par les lampes à vapeur de mercure.

Pour construire de telles lampes, il faut posséder des tubes en quartz pur et transparent ; malheureusement, cette matière à l'état naturel ne permet pas de tailler le tube désiré dans un bloc de silice cristallisé.

*On a donc dû chercher le moyen de fondre le quartz d'une façon industrielle, sans ajouter aucun fondant ni mélange.*

L'auteur opère de la façon suivante :

Il prend du quartz, le concasse, puis, pur et sans mélange, le place dans un creuset en carbone. Ensuite, le creuset est mis dans un four électrique utilisant, avec un transformateur, le courant de 6 000 volts réduit à 60 ou 70 volts et pouvant absorber 1 000 ampères .

C'est un four à trois charbons convergents, à courants triphasés, sans rhéostat et dans lequel les trois arcs sont équilibrés par des grains de charbon de cornue disposés entre les pôles, c'est-à-dire entre les trois charbons reliés au courant triphasé.

La température doit être élevée lentement, jusqu'au-delà de 1 800° centigrades. A ce moment, le quartz devenu mou est soumis au chalumeau oxhydrique, et l'ouvrier, le saisissant avec des pinces, l'étire en baguettes de longueur et de grosseur variables.

Avec les baguettes on confectionne des tubes, des creusets, des capsules, etc., tous objets pouvant remplacer le platine d'un prix si élevé aujourd'hui ; notamment les becs de chalumeaux, les brûleurs à gaz et quantité d'autres objets pour applications imprévues.

Au point de vue de l'Optique, le quartz pur, sans mélange et transparent, a la propriété de laisser passer les radiations de courte longueur d'onde ; c'est pour cela que M. Billon-Daguerre fabrique des blocs, de dimensions variables, obtenus par moulage et compression.

En résumé, il fond le quartz, la fluorine, l'agate avec deux sources de chaleur différentes et combinées ; et c'est la première fois, croyons-nous, qu'en France on arrive à fondre industriellement la silice à l'état transparent, sans aucun mélange, ce qui jusqu'à ce jour était le monopole de diverses maisons étrangères.

## MESURES ÉLECTRIQUES

***Sur la mesure des différences de phase de deux courants alternatifs.*** Note de M. Camichel, présentée par M. P. Villard. Séance du 15 avril 1912.

I. La considération des champs tournants dans l'espace ne présente pas en général d'intérêt pour les machines industrielles qui sont symétriques autour d'un axe, mais il n'en est pas de même dans les appareils de mesure et il peut être utile dans ce cas d'envisager un champ dont les trois composantes sont : $x = f_1(t)$, $y = f_2(t)$, $z = f_3(t)$, $f_1$, $f_2$, $f_3$ étant trois fonctions périodiques du temps de même période T.

En particulier, si l'on compose trois champs rectangulaires sinusoïdaux : $x = \mathrm{H} \cos \omega t$, $y = \mathrm{H} \sin \omega t$, $z = \mathrm{H} \sin (\omega t - \varphi)$, le champ résultant tourne dans un plan P dont la trace sur le plan des $xy$ fait avec l'axe des $x$ l'angle $\varphi$. L'orientation du plan P indique donc la différence de phase $\varphi$ ; elle peut être déterminée par une plaque de tôle mince qui se place d'elle-même parallèlement au plan P, soit plus simplement par une bobine plate B supportée par une suspension à la Cardan ; cette bobine est reliée à un téléphone dont le son s'éteint quand le plan des spires est parallèle au plan P.

II. La différence de phase peut aussi être mesurée par un procédé analogue à celui qu'on utilise en optique et qui consiste à analyser une *vibration elliptique* en la rendant rectiligne par un *compensateur* et en l'éteignant par un *nicol* qui fait apparaître une *frange noire*. Le compensateur est constitué en électricité par une self-induction ou une capacité, variables d'une façon continue et connue à chaque instant ; quant au nicol, il est remplacé par une bobine plate B reliée à un téléphone.

