

Institut national de formation supérieure Paramédicale -Mostaganem-

*Mémoire de fin d'étude pour l'obtention licence
Professionnelle*

Filière: Manipulateur en imagerie médicale de santé publique



Présenté par :

-ABDESSADOK Malyani

-BENADJEMIA AISSA

Encadré par :

-Dr. BAKHTAOUI Zakia

Promotion : 2012-2015

REMERCIEMENT

Pour nous avoir aidé à cheminer au long de ce travail de fin d'études; Nous tenons tout d'abord à remercier, dieu le tout puissant qui nous a donné le courage et la force pour l'accomplissement de ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à toutes personnes ayant de près et de loin contribué à ce travail et plus particulièrement à :

*-Notre encadreur **Dr. BAKHTAOUI Zakia** Médecin radiologue de l'EPH Mazouna.*

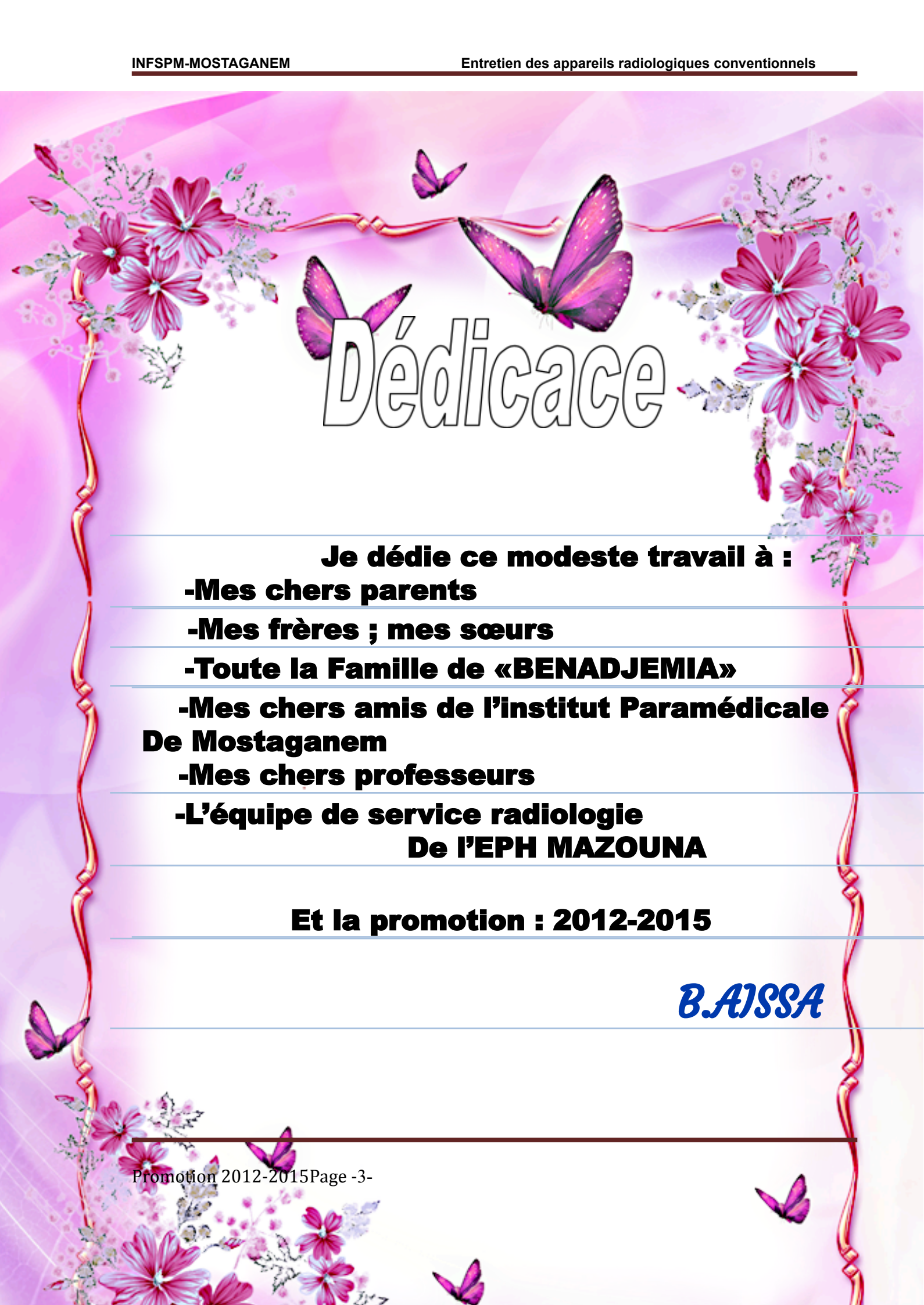
*-Notre chef d'option : **Mr. HEIRECH Mansour** qui nous a enseigné et nous a aidé durant toute la période de notre formation avec ses conseils et sa gentillesse.*

-Mme. MIMOUNA la directrice de l'I.N.F.S.P.M de Mostaganem.

-Mme. OUZAR la directrice des études de l'I.N.F.S.P.M de Mostaganem.

-L'ensemble des enseignants et du personnel administratif de l'I.N.F.S.P.M de Mostaganem.

-Tout le personnel de service radiologie de l'EPH MAZOUNA et de l'EPH SIDI Ali.

