

**

Il est facile de distinguer parmi les glaciers cités dans cette énumération un petit nombre de types bien caractérisés entre lesquels se répartissent tous les glaciers dauphinois. Ce sont d'abord ceux dont le vaste bassin d'alimentation, en forme de cuvette ou de cirque où s'accumulent d'épaisses réserves de glace, est suivi d'une région de cheminement relativement longue et encaissée ; ces *glaciers de vallées* se terminent généralement par une région frontale étalée en éventail en arrière d'un ou de plusieurs *vallums* morainiques. Les glaciers de la Pilatte et du Chardon constituent de bons exemples de ce type, dont la région frontale est souvent, du reste, encombrée de matériaux morainiques.

Beaucoup de glaciers de vallées ne sont plus représentés souvent, par suite de la décrue prolongée qu'ils ont subie, que par leur bassin d'alimentation, sorte de culot de glace occupant le fond d'un cirque rocheux, la région de cheminement ayant été presque entièrement détruite par l'ablation ; ce sont des *glaciers de cirques*, comme les glaciers de Freydane, du Casset, des Etançons, etc.

Enfin, un type très répandu consiste, soit en plateaux ou cuvettes glacés ou en sortes de plaques de glace sur des pentes abritées, sans région de cheminement individualisée. Ces *glaciers suspendus*, très fréquents dans les Alpes dauphinoises, se présentent sous deux formes principales : la première comprend des glaciers très importants, possédant d'épaisses réserves de glaces comblant des cavités importantes et dont la situation topographique seule a empêché l'écoulement dans une vallée ; les glaciers du Mont-de-Lans, de la Girose, des Rousses, des Quirhes en sont des exemples remarquables ; la deuxième forme consiste en plaques ou taches de glace occupant certaines parties protégées des pentes montagneuses, certaines anfractuosités, de petits cirques et des paliers rocheux ; cette variété ne représente en somme que des témoins, épargnés par la fusion, de glaciers plus considérables, des lambeaux d'une couverture glacée jadis continue ; c'est le type le plus fréquent dans les régions qui ont subi une décrue glaciaire forte et prolongée. On en voit des exemples surtout sur les versants méridionaux du massif du Pelvoux.

**

Si maintenant nous examinons la façon dont se répartissent ces glaciers dans l'alimentation de nos principaux cours d'eau, nous remarquons ce qui suit :

L'*Isère* est, surtout en amont de Grenoble, tributaire des glaciers importants de la Haute-Maurienne et de la Haute-Tarentaise, dont nous n'avons pas à nous occuper ici.

Les apports qu'elle reçoit, sur sa rive droite, des torrents descendus de la chaîne de Belledonne (*sensu lato*), entre Montmélian et Grenoble, ne lui apportent que les eaux de quelques petits glaciers en voie de régression.

Le *Drac*, si l'on met à part la Romanche, ne possède dans son bassin d'alimentation aucun glacier de premier ordre, riche en réserve pour l'avenir ; ses affluents la Bonne, la Séveraise, etc..., lui apportent l'eau de fusion d'une série de petits glaciers de cirque ou de glaciers suspendus (glacier de Giobert, glacier du Fond-de-Turbat, etc.), ainsi que le Drac de Champoléon qu'aliment en partie les petits glaciers du Sirac.

La *Romanche* est la rivière du Dauphiné la plus riche en réserves glaciaires importantes ; c'est dans le bassin de ce cours d'eau que se trouvent les glaciers les moins menacés et les plus importants. — Elle se nourrit aux glaciers, grands et petits, de toute la partie septentrionale et centrale du Pelvoux, par son cours supérieur et par le Vénéon et ses affluents ; elle recueille en outre les eaux d'une grande partie des glaciers des Grandes-Rousses.

