

3° EXEMPLE

Quels sont le diamètre et la hauteur à l'entrée de la roue mobile correspondant à

$$H = 21,6 \text{ m. ; } Q = 1350 \text{ l/sec. ; } n = 500 \text{ tours/minute?}$$

$$S = \frac{500 \cdot \sqrt{1,35}}{\sqrt[4]{21,6^3}} = 58,1.$$

avec la valeur ainsi trouvée pour S, on recherchera φ dans le graphique N° 2 :

$$\varphi = 0,96.$$

$$Q' = \frac{1350}{\sqrt{21,6}} = 26,2 \text{ l/sec.}$$

$$D = 0,96 \cdot \sqrt{0,262} = 492 \text{ mm.}$$

$c = 0,60 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot 21,6} = 12,34 \text{ m/sec. ; } k = 0,93.$
d'après le graphique N° 2 :

$$\alpha = 25^\circ 20'.$$

$$b = \frac{1350}{\pi \cdot 4,92 \cdot 0,93 \cdot 12,34 \cdot \sin 25^\circ 20'} = 172 \text{ m/m.}$$

La turbine exécutée avait les dimensions suivantes :

$$D = 500 \text{ mm.}$$

$$b = 165 \text{ mm.}$$

4° EXEMPLE

Quels sont le diamètre et la hauteur d'entrée de la roue mobile correspondant à :

$$H = 16,8 \text{ m. ; } Q = 485 \text{ l/sec. ; } n = 900 \text{ tours/minute ?}$$

$$S = \frac{900 \cdot \sqrt{0,485}}{\sqrt[4]{16,8^3}} = 75,8.$$

avec la valeur ainsi trouvée pour S, on recherchera φ dans le graphique N° 2 :

$$\varphi = 0,8$$

$$Q' = \frac{485}{\sqrt{16,8}} = 118,3 \text{ l/sec.}$$

$$D = 0,8 \cdot \sqrt{0,1183} = 273 \text{ mm.}$$

d'après le graphique N° 2 :

$$\alpha = 30^\circ.$$

$$c = 0,6 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot 16,8} = 10,8 \text{ m/sec. ; } k = 0,93$$

$$b = \frac{485}{\pi \cdot 2,73 \cdot 0,93 \cdot 10,8 \cdot \sin 30^\circ} = 112 \text{ m/m.}$$

La turbine exécutée avait les dimensions suivantes :

$$D = 300 \text{ mm.}$$

$$b = 100 \text{ mm.}$$

Théodor KACH,
Ingénieur Hydraulicien.

LA STÉRÉO-AUTOGRAMMÉTRIE

L'utilité de lever définitivement avec précision le terrain sur lequel l'ingénieur médite d'installer artifices, usines, canaux, chemins, etc., n'est plus à démontrer aux lecteurs de *La Houille Blanche*, et, bien que la topographie régulière ne soit enseignée chez nous que dans quelques écoles, militaires pour la plupart, bien qu'à notre connaissance, elle ne le soit dans aucune de nos Facultés de Sciences, nombre d'ingénieurs, dans ces dernières années, se sont

initiés à ces procédés avec plus de soin approfondi que ne le firent leurs prédécesseurs.

C'est sous l'empire de la nécessité que se fit cette évolution ; l'ingénieur actuel qui doit combiner souvent l'organisation de longs tunnels, de canaux importants, de routes, de lignes de transport d'énergie, sans parler de l'implantation d'ouvrage d'art variés tels que barrages, soutènements, écluses, etc., ne pouvait plus se contenter de renseignements sommaires comme le firent ses prédécesseurs. A ceux-ci le temps était imparti avec plus de largesse ; les études duraient plus longtemps qu'elles ne le peuvent faire aujourd'hui alors que la concurrence fiévreuse est là pour presser l'activité de chacun : on avait autrefois tout loisir de rectifier sur le terrain des erreurs restées dans les projets, faute d'informations topographiques (ou autres) suffisamment précises. Aujourd'hui il faut rédiger vite des projets précis, exacts, rapidement exécutables. Comment le pourrait faire l'ingénieur s'il n'avait chez lui, sous la main, un portrait fidèle du terrain sur lequel il n'a le loisir de faire que de rares et rapides excursions ? Ce portrait c'est le lever.

Les méthodes régulières de lever sont méticuleuses, lentes, et de plus de mise en œuvre onéreuse quand on recherche la grande exactitude. Les méthodes rapides n'ont qu'une précision insuffisante. Ces embarras avaient depuis longtemps frappé un officier français, le colonel du génie Laussedat, et celui-ci, dès 1854, après des essais remontant à 1850 et même plus tôt encore, montrait, par des exemples probants qu'en utilisant les clichés photographiques ordinaires d'un paysage, il était facile, par le moyen de l'opération de géométrie simple appelée : *restitution de perspective*, de se procurer en plan la définition du terrain photographié.