A decorative border featuring pink flowers, green leaves, and purple butterflies, framing the central text.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

- Mes chers parents**
- Mes frères ; mes sœurs**
- Toute la Famille de «BENADJEMIA»**
- Mes chers amis de l'institut Paramédicale
De Mostaganem**
- Mes chers professeurs**
- L'équipe de service radiologie
De l'EPH MAZOUNA**

Et la promotion : 2012-2015

B.AISSA

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

- Mes chers parents**
- Mon frère et ma sœur**
- Toute la Famille de «ABDESSADOK»**
- Mes chers amis : RIYADH, AISSA, Bilal, Hamza, Belkacem, Moustapha,**
- Ma très chère amie Ikram.**
- Mes collègues et amis de l'institut de la Formation Supérieure paramédicale De Mostaganem**
- Mes chers professeurs**
- Toute l'équipe de service radiologie de l'EPH SIDI AL**

A.MALYANI

Introduction.....	01
Choix de thème	02
Problématique.....	03

Les hypothèses.....	04
Les objectifs.....	05

Approche théorique

Chapitre I : Généralité et une étude descriptive sur le matériel radiologique.

I) Généralité.....	08
A) Rappel sur les rayons (x).....	08
B) Description de matériel radiologique.....	09
1Appareil radiologique.....	09
1.1le tube à rayon X.....	09
a) constitution.....	10
b) les accessoires du tube radiogène.....	11
c) les différents types de tube a rayon x.....	11
d) caractéristiques d'un tube a rayon x.....	11
1.2table d'examen.....	12
1.3La colonne porte tube.....	12
1.4Générateur a rayon X.....	12
1.5Poste de commande.....	12
1.6Câble haute tension.....	12
1.7Les statifs.....	13
2-La machine a développé.....	13
a) Définition.....	13
b) composition.....	13
c)Transport des films.....	13
3- Autres accessoires.....	13
□ La grille anti-diffusante.....	13
1- Définition.....	13
2-Principe et rôle.....	14

Chapitre 02 : L'entretien et la maintenance de matériel radiologique conventionnel.

A) Entretien de l'appareillage.....	17
1. Définition.....	17
2. L'objectif de l'entretien	17

3. L'entretien de l'appareil radiologique conventionnel.....	17
3.1 Tube à rayon X.....	17
3.2 Les freins et les câbles a haute tentions	17
4. Nettoyage de l'appareil.....	18
5. L'entretien développeuse automatique.....	18
6. L'entretien des éléments auxiliaires.....	20
7. Registre d'entretien	21
B) La maintenance de l'appareillage radiologique conventionnel.....	21
1. Définition de maintenance	21
1.1 Maintenance préventive	21
1.2 Maintenance corrective	22

Chapitre 03 : le contrôle qualité en radiologie.

1-Définition de contrôle qualité en radiologie	25
2-La qualité en radiologie.....	25
3- Les différents contrôles qualité en radiologie.....	25
⇒Générateurs haute tension	25
⇒Tube à rayon X.....	26
⇒Les statifs d'utilisations.	27
⇒Cassettes.....	27
⇒Chambre noire	28
⇒Développeuse	28
⇒ Négatoscope	29
⇒Le matériel de protection contre le rayonnement.....	29

APPROCHE PRATIQUE

Méthodologie de recherche.....	32
Présentation des services d'enquête	34

I

Le questionnaire.....	45
Analyse globale.....	59
Synthèse.....	60
Suggestion.....	61

Conclusion	62
Bibliographie	63
Les annexes	

INTRODUCTION

La radiographie est la première technique d'imagerie médicale. Elle existe depuis 1895 grâce aux travaux d'un physicien allemand Wilhelmy Conrad Roentgen qui a découvert les rayons X. Il appelle les rayons « rayons X » à cause de leur nature inconnue.

Un appareil de radiologie est constitué d'un tube radiogène, d'un générateur de haute tension et d'une console de contrôle. Ces éléments et pour remplir leur rôle doivent être entretenues et contrôlées périodiquement. Parmi ces contrôles on trouve le contrôle qualité dont l'objectif est d'assurer une meilleure qualité des images pour pouvoir faire le meilleur diagnostic.

Mais ces appareils sont exposés à des pannes comme toutes les machines industrielles. Cette panne devient un souci qui dépasse la dimension technique et instrumentale. L'entreprise, en étant un acte permanent doit être élargie à tous les acteurs à partir du moment de l'acquisition de ce moyen jusqu'au personnel manipulateur passant bien sûr par le service de contrôle et d'entretien de fonctionnement de ce moyen.

Dans ce sens, nous avons élaboré ce travail en suivant la stratégie qui suit :

- Un axe de problématique suivi des trois (3) hypothèses à valider.
- Un axe pour la partie théorique formée par 3 chapitres :

Chapitre I : Généralité et une étude descriptive sur le matériel radiologique.

Chapitre II : L'entretien et la maintenance de matériel radiologique conventionnel.

Chapitre III : le contrôle de qualité en radiologie.

•Enfin un axe pour la recherche proprement dite : basé sur une grille d'observation et un questionnaire aux manipulateurs d'imagerie médicale.

Nous avons donc terminé notre recherche par des suggestions qu'on espère fructueuses.

Le choix du thème

Dans l'objectif de la validé du diplôme de Manipulateur en Imagerie Médicale de Santé Publique, il nous est demandé de fournir un travail écrit de fin d'études sur

Un thème d'intérêt professionnel, nous choisissons le thème de l'entretien des appareils radiologiques conventionnels.

Durant nos stages pratiques dans les services de radiologie, nous avons remarqués qu'il y a des pannes répétitives au niveau du services de radiologie et aussi l'absence la maintenance d'instrument de radiologie et même le délai de la réparation de l'appareillage prend un certain temps et ce retard influe sur le personnel par la surcharge du travail après la réparation et aussi influe sur le patient par le retard de diagnostic et la prise en charge de ce malade.

Cette situation nous a motivée à réaliser ce thème et d'étudier ce phénomène.

Problématique

La radiologie utilise un appareillage et du matériel coûteux qui nécessite une manipulation prudente et compétente aussi qu'un bon entretien permanent de préserver et conserver ces matériels et aussi d'assurer une bonne prise en charge des malades.

