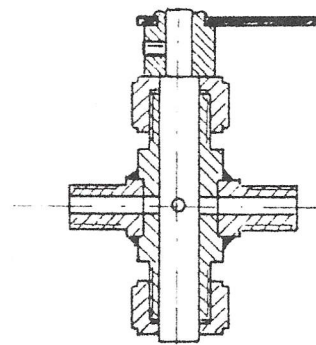
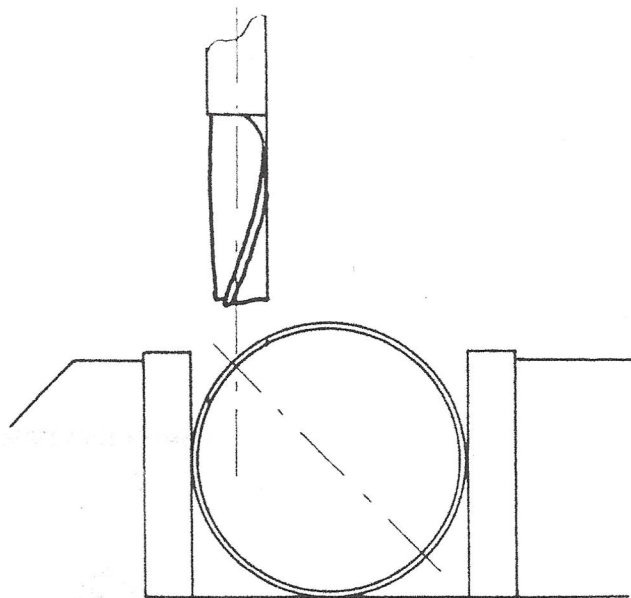


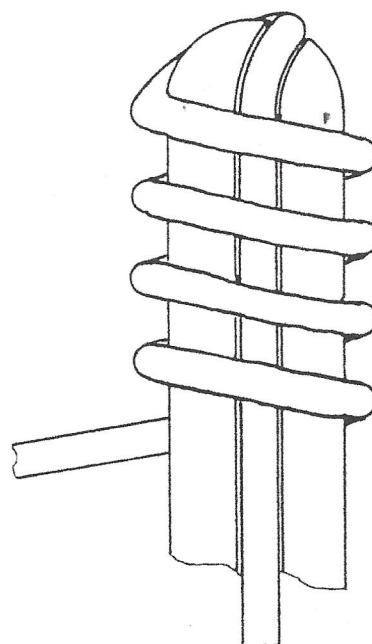
SIFFLET



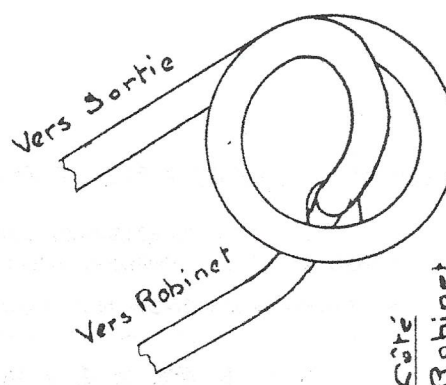
VANNE



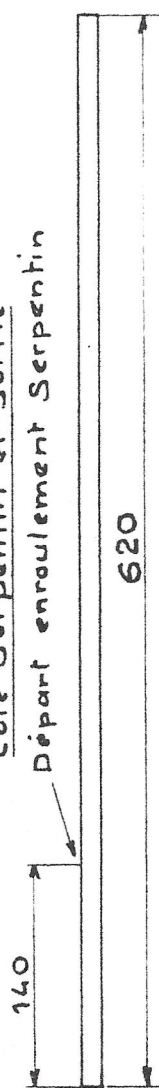
Usinage des trous
du foyer

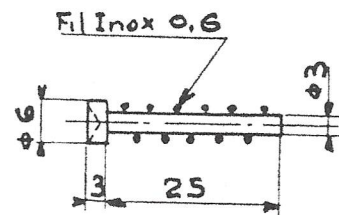
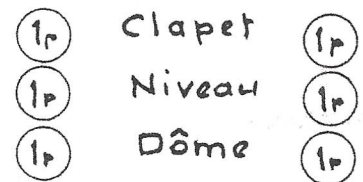


