Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 60 (1934)
Heft: 26

Artikel: A propos des vannes-papillon
Autor: Bois, L. du
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-46431

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

60e année 22 décembre 1934 N° 26

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

ABONNEMENTS :
Suisse : 1 an, 12 francs
Etranger : 14 francs
Pour sociétaires :
Suisse : 1 an, 10 francs
Etranger : 12 francs
Prix du numéro : 75 centimes.
Pour les abonnements s'adresser à la librairie F. Rouge & C°, à Lausanne.

Rédaction : H. Demierre, ingénieur. Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

ANNONCES :
Le millimètre sur 1 colonne, largeur 47 mm. : 20 centimes.
Rabais pour annonces répétées
Tarif spécial pour fractions de pages.
Régie des annonces : *Indicateur Vaudois* (Société Suisse d'Edition) Terreaux 29, Lausanne.

SOMMAIRE : *Commission centrale pour la navigation du Rhin.* — *A propos des vannes-papillon*, par M. L. Du Bois, ingénieur. — *Concours d'idées pour l'aménagement et la décoration du terre-plein de l'Eglise Notre-Dame, à la place Cornavin, à Genève* (suite et fin). — Chronique genevoise. — *Le pont de Gueuroz.* — Sociétés : *Association suisse des conseils en matière de propriété industrielle.* — Nécrologie : *Henri Delisle.* — Bibliographie. — Supplément commercial.

Commission centrale pour la navigation du Rhin

Compte rendu de la session de novembre 1934.

La Commission centrale pour la navigation du Rhin a tenu, à Strasbourg, sa deuxième session de 1934, du 6 au 13 novembre, sous la présidence de M. Jean Gout, Ministre plénipotentiaire.

Elle a rendu, en sa qualité de Tribunal d'appel, six décisions dans des affaires contentieuses relatives à la navigation rhénane.

Elle a pris acte de la déclaration de la Délégation suisse concernant les travaux de régularisation entre Istein et Strasbourg-Kehl. Selon cette déclaration les travaux ont été poussés activement pendant l'année en cours et continuent à être en avance sur le programme des travaux. D'après les constatations faites jusqu'ici dans le secteur où les travaux de premier aménagement sont terminés, le tracé du chenal a pris, en général, la position prévue au projet ; on a l'impression que sur de longs parcours la largeur et la profondeur projetées sont presque atteintes.

Quant au voyage d'exploration qui s'est effectué sur le secteur Cologne-Mannheim, en juillet 1934, par un Comité d'ingénieurs allemands, belge, britannique, français, néerlandais et suisse, la Commission, au vu du rapport dudit Comité, a constaté avec satisfaction que depuis le dernier voyage d'exploration de 1924, il a été apporté au fleuve des améliorations susceptibles de faciliter la navigation et de favoriser son développement.

La Commission a émis le vœu que le service compétent allemand mette à l'étude les possibilités de la réalisation de plus grandes profondeurs et notamment de celles du programme primitif de 1861, soit

2,50 m entre Cologne et Saint-Goar,
2,00 m entre Saint-Goar et Mannheim,

sous les niveaux correspondant à l'*E. E.* de 1932. En outre, la Commission ayant entendu les communications de la Délégation allemande, a exprimé l'espoir qu'on puisse prendre en considération, le plus tôt possible, la suppression du pont flottant de Coblence.

Au sujet du relèvement des ponts de Strasbourg-Kehl et du relèvement ou de la suppression éventuelle du pont de Huningue, la Commission a pris acte des déclarations faites par les Délégations allemande et française d'après lesquelles un accord est intervenu entre les deux Etats riverains pour la suppression des obstacles à la navigation que constituent ces ponts.

Elle a pris acte de la déclaration de la Délégation allemande concernant les bureaux de tour de rôle (Meldestellen), déclaration d'où il résulte que les mesures prises par le Gouvernement allemand, concernant l'organisation des bureaux de tour de rôle ne s'appliquent qu'aux bateliers ressortissants allemands et que les administrations chargées de contrôler les organismes d'exécution ont pour mission de veiller à ce qu'il n'en résulte aucune gêne pour les ressortissants des autres pays, contraire à la Convention de Mannheim. Seuls les bateliers sont organisés en bureaux de tour de rôle ; ni les chargeurs, ni les expéditeurs ne sont englobés dans cette organisation. La Délégation néerlandaise a déclaré qu'aucune distinction n'est faite entre les bateliers néerlandais et étrangers et que l'obligation de s'inscrire aux bureaux de tour de rôle s'applique uniquement aux transports internes. La question de savoir ce qu'il faut entendre par « navigation interne » est une question dont la Cour judiciaire suprême des Pays-Bas est saisie.

