

CHAPITRE XI

TENDERS

1° Réparation des soutes en G. R.

a) Travaux Généraux.

Ils comportent :

— le remplacement systématique du plafond, de la soute à charbon et des rehausses;
— la réparation de la robinetterie (robinets de jauge et de vidange, clapets de prise d'eau et leurs sièges), le remplacement des commandes à vis.

— le remplacement systématique des rotules d'alimentation et des tuyaux les reliant à la caisse.

— certaines remises en état non systématiques et suivant l'état d'usure :

1° Remplacement du fond de caisse dans 80 % des cas, sinon application de pièces;

2° Remplacement des panneaux latéraux dans 60 % des cas, sinon application de bandes rivées aux parties inférieures.

3° Remplacement de la façade arrière dans 20 % des cas, sinon un dressage.

4° Remplacement des armatures dans 50 % des cas, les brises-lames étant toujours remplacés (1). Toutes les tôles ou profilés de caisse maintenus en service sont piqués au marteau-vibrateur.

5° La réparation de l'écope (partie inférieure) et le remplacement du conduit intérieur par un conduit en tôle soudée dans 50 % des cas.

b) Remarques concernant les tenders 34 P.

Ce type de tender est déduit du tender Nord de 38 m³ à caisse à eau soudée. Le mode de construction de cette dernière diffère sur le 31 P par l'abandon de nombreux assemblages soudés (par cordons et par points) qui avaient lâché sur le tender Nord.

Le principe de construction de ce tender était le suivant :

Deux longerons en tôle de 10 mm. de grandes dimensions forment à la fois châssis et armature longitudinale de caisse à eau (*fig. 285*). Toute la caisse est accrochée sur ces longerons et les compartiments latéraux en particulier uniquement assemblés sur ces longerons, ne reposent sur aucune pièce du châssis.

Le fond de caisse entre longerons à 6 mm. d'épaisseur, le fond des compartiments latéraux et les parois latérales 4 mm., le dessus de caisse 3 mm.

Des armatures transversales renforcent la caisse, elles sont constituées de tôles de 2 mm. sauf au droit des soudures des tôles de parois où leur épaisseur a été portée à 8 mm.

(1) Le démontage de beaucoup d'entretoises est d'ailleurs nécessaire pour poursuivre la visite intérieure des soutes.

L'assemblage des deux tôles situées dans le même plan est réalisé de l'une des manières suivantes :

- En pliant les tôles à assembler et en soudant par deux cordons continus les bords tombés des deux tôles (*fig. 286*).

- Par soudure bout à bout avec couvre-joint soudé par recouvrement.

- Pour les parois latérales de caisse, par soudure bout à bout des deux tôles, exactement dans

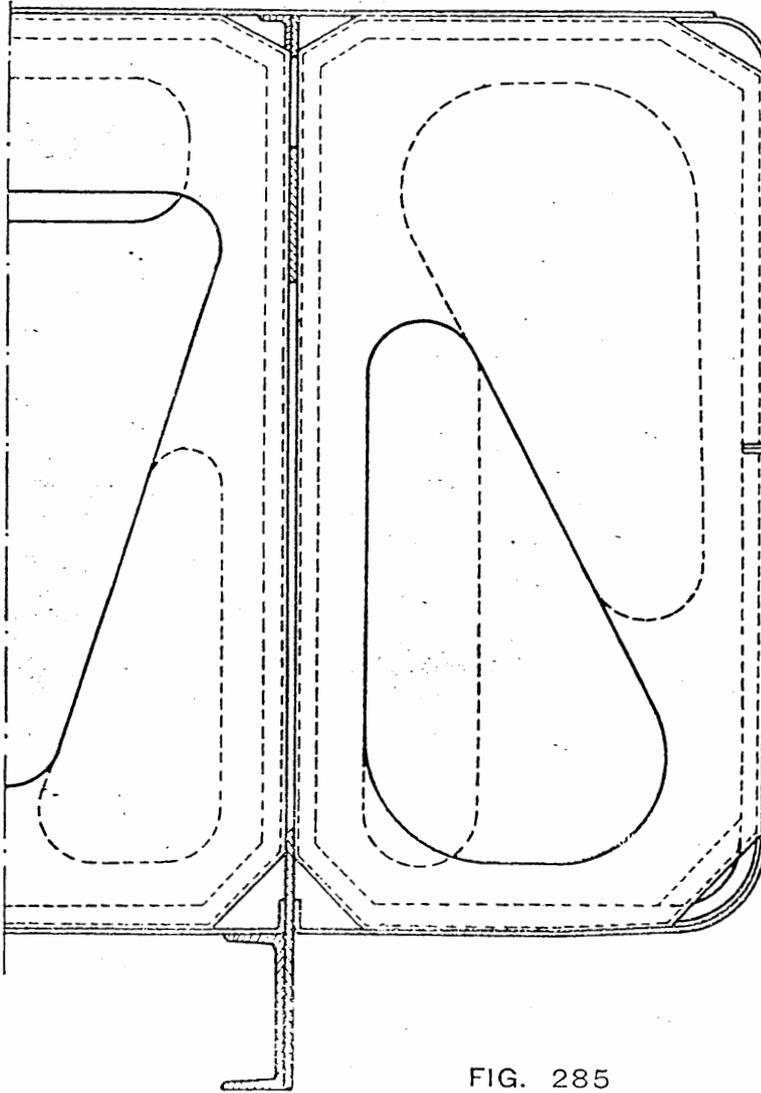


FIG. 285

le plan des panneaux transversaux d'armature principale de caisse en tôle de 8 mm., reliés aux parois de caisse par l'intermédiaire de deux cornières rivées sur ses deux ailes (*fig. 287 bis*).

L'assemblage des tôles perpendiculaires est réalisé :

- soit en pliant une des tôles dont le bord plié est rivé sur l'autre côté et soudé également sur cette dernière par deux cordons continus (*fig. 288 bis*).

- soit d'une manière plus générale par l'intermédiaire d'une cornière rivée sur ses deux ailes.

De l'expérience actuelle des caisses à eau soudées on peut retenir les enseignements suivants relatifs à leur construction et, par suite, à leur réparation.

- La soudure à l'arc est préférable à celle au chalumeau.

