

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 34 (1908)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Riveuse portative électro-hydraulique  
**Autor:** Zindel, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-26874>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.02.2025

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

rade actuelle, déjà encombrés de pierres de Meillerie, comment l'on raccordera ces quais par voie ferrée à la gare de Cornavin ou de la Praille et à l'Usine à gaz, et quelle figure feront ces amoncellements de charbon, ces magasins avec leurs charrois, leurs voies de service, en face des hôtels, des promenades et des établissements de luxe qui bordent la rade.

Et si l'on veut créer un port de commerce devant le quai du Léman ou des Eaux-Vives, devant les villas ou les parcs en dehors des quartiers industriels, quel service rendront ces installations coûteuses, déparant tous les abords les plus pittoresques de la ville ?

La seule solution rationnelle à ces diverses objections réside, à notre avis, dans la création d'un canal de navigation à ciel ouvert, contournant toute la ville, depuis Vernier, par Cointrin et le Grand-Saconnex jusqu'à l'embouchure du Vengeron ; ce sera la route directe du transit international de Lyon à Bâle, avec port au Vengeron.

Et pour le trafic local de Genève, construisons notre port de commerce dans l'agglomération industrielle de Plainpalais et de Carouge, sur la rive gauche de l'Arve, en le raccordant directement aux usines à gaz et à la gare de la Praille, d'où les marchandises rayonneront par voie ferrée dans toute la région dont Genève est le centre économique.

Précisons notre idée.

#### *Canal de Vernier au Vengeron.*

Le canal comprend un bief principal qui s'étend de niveau sur 2560 mètres de longueur, de Vernier au Grand-Saconnex, à la cote 419.00 ; un ascenseur à plan incliné de 810 m. de longueur et de 51 m. de hauteur élève les bateaux depuis le Rhône, qui est en cet endroit à 7 m. au-dessous du lac, et une série de six écluses d'une hauteur totale de 44 m. et réparties sur 3590 m. de longueur, les abaisse au niveau du lac, à l'embouchure du Vengeron, à 4 kilomètres de la ville.

Le canal a 30 mètres de largeur au plan d'eau et 18 mètres au plafond ; sa profondeur est de 2<sup>m</sup>,50. — Les écluses ont 70 mètres de longueur et 8<sup>m</sup>,60 de largeur ; leur profondeur est de 3 mètres (pl. 11).

La longueur totale du canal est de 7050 mètres ; la durée du trajet se décompose comme suit :

Passage de l'ascenseur . . . . .	34 minutes
Bief principal (à 4 km. à l'heure). . . . .	40 »
6 écluses à 13 minutes . . . . .	1 h. 18 »
6 biefs jusqu'au lac . . . . .	47 »
	<hr/>
	3 h. 19 minutes

Le trajet serait donc d'environ 3 heures et demie.

Quant à la capacité de trafic du canal, il permettrait le passage de 7 bateaux dans chaque sens par journée de 12 heures, soit un mouvement maximum de 4200 tonnes par jour dans chaque sens.

La ligne du chemin de fer P.-L.-M., de Lyon à Genève, et celle des C. F., de Genève à Lausanne, franchiraient

le canal en passage supérieur à celui-ci ; les routes principales de Vernier, de Meyrin, de Cointrin et de Ferney seraient corrigées pour passer également au-dessus du canal, dont le tracé ne rencontre sur tout son parcours aucune maison.

Quant à l'alimentation des eaux, une dérivation de la Versoix et une pompe de 1000 chevaux, installée sous Vernier au bord du Rhône, suffirait à compenser les pertes dues à l'évaporation, aux infiltrations et à l'éclusage ; la perte d'eau par l'ascenseur est insignifiante.

Observons qu'une solution semblable est proposée actuellement par M. l'ingénieur Gelpke pour le raccordement du lac de Zurich avec le Rhin.

Au lieu de traverser la ville de Zurich en remontant la Limma, le canal projeté suit depuis le Rhin la vallée de la Glatt et atteint par un tunnel de 5 km. 5 le lac de Zurich près de Zollikon, à 5 km. en amont de la ville.