La date de la prochaine session ordinaire a été fixée au 25 juin 1935.

A propos des vannes-papillon,

par L. DU BOIS, ingénieur [1].

Depuis la publication de nos notes sur le couple hydraulique à tendance de fermeture qui agit sur les lentilles des papillons (*Bulletin technique*, 3 et 17 mars 1934), nous avons pu nous procurer un certain nombre d'essais effectués sur des papillons, qu'il ne sera pas sans intérêt de confronter avec les résultats de nos calculs.

Nous avons tout d'abord une série d'essais exécutés aux Etats-Unis et publiés par la « National Electric Light Association » (420, Lexington Avenue, New York City) sous le titre : « Penstock Valves — Serial report of the Hydraulic Power Committee-Engineering National Section », May 1929.

Ces essais ont porté sur les trois vannes-papillon suivantes :

1. Vanne-papillon normale, diam. 1,99 m (78″ Standard Pivot Valve).

[1] Prilly-Lausanne.

2. Vanne-papillon normale, diam. 0,210 m (8 1/4″ Standard Pivot Valve).
3. Vanne-papillon spéciale, diam. 0,203 m (8″ Standard Pivot Valve).

En plus de cela, la Maison Neyret-Beylier et Piccard-Pictet, de Grenoble, a bien voulu nous communiquer les résultats d'essais qu'elle a faits sur une vanne-papillon de décharge, au barrage de Teillet-Argenty, près de Montluçon, de 1,20 m de diamètre, sous une charge de 35 m ; elle nous a autorisé à en faire usage, ce dont nous tenons à la remercier. Ce sont de tels essais, que les constructeurs de machines gardent généralement pour eux, qui permettent de serrer de plus près un problème que la théorie ne peut résoudre qu'approximativement.

Les Américains ont établi la valeur du couple de tendance à fermer sous la forme

$$(1) \qquad M = k_1 D^3 v^2 \quad \text{en pieds-livres}$$

D étant le diamètre du papillon, en pieds, et v, la vitesse de l'eau en pieds : seconde à travers le papillon, à la section d'étranglement, dans le sens de l'axe de la conduite. Les valeurs du paramètre k_1 pour les différents angles d'ouverture de la lentille, sont données par des graphiques que nous examinerons plus loin, après avoir opéré la transformation des mesures anglaises en mesures métriques.

La Maison Neyret-Beylier a admis pour le couple la forme suivante :

$$(2) \qquad M = k_2 D^3 \frac{v^2}{2g} \quad \text{en } m\text{-kg},$$

D et v étant exprimés en mètres ; alors que nous étions arrivé à la forme :

$$(3) \qquad M = k_3 h . F . r \quad \text{en cm-tonnes}$$

h étant la pression, en m, à l'amont du papillon ; F la surface de la lentille, en m² ; et r son rayon, en cm.

On voit immédiatement que ces trois expressions sont de même nature. Dans l'expression (3), si nous posons

$$F = \frac{\pi . D^2}{4} \quad \text{et} \quad r = \frac{D}{2}$$

nous arrivons à la forme :

$$M = k . D^3 h$$

et si nous observons, en outre, que dans l'expression (2), la valeur $v^2/2g$ n'est rien d'autre que h, c'est-à-dire la pression à l'entrée du papillon, exprimée en mètres, on voit que les trois formules sont bien de la même forme.

Nous avions admis l'expression (3) pour faire ressortir la forme d'un moment, c'est-à-dire d'une force multipliée par un bras de levier. Le produit $h . F$ représente la pression maximum qui s'exerce sur la face amont de la lentille lorsque le papillon est fermé. Dans les autres positions et au fur et à mesure qu'on ouvre le papillon, cette force va en diminuant et en se désaxant. Le rayon de désaxement est une fraction de r. Notre valeur k_3 est alors le coefficient, plus petit que *un* et variable suivant l'inclinaison de la lentille, à appliquer au produit $h . F . r$, pour avoir la valeur du couple dans chaque position.

Mais, nous ne voyons aucun inconvénient à nous rallier à la forme (2) qui est incontestablement plus simple, mais qui parle un peu moins à l'esprit, ce qui n'a qu'une importance secondaire.

Nous en resterons donc, dans ce qui va suivre, à l'expression $M = k . D^3 h$ ou bien $M = kD^3 . \frac{v^2}{2g}$ qui est la même.

Ce couple sera exprimé en m-kg ; D et h, ainsi que v étant exprimés en mètres.

Pour comparer les résultats des essais américains avec les nôtres, il nous faut transformer les mesures américaines en mesures métriques. La formule américaine donne le couple en pieds-livres, le diamètre et la vitesse étant exprimés en pieds.

