

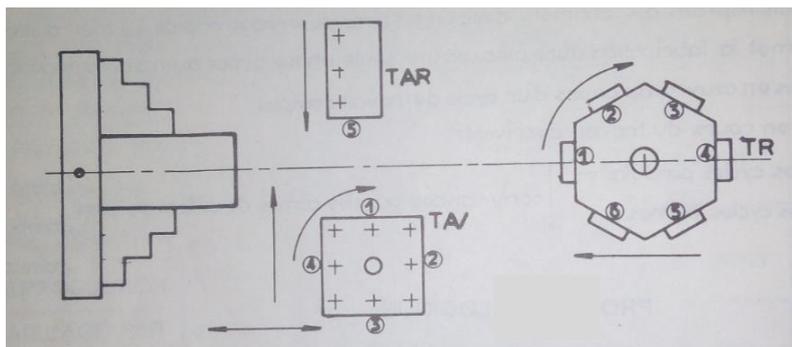
### 3.1. INTRODUCTION

Les tours mécaniques sont conçus de façon robuste et solide. Mais, pour assurer la disponibilité de la machine il faut procéder à des inspections, visites et surveillances périodiques. Avec un ensemble des pièces principale et secondaire; l'organe le plus défiant dans un tour revolver est le roulement de la broche, est un organe à haut précision. Dans ce chapitre nous étudier un cas de maintenance corrective pour un tour revolver (remplacement d'un roulement de la broche).

### 3.2. DÉFINITION D'UN TOUR TSA REVOLVER

Ce sont des tours conçu pour réaliser des pièces en série de moyenne importance et répétitive avec comme possibilité de travailler dans la barre. L'ablocage des pièces peut se faire avec différents moyens:

- En mandrin 2-3 ou 4 mors.
- En pince
- En montage et appareillage spéciaux



**Fig.3.1:** Disposition des outils par rapport à la pièce pour un TSA. [14]

### 3.3. FICHE TECHNIQUE

**Tab.3.1:** fiche technique de tour revolver TS5 HES. [16]

Identification	Caractéristique
Tour à tourelle revolver Type: TS5 HES Fabricant: H.Ernault Somua Année: 1980	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauteur de point (mm)= 260</li> <li>• Distance entre pointes (mm)= 740</li> <li>• Alésage de broche (mm)= 52</li> <li>• Diamètre admis sur la coulisse transversale (mm)= 240</li> <li>• Diamètre au-dessus du chariot (mm)= 470</li> <li>• Vitesses de broche (tr/min)= 12 vitesses 32 à 1600 – Avances de 0.03 à 1.20</li> <li>• Puissance du moteur de broche (kW)= 10/15</li> <li>• Encombrement L × I × H (mm)= 2250 × 1200 × 1500</li> <li>• Poids (kg)=950</li> </ul>