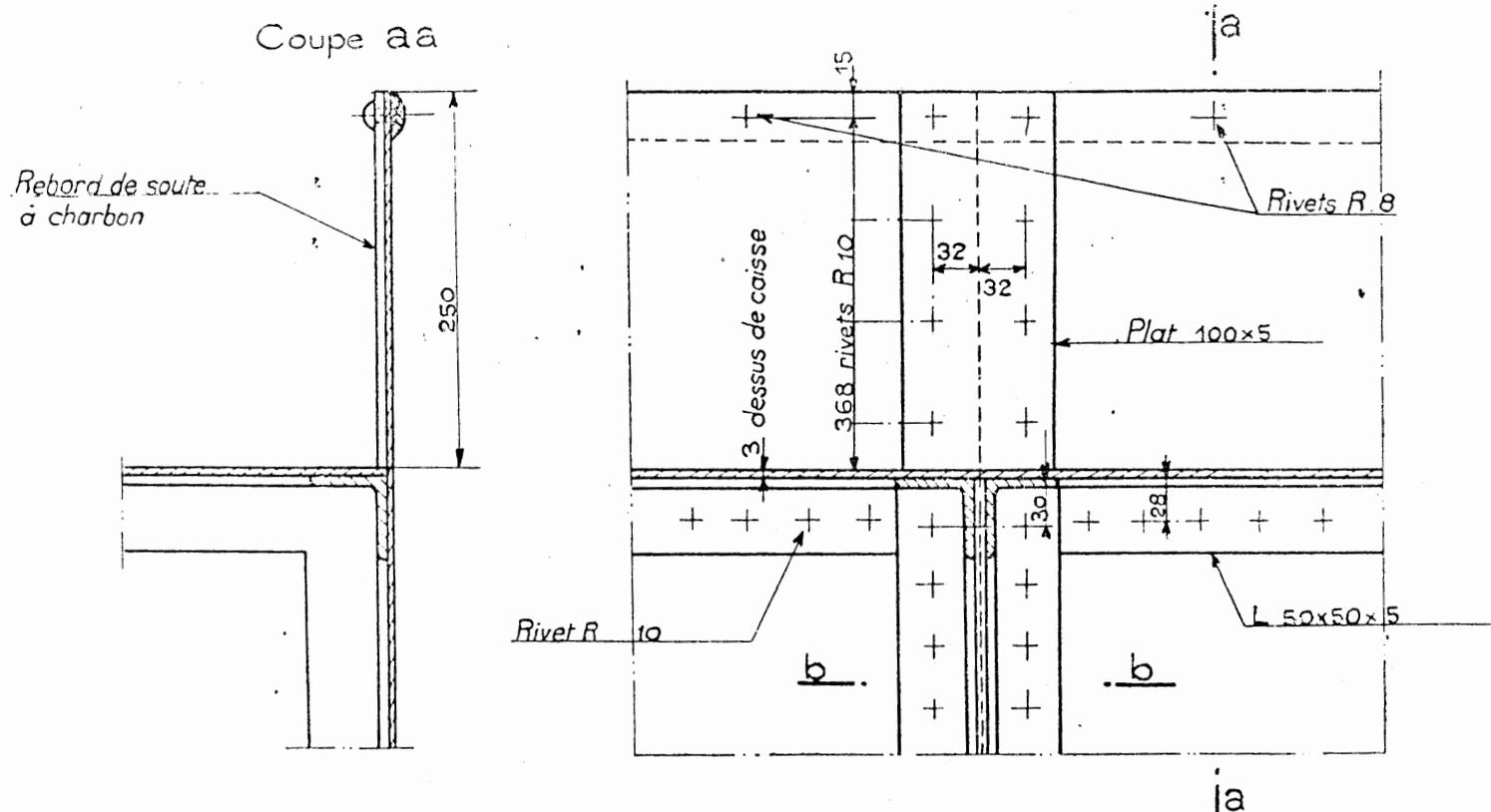
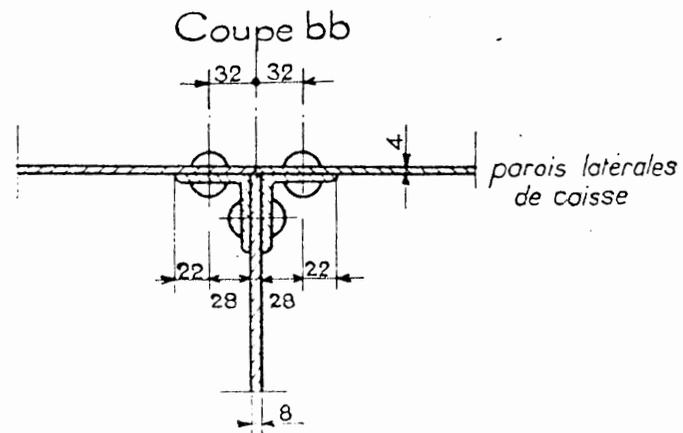


FIG. 287 bis



Quels que soient les modes d'assemblage utilisés l'entretoise étudiée doit soustraire le plus possible les soudures aux efforts de flexion (ce qui est le cas par exemple des tôles minces transversales brisées à la suite des chocs de la masse d'eau).

— Pour les parois de caisse, la préférence est à donner à l'assemblage par bords pliés qui malgré sa réalisation plus ou moins difficile renforce sérieusement la résistance de la caisse.

— Dans les assemblages de tôles en équerre double effectuée par l'intermédiaire d'un profilé, il y a

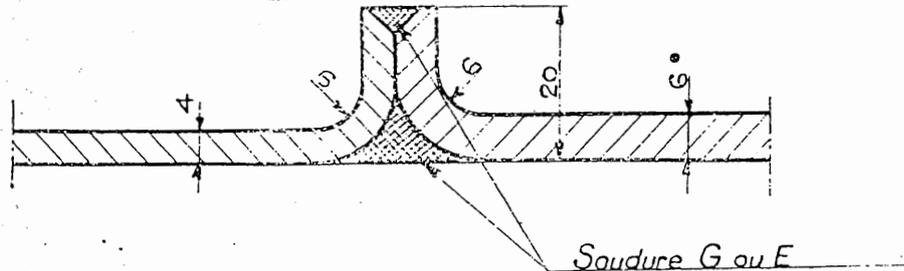


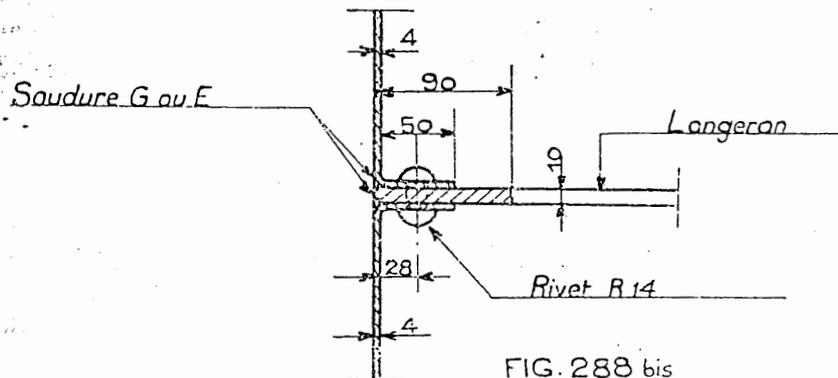
FIG. 286

intérêt à utiliser un fer à T plutôt qu'une cornière; l'assemblage sans profilé avec soudure d'angle n'est pas recommandable.

— Les points de soudure sont à proscrire pour tout assemblage intéressant l'étanchéité ou la résistance de la caisse.

c) Modes d'assemblage pour la réparation des soutes de tenders rivées.

Il est souvent avantageux de substituer en cours de réparation des assemblages soudés



aux assemblages rivés, toutefois les assemblages doivent rester semblables. On emploie la soudure en cordon discontinue dans le cas où l'étanchéité n'est pas utile (fig. 287 D) et la soudure continue dans le cas où elle est nécessaire.

Le rivetage reste cependant supérieur à la soudure lorsque cette dernière doit travailler à la flexion, il doit donc être conservé lorsqu'il est commodément exécutable (fig. 287 F et G).

Les figures suivantes donnent quelques exemples d'assemblages essayés actuellement sur les tenders 22.000 et 18.000 :

Figure 287 A : Raccordement de la face avant du panneau latéral au plafond.

Figure 287 B : Raccordement des faces arrières du panneau latéral au plafond.

Figure 287 C : Raccordement des panneaux latéraux au fond de caisse.

FIG. 287 A

Partie supérieure de la face A raccordée à la tôle de plafond avec 1 cornière

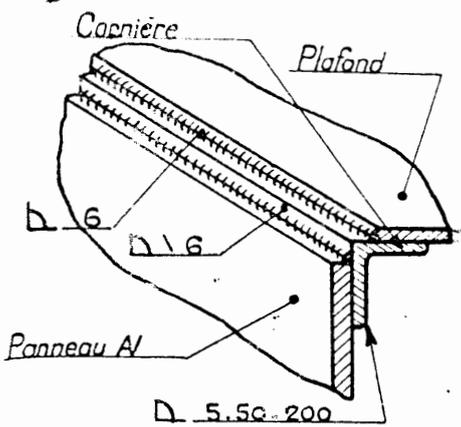


FIG. 287 B

Partie extérieure du panneau raccordée au plafond avec 1 cornière

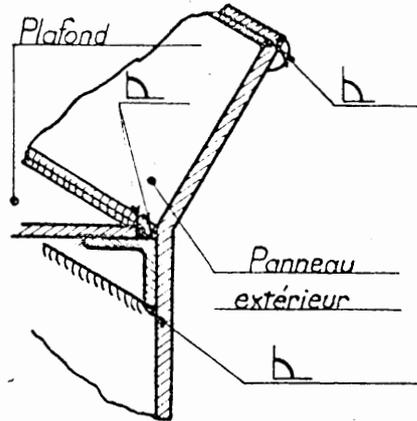


FIG. 287 C

Panneaux extérieurs raccordés au fond de caisse sans cornière, soudure à plat

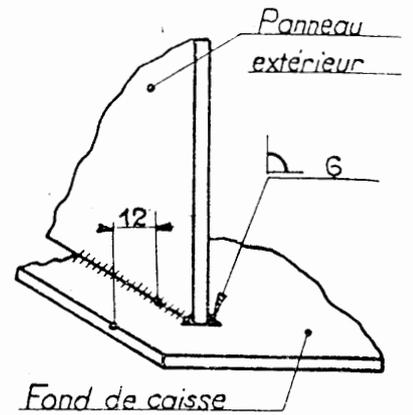


FIG. 287 D

Fer plat de raidissement du fond soudé sur champ, cordons discontinus les soudées à plat avec reprise à l'envers