1 pied = 12 pouces = 0,305 m.
1 pouce = 2,54 cm.
1 livre = 0,454 kg.

Si nous voulons avoir le couple en m-kg il faudra multiplier les chiffres américains (pieds-livres) par 0,305 . 0,454 = 0,1384.

D'autre part, dans l'expression américaine, nous avons $D^3 . v^2$ c'est-à-dire des pieds à la 5e puissance. Si nous mettons D et v en mètres au lieu de pieds, il faudra multiplier par $\left(\frac{1}{0,305}\right)^5 = 3,275^5 = 375$.

En outre, si nous remplaçons v par h, en faisant usage de la relation $v^2 = 2gh$, il faudra, en fin de compte, multiplier les valeurs du coefficient américain k_1 par : 0,1385 . 19,6 . 375 = 1020, pour avoir celles correspondant à notre formule et à nos unités (m-kg). Nous aurons donc

$$k = 1020 . k_1$$

Dans notre expression (3) $M = k_3 F . h . r$, nous avions les unités suivantes : h en m ; F en m² et r en cm ; et avec les valeurs du paramètre figurant dans le graphique de la page 62 (*Bulletin technique* du 17 mars 1934), le couple était exprimé en cm × tonnes.

Pour avoir les résultats en m × kg au lieu de cm × tonnes il faut multiplier k_3 par 10. D'autre part, si nous exprimons r en m au lieu de cm il faudra multiplier k_3 par 100 ; et si nous posons $F = \frac{\pi . D^2}{4}$ et $r = \frac{D}{2}$ nous aurons :

$$M = k_3 . 1000 . \frac{\pi}{8} . D^3 . h$$

c'est-à-dire qu'il nous faudra multiplier k_3 par $1000 . \frac{\pi}{8} = 393$ pour avoir les nouvelles valeurs de notre paramètre.

Donc, au lieu du chiffre maximum de 0,145 que nous indiquions pour k_3 nous aurons 0,145 . 393 = 57.

Papillon de vidange du barrage de Teillet-Argenty près Montluçon.

La figure 1 donne les résultats des essais effectués par la Maison *Neyret-Beylier* sur ce papillon de vidange de 1,20 m de diamètre, sous une charge de 35 m. Il y a trois courbes pour le couple : la courbe I figure le couple à l'ouverture ; la courbe III le couple à la fermeture