Côté Serpentin et Sortie
Départ enroulement Serpentin

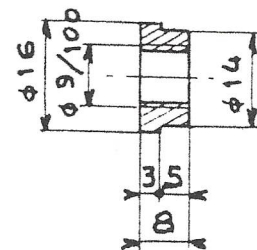


Côté
Robinnet

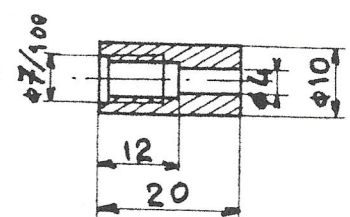




SOUPAPE



MANO



Bouchon

Soupape

Clapnet. Sifflet

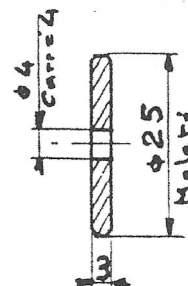
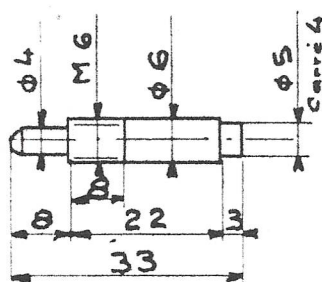
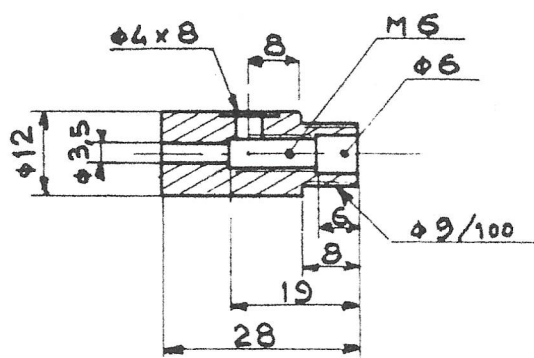
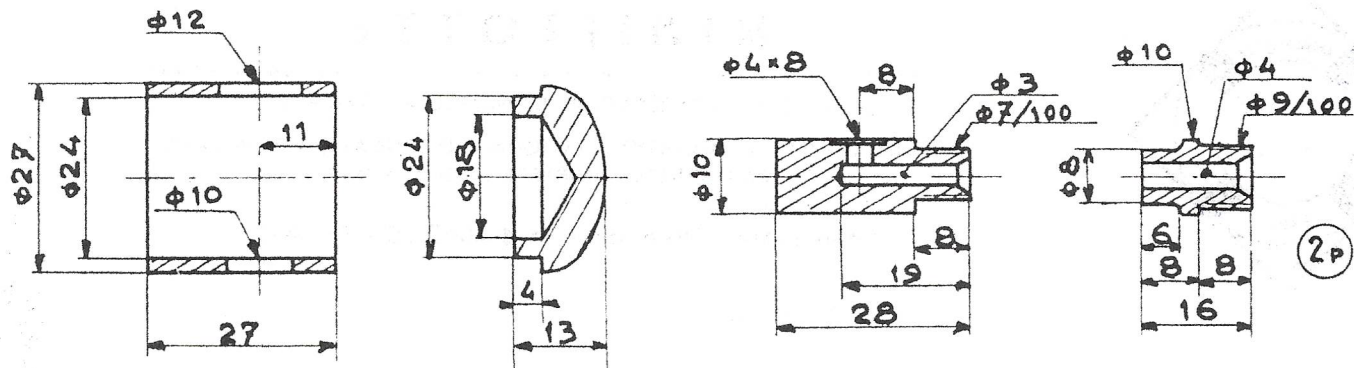
Niveau

1P

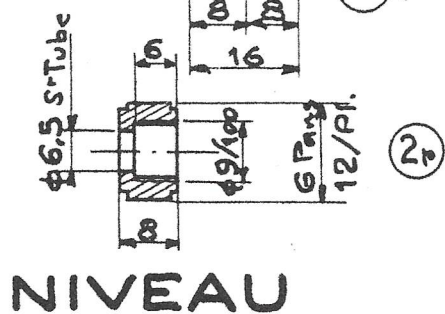
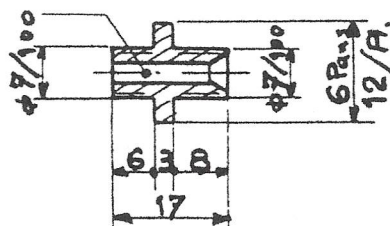
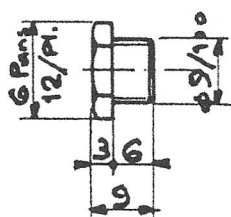
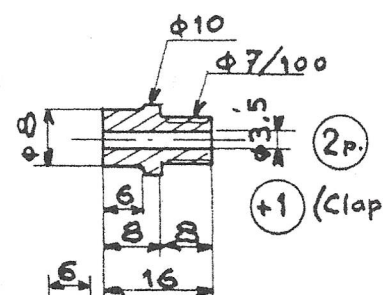
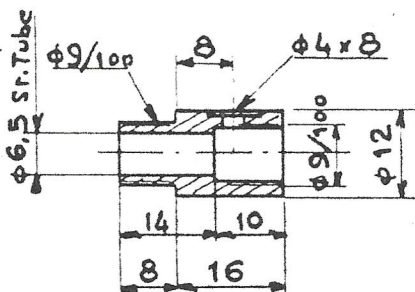
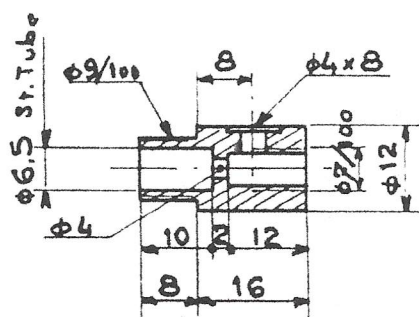
12