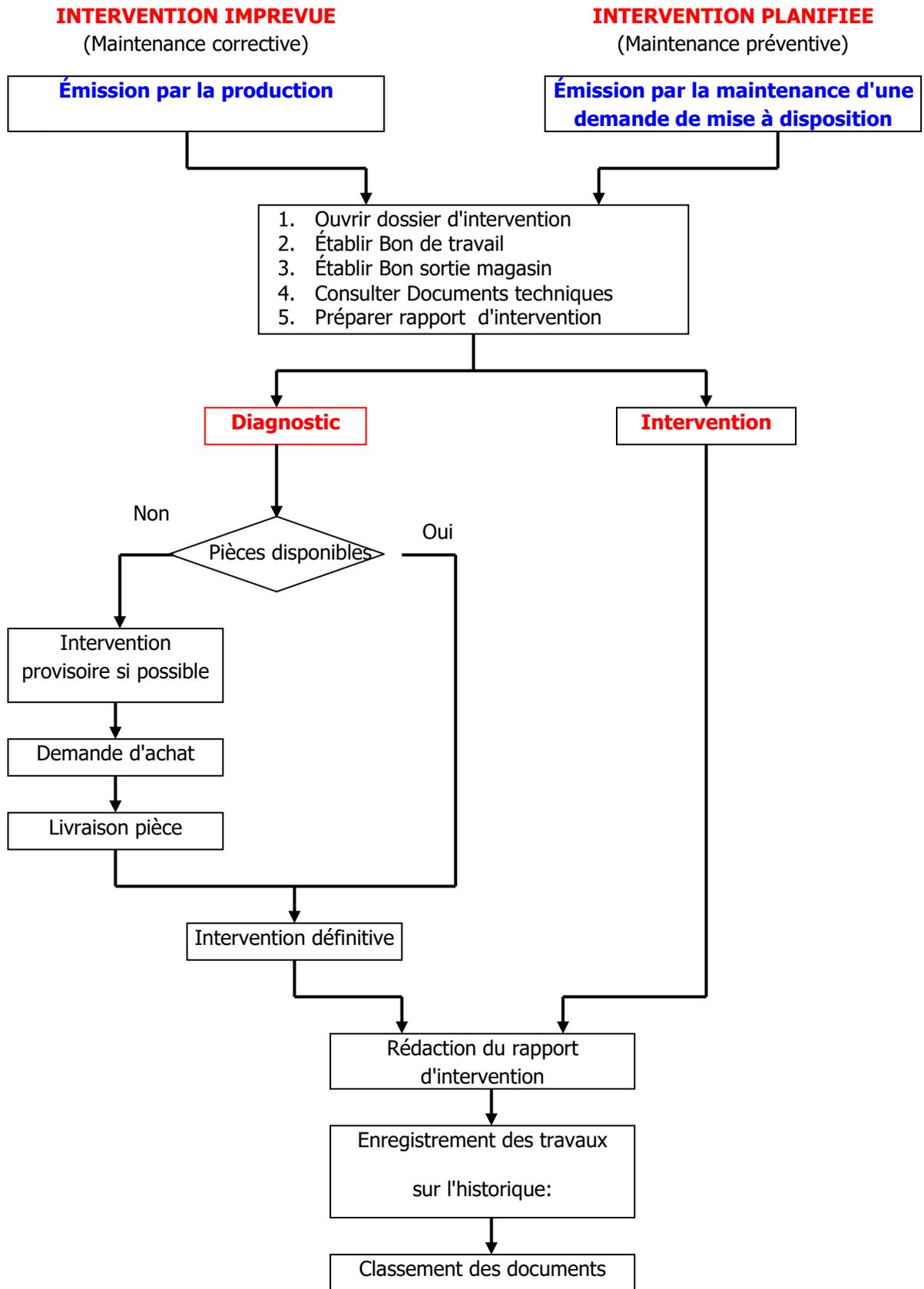


Fig. 3.2: Logigramme d'une action du service maintenance

### 3.4. INTERVENTION PRATIQUE (Cas: Remplacement de roulement de la broche)

Lorsqu'une défaillance apparaît, on effectue une action de maintenance corrective. Celle-ci est décomposable en plusieurs phases:

1. **Détection** : cette phase permet de déceler, par une surveillance accrue, l'apparition d'une défaillance et d'établir un constat de défaillance.
2. **Localisation** : À partir du constat de défaillance et du dossier technique, cette phase permet de rechercher précisément le ou les éléments pouvant entraîner cette défaillance (hypothèses).
3. **Diagnostic** : La vérification des hypothèses émises permet d'identifier la ou les causes de la défaillance et de définir les opérations de maintenance corrective à mettre en place.
4. **Réparation**: l'aide au diagnostic est un outil précieux permettant de gagner du temps. Les outils d'aide au diagnostic se présentent sous différentes formes: organigramme de dépannage, tableau causes-effets, logigramme de tests, et tableau de diagnostic ...

#### 3.4.1. Détection

Durant le fonctionnement normal de tour TSA revolver type TS5, l'opérateur de la machine a constaté un bruit et vibration anormale, au niveau de la poupée fixe. Bien que la machine continue de fonctionner, l'opération de tournage devient moins précise et la vitesse de mandrin porte-pièce devient de tourner en baisse.