L'appareil est donc constitué par deux bobines horizontales rectangulaires, sans fer, traversées par les deux courants dont on veut mesurer la différence de phase et par une bobine plate mobile autour d'un axe vertical parallèle au plan de ses spires. Quand le champ tournant produit est elliptique, la bobine exploratrice fait entendre un son qui ne s'éteint pour aucune position. Quand les

Article published by SHF and available at http://www.shf-lhb.org or http://dx.doi.org/10.1051/lhb/1912022

deux champs sont en concordance de phase, ou décalés d'une demi-période, l'extinction du son a lieu complètement. La détermination se fait très facilement.

III. On peut également employer la méthode suivante : un transformateur à noyau de fer feuilleté a son primaire formé par deux enroulements $a$ et $b$ identiques ; le secondaire $c$ est relié à un téléphone. Les coefficients de self-induction étant $l_1$ pour l'enroulement $a$, $l_2$ pour l'enroulement $b$, le coefficient d'induction mutuelle étant $m$, on a, si ces enroulements sont identiques,

$$l_1 = l_2 = m.$$

Dans ces conditions, si les deux circuits du primaire sont traversés par des courants alternatifs égaux et de sens contraire, la self-induction de chacun d'eux est exactement détruite par l'induction mutuelle.

On dérive sur la même force électromotrice alternative : 1° l'enroulement $a$ et une self variable $\lambda$, connus à chaque instant ; 2° l'enroulement $b$ et une self inconnue $x$.

On donne à ces deux dérivations la même résistance ohmique. Lorsque $x = \lambda$, les deux dérivations étant traversées par deux courants égaux et exactement décalés d'une demi-période, tout son s'éteint dans le téléphone.

En d'autres termes, quand l'appareil est réglé, les enroulements $a$ et $b$ qui agissent sur le téléphone, n'interviennent plus que par leur résistance ohmique, et tout se passe comme si les deux dérivations ne contenaient que les deux self-inductions à comparer.

Pour vérifier que l'on a $l_1 = l_2$, on met les deux enroulements $a$ et $b$ en série, le téléphone doit être réduit au silence ; une très légère modification de l'un des enroulements donne un son dans le téléphone.

Cet appareil est très facile à construire et les mesures se font avec une très grande rapidité. On peut ainsi mesurer des coefficients de self-induction même très faibles, par exemple de l'ordre de $10^{-6}$ henry.

Ce procédé peut rendre des services aux constructeurs, car il permet d'obtenir, avec une très grande facilité et une erreur relative inférieure au millième, des copies des étalons de self-induction. Quand on veut reproduire une self-induction, après le réglage de l'égalité des résistances ohmiques des deux circuits dérivés, on enroule ou déroule le fil sur la bobine à construire jusqu'à ce que l'on obtienne le silence dans le téléphone ; pendant le réglage, le fil non utilisé doit être constamment replié sur lui-même de façon à présenter une self-induction nulle, car la moindre boucle est suffisante pour rétablir le son dans le téléphone.

On peut également employer ce procédé à la mesure des capacités.

## SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS

***Quelques récentes locomotives électriques,*** par M. de Valbreuze. Séance du 3 avril 1912.

*Cette étude complète les précédents rapports du même auteur que nous avons déjà reproduits l'année dernière, et nous en donnons ci-après un résumé très détaillé.*

Sur la plupart des locomotives électriques construites avant 1908, le centre de gravité est situé très bas, les moteurs étant généralement logés entre les essieux ou enfilés sur eux. Les machines ainsi établies abîment la voie aux grandes vitesses, particulièrement en courbe : on a donc été conduit, pour augmenter la stabilité, à ajouter des essieux ou des bogies articulés et à élever le centre de gravité en plaçant les moteurs le plus haut possible. Cette tendance est visible sur toutes les locomotives à grande vitesse, de construction récente.