2p

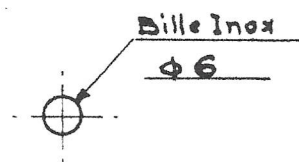
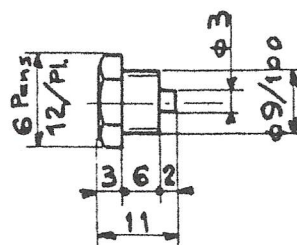
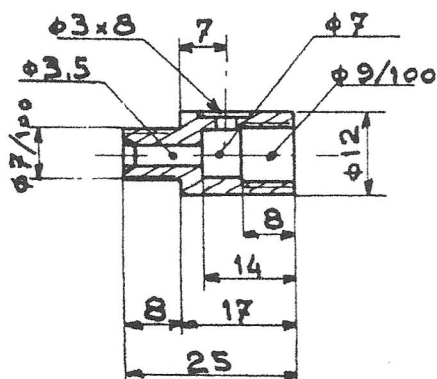
2r



DÔME

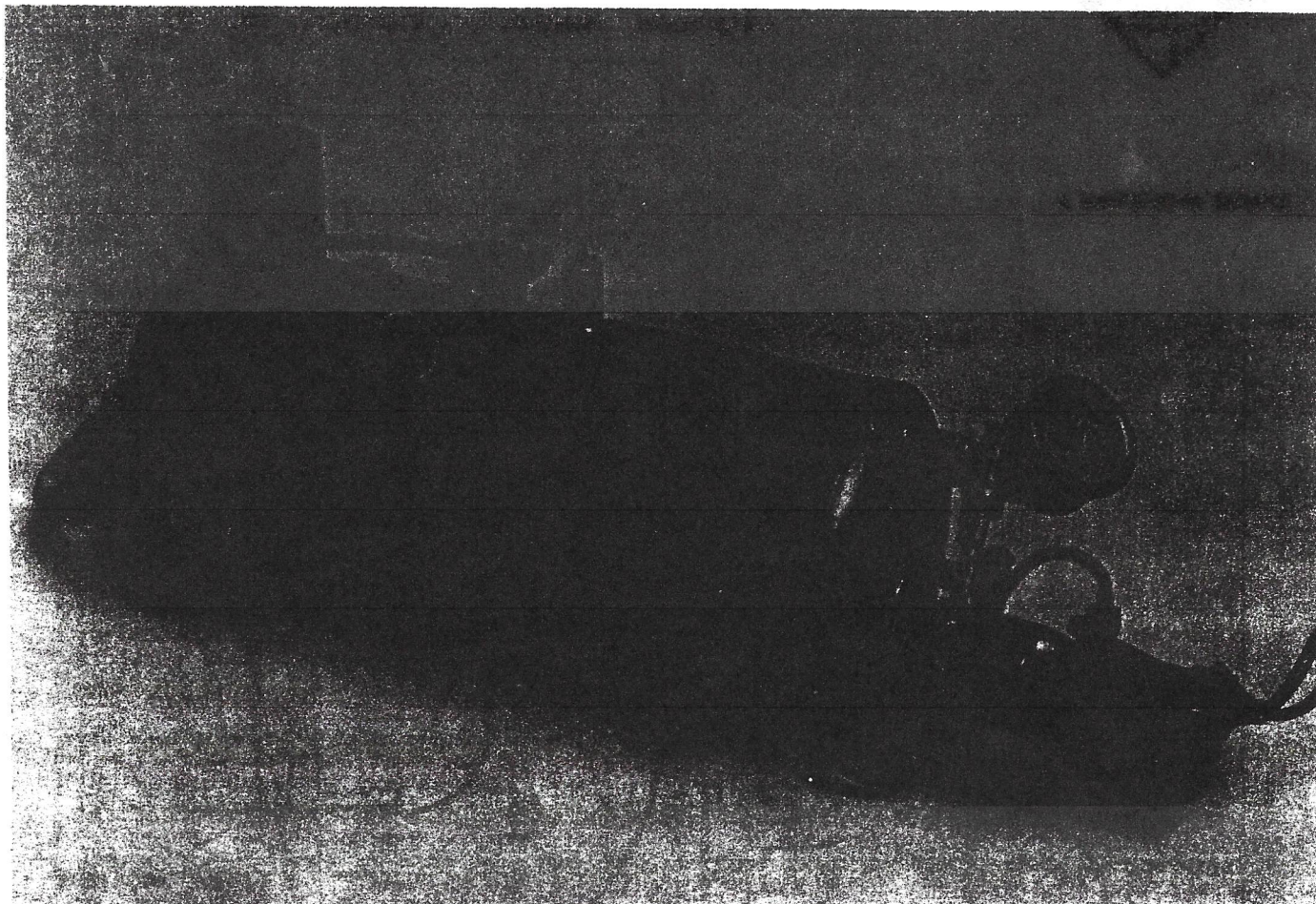


NIVEAU



CLAPET

Un bicylindre double effet pour le "ROTTERDAM"



(suite du numéro 19)

par André LECOMTE

LA CHAUDIERE

Avant toutes choses, je tiens à préciser que la chaudière photographiée dans le bateau n'est pas celle dont je vais parler maintenant. Pourquoi ? Simplement pour une amélioration de fonctionnement. La chaudière nouvelle est beaucoup plus performante que la première. Et c'est normal d'essayer d'améliorer la technique. D'autant plus que, à part L'ES-CARBILLE, on ne trouve pas beaucoup de littérature qui vous renseigne correctement. La chaudière, le moteur, la vitesse de navigation en fonction du poids du bateau, forment un tout avec beaucoup d'inconnues... Autant d'impondérables qu'il faut mettre en rapport les uns avec les autres. Et l'hélice ? le diamètre ? le pas ? .. En modélisme, quand on arrive à un rendement de 0,1 ... c'est bien !

La seule donnée dont on puisse être sûr est la cylindrée du moteur. Ensuite, l'estimation "pifométrique" du nombre de tours du moteur pour pousser le bateau correctement. De là, il est facile de connaître le volume de vapeur nécessaire. Mais à quelle pression, cette vapeur ?

Les grandes et belles formules pour les machines "vraie grandeur" ne sont pas toujours valables en modèle réduit. Dans son livre "VAPORISMES", Monsieur DUBARRY explique très bien cela. (Monsieur DUBARRY est l'actuel Président du Modèle Yacht Club de Paris, dont SUZOR a été longtemps Président)

