

III.8 Operations de réparation des pompes à boue :

III.8.1 Définition :

La réparation est un ensemble d'opérations ayant pour but le rétablissement du bon état, de l'aptitude au travail et ressources de l'équipement.

Elle comprend :

- ↪ Les réparations menues ;
- ↪ Les réparations moyennes ;
- ↪ Les réparations complètes. [4]

III.8.2 Réparation apportée à la pompe à boue :

En fonction de la durée de vie et l'utilisation des mécanismes et pièces de la pompe d'une part, et le volume des travaux à réaliser par la pompe d'autre part ; ainsi que, selon la planification et l'organisation des opérations de réparations, on effectue sur les pompes à boue les travaux de réparation suivants :

A. Réparation menue :

Ces réparations sont effectuées sur le chantier de forage elles consistent à remplacer les pièces de courtes durées de vie telles que :

- ✓ Joints d'étanchéité, filtres, chemises, pistons, serrage des écrous, etc.

Ces opérations doivent être effectuées en dehors du fonctionnement de la pompe à boue, c'est-à-dire au moment du repos de la pompe.

B. Réparation moyenne :

Son volume moyen de travail est supérieur à celui de la réparation menue, se caractérisant par la dépose des organes défectueux de la pompe (bielle –manivelle, roulements, etc.....).

Le remplacement des pièces d'usure ou d'ensembles entières (unité de montage) dont la durée de service est égale à une période entre eux, réparations moyennes. Elle s'effectue à l'atelier.

C. Réparation générale (Complète) :

Se caractérisant par la dépose de tous les groupes et organes de la pompe, le remplacement ou la réparation des groupes défectueux ; la pompe est ensuite remontée, rodée et essayée. Elle se réalise dans un atelier de réparation centralisé. [8]

III.8.3 Méthode de lancement des travaux de réparation de la pompe à boue :

A. Sur chantier :

Selon un planning, le chef mécanicien transmet au mécanicien de chantier les programmes de révision et réparation périodique à effectuer. Le mécanicien après avoir reçu les messages exécute les ordres en réalisant toutes les opérations nécessaires telles que la vérification de niveau d'huile, de température et de pression. Par la suite, ils établissent leur rapport de vérification en exprimant l'état général de la pompe à boue.

En cas d'apparition des pannes imprévues, le mécanicien et le chef mécanicien vérifient l'état de la pompe afin de prendre les décisions de réparation sur atelier ou sur chantier. [4]

B. Sur atelier :

Le chef de chantier signe un ordre de mission et bon de sortie de la pompe afin de pouvoir la transmettre à l'atelier et pendant la réception de la pompe on mentionne sur la fiche de suivi la date d'entrée et l'état de la pompe.

Les mécaniciens dans l'atelier procèdent donc au nettoyage extérieur et au démontage de la pompe. Toutes les pièces sont bien nettoyées et contrôlées soigneusement, afin de juger celles à rebuter, ou à remplacer par d'autres neuves, ou bien à réparer.

Toutes les pièces d'usure de la partie hydraulique sont remplacées par d'autres neuves (garniture d'étanchéité, clapets, tiges, chemises, etc.), ces pièces sont fournies par le magasin des pièces de rechange, après la prise d'accord du chef d'atelier par un bon de réquisition des matériels.

Après le remontage et avant la livraison de la pompe vers le chantier le chef d'atelier, doit mentionner toutes les réparations réalisées, les pièces rechangées et les coûts de réparations réalisées et la date de sortie de la pompe sur la fiche technique de suivi de la pompe à boue. [4]

III.9 Montage et démontage de la pompe à boue :

Les opérations de démontage et remontage sont des opérations très importantes et nécessitent une exécution bien correcte et soignée. Le personnel qui exécute ces opérations doit être qualifié et connaître bien la pompe à boue parce qu'une simple erreur peut engendrer la détérioration des pièces qui sont très coûteuses.