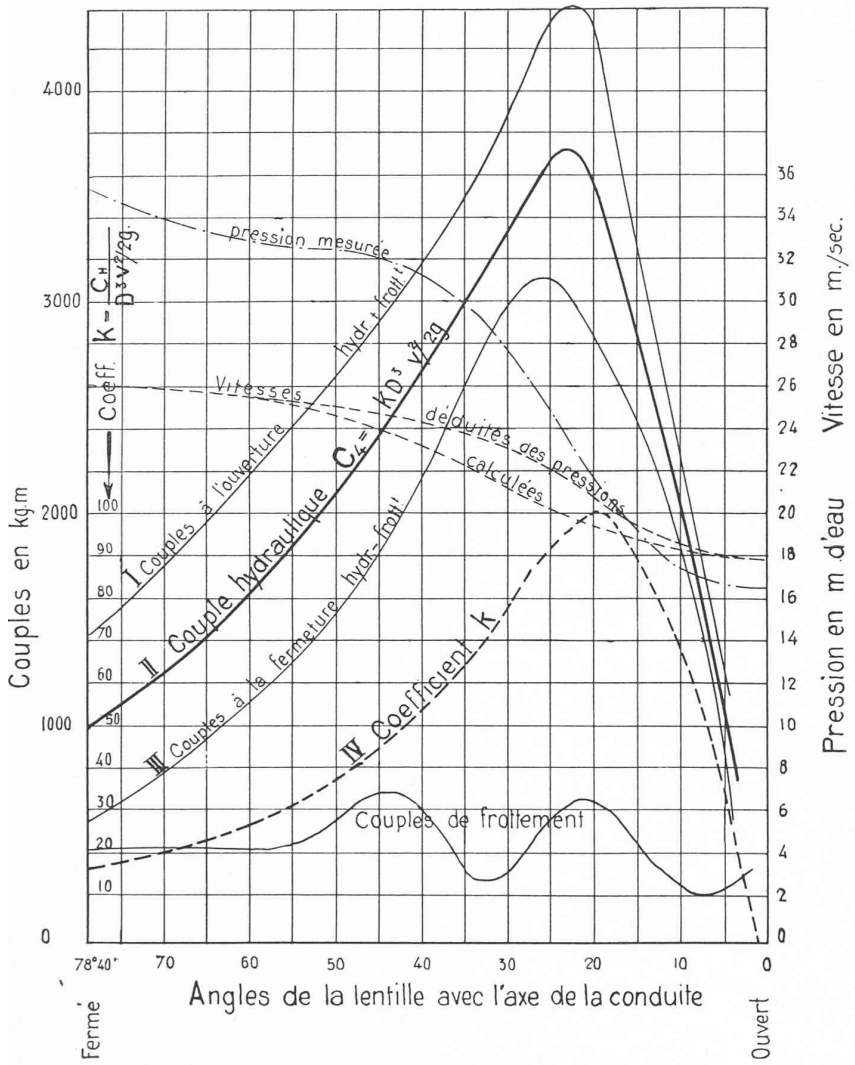


Fig. 1. — Papillon de vidange du barrage de Teillet-Argenty près Montluçon (France).

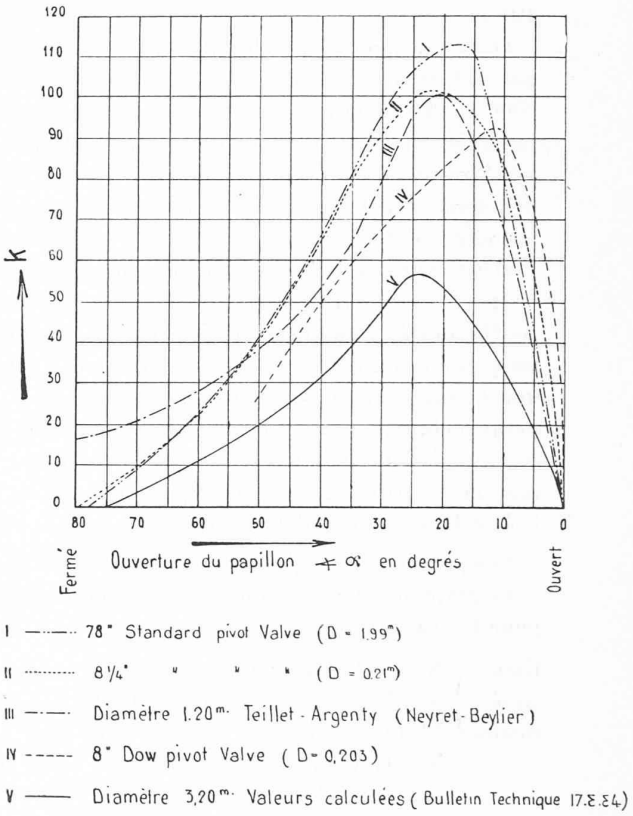


Fig. 2. — Vannes-papillon.

Couple hydraulique de fermeture :
$M = k \cdot D^3 \, h$ en m × kg
D = diam. en m. — h = pression en m.

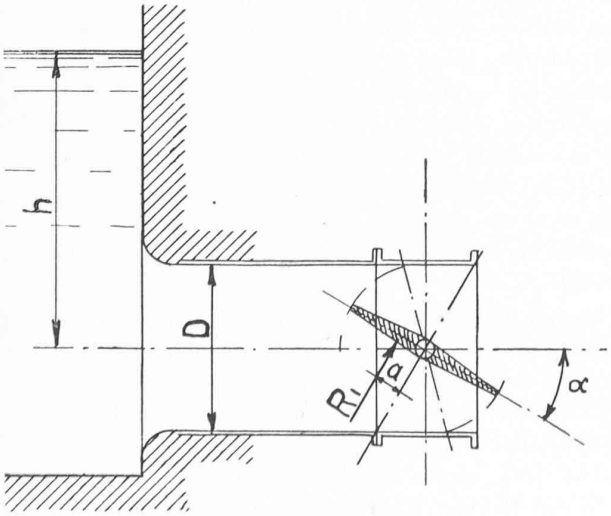


Fig. 3. — Ecoulement à l'air libre.

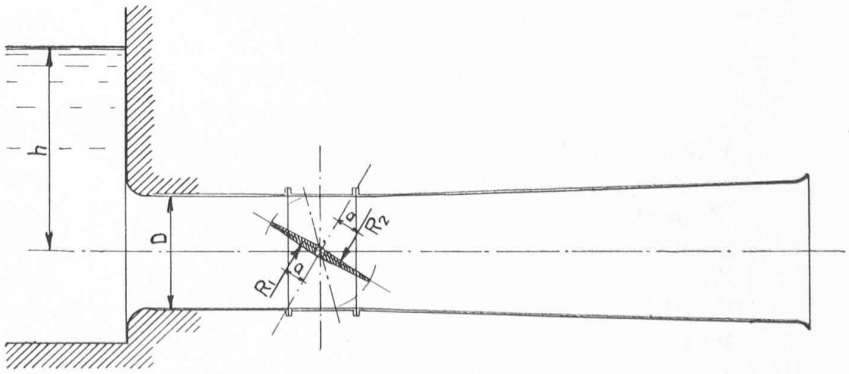


Fig. 4. — Ecoulement avec tube amortisseur.

et la courbe II, qui est située entre I et III, le couple hydraulique.

