



MISCELLANÉES

MISCELLANY

AVEC LA COLLABORATION DU PROFESSEUR CYPRIEN LEBORGNE

English synopsis, p.

DIVERGENT OU DIVERGENTS EN SÉRIE

(Problème n° 52)

Chers amis,

Saint-Cyprien-sur-Gartempe est vraiment à l'avant-garde de l'hydraulique urbaine et ses services municipaux sont décidément les plus solides piliers de notre rubrique. Dans le dernier numéro, c'était la Société des Transports en Commun de Saint-Cyprien (S.T.C.C.) qui, par la plume de l'un de ses éminents contrôleurs, intervenait dans le débat et « exécutait » — avec quelle maestria — les mystères du trafic d'entre les lacs. Les services techniques municipaux ont-ils vu d'un mauvais œil cette discrète mais magistrale incursion d'un autre service public dans les « affaires hydrauliques » de la cité? Tou-

jours est-il que, coïncidence ou non, au lendemain de la publication du n° 2/1952 de la *Houille Blanche*, je recevais une nouvelle missive de l'Ingénieur en Chef du Service des Eaux. C'est l'un de mes bons amis; je le sais très attentif à la débâcle capillaire dont son crâne offre le triste spectacle et je crains fort que son histoire de divergents ait provoqué, dans ce domaine, des dommages aussi étendus que définitifs.

Puissions-nous au moins, chers amis, enrayer le mal et ramener l'harmonie dans la famille divergente de mon ami Nimbus.

C. L.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MAIRIE DE SAINT-CYPRIEN-SUR-GARTEMPE

Le 25 mai 1952.

Monsieur et cher Professeur,

Vos verdicts, toujours frappés au coin de la vérité hydraulique la plus rigoureuse, ont, très provisoirement, ramené le calme dans notre paisible population.

Hélas! la municipalité m'a chargé d'équiper une usine de relais au lieu dit « La Grenouillère » et, depuis quinze jours, le sommeil me fuit à l'idée de présenter mon projet à un conseil

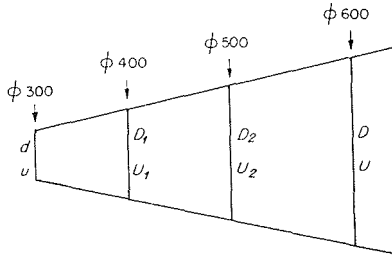
municipal qui, comme vous le savez, est le plus qualifié, hydrauliquement parlant, du monde entier.

Voici le problème :

La sortie des pompes de l'usine est en 300 mm et elles alimentent une conduite de 600 mm. D'où nécessité d'un diffuseur raccordant ces deux diamètres.

Malheureusement, le stock, peu considérable, de pièces de rechange de Saint-Cyprien-sur-Gartempe, ne comporte pas cette pièce, mais, par contre, trois diffuseurs de 300/400, 400/500 et 500/600. Les assembler n'est qu'un jeu, et comme ils ont même longueur, donc même con-

cité, l'ensemble constitue un diffuseur 300/600 fort acceptable.



Mais les augures de notre conseil municipal ne se satisfont pas pour si peu et vont me demander un bilan sérieux des pertes de charge dans mon installation. Alors j'ai consulté les traités d'hydraulique les plus sérieux et, en ce qui concerne les diffuseurs, j'ai constaté que les auteurs étaient tous d'accord sur les points suivants :

1° La perte de charge a pour valeur $\zeta \frac{U^2}{2g}$

(U = vitesse à la sortie).

2° Le coefficient ζ se décompose en deux :

$$\zeta = \zeta_l + \zeta_c$$

ζ_l = perte de charge linéaire obtenue en intégrant la perte de charge linéaire le long d'un tuyau à diamètre variable;

ζ_c = perte de charge due à la conicité.

Nous ne parlerons pas de la première.

Quant à la deuxième, tous les auteurs sont d'accord pour écrire :

$$\zeta_c = K \left[\frac{D^2}{d^2} - 1 \right]^2$$

K = coefficient ne dépendant que de l'angle de conicité,

D = diamètre à la sortie,

d = diamètre à l'entrée.

Fort bien!

Désignons par U_1 et U_2 les vitesses à la sortie du premier et deuxième diffuseur en conservant la notation U pour la vitesse à la sortie du troisième.

La perte de charge est évidemment la somme des trois pertes de charge, et si l'on remarque que :

$$U_1 = U \left(\frac{0,6}{0,4} \right)^2 \quad \text{et} \quad U_2 = U \left(\frac{0,6}{0,5} \right)^2$$

on peut écrire :

$$h = \frac{K U^2}{2g} \left[\left(\frac{16}{9} - 1 \right)^2 \frac{81}{16} + \left(\frac{25}{16} - 1 \right)^2 \frac{1.296}{625} + \left(\frac{36}{25} - 1 \right)^2 \right] = \frac{K U^2}{2g} \times 3,9$$

Epuisé par un calcul aussi savant, j'ai voulu le vérifier en considérant (ce qui me paraissait on ne peut plus légitime) l'ensemble de mes trois diffuseurs comme un seul diffuseur 300/600.

Et voici ce que j'obtiens :

$$h = \frac{K U^2}{2g} \times (2^2 - 1)^2 = \frac{K U^2}{2g} \times 9$$

Ainsi, si nous en croyons la formule proposée, il suffirait de considérer n'importe quel diffuseur comme décomposé en une série de diffuseurs successifs pour diminuer à volonté la perte de charge.