#### *Port de commerce.*

A partir de Vernier, la navigation à destination de Genève serait continuée par le Rhône jusqu'en aval de la Jonction, où un canal parallèle à l'Arve donnerait accès par une écluse au port de commerce de Plainpalais, sur l'emplacement de la Queue d'Arve, avec 1300 mètres courants de quais permettant le chargement et le déchargement des chalands.

Le quai au charbon est relié par la voie étroite aux usines à gaz de la Coulouvrenière et de Plainpalais, et les entrepôts communiquent par une voie industrielle à écartement normal avec la gare des marchandises projetée à la Praille.

Le port est alimenté par les eaux de l'Arve au moyen du canal de la Filature, prolongé sous les quais de la rive gauche sur 900 mètres de longueur ; ce canal possède un débit de 7<sup>m</sup>3,500 par seconde et serait attribué à cette nouvelle destination contre restitution aux usiniers de la force motrice de 225 chevaux qu'ils utilisent actuellement.

Comme il ne s'agit ici que d'une étude préliminaire, nous préférons ne donner pour le moment aucun devis, même approximatif, des dépenses correspondant à l'ensemble de ces travaux. Des estimations semblables, faites à la légère, peuvent induire profondément en erreur ; nous nous réservons donc d'approfondir ce projet d'une façon complète avant d'en indiquer le coût.

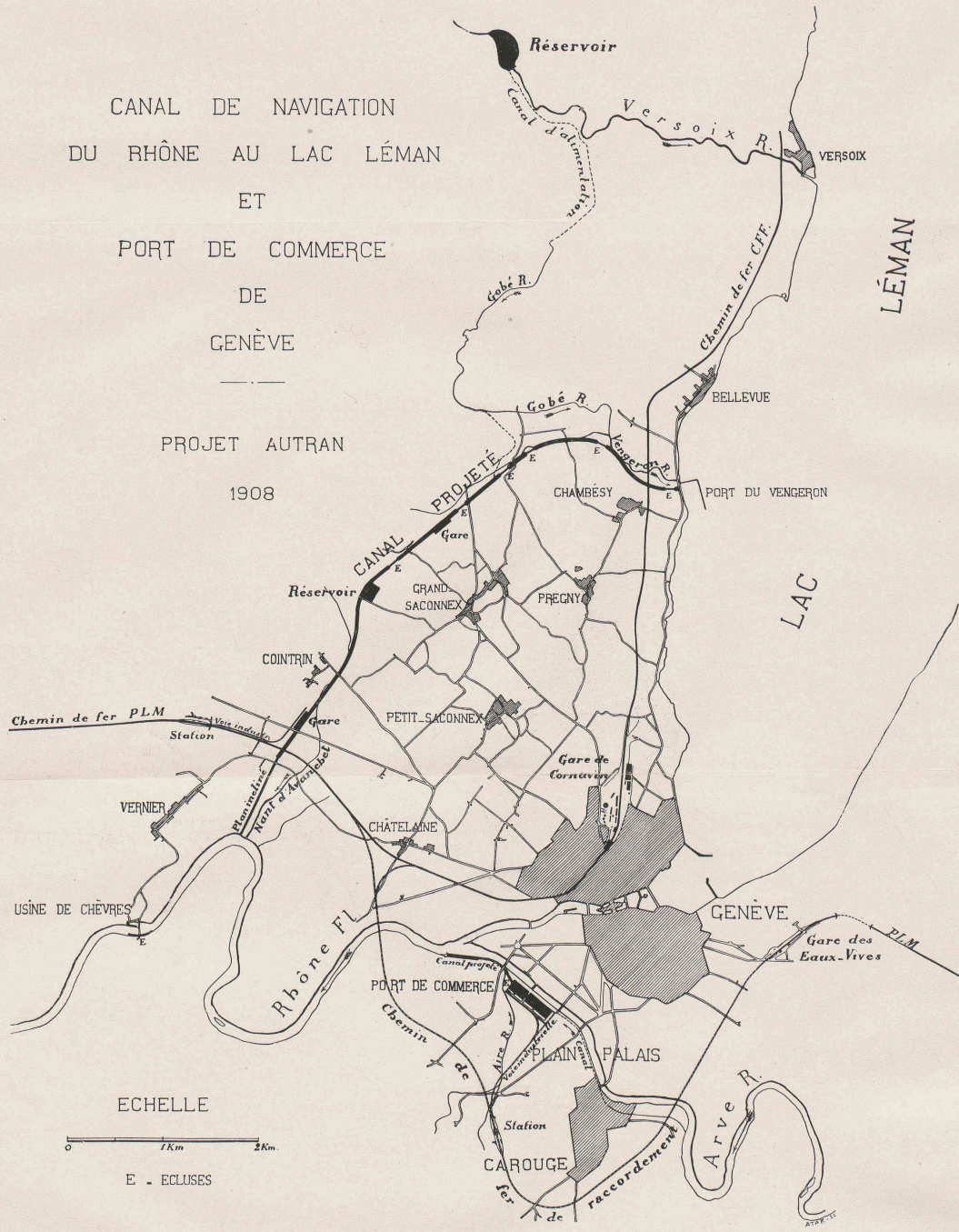
## Riveuse portative électro-hydraulique.