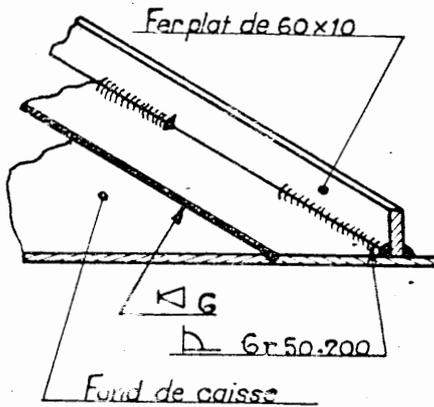


FIG. 287 E

Cornière du fond de caisse fixant l'armature intérieure

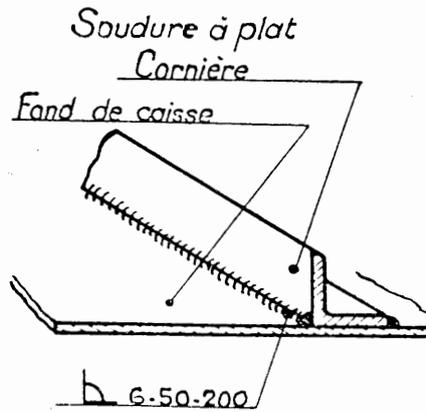


FIG. 287 F

Assemblage de la soute avec le dessus de caisse

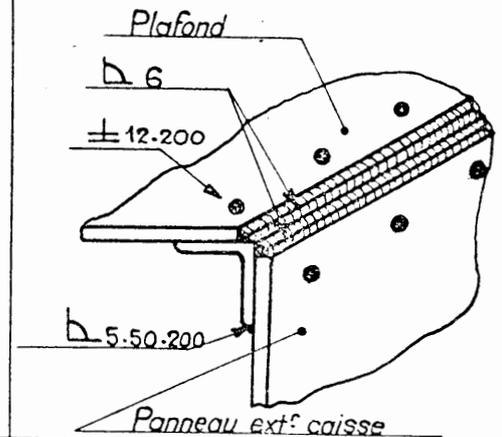


FIG. 287 G

Assemblage du dessus de caisse avec les cornières d'armatures

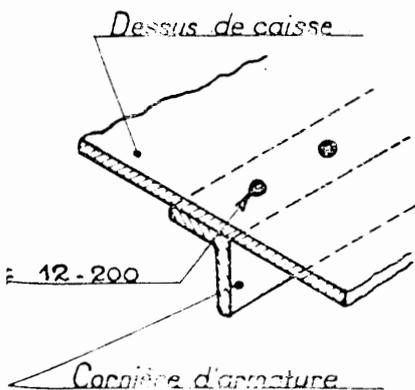


FIG. 287 H

Fond de soute à combustible Sans cornière

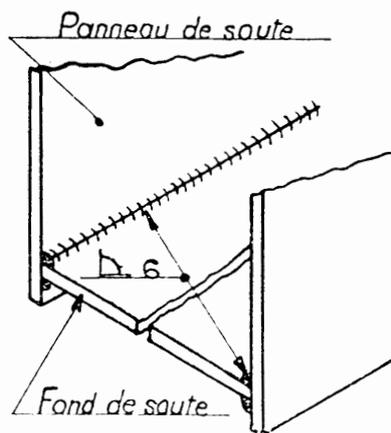


FIG. 287 I

Cas de remplacement du bas de panneau extérieur Panneau démonté

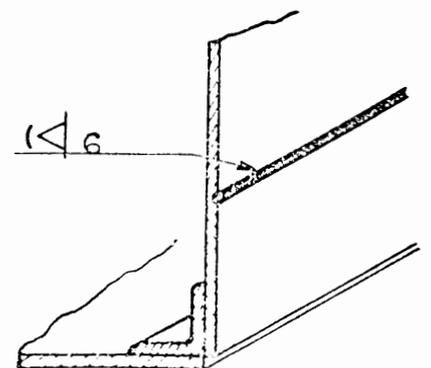


Figure 287 D : Fer plat de raidissement du fond (soudé sur champs, cordons discontinus); tôles soudées à plat avec reprise à l'envers.

Figure 287 E : Cornière du fond de caisse fixant une armature intérieure (soudure à plat).

Figure 287 F : Assemblage de la soute avec le dessus de caisse.

Figure 287 G : Assemblage du dessus de caisse avec les cornières d'armature.

Figure 287 H : Fond de soute à combustible.

Figure 287 I : Remplacement d'un bas de panneau latéral.

2° Réparation des soutes dans les dépôts.

Les caisses sont préalablement nettoyées par grattage et piquage afin de détartre les parois et d'enlever la couche d'oxyde. Les filtres sont démontés. La tôle est sondée au marteau.

Pose d'une pièce

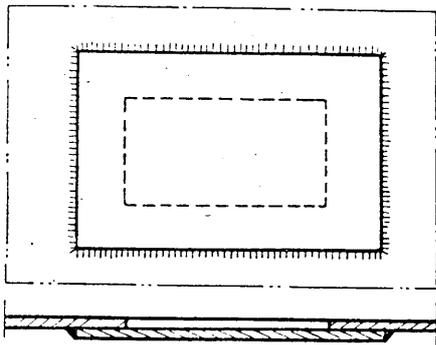


FIG. 288

a) Rongeurs des tôles :

Les rongeurs se rencontrent principalement sur les tôles formant la soute à charbon; elles affectent également l'arrière du fond de la soute à eau.

Une tôle dont l'épaisseur est réduite de moitié doit être remplacée.

Premier cas : En pleine paroi : Découper la partie défectueuse au chalumeau, régulariser la coupe au burin et à la lime. Gratter la tôle afin d'obtenir une portée propre. Préparer une pièce neuve (tôle de 5 mm.) tracer et poinçonner les trous. Présenter la pièce, tracer et percer les trous sur la soute. Présenter la pièce à nouveau, la fixer par quelques boulons en prenant la précaution préalable :

— d'appliquer avant rivetage une couche de peinture sur toutes les parties à assembler;

— d'entreposer entre les parties à assembler une bande de papier spécial (approvisionné à cet usage

par les magasins) en une seule épaisseur, préalablement enduite sur ses deux faces d'une couche de peinture ou d'huile de lin.

Aléser les trous de fixation et poser les rivets. Ceux-ci sont introduits de l'extérieur et maintenus par une contre-bouterolle pendant le rivetage. Cette opération se fait à chaud et au marteau pneumatique.

Actuellement, le rivetage est remplacé par la soudure à l'arc (électrodes catégorie J). Les recouvrements sont conservés; la soudure s'effectue sur le pourtour (fig. 288). Il n'est pas interposé de papier.

Les pièces de grandes dimensions sont soudées bout à bout, à condition qu'elles soient dans une zone entretoisée.

Deuxième cas : Près d'une cornière :

Démonter les rivets et découper la partie avariée.

Afin de ne pas détériorer la cornière avec le chalumeau coupeur, on écarte la tôle en enfonçant un coin comme l'indique la figure 289.