Je n'étonnerai personne, je pense, en disant que l'idée de Laussedat ne fut pas acceptée facilement. — On lui fit nombre d'objections parmi lesquelles la plus grave suffisant à reléguer le procédé dans le musée des curiosités, loin des applications pratiques, était que la plaque photographique prenant tout ce qu'elle voit, les clichés étaient confus et les erreurs sur les points vus et reportés en plan fréquentes et irréductibles.

Laussedat s'acharna, perfectionna sa technique et, en particulier, inspira les travaux de Bertillon lorsque celui-ci, créant la photographie judiciaire, produisit ses photographies cotées par le moyen desquelles il est possible de photographier l'appartement où s'est produit un crime, à une échelle telle qu'il est ensuite très facile de lire sur l'épreuve photographique mise entre les mains des juges et des jurés, les dimensions vraies des salles, meubles, tableaux, etc.

Un autre savant, le D^r Gustave Le Bon, si célèbre aujourd'hui, comprit un des premiers de quel secours la photographie pouvait être pour l'étude des monuments et des itinéraires, et il en fit un large emploi dans son voyage aux Indes.

Malgré ces incitations, le nouveau procédé restait inconnu de la masse des topographes : il fallut que les Allemands, dont le goût pour le stéréoscope est bien connu, s'aperçussent qu'en mettant dans un stéréoscope les deux clichés d'un même paysage pris aux deux extrémités d'une base, on voyait les reliefs, et surtout la succession des plans perspectifs successifs, se différencier mutuellement avec d'autant plus de netteté que les épreuves avaient été prises aux extrémités d'une base plus longue.

Du coup l'objection relative à la confusion des points du cliché tombait : il était clair que plus la confusion était à craindre, plus la base devait être longue, chose facile à réa-

liser. — Le général autrichien v. Hübl, en collaboration avec le D^r Pulfride d'Iéna, créa tout un arsenal d'instruments appropriés à la mise en œuvre de cette idée et aiguilla résolument l'Institut géographique militaire autrichien dans la voie de la restitution géométrale des levers de terrain pris avec photographies stéréoscopiques.

Bientôt les réussites furent telles que l'état-major allemand, celui de la Marine allemande, les états-majors italien, japonais, adoptèrent le matériel et les méthodes de v. Hübl avec le succès le plus marqué.

Les levers et leur rédaction se faisaient vite et bien. L'exactitude était bien plus grande qu'on n'avait osé l'espérer tout d'abord ; quant à la rapidité, elle était décuplée, avec un personnel bien moins important que celui qu'exigeait la mise en œuvre des méthodes académiques. Un seul officier, à Vienne, suffisait à lire sur les clichés les cotes et les parallaxes des points, donc à les dicter, et la rédaction de la mappe n'employait pas plus de deux ou trois personnes.

Mais il fallait encore passer par la lecture de nombres, leur inscription dans un carnet, leur traduction graphique ensuite, toutes opérations pouvant motiver des erreurs difficiles à déceler. Il était bien désirable de pouvoir sauter par dessus les intermédiaires et, si faire se pouvait, rédiger la planchette, tout de suite, avec l'œil sur les clichés.

Un lieutenant aux ordres du général v. Hübl, herr von Orel, aujourd'hui capitaine, résolut ce difficile problème de la façon la plus heureuse, et, aujourd'hui, grâce à lui, par le moyen de l'appareil pantographique spécial qu'il a annexé au stéréoscope spécial de v. Hübl et Pulfride, on trace le modelé et les accidents du terrain, cours d'eau, maisons, routes, etc., de façon définitive sur la mappe, dès la première exposition des clichés sous le binocle stéréoscopique.

Sous l'impulsion du général Bourgeois et du colonel Vidal, du Service géographique de l'armée française, notre état-major, qui avait déjà vu un *stéréo-comparateur Pulfride*, a acquis un *stéréo-autogrammètre* (tel est le nom de l'appareil de von Orel) et les résultats commencent à se montrer éminemment probants et encourageants (Voir *La Montagne*, bulletin du C. A. F., de juin 1914 : « La stéréophotogrammétrie dans le Massif des Ecrins »).

