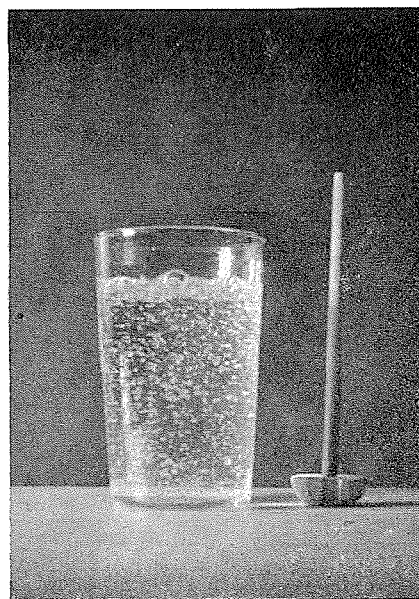
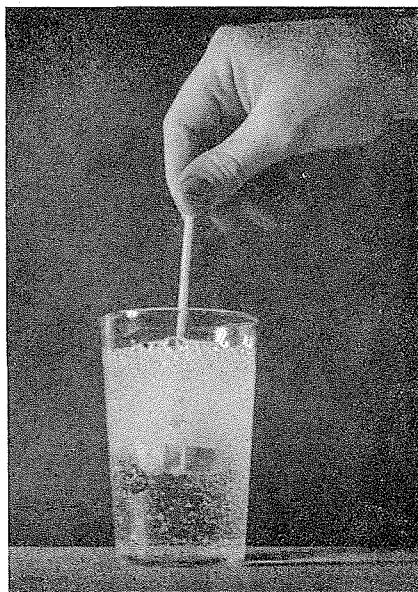
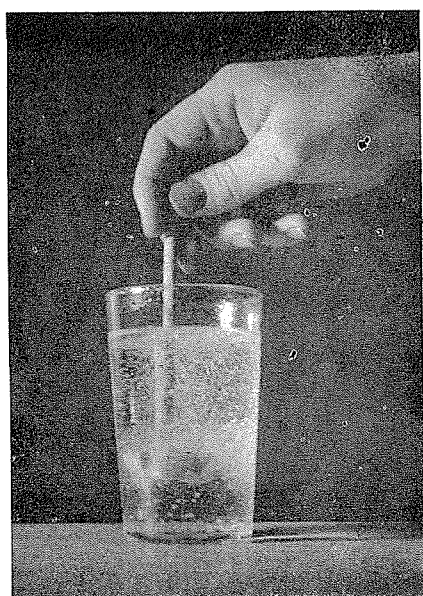


MISCELLANÉES

avec la collaboration du Professeur Cyprien LEBORGNE

Au sujet du dégazage du champagne, problème posé au cours du réveillon du Professeur Cyprien LEBORGNE, Monsieur LE BLEVENEC m'a fait parvenir quelques photos d'expérience qu'il a faites et que nous sommes heureux de reproduire ici en remerciant bien vivement leur auteur.



L'ÉPAVE ET LE SCAPHANDRIER

Nous avons, dans notre précédent numéro, exposé l'aventure surprenante de ce scaphandrier qui, chaque jour remonte en surface ivre-mort. Pour découvrir l'énigme de cette orgie, un second plongeur suivit discrètement notre homme et voici le résultat de cette secrète inspection :

« Il vit notre scaphandrier prendre une bouteille de whisky et se rendre dans une cabine du bateau échoué. Immédiatement le mystère fut dévoilé. L'air rejeté de son casque se rassemble dans la cabine pour y former une poche ; le plongeur, son casque hors de l'eau, dévisse calmement la glace de son hublot et boit un bon coup à la bouteille. C'est par ce procédé ingénieux qu'il réussissait à s'enivrer sous l'eau.

Les lecteurs pourront se reporter au livre anglais de M. David MASTERS « Words of Salvage », qui narre cette anecdote et dont la lecture m'a donné l'idée de cette amulette.