III.9.1 Démontage de la pompe à boue :

Le démontage de la pompe s'effectue comme suit :

A. Démontage de la partie hydraulique :

- Ouvrir les portières des clapets d'aspiration et de refoulement ;
- Enlever les sièges des clapets ;
- Démontez le système d'arrosage de l'arrière piston ;
- Démontez les portes des cylindres ;
- Dévisser les couvercles de chemise ;
- Extraire les chemises ;
- Démontez les pistons et les tiges des pistons ;
- Démontez l'amortisseur de pulsation.

B. Démontage de la partie mécanique :

- Vidange de l'huile du carter de la pompe ;
- Démontage du bâti supérieur de la pompe ;
- Enlever les caches des excentriques crosses et chaînes ;
- Démontez la chaîne de transmission ;
- Enlever les pieds des bielles en retirant les boulons de fixation de l'axe de crosse ;
- Démontez le pignon d'attaque ;
- Démontez le système de guidage (crosse glissière) ;
- Démontez les palières (roulements coniques) de l'excentrique sous pression de l'huile ;
- Extraire les cages des palières ;
- Enlever l'ensemble bielles excentrique à l'aide d'un élévateur ;
- Démontez les bielles en enlevant les boulons de fixation sur l'excentrique ;
- Démontez la roue dentée ;
- Nettoyer et faire le diagnostic de tous les organes démontés. [4]

III.9.2 Remontage de la pompe à boue :

Le remontage est une opération très difficile et il lui faut un mécanicien qualifié, il se fait dans les sens contraire du démontage, mais avec une grande précaution de façon à présenter :

- Le bon déplacement des pièces ;
- L'alignement soigné du système de guidage avec la tige et la partie hydraulique ;
- Le bon serrage des boulons ;
- L'ordre de montage de la pompe se fait à l'aide des documents techniques de la pompe. [4]

III.10 Anomalies de fonctionnement :

↳ **Bruits anormaux :**

Toute pompe dont le fonctionnement s'accompagne de bruits anormaux doit être examinée afin de rechercher les causes de ces bruits et d'y remédier au plus vite ; on évitera ainsi des avaries graves à plus ou moins longue échéance.

Ces bruits peuvent être de diverses sortes. On peut les localiser, en général, en tâtant à la main ou en écoutant les différentes parties de la pompe, tant du côté mécanique que du côté hydraulique. On placera par exemple l'oreille directement, ou avec interposition d'une tige de bois ou d'une tige métallique, contre les divers couvercles de clapets, fonds de cylindre, paliers, etc. On arrive ainsi souvent à déterminer le cylindre, le clapet, ou le palier, qui est en jeu.

Quand on n'arrive pas à localiser exactement le bruit, il s'agit généralement d'un bruit de nature hydraulique.

Les bruits d'origine mécanique peuvent provenir aussi bien du côté mécanique que du côté hydraulique de la pompe ; par contre, les bruits d'origine hydraulique ne proviennent que du côté hydraulique. [8]

Les différents bruits sont :

A. Les cognements :

Qui correspondent à des chocs de pièces métalliques ; ils produisent un bruit moins sourd. Plus aigu que les coups de bélier. Dans beaucoup des cas, leur bruit est nettement métallique. Ils peuvent entraîner la rupture de diverses pièces ou même du bâti.

a. Cognements dès la mise en marche de la pompe après une réparation :

Vérifier que la pompe est bien amorcée ; vérifier que les pièces qui ont été changées au cours de la réparation ont été par des pièces correspondant bien à la pompe (dimension et numéros des pièces).

Vérifier que ces pièces ont été montées correctement ; s'il s'agit des clapets, vérifier que leur jeu est correct. [8]

S'il s'agit des chemises, vérifier leur serrage ; ce serrage doit se faire dès la mise en marche de la pompe et alors que le côté du fond de cylindre est sous pression. Si le bruit persiste après ces opérations, vérifier la fixation de la tige du piston sur la rallonge de crosse et le serrage du contre-écrou correspondant. Vérifier la fixation du couvercle du presse-étoupe de la tige de piston et le serrage de sa garniture.

