

On voit d'ailleurs, avant les relations (11) de la même Note, que, pour les déversoirs à nappe libre auxquels je me borne en ce moment, $k = 0,46854$; et, en effectuant les calculs dans (4), autant que possible, il vient :

$$\frac{\varepsilon}{h} = 0,2292 - 0,77f \quad (5)$$

On ne connaît pas la très petite fraction f ni, par suite, le terme négatif $-0,77f$. Mais, comme ce terme représente l'influence de forces presque aussi faibles que les frottements, reconnus négligeables dans les phénomènes de contraction des veines fluides, il est difficile de lui attribuer une valeur absolue dépassant 0,01. On pourra donc prendre simplement $\frac{\varepsilon}{h} = 0,22$ (*).

Si la face amont du déversoir était moins profondément creusée qu'on ne l'a admis, ce ne serait plus seulement près de sa partie supérieure presque horizontale que le fluide aurait des vitesses V sensibles, mais aussi contre sa partie

(*) Pour une nappe déprimée ou soulevée, mais non adhérente au barrage ni noyée en dessous, l'équation, établie de même, serait, avec les notations de ma note du 10 octobre.

$\{2n + [1 - k^2(1+n)] [-n + (1+n)(1+k)^2]\} X^2 - 2nX - (1+2f) = 0$
 X y désignant, pour abrégier, la différence $1 - \frac{\varepsilon}{h}$ et la partie $2nX^2 - 2nX$, ou $-2n \frac{(h-\varepsilon)\varepsilon}{h^2}$, du premier membre, provenant de la non-pression, $npg(h-\varepsilon)$ par unité d'aire, exercée sur la couche d'air confiné, de hauteur ε , comprise, au-dessus du barrage, en amont du prolongement inférieur de la section contractée, couche qu'il convient alors d'adjoindre à la masse fluide dont on considère la quantité du mouvement.

Par exemple, dans les deux cas où l'on a $k = 0,3$, $k = 0,6$, et où les différences des pressions supportées par les deux faces de la nappe sont très sensibles (d'après le tableau de la fin du n° III de la même note), il vient, pour h , en négligeant f , les deux valeurs 0,175 et 0,252, dont les écarts, assez modérés d'ailleurs, d'avec la précédente 0,229, sont bien dans les sens prévus au n° II de cette note du 10 octobre. (Voir *La Houille Blanche* de mai 1908)

Si la nappe était ou adhérente au barrage, ou noyée en dessous, une couche d'eau tourbillonnante, à l'intérieur de laquelle la pression croîtrait de $\rho g \varepsilon$ depuis son sommet jusqu'à sa base, remplacerait l'air confiné où la pression est, au contraire, sensiblement constante; d'où l'adjonction, à la somme des forces sollicitant la masse fluide considérée, d'un terme négatif $-\frac{1}{2}\rho g \varepsilon^2$, pour tenir compte de ce surcroît de pression sur le prolongement inférieur ε de la section contractée. Par suite de cette circonstance, l'équation en $X = 1 - \frac{\varepsilon}{h}$ si l'on y suppose $f = 0$, est divisible par X et donne simplement :

$$\frac{\varepsilon}{h} = 1 - \frac{2(1+n)}{1+2n + [1-k^2(1+n)] [-n + (1+n)(1+k)^2]}$$

Pour $k = 0,3$, il vient, par cette formule, $\frac{\varepsilon}{h} = 0,181$, fraction à peine supérieure à la précédente, 0,175. Pour $k = 0,2$, on trouve de même $h = 0,128$, au lieu de 0,127 qu'on aurait sans cette substitution de l'eau à l'air sous la nappe; etc.