La formule empirique qu'il donne est celle-ci : il faut 1 dm² de surface de chauffe pour vaporiser 4 gr d'eau en 1 minute. Avec cette formule, je me suis amusé à calculer la chaudière que je vous présente. Bien qu'elle soit plus longue que la première, elle n'est pas plus encombrante, au contraire.

Voici le problème : cylindrée 18 cm³ / pression 3 bars man ou 4 bars absolus / vitesse de rotation 500 tr/mn. Quelle est la surface de chauffe nécessaire ? Simple :
 $18 \times 500 = 9.000 \text{ cm}^3$ - ou 9 l. de vapeur à 4 bars abs.
 Poids de la vapeur à 4 bars abs. = 2,12 gr. d'où :
 $2,12 \times 9 = 19,08 \text{ gr}$ ou 19,08 cm³ d'eau.

Et, $19,08 : 4 = 4,77 \text{ dm}^2$

Il me faut donc une chaudière dont la surface de chauffe soit de 4,77 dm².

Cette surface de chauffe est constituée par le foyer de diamètre 40 et les tubes d'eau de dia. 8, au nombre de 9. Ces tubes d'eau ne sont pas "en diamètre" comme on les voit souvent, mais "en cintre", ce qui permet à la flamme de passer sans se bloquer sur les premiers tubes. En cintre, on augmente aussi la longueur de chaque tube. Par le calcul, voilà ce que ça donne :

9 tubes dia. 8 / long. 50 = 113 cm² ou 1,13 dm²
tube foyer dia. 40 / long. 300 = 377 cm² ou 3,77 dm²

surface de chauffe totale : 1,13 + 3,77 = 4,90 dm²
Facile, non ?

D'un point de vue pratique, une chaudière doit pouvoir se retirer facilement du bateau. Elle est donc montée sur 2 cornières par 4 pattes brasées et 4 vis & écrous. Pour gagner encore sur les déperditions de chaleur, cette chaudière est habillée de lattes de bois - 2 teintes différentes pour le coup d'oeil - et percée de 4 bandes de cuivre.

Autre avantage avec les cornières : la chaudière n'est pas en contact avec la coque du bateau.