Si le bruit continue, il provient de la fixation du piston sur sa tige ; vérifier le serrage de l'écrou et s'il est correct, l'état de son filetage. [8]

b. Cognement au bout d'un certain temps après la mise en marche :

Vérifier que la pompe est toujours amorcée et, si c'est le cas :

Refaire les vérifications ci-dessus ; en particulier celle du contre-écrou de la rallonge de crosse ; vérifier que la tige de piston n'est pas partiellement dévissée dans la rallonge de crosse, ce qui peut provoquer un choc de la tige du piston contre le fond de la butée de chemise.

Il peut arriver que l'écrou de serrage du piston se soit desserré, que le clip du piston ait sauté, de sorte que la garniture et sa rondelle se déplacent librement dans le cylindre ; il arrive aussi que la chemise va et vient dans le corps de pompe par suite du serrage insuffisant de son ou dès ses boulons de serrage (en particulier quand ces boulons sont rouillés ou sales, on peut avoir eu, au montage, l'impression qu'ils étaient suffisamment serrés alors que ce n'est pas le cas).

Tous ces cognements peuvent avoir rapidement de graves conséquences si on n'y remédie pas de suite. [8]

c. Cognement du côté mécanique de la pompe :

S'ils ne proviennent pas du blocage insuffisant du contre-écrou de la tige de piston (sur la rallonge de crosse) ou de l'usure des glissières de la crosse, il est nécessaire de faire intervenir l'atelier de réparation ou le fabricant.

B. Les coups de bélier :

Qui produisent un bruit sourd ; ils sont souvent dus à ce que les cylindres ne se remplissent pas complètement au moment de l'aspiration, ou à ce que des entrées d'air se produisent aux couvercles des clapets aux portes des cylindres ; ils sont pour conséquence indirecte une usure anormale des paliers et des articulations de la partie mécanique de la pompe.

Les coups de bélier sont généralement dus au mauvais remplissage des cylindres. Dans son mouvement dans un cylindre partiellement vide, le piston a tendance à accélérer et il vient cogner contre le liquide en fin de course. Il faut vérifier l'aspiration et le refoulement. [8]

Quand le flexible de refoulement fouette exagérément du côté refoulement qu'il faut d'abord chercher l'explication des coups de bélier. Quand il y a également à l'aspiration un flexible, ou un tuyau métallique qui n'est pas fixé de façon rigide, s'il fouette ou est secoué, la crépine d'aspiration se bouche facilement (petit gravier, sable) ; par la suite également quand on emploie des produits colmatant si on les ajoute à la boue sans prendre la précaution de les répartir uniformément. La crépine de refoulement évite que des débris de caoutchouc provenant de l'intérieur de la pompe puissent aller boucher les événements des trépan et spécialement ceux des outils à jets.

Quand la conduite d'aspiration est bouchée, soit par dépôt de sable, soit, après un repos prolongé, par la boue épaissie, on peut la déboucher en la démontant, ce qui représente un travail assez important ; on peut aussi, si on a deux pompes sur le chantier, opérer de façon suivante qui est plus simple et plus rapide :

Il suffit, avec l'autre pompe, de refouler de la boue à travers le refoulement de celle dont la conduite est à déboucher et dont on aura enlevé un clapet de refoulement et un clapet d'aspiration (du même côté) pour que la boue puisse la traverser.

L'amorçage de la pompe présente parfois des difficultés ; les sondeurs croient bien faire en la faisant marcher à grande vitesse pour l'amorcer.

Or, ces difficultés sont généralement dues à ce que la boue est thixotrope, donc plus visqueuse après un arrêt prolongé et c'est plutôt en exerçant une aspiration lente qu'on peut arriver à l'aspirer.

Il faudra donc faire marcher la pompe au ralenti jusqu'à ce que le rendement volumétrique soit correct (débit par minute correspondant bien au nombre des coups de piston) puis on passera à l'allure de marche normale. [8]

a. Coups de bélier à grande vitesse seulement :

Ceci est dû souvent à ce que les cylindres ne se remplissent pas complètement ; il s'agit probablement d'une des causes suivantes :

- Filtre partiellement bouché à l'aspiration,
- bacs à boue et conduites d'aspiration bouchés en partie par du sable ou des déblais,
- Flexible d'aspiration (s'il y en a un) abîmé qui peut empêcher l'aspiration, par exemple en s'aplatissant, sous l'effet de la dépression,
- Niveau de la boue trop bas dans les bacs (quand l'aspiration n'est pas en charge),
- Vanne d'aspiration insuffisamment ouverte,
- Température trop élevée de la boue (formation de poches de vapeur) ; il faut la refroidir,