Les écarts relatifs des valeurs ainsi obtenues d'avec celle, 0,229, qui appartient à une nappe libre, permettront d'apprécier, pour les divers cas, dans quels rapports la non-pression (positive ou négative) produite sous la nappe y réduit la contraction $\frac{\varepsilon}{h}$. En admettant ensuite, du moins provisoirement, la persistance des mêmes rapports pour les déversoirs à face d'amont non plus creuse, mais verticale, où la contraction dont il s'agit égale 0,14 quand la nappe est libre, on calculera facilement les valeurs qu'il convient, jusqu'à ce que des expériences directes aient pu être faites, d'y attribuer à $\frac{\varepsilon}{h}$, dans les cas de nappes déprimées, soulevées, adhérentes, ou noyées en dessous.

montante et, d'après le principe de D. Bernouilli, les valeurs de la pression y décroîtraient de $\frac{V^2}{2g}$. L'effet, sur la masse liquide, de ce déficit de pression, de même sens que celui du petit frottement exercé par la partie supérieure, et de la composante horizontale de sa pression non-hydrostatique, reviendrait donc à accroître f et $0,77f$ dans un très grand rapport, ou à rendre la contraction $\frac{\varepsilon}{h}$ de la partie inférieure de la nappe déversante notablement moindre que 0,22. Ainsi, cette valeur 0,22 est bien un maximum.

Supposons que l'on voulût en déduire celle qui est relative au cas d'un barrage vertical, en se basant sur les analogies évidentes respectives d'un tel barrage, et du barrage concave étudié ici, avec un orifice vertical rectangulaire à bords horizontaux percé en mince paroi plane indéfinie, et avec un tel orifice armé d'un ajutage rentrant de Borda, cas pour lesquels on connaît les contractions (pareilles à $\frac{\varepsilon}{h}$) du bas de la veine d'écoulement, qui sont $\frac{1}{2}(1-0,62) = 0,19$ et $\frac{1}{2}(1-\frac{1}{2}) = 0,25$. Une proportion qui exprimerait ces analogies conduirait à prendre, pour le déversoir à face d'amont verticale, $\frac{\varepsilon}{h} = \frac{0,22 \times 0,19}{0,25} = 0,167$, valeur un peu plus forte que celle, 0,14, résultant des mesurages directs de M. Bazin.

(A suivre.)

Nouvel Eclissage à mors conique, sans boulons

Les joints sont, comme on le sait, le point faible de toutes les voies de chemins de fer et de tramways. Avec l'éclissage le plus généralement employé aujourd'hui, composé d'éclisses, soit plates, soit à cornières, il se produit très rapidement, par suite des trépidations résultant du passage des trains, un desserrage du boulon servant à relier ces éclisses, et, par suite, un martelage et un cisaillement de celles-ci. Il en résulte au joint une dénivellation du champignon des deux rails se faisant face, des usures inégales de ces champignons, et des chocs au passage des roues des véhicules. Ces défauts ne font que s'aggraver avec le temps, et finissent par donner à la voie une grande instabilité contre laquelle on ne peut lutter que par un entretien soigneux et coûteux.

La cause principale de cette instabilité du joint réside dans le défaut de *solidarité absolue* entre les rails à jonctionner et l'éclisse, malgré le serrage des boulons. Ce qu'il faut donc, c'est empêcher toute dénivellation des champignons des rails aux joints, au moment du passage des roues, et, pour cela, soutenir les patins ou les champignons inférieurs des rails par une semelle commune et enchâssant les deux patins de manière à les solidariser l'un avec l'autre.