A l'ouverture, les frottements dans le presse-étoupe et les tourillons s'ajoutent au couple hydraulique, tandis qu'à la fermeture, ils se retranchent. Le coefficient k est représenté par la courbe IV ; sa valeur maximum est de 101 et correspond à un angle d'ouverture de 20°.

On remarquera qu'à lentille fermée, le couple n'est pas nul, mais a encore une valeur très appréciable, soit 1000 m × kg. Cela provient de la construction spéciale du papillon ; l'axe de pivotement de la lentille ne correspond pas avec son axe de symétrie ; il y a un certain désaxement dans le but d'améliorer les conditions de fermeture dans la position extrême.

Il est clair que la forme de la lentille et ses dimensions, en particulier son épaisseur, influent sur l'allure de la courbe des k. Dans nos premiers calculs, s'appliquant à un papillon de 3,20 m de diamètre, nous avions admis que la face amont de la lentille se composait de deux plans inclinés, ceci afin de simplifier les calculs et du fait qu'il s'agissait surtout d'arriver à une première approximation. En réalité, dans la plupart des cas, les faces de la lentille sont des calottes sphériques.

Comparaison des différents résultats :

Le graphique figure 2 donne les différentes courbes de k pour les cas suivants :

Essais américains	N° I	Vannes-papillon de	1,99 m	de diamètre
	N° II	» »	0,210	»
	N° IV	» »	0,203	»
	N° III	Vannes-papillon de 1,20 m de diamètre, Neyret-Beylier.		
	N° V	Valeurs de k de notre première étude, multipliées par 393.		

Toutes ces valeurs de k sont comparables entre elles et ont pour base les mêmes unités, soit D et h exprimés en mètres et M en m-kg ; étant bien entendu que h désigne la pression nette à l'entrée du papillon. On voit que les valeurs que nous avions déterminées par le calcul (courbe V) et sans posséder aucunes données expérimentales, sont nettement inférieures aux courbes expérimentales. Notre valeur maximum de k est en effet de 57, alors que pour les quatre courbes d'essais, on a les maximum suivants :

Courbe I	$k = 113$
» II	$k = 102$
» III	$k = 100$
» IV	$k = 93.$

L'allure générale du phénomène telle que nous l'avions déterminée par le calcul, correspond bien aux résultats expérimentaux. Nous avions le maximum de k à un angle d'ouverture de 22° à 23°, alors que, d'après les diagrammes d'essais l'angle critique serait situé entre 17° et 21°.

Pour se rendre compte de la raison pour laquelle les valeurs du couple que nous avons trouvées par les calculs sont inférieures à celles des essais, il nous faut bien distinguer deux cas principaux qui peuvent se présenter : 1° celui de la figure 3, c'est-à-dire d'un papillon de décharge débitant à l'air libre, et 2° celui d'un papillon de décharge débitant dans un tuyau faisant plus ou moins fonction d'amortisseur (fig. 4). Il y a, naturellement, un troisième cas qui est celui de la figure 3 (page 61 du *Bulletin technique*, du 17 mars 1934) d'un papillon fermant une conduite, laquelle alimente, à son extrémité aval, une ou plusieurs turbines. Nous avons traité ce cas et n'y reviendrons pas ; il peut, en outre, se présenter des cas intermédiaires, combinaisons des trois cas principaux ci-dessus.

Dans nos calculs, nous avions expressément envisagé le premier de ces cas et déterminé les poussées hydrauliques qui se produisent *sur la face amont* de la lentille. Quant à la face aval, nous avions admis qu'elle se trouvait à la pression atmosphérique et que, par conséquent, il ne se produisait sur cette face aucun effort, ni dans un sens, ni dans l'autre.

Dans le cas de la figure 4, le phénomène n'est plus le même sur la face aval ; le tuyau amortisseur fait fonction, plus ou moins complètement, de récupérateur de pression, à la façon d'un Venturi.

On voit alors que si la récupération de la pression était parfaite, on aurait sur cette face aval, exactement le même phénomène de déséquilibrage des poussées hydrauliques que sur la face amont ; on aurait donc, sur la face aval, un couple de fermeture $R_2 . a$ (fig. 4) égal à peu de chose près au couple $R_1 a$ qui se produit sur la face amont ; ces deux couples s'additionnent et doublent par conséquent la valeur du couple que nous avons calculé pour le cas de la figure 3.