#### 3.4.2. Localisation

Après la détection de ces dernières anomalies (bruit, vibration), doit être sur l'équipe de maintenance intervenir et effectuer les procédures afin de localiser les lieux d'anomalies. La table de décision (Annexe .D.) pour un diagnostic global du tour, nous a permis de dégager ce qui suit:

1. S'il y a un bruit au niveau de la poupée fixe du tour, l'anomalie peut avoir les causes suivantes:
  - Roulement de broche défectueux.
  - Sièges des roulements de broche usés.
  - Pignon de broche défectueux.
  - Clavette défectueuse.
  - Rainures de clavettes usées.
  - Flexion de la broche
  - Cisaillement de la broche.
  - Manque de graissage au niveau des paliers de broche.

2. S'il y a une vibration au niveau de la poupée fixe du tour, la cause de ce anomalie provient de la perte de matière sous forme de fragment de métal (écaillage), et l'écaillage peut avoir les cause suivant:

- Glissement de matière
- Effritement

### 3.4.3. Diagnostic

Une fois la défaillance localisée au niveau de la broche (Annexe .E.), il faut maintenant déterminer exactement son origine en analysant les effets et en définissant précisément sa ou ses causes. Dans le but de préparer le logigramme de dépannage ou de réparation, on a opté pour le diagramme causes/effets d'Ishikawa. Ce dernier est adapté à tout système, il permet une classification claire des causes possibles, notamment quand celles –ci nombreuses (Figure.3.2).