La *Durance* reçoit, en aval de Briançon, par la *Guisane*, la *Gyronde* et leurs affluents, les eaux de fonte des glaciers du Casset, du Monétier, de l'Eychauda et surtout celles des

appareils glaciaires si importants (glacier Blanc, glacier Noir, glacier du Sélé) des environs de Vallouise, alimentés par de puissantes réserves.

Le *Gud* ne compte, dans son bassin, que des névés isolés dans le massif de Font-Sainte et dans les crêtes frontalières voisines du Viso (Pointe-Joanne). Ce cours d'eau ne peut donc être considéré comme étant alimenté par des glaciers.

L'*Ubaye* ne compte parmi ses tributaires que les glaciers de Marinnet, peu considérables et en voie de déchéance complète.

On voit donc que, s'il y a quelque intérêt pratique à encourager l'étude des glaciers dauphinois, il serait d'une utilité bien plus grande encore pour la connaissance de nos forces hydrauliques et de leur régime d'instituer et d'entretenir des recherches précisées et méthodiques sur l'enneigement des hautes régions de nos Alpes.

W. KILIAN,

Professeur à l'Université de Grenoble.

MESURE DE LA VITESSE D'UN COURS D'EAU

La mesure de la vitesse d'un cours d'eau, rivière ou canal, a fait et fait encore l'objet de nombreuses études dans diverses Revues. Les moulinets de Woltmann, les tubes de Pitot, les flotteurs ont été mis à contribution avec des succès divers.

Si les moulinets de Woltmann et les tubes de Pitot sont des appareils assez commodes pour l'évaluation de la vitesse de l'eau dans un canal, leur exactitude n'est guère satisfaisante que quand cette vitesse est un peu forte. Pour une vitesse très réduite les résultats de la mesure sont parfois assez incertains.

L'emploi des flotteurs, s'il est plus commode et à la portée de tout le monde, est sujet à d'autres erreurs ; de plus, avec eux, on ne peut apprécier des vitesses à des profondeurs différentes de telle sorte que l'on ne peut avoir qu'une indication sur la valeur de la vitesse moyenne.

M. HAJOS, dans le *Zentralblatt der Bauverwaltung*, a cependant proposé d'utiliser ces flotteurs d'après une nouvelle

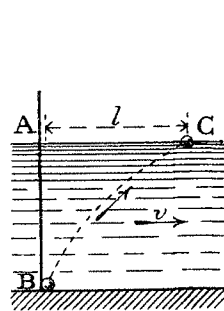


Fig. 1

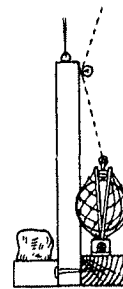


Fig. 2

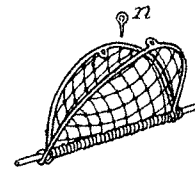


Fig. 3

méthode, que nous reproduisons à titre d'indication, et qui permet d'apprécier la moyenne des vitesses des filets liquides à différentes hauteurs.

Considérons figure 1 une boule de faible densité, maintenue au fond de l'eau en un point B. Si l'on abandonne cette boule à elle-même, elle remontera verticalement si le cours d'eau est immobile, c'est-à-dire si $v = 0$. La vitesse d'ascension de cette boule sera d'autant plus grande que sa densité sera plus faible et celle du liquide plus forte.

Si le cours d'eau est animé d'un certain mouvement, la boule ne montera plus verticalement mais décrira une trajectoire dont la projection horizontale $AC = l$ sera d'autant plus grande que la vitesse moyenne du cours d'eau sera elle-même plus forte. Le quotient $\frac{l}{t}$ peut être approximativement considéré comme la moyenne des vitesses des filets liquides du cours d'eau dans le voisinage de la section AB et du plan BAC.

D'après M. Hajos, les valeurs de l et de t sont faciles à déterminer par l'observation quand on emploie, par exemple, une boule de cuivre de 5 centimètres de diamètre, plus ou moins lestée suivant la vitesse de l'eau.