Par M. G. ZINDEL, ingénieur, à Zurich.

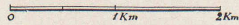
On sait que pour obtenir une rivure parfaite, c'est-à-dire des têtes de rivets bien formées et des corps de rivets remplissant complètement les trous des pièces rivées, il est nécessaire que le rivet soit soumis un certain temps à la pression maximale finale et que les organes transmettant cette pression ne subissent aucune vibration. L'expérience nous apprend en effet que des machines à river ne rem-

CANAL DE NAVIGATION  
DU RHÔNE AU LAC LÉMAN  
ET  
PORT DE COMMERCE  
DE  
GENÈVE

PROJET AUTRAN  
1908



ECHELLE

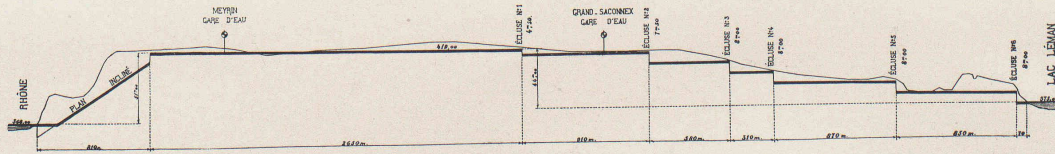


E - ECLUSES

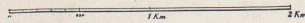
PROFIL EN LONG DU CANAL

PROJET AUTRAN

1908



ECHELLE DES LONGUEURS



Seite / page

leer / vide /  
blank

plissant pas ces conditions ne donnent jamais une rivure irréprochable.

Jusqu'à présent, trois méthodes principales ont été employées pour la manœuvre des riveuses portatives, savoir : la méthode purement hydraulique, la méthode pneumatique et la méthode purement électrique. Chacune de ces méthodes, toutefois, a d'assez graves inconvénients.

La méthode *hydraulique*, il est vrai, grâce à l'incompressibilité des liquides, remplit parfaitement les conditions que nous avons posées plus haut pour l'obtention d'une bonne rivure ; elle exige toutefois un certain nombre d'accessoires très coûteux, tels que compresseurs, accumulateurs hydrauliques, etc., ainsi que des conduites à haute pression souvent très étendues qui, d'abord, occasionnent de fortes dépenses, et ensuite peuvent geler, fuir ou suinter et être aussi la source continuelle de nombreuses perturbations.

La méthode *pneumatique*, tout en permettant aussi un réglage arbitraire de la durée de la pression finale sur le rivet, ne donne pas de résultats satisfaisants, la compressibilité de l'air étant cause de vibrations dans les bouterolles qui n'ont par conséquent plus la rigidité nécessaire pour exercer une pression constante sur les rivets. Pour peu donc que les pièces à river soient légèrement convexes, elles pourront, en tendant, après le rivetage, à reprendre leur forme primitive, desserrer le rivet encore chaud. La rivure pneumatique ne donne pas ce qui s'appelle une rivure parfaite. Elle exige, en outre, comme la rivure hydraulique, des installations accessoires, coûteuses et encombrantes.