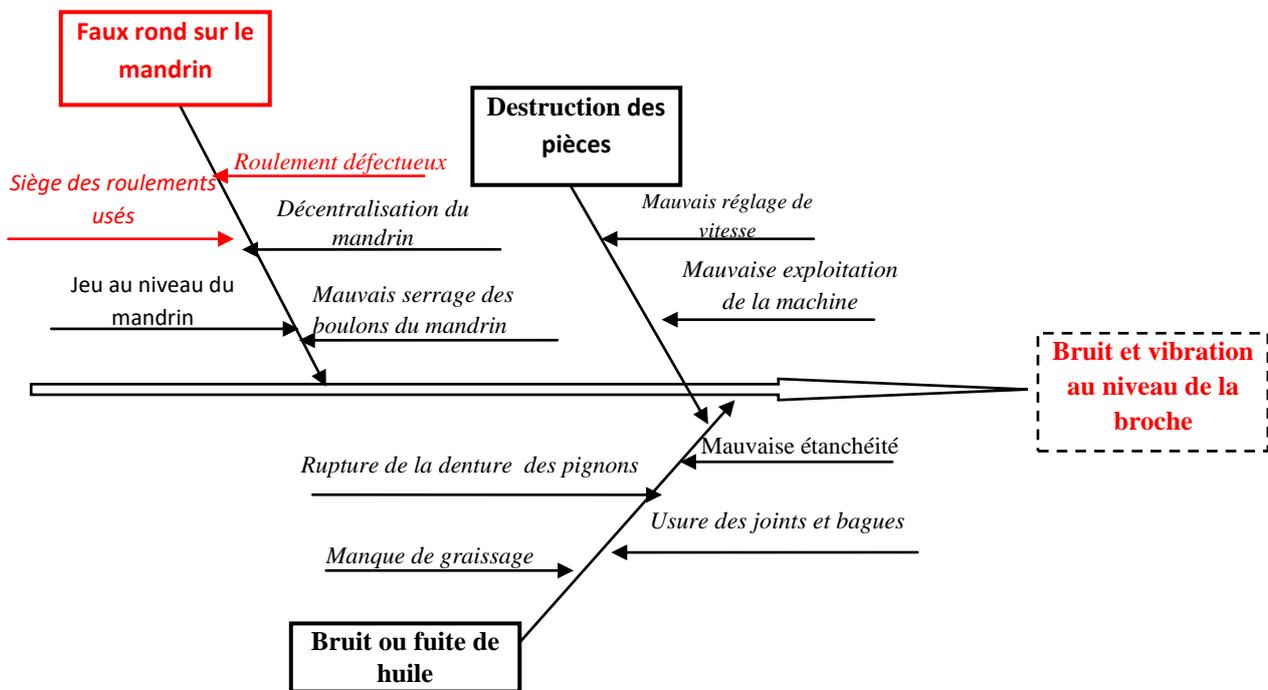


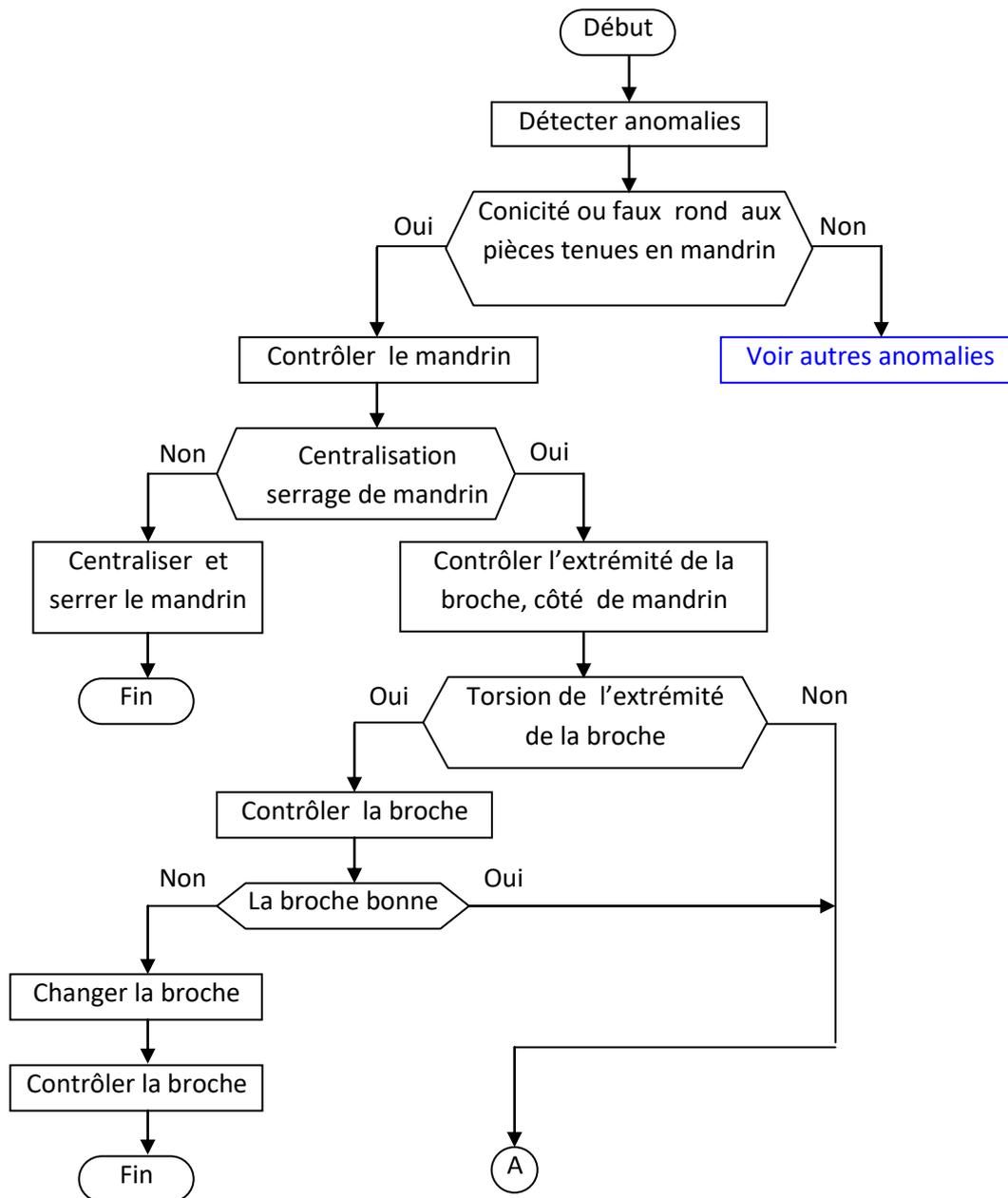
Fig3.3: Diagramme causes/effets d'Ishikawa

### 3.4.4. Réparation

Suite au résultat du diagramme causes/ effets, nous avons limité notre diagnostic à la branche relative à la cause "faux rond sur mandrin". Le de cette branche nous montre qu'une telle anomalie conduite à:

- Une flexion anormale de la broche
- Une usure prématurée des sillages des roulements.
- Désalignement des arbres de transmission
- Effritement ou niveau de la denture des pignons d'engrenage.