- Mauvais fonctionnement des clapets d'aspiration qui peuvent être bloqués dans leur position de fermeture par des débris (matières colmatantes ajoutées à la boue)... [8]

b. Le flexible de refoulement fouette violemment sans que la pompe cogne :

Il peut être nécessaire d'utiliser un amortisseur de pulsations. S'il y en a déjà un, il est défectueux ou insuffisant ; il faut le vérifier (pression de gaz trop faible, fuites dans l'appareil). [8]

c. Le flexible de refoulement fouette violemment et la pompe cogne :

Ceci est dû en général à la présence (en quantité) de gaz dans la boue ou à une entrée d'air sur la conduite d'aspiration. Cela peut être dû aussi à une poche d'air sur un point haut de la conduite d'aspiration et disparaît alors, en général, au bout d'un moment. Il est préférable de disposer la conduite d'aspiration de façon qu'il n'y ait pas de point haut. On y fera attention surtout quand on utilise un flexible d'aspiration ; quand on emploie une conduite d'aspiration métallique l'installation ne comporte en général pas de tels points hauts.

Dans le cas des pompes triplex, le même phénomène se produit en cas de mauvais fonctionnement de la pompe de suralimentation. Ceci est dû en général à la présence (en quantité) de gaz dans la boue ou à une entrée d'air sur la conduite d'aspiration. Cela peut être dû aussi à une poche d'air sur un point haut de la conduite d'aspiration et disparaît alors, en général, au bout d'un moment.

Il est préférable de disposer la conduite d'aspiration de façon qu'il n'y ait pas de point haut. On y fera attention surtout quand on utilise un flexible d'aspiration ; quand on emploie une conduite d'aspiration métallique l'installation ne comporte en général pas de tels points hauts.

Dans le cas des pompes triplex, le même phénomène se produit en cas de mauvais fonctionnement de la pompe de suralimentation.

d. Le flexible d'aspiration seul fouette :

Ceci est dû, en général, à la présence de gaz en faible quantité dans la boue. [8]

C. Les sifflements :

Du au passage de boue sous pression, dans des passages étroits (soupape ou joint non étanche, etc.) ; si on les laisse continuer, il en résulte des usures qui peuvent avoir rapidement de graves conséquences : érosion des clapets, de leurs sièges et même du bâti si la fuite se produit entre siège et bâti, érosion des cylindres, fuites importantes de boue, etc.

a. La pression de refoulement est anormalement basse ;

Il n'y a pas de cognement, mais des sifflements ; ceci est généralement dû à des fuites à l'intérieur de la pompe (clapets, pistons) ; on les décèle à l'oreille. Si le sifflement est continu il s'agit probablement d'une fuite à la garniture du piston. La boue passe alors d'un côté à l'autre du piston.

Si on n'entend aucun sifflement, cela peut être dû soit à la crépine de refoulement partiellement bouchée (le manomètre sur lequel on se base étant situé après la crépine) soit à des fuites sur le train de tiges.

b. La pression de refoulement a des variations très amples ou irrégulières :

Les variations de pression au manomètre de la pompe pendant la marche sont normalement faibles. Toute pompe dont l'aiguille du manomètre oscille en marche normale de plus de 10 bars doit être vérifiée.

Ceci est dû, en général, à des fuites aux pistons et se reconnaît aux sifflements. Si ce n'est pas le cas, il faut vérifier s'il y a des sifflements aux clapets.

- La mise en marche de la pompe à boue s'effectue par le démarrage du moteur électrique d'entraînement.
- La mise en arrêt de la pompe à boue s'effectue par l'arrêt du même moteur électrique.
- Si la pompe est arrêtée pour une longue durée de temps il est nécessaire de vider le circuit parcouru par le liquide à pomper.
- Nettoyer à l'eau propre les parties de la pompe afin d'éviter leur oxydation et l'effet du sable sur chantier. [8]