La méthode *électrique*, enfin, ainsi qu'elle a été employée jusqu'ici, ne donne pas de meilleurs résultats, la durée de la pression maximale finale ne pouvant être réglée à volonté. L'énergie accumulée dans la masse faisant volant est, en effet, anéantie en bien moins de temps que le rivet ne met à se refroidir, de sorte que nous pouvons constater à la rivure électrique les mêmes défauts qu'à la rivure pneumatique. Par contre, la rivure électrique a le grand avantage de ne nécessiter ni conduites, ni accessoires coûteux, d'où son prix de revient bien moins élevé, et enfin d'être facilement transportable d'un endroit à l'autre, puisqu'il suffit, pour la mettre en action, de la relier par un câble à la prise de courant la plus proche.

On voit qu'aucune de

ces trois riveuses ne remplit les conditions que l'on réclame d'une rivure portable, car ou elles ne donnent pas les garanties nécessaires pour une bonne rivure, ou leur transport donne lieu à des difficultés vu les nombreux accessoires indispensables.

Il suffit d'un simple raisonnement pour déduire de ce que nous avons dit le système idéal d'une machine à river portable : manœuvre hydraulique des organes opérant le rivetage afin d'obtenir une rivure irréprochable sous tous les rapports, mais commande électrique de la machine, en vue de supprimer les accessoires et les conduites encombrantes et de faciliter ainsi le transport et le raccordement de la machine.

C'est aux Ateliers de Construction Oerlikon que revient le mérite d'avoir introduit, il y a quelque temps, une rivure portable basée sur ce système. Ces riveuses étant appelées à rendre de grands services sur les chantiers maritimes, et pour la construction des ponts, nous ne doutons donc pas d'intéresser le lecteur en en donnant une description détaillée.

Les détails de construction de cette rivure sont visibles dans la figure 1 ainsi que dans les figures 2 et 3, qui la représentent dans différentes positions de travail.

Le support de la rivure est en fonte d'acier ; l'écartement de la mâchoire est de 450 mm., sa profondeur de 750 mm. Le cylindre de la presse hydraulique est venu de fonte avec le bâti, et garni à l'intérieur d'une douille en fonte dans laquelle se meut un piston différentiel. Le diamètre effectif de ce piston est de 160 mm., son diamètre différentiel de 140 mm. ; le rapport entre la vitesse descendante et la vitesse ascendante du piston est donc de 1 à 4,3. Ce piston est en acier ; il est rendu étanche par des manchettes de cuir et muni

d'un guidage vertical qui l'empêche de tourner dans sa gaine. Le bras inférieur du bâti porte la bouterolle fixe ; la bouterolle mobile est fixée à l'extrémité inférieure du piston. Les porte-bouterolles sont décalés de 70 mm. au dehors de la mâchoire par rapport à l'axe du cylindre ; cette disposition permet de placer les rivets aussi près que possible des saillies des fers profilés.

Le réservoir à liquide est fixé directement au-dessus du cylindre ; il est fermé par un flotteur hermétique, la machine devant pouvoir travailler dans une position quelconque.

La pompe destinée à produire la pression né-

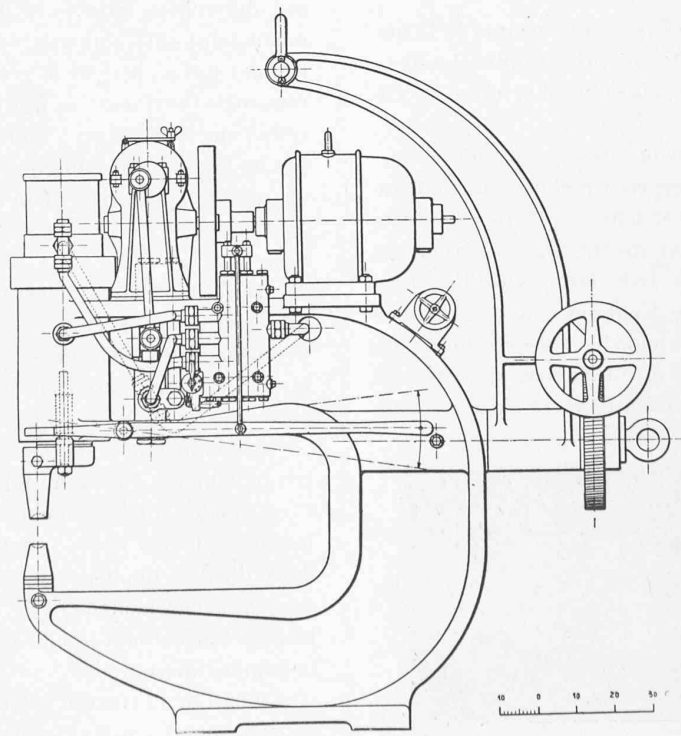


Fig. 1.