Pourquoi doit-elle se retirer facilement ? N'oubliez pas qu'il y a un condenseur et une pompe qui refoule l'eau condensée dans la chaudière. Malheureusement, cette eau condensée contient du gras ... il faut bien graisser le moteur ! Autant dire qu'après une journée de navigation, on ne voit plus rien sur le niveau ... Il faut donc démonter la chaudière et procéder à un nettoyage intérieur. Je la remplis à moitié d'eau très chaude et j'ajoute un produit pour vaisselle. Le bouchon en place, il n'y a plus qu'à prendre la chaudière pour un shaker.

Encore un inconvénient de cette sorte de condenseur - en plus de ne pas faire de fumée. Par contre, le gros avantage est de pouvoir naviguer sans penser à réalimenter en eau. Ceci compense cela.

FABRICATION

Tout l'extérieur de la chaudière est en laiton. Tout le foyer est en cuivre. Commençons par le plus difficile : le foyer et les tubes cintrés.

L'entrée et la sortie des tubes se font sur deux lignes génératrices diamétralement opposées. Tracez au crayon, c'est suffisant. Préparez les trous de passage des tubes à la fraiseuse. On ne peut pas serrer très fort le tube foyer dans l'étau. Mettre une butée à gauche pour éviter le glissement du tube dans l'étau. Dégauchir le tube à 45° par rapport à la table, pour les deux génératrices. Puis régler l'axe de la fraise pour environ 6 ou 7 mm à l'extérieur du tube. Avec une fraise 2 dents de dia. 8, percez les trous (un sur deux) sur la même génératrice. Les autres trous sur cette même génératrice seront à 45° dans l'autre sens - soit à 90° des premiers... ATTENTION, il y a de quoi se tromper en attaquant la deuxième génératrice.

Coupez ensuite 9 bouts de tube de 6 x 8 de 70 de long environ. Si vous avez une cintreuse, profitez-en. Sinon, faites-vous une poulie dont la gorge largeur 8 fera 30 de diamètre au fond et cintrez les 9 tubes à environ 90°.

Vous serez certainement obligé de retoucher légèrement les trous à la lime pour le passage des tubes. Ce travail ne semble pas "évident", et pourtant, c'est très faisable. Le plus difficile est encore de couper les bouts des tubes à 2 mm du foyer : on ne sait pas comment le prendre...

Sur le coude 90°, il y a deux encoches à faire pour le passage du dernier tube. Je brase l'ensemble du foyer avec une brasure forte, spéciale cuivre, de la marque SAF. Alliage auto-décapant sur cuivre à 5% d'argent. ALPHOS 5. Son prix n'a aucun rapport avec la brasure d'argent que j'utilise pour tout ce qui est laiton. Marque SAF. SAFAR 62 B (de 1.800 à 2.000 frs/kg, HT, pris chez le grossiste industriel et non chez le super-marché du coin.)

LES FONDS

Épaisseur 1,5. Ils sont emboutis, ou plutôt, repoussés au tour sur une forme en bois. C'est très facile à faire. Un bout de chêne serré dans le mandrin doit être tourné suivant la forme intérieure désirée. Le diamètre extérieur doit correspondre au diamètre intérieur du cylindre, moins les 2 épaisseurs du fond.

Intérieur cylindre 100. Épaisseur fond 1,5. Forme tournée à 97. Côté contre-pointe tournante, une grosse rondelle de bois épouse la forme aux 3/4 du diamètre. C'est le serrage qui produit l'entraînement d'une rondelle de laiton de 120 de diamètre.

Avant la première opération, un recuit est nécessaire. Le laiton se recuit très bien, mais s'écrouit très vite. Il faudra faire 6 ou 7 recuits pour arriver à la forme désirée. Et ne cherchez pas à gagner un recuit en poussant plus fort... une fois écroui, le laiton ne bouge plus et fait ressort. En insistant, on risque même de le voir se craqueler : inutile d'insister.

Le poussoir sera la queue d'un outil meulé arrondi et poli pour ne pas rayer le laiton. Une goutte d'huile arrange les choses.

LE CYLINDRE

Tube laiton de dia. 100 intérieur et 103 extérieur. Donc, épaisseur 1,5. (Weber-Tube, r. de Turenne Paris) Traçage des trous et perçage. Pour les dia. 27 et 40, je perce des trous tangents pour enlever le plus gros et je finis avec un grain monté sur un porte-outil à la fraiseuse. De même que le trou de 40 sur un des fonds. (là, c'est plus difficile de tenir la pièce : il faut 4 brides en bois, montées en butée.)