L'hypothèse de la défectuosité des sillages des roulements de la broche étant avancée, il faut maintenant pratiquer une action de maintenance corrective du type réparation. Cette dernière est traduite par le remplacement des roulements de la broche du tour TSA.



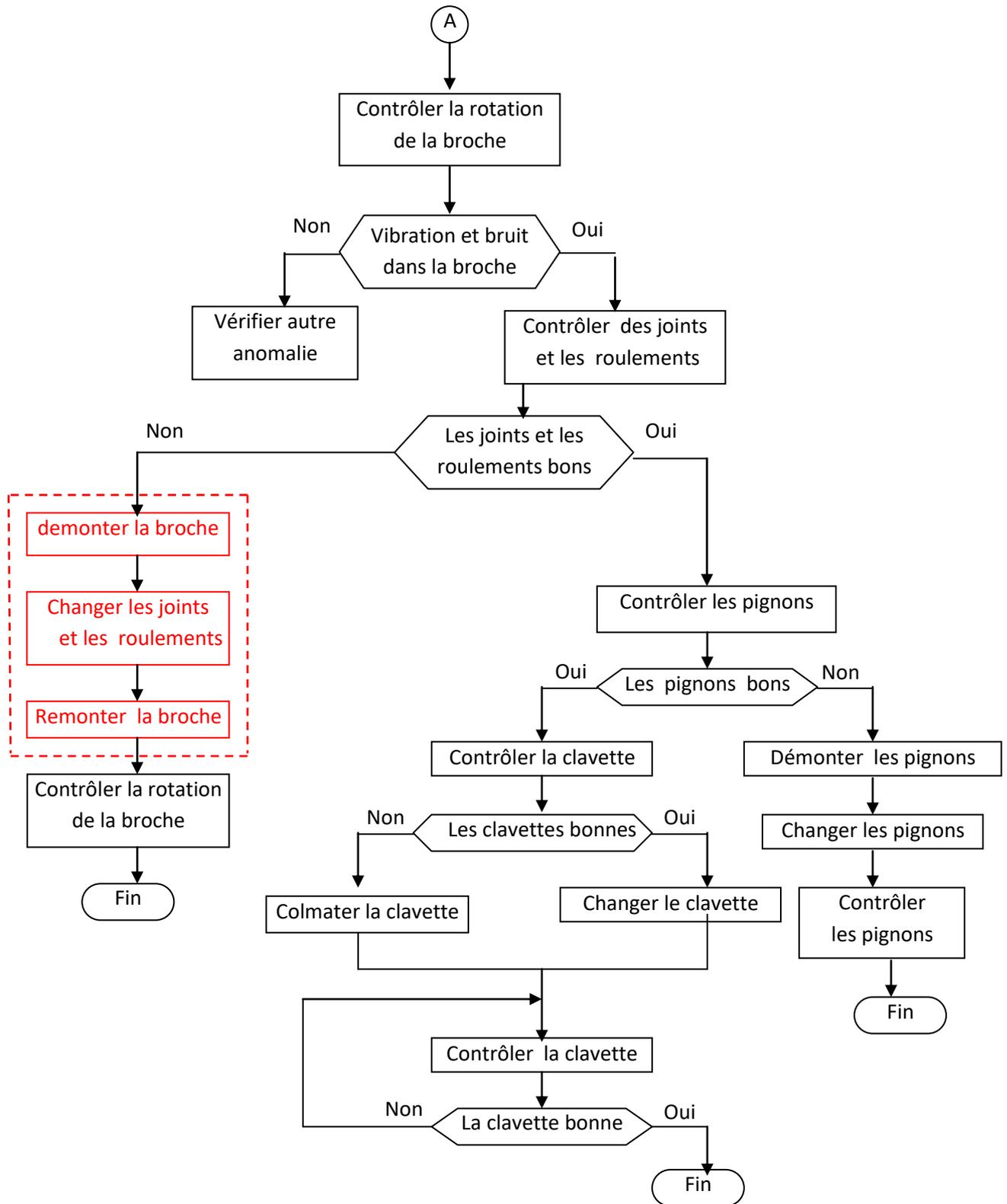


Fig3.4: démarche de changement des roulements de la broche

### 3.5. SÉCURITÉ DE TRAVAIL SUR UN TOUR [15]

#### 3.5.1. Principales règles relatives à l'utilisation des machines à travailler les métaux

##### 1°. Les principes de sécurité à appliquer lorsqu'on utilise des machines à travailler les métaux

Les machines à travailler les métaux peuvent être dangereuses lorsqu'on ne les utilise pas correctement. Ainsi, les principales règles relatives à l'utilisation des machines à travailler les métaux peuvent être listées comme suit :

- Lire attentivement les manuels de l'opérateur.
- S'assurer d'avoir reçu des instructions complètes et une formation appropriée avant de faire fonctionner un outil ou une machine.
- Vérifier et régler tous les dispositifs de sécurité avant d'entreprendre un travail.
- S'assurer que tous les protecteurs sont en place et en bon état de fonctionnement avant de commencer.
- S'assurer que tous les matériels fixes sont bien ancrés au sol.
- S'assurer que le bouton de marche/arrêt de la machine est aisément accessible à l'opérateur.
- Une machine ne doit jamais être utilisée par plus d'une personne à la fois, mais tous doivent savoir comment l'arrêter en cas d'urgence.
- S'assurer que toutes les clés de blocage, de serrage et de réglage ont été enlevées avant de mettre la machine sous tension. Prévoir un râtelier à outils approprié.
- S'assurer que tous les outils de coupe et lames sont propres et bien affûtés. Ils doivent permettre de couper sans forcer.
- Arrêter la machine avant de mesurer, de nettoyer ou de faire des réglages.