Après régularisation de la coupe, étirer deux pinces le long de la cornière. Dans le but de donner plus de « coup », sans risque de déformer la cornière, on interpose une cale d'acier sous la tôle et on soutient la cornière avec un tas (fig. 290). L'opération se poursuit comme dans le cas précédent. Il faut, en plus, cependant, faire coller la tôle sur la cornière avant l'assemblage définitif.

La soudure à l'arc peut être employée pour fixer la pièce neuve sur la soude: le rivetage de fixation à la cornière est conservé.

Dans le cas de tenders entièrement soudés, il faut reconstituer les assemblages d'origine.

Découpage de la partie avariée

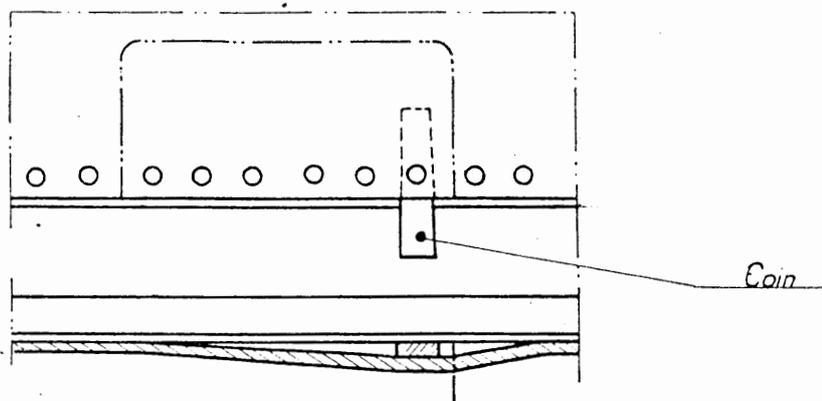


FIG. 289

Troisième cas : Sur le fond.

Le fond de la caisse à eau s'use plus vite que les autres parois. Si son état général ne

Etirage d'une pince

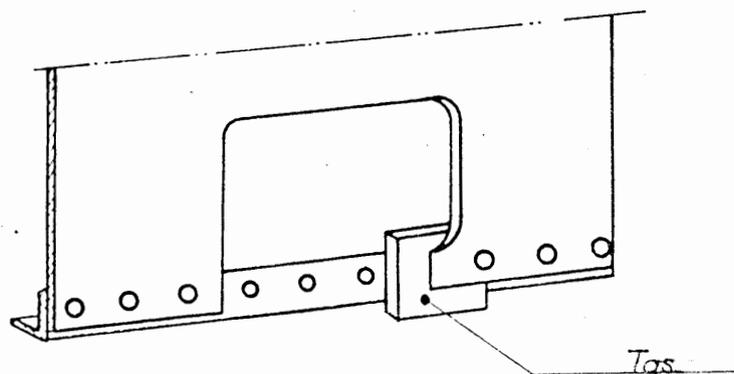


FIG. 290

nécessite pas le remplacement complet, poser des pièces en doublure (toujours intérieurement) dans les régions où les rongeurs sont localisées.

b) Cassures des tôles et cornières, fuites à l'assemblage entretoises-tôles.

Les cassures se rencontrent dans les angles de pliage des couvre-roues et aux tôles du fond, au droit des cornières de fixation de la caisse aux longerons. Les cassures sont décelées par des fuites ou des suintements.

Les cassures sont réparées le plus souvent par soudure à l'arc après préparation du chanfrein. Cependant, si la partie cassée est également en mauvais état, il est préférable de la remplacer.

c) Déformations.

Les déformations se produisent, en particulier, sur les parois latérales (prise en écharpe). Si elles ont lieu à l'endroit d'une clouure, elles se compliquent de cassures de rivets et de décollement de pinces.

Dans les cas possibles, la partie déformée est redressée au marteau.

Ce procédé n'est utilisable que pour des déformations de faible étendue; on peut alors chauffer sans craindre les effets du retrait. La mise en forme peut nécessiter le démontage de cornières ou de brise-lames.

Lorsque le redressage est impossible, poser une pièce neuve soudée. Si c'est nécessaire, les rivets sont remplacés. On peut assurer l'étanchéité des pinces par un cordon de soudure à l'arc.

d) Nettoyage et entretien.

La protection intérieure des tôles contre la rouille a fait l'objet d'essais divers (voir tome II). Les tôles en acier ordinaire sont à préserver en les revêtant d'une couche de peinture; pour que celle-ci ne se fendille pas rapidement il importe de l'appliquer sur des tôles rigoureusement propres. Le nettoyage intérieur au jet de sable permet seul d'obtenir ce résultat, en particulier dans les angles, mais ce procédé exige que soient parfaitement résolus au préalable les trois problèmes suivants :

- réalisation d'un bon soufflage du tender;
- élimination rapide du sable provenant du soufflage;
- protection des agents contre les poussières.

La protection extérieure des tôles contre la rouille est facile à obtenir. Le meilleur système de nettoyage de propreté en service est celui dit par aspersion dans lequel de l'huile est projetée sur les tôles en très fines gouttelettes, au moyen d'air comprimé dirigé dans une tuyère. L'huile minérale employée peut être additionnée de 2/7 de son poids de suif et de 1/7 de siccatif grâce auquel le mélange projeté devient consistant après quelques heures d'application, en sorte que les poussières de charbon, de cendres, etc... n'adhèrent plus aux tôles et sont emportées par l'air pendant la marche.

Après l'aspersion on frotte les petites surfaces avec des chiffons secs, les grandes avec une brosse à long manche.

3^o Écope de prise d'eau en marche.

a) Application d'un déflecteur.

Ce dispositif étudié par le Réseau anglais LMSR, vers 1930 a été repris chez nous. Son application et l'aménagement du bec de l'écope et des conduites de passage d'eau permettent, tout en prenant au moins la même quantité d'eau qu'auparavant à vitesse égale, de réduire de 40 % les quantités d'eau projetées sur la voie, le plus grave inconvénient de ce ruissellement étant la détérioration du ballast.

Le déflecteur (*fig. 291*) placé en avant du bec de l'écope est constitué de deux écrans verticaux plongeant dans l'eau, plus rapprochés et plus bas à l'arrière qu'à l'avant. Ce déflecteur s'abaisse et se soulève en même temps que l'écope, grâce à une connexion des leviers de commande.

La tôle inférieure de l'embouchure de l'écope a été rendue réglable indépendamment de la partie supérieure du bec de l'écope par une articulation à charnière, ceci en prévision de l'usure des bandages.

Le déflecteur a pour effet d'abaisser l'eau sur les côtés et de l'élever au centre de la rigole (*fig. 291*). Il en résulte que non seulement le gaspillage par projection latérale, est réduit (elle est de 20 % environ de la quantité montée au tender) l'eau étant mieux endiguée, mais qu'une plus grande quantité d'eau qu'avec l'appareil ordinaire est prise.

La quantité d'eau montée au tender est sensiblement constante quelle que soit la vitesse (jusqu'à 100 km./h.). Par contre, celle répandue sur la voie tend à augmenter. La vitesse de 80 km./h. ne doit pas être dépassée; car outre l'intérêt de réduire les pertes d'eau il a été constaté au cours d'essais à 100 km./h avec écope neuve des déformations en profondeur du bec et la rupture ou la déformation d'oreilles (1).

Dessin montrant l'action du déflecteur.

