

CHAPITRE IV

LA CHAUDIÈRE (suite)

Robinetterie. — Indicateur de niveau d'eau

SOMMAIRE. — Métaux employés. — Visite mensuelle. — Avaries et réparations. — Réfection des joints et garnitures. — Rafraîchissage et rodage des clapets, pointeaux et sièges. — Vérification de l'étanchéité. — Manœuvre des robinets. — Tuyauterie. — Indicateur de niveau d'eau. — Remplacement du tube en verre. — Causes de non fonctionnement. — Observations importantes. — Niveau d'eau, système Klinger. — Entretien. — Soins à donner à l'appareil.

24. **Métaux employés.** La robinetterie est en contact avec l'eau ou la vapeur et affecte souvent des formes compliquées. C'est pourquoi on la fait généralement en bronze, alliage peu oxydable et qui se moule très facilement.

Les clapets et leurs sièges sont souvent d'un bronze dur, spécial, qui améliore leur tenue en service et augmente leur durée. Les pointeaux et les tiges de commande des clapets sont en bronze ou, plus souvent, en acier doux moins exposé à se rompre sous l'action de manœuvres fréquemment répétées.

25. **Visite mensuelle.** La robinetterie en général et, plus particulièrement, les robinets de prise d'eau et de vapeur de l'appareil de marche à contre-vapeur, les robinets de prise de vapeur des injecteurs, les robinets de jauge, les robinets des tubulures du niveau d'eau doivent être visités minutieusement, une fois par mois.

26. **Avaries et réparations.** Les avaries les plus fréquentes sont : défaut d'étanchéité des pointeaux ou des clapets; fuites aux garnitures ou aux joints; ruptures de pièces; filôts foirés, etc.

Généralement la réparation nécessite le démontage du robinet et entraîne la réfection des joints ou des garnitures. On jette le feu de la machine, toutes les fois que l'organe à réparer ne peut être isolé de l'eau ou de la vapeur sous pression. On ne vide la chaudière que si cela est indispensable.

Lors des réparations de grand entretien, toute la robinetterie doit être démontée, nettoyée, puis visitée soigneusement et l'on y effectue toutes les réparations reconnues nécessaires : rafraîchissage des sièges, clapets, pointeaux, des filetages en mauvais état, réfection des joints et garnitures.

Au démontage, il faut éviter d'employer le burin ou le matoir pour desserrer certains écrous d'accès difficile; on risquerait d'ébranler ou de fausser les goujons. Un bon monteur doit posséder toutes les clés indispensables. Les brides et les portées seront repérées; les écrous, replacés sur leurs goujons ou boulons.

On s'assurera que, par suite de rafraîchissements successifs, les pièces ne sont pas affaiblies au point de se rompre en service. Il faudra donc réformer et remplacer celles qui seront usées, de même que les écrous ayant un jeu excessif dans le filetage.

27. **Réfection des joints et garnitures.** S'inspirer des indications données au chapitre XVI (1^{er} vol.).

28. **Rafraîchissage et rodage des clapets, pointeaux et sièges.** Le rafraîchissage des clapets et des pointeaux s'effectue généralement sur le tour; celui des sièges peut parfois être fait sur place au moyen de fraises ou de lames appropriées; on évite ainsi de démonter le corps du robinet.

Le rafraîchissage doit toujours être complété par un rodage fait au moyen de la poudre d'émeri fine ou poudre à roder délayée dans l'eau, dont on enduit les parties en contact du siège et du clapet. Ce dernier, que

l'on saisit, soit à la main, soit au moyen d'une clé ou de pinces appropriées, est animé d'un mouvement alternatif de rotation sur son siège, jusqu'à ce que les parties rodées portent parfaitement sur une bande circulaire de 1,5 à 2 mm de largeur.

Quand le rafraîchissage des clapets et des tiges n'est pas fait avec soin, il en résulte un défaut d'étanchéité qui oblige à le recommencer. Ce fait provoque une grosse dépense de charbon, car il faut maintenir la machine en pression malgré les fuites ou la rallumer lorsque le feu a dû être jeté pour permettre la réparation.