Durant notre stage pratique, dans le cadre de la formation paramédicale, dans les services de radiologie de l'EPH de Sidi Ali et l'EPH de Mazouna, nous avons constatés le phénomène des pannes répétitives (partielles ou totales) de l'appareillage radiologique qui influe négativement sur le malade par déplacement vers d'autres établissements de l'imagerie médicale ou devoir fixer de rendez-vous lointains pour faire leurs examens radiologiques. D'autre part ces pannes influent sur les conditions du travail des personnels par l'augmentation du risque du travail qui est la conséquence de la fuite de tube radiogène, la répétition des clichés,...etc. Aussi, la présence des effets néfastes sur la qualité en radiologie par manque de contrôle périodique des appareillages.

De se fait nous sommes posés quelques questions pour mettre en évidence ce problème :

Ceci est –il du au non respect des conditions du travail lors de l'application des examens radiologiques ?

Peut être aussi que le problème vient suite à l'utilisation d'anciens appareils avec une surcharge du travail ?

Nous pouvons aussi se questionner sur l'effet du manque d'entretien et la maintenance de l'appareillage et son impact sur ces éventuelles pannes ?

A la fin de se questionnement est née la question centrale suivante :

□Quelles sont les causes qui induisent les pannes répétitives de l'appareillage radiologique conventionnel au niveau des services de radiologie de l'EPH de SIDI ALI et de MAZOUNA ?□

Les Hypothèses

Pour répondre à la question, nous avons proposé les trois hypothèses qui vont guider la recherche :

Hypothèse 01 :

- ☐ Le non respect des conditions du travail, lors de l'application des examens radiologiques.

Hypothèse 02 :

- ☐ L'utilisation d'anciens appareils avec surcharge des examens radiologiques.

Hypothèse 03 :

- ☐ Manque d'entretien préventif de l'appareillage.

Les Objectifs :

Notre mémoire a pour objectifs :

- ☐ Comprendre les composants de l'appareillage radiologique.
- ☐ Assurer une meilleure prise en charge des patients.
- ☐ Assurer les bonnes pratiques pour le contrôle de qualité et l'entretien de l'appareillage.
- ☐ Eviter ou diminuer les pannes répétitives.
- ☐ Eviter le gaspillage des clichés.

APPROCHE théorique

CHAPITRE I

1-Définition :

Les rayons(x) appartiennent au groupe des radiations électromagnétiques, Leur longueur d'onde très petite, courte. Ils se propagent en ligne droite à la vitesse de la lumière, leur énergie est inversement proportionnelle à la longueur d'onde.

2-Production des rayons x:

Dans un tube à RX qui contient un filament de tungstène (la cathode), et une cible en métal(l'anode), habituellement faite également de tungstène le filament est chauffé avec un courant électrique et une haute tension est placée entre l'anode et la cathode fait naître des électrons dans le filament qui seront attirés et accélérés vers l'anode .quand ils heurtent l'anode, le rayonnement par freinage et les rayons x caractéristiques(caractéristiques du m'etal d'anode) sont produits. Ces rayons x sont employés pour créer la radiographie.

3-Propriétés des rayons(x) :

1-Propriétés optiques : les rayons(x), comme toutes les ondes électromagnétiques sont soumis aux phénomènes de réflexion, réfraction, diffraction, polarisation....etc.

2-Propriétés physico-chimiques :

a) l'absorption : les rayons(x) sont capables de pénétrer et traverser le corps humain, au cours de cette traversée, le faisceau subit une atténuation. L'absorption dépend de l'épaisseur et de la nature du corps absorbant ainsi de la longueur du rayonnement absorbé.

b) la diffusion : le contact des rayons(x) avec n'importe quel corps produit un rayonnement diffusé.

c) l'ionisation : les rayons(x) entraînent une ionisation des gaz qu'ils traversent.

3-Propriétés photochimique :

a) l'illumination : les rayons(x) provoquent l'illumination par fluorescence de certains sels minéraux utilisés dans les écrans de scopie, d'amplificateur de brillance, et les écrans renforçateurs.

b) le noircissement : les rayons(x) provoquent un noircissement des films radiographiques.

B) Description de matériel radiologique :

1-Appareil radiologique:

Un appareil radiologique est un ensemble complexe comportant, d'une part des éléments électroniques constitués par le tube et son circuit connecté lui-même a des organe de réglage , de mesure et de commande, d'autre part, de dispositifs permettent d'effectuer et de recueillir l'image radiographique .

1.1- le Tube à rayon X (Tube de radiodiagnostic) :

Le tube à rayon X est une ampoule de verre, vidée d'air, contenant un filament de tungstène (la cathode) et une cible en métal (l'anode), habituellement fait également de tungstène. Le filament est chauffé avec un courant électrique, et une haute tension et placé entre l'anode et la cathode ce qui permet d'accélérer les électrons qui vont sortir l'anode et permettent la naissance des rayons x.

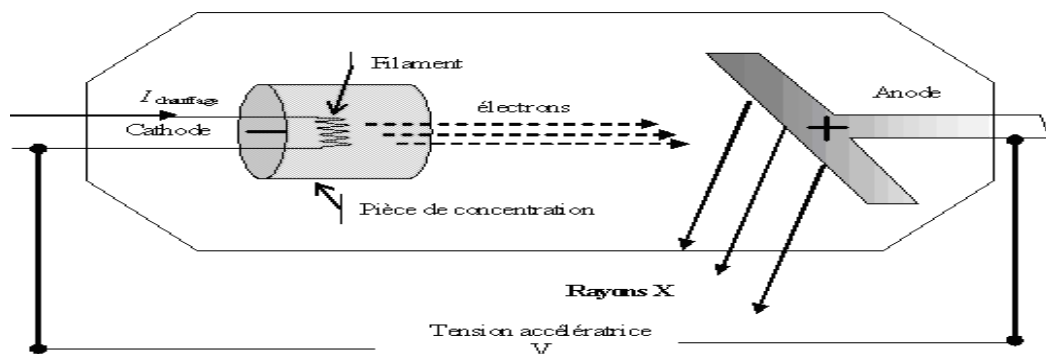


Figure01 : le tube radiogène

a)Constitution du tube:

- ☐ **Cathode:** est une électrode négatif du tube a rayon x, elle consiste principalement en une structure de métal qui supporte le filament qui sera chauffé pendant le fonctionnement afin d'émettre des électrons.

