

occupent en ce moment, vu le peu de longueur et le diamètre variable du tube composé, mais il est évident qu'il doit y avoir des variations dans la vitesse à un point tel qu'il modifie considérablement les résultats tirés de la théorie de Bernoulli."

Je suppose que c'est à cause de la divergence comparativement petite des côtés de son tube que M. Francis n'a pas cru nécessaire de tenir compte de la perte de charge venant de la variation de l'élément de masse à chaque instant de son trajet, de la plus grande à la plus petite section du tube; comme l'a fait M. Neville dans le calcul théorique du débit des tubes cylindriques, que j'ai rapporté aux pages 293, 294.

Ce fut en partie afin de connaître approximativement à quel degré de telles pertes de charge ont lieu dans les tuyaux faiblement divergents, que j'entrepris les expériences récapitulées dans la Table XI pages 258-259 sur le pouvoir de refoulement de la veine contractée naturelle dans un tube divergent, sous la pression atmosphorique ordinaire.

Ces expériences montrent qu'une pression hydrostatique variant de 0.67 à 0.71 centièmes de la pression correspondant à la hauteur totale entre la surface de l'eau du réservoir d'alimentation et l'orifice ou l'embouchure du tube divergent, s'accumula dans le bassin récipient avant qu'une seule goutte de liquide ne fut perdue ou projetée latéralement à l'entrée du tuyau. Donc, la perte totale de charge causée par le frottement, la viscosité, l'action réciproque des molécules, les tourbillons et toutes les autres résistances, doit être moins que de $(100-71) = 29$ à $(100-67) = 33$ par cent de la chute totale pour la distance que la voie parcourt, du petit au grand bout du tube.

On voit de plus que cette perte de force décroît à mesure qu'augmentent le diamètre de la veine et la hauteur de la charge d'eau au-dessus de l'orifice; par conséquent elle a dû évidemment être moins que 29 par cent, dans l'expérience n° 62 de M. Francis, puisque l'orifice de son tube divergent était 1.23 pouces au lieu que le mien n'en avait que 0.305 pouce; et qu'il employait une charge de 14.1264 pouces, à savoir un pouce seulement de moins que ma charge $H = 15.15$ pouces dans l'expérience Q, Table XI. Et pourtant, en sus de la pression de la colonne liquide, si nous considérons le débit qui est toujours plus grand dans une enveloppe tubulaire, divergente, la hauteur de vitesse dans l'expérience de M. Francis serait environ 6 fois plus grande que celle dans mon expérience Q.

Tout bien considéré, je crois que la charge totale employée dans l'expérience n° 62 de M. Francis, a à peine pu perdre plus d'un quart de sa valeur, pendant le temps de l'écoulement depuis la grande jusqu'à la petite extrémité de son tube conique divergent; malgré que la conformation intérieure de son tube différât un peu de celle du mien.

Le rapport de la vitesse actuelle de l'eau à son issue du tube, à la vitesse due à la charge ainsi réduite qui agit sur la grande base du tube, est ainsi, dans l'expérience

n° 62 égale à $\frac{0.2446}{\sqrt{\frac{1}{2}}} = 0.2825$, et la perte de force vive atteint encore $\frac{1}{2}$ de la somme totale.

La principale différence, entre l'hypothèse qui sert de base à la théorie de Bernoulli, et les conditions réelles du mouvement, ne peut, à mon avis, venir de l'action ralentissante des parois d'un tube conique divergent, ayant 0.1018 pied de diamètre au petit bout, et la longueur relativement insignifiante de 3 pieds ou 29 diamètres, dans lequel une large partie (sinon le tout) de l'attraction capillaire de la substance même dont le tube est fait, contribue à augmenter la vitesse d'écoulement de la veine d'eau qu'il enveloppe.

Le profil de l'embouchure en cycloïde AUCDV B, ayant presque 11 diamètres CD de longueur, en comptant le prolongement cylindrique, telle qu'employée par M. Francis, vraisemblablement à l'imitation de Michelotti, différerait beaucoup du contour de la section longitudinale d'une veine ayant un diamètre minimum CD et une longueur correspondants à ceux donnés plus haut, formée naturellement dans l'atmosphère ou dans quelque autre milieu gazeux sous une pression uniforme ou dans le vide, — section que nous représentons approximativement par la ligne brisée dans la fig. 21. En acceptant que l'embouchure cycloïde remplissait le même office que