*Locomotives à courant continu.* — Les locomotives tout à fait récentes employées sur les lignes terminales du Pennsylvania-Rail road consistent en deux moitiés accouplées, comprenant chacune deux essieux moteurs et un bogie directeur. Les deux essieux moteurs de chaque moitié sont entraînés, au moyen de bielles et de manivelles, par un arbre intermédiaire fixé au châssis : cet arbre est lui-même accouplé, par des manivelles et des bielles, à un moteur placé au-dessus du châssis dans la cabine du mécanicien. Pour éviter les dégâts que pourrait produire l'effet d'un court-circuit ou d'une avarie accidentelle d'un moteur, on a interposé entre chaque induit et son arbre un embrayage à friction établi pour glisser sous un couple déterminé, supérieur au plus grand couple normal. Les moteurs sont munis de pôles de commutation, qui ont permis d'employer avec succès la méthode de réglage de la vitesse par shuntage des inducteurs, c'est-à-dire par variation du flux. Chacun des deux moteurs a une puissance normale de 1 250 chevaux, qui peut atteindre momentanément 2 000 chevaux. Une locomotive complète pèse 149 tonnes, dont 102 tonnes de poids adhérent ; le diamètre des roues motrices est de 1,65 m. ; la vitesse en charge est de 96 km. à l'heure.

Les grandes lignes de la compagnie du Pennsylvania aboutissaient primitivement à un terminus situé à New-Jersey, sur la rive ouest de l'Hudson. Les voyageurs étaient obligés, pour atteindre le centre de New-York, de traverser l'Hudson, le faubourg de Manhattan et de l'East River. Actuellement, quatre voies de raccordement de 26,5 km. de longueur, dont 17 km. en tunnel ou en souterrain, permettent aux locomotives électriques d'amener les trains jusqu'à une gare centrale, où aboutissent également les lignes de banlieue que la même compagnie exploite à l'est de New-York sous le nom de Long Island Rd.

Sur les machines destinées à remorquer de lourdes charges à des vitesses peu élevées, on utilise toujours la totalité du poids comme poids adhérent, et on loge les moteurs contre ou sur les essieux. Les locomotives construites récemment pour le tunnel du Détroit ou pour le tunnel de Baltimore en montrent un exemple. Ces machines ont quatre essieux formant deux bogies ; chaque essieu est accouplé à un moteur de 400 chevaux à ventilation forcée, qui l'entraîne par deux jeux d'engrenages, c'est-à-dire que l'arbre de l'induit porte un pignon denté à chacune de ses extrémités. Une telle locomotive pèse 83 tonnes et remorque, à la vitesse de 50 km. à l'heure, un train de 500 tonnes sur une rampe à 15 pour 1 000.

*Locomotives à courants triphasés.* — Les nouvelles locomotives construites par la maison Brown-Boveri, ont quatre essieux moteurs dont les deux extrêmes peuvent effectuer un certain déplacement latéral. Deux moteurs de 850 chevaux sont fixés au châssis et occupent un large espace situé entre le deuxième et le troisième essieu : ils sont accouplés entre eux et entraînent les quatre essieux par un système de bielles articulées et de manivelles.

Chaque moteur est établi pour avoir normalement quatre vitesses de rotation différentes, obtenues par modification du nombre de pôles. Dans ce but, le stator porte deux bobinages distincts permettant chacun deux combinaisons différentes : on peut disposer d'un enroulement à 6 ou à 12 pôles en utilisant l'un des bobinages ou d'un enroulement à 8 ou à 16 pôles en utilisant l'autre bobinage. Le rotor en cage d'écureuil est absolument indépendant de tout circuit extérieur. Pour éviter que le courant de démarrage atteigne une intensité exagérée, on alimente les moteurs par un transformateur à rapport variable, permettant de graduer convenablement la tension.