Il ne m'est pas possible, dans le cadre étroit de cet article, d'expliquer en détail ce qu'est le stéréo-autogrammètre de v. Orel, mais je suis heureux de pouvoir renvoyer mes lecteurs à une étude, autrement complète que celle que je pourrais faire, parue dans le numéro du 30 mars 1914 de la *Revue générale des Sciences pures et appliquées*. Cette étude due à la plume de M. Paul CORBIN, l'un des fondateurs de l'usine de Chedde, ancien polytechnicien et officier d'artillerie, d'une compétence éprouvée, et qui a expérimenté à plusieurs reprises pendant les dix années qui viennent de s'écouler, les instruments et les méthodes des metteurs en œuvre des idées du regretté colonel Laussedat.

L'exemple de M. Paul CORBIN sera suivi par les industriels avisés. Le prix élevé des appareils de Pulfride et de v. Orel pourrait faire hésiter des particuliers, on ne comprendrait pas qu'il fit hésiter les administrations des grandes sociétés industrielles, qui, au surplus, pourraient se cotiser pour subventionner des bureaux d'études topographiques bien installés, capables de leur donner vite et bien, les descriptions exactes des terrains dont elles ont besoin.

Il y a là un avenir plein de promesses et c'était, à mes yeux, un devoir que de le signaler à nos lecteurs, d'autant plus que l'idée mère est une idée française.

Commandant AUDEBRAND,
Ancien Elève de l'École Polytechnique.

NOTE SUR LA CONDUITE D'EAU SUSPENDUE

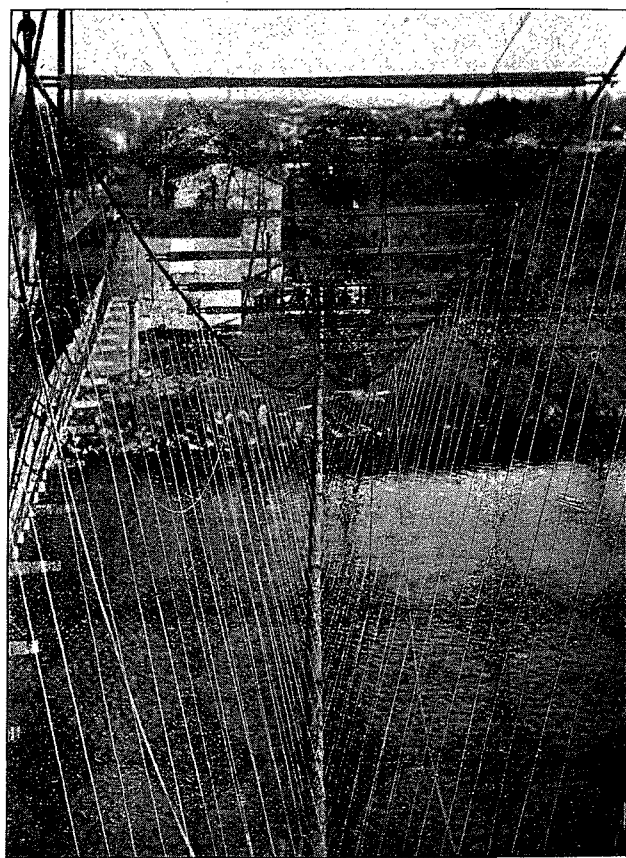
DE FEURS (Loire)

La coquette petite ville de Feurs (*Forum Segusavorum*) est dotée, depuis le 15 mars 1910, d'une distribution d'eau potable, exécutée sous la direction du Service des Ponts et Chaussées du Département de la Loire.

Il nous a paru intéressant de faire connaître le dispositif, assez original, à l'aide duquel le fleuve « La Loire » a été franchi, près de cette ville, par la conduite principale d'alimentation.

Feurs est bâtie sur la rive droite du fleuve ; mais la nappe phréatique de ce côté ne fournit que des eaux de mauvaise qualité et en quantité insuffisante. Au contraire, la nappe de la rive gauche possède une étendue considérable et une alimentation quasi indéfinie, et ses eaux ont été reconnues de très bonne qualité. Malgré la dépense supplémentaire qu'elle entraînait, la traversée de la Loire s'imposait donc, sans hésitation possible.

Mais le problème n'était pas sans difficultés.



CONDUITE D'EAU SUSPENDUE DE FEURS, SUR LA LOIRE.

On ne pouvait, en effet, utiliser le pont actuel de Feurs, pont suspendu d'un type ancien et très flexible, qui eût communiqué à la conduite des oscillations de trop grande amplitude.

D'autre part, la traversée en siphon présentait, dans l'espèce, d'assez sérieuses difficultés, en raison de l'insuffisance du mouillage normal dans cette partie du fleuve, ce qui empêche d'y amener ou d'y installer les engins flottants (dragues ou sonnettes à vapeur) nécessaires pour réaliser une traversée de ce genre.

Quant au fonçage à l'air comprimé, il eût entraîné des dépenses hors de proportion avec l'importance de l'adduction dont il s'agit.