Un rafraîchissage satisfaisant donne de bons résultats lorsque les conditions suivantes sont réalisées :

1° *Les axes des surfaces rafraîchies du clapet et du siège doivent coïncider tous deux exactement avec l'axe de la surface cylindrique des ailettes ou de la tige qui guide le clapet.*

A cet effet, le clapet et son siège ont été soigneusement centrés sur le tour. Pour que les deux portées *s* et *s'* (fig. 25) de certains clapets à double siège aient

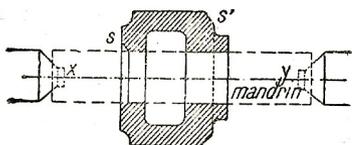


Fig. 25.

bien le même axe, il convient de monter ces clapets sur un mandrin qu'on place ensuite entre les deux pointes d'un tour et de rafraîchir successivement les deux portées sans dé-

placer le mandrin, plutôt que de faire le travail sur un tour en l'air, auquel cas on est obligé de retourner le clapet après rafraîchissage de la première portée et de procéder à un nouveau centrage avant de rafraîchir la deuxième.

2° *L'angle du cône du siège doit correspondre à celui du clapet.* Si cette condition n'est pas remplie, la portée

se fait sur une arête; le rodage, long à effectuer, est d'ailleurs irrégulier. On a donc intérêt à utiliser toujours le même angle, 45° par exemple.

Certains ouvriers montent quelquefois des robinets sans les roder sous prétexte que le rafraîchissage des sièges et clapets suffit à les rendre étanches. C'est une mauvaise méthode. Cette étanchéité n'est pas durable. Le contact des portées n'est jamais parfait après rafraîchissage au tour : un rodage est nécessaire si l'on veut éviter que l'arête du siège ne s'imprime dans le clapet et ne provoque des rayures suivies de fuites et d'érosions.

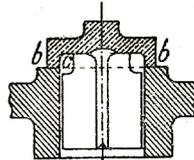


Fig. 26.

Quand un clapet à siège plat doit fonctionner dans l'eau, il est bon de tourner le siège et le clapet au même diamètre extérieur; si le siège est plus grand que le clapet, le tartre peut se déposer en *b* (fig. 26) et, par suite du jeu diamétral des ailettes dans l'alésage du siège, le clapet peut ne pas toujours retomber exactement dans la partie propre de la portée : d'où, érosions et fuites.

Pour la même raison, il est bon de creuser légèrement le clapet en *c*, dans le voisinage de la portée lorsque cela paraît nécessaire après plusieurs rafraîchissements, mais sans réduire outre mesure l'épaisseur du métal.

3° *Les ailettes d'un clapet doivent avoir, dans l'alésage du siège, un jeu suffisant (1/2 mm à 1 mm) pour ne pas s'y coincer, mais ce jeu ne doit pas être excessif, surtout s'il s'agit de sièges plats, afin que le clapet retombe naturellement à la même place après chaque levée. On doit donc détartre au grattoir, avant montage, les parties entartées.*

Dans les clapets de refoulement, il faut vérifier que, par suite de rafraîchissements successifs, la course du clapet n'est pas exagérée et ne risque pas de provoquer, après une levée, un coincement des ailettes dans leur guide.

On règle la butée, s'il existe un dispositif approprié; sinon, on remplace celle des deux pièces (clapet ou siège) qui est dans le plus mauvais état. De même, lorsqu'on met en place un clapet neuf, on lui donne la course minimum prévue au dessin (en général, le quart du diamètre des ailettes).

Vérification de l'étanchéité. Lorsqu'un clapet a été rodé, on s'assure que l'étanchéité est parfaite en mettant de l'eau dans le corps du robinet. L'étanchéité doit être obtenue dès que le pointeau ou le clapet appuie sur son siège et sans qu'il soit nécessaire d'exercer une forte pression au moyen du volant de manœuvre.

29. Manœuvre des robinets. Il ne faut pas manœuvrer trop rapidement les volants de commande des pointeaux et clapets, surtout lorsque le clapet est sur le point de porter sur son siège. Une manœuvre trop rapide peut provoquer des coincements d'ailettes, des chocs et des rayures des portées qui nuiraient à l'étanchéité.

Lorsqu'un clapet, ordinairement étanche, fuit après une manœuvre du volant de commande, mieux vaut l'ouvrir de nouveau et le refermer ensuite avec précaution que de serrer plus fort le volant. Le manque d'étanchéité peut provenir, en effet, soit d'une position défectueuse du clapet, soit de la présence de tartre ou de grains entre les deux portées. En aucun cas, un serrage du volant ne supprime la cause de la fuite. Il ne fait que l'exagérer ou la rendre définitive alors qu'elle n'était que passagère. Il risque, en outre, de provoquer le faussage des tiges et des étriers dans lesquels les portées prennent appui, d'où fuites aux garnitures et défaut permanent d'étanchéité.