Au démarrage, le mécanicien établit les connexions pour qu'un moteur fonctionne avec 16 pôles et l'autre avec 12 pôles, puis élève progressivement la tension. La locomotive se met en marche, et sa vitesse va en s'accélérant. Les glissements des deux moteurs par rapport à leurs vitesses de synchronisme respectives sont différents. Quand la vitesse de marche correspond à la vitesse de synchronisme du moteur à 16 pôles, celui-ci ne produit plus de travail et la propulsion est assurée par le moteur à 12 pôles seul : le

mécanicien met hors service le moteur à 16 pôles et, par modification des connexions, le transforme en moteur à 8 pôles, après quoi il le remet en service. La vitesse continuant à s'accélérer, c'est le tour du moteur à 12 pôles d'arriver au synchronisme et de ne plus produire de travail : le mécanicien modifie alors les connexions et le transforme en moteur à 6 pôles. Enfin, quand le moteur à 8 pôles arrive au synchronisme, il est converti en moteur à 6 pôles par changement de bobinage actif, et la locomotive atteint sa pleine vitesse de marche.

Les modifications alternatives du nombre de pôles de chaque moteur permettent, comme on le voit, de réaliser des variations de vitesse progressives. On peut évidemment s'arrêter sur l'une quelconque des combinaisons et marcher avec les deux moteurs à 6, 8, 12 ou 16 pôles : la vitesse est alors de 26, 35, 52 ou 70 km. à l'heure.

Une locomotive pèse 68 tonnes,entièrement utilisées pour l'adhérence. La puissance totale est de 1 100, 1 300, 1 500 et 1 700 chevaux pour les couplages correspondant aux vitesses de marche de 26, 35, 52 et 70 km. à l'heure. Les roues motrices ont 1,25 m. de diamètre.

Les locomotives employées au tunnel de Giovi ont cinq essieux moteurs, dont les deux extrêmes peuvent prendre un certain déplacement latéral. Deux moteurs de 1 000 chevaux, fixés sous le châssis de part et d'autre de l'essieu central, entraînent les dix roues motrices au moyen d'un système de manivelles et de bielles articulées, semblable à celui des locomotives de la Valteline.

Chaque moteur est établi avec un seul enroulement : les deux vitesses de marche de 22,5 et 45 km. à l'heure sont obtenues par groupement des deux moteurs en cascade ou en parallèle. Pour le démarrage et les vitesses de transition, on utilise des résistances liquides. — Le poids d'une locomotive est de 60 tonnes et peut être porté à 75 tonnes par l'adjonction de ballast dans des coffres ménagés à cet effet. Les roues ont 1,07 m.

Aux Etats-Unis, le tunnel de la Cascade, dans les Montagnes Rocheuses, est exploité au moyen de locomotives à quatre essieux formant deux bogies. Chaque essieu est accouplé par engrenages à un moteur de 450 chevaux à ventilation forcée. Il n'y a qu'une vitesse normale de marche de 24 km. à l'heure. Les roues ont 1,52 m. Une locomotive pèse 105 tonnes, entièrement utilisées pour l'adhérence. Normalement, on accouple entre elles trois machines pour remorquer un train de 2 000 tonnes ; on dispose ainsi d'un poids adhérent de plus de 300 tonnes et d'une puissance mécanique de près de 6 000 chevaux. Le démarrage est obtenu par l'introduction de résistances dans le circuit des moteurs ; les connexions sont effectuées par des contracteurs commandés par un petit contrôleur que manœuvre le mécanicien placé dans la cabine de tête.

Avant l'adoption de la traction électrique, la remorque de chaque train, dans ce tunnel à voie unique, était assurée par deux locomotives Mallet, placées en tête et en queue du convoi ; la vitesse de marche ne dépassait pas 12 km. à l'heure ; les machines brûlaient un charbon spécial contenant le moins possible de soufre ; quelquefois, l'air était si vicié que la pression ne pouvait être maintenue à sa valeur normale sur la locomotive de queue ; enfin, il fallait parfois attendre deux heures après le passage d'un train pour pouvoir en lancer un nouveau dans le tunnel.