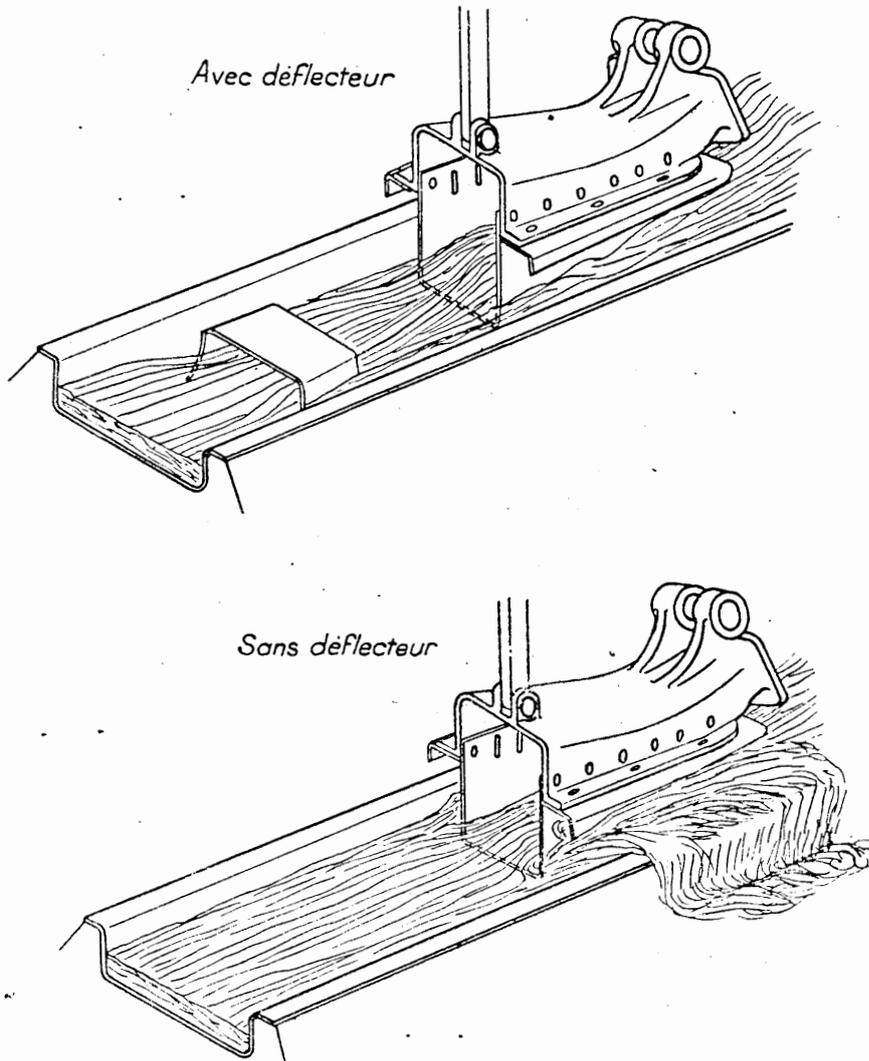


FIG. 291

b) Réglage.

Les niveaux inférieurs du bec de l'écope et de la partie arrière du déflecteur doivent être réglés à la même cote de 75 mm. au-dessous du plan du rail (2), le tender étant appro-

(1) Au-delà de 80 km/h, l'effort musculaire à développer pour manœuvrer le levier de relevage de l'écope risque aussi d'être excessif, l'écope n'étant pas parfaitement équilibrée. Pour qu'elle le soit, elle devrait être supportée par des tourillons placés vers son milieu.

(2) Si ces deux niveaux sont différents une forte vague se forme entre le déflecteur et le bec et un remous important existe dans le bac après le passage de l'écope.

visionné à moitié en eau et combustible (*fig. 292*). Rappelons à ce sujet que la hauteur de tamponnement arrière des tenders 22.000 est de 1 m. 040 avec bandages neufs, approvisionnement à mi-charge.

Dans ces conditions de réglage, il reste encore 50 mm. entre le bec de l'écope et le fond de la rigole. Cette distance est suffisante pour éviter tout contact puisque l'affaissement du tender entre mi-charge et charge complète est de 22 mm. et qu'au surplus, dans cette dernière hypothèse, une prise d'eau en marche est inutile.

Le niveau de l'eau dans la rigole a été ramené avantageusement à celui du rail. Dans ces conditions le volume monté doit être de 14 m³ environ sur 450 à 500 mètres.

Le réglage de l'écope à la cote prévue comporte successivement :

1° La mise en regard des bords intérieurs « C » de la tubulure placée sous le tender et du bec de l'écope; si cette condition n'était pas remplie les remous créés diminueraient le débit. Ceci s'obtient par le réglage des chapes (a) placées aux extrémités de la tringle de manœuvre.

2° La mise à hauteur du tender, approvisionnements à demi-charge soit donc à une hauteur de tamponnement à l'arrière de 1 m. 040 moins la différence entre 70 mm. et l'épaisseur la plus épaisse des bandages de l'essieu ayant servi de référence au réglage de la suspension.

3° La mise à hauteur du bec de l'écope à l'aide du dispositif de réglage à denture (b₁).

4° La mise à hauteur de l'arrière du déflecteur à l'aide du dispositif (b₂) à rainures verticales.

La position des tôles du déflecteur est à vérifier suivant les indications de la *figure 292*.

c) Divers.

Le montage et la mise en forme correctes du déflecteur (*fig. 293*), la régularité de ses faces sont recommandés; un déflecteur mal monté ou en mauvais état créerait des remous rendant le dispositif plus néfaste qu'utile.

Le système de relevage, en particulier celui du déflecteur, prend un jeu sensible en service. Ce jeu doit être repris par application de bagues en acier dur.

Le panier du coffre d'arrivée d'eau prévu en feuille de cuivre avec trous perforés de \varnothing 1,5 mm. ou à défaut en métal déployé à petites mailles est indispensable pour éviter l'introduction dans le tender de matières étrangères provenant du bac (feuilles mortes, escarbilles, etc...). Pour empêcher tout retrait par le personnel de conduite, la tête des boulons de fixation du panier et du panneau arrière sera immobilisée par soudure.

Le ressort de la tringle de l'écope qui a pour effet de s'opposer à un relevage intempestif de l'écope est à mettre en place avec une bande initiale de 30 mm. Sa flexion par 100 kg. est de 100 mm. environ, sa longueur totale détendue 590 mm. et la course du levier 150 mm.

4° Réparation du châssis et organes divers.

La réparation du châssis comporte en G. R. :

— le remplacement systématique de la traverse arrière, des longerons intérieurs et des traverses de pivot;

— la réparation non systématique des longerons latéraux (remplacement total ou partiel), du caissonnement avant et des assemblages rivés ébranlés;

— la réparation des appareils annexes (organes d'attelage de frein, le chauffage) et le ragréage.

Le caissonnement avant est sujet à de grosses déformations et quelquefois même à des cassures dues aux chocs violents lors des accostages et tamponnements.

La réparation consiste à désassembler le caissonnement et redresser à chaud les longerons, tôles ou cornières faussés. Les faibles usures et les cassures sont réparées par soudure à l'arc. Les tôles et cornières sont remplacées dans le cas d'usures ou de cassures importantes.