- **L'anode** : est une électrode positif du tube a rayon x, elle consiste en une plaque de métal lourd monté sur une tige de molybdène, dont la face opposée à la cathode. Cette face est la cible qui va arrêter le faisceau d'électrons et produit des rayons X. l'anode peut être fixe ou rotative.
- **Ampoule de verre**: l'ampoule de verre a pour but de délimiter un espace dans lequel on maintient le vide, qui lui-même permet de contrôler le nombre d'électrons qui constitue le faisceau et la vitesse de ceux-ci dans le tube.



Figure02 : Ampoule de verre.

- **La gaine de protection** :

La gaine est l'enveloppe du tube, elle est de forme cylindrique, métallique. Elle a pour but de protéger le tube, d'arrêter les rayonnements parasites ;

De limiter le faisceau de rayon(x) par une ouverture ronde, appelée fenêtre, pratiquée dans la paroi, au niveau du foyer de l'anode.

L'épaisseur de la gaine correspond à 3mm de plomb et réalise une bonne protection. L'enveloppe est remplie d'huile qui isole et refroidit le tube.

b)- Les Accessoires du tube radiogène :

1- Le centreur: Le centreur est un système optique permet d'objectiver les limites du faisceau de rayons (x) sur le sujet, dans le but de réduire les déformations de l'image et d'obtenir une radiographie régulièrement impressionnées. Le système permet de faire coïncider avec précision le rayon directeur avec la zone à radiographier.

2 -Le filtre: La préséance d'un filtre destiné à arrêter le rayonnement mou.

3- Le diaphragme : Ils ont pour objet de limité le volume du faisceau d'irradiation et conséquemment, le volume de la région du corps irradié, ce qui améliore la qualité de l'image en réduisant également la dose absorbée par le sujet, Il se constitué par quatre volets de plomb fixés sur la gaine du tube en avant de sa fenêtre.

4- Les localisateurs : sont des cylindres, des troncs de cônes métalliques percés à leur extrémité supérieure d'un diaphragme dont la forme et les dimensions sont adaptés à leur longueur et a leur ouverture et qui sont utilisés en radiographie.

c)-Les différents types du tube a rayons X:

Tube à rayon x à anode fixe et tube à rayon x à anode rotative.

d)-Caractéristiques d'un tube à rayon X :

Caractéristique mécaniques	Caractéristique physique
-Foyer et pente de l'anode. -Diamètre de disque. - Vitesse de rotation. - Nature de métal. - Rayonnement de la chaleur hors de l'anode.	-Tension maximale. -Puissance instantané et opaque de charge. -Capacité thermique de l'anode. -Charge permanente moyenne

1.2-La Table d'examen:

Il existe de nombreux modèles de table que :

- Les tables simples fixes munies ou non d'un Potter-Buchy.
- Les tables simples a plateau mobile a déplacement multidirectionnel.
- Les tables basculantes munies Potter-Buchy

1.3- La colonne porte tube:

La colonne porte tube, place parallèle à la table radiographique, consiste en une colonne de métal de grand calibre, lui permettant de se déplacer entre les rails de branche et du plafond.

1.4-Générateur a rayon x:

Les générateurs transforment et redressent le courant du secteur, ils comprennent les trois organe essentiels :

a- Le transformateur : dans un générateur pour l'alimentation d'un tube à rayon X, utilisé : un transformateur de la haute tension et transformateur de chauffage de filament.

b- Les redresseurs : est un appareil électrique qui ne laisse passer le courant que dans seul sens.

c- La minuterie : est le circuit électrique qui lance et interrompe le courant de tube a rayon x pendant la radiographie, elle fonctionne en deux temps : le premier temps de la préparation et le deuxième temps de radiation.

1.5- Poste de commande :

Pour but d'effectue l'affichage des constante électriques (mesure de **MA, TP, MAS, KV.**)

Les boutons de fermeture et d'ouverture des circuits (marche ou arrêt l'appareil).

Ce poste de commande comparant également des conteurs, des résistances, des transformateurs, des voltmètres, des milliampèremètres.

1.6- Câble de haute tension :

Ce sont des conducteurs électriques qui alimentent le tube a rayon X, et constitués de Fils de cuivre.

1.7- Les statifs :

Ce sont des appareils qui supportent un récepteur (Film, cassette, amplificateur de brillance ...). Ils peuvent parfois supporter également le tube. Certains Statifs sont simples d'autre sont beaucoup plus sophistiqués.

2-La machine a développé:

a)Définition :

La machine a développé supprime la zone humide de la chambre noire, c'est un appareil doté d'un système de rouleaux électromécaniques assurant le transport du film depuis son entrée jusqu'à sa sortie.

b) Composition :

◆ Première partie : c'est la partie supérieure de la machine, elle comprend des cuves contenant les produits chimiques permettant le traitement des films radiographiques (révélateur, fixateur, l'eau), ainsi qu'une partie de séchage.

◆ Deuxième partie : inférieure alimentée par deux pacs un pour le révélateur et l'autre pour fixateur, et dotée d'un système de pompe permettant la régénération des différents bains de développement.

c)Transport des films :

Le film pris en charge par une série de rouleaux moteurs. les cuves de développement une cuve de révélateur, fixateur, lavage, une colonne de séchage.les films sont transportés horizontalement.