DÔME

Simple bout de tube de 24 x 27, percé de 2 trous, l'un de 12, l'autre de 10, sur le même axe. La sortie de vapeur se fait par le robinet, côté diamètre 12. Le pointeau du robinet est en bronze UE9P et la molette en dural épaisseur 3.

À l'opposé, une pièce de dia. 10 est la sortie de vapeur surchauffée. La fixation sur le dôme n'est qu'un support mécanique. Le surchauffage est produit par un tube cuivre de 4 x 5 qui part du robinet, fait quatre tours à l'intérieur de la cheminée, et ressort pour aller à la pièce de 10. Pas facile à tortiller ce tuyau ! Je l'ai fait sur un manche de lime, avec un passage en longueur pour le départ du tube.

NIVEAU

Pas de difficultés, sinon ... de se procurer du tube PYREX de diamètre convenable... Personnellement, j'utilise des pipettes cassées de laboratoire. Un labo ne fait généralement aucune difficulté pour fournir les morceaux de pipettes cassées. Et ça casse facilement - sans même vouloir le faire exprès... Diamètre 6, ou 6,5 ou 7. Se coupe facilement avec une amorce de cassure faite à la meule carbure. Il faut laisser au moins 0,3 de jeu sur les 2 supports et les 2 écrous. Pour visser (avec ruban Téflon) les deux supports bien en ligne, il est nécessaire d'interposer une rondelle alu d'épaisseur convenable. Une fois les deux supports bloqués bien en ligne, passez le tube et les 2 écrous. Un ruban Téflon, roulé en mèche autour du tube, entre l'écrou et le support assure l'étanchéité. Pour le nettoyage du tube, un coton-tige passé par le haut (le bouchon de 9/100) est bien pratique. La base du support inférieur reçoit un mamelon de 7/100 pour la prise de pression du régulateur de chauffe.

CLAPET

De même que les supports de niveau, il faut bloquer le clapet en position verticale par l'interposition d'une rondelle alu. La bille inox de 6 doit avoir un jeu d'environ 0,5. Voir la longueur exacte du bouchon.

SOUPAPE

Sur la première chaudière, j'avais mis une sortie d'échappement de soupape à l'extérieur du bateau - avec le sifflet. Et, dans un premier temps, à l'intérieur de la cheminée pour que le sifflet soit chaud.

Mais l'on n'entendait rien - ou si peu ! Alors, j'ai tout sorti devant la cheminée (voir photo). Le premier coup de sifflet est un peu postillonner ; mais une fois chaud, ça siffle bien (un peu aigu ...)

Et, comme l'échappement de la soupape n'échappe rien, j'ai supprimé le tube de sortie. Le trop-plein, s'il y en a, s'échappe par les 4 trous de 2 qui servent aussi au réglage. Le ressort en corde à piano inox de 0,6 peut être confectionné sur une tige de 3 entre deux planchettes serrées dans l'étau. Les premiers temps, je montais des ressorts de stylo à bille - mais ils ne sont pas en inox. C'est dommage.

MANOMETRE

J'utilise un manomètre de diamètre 40, gradué de 0 à 10 bars. Facile à trouver et, au moins, on peut lire l'indication. Le mano est monté sur un écrou de 9/100 et un embout à braser pour tube de 4 x 5. L'autre côté du tube est directement brasé sur l'anneau qui doit être serré par la vis entre les deux rondelles-joint. Le tube forme un coude vers le bas de façon à ce que le mano travaille avec de l'eau condensée et non de la vapeur.

SIFFLET

Actuellement, le sifflet n'est pas encore monté sur la nouvelle chaudière. Il sera monté exactement de la même façon. Une vanne montée sur la chaudière peut être actionnée par télécommande. De là, un tube va au sifflet monté devant la première cheminée.

Dans les tout-débuts, j'avais monté à la place de la vanne à boisseau, un clapet à bille. Tout fonctionnait très bien sur le prototype d'essai. Mais, que la moindre saleté se glisse sur le siège de la bille, et le sifflet fonctionne en permanence... C'est ce qui m'est arrivé le jour du premier essai "officiel" du bateau, lors d'un concours aux Tuileries, à Paris. Tout content d'avoir fini mon parcours, j'ai donné un coup de sifflet. Malheureusement, le clapet est resté coincé et je suis rentré, péniblement, en traversant tout le bassin, sifflet en action... En arrivant, je n'avais plus beaucoup de vapeur !

VANNE de MISE en MARCHE

C'est un simple robinet qui doit pouvoir être tourné sans peine par télécommande - être progressif et sans fuite. Et aussi d'ajustage facile.