Ce raisonnement est fait en considérant *séparément* ce qui se produit sur les deux faces de la lentille. En réalité, les choses ne peuvent pas se passer exactement de cette façon, parce que cela supposerait qu'à l'extrémité aval de la lentille (fig. 4) il régnerait dans l'espace inférieur une pression à peu près nulle, tandis que, dans l'espace supérieur, on aurait récupéré la presque totalité de la pression. Cela n'est évidemment pas possible ; il se produit un équilibrage qui altère plus ou moins les deux phénomènes, mais qu'il est difficile, pour ne pas dire impossible, de calculer. Mais, ce qu'on peut dire, c'est que la valeur réelle du couple sera située entre les deux valeurs extrêmes $R_1\ a$ et $2\ R_1\ a$.

Dans nos calculs nous avons admis que le corps du papillon était cylindrique. Cela n'est pas toujours le cas ; la partie aval est souvent tronconique, pour aboutir à un diamètre terminal sensiblement plus petit que celui de la lentille.

Cela modifie l'allure du phénomène ; le sommet de la courbe des K (couple maximum) en particulier, se trouve déplacé et se rapproche de la position du papillon ouvert en plein. Nous avons étudié un tel cas où le couple maximum se produit à un angle α de 11°.

Dans les trois essais américains, ainsi que dans les essais Neyret-Beylier, sauf erreur, tous les papillons étaient suivis d'un tube amortisseur, ce qui explique les

valeurs du couple de fermeture plus élevées que celles de nos calculs. Dans la position critique (angle d'ouverture 17° à 21°) l'inclinaison de la lentille est relativement faible ; le rétrécissement de la section d'écoulement sur la face amont se fait graduellement ; il en est de même de l'augmentation de section sur la face aval, ce qui explique que le phénomène Venturi de récupération de pression se produit presque complètement.

Conclusion :

De ce qui précède, il nous semble que l'on peut conclure, tout au moins pour le moment, comme suit :

1. La valeur du couple hydraulique de fermeture, au point critique, pour un papillon débitant à l'air libre, sans tube amortisseur, correspond au coefficient $k = 57$ que nous avons déterminé par nos calculs. C'est un minimum qui se produira dans les cas les plus favorables.
2. Dès que le papillon est suivi d'un tuyau amortisseur, la valeur du couple hydraulique augmente et peut atteindre le double du chiffre ci-dessus, c'est-à-dire que le coefficient k serait alors de 114.
3. Il peut y avoir des cas intermédiaires où k prend des valeurs situées entre 57 et 114.
4. Il y aura lieu d'ajouter dans tous les cas les frottements qui peuvent augmenter dans une mesure très sensible le couple à l'ouverture, et dont nous n'avions pas tenu compte dans nos premiers calculs.

D'après le graphique figure 1 des essais Neyret-Beylier, on voit que l'augmentation est de l'ordre de grandeur de 18 %.

Nous ne pouvons nous empêcher de relever, pour terminer, combien cette question des efforts agissant sur les lentilles des papillons est restée jusqu'ici dans l'obscurité. A part la publication américaine que nous avons découverte tout récemment et dont nous avons fait état, nos recherches dans au moins une douzaine d'ouvrages d'hydraulique, ne nous ont donné que des renseignements insignifiants, ou même faux. Voici du reste à quoi peut se résumer le résultat de nos recherches :

1. *La Hütte, Edition française* 1926, traduction de l'Edition N° 24 allemande, Vol. I, page 1043, figure 168, mentionne que l'équilibrage de la lentille n'est pas réalisé dans les positions inclinées ; le centre de poussée se déplace vers le bord amont lorsque la lentille s'incline, ce qui est parfaitement exact. Elle indique une loi d'Avanzani pour déterminer cette poussée. Cette loi de l'aérodynamique s'applique à une plaque carrée ou rectangulaire plus ou moins inclinée (ailes d'avions) se mouvant dans l'air. On ne voit pas bien de quelle manière on pourrait en tirer quelque chose pour une lentille de papillon où le fluide n'est pas de l'air, mais de l'eau se mouvant non pas dans un espace illimité, mais dans un tuyau cylindrique.

2. « *Die Wasserturbinen* », de *Thomann*, 1908. — Cet ouvrage mentionne le phénomène du couple hydraulique qui tend à fermer, mais sans donner aucun chiffre ni aucune formule (pages 320-321).