PROBLÈME DU GLOU-GLOU

Nous donnons, ici, deux réponses au problème du « glou-glou » de la bouteille qui se vide.

La première est amusante, elle montre de la part de son auteur une certaine imagination, mais ne saurait prétendre donner une explication scientifique du phénomène ; nous en reproduisons ici le texte :

« Imaginez une petite salle munie d'une seule porte : dans cette salle, se trouvent des individus serrés les uns contre les autres. Pour une cause quelconque (un incendie, par exemple) la salle doit être évacuée très rapidement. Les individus se précipitent vers l'unique sortie ; dans le désordre produit, ces individus se bousculent, se choquent, se heurtent et hurlent d'être ainsi brutalisés. La bouteille est semblable à la salle et les molécules d'eau, comme les individus, se bousculent pour sortir et le glou-glou n'est autre que le bruit des molécules qui se heurtent entre elles. »

M. MERY, également ingénieur E.I.H., nous apporte une solution intéressante que nous reproduisons entièrement :

ÉCOULEMENT D'UNE BOUTEILLE

Fait d'expérience. — En prenant une bouteille de 1 litre on peut faire varier, à l'aide d'un appareil sommaire, l'angle d'inclinaison de l'axe de cette bouteille. En chronométrant la durée de vidange complète, on obtient une courbe très caractéristique prouvant un débit maximum aux environs de 67°5.

Nota : L'expérience ne peut être poussée en dessous de 15°, la bouteille ne se vidant pas entièrement de par sa forme.

Modes d'écoulement. — On distingue, dans une bouteille, 2 modes d'écoulement :

- 1° l'écoulement continu sans perturbations ;
- 2° l'écoulement saccadé (formation de bulles d'air).

Premier mode d'écoulement :

On obtient celui-ci plus difficilement ; il faut, pour cela maintenir à mesure que la vidange s'effectue, une charge faible qui assure un écoulement à surface libre et donc l'aération du niveau supérieur.

Cette condition est obtenue avec un écoulement fluvial qui part d'une certaine valeur pour tendre vers la hauteur critique au seuil.

Nota : Au début de la vidange complète, il est impossible d'obtenir cet écoulement, on se trouve nécessairement en présence d'un écoulement torrentiel, la charge est trop forte.

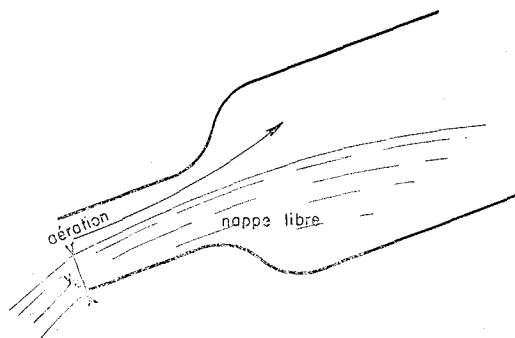


fig. 1

La limite de cet écoulement (limite théorique négligeant les frottements de l'air et une section de passage suffisante) est atteinte lorsque le profil de l'eau est tangent à la surface de la bouteille.

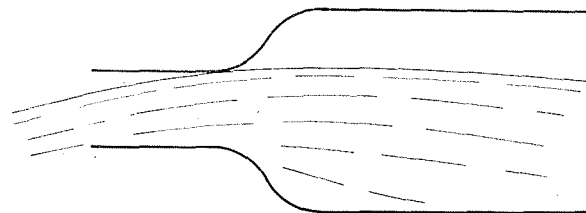


fig. 2

Écoulement avec formation des glous-glous :

On peut tout d'abord remarquer que l'écoulement varie avec la forme de la bouteille ; nous reviendrons sur cette question après l'étude générale du phénomène déduite de l'observation.

On peut distinguer deux sortes de glous-glous.

1° sans perturbation forte à l'aval pour une pente de la bouteille faible.