Vous constaterez sans peine, mon cher Professeur, que si l'on divise le diffuseur proposé, non plus en trois mais en n diffuseurs, on a pour perte de charge totale :

$$h = \frac{K U^2}{2g} \sum \left[\frac{d_p^2}{d_{p-1}^2} - 1 \right]^2 \times \frac{D^4}{d_p^4}$$

d_{p-1} et d_p étant les diamètres à l'entrée et à la sortie du p° diffuseur.

Et en remplaçant Σ par f , on obtient :

$$h = \frac{K U^2}{2g} \cdot \frac{4}{5} \left[\left(\frac{D}{d} \right)^5 - 1 \right] \frac{D-d}{D} \times \frac{1}{n}$$

Donc, il suffit d'augmenter n pour rendre la perte de charge inférieure à n'importe quelle limite fixée à l'avance. Je ne doute pas qu'une découverte aussi sensationnelle remplisse d'aise les fabricants de diffuseurs.

Mais je doute que le sévère conseil municipal de Saint-Cyprien-sur-Gartempe soit satisfait d'une assertion aussi paradoxale.

En attendant, mon cher Professeur, que vous voliez une fois de plus à notre secours, je vous prie de croire à mes sentiments hydrauliquement distingués et les meilleurs.

Casimir NIMBUS,

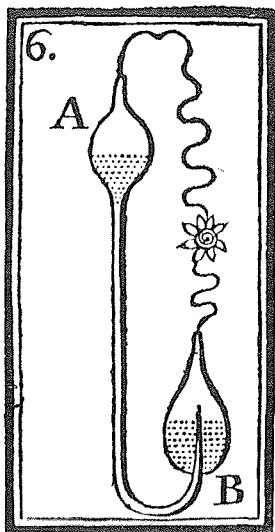
*Ingénieur en chef
du Service des Eaux
de Saint-Cyprien-sur-Gartempe.*

LES FONTAINES DE CIRCULATION

(Problème n° 36, *Houille Blanche*, n° 6/50)

Vous vous souvenez certainement, chers Amis, de la colle que nous posait M. BRUNOIS-DELAFFONS à propos des mystérieuses « fontaines de circulation ». Grâce à lui, *la Houille Blanche* pouvait reproduire (N° 6/50) un extrait du « Testament de J. SHARP » décrivant, avec beaucoup d'esprit, la présentation de cet instrument par une devineresse particulièrement habile et à la langue fort déliée.

En deux mots, je vais essayer de vous rafraî-



chir la mémoire en m'aidant de la figure ci-dessus, reproduction de celle de l'ouvrage original.

La devineresse montrait à ses pratiques, fort étonnées mais non convaincues, que la « liqueur » tombant de la boule A à la boule B « remontait rapidement et *visiblement* de la boule B à la boule A par un petit tube tortu et presque capillaire ».

Mouvement perpétuel, affirmait la vieille; impossible! objectaient ses interlocuteurs; et la devineresse d'énoncer cette belle vérité : « ... Souvenez-vous bien que la nature, pour produire des phénomènes, n'attend pas que vous en connaissiez l'explication. »

Et le texte transmis par M. DELAFONS se terminait ainsi :

Cette réponse parut si démonstrative, que personne n'eut rien à répliquer. Ce n'est pas étonnant; on voyait la machine pour la première fois; la vieille avait eu le temps de préparer ses sophismes, & nous n'avions pas eu celui de préparer nos réponses :

A tort ou à raison, ce problème ne vous a guère enthousiasmés, chers amis, si j'en crois l'abondance de vos réponses! Peut-être avez-vous trouvé tout cela trop facile?

Mais le hasard a voulu, récemment, que, recherchant l'un de ces vieux bouquins dont je suis friand, je tombe précisément sur... *la Fontaine de circulation* de mon ami DELAFONS, lequel s'est bien gardé, le drôle! de nous communiquer la citation en entier, et pour cause! Le passage qui suit dissipe presque entièrement le mystère. Je vous le livre tel que, à la manière de notre ami :

: d'ailleurs, elle avoit toujours soin de tenir la boule inférieure enveloppée dans un mouchoir pour cacher à nos yeux la vraie cause qui produisoit l'ascension de la liqueur. Sans cette précaution, on se feroit aperçu que la liqueur, formant le jet, ne montoit pas en entier dans le tuyau capillaire; qu'il en tomboit une partie dans la boule inférieure; que cette liqueur remplissant la boule peu à peu, chassoit l'air, comme plus léger, vers la boule supérieure; que cet air, en montant dans le tuyau capillaire, pouffoit devant lui la liqueur qui s'y trouvoit engagée; que cette liqueur montoit avec d'autant plus de facilité vers la boule supérieure, qu'il se formoit dans cette dernière une espèce de vide, & que l'air s'y raréfoit à chaque instant par l'écoulement de la liqueur descendante; enfin, que la liqueur ne montoit dans le tuyau capillaire que parce que la boule inférieure se remplissoit peu à peu, & que, par conséquent, lorsque cette boule seroit entièrement pleine, la machine devoit s'arrêter.

La vieille favoit bien que son mouvement perpétuel ne duroit qu'une demi-heure; c'est pourquoi elle se hâta de l'enfermer dans une armoire.

Voilà qui répond à l'une des questions de M. DELAFONS, mais qui nous renseignera sur l'origine de ce génial appareil?

C. L.