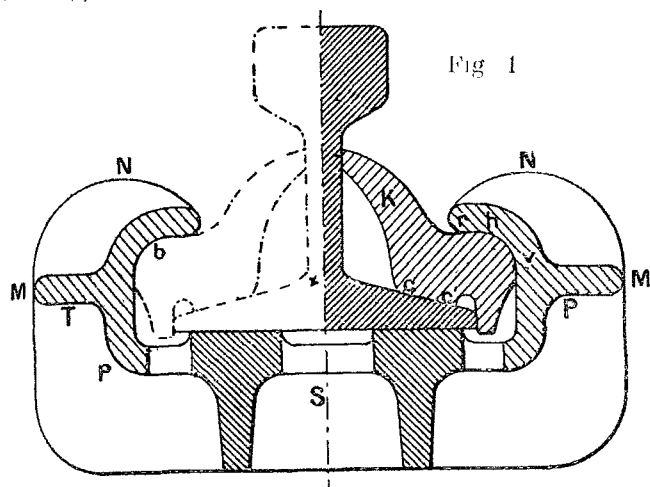
Une autre condition est la suppression de la liaison des deux éclisses au moyen des boulons dont le desserrage, toujours à craindre, est une des causes du cisaillement des éclisses et de l'instabilité du joint.

En ce qui concerne les tramways à traction électrique, une condition essentielle est la conductibilité parfaite du joint.

Le système d'éclissage que nous allons décrire a précisément pour but de satisfaire à ces conditions essentielles. (Voir fig. 1 et 2.) Il se compose :

- (a). — D'un bâti ou coquille, formé d'un sommier S et de deux joues à gorges P.
- (b). — De deux coins K, appelés mors ou mordaches.

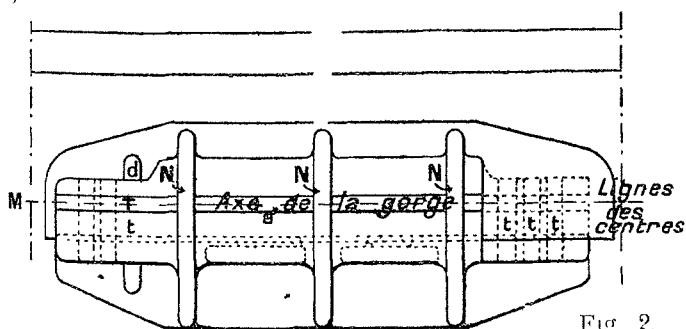
Pour éclipser deux rails, on place ceux-ci entre les joues du bâti en appliquant leurs patins sur le sommier de celui-ci. Puis, à l'aide d'une masse, on enfonce les deux coins, qui sont interchangeables, dans les gorges P, l'un en amont, l'autre en aval. Les mors sont maintenus en place, en cas de desserrage, par des goupilles *d* enfoncées dans les trous (*t*).



Le serrage produisant la liaison entre le bâti et les deux rails est obtenu de la façon suivante :

Le plan M, tangent à la partie inférieure de la nervure latérale T, entretoisant les nervures transversales N, est horizontal, mais l'axe de la gorge est situé dans un plan vertical parallèle à l'axe de la voie, et fait avec l'horizontal un angle α . Les fonds *b* des gorges sont cylindriques. Le profil extérieur correspondant des mordaches est aussi cylindrique, et la ligne des centres de cette partie *r, h, v*, de même rayon que la gorge *b* est aussi inclinée du même angle α sur le plan horizontal M.

Lorsque l'on enfonce les coins, les deux surfaces *b* des deux gorges et *r, h, v*, des mors, sont constamment en contact, ce qui produit sur chacune des faces supérieures du patin du rail une pression par chaque surface d'appui *c, c'*, des coins.



Avec ce système d'éclissage, les deux patins des rails à jonctionner sont donc soutenus à leur partie inférieure par une semelle commune très robuste. De plus, par l'intermédiaire des mors qui, prenant appui à sa partie supérieure sur la gorge de l'éclisse, exerce une pression verticale sur les patins de ces deux rails, ceux-ci se trouvant enchâssés entre les deux parties constitutives de l'éclisse, toute déviation — soit des patins, soit des champignons supérieurs des deux rails sous le passage des roues des véhicules, ainsi que le cisaillement des éclisses — se trouve annulée. D'un autre côté, l'emploi des boulons est supprimé, la liaison entre les deux joues de l'éclisse se faisant directement par le sommier inférieur de celle-ci.