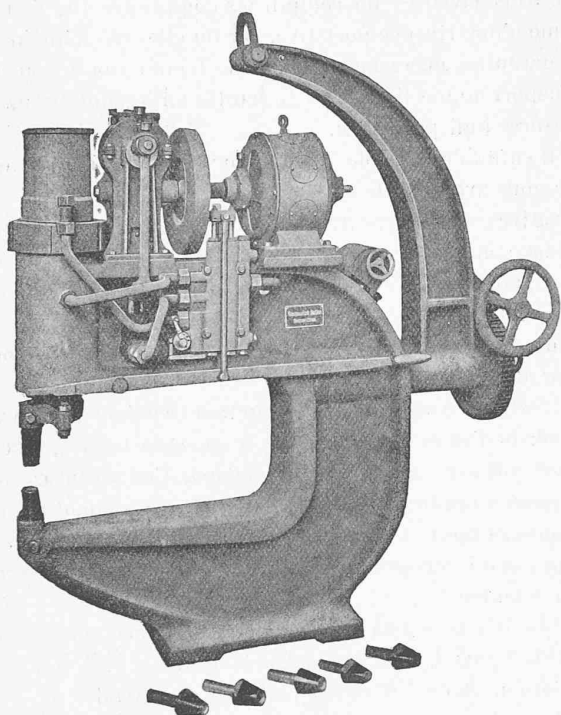


Fig. 2.

cessaire pour le rivetage est une pompe à piston différentielle. Son cylindre, venu de fonte avec le bâti, est garni intérieurement de métal. Le piston est en acier; il est relié aux deux bielles qui l'actionnent au moyen d'une pièce de guidage se mouvant dans une glissière. Les soupapes d'aspiration et de foulement, toutes deux à ressort, sont disposées diamétralement à la partie inférieure du cylindre de la pompe.

Le distributeur — la partie la plus importante de la machine — est un distributeur à tiroirs cylindriques. Le corps du distributeur est en bronze phosphoreux, dont les canaux sont calibrés à la presse.

Deux tiges commandées par un levier muni d'une poignée servent à la manœuvre des cinq pistons qui sont soigneusement rodés dans leurs canaux. Le levier de commande a son centre de rotation sur le bras supérieur du bâti. La distribution se fait de telle façon que le mouvement du piston de la presse hydraulique suit le mouvement du levier, c'est-à-dire que le piston s'abaisse lorsqu'on baisse le levier. Dès que l'on relève le levier, le piston remonte; afin, toutefois, que le levier ne reste pas dans cette

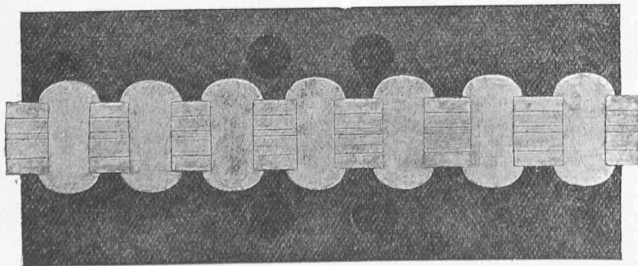


Fig. 4.

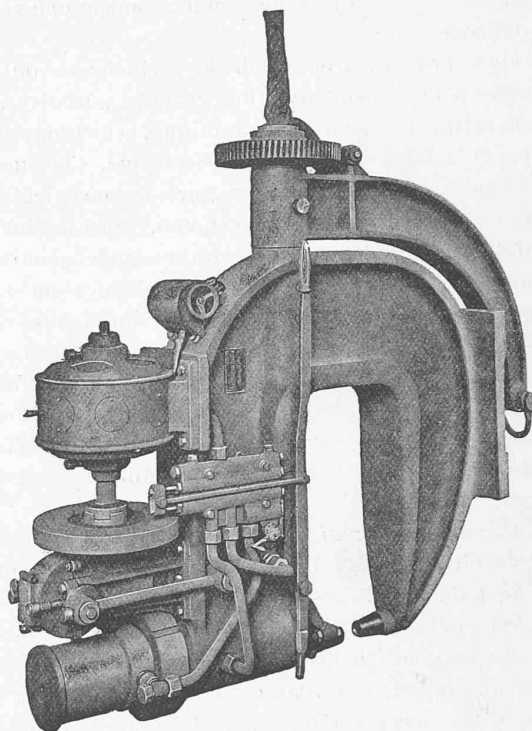


Fig. 3.