3- Autres accessoires :

□Les grilles anti-diffusantes :

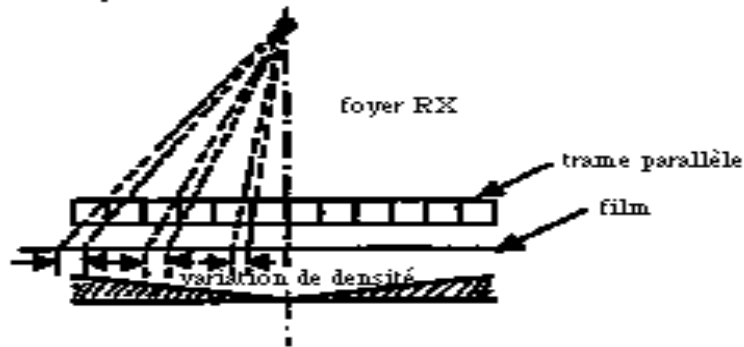
1-Définition :

Sont interposées entre le sujet et la cassette, constituées par une série de lames opaques au rayon X en plomb généralement disposées dans un bâti transparent et orientées parallèlement en direction des faisceaux directs ou primaires dont elles laisseront du sujet et qui se propage sur toutes les directions

2- Principe et rôle :

La grille offre le minimum d'obstacle aux rayons primaire (porteur d'image radiante) qui a un trajet rectiligne et traverse la grille parallèlement aux lames, et d'arrêter le rayonnement secondaire (diffusé) nuisible au contraste d'image, qui borde les lames

obliquement, ce rayonnement diffusé généré par l'effet Compton donc la grille a pour but d'améliorer le contraste de l'image



radiographique.

Figure03 : la grille anti diffusante

4-Le Matériel photographique :

a) Les films: Le film radiographique est constitué par un support transparent en acétate de cellulose. Sur chacune de ses faces est coulée une émulsion de gélatino-bromure d'argent qui forme la couche sensible. Cette émulsion est comparable à celle des films radiographiques habituels, elle est plus sensible aux photons lumineux (nés des écrans renforceurs) qu'aux rayons X eux-mêmes.

b) Les écrans renforceurs:

Les écrans sont constitués d'une feuille de carton ou de matière plastique, revêtue sur un côté d'une couche sensible aux photons X composée en général de tungstate de calcium. Sous l'effet du photon X, les écrans renforceurs émettent un rayonnement lumineux qui va directement impressionner le film radiographique.

c) Les cassettes (châssis rigide) :

La cassette est une enceinte destinée à mettre le film à l'abri des lumières du jour. Elle est en plastique ou en aluminium et transparente aux rayons X. Dans un des angles de la

cassette existe une zone protégée des rayons X par une lamelle de plomb. Cette zone est destinée à l'identification du film à l'aide d'un dispositif lumineux en chambre noire.

Lors de la fermeture de la cassette, le film doit être parfaitement au contact des deux écrans, sur toutes leurs surfaces. Le dos de la cassette est habituellement plombé afin de supprimer le rayonnement rétrodiffusé au sein de statif, en arrière de la cassette.



Figure04 : les Cassettes

d) Négatoscopes :

Les négatoscopes modernes sont constitués d'un châssis métallique équipé par des tubes fluorescents émettant une lumière bleutée qui assure l'éclairage indirect d'une surface dépolie en matière plastique située à la partie antérieure du châssis et sur laquelle on fixe le film à étudier.



Figure 05 : Négatoscope

CHAPITRE II :

~~2) Entretien de l'appareillage radiologique conventionnel :~~

1) définition de l'entretien:

L'entretien est l'ensemble d'action et d'intervention techniques entreprises permettant d'entretenir ou de maintenir un bien dans un bon état de fonctionnement pour assurer un service déterminé avec une fiabilité acceptable, afin d'augmenter la durée de vie de tout l'équipement et assurer un meilleur service.

2) L'objectif de l'entretien :

- Assurer un bon fonctionnement d'un service et Assurer le travail contenu et augmenter la durée de vie de matériel.
- Assurer la sécurité de patient.
- Diminuer la probabilité des défaillances du service.

3) L'entretien de l'appareil radiologique conventionnel :**3.1 Tube a rayon X:**

Le tube à rayon X peut échauffer par un dépassement des possibilités thermiques du métal. Et pour éviter ces accidents, il doit être que :

La puissance instantanée du foyer d'un tube, si elle n'est pas automatiquement protégée par quelque circuit de sécurité, ne doit pas être dépassée :

- ☐ Tout radiographie, prise à pleine puissance, nécessite un temps de repos d'autant plus long que la charge, mesurée en joule, est plus grand.
- ☐ Toute opération prolongée détermine une élévation progressive de la température de l'anode et éviter de dépasser la capacité thermique de cette anode.

3.2 Les freins et les câbles a haute tension :

Il ne faut jamais essayer de déplacer une partie de la table dont les freins sont verrouillés. Les câbles à haute tension des appareils de radiologie sont souvent victimes de mauvais traitement.

4) Nettoyage de l'appareil :

- ✓ Avant de commencer tout nettoyage, mettre hors tension le générateur (OFF).
- ✓ Nettoyer fréquemment l'équipement, particulièrement si :
 - ✓ Des produits corrosifs sont présents.
- ✓ Nettoyer les surfaces extérieures avec chiffon humide et un savon.

5) L'entretien de développeuse automatique :

La machine à développer équipée des cuves de révélateur et de fixateur met l'image sur le film après passage de celui-ci dans ces cuves.

A fin de bien entretenir la machine à développer et on plus de l'entretien périodique et régulier a un entretien compte de la développeuse automatique.

◆ Entretien journalier:

- Au début de la tache journalière, nettoyer a l'aide d'une éponge tiède les rouleaux au-dessus du niveau des bains.

- Déposer trois films, grand format, dans la machine pour éliminer tout reste d'encrassement.

- A la fin de journée, laisser le couvercle de la machine ouvert.

◆ Entretien hebdomadaire:

- Enlever les 3 rouleaux de la machine et les rincer abondamment a l'eau.