- Enlever les copeaux et rognures à l'aspirateur, à la brosse ou au balai. Ne pas ramasser les copeaux à la main car ils sont très tranchants.
- Garder les mains éloignées des outils de coupe et des pièces mobiles.
- Éviter les manœuvres difficiles et les positions de main dangereuses. Advenant une perte d'équilibre soudaine, la main risque de toucher à l'outil de coupe ou à la lame.
- Remettre tout outillage mobile à sa place après son utilisation.
- Nettoyer tous les outils après usage.
- Garder l'aire de travail propre, bien balayée et bien éclairée. Les planchers doivent être de niveau et avoir un revêtement antidérapant.
- S'assurer qu'il y a suffisamment d'espace libre autour de la machine pour pouvoir travailler en toute sécurité.
- Obtenir les premiers soins immédiatement après s'être blessé.

- Comprendre que les risques pour la santé et les risques d'incendie varient selon le matériau en cause. S'assurer d'avoir pris toutes les précautions nécessaires.

### **2°. Les principes de sécurité à éviter lorsqu'on utilise une machine à travailler les métaux**

- De distraire un opérateur. Se chamailler peut entraîner des blessures et doit donc être absolument interdit.
- De porter des vêtements amples, des gants, une cravate, des bagues, bracelets ou autres bijoux qui risquent de se prendre dans les pièces mobiles. Il faut couvrir ou attacher les cheveux longs.
- D'enlever les copeaux et rognures à la main. Il faut toujours attendre que la machine se soit complètement arrêtée pour enlever les copeaux et rognures à l'aspirateur, à la brosse ou au balai.
- De laisser une machine fonctionner sans surveillance.
- De dégager un outil de coupe coincé sans avoir coupé l'alimentation du moteur.
- De se nettoyer les mains avec le fluide de coupe.
- D'utiliser des chiffons à proximité des pièces mobiles de la machine.
- De se servir de jets d'air comprimé pour souffler les débris qui se trouvent sur la machine ou pour enlever la saleté déposée sur les vêtements.