De même, lorsqu'un clapet de refoulement retombe mal sur son siège, il faut éviter de frapper le robinet avec un marteau : le corps du robinet se déforme, l'axe de l'alésage des sièges ne coïncide plus avec celui de la

portée et l'étanchéité est difficile à réaliser par la suite. Il faut faire visiter tout clapet dont les ailettes ont trop de jeu dans leur guidage ou dont la course est trop grande.

30. Tuyauterie. Pour s'assurer de l'état de propreté des tuyaux bifurqués, il faut démonter les écrous des raccords voisins et faire passer de l'eau dans les tuyaux. Les tuyaux en cuivre rouge s'écrouissent à la longue par l'effet de leur contact avec la vapeur, l'eau, l'huile chaude, et par suite des échauffements et refroidissements qui se produisent successivement en service. Ils deviennent ainsi fragiles et cassants. Ils doivent être recuits pour retrouver leur malléabilité primitive. Cette opération est faite, en général, par les chaudronniers en cuivre sur un feu de forge.

On n'hésitera pas à remplacer ou à rabouter les tuyaux en mauvais état, lors d'une grande réparation, surtout si leur place est telle que le démontage en service soit long et difficile à opérer.

Il faut s'assurer que les filetages des écrous-raccords sont en bon état et remplacer ceux qui sont foirés, usés, coniques ou en prise par un ou deux filets seulement, pour éviter des arrachements de filets en service.

Dans les machines récentes, une grande partie de la tuyauterie est en acier doux (tuyaux aboutissant aux injecteurs, tuyaux de prise de vapeur et d'échappement, tuyaux des prises de vapeur diverses). La tuyauterie est ainsi plus résistante et d'un entretien presque nul.

On réserve le cuivre rouge pour la confection des tuyaux de forme compliquée.

31. Indicateur de niveau d'eau. La robinetterie intéressante l'indicateur de niveau d'eau doit fonctionner sans efforts. Il est nécessaire pour cela que le mécanicien la manœuvre de temps à autre et qu'un agent visiteur du dépôt s'assure, au moins une fois par mois,

de son bon entretien, graisse ou rode les robinets qui en ont besoin.

L'avarie la plus fréquente de cet appareil est la rupture du tube en verre qui a pour conséquence une forte fuite d'eau et de vapeur par les tubulures.

Dans ce cas, il y a lieu de fermer aussitôt les deux robinets de communication avec la chaudière, en commençant par le robinet d'amenée d'eau, car les brûlures causées par l'eau chaude sont plus dangereuses que celles que produit la vapeur.

Il faut se protéger les mains avec un chiffon et tamiser l'eau en appliquant un balai sur l'orifice supérieur du protecteur.

Lorsque la pression de la chaudière est élevée, l'abondance du jet d'eau et de vapeur est telle qu'on ne voit pas les clés des robinets; il est bon alors d'ouvrir le souffleur et la porte du foyer : une partie de la vapeur est alors aspirée par cette ouverture et la fermeture des robinets devient plus facile.

32. Remplacement du tube en verre (fig. 27).

Quand on nettoie les montures, il faut avoir soin de ne pas laisser de débris de verre ou de caoutchouc dans les conduits; au besoin, on en purge ces derniers par une chasse d'eau ou de vapeur.

On s'assure que le tube n'est pas trop long et ne risque pas d'obstruer l'arrivée de vapeur A, ou trop court et ne risque pas d'être bouché par une rondelle de la garniture du haut.

On engage le tube dans les montures, après l'avoir intérieurement humecté d'huile tiède et échauffé progressivement. On le munit de ses rondelles en caoutchouc.

On serre modérément la garniture inférieure, en ayant soin de maintenir le tube en contact avec la petite rondelle en caoutchouc qui garnit le fond de la monture du bas. Si on laissait remonter le tube, une rondelle de

la garniture inférieure pourrait se placer comme l'indique la figure 28 et obstruer le passage de l'eau.

On serre la garniture supérieure, puis on termine le serrage en agissant alternativement sur les deux garnitures.

On met le protecteur en place. On ouvre le robinet de purge; puis, lentement, les robinets de communication avec la chaudière, en commençant par le robinet de prise de vapeur; on ferme la purge.