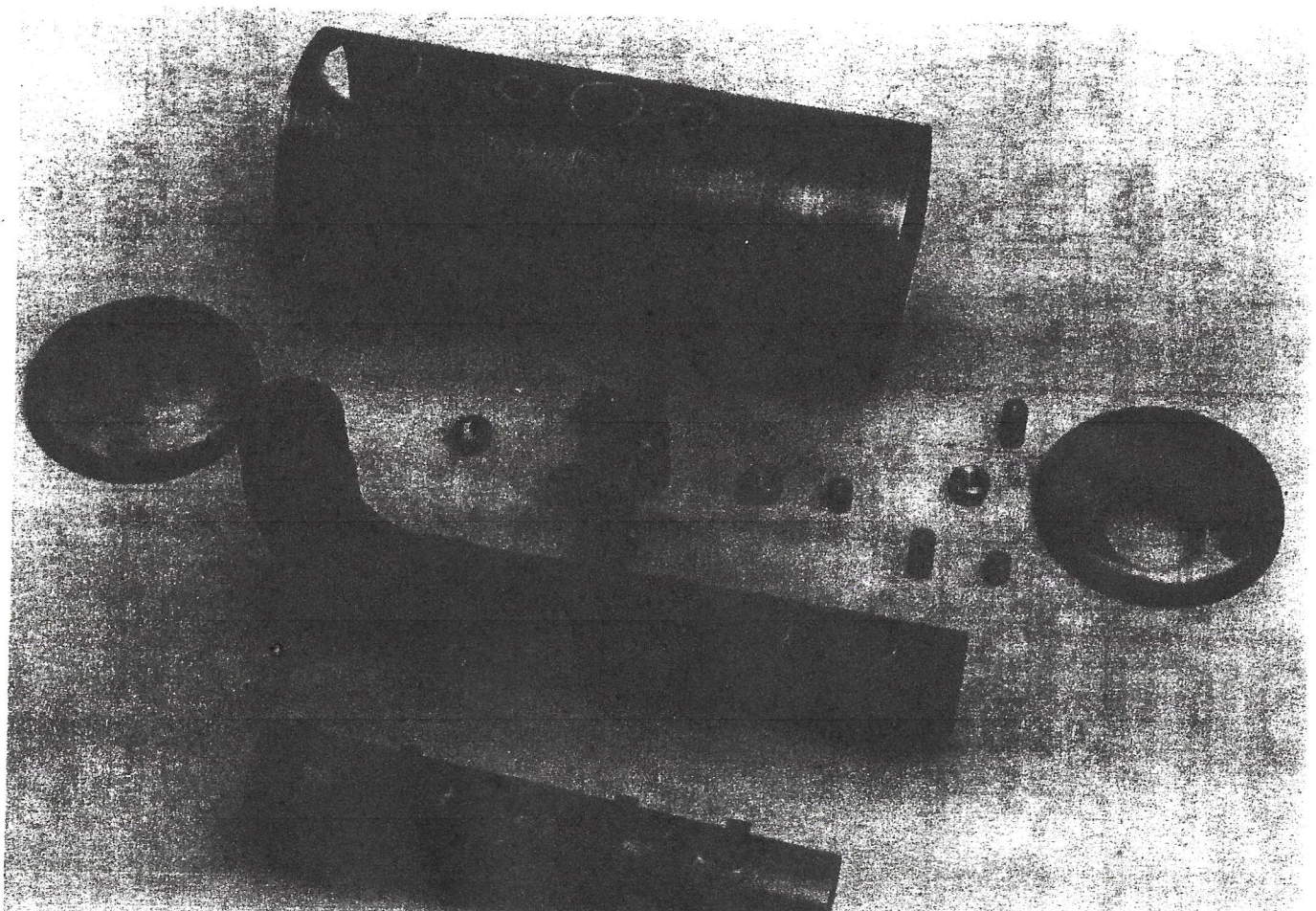
C'est un cylindre en bronze, assez long et bien ajusté dans le corps. A chaque extrémité, un presse-étoupe. Au centre, un trou de passage. A la partie supérieure, un palonnier de commande. Comme cette vanne est montée à la verticale, le cylindre est simplement emmanché dans le corps. Rien ne l'empêche de sortir et, pourtant, il ne sort pas.

C'est le système le plus simple que j'ai trouvé - le plus efficace.

Bon courage pour la fabrication de cette chaudière qui peut, bien entendu, être accouplée avec n'importe quel moteur à vapeur de 18 cm³ maxi et pour un fonctionnement que j'ai précisé au début.

Si votre moteur a une cylindrée plus petite, peut-être pourra-t-il tourner plus vite en consommant autant de vapeur. Mais, surtout, n'essayez pas de faire tourner votre moteur à 2.500 tr/mn (comme on voit dans les publicités...) Je demande à voir une hélice de 90 de diamètre tourner dans l'eau à 2.500 tours ... ça doit méchamment bouillonner ...