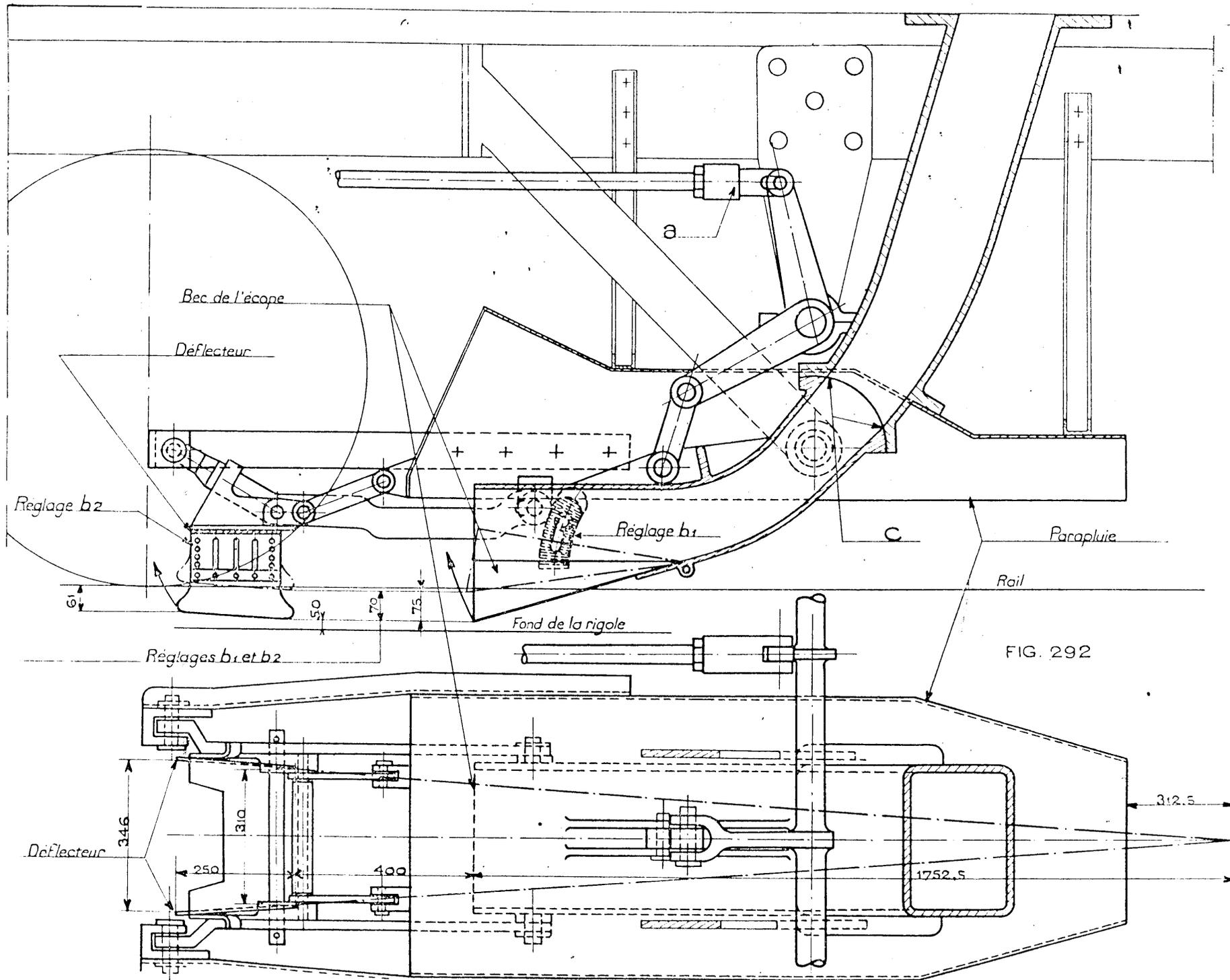
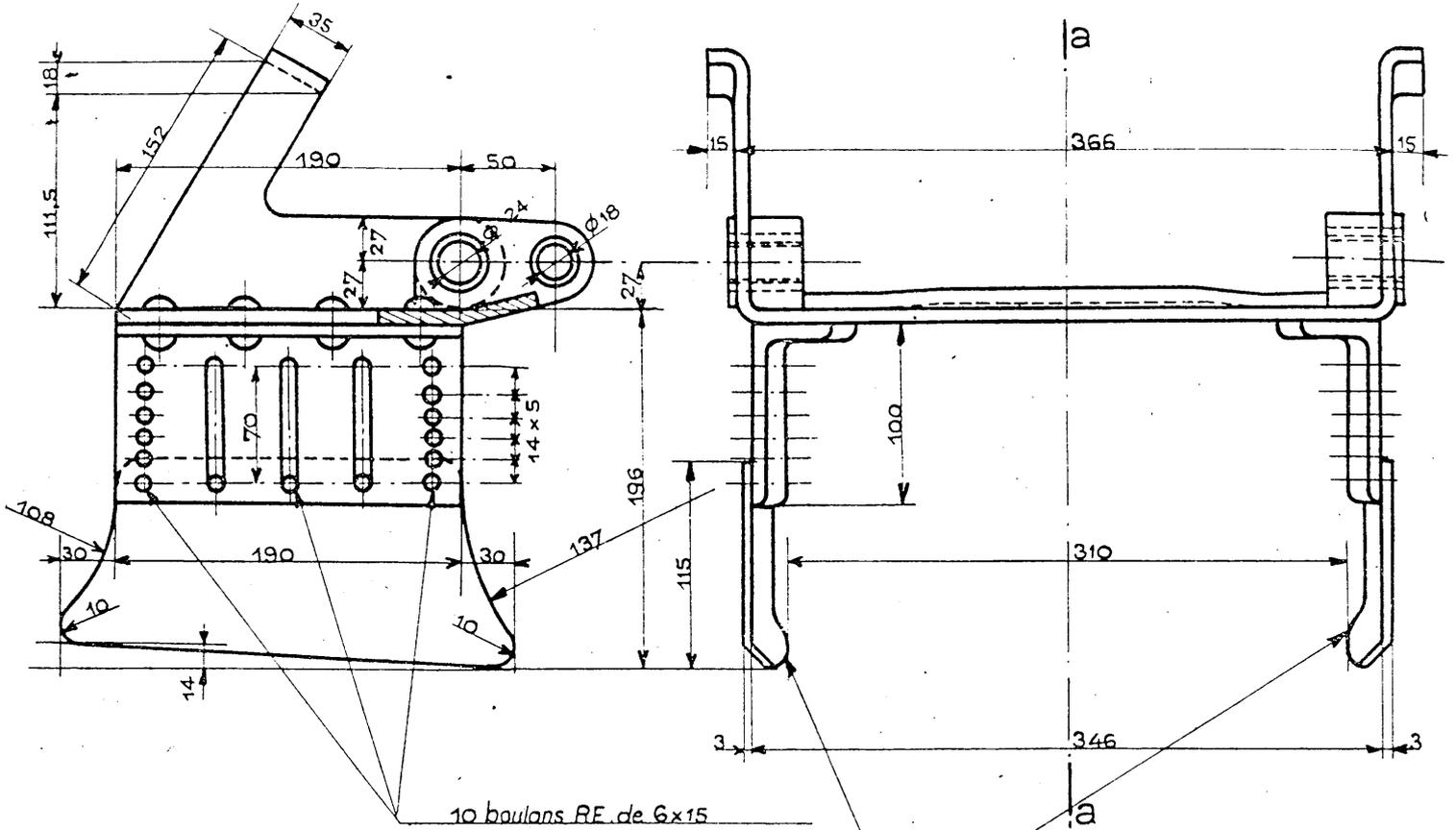


FIG. 292

Coupe aa



Tôles latérales du déflecteur

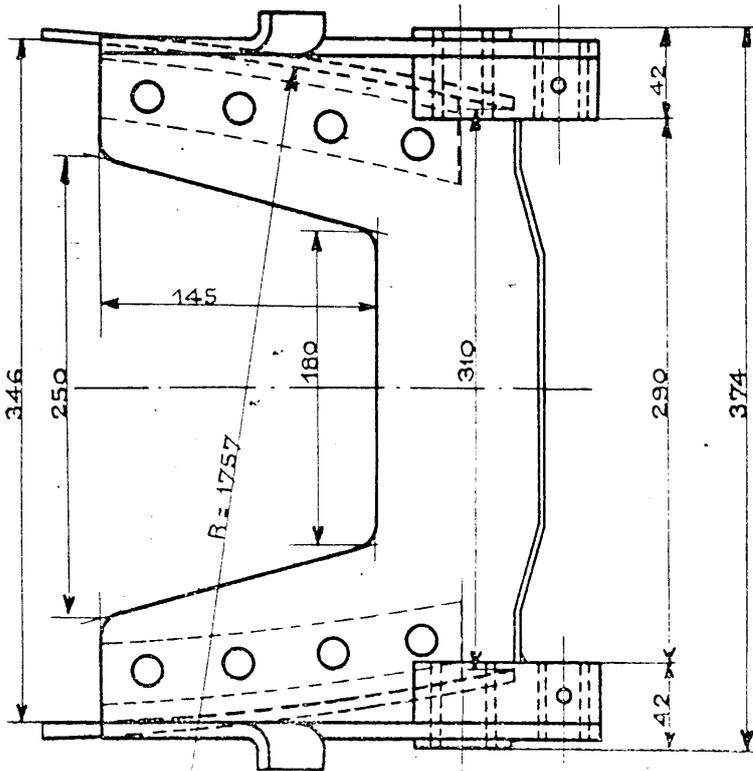


FIG. 293

Les boulons et rivets ébranlés du caissonnement avant sont décelés par sondage au marteau et remplacés après réalésage.