- Contrôler le fonctionnement de la machine au moyen d'un film de contrôle.

- Nettoyer le tableau de chargement a l'aide d'un chiffon propre.

◆ Entretien périodique:

1. laisser les jeux des rouleaux dans la machine.

2. Remplir les 3 cuves d'eau tiède.

3. Faire fonctionner la machine, système de chauffage, de circulation et de transport du film, il n'est pas rechassé de mettre en marche le séchoir.

4. Arrêter la machine après 15 minutes, ne pas dépasser cette durée.

5. Enlever, de la machine, les jeux de rouleaux pairs afin d'éliminer, à l'aide d'une brosse, les dernières traces de souillure des rouleaux, plaine, pignons et plaques guides.

6. Bien rincer toutes les cuves et tous les jeux de rouleaux avec de l'eau en abondance jusqu'à ce que toutes traces de détersifs soient éliminées.

7. Enlever la poussière du tableau de chargement.

8. Remplir les cuves des produits chimiques.

9. Lorsque la température prescrite est atteinte, introduire un film de contrôle.

◆ Entretien mensuel :

1. Vider les 3 cuvettes ainsi que les bouteilles de régénération.

2. Enlever de la cuvette l'eau de lavage.

3. Remplir d'eau les cuvettes du révélateur, puis faire fonctionner la machine pendant 15 minutes.

4. Pendant ce temps, nettoyer la cuvette de l'eau de lavage dans le bassin séparé.

5. Nettoyer les rouleaux de section avec une éponge et avec de l'eau.

6. Rincer la bouteille du régénérateur.

6) L'entretien des éléments auxiliaires :

6.1) Entretien de matériel photographique :

A) Entretien des films :

□ Manipulation et le stockage des films :

Toutes les contraintes mécaniques (pliure, pression, frottement, froissement) risquent d'inscrire une trace sur l'image développée, les films doivent être saisis d'une main

entre le pouce et l'index (avec des doigts propres dépourvus de toutes traces d'eau, et de révélateur, fixateur....)

Les films radiologiques doivent être conservés dans un local à distance de toutes sources de rayonnement X (tube, source radioactive) par ailleurs, ce local doit être sec et frais (20°C maximum) et ne doivent contenir aucun autre produit chimique volatil qu'il soit. Enfin les boîtes seront stockées verticalement et non à plat, et il faudra savoir respecter le délai péremption qui figure sur les boîtes.

B) Entretien des écrans renforçateurs :

Les taches sur l'écran se traduisent par des points ou des zones blanches sur le film développé, on préconise un nettoyage soigneux avec un produit spécial, soit une eau savonneuse (jamais d'alcool ou autre produit agressif) et un essuyage avec un chiffon doux non pelucheux.

C) Entretien des cassettes :

Elles doivent être manipulées avec précaution. En effet, il est fondamental qu'il existe toujours une captation parfaite entre les deux écrans et le film. Eviter tout choc sur la cassette.

Afin d'éviter des dommages encore plus graves, on doit signaler immédiatement toute défectuosité de ces appareillages.

D) Entretien de négatoscope :

Nettoyer l'intérieur et l'extérieur tous les mois (plus souvent en cas de salissure), avec une éponge et de l'eau savonneuse. Rincer. Sécher.

7-Le Registre d'entretien :

Ces actes il faut dater sur un registre qui s'appelle le registre d'entretien. Dans ce registre, le technicien en radiologie note toutes les pannes à mesure qu'elles surviennent et il les signale au chef de service. L'électrotechnicien complète le registre par une description de la défectuosité et la réparation qu'il a effectuée.

□ **Les avantages du registre d'entretien préventif :**

Le registre d'entretien a plusieurs avantages :

- ✓ Il permet de dresser la liste des problèmes et des symptômes mineurs.
- ✓ Il permet le suivi de l'entretien et l'évaluation des activités de l'appareillage.

B) La maintenance de l'appareillage radiologique conventionnel :

1-Définition de maintenance :

La maintenance regroupe, les actions de dépannage et de réparation, de réglage, de révision, de contrôle et de vérification des équipements matériels

La prestation associée de maintenance comprend la maintenance préventive et corrective.

1-1- Maintenance Préventive :

Les visites et les interventions de maintenance préventive ont pour but de réduire les risques de panne et de maintenir dans le temps les performances des équipements à un niveau proche de leurs performances initiales, cela en vue d'assurer une utilisation optimale du matériel et une mise en conformité permanente de celui-ci avec la réglementation.

Le titulaire assurera la maintenance préventive des équipements a raison de deux visites par ans programmées d'un commun accord avec le service de radiologie.

1-2- Maintenance Corrective :

Les interventions effectuées au titre de la maintenance corrective ont pour objet la remise en état de fonctionnement des matériels et logiciels, à la suite d'une défaillance.

◆ Déroulement :

Au cours de la maintenance préventive on effectue la mise hors tension du matériel ainsi que les prestations suivantes :

- ☐ La vérification de l'état général de l'équipement et son nettoyage.
- ☐ L'application de la procédure prévue par le titulaire dans son manuel technique (réglages, mesure, remplacement des pièces d'usure).

- ☐ En complément des opérations courantes, sont incluses les opérations visant à :
 - ◊Améliorer la sécurité et la fiabilité de l'installation.
 - ◊Corriger les défauts cachés (logiciels ou matériels de l'installation)
 - ◊Evaluer les performances générales de l'installation et les comparer aux performances initiales.
 - ◊Relever lors de la mise en services, des essais de fonctionnement ; tests de sécurité électrique et contrôles qualités avec émission d'un rapport écrit (incluant les relevés de mesures et d'essais) devant ainsi être réalisées.
 - ◊Vérifier la conformité de l'équipement avec les exigences éventuelles des circulaires et des textes réglementaires.
- ☐Effectuer un rappel des consignes d'utilisation auprès des personnels utilisateurs.