On purge de nouveau pour vérifier le fonctionnement du tube. S'il n'est pas obstrué, l'eau doit monter brusquement quand on ferme la purge et prendre son niveau définitif après quelques oscillations.

33. Causes de non-fonctionnement.

Si l'eau monte lentement, c'est qu'il y a obstruction partielle du tube; il faut alors en rechercher la cause. Il peut y avoir :

- a) envasement d'un conduit, si la chaudière est sale;
- b) mauvaise orientation d'une clé de robinet, par suite

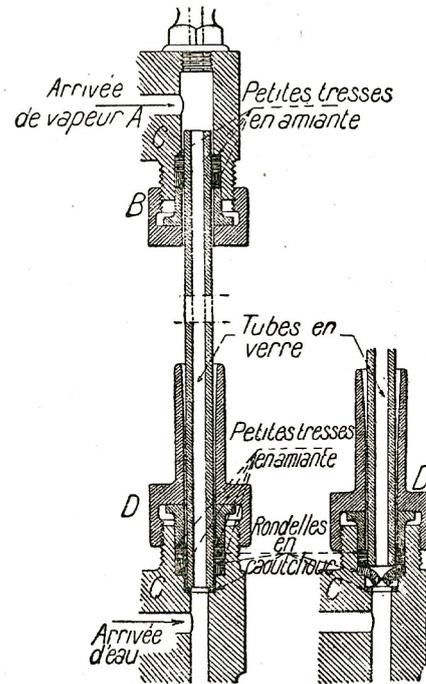


Fig. 27.

Fig. 28.

du décalage de 90° de la poignée sur le carré de cette clé (1);

c) défaut de correspondance des orifices *o* d'une clé et *o* de son boisseau, par suite d'usure accentuée de la clé après des rafraîchissements et rodages successifs (fig. 30).



Fig. 29.

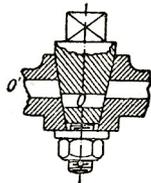


Fig. 30.

Il est facile de se rendre compte de ces anomalies en dévissant les bouchons de visite dont sont généralement munies les montures des machines modernes, et en introduisant un bout de fil de fer dans les conduits de communication.

Si le tube en verre se rompt fréquemment, il est bon de vérifier les montures, autrement dit de s'assurer que les axes des logements du tube dans chacune d'elles sont dans le prolongement l'un de l'autre.

34. Observations importantes. 1° Il est interdit de frapper avec un outil sur les poignées des obturateurs du tube à niveau d'eau pour les manœuvrer et, plus spécialement, lorsque la machine est en pression; on risquerait, en effet, de rompre les tubulures et de provoquer des accidents;

2° lorsqu'une fuite de vapeur, même légère, se produit à un joint, garniture, ou robinet de l'indicateur de

(1) En général, la poignée est montée sur sa clé de façon à être orientée dans la direction de l'ouverture (fig. 29).

Un trait de lime *t* sur le carré de fixation de la poignée de manœuvre indique cette direction.

niveau d'eau, la diminution de pression qui se manifeste dans le voisinage permet à l'eau de s'élever dans le tube à un niveau supérieur au niveau réel de la chaudière. *Le tube donne alors des indications inexactes qui peuvent conduire à laisser descendre trop bas le niveau de l'eau dans la chaudière; d'où, risque de fusion de plomb.* Il convient donc de vérifier ces indications au moyen des robinets de jauge en attendant qu'on ait supprimé la fuite, ce qui doit être fait sans retard;

3° le bord supérieur de la bague inférieure du tube à niveau d'eau doit être à 10 cm au-dessus du ciel du foyer, ce que l'on vérifie généralement à l'aide d'une jauge spéciale.

35. Indicateur de niveau d'eau système Klinger.

Les tubes en verre des indicateurs ordinaires de niveau d'eau sont fragiles et cassent fréquemment.

Ils ont été remplacés, dans les indicateurs système Klinger, par une boîte métallique résistante, recouverte d'une glace plane, épaisse et, par suite, peu fragile, dont la face en contact avec l'eau porte des stries verticales facilitant, grâce à un phénomène de réfraction, l'observation du niveau de l'eau (fig. 31 et 32).