2° avec perturbation fermant l'aération à l'aval ; forte inclinaison.

En d'autres termes, le premier se forme en deux temps, le second en trois temps.

Glous-glous en deux temps. — C'est celui d'ailleurs qu'on observe aisément au début de la vidange. L'écoulement ne peut être assuré que si l'air pénètre ; on obtient donc des profils successifs jusqu'à la rencontre avec la bulle d'air supérieure ; il se produit un phénomène d'inertie qui fait varier l'inclinaison de la surface libre créant une surface qui élève le niveau à l'aval du goulot ; le phénomène est ondulatoire mais entretenu par le mécanisme d'arrivée d'air qui se perpétue.

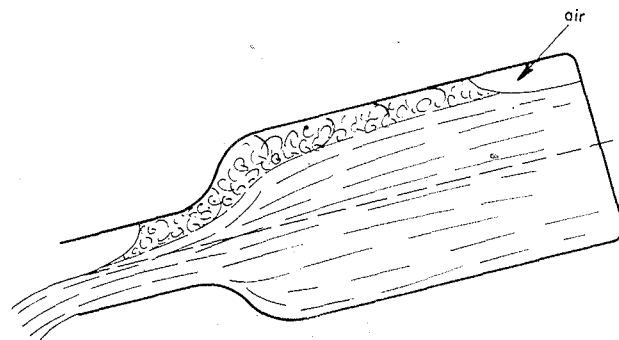
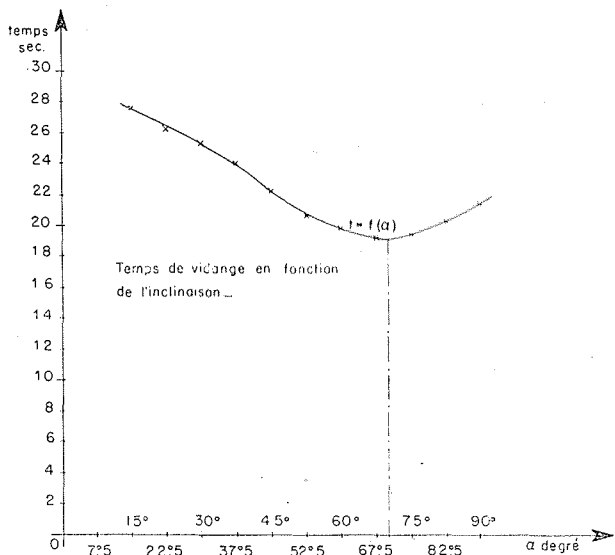


fig. 3



α°	15°	22:5	30°	37:5	45°	52:5	60°	67:5	75°	82:5	90°
t"	27 3/5	26 1/5	25 1/5	24	22 1/5	20 3/5	19 4/5	19 1/5	19 2/5	20 1/5	21 2/5

Maximum de débit moyen pour α = 67:5

fig. 4

L'effet d'inertie est accru du fait de la fonction d'air à la pression atmosphérique p_0 , avec une pression $p_1 < p_0$.



fig. 5

Glous-glous en 3 temps. — La formation de la bulle d'air est analogue au phénomène précédent, mais la surcharge étant trop grande, le niveau y_1 va dépasser le diamètre. Le goulot ne peut assurer le débit voulu.

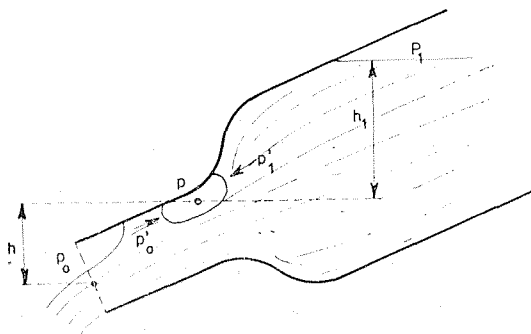


fig. 6

On a donc formation d'une bulle d'air ascendante. On a $p'_1 < p'_0$, d'où ascension. On peut noter que la bulle augmente de volume. Soit p la pression de l'air dans la bulle, on a :