*Locomotives monophasées.* — Les premières locomotives monophasées construites pour les lignes du New-York, Newhaven et Hartford R^d^. avaient deux bogies à deux essieux : sur chaque essieu était enfilé un moteur de 250 chevaux à arbre creux entraînant les roues par l'intermédiaire d'accouplements élastiques. Par la suite, on a jugé bon, pour augmenter la stabilité, d'établir ces machines avec quatre essieux moteurs et deux essieux porteurs articulés. Le poids total est de 92 tonnes, dont 73 tonnes sont utilisées pour l'adhérence. La vitesse de marche est de 96 km. à l'heure avec un train de 225 tonnes ; les roues ont 1,575 m.

Les locomotives mises récemment en service sont formées de deux moitiés accouplées, comprenant chacune deux essieux moteurs et un essieu porteur. Chaque essieu principal supporte un moteur de 300 chevaux placé directement au-dessus de lui et fixé au châssis. L'induit de ce moteur attaque, par deux paires d'engrenages, un arbre creux enfilé sur l'essieu ; cet arbre, qui tourne dans des paliers disposés sous la carcasse, entraîne les roues par des accouplements élastiques. Une locomotive pèse 120 tonnes, dont 85 tonnes de poids adhérent. La charge remorquée peut atteindre 1 350 tonnes à la vitesse de 55 km. à l'heure et 700 tonnes à la vitesse de 76 km. à l'heure. Ces machines ont un double équipement qui leur permet de circuler indifféremment sur les voies à courant continu et sur les voies à courant monophasé.

Des locomotives identiques sont employées pour un service de tunnel sur la ligne de Boston et Maine.

Les prochaines machines de ce type auront huit moteurs au lieu de quatre, chaque essieu étant entraîné par deux moteurs plus petits à engrenages simples.

On rencontre aux Etats-Unis deux autres installations où il est fait usage de locomotives monophasées : l'une est la ligne du Spokane et Inland R^d^, où les machines pèsent 65 tonnes et ont quatre moteurs de 170 chevaux à engrenages ; l'autre est la ligne du tunnel Saint-Clair, dont les machines pèsent 65 tonnes et ont trois essieux entraînés chacun par un moteur de 225 chevaux.

En Europe, la petite ligne de la Wiesenthal, qui relie Bâle à Zell, est actuellement la *seule* voie ferrée dont le service normal soit assuré par des locomotives à courant monophasé. Il importe de faire cette remarque, car, si l'on s'en rapportait à la lecture superficielle de certaines publications étrangères, on s'imaginerait à tort que la locomotive monophasée est d'un emploie courant.

Les locomotives de la Wiesenthal, construites par les ateliers Siemens-Schuckert, ont trois essieux moteurs et deux essieux porteurs articulés. La propulsion est assurée par deux moteurs de 450 chevaux qui sont placés aux extrémités du châssis, surbaissées à cet effet. L'entraînement des roues motrices est assuré par deux jeux de bielles obliques attaquant deux faux-arbres intermédiaires accouplés aux roues. Une machine pèse environ 70 tonnes, dont 42 tonnes de poids adhérent. Les roues motrices ont 1,20 m.

*Locomotives construites en vue d'essais.* — La locomotive des Ateliers d'Œrlikon, établie pour la ligne du Lœtschberg, a six essieux moteurs formant deux bogies. Chaque bogie porte un moteur de 1 000 chevaux qui entraîne, par des engrenages à chevrons, un faux arbre placé au-dessous de lui : celui-ci commande à son tour, par bielles et manivelles, les trois essieux couplés. Le poids, entièrement adhérent, est de 86 tonnes ; les roues ont 1,35 m. de diamètre.