Dans notre prochain numéro : le régulateur de pression / gaz



Plusieurs personnes y sont arrivées : ce n'est donc pas insurmontable. Certes, il doit être possible de souder toutes ces pièces à l'étain. Je n'ai pas essayé puisque la brasure m'a réussi du premier coup. Est-ce vraiment plus simple, la soudure à l'étain ?? Pour braser correctement il faut utiliser un bec très fin de façon à chauffer le plus juste à l'endroit où l'on brase.

Le point le plus important est de bien respecter la course 0,4 du piston, correspondant aux deux situations : AVEC et SANS pression. Surtout pas d'angles vifs vers le téflon : il n'aime pas les bavures.

Côté gaz, un détail très important : un petit bout de tube 4 x 5 doit coulisser librement sur le tube de dia. 4 x 2 enfoncé dans le corps. Ce petit bout de tube comporte 4 entailles de scie fine et est poussé par un ressort léger (fil de 0,2) vers le téflon - de façon à le décoller du tube 4 x 2 (le passage du gaz) lorsque la pression diminue, donc que le piston recule.

POMPE d'ALIMENTATION

La pompe de remise en eau est commandée par un train d'engrenages 23/60 dents, monté en sortie de machine. Le 23 dents est taillé dans le moyeu de l'ac-couplement souple côté machine (voir photo dans le n° 19 de L'ESCARBILLE). Le mouvement de rotation passe de l'autre côté de la machine pour commander la pompe par l'intermédiaire d'un excentrique dont la course est de 10mm. Le piston dia. 6 doit arriver à fond de course très près du bouchon de la pompe pour avoir un volume mort aussi réduit que possible.

Il aurait été plus normal de faire ce piston en acier inox, je n'en disposais pas. Il est en ston et ne rouille pas. Je n'ai jamais eu d'ennuis - espérons que cela va continuer !

Le corps de pompe est tourné d'une seule pièce dans un jet en laiton de dia. 26. Les couvercles (F1 & F2) sont en deux pièces ! Ils auraient pu être usinés dans le même jet de 26. Ce sont de ces évidences auxquelles on pense ... après coup.

Les billes sont en inox et sont placées dans des logements de profondeur 6, ce qui laisse le minimum de jeu. Ces logements sont exécutés le plus simplement possible, à la perceuse, en terminant avec un foret à fond plat affûté pour le laiton. (suppression de l'hélice du foret). Les joints sont en papier. Quand au presse-étoupe, c'est un ruban de téflon enroulé en mèche.

L'eau arrive au-dessus du niveau du clapet inférieur - ce qui amorce la pompe automatiquement. Dès que l'eau condensée arrive dans le récipient cylindrique que l'on voit sur la photo du n°19, elle passe au travers d'un filtre et va à la pompe sans avoir besoin d'être aspirée.

La pompe à main montée sur le banc d'essai et de démonstration que l'on a pu voir au CNIT est basée sur le même principe. Les seules différences - certes importantes - sont le diamètre et la course du piston. Respectivement 10 et 30. Les clapets sont identiques, le corps de pompe a été rapporté sur la boîte à clapets qui, cette fois, fait 26 de hauteur.

UNE BONNE NOUVELLE pour les AMATEURS du "ROTTERDAM" :

le jeu complet de pièces de construction va être bientôt disponible ! Ce jeu va comprendre :

- pour la fonte : 1 socle, les chapeaux de paliers, le volant, les deux jambes, les cylindres, les bouchons supérieurs et inférieurs, les boîtes à vapeur et les couvercles.

- pour le bronze: les trois paliers, les coulisseaux et les pistons, les deux bielles et leurs chapeaux, les tiroirs et les quatre biellettes.

- pour le laiton: les bagues des cylindres, 6 pans 12/pl, et les bagues de tiroirs, 6 pans 10/pl

- un jeu complet pour les collecteurs d'admission et d'échappement, comprenant les 4 supports en laiton, les tubes cuivre et les arrivées et sorties en laiton de dia. 10.

- le vilebrequin totalement usiné.

- seuls, manquent à ce KIT la visserie plus quelques morceaux d'acier dx et stub que chacun a probablement en son atelier. PRIX franco : 690 frs. DELAI : septembre 1985.

ATTENTION !

Cette offre est réservée uniquement aux **MEMBRES** de la **CONFÉRIE**

OFFRE LIMITEE à DIX JEUX

Inscrivez-vous **VITE** en écrivant (avec 2 TPR) à **BARFLEUR** pour contrôle indication du n° d'ordre et marche à suivre. Merci

Aux Tuileries, en ballade, la jolie chaloupe à vapeur de M. OTTARD