3. « *Mécanisme de l'eau* », par René Kœchlin, ingénieur, 1926. — Dans cet ouvrage on trouve (vol. III, page 12) un dessin de vanne-papillon avec l'explication suivante : « Cette vanne a le grand avantage d'être toujours équilibrée ; l'effort pour la manœuvre est donc relativement faible ». Nous voilà bien loin de compte.

4. *Organes de fermeture des conduites*, du Dr Ing. Umberto Bono, « Energia elettrica », mars 1933. — M. Bono n'a aucune sympathie pour les vannes-papillon et il en signale les défauts, celui d'étanchéité tout d'abord. Il indique ensuite que, pour des positions inclinées de la lentille, il se produit souvent des vibrations intolérables et dangereuses ; et il attribue cela au fait que l'écoulement de l'eau à grande vitesse engendre sur la face aval de la lentille des zones de vide. Pour remédier à cela, il propose d'adapter en aval de la lentille un tuyau de rentrée d'air avec lequel il a fait de bonnes expériences.

Il préconise cette adaptation dans les cas où le papillon est suivi d'un tuyau amortisseur, mais pas dans les cas où le papillon débite à l'air libre. M. Bono cite un grave accident survenu durant les essais d'un papillon de décharge de fond ; comme cette publication est de mars 1933, il ne peut s'agir de la catastrophe du Lac Noir ; nous ignorons où et dans quelles conditions cet accident s'est produit. Voici ce que M. Bono écrit à ce sujet : « La cause principale réside dans la rupture de la commande de la lentille de la vanne-papillon sous les fatigues dues tant aux vibrations de la lentille consécutives à la très grande vitesse de l'eau (50 m de hauteur d'eau), que des coups d'air qui agissaient par intermittences sur la lentille, à cause précisément de ces zones de vide qui se formaient périodiquement sur la face aval de celle-ci ».

Nous n'avons pas les éléments nécessaires pour nous faire une opinion raisonnée sur la cause de cette rupture. Mais, nous basant sur les résultats de notre étude, nous avons l'impression que les phénomènes vibratoires n'étaient possibles que par suite des dimensions trop faibles de l'axe de commande de la lentille (ou des organes reliant cet axe au dispositif de freinage) qui permettaient des déformations élastiques relativement importantes.

Nous espérons avoir apporté un peu de clarté dans un problème qui a son importance, car les ruptures de papillons se produisant dans des conditions identiques ont déjà causé des désastres que l'on peut qualifier de catastrophiques ; nous en connaissons maintenant quatre cas et il est probable qu'il y en a eu d'autres. Dans les installations hydrauliques à haute pression, une rupture de la conduite forcée est toujours possible et l'on ne saurait prendre assez de précautions pour limiter au minimum possible les dommages causés par un tel accident et pour ne pas exposer inutilement des vies humaines. Si les présentes notes pouvaient engager les constructeurs de machines qui possèdent des documents expérimentaux sur les papillons, à les publier, afin de pouvoir continuer à serrer le problème de plus près, ce serait tout profit pour la technique hydraulique. Il nous semble, en outre, que ce serait là un problème tout indiqué à étudier dans un laboratoire d'hydraulique et celui de notre Ecole

polytechnique fédérale, auquel nos Autorités n'ont jamais refusé les fortes subventions, aurait là un travail du plus haut intérêt et de la plus grande utilité à accomplir.

Note complémentaire.

La Maison *Th. Bell et Cie*, à Kriens, a bien voulu nous transmettre les résultats d'essais qu'elle a effectués en 1931 dans sa station d'essais, pour le compte de la maison *L. de Roll.*

Les essais ont porté sur un papillon de 0,30 m de diamètre intérieur, sous une pression qui a varié de 6,925 m à 6,40 m.

L'écoulement se faisait verticalement et le papillon était suivi d'un tuyau vertical cylindrique d'évacuation aboutissant dans un bassin ; son extrémité inférieure était donc immergée ; ce n'était donc pas le cas de l'écoulement à l'air libre, mais bien celui d'un papillon suivi d'un tuyau amortisseur.

La courbe des k correspond à très peu de chose près avec la courbe IV de la figure 2.

La valeur maximum de k est d'environ 92 et se produit à un angle d'ouverture de 15°.

Nous tenons à remercier sincèrement la Maison *Bell* pour son intéressante communication, qui complète les renseignements que nous avons pu nous procurer d'autre part.

Concours d'idées pour l'aménagement et la décoration du terre-plein de l'Eglise Notre-Dame, à la place Cornavin, à Genève.