Le tablier mobile déformé est redressé à la forge. La surface ne doit pas être lisse afin d'éviter le glissement (exécuter par exemple en cas d'usure des stries d'origine quelques lignes d'apport par soudure à l'arc ou quelques petits bossages).

5° Réparation des bogies.

On procède suivant les mêmes principes et les mêmes règles que ceux exposés pour les bogies de locomotives :

- Chap. II en ce qui concerne le carrément;
- Chap. IV en ce qui concerne les organes de roulement;
- Chap. V en ce qui concerne les boîtes;
- Chap. VII en ce qui concerne le châssis;
- Chap. VIII en ce qui concerne le réglage de la suspension;

Cas particulier de l'appui à crapaudine fixe du bogie AR des tenders 22.000.

L'assemblage de la crapaudine avec le châssis de bogie doit être fait de telle manière que son axe soit rigoureusement dans le plan médian des longerons. La crapaudine doit être recalée au besoin sur ses faces avant et arrière d'encastrement dans l'entretoise pour qu'elle ne présente aucun jeu. Les surfaces d'appui sur le plan supérieur de l'entretoise doivent être rectifiées après apport de métal à l'autogène si besoin est.

Les talons de la crapaudine doivent être vérifiés dans les angles pour découvrir les fissures suivant lesquelles la rupture pourrait par la suite se produire. Les trous des boulons de fixation sont réalésés et les boulons ajustés et enfoncés au marteau pendant le dernier centimètre et à frottement dur.

Les talons doivent présenter un arrondi de raccordement avec les faces d'encastrement AV et AR de 8 mm.

Le même arrondi doit, bien entendu, être fait sur le châssis.

Quand un talon est rompu on place en dessous de la crapaudine, à l'intérieur du caissonnement du bogie, une plaque de tôle épaisse placée sur le champ et boulonnée sur laquelle la crapaudine vient prendre appui.

Quand les faces latérales de glissement du châssis sur le bogie arrière présentent des usures totalisées de 3 mm., les faces du châssis peuvent être recalées par des feuilles de tôle de 6 mm. d'épaisseur, encastrées entre deux talons ménagés aux extrémités. Le châssis du tender monté sur les bogies, le jeu entre les faces latérales de glissement est prévu à 6 mm. et ne doit pas descendre au-dessous de 3 mm.

Le logement du pivot arrière dans la crapaudine doit être rectifié comme pour le bogie avant. A l'origine ce jeu est prévu de 5/10 et ne doit pas être supérieur à 2 mm.

En cas d'usure importante du pivot du châssis sur le diamètre, il doit être fretté sur toute sa hauteur. Sa partie inférieure de contact avec la crapaudine peut recevoir l'application d'une rondelle encastrée dans la frette et soudée à cette frette en plusieurs points.

6° Détendeur de vapeur de chauffage.

Le détendeur "Mason" permet d'obtenir dans la conduite de chauffage du train une pression constante quelles que soient les variations de pression de la chaudière et les variations de débit de la conduite (remplissage, condensation en marche due au refroidissement par l'air, mises hors circuit des appareillages pour les voyageurs, fuites).

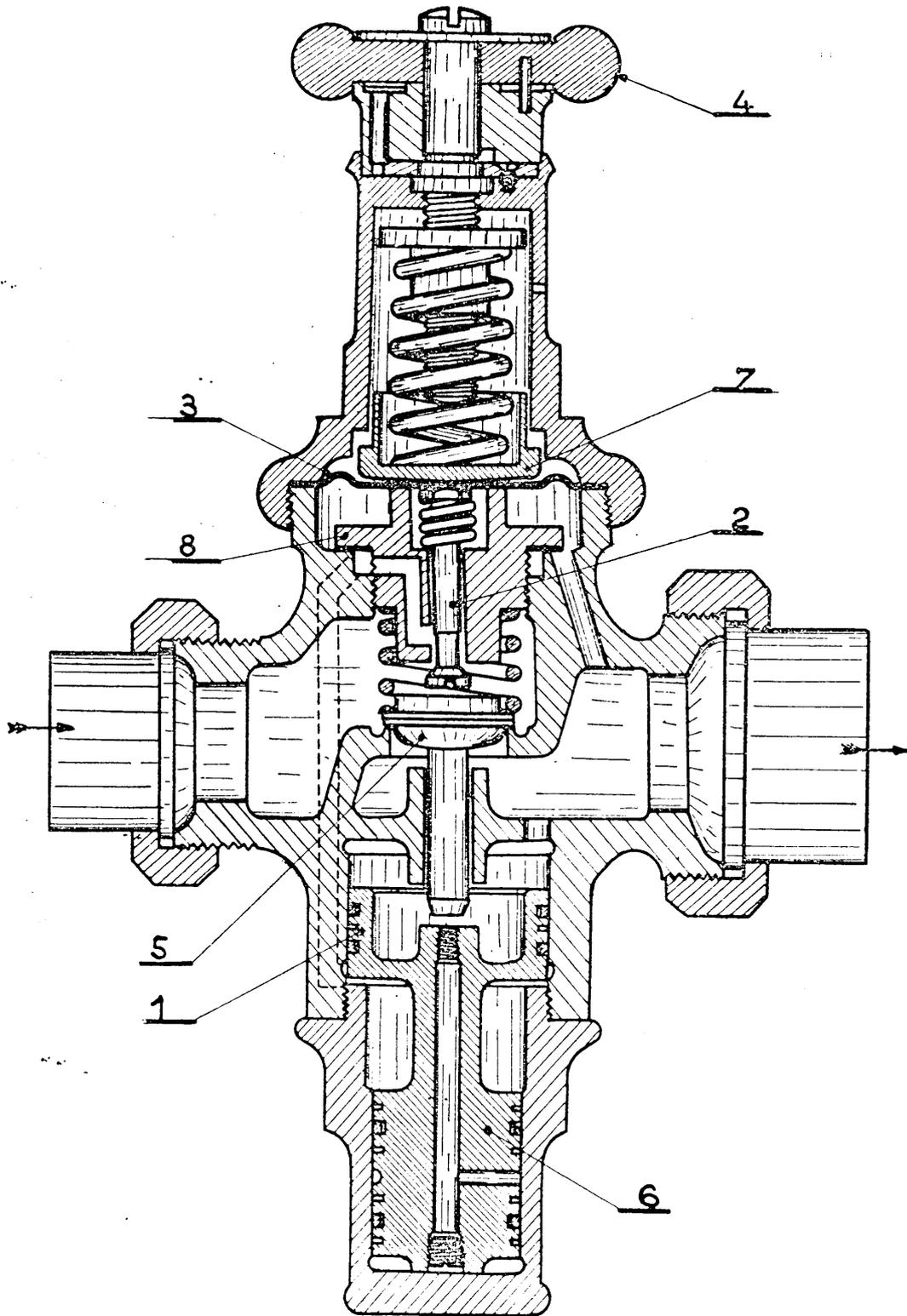


FIG. 293 BIS

a) Description de l'appareil (fig. 293 bis).

Il se compose d'un cylindre vertical dans lequel se déplace un piston 1 dont les mouvements sont contrôlés par l'action d'une petite soupape intermédiaire 2. Cette soupape qui permet à la vapeur admise à haute pression d'affluer sur la face inférieure du piston 1 est actionnée par un diaphragme métallique 3 (maintenu en position par un ressort à tension réglable qui le surmonte) dont la partie inférieure est en contact avec la vapeur détendue de la conduite. Si le ressort est comprimé à l'aide du volant à main 4, le diaphragme se déformant fait descendre la petite soupape de contrôle et la vapeur à haute pression descend par une lumière et arrive sur la face inférieure du piston 1. Celui-ci monte alors et ouvre la vanne principale 5 qui admet la vapeur dans la conduite. Quand la pression de la vapeur dans cette conduite agissant sur la face inférieure du diaphragme équilibre la charge du ressort, le diaphragme déprime la soupape 2 qui se ferme partiellement, diminuant ainsi progressivement l'arrivée de la vapeur au piston 1. La vanne principale 5 s'obture alors partiellement par l'effet de la double poussée du ressort qui la surmonte et de la vapeur.