position, celui-ci est prolongé au delà de son centre de rotation, et le piston est muni d'une butée qui, lorsqu'il remonte, appuie sur le levier et le ramène ainsi automatiquement dans sa position neutre, c'est-à-dire dans sa position horizontale.

A la partie inférieure du corps du distributeur, on a disposé une valve pour le réglage de la pression nécessaire aux différentes épaisseurs de rivets. Cette valve sert en même temps de soupape de sûreté, l'échelle de réglage n'allant pas au delà de la pression nécessaire à l'épaisseur maximale du rivet; dès que la pression du liquide dépasse celle pour laquelle on a réglé la valve, celle-ci laisse échapper le liquide superflu qui se déverse dans la tubulure communiquant directement avec le réservoir.

La tubulure de la machine est formée de tubes de cuivre.

La liqueur employée est une solution de 40 à 45% de glycérine dans l'eau; son point de congélation est respectivement à  $-17^{\circ}$  et  $-25^{\circ}$  C. Celle-ci parcourant un circuit fermé, un seul remplissage de la machine suffit pour un service assez long.

La commande de la pompe s'opère au moyen d'un électro-moteur par l'entremise d'un engrenage hélicoïdal, tous deux montés sur la branche supérieure du bâti. Le moteur est accouplé à la vis de l'engrenage hélicoïdal au moyen de deux disques dentés, sans aucun boulon, ce qui permet de remplacer facilement le moteur par un autre. Deux bielles transmettent le mouvement de la roue hélicoïdale à la pompe différentielle.

Le bâti de la riveuse est muni d'une branche de suspension mobile en fonte d'acier et terminée par un étrier. Cette branche peut tourner autour d'un tourillon fixé au



Fig. 5.

Diamètre des rivets : 20 mm. — Rivets chauffés au rouge blanc. — Longueur du diagramme : 10 secondes.

bâti. Ce mouvement tournant s'opère au moyen d'un volant à main, calé sur l'arbre d'une vis sans fin qui actionne une roue hélicoïdale clavetée sur le tourillon. Un second anneau de suspension est fixé à ce tourillon.

Grâce à ces dispositifs, on peut faire travailler la machine dans plusieurs positions, ainsi que le démontrent les figures 2 et 3. On obtient une position très avantageuse aussi en suspendant la machine à l'étrier de la branche de suspension, celle-ci étant dans la position indiquée dans la figure 2, mais en renversant tout le bâti ; on introduit alors le rivet d'en haut dans le trou et on le rive d'en dessous, une manière de river très pratique qui, vu le maniement facile de la machine, sera certainement employée fréquemment.

La riveuse électro-hydraulique que nous avons décrite est exécutée pour une pression de 40 000 kg. au piston.

La vitesse ascendante du piston est de 0<sup>m</sup>,42.

Sa vitesse descendante est de 1<sup>m</sup>,8 par minute. et sa course de 60 mm.

La puissance du moteur est de 4 à 5 HP. (1420 tours par minute), pour du courant triphasé de 240 volts de tension composée, et de 50 périodes. L'épaisseur maximale des rivets est de 23 mm.

La machine fonctionne de la façon suivante :

La pompe actionnée par le moteur électrique de la façon décrite aspire, lorsque son piston remonte, la liqueur qui se trouve dans le réservoir et la tubulure y attendant. Quand le piston redescend, la liqueur qui a passé la soupape d'aspiration est refoulée de moitié dans la partie opposée de la pompe (au-dessus du piston différentiel) et de moitié vers le distributeur. La moitié de la liqueur refoulée

