

pace, sans aucun support mécanique, et cela pendant une durée pratiquement sans limite.

Il est, en effet, intéressant d'observer la facilité de démarrage des compteurs « Stanley », quelle qu'en soit la capacité, sous les plus faibles consommations et indépendamment de la nature de la charge. De même pour le changement instantané de la vitesse de régime quand on passe brusquement d'une très faible charge à une très forte, ou inversement.

Et, malgré cette sensibilité, il n'y a aucun entraînement du disque sur la dérivation seule.

Cette exactitude complète des compteurs « Stanley » sous les faibles débits est de la plus haute importance pour les Sociétés d'Éclairage et de Force, car on peut affirmer que les 60 % de la consommation, se produisent avec des débits inférieurs au 1/10 de la capacité des compteurs.

Chez certains gros consommateurs, il n'est pas rare de trouver actuellement deux canalisations ou trois, chacune munie de son compteur, afin d'éviter les pertes par non-enregistrement des faibles débits d'un compteur unique de plus grande capacité.

Le dispositif de la *suspension magnétique de la partie rotative*, tout en supprimant les frottements, rend inutiles les procédés de compoundage ou autres, auxquels on a actuellement recours pour équilibrer les frottements au départ ; procédés condamnables, car les frottements sont nécessairement variables avec le temps et l'usage, et une compensation exacte au début ne saurait que devenir illusoire après un fonctionnement plus ou moins long.

Enfin, la suppression des rubis, ou autres pierres précieuses servant de pivots, et dont l'usure est très rapide, surtout pour les courants alternatifs, présente l'avantage de supprimer toutes réparations, tout réétalonnage de l'appareil. Une fois rodés, les rubis détériorent rapidement les pointes d'acier des axes de rotation, les frottements s'accroissent, les conditions de fonctionnement s'altèrent et un réglage s'impose. Souvent même il faut remplacer le rubis et quelquefois toute la partie motrice.

Avec la suspension magnétique, aucune précaution n'est nécessaire pour le transport, la verticalité absolue de l'appareil n'est pas indispensable, et les trépidations n'ont aucune influence sur la marche des compteurs. Enfin, l'appareil étant robuste et absolument clos, les influences extérieures sont sans action. Il n'y a à craindre ni les poussières, ni les animaux, et non plus la rouille ou la détérioration, par oxydation, des éléments intérieurs de l'appareil.

Ainsi qu'on le voit le compteur « Stanley » très bien étudié dans toutes ses parties, étalonné avec le plus grand soin à l'usine, devient le véritable Wattmètre-Intégrateur industriel et peut fournir une très longue carrière — nous pouvons même dire une très *honnête* carrière — puisque le consommateur aura, pour sa part la certitude d'un mesurage parfaitement *proportionnel à sa consommation*.

Un très grand nombre de ces appareils, sont depuis plusieurs années en fonctionnement en Amérique et ont donné les résultats les plus satisfaisants. A l'heure actuelle l'emploi de ces compteurs se développe très rapidement en Europe et je suis heureux d'avoir pu vous les présenter ici, con-

vaincu que la région de la « Houille blanche » sera l'une des premières à les adopter.

Le constructeur donne pour tous ses appareils à suspension magnétique une garantie de *trois ans*, non seulement au point de vue du bon fonctionnement, mais aussi de l'*exactitude*, sans aucun entretien.

Pour les petites capacités usuelles, cette garantie s'applique aux conditions suivantes :

Aucune marche à vide ; démarrage à moins de 25 watts ; erreur inférieure à 5 % de 100 watts à 250 watts ; erreur inférieure à 2 % de 250 watts à la capacité totale. A titre d'exemple je vous présente les copies de différents essais, notamment ceux faits par le laboratoire de l'Institut Electro-technique de Grenoble (1).

E. NELSON-UHRY,

Ancien élève de l'École Polytechnique.

TRACTION PAR MOTEUR-SÉRIE A COURANT ALTERNATIF

Le Bulletin de novembre 1903 de la SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS contient une intéressante communication de M. le docteur FINZI sur le résultat de ses essais de traction.

Le moteur-série à courant alternatif, dit-il, a été condamné plusieurs fois par une justice si sévère qu'il faut absolument un fait nouveau pour casser ses arrêts. Or, ses essais de Milan démontrent que le moteur-série réalise les conditions voulues d'un matériel de traction à haute tension et à fil unique.

Ils ont été faits sur une ligne à trolley de la ville de Milan et au moyen de l'une des voitures ordinaires du réseau dans laquelle on a, à la place du moteur G.-E. 52, suspendu le moteur-série ; la transmission du couple moteur a eu lieu par les engrenages ordinaires.

La première condition à remplir dans un moteur-série étant d'éliminer toute réaction d'induit, l'auteur supprime la magnétisation transversale par un procédé direct et magnétique : 6 pôles et 18 périodes, c'est-à-dire une polarité qui donne une vitesse synchrone bien au-dessous de la vitesse moyenne réalisée, lui ont fourni de bons résultats.