- ☐Les interventions correctives ne pourront être effectuées en même temps que les visites préventives.

- ☐L'ensemble des opérations de maintenance corrective sont réalisées pièces, main d'œuvre et déplacements compris.

◆Rapport d'intervention: (Préventive ou corrective) :

A fin de permettre de reconstituer un historique des pannes et des réparations effectuées, toute intervention au titre de la maintenance préventive ou corrective doit

être inscrite, dans un registre des incidents tenu sur le site d'utilisation du matériel sont notamment consignées :

- ☐ Le matériel concerné.
- ☐ La date et l'heure de passage du titulaire ou de son technicien.
- ☐ La date et l'heure de la panne.
- ☐ Le type de panne.
- ☐ Les opérations effectuées par le titulaire.
- ☐ La date et l'heure de dépannage.
- ☐ L'établissement consigne dans le registre ses éventuelles observations.

CHAPITRE III :

1- Définition le contrôle qualité en radiologie :

La qualité est l'ensemble des caractéristiques d'un service ou l'aptitude d'un produit, d'un procédé à satisfaire les besoins (exprimés ou implicites) de l'utilisateur.

2-La Qualité en radiologie :

Est l'adéquation entre les moyens mis en œuvre et les informations attendues par le prescripteur (et la réponse aux attentes du patient).

Contrôle de qualité d'un dispositif médical est ensemble des opérations et des techniques a pour but d'évaluer les performances revendiqués par le fabricant .le contrôle qualité est interne ou externe.

a-Contrôle de qualité interne : s'il est réalisé par l'exploitant ou sous responsabilité par prestataire

b-Contrôle de qualité externe : s'il est réalisé par un organisme indépendant de l'exploitant du fabricant et de celui qui assure le maintenance du dispositif.

3-Les différents contrôles qualité en radiologie :

⇒ Générateur haute tension :

Le générateur fournit une tension adéquate au tube radiogène .Ses paramètres à contrôler sont :

Paramètres à contrôler	Buts	Fréquence
Tension d'entrée	Vérifier la conformité de la tension secteur aux normes	Semestrielle
Tension de sortie	Vérifier si la tension de sortie est dans les tolérances admissibles.	Semestrielle
Courant de sortie	Contrôler la tension de chauffage du tube si elle reste conforme.	Semestrielle

Tableau I : Contrôle qualité d'un générateur HT

⇒ Tube radiogène :

Paramètres à contrôler	Buts	Fréquence
La collimation et l'alignement.	Orthogonalité du faisceau et concordance entre faisceau et rayons x.	Semestrielle

Linéarité	Voir la dose donnée par le tube est fonction des intensités de courant au niveau de pupitre de commande.	Semestrielle
Reproductibilité	Mesurer des écarts des KV temps de pose et dose de plusieurs expositions successives.	Semestrielle
Précision	Comparaison entre le KV, le temps d'exposition, les doses affichées et les mesures.	Semestrielle
Pouvoir de résolution	Déterminer la limite de détectabilité des structures anatomiques à haut contraste.	Semestrielle
Homogénéité du faisceau	Vérifier s'il n'y a pas de différences significatives de noircissement sur le cliché.	Semestrielle

Tableau II : Contrôle qualité d'un Tube RX

⇒ **Statifs d'utilisation :**

Paramètres à contrôler	Buts	Fréquence
Mouvement	Contrôle du mouvement des deux Potter (table d'examen et statif mural)	Semestriel

L'alignement des R _x	Control de la précision de l'alignement des R _x par rapport aux deux Potter (table et statifs mural).	Semestriel
---------------------------------	--	------------

Tableau III : Contrôle qualité des statifs d'utilisation⇒ **Cassette :**

Paramètres à contrôler	Buts	Fréquence
Propreté de l'écran	Eviter la poussière	
Etanchéité de la cassette	Empêcher les voiles sur le film.	Semestrielle
Contact écran film	Eviter la différence de densité optique due aux couches d'air.	Semestrielle
Sensibilité de l'écran	Détecter les écrans de sensibilité insuffisante pour les remplacer.	Semestrielle

Tableau IV : Contrôle qualité des cassettes⇒ **La chambre noire :**

Paramètres à contrôler	Buts	Fréquence
------------------------	------	-----------

Etanchéité	Le film doit être à l'abri total de la lumière et des rayonnements ionisants.	Semestrielle
La lampe inactinique	Aucune action de la lampe sur le film.	Semestrielle
Température.	Etre dans les normes de fabricant.	Semestrielle

Tableau V : Contrôle qualité d'une Chambre noire⇒ **Développeuse :**

Paramètres à contrôler	Buts	Fréquence
Sensitométrie	La précision du contraste de développement	Hebdomadaire
Température des bains	Vérifier la fourchette de la température admissible	Trimestrielle
Temps de développement	Vérifier le temps admissible	Trimestrielle