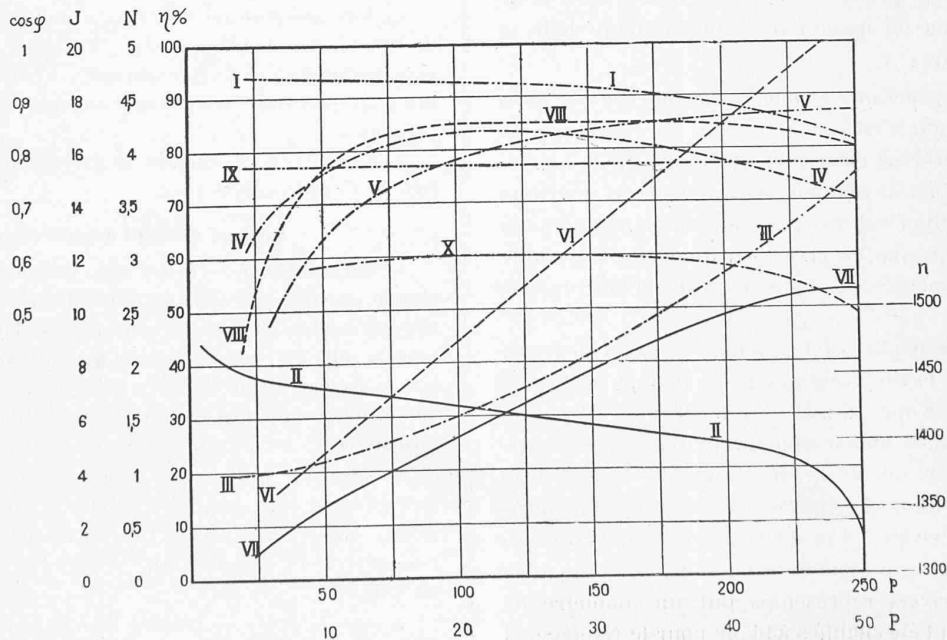


Fig. 6.

LÉGENDE :

I = Vitesse effective du piston en % de la vitesse normale (les pertes sont occasionnées par la liqueur se déversant dans la tubulure du réservoir par suite des fuites du distributeur, du piston de la presse, de la pompe et des soupapes). — II = Nombre de tours du moteur. — III = Intensité du courant absorbé par le moteur à une tension de 240 volts. — IV = Rendement du moteur. — V = Facteur de puissance =  $\cos \phi$  du moteur. — VI = Puissance du moteur en HP. — VII = Puissance effective exercée aux bouterolles. — VIII = Rendement de l'engrenage hélicoïdal. — IX = Rendement par suite des pertes causées par la hauteur d'aspiration et la hauteur de refoulement. — X = Rendement de la riveuse. — p = Pression en atmosphères au manomètre. — P = Pression sur le cylindre de la presse en tonnes.

au-dessus du piston de la pompe ne sera dirigée vers le distributeur que lorsque le piston remontera.

Voyons maintenant quel sera, après le distributeur, le cours de la liqueur, correspondant aux différentes positions du levier de manœuvre :

1° Le levier de manœuvre est dans sa position inférieure. La liqueur est refoulée au-dessus du piston de la presse ; celle chassée de la partie inférieure de la presse se dirige vers le distributeur pour retourner au réservoir. Le piston de la presse descend.

2° Le levier de manœuvre est dans sa position supérieure. La liqueur est refoulée au-dessus du piston, qui remonte et refoule le liquide de la partie opposée dans le distributeur et de là dans le réservoir. Nous avons dit qu'en vue d'obtenir pour la bouterolle mobile une vitesse ascendante plus élevée que la vitesse descendante, on a muni la presse d'un piston différentiel. La quantité de liqueur remplissant l'espace au-dessus du piston est donc plus grande que celle que peut contenir l'espace opposé, ce qui fait que le flotteur du réservoir montera dès que le piston prendra sa course ascendante.

3° Le levier de manœuvre est dans sa position médiane. La liqueur quittant le distributeur est dirigée dans la tubulure du réservoir, d'où elle revient directement à la pompe. La liqueur parcourt donc dans ce cas un circuit fermé.

Relevons que le distributeur permet de régler à volonté la durée de la pression exercée sur le rivet ; celui-ci sera en effet soumis à la pression maximale finale aussi longtemps que le levier de manœuvre sera maintenu dans sa position inférieure.