La difficulté qui résulte du crachement dû au court-circuit sous les balais ne peut jamais être éliminée, même dans les moteurs-série compensés on a répulsion où la commutation n'est bonne qu'au synchronisme. Cependant dans les essais de Milan on a constaté que le moteur ne crachait pas, même pendant les démarrages.

« Je ne crois pas, dit M. le docteur Finzi, que le fait d'avoir un bon moteur à basse tension soit un inconvénient du moteur-série. Si ce moteur comporte une alimentation rationnelle à travers un transformateur, sans présenter un poids trop considérable pour l'équipement entier, je crois plutôt que les ingénieurs des chemins de fer apprécieront un matériel où la haute tension entre seulement dans les enroulements d'un transformateur, et non pas dans les spires, fixes ou tournantes, d'un moteur plus ou moins protégé, plus ou moins accessible. »

Le moteur qui a été construit pour les essais de Milan et qui représente maintenant un des types normaux, n'a pas par lui-même un très grand rendement ; le facteur de puissance est élevé dans toutes les conditions de la pratique ; on a relevé aux diagrammes un facteur de puissance moyen de 80 pour 100 pour l'ensemble du moteur, du transformateur et de la ligne. Ce transformateur servait aussi à varier les couples moteurs et les vitesses.

Le retour du courant par les rails n'a pas présenté de difficultés et même le service téléphonique n'a pas été influencé. Les manipulations et les allures ont toujours reproduit avec exactitude le service ordinaire à courant continu.

(1) Vu leur longueur nous ne pouvons reproduire ici ces tableaux d'essais. Ceux de nos lecteurs que la question intéresse peuvent les demander à la C^e Stanley, 23, boulevard des Italiens, à Paris.

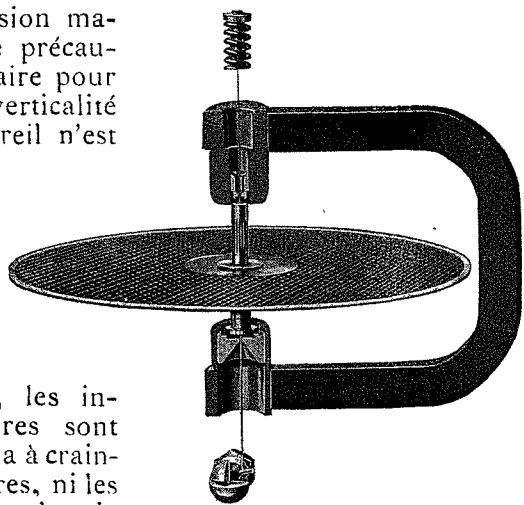


Fig. 4.
Détail de la suspension magnétique.

Les électriciens invités à suivre ces essais ont été très frappés de voir le moteur alternatif remplacer les meilleurs moteurs à courant continu, avec la même accélération, un poids très peu différent, le même bon fonctionnement au collecteur, la même facilité pour l'inversion de marche et pour le freinage électrique.

Enfin, le résultat le plus important de ces essais est, à part la suppression de toute transformation d'énergie de l'alternatif au continu, une consommation nettement plus faible sur la voiture elle-même. Le rendement plus petit du moteur monophasé et la présence du transformateur sont compensés par la grande économie des démarrages et des vitesses petites et moyennes.

L'intégration des diagrammes de démarrage-type, jusqu'à une vitesse de 22 k/h. donne par tonne : 9,4 watts-heure pour la voiture à courant alternatif et 12,5 w/h. pour celle à courant continu. De même, l'intégration des diagrammes du kilowattmètre enregistreur, pour la voiture en marche (vitesse de 17,5 k/h avec 2,2 démarrages par k. donne par tonne kilométrique : 45 watts-heures pour la voiture à courant alternatif et 70 w/h pour celle à continu. Le poids total (compris voyageurs) de la voiture à courant alternatif est de 2 pour 100 plus élevé que celui de la voiture à courant continu.

L'auteur termine en faisant remarquer que la simplicité du moteur-série alternatif a bien des chances de faire que celui-ci l'emportant sur les autres systèmes électriques détermine la transformation de la traction sur les chemins de fer.

UTILISATION INDUSTRIELLE ET COMPLÈTE DE LA CHUTE DE CLAUZEL

Pour les Mines de Saint-Barthélemy-le-Plein (Ardèche)

Dans notre beau pays de France on vient de comprendre enfin quel parti l'on pouvait tirer des ressources inépuisables des fleuves, rivières et chutes d'eau dont notre territoire est si largement pourvu et qui porteront plus tard sa richesse au centuple lorsqu'une utilisation intelligente sera venue mettre un terme à la nuit du passé.

L'essor est maintenant donné, un congrès s'est réuni dont les résultats sont déjà tangibles, une commission extra-parlementaire est en plein travail et étudie soigneusement toutes les questions si délicates à résoudre en pareille matière.

Nous allons donc assister à un véritable réveil de l'industrie nationale, grâce au transport en tous points de la force motrice à bas prix.