Les prochaines locomotives auront cinq essieux moteurs et deux essieux porteurs articulés. La propulsion sera assurée par deux moteurs de 1 250 chevaux, placés l'un contre l'autre au centre de la cabine ; ces moteurs attaqueront par engrenages deux faux-arbres intermédiaires qui entraîneront les roues motrices par des manivelles et des barres d'accouplement d'après un dispositif semblable à celui des locomotives de la Valteline. Le poids total sera d'environ 110 tonnes et le poids adhérent d'environ 85 tonnes.

Sur la ligne expérimentale de Dessau à Bitterfeld, les chemins de fer de l'Etat prussien essaient actuellement deux types de locomotives, l'un pour train express, l'autre pour trains de voyageurs : un exemplaire de chaque type a été construit par l'A. E. G., et un par Siemens-Schuckert.

La locomotive de trains express a deux essieux moteurs, un bogie articulé à l'avant et un essieu porteur à l'arrière. Cette

disposition dissymétrique, imitée des locomotives à vapeur, semble bizarre pour une machine électrique. Un moteur unique de 800 chevaux entraîne, par un double jeu de bielles et de manivelles, les deux essieux couplés. Le poids total atteint 60 tonnes, pour 28 tonnes de poids adhérent ; les roues motrices ont 1,60 m.

La locomotive de trains de marchandises a quatre essieux moteurs, qu'entraîne un faux arbre situé au milieu de la machine. Deux bielles inclinées relient ce faux-arbre à un moteur de 600 chevaux. Le poids, entièrement adhérent, est de 56 tonnes ; les roues ont 1,05 m. de diamètre.

Deux locomotives sont *projetées* par les ateliers Siemens-Schuckert pour l'exploitation d'une ligne située tout au nord de la Suède. La machine destinée à la remorque de trains de voyageurs aura deux essieux moteurs et deux bogies articulés ; un seul moteur de 1 000 chevaux entraînera les deux essieux par bielles et manivelles. La machine destinée aux trains de marchandises sera pourvue de deux moitiés comprenant chacune trois essieux attaqués par un moteur de 1 000 chevaux.

*Expériences effectuées en France.* — La compagnie du P.-L.-M. a fait, près de Cannes, des essais de courte durée avec une locomotive établie d'après le système Auvert et Ferrand. Le principe de ce système consiste à redresser le courant monophasé au moyen d'appareils spéciaux, nommés *redresseurs-régulateurs*, qui alimentent les moteurs à courant continu. Les variations de vitesse sont obtenues progressivement par décalage des balais sur les collecteurs des appareils redresseurs.

La compagnie des chemins de fer du Midi fait actuellement des expériences dans le sud-ouest de la France avec des locomotives établies par différents constructeurs. Toutes ces machines ont trois essieux moteurs et deux essieux porteurs articulés : l'essieu central peut prendre un certain déplacement latéral pour faciliter le passage en courbe. Le poids adhérent est de 54 tonnes environ et le poids total de 80 tonnes environ. Les moteurs devraient permettre la récupération en pente.

La locomotive Thomson et la locomotive A. E. G. ont chacune deux moteurs de 600 chevaux qui entraînent les essieux par bielles, manivelles et faux-arbres intermédiaires.

Dans la locomotive Brown-Boveri, il n'y a pas de faux-arbre : les deux moteurs, placés l'un contre l'autre, sont reliés entre eux et à l'essieu central par un système triangulaire ; les deux autres essieux sont entraînés par des barres d'accouplement. — Cette machine présente la particularité que les variations de vitesse sont obtenues par décalage des balais.

La locomotive des ateliers du Nord et de l'Est (Jeumont) a trois moteurs de 500 chevaux. Chacun d'eux est fixé au châssis et placé au-dessus de l'essieu correspondant : il entraîne, par l'intermédiaire d'engrenages, un arbre creux accouplé aux roues par un joint élastique ; l'essieu moteur passe à travers cet arbre. Les variations de tension nécessaires au réglage de la vitesse sont obtenues au moyen de régulateurs d'induction, et non au moyen de transformateurs à prises multiples, comme sur les autres locomotives. Cette machine a fait de très bons essais, surtout en ce qui concerne la récupération, pour laquelle on excite les moteurs au moyen d'un courant auxiliaire convenable que produisent des enroulements spéciaux disposés sur les moteurs des compresseurs d'air : ces derniers ont été construits et dimensionnés d'une façon toute spéciale à cet effet, et constituent de véritables excitatrices d'un genre particulier.