Pour des vitesses de 1 à 2 centimètres par seconde, une boule dont la densité est égale à 0,9 convient bien; pour des vitesses voisines de 1 mètre il sera préférable de prendre une boule de densité voisine de 0,03, en celluloid par exemple.

Les figures 2 et 3 montrent un petit appareil destiné à maintenir la boule et à la lâcher au moment voulu. Pour cela il n'y a qu'à tirer la ficelle, ce qui a pour effet de dégager le pignon n , pendant que le ressort du bas écarte vivement les deux moitiés de l'appareil.

La mesure de l se fait au moyen d'une règle graduée flottant sur l'eau et disposée de telle façon que son zéro se trouve sur la verticale du centre de la boule, ainsi que l'indique la figure 4.



Fig. 5

Pour des vitesses relativement grandes on peut employer, en guise de règle, un panneau flottant à claire voie dont la figure 5 est un plan; ce panneau est muni d'une palette qui le maintient dans le sens du courant. La boule, en montant, vient se coincer entre deux des lames horizontales de ce panneau dont la distance à la verticale AB est choisie à volonté et par suite connue. Il suffit de compter le temps mis par la boule pour aller de B en C (fig. 1) et de mesurer la distance $l = AC$. Avec ce dispositif on reprend la boule avec la plus grande facilité.

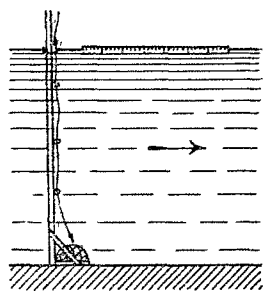


Fig. 4

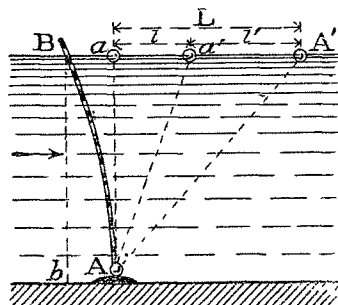


Fig. 6

Lorsque le courant est assez fort, la corde AB, qui retient l'appareil lâche-boule (fig. 2 et 6), peut être déviée et, de ce fait, on commettrait une erreur si l'on faisait passer la verticale de A par le point B. Pour se mettre à l'abri de cette erreur, on emploie une méthode différentielle utilisant deux boules de densités différentes lâchées simultanément par un même appareil. L'une de ces boules émerge en a' au bout d'un temps t et à une distance $a a' = l$ de la verticale $a A$ dont la position est inconnue, l'autre boule émerge en A' au bout d'un temps T et à une distance $a A' = L$ également inconnue. Or l'on a :

$$v = \frac{l}{t} = \frac{L}{T} = \frac{L-l}{T-t}$$

c'est-à-dire :

$$v = \frac{l}{T-t}$$

Il suffit donc de mesurer la longueur $l = a' A$ ainsi que les temps T et t , pour en déduire la vitesse moyenne presque aussi simplement que dans le cas général.

Cette méthode est assez simple et paraît assez pratique; toutefois, il serait intéressant de savoir si l'ouverture brusque de l'appareil lâche-boule ne provoque pas une légère perturbation du mouvement de l'eau autour de cet appareil, perturbation qui pourrait introduire une légère cause d'erreur dans la mesure de la vitesse moyenne ainsi effectuée.

La Houille blanche et le Congrès de Grenoble 1904

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

Le congrès annuel de l'Association Française pour l'avancement des Sciences s'est tenu cette année à Grenoble, du 4 au 11 août, et, comme il fallait s'y attendre avec un congrès scientifique tenu dans la capitale du Dauphiné, la houille blanche y a occupé une place prépondérante: On a parlé d'elle dans les discours officiels, on s'est occupé d'elle dans les discussions techniques.