L'augmentation notable du moment d'inertie du joint, la solidarité et la rigidité complète de l'ensemble, la conservation de l'éclissage en porte-à-faux, donnent à la voie la continuité élastique nécessaire pour une grande douceur de roulement.

Quant à la conductibilité électrique, elle se présente dans des conditions excellentes, comme le démontrent les expériences faites au Laboratoire Central d'Electricité. Les conditions essentielles d'un bon éclissage, que nous avons indiquées plus haut, sont donc remplies avec cette éclisse.

L'éclisse, qui est en acier coulé recuit, a une longueur qui varie entre 0 m. 35 et 0 m. 45.

Ce système d'éclissage offre une grande sécurité contre la malveillance. La pose et la dépose se font sans aucune difficulté et plus rapidement qu'avec l'éclissage ordinaire. Dernièrement, il a été posé à Paris 20 éclisses en 2 heures 1/2, ce qui représente une moyenne de 7 minutes 1/2 pour la pose d'un joint, y compris le démontage des éclisses à boulons et des connexions.

Pour terminer, nous devons ajouter que des expériences faites au Conservatoire des Arts et Métiers, sous le contrôle de M. Breuil, chef de la section des métaux, ont démontré les bonnes conditions de résistance de ce système.

On a d'abord comparé, au point de vue des flexions statiques, sous la même charge et avec un même écartement des points d'appui, les déformations obtenues avec un éclissage ordinaire à cornière et l'éclissage sans boulons à mors coniques.

Avec un rail de 52 kgs au mètre courant, les déformations totales, sous une charge de 15 tonnes, ont été de 2,8 mm., et les déformations permanentes nulles, avec l'éclissage ordinaire; avec l'éclissage sans boulons, ces déformations ont été de 2,5 mm. sous la même charge, et les déformations permanentes ont été également nulles.

Sous une charge de 15 tonnes, l'éclisse à mors coniques, pour rail de 25 kgs (voie étroite), a donné une flèche de 6,5 mm., et une déformation permanente nulle.

Un rail Broca, pour une Compagnie de Tramways, éclissé avec ce nouveau système, a donné, sous une charge de 20 tonnes, une flèche totale de 3 mm., et une déformation permanente nulle.

Des essais de flexion au choc ont été également faits, les points d'appui étant espacés de 4^m 10, et reposant sur une chabotte en fonte, du poids de 30 tonnes, enfoncée dans le sol. Avec un mouton de 260 kgs tombant sur l'éclissage sans boulons, deux fois d'une hauteur de 4^m 63, on a mesuré une flèche de 49 mm.

A la suite de ces expériences, on a procédé à la mesure électrique d'un éclissage sans boulons, essai dont nous avons parlé plus haut. On a constaté dans ces expériences que l'éclisse à mors coniques donnait une conductibilité électrique parfaite et permettait de supprimer les connexions employées habituellement.

Quant au serrage produit par le mors sur les patins des rails, les expériences dont il s'agit ont démontré qu'il était plus que suffisant pour résister à la force de glissement, due au freinage des trains les plus lourdement chargés.

(L'Industrie des Tramways et Chemins de fer.)

LE PAPIER CONTRE LA HOUILLE BLANCHE

Comment on déboise la terre pour imprimer des annonces

L'émotion causée dans le monde entier par les désastres financiers de New-York a fait passer à peu près inaperçue une crise qui sévit actuellement sur les Etats-Unis : celle du papier et des journaux. Elle mérite cependant qu'on s'en occupe : d'abord, parce qu'elle donne de curieuses indications sur les conséquences imprévues de certains phénomènes de la vie moderne, — ensuite, à un point de vue pratique, parce que cette même crise commence à se faire sentir dans le vieux monde, et va nous intéresser tous directement.

Le trust du papier aux Etats-Unis a donc récemment augmenté d'un cent, c'est-à-dire de cinq centimes, le prix de