Aux deux extrémités de la boîte (4) sont vissés des bouts de tube métalliques (5 et 6) qui se placent dans les montures d'un indicateur de niveau d'eau ordinaire. L'application de la glace (1) contre la boîte 4 est assurée par le moyen d'un couvercle métallique évidé (3), relié à la boîte, sur tout son pourtour par une série de vis. L'égalité répartition des pressions sur la glace est obtenue par l'emploi de joints (2) interposés d'une part, entre la glace et la boîte, d'autre part, entre la glace et le couvercle. Le premier de ces joints assure en même temps l'étanchéité de l'appareil.

36. Entretien. Soins à donner à l'appareil. Purger l'appareil de temps à autre. Au bout d'un certain

temps, il se forme un dépôt sur la face interne de la glace. On peut la nettoyer avec une brosse spéciale après avoir fermé les robinets de vapeur et d'eau, et démonté la tubulure supérieure de l'indicateur. Si, pendant cette opération, l'appareil s'est refroidi, il faut le

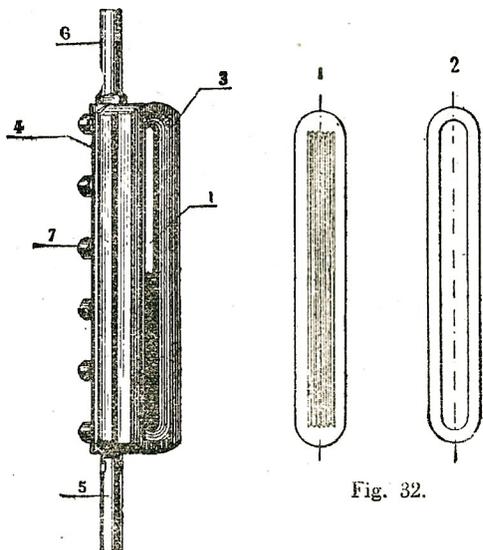


Fig. 31. — Indicateur de niveau d'eau Klingler.

réchauffer peu à peu avant de le faire fonctionner, en laissant souffler la vapeur pendant quelques instants, la purge étant ouverte.

En cas de fuite, il faut démonter l'appareil et refaire les joints. On vérifie au préalable l'état des portées et on les dresse, si c'est nécessaire. De même, si la glace présente une érosion, on la remplace. Toutefois, si l'érosion est légère, on peut la faire disparaître par un rodage à l'émeri sur un marbre plan ou sur une autre glace.

Le joint côté boîte est découpé dans un carton spécial, genre «Klingerite» et le joint côté couvercle, dans un carton d'amiante ordinaire. Le serrage de ces joints doit être fait progressivement et par alternance d'un côté et de l'autre. On enlève ensuite, à l'aide d'un couteau, l'amiante recouvrant la glace.

Avant d'être mis en place, l'appareil est plongé dans l'eau chaude et les vis sont resserrées de nouveau avec précaution et régularité.

QUESTIONNAIRE

24. — Quels sont les métaux employés dans la confection de la robinetterie ? — 25. La robinetterie doit-elle être visitée fréquemment ? — 26. Quelles sont les avaries les plus fréquentes de la robinetterie ? En quoi consistent les réparations ? Quelles précautions doit-on prendre ? — 27. Indiquez comment s'effectuent les joints et la garniture d'un robinet déterminé. — 28. Comment s'effectuent le rafraichissage et le rodage des clapets ? Quelles conditions doit-on chercher à réaliser ? Comment vérifie-t-on l'étanchéité d'un robinet ? — 29. Indiquez comment se manœuvre un robinet; ce qu'il ne faut pas faire et pourquoi. — 30. Comment effectuerez-vous la visite de la tuyauterie ? — 31. Que fait-on quand se casse le tube à niveau d'eau d'une machine en pression — 32. Expliquez comment on remplace un tube à niveau d'eau. — 33. Comment vérifie-t-on le bon fonctionnement du tube ? Quelles peuvent être les causes de non-fonctionnement ? — 34. Doit-on frapper avec un outil sur les poignées des obturateurs ? laisser subsister des fuites ? Pourquoi ? — 35. Faites la description d'un indicateur Klingler. — 36. Indiquez les opérations les plus fréquentes d'entretien de ces indicateurs.

EXERCICES D'ATELIER

- 1° Visite mensuelle de la robinetterie.
- 2° Démontage, visite, réparation, montage d'un robinet à la réparation R. P. T.
- 3° Remplacement d'un tube à niveau d'eau. — Vérification des tubulures.
- 4° Montage et démontage d'un indicateur Klingler.
- 5° Réfection des joints de glace.