La locomotive Westinghouse est munie de deux moteurs de 750 chevaux qui entraînent par engrenages deux faux arbres à manivelles : celles-ci sont reliées entre elles par deux barres d'accouplement à coussinet central, qui assurent l'entraînement des essieux moteurs par un dispositif identique à celui des locomotives de la Valteline.

Enfin, la locomotive Schneider sera analogue aux locomotives Thomson et A. E. G.

*
* *

Ainsi, d'importants perfectionnements ont permis d'établir des locomotives électriques de grande puissance, capables d'effectuer un service pénible de traction. Les machines à courant continu et surtout à courants triphasés, de construction récente, présentent une remarquable robustesse et leur fonctionnement ne laisse rien à désirer. Les grosses locomotives monophasées ne paraissent pas être encore bien au point : il semble toutefois que les machines équipées avec des moteurs à engrenages aient donné des résultats plus satisfaisante que les machines à double jeu de bielles et manivelles avec faux-arbre intermédiaire.

M. de Valbreuze termine en exprimant cette opinion :

« Sans vouloir rien présumer de l'avenir, je m'imagine que le plus vaste champ d'applications sera réservé à la locomotive à courant continu à haute tension, le jour où l'on aura trouvé le moyen d'installer au niveau du sol un conducteur d'alimentation à 2 500 ou 3 000 volts parfaitement protégé, c'est-à-dire inoffensif. Un tel problème ne paraît pas insoluble, et ce jour n'est peut-être pas très éloigné ».

# NOTES ET INFORMATIONS

## Société hydrotechnique de France

Nos lecteurs savent qu'il existe une *Commission des Turbines hydrauliques*, pour avoir souvent trouvé dans ces pages les travaux présentés à cette Commission par ses membres dont la plupart sont nos collaborateurs assidus. Or, vu les inconvénients qui, pour une association de ce genre, peuvent résulter des risques que comportent certaines expériences, et vu aussi la nécessité de se procurer des ressources devant permettre l'exécution de travaux plus importants et (d'une pressante utilité), le Bureau de cette Commission a décidé de la dissoudre pour lui substituer une Société à plus grands moyens d'action.

Voici un extrait de ses Statuts :

Cette Société, en formation, a pour objet d'étudier toutes questions, de procéder à toutes recherches et expériences relatives à l'hydraulique notamment à l'utilisation la meilleure, la plus sûre et la plus économique des chutes d'eau, de porter les résultats de ces recherches à la connaissance des intéressés par des publications régulières. Elle pourra établir ou subventionner des laboratoires destinés à ces recherches.

Son siège social est établi à Grenoble, à la Chambre de Commerce. Sa durée est illimitée.

Les membres de la Société, dont le nombre n'est pas limité, peuvent être soit des personnes, soit des Sociétés ou Associations figurant sous leur raison sociale, soit toutes autres collectivités administratives, scientifiques ou industrielles.

Pour faire partie de la Société, il faut être présenté par un de ses membres et admis par le Conseil d'administration qui statue souverainement sur l'admission.

Elle se compose de membres bienfaiteurs, de membres fondateurs, de membres titulaires et de membres honoraires étrangers.

Les membres bienfaiteurs sont ceux qui auront versé, en une seule fois, à titre de cotisation, une somme supérieure à mille cinq cents francs ; leurs noms resteront inscrits sur les listes des sociétaires pendant toute la durée de la Société.

Les membres fondateurs sont ceux qui auront versé en une seule fois, à titre de cotisation, une somme d'au moins mille francs. Leurs noms resteront inscrits sur les listes des sociétaires jusqu'à leur décès.