(Suite et fin.) [1]

Projet N° 2, « Eté ». — Au point de vue de l'implantation, ce projet apparaît de prime abord défectueux ; il n'est pas de nature à apporter de l'ordre dans la place et a le défaut de réserver trop peu de place à la verdure. Il apparaît donc peu approprié à une réalisation, malgré la beauté des motifs de sculpture et de la composition du monument lui-même.

D'autre part, l'auteur semble ne pas avoir assez tenu compte de la topographie et la maquette ne paraît pas correspondre à la réalité au point de vue des niveaux ; la manière dont la place est nivelée n'est pas sans présenter de certains dangers.

L'échelle indiquée par la maquette est trop petite pour les dimensions de la place ; cependant, si cette échelle était augmentée, comme il conviendrait au caractère des groupes sculpturaux, le coût de réalisation dépasserait de façon excessive le montant prévu dans le programme.

Malgré les défauts relevés, le jury décide de retenir ce projet étant donnée la qualité indéniable du monument et des motifs sculpturaux présentés.

Projet N° 20, « Cascade ». — Le jury critique dans ce projet l'implantation du monument contre l'église, ce qui est une erreur et a pour effet de diviser la place de manière peu favorable. La perspective présentée ne donne pas l'impression de la réalité, car elle marque insuffisamment la divergence d'orientation entre l'église et le monument.

L'idée de créer un monument commémoratif de la Croix-Rouge est bonne en soi, mais ne convient pas au caractère utilitaire de la place Cornavin.

En revanche, la partie architecturale est extrêmement intéressante et les détails plastiques révèlent un talent remarquable ; pour cette raison, et malgré les défauts indiqués, le jury décide de retenir ce projet.

[1] *Bulletin technique* du 24 novembre 1934, page 282.

Après une interruption, le jury, ayant comparé les différents projets retenus et tenant compte des observations auxquelles ces projets ont donné lieu décide, à l'unanimité, de les classer de la manière suivante :

1. Projet N° 13, « Paul et Virginie » ; 2. Projet N° 12, « Arve et Rhône » ; 3. *ex aequo :* Projet N° 2, « Eté », projet N° 20, « Cascade ».

Le jury recommande l'exécution du projet N° 13 qui obtient le premier prix.

En conséquence, il décide d'attribuer les prix suivants :

1. Projet N° 13 . . . . . Fr. 1200
2. Projet N° 12 . . . . . » 800
3. Projet N° 2 et projet N° 20 chacun un prix de . . . . . » 500

Après avoir procédé à l'examen des projets comme il a été indiqué ci-dessus et réparti les sommes mises à sa disposition, le jury a ouvert les enveloppes relatives aux projets primés.

La liste des concurrents primés s'établit comme suit :

Projet N° 13, « Paul et Virginie » : M. *Robert Barro*, architecte.

Projet N° 12, « Arve et Rhône » : MM. *A. Hœchel*, architecte, et *Luc Jaggi*, sculpteur.

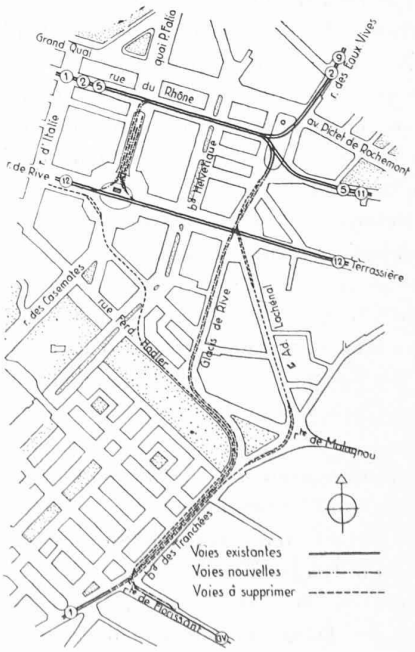
Projet N° 2, « Eté » : MM. *M. Sarkissof*, sculpteur, et *Gampert* et *Baumgartner*, architectes.

Projet N° 20, « Cascade » : M. *Ch. Bopp*, architecte.

CHRONIQUE GENEVOISE

Une amélioration du réseau des trams genevois.

Le réseau genevois des trams qui est le plus étendu de nos villes suisses à cause du grand développement de ses lignes rurales, sera prochainement bien amélioré sur un point d'une certaine importance.

La ligne Genève-Veyrier, qui passe par les meilleurs quartiers de résidence de la banlieue, est exploitée par une compagnie indépendante de la Compagnie Générale des Tramways Electriques (C. G. T. E.) *qui possède presque tout le réseau genevois.*

Dès 1931, un contrat de communauté de direction est intervenu entre ces deux sociétés privées, la C. G. T. E. *étant financièrement fortement intéressée au Genève-Veyrier* (G.-V.). *Sitôt*