Aussi nous avons cru qu'il paraîtrait intéressant, pour les lecteurs de cette Revue, de décrire par le menu une des premières applications qu'on ait faite, installation modeste, mais complète et pratique par dessus tout, destinée à l'utilisation pour l'art si intéressant des mines, d'une chute d'eau de moyenne importance.

Chute de Clauzel. — La chute de Clauzel est située sur le Doux, rivière torrentielle importante qui se jette dans le Rhône, à Tournon (Ardèche). A quelques kilomètres de son embouchure, le Doux coule dans les découpures très abruptes des contreforts du Vivarais.

Les bouleversements géologiques l'ont forcé à se créer un lit des plus sinueux à pente extra-rapide, dans ces profondes et étroites vallées si pittoresques, mais dont l'accès est souvent très difficile.

Il en résulte qu'en outre de la facilité qu'il y aurait de

créer une chute d'eau importante entre deux points relativement rapprochés, on pourrait encore augmenter cette hauteur de chute si, en des points convenablement choisis, on coupait la montagne de manière à éviter un coude de quelques centaines de mètres à la rivière.

C'est ce qui a eu lieu pour la chute du Clauzel.

Avant 1840, le lit du Doux était tel qu'il est représenté par les flèches de la fig. 1.

Il contournait un énorme dyke granitique avec un lit très large jusqu'à son confluent avec la Daronne, petite rivière, qui est pour ainsi dire à sec pendant un mois d'été environ, mais qui, en temps d'orage, grossit énormément.

Un sieur Clauzel entreprit, avec l'autorisation de l'Etat et des propriétaires riverains, le percement de cette espèce d'éperon nommé « la Serre du Puits » qui, pour un parcours très peu considérable du Doux, déterminait entre les points C et D une différence de niveau appréciable. Cepen-

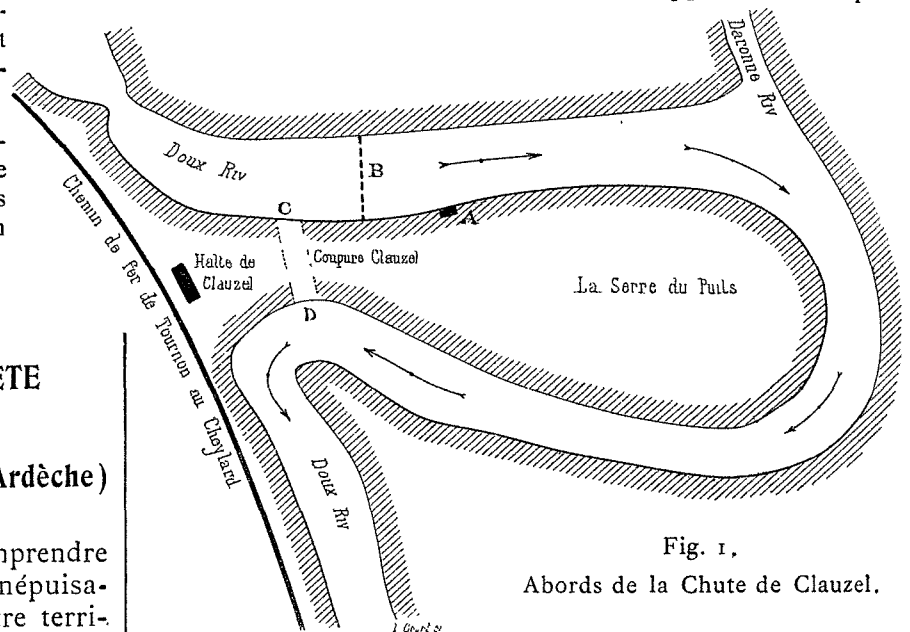


Fig. 1.

Abords de la Chute de Clauzel.

dant, ce n'était pas dans le but d'utiliser la force motrice ainsi créée que Clauzel vint à bout de ce travail, formidable pour l'époque, et surtout eu égard aux moyens ridiculement minuscules qu'il avait à sa disposition.

Il voulait tout simplement détourner le cours de la rivière afin de profiter de la véritable plaine d'alluvions de son ancien lit pour en faire des pâturages depuis la chute ainsi obtenue jusqu'à la Daronne.

Dans de telles conditions, l'opération pouvait se concevoir, la région de Saint-Barthélemy-le-Plein étant, en effet, très montagneuse, profondément découpée par des vallées rocheuses sans terre végétale, avec, pour seule végétation, des pins plus ou moins rabougris, des genêts et des bruyères.

L'herbe manque et Clauzel avait raison d'attendre une juste rémunération de ses efforts en cherchant à créer une prairie.

Il réussit d'ailleurs pleinement et, pour éviter l'inondation éventuelle de son nouveau domaine, il construisit un barrage en pierres sèches, de 1 mètre de hauteur environ, en B.

En A il s'était construit une petite maisonnette. Mais la grande crue de 1840 emporta le tout, les prairies furent détruites, recouvertes de galets qui, depuis, n'ont fait que s'accumuler, créant même, un peu en amont de l'ancien barrage B, un véritable seuil naturel de plus de 1 m. 50 de hauteur.