Le piston 1 étant monté, à dessein, imparfaitement étanche, bien que muni de segments, la vapeur s'échappe entre ses parois et celles de la chambre et se distribue dans l'ensemble de l'appareil.

Les différents éléments "flottent", pour ainsi dire, sans heurt, et prennent les uns par rapport aux autres des positions telles qu'une pression constante, dépendant de la compression du ressort supérieur est garantie pour la vapeur détendue.

Le piston 1 est muni d'un amortisseur 6 qui supprime les vibrations et les coups de bélier (chambres de volume variable sous le piston 1 et sous son amortisseur au fond du corps).

b) Instructions de montage.

Monter l'appareil verticalement sur la conduite nettoyée à fond de façon à en chasser les saletés ou fragments métalliques.

Pour démonter le détendeur supprimer d'abord la tension du ressort du diaphragme en tournant le volant à main dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'on ne puisse aller plus loin. Dévisser la chambre du ressort du diaphragme, retirer la douille 7 et le diaphragme; retirer la pièce 8 qui contient la soupape auxiliaire. Visser une tige filetée dans le plateau de la vanne 5 qui doit se déplacer facilement. Retirer cette vanne, en nettoyer ou rôder le siège. Insérer la tige par le guide de la queue de la vanne, la visser dans le piston 1 et voir si ce dernier monte et descend facilement. (Il est toutefois impossible de faire fonctionner le piston 1 très rapidement, l'amortisseur 6 le freinant.) Si le piston 1 refuse de bouger, dévisser la chambre de l'amortisseur, retirer le piston et le passer à la toile d'émeri fine. Veiller également à la propreté de la soupape auxiliaire et du diaphragme.

Toutes les pièces du détendeur sont faites au gabarit, donc interchangeables.

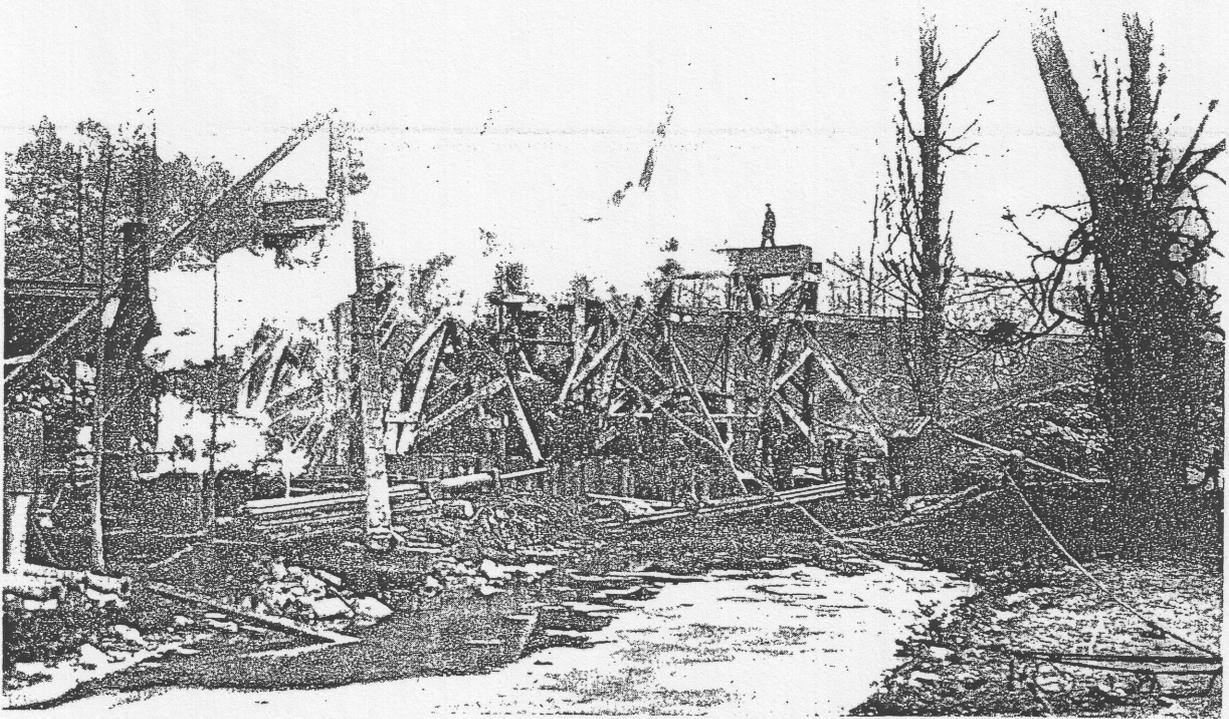


Fig. 340 B

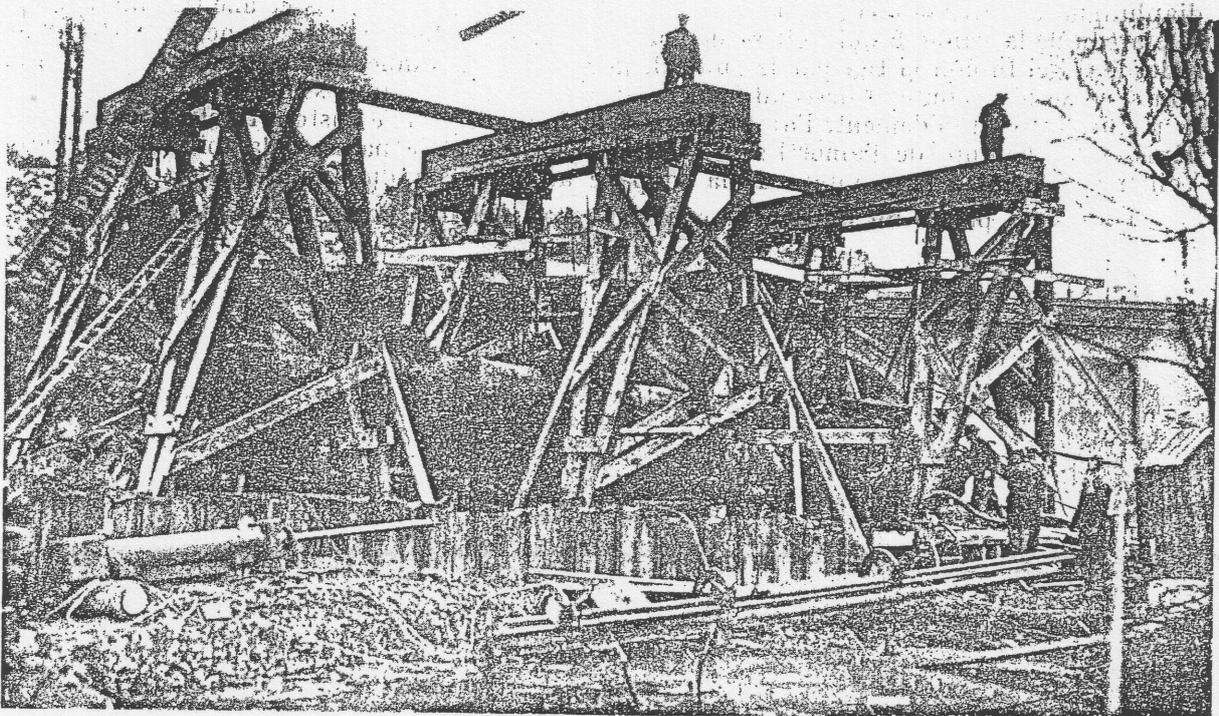


Fig. 340 C