$$\frac{p}{\omega} + h = \frac{p_0}{\omega} \quad \frac{p}{\omega} = \frac{p_0}{\omega} - h$$

$$\frac{p}{\omega} = \frac{p_1}{\omega} + h_1$$

$$\frac{p}{\omega} = \frac{p_0}{\omega} - h = \frac{p_1}{\omega} + h_1$$

Dans le temps p_1 décroît $\therefore h_1 \searrow p_0 = \text{cste } h \nearrow$

$$\Delta \frac{p}{\omega} = - \Delta h = - \Delta \frac{p_1}{\omega} - \Delta h_1$$

d'où la pression diminuant le volume, augmente. L'inertie produite à la surface libre fait monter le niveau à l'aval qui interrompt le couloir d'air, d'où une nouvelle bulle et ainsi de suite. Cet écoulement donne à la bouteille de plus fortes saccades qui croissent au-dessus de l'angle optimum. Cet angle optimum qui, dans le cas considéré, est de 67:5 marque le passage des 2 états d'une façon grossière évidemment, puisque les conditions changent à mesure que la bouteille se vide, il faudrait pour cela, comparer avec des débits s'étendant sur un temps court.



fig. 7

Remarque : En agitant la bouteille, on peut annuler ces effets d'inertie (semblables à des coups de bélier).

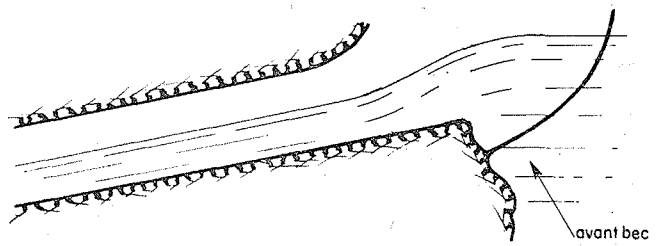


fig. 8

Remarque : Un phénomène analogue a été remarqué en étude sur modèle réduit des évacuateurs de crues souterraines de Marèges.

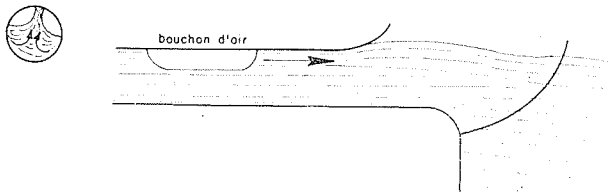


fig. 9

Par la forme de la section des courants secondaires faisaient naître une perturbation centrale qui élevait l'eau et arrêtait l'aération ; il se produisait un bouchon d'air qui remontait le tunnel et crevait en surface libre en créant une onde de choc. Ce phénomène diminuait considérablement le débit. On a été amené à une forme de section spéciale.

Formes des bouteilles. — La bouteille de 1 litre aux arrondis plus marqués accentue un peu le phénomène d'où une diminution de débit.

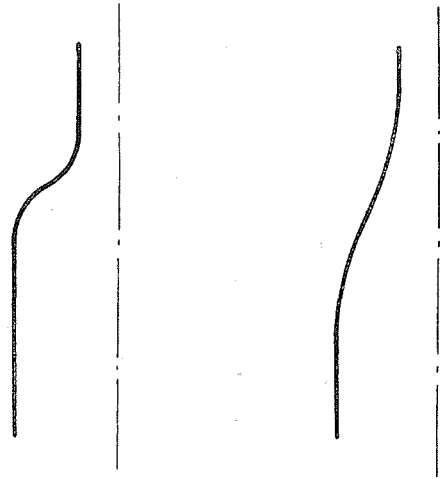


fig. 10

La bouteille dite de St-Galmier accroît par contre son débit.