*Remarquons encore que le moteur ne marche que dans un seul sens et qu'il n'est pas nécessaire de l'arrêter pendant que la machine est en service.* Il suffit, pour le maniement de la machine, de manœuvrer le levier du distributeur. Comme celui-ci retourne automatiquement dans sa position neutre dès que, la rivure terminée, la bouterolle supérieure est remontée, le maniement de la machine est des plus simple.

En vue d'un transport facile, la machine est construite aussi légère et de façon à prendre aussi peu de place que possible. Son poids approximatif est de 1250 kg.

La figure 4 donne un exemple de rivures obtenues avec la riveuse portative électro-hydraulique des Ateliers de Construction Oerlikon. Les pièces d'essais ont été coupées suivant l'axe des rivets, et la surface a été traitée avec un mordant, puis polie, en vue de rendre les contours plus apparents. Les rivets représentés ont un diamètre de 23 mm. ; ils avaient été chauffés à blanc pour le rivetage. Il est vrai que le chauffage à rouge est suffisant pour l'obtention de têtes bien formées ; les rivures faites sur le chantier même avec des rivets chauffés à rouge ont en effet donné des résultats non moins satisfaisants.

La figure 5 donne les résultats d'essais entrepris aux Ateliers de Construction Oerlikon pour la détermination de la variation de la pression hydraulique. Ce diagramme donne les différentes valeurs de cette pression (en atmo-

sphères) au cours du rivetage, et cela pour des rivets de 20 mm. d'épaisseur chauffés à blanc. La longueur de ce diagramme correspond à 10 secondes ; on pourra donc facilement en déduire la durée de la pression maximale.

Les courbes caractéristiques (fig. 6) donnent enfin un aperçu de la puissance absorbée par la machine et de son rendement. On trouvera la spécification des courbes reportées dans la légende de la figure.

La première riveuse électro-hydraulique exécutée par les Ateliers de Construction Oerlikon est en service depuis le mois de septembre dans de grands ateliers de construction de la Suisse orientale. Dès les premiers jours après sa mise en service, on put constater de notables progrès d'exploitation.

En 10 heures, trois hommes purent procéder au rivetage d'environ 1000 rivets de 20 mm., alors qu'auparavant 5 hommes étaient nécessaires pour river 500 pièces dans un temps égal. Il faut en outre remarquer que, à ce moment, les ateliers en question ne possédaient pas d'installation pour le chauffage rapide des rivets ; avec cette installation, on arrive encore à exécuter un nombre supérieur de rivets par heure.

## CONCOURS

### Concours d'avant-projets pour le collège de Pully.

#### Rapport du jury.

Le jury composé de MM. Isoz, architecte ; Bron, architecte de l'Etat ; Bonnard, architecte ; Milliquet, syndic ; Borgeaud, président de la Commission scolaire, s'est réuni le 13 novembre pour procéder comme suit au classement des 54 projets présentés.

Neuf projets sont éliminés au premier tour, 25 au deuxième tour et 13 au troisième tour.

#### Critique des sept projets restants.

1. *Chrysanthème.* — Projet avec bonne distribution et habilement dessiné. Les murs de renfond sont trop faibles. Salles trop profondes. Manque de concordance dans la façade est et pour la salle de couture dans la perspective. Appartement du concierge légèrement enterré. Salle de gymnastique bien placée et ne portant pas ombre sur le bâtiment scolaire, mais formant abri. Architecture étrangère à notre pays.

4. *Silhouette de Pully.* — Projet bien étudié, mais dont les façades n'ont pas assez de caractère. Salle de couture trop petite. Musée de zoologie et de botanique mal éclairé. Mauvaise arrivée de l'escalier au 1<sup>er</sup> étage. Dégagement mal éclairé au sous-sol.

9. *Alea jacta est.* — Classes bien orientées, vestiaires bien placés. Façades mal appropriées, un peu lourdes, manquant de pittoresque. Entrée se rapportant plutôt à une villa qu'à un collège. Clocheton trop petit. L'appareillage n'est pas dessiné à l'échelle. Les W.-C., angle nord-ouest, sont mal reliés au bâtiment.

12. *Trois au guillon.* — Plan bien distribué. Façades bien étudiées. Vestibules d'entrée et salle des maîtres trop vastes. Escalier mesquin et saillant trop en façade. Projet d'exécution très coûteux. Cube très élevé.