### **3°. Équipement de protection individuelle**

- Il faut utiliser l'équipement de protection individuelle adapté au travail à effectuer. Porter des lunettes de sécurité à écran latéral ou des lunettes à coques homologuées par la CSA. Les verres correcteurs ne peuvent servir de lunettes de protection.
- Porter un appareil de protection respiratoire au besoin.
- Porter des protecteurs auditifs au besoin. Si l'on a de la difficulté à entendre une personne à un mètre (trois pieds) de distance, c'est que le bruit de la machine est trop élevé. L'ouïe risque d'être endommagée.

#### **3.5.2. Principales règles relatives à l'utilisation des tours**

Les tours peuvent être dangereux lorsqu'on ne les utilise pas correctement. Les points qu'on doit savoir avant d'utiliser un tour:

- Lire attentivement le manuel de l'opérateur.
- S'assurer de bien comprendre les instructions et d'avoir reçu une formation appropriée avant de faire fonctionner un tour.

**1°. Les principes de sécurité à appliquer lorsqu'on utilise un tour**

- Porter des lunettes de sécurité appropriées.
- S'assurer que le bouton de marche/arrêt du tour est aisément accessible à l'opérateur.
- Suivre les spécifications concernant la vitesse, l'avance et la profondeur de coupe appropriées selon le matériau à usiner. S'assurer que la pièce est parfaitement centrée et tourne rond.
- Percer les centres assez profondément pour assurer un bon support de la pièce à tourner.
- Régler l'outil et le porte-outil de manière qu'ils soient légèrement plus hauts que l'axe de rotation de la pièce.
- Se servir d'un appareil de levage pour manutentionner les pièces et plateaux lourds.
- Vérifier que les plateaux ne sont ni usés ni endommagés. Les éclats et projections peuvent présenter un risque très sérieux.
- Enlever la clé du plateau immédiatement après le réglage de celui-ci.
- Utiliser un protecteur fixe lors des opérations de tournage en modes semi-automatique et automatique.
- Protéger toutes les pièces participant à la transmission du mouvement.
- Enlever tous les outils, instruments de mesure et autres objets du corps de chariot et du banc du tour avant de mettre celui-ci en marche.
- S'assurer que les déflecteurs de copeaux et de fluide de coupe sont en place.
- Couper l'alimentation du moteur avant de monter ou d'enlever des accessoires.
- Arrêter le tour avant de prendre quelque mesure que ce soit.
- Enlever les copeaux et rognures à l'aspirateur, à la brosse ou au balai, mais seulement après que le tour se sera complètement arrêté.
- Garder la surface de travail libre de chutes, d'outils et de matériaux.
- Garder le plancher à proximité du tour propre et exempt d'huile et de graisse.

**2°. Les principes de sécurité à éviter lorsqu'on utilise un tour**

- De porter des gants, des bagues, une montre-bracelet et des vêtements amples. Il convient de couvrir ou de retenir les cheveux longs.
- De s'appuyer sur la machine. Il faut se tenir droit et garder le visage et les yeux hors de la trajectoire des projections de copeaux et rognures.
- De toucher à une pièce avant qu'elle se soit complètement arrêtée de tourner.
- De contrôler les dimensions à l'aide de calibres ou de jauges avant que la pièce se soit complètement arrêtée.

- De faire une coupe profonde sur une pièce longue et de faible diamètre. Sinon, elle risque de plier et d'être projetée hors du tour.
- De laisser la machine fonctionner sans surveillance. [15]

### **3.6. CONCLUSION**

Dans ce chapitre nous nous sommes intéressés à l'applique d'une technique de diagnostic pour un tour TSA revolver, nous l'avons mise œuvre pour un tour à tourelle revolver Ernault-Somua type HES TS5. Afin de cerner la défaillance lorsqu'elle apparaît, on effectue une action de maintenance corrective. Celle-ci est décomposable en actions suivantes : détection, localisation; diagnostic et en fin la réparation.