A leur arrivée à Grenoble, les congressistes ont reçu, par les soins du comité local d'organisation, un superbe volume illustré de très belles photographies et de magnifiques chromotypes, intitulé *Grenoble et le Dauphiné* et rédigé par plusieurs des personnalités scientifiques les plus en vue de Grenoble. Le premier chapitre de cet ouvrage, signé de notre excellent ami M. le commandant Audebrand, a pour titre *La Houille Blanche*. Ayant été reproduit *in extenso* dans cette Revue (*) nous n'avons pas à l'analyser ici; toutefois, M. le commandant Audebrand voudra bien nous permettre une légère critique de la définition qu'il donne de l'expression « houille blanche ». Il écrit en effet: « La houille blanche est l'énergie de l'eau courante transformée par l'électricité et réalisant en travaux divers ce que la houille noire, brûlée dans les machines, faisait jusqu'ici ». A notre avis, une telle définition n'est pas absolument générale, et il nous semble qu'il serait préférable de dire: « La houille blanche, c'est l'énergie de l'eau courante, soit employée sur place en travaux mécaniques, soit transformée par l'électricité pour réaliser en travaux divers ce que la houille noire, brûlée dans les machines, faisait jusqu'ici ». Car, si l'on envisage l'ensemble du monde hydraulique, l'on constate que bon nombre d'ateliers ou d'usines hydrauliques, d'importance secondaire, n'emploient qu'accidentellement l'électricité... quand ils l'emploient. Dans un autre chapitre, que la Revue a également publié en entier (**), M. Kilian, professeur à l'Université de Grenoble, étudie le régime des glaciers dauphinois dont les eaux viennent actionner les puissantes usines des environs de Grenoble. Puis M. Henri Ferrand, dont les alpinistes ont certainement admiré les ouvrages sur les Alpes dauphinoises, dans un chapitre intitulé « Le Tourisme en Dauphiné », montre aux congressistes les merveilles de cette magnifique région qui attire tant de touristes venus des quatre coins du monde pour contempler, ou même gravir, Belledune, La Meije et le Pelvoux.

Le Congrès s'est ouvert le jeudi 4 août par une séance solennelle tenue à 2 heures de l'après-midi au théâtre de Grenoble, présidée par M. C.-A. Laisant, docteur ès-sciences, examinateur à l'École Polytechnique, président de l'Association. Sur l'estrade d'honneur, aux côtés du président, nous avons remarqué, avec M. C. Rivail, maire de Grenoble, MM. Pionchon, professeur à l'Université de Grenoble, directeur de l'Institut Electrotechnique; Pinat, président du Syndicat des forces hydrauliques; Kilian, professeur à l'Université de Grenoble; Barbillion, sous-directeur de l'Institut Electrotechnique; Primat, ingénieur au corps des mines, président de la Section du Génie Civil; De la Brosse, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées; commandant Audebrand; Henri Ferrand, etc. La séance a commencé par un discours de M. le maire de Grenoble, qui a souhaité en ces termes la bienvenue aux congressistes:

Mesdames, Messieurs,

Au nom de la ville de Grenoble, au nom de son conseil municipal, j'ai le très grand honneur de vous saluer et de vous dire combien nous sommes heureux et fiers de recevoir, pour la seconde fois, l'Association Française, — heureux parce que nous y voyons la preuve du bon souvenir gardé d'une première visite, fiers parce que votre présence est une manifestation de l'intérêt que vous portez à notre ville de Grenoble, que les touristes, enthousiasmés du spectacle offert, veulent bien appeler « reine des Alpes », mais en laquelle les hommes de science voient surtout, selon la pittoresque expression mise en valeur l'année dernière par M. Hanotaux, la capitale de la « Houille Blanche ».

Lorsqu'en 1885, un de mes prédécesseurs, M. Edouard Rey, dont le passage à la mairie de Grenoble a laissé une ineffaçable empreinte, recevait votre Association, c'était quelque temps après les premières expériences faites par Marcel Deprez sur sa décou-

(*) *La Houille Blanche*, août 1903.

(**) Voir précédemment page 323.