Tableau VI : Contrôle qualité d'une Développeuse⇒ **Négatoscope :**

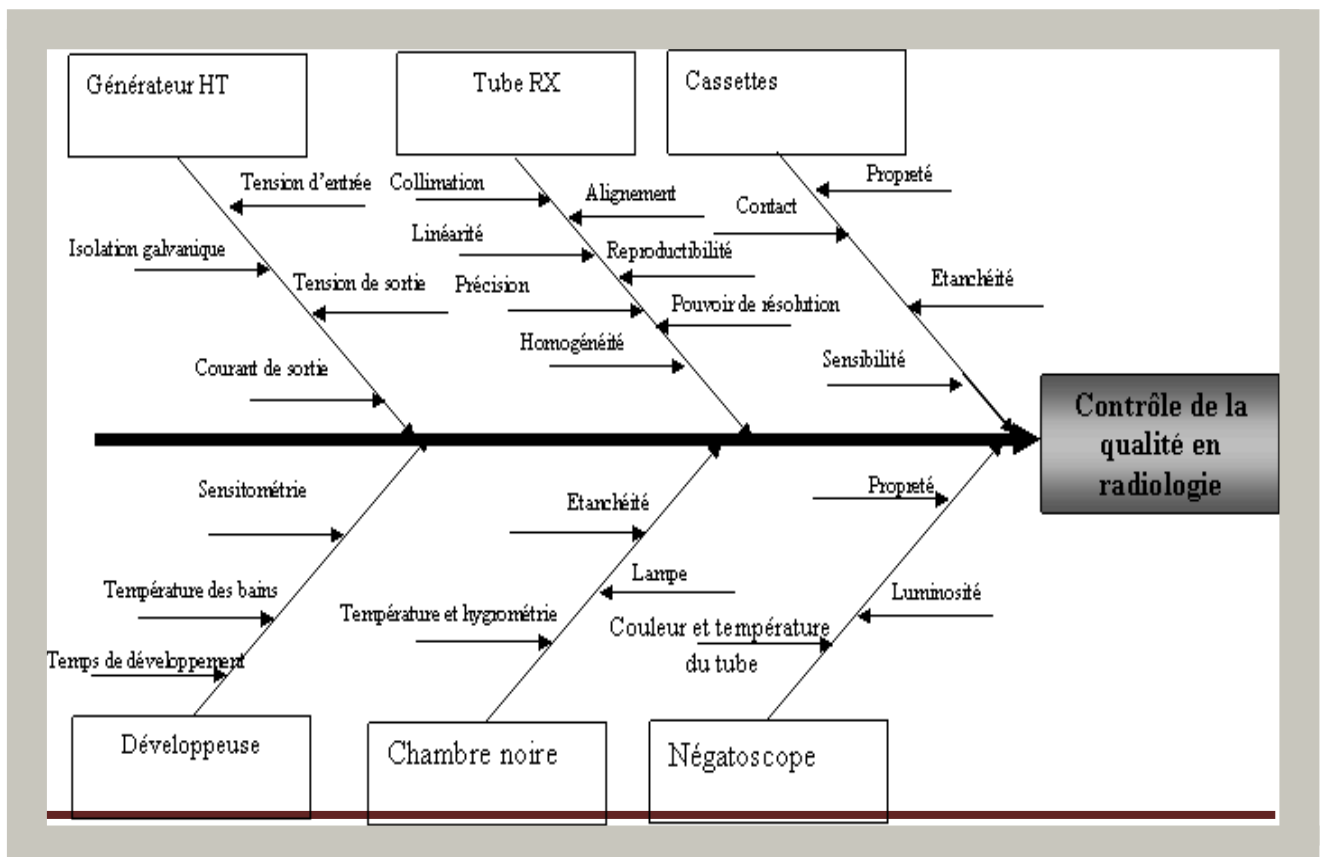
Paramètres à contrôler	Buts	Fréquence
Propreté	S'assurer de l'homogénéité lumineuse.	Mensuelle
Luminosité uniforme et celle de la salle de lecture	Vérification de la puissance pour faciliter la lecture des clichés sur le négatoscope.	Semestrielle
Contrôle de la couleur des tubes.	Vérifier la température de couleur des tubes.	Semestrielle

Tableau : Contrôle qualité d'un Négatoscope

⇒ **Le Matériel de protection contre le rayonnement :**

Tout le matériel de protection doit être vérifié annuellement pour intégrité, et les résultats doivent être inclus dans les rapports d'essais de contrôle de la qualité.

Figure 06 : les différents contrôles qualité du matériel radiologique.



INDICE .I

APPROCHE PRATIQUE

Methodologie de recherche

Notre travail est réalisé en deux parties :

□ **1^{ere} partie** : nous commençons par une recherche documentaire en faisant une recherche bibliographique nationale et internationale (documentaire et électronique par internet) sur l'intérêt de l'entretien l'appareillage radiologique conventionnelle.

□ **2^{eme} partie** : il s'agit d'une enquête épidémiologique descriptive auprès du personnel de radiologie dans le service de radiologie de L'EPH DE SIDI ALI et l'EPH DE MAZOUNA. Nous utilisons un questionnaire comme outil de recueil des données pour chaque manipulateur de radiologie avec une étude statique.

Notre enquête a pour objectif de vérifier les hypothèses suivantes :

□ **Le non respect des conditions du travail, lors de l'application des examens radiologiques.**

□ **L'utilisation des vieux appareils avec surcharge des examens radiologiques.**

□ **Manque d'entretien préventif de l'appareillage.**

1) **Les lieux de l'enquête :**

Le service de radiologie de L'EPH de SIDI ALI et L'EPH de MAZOUNA.

Le personnel de l'EPH Sidi Ali :

Le personnel de l'EPH de MAZOUNA :

-Il y'a 11 manipulateurs

- Il y'a 10 manipulateurs

Sexe	Age	Expérience
02 femmes	+23	1-5 ans (04)
		5-10 ans (01)
09 hommes		10-20 ans (03)
+20 ans (03)		
Sexe	Age	Expérience
02 femmes	+23	1-5 ans (01)
		5-10 ans (02)
08 hommes		10-20 ans (01)
+20 ans (06)		

2) La période de l'enquête :

Un mois depuis **01/03/2015** jusqu'à **31/03/2015**.

3) Choix de la population ciblée :

Nous avons choisis l'ensemble des personnels (21 manipulateurs en imagerie médicale, 11 manipulateurs de l'EPH sidi Ali et 10 manipulateurs de l'EPH Mazouna).

4) Outils de l'enquête :

La méthode de réalisation cette enquête est basée sur :

- ☐ L'observation
- ☐ Statistiques.
- ☐ Vérification des documents.
- ☐ Un questionnaire destiné aux manipulateurs d'imagerie médicale.

Présentation des services d'enquête :**A) Le service de L'EPH SIDI ALI :****1-Situation de l'EPH :**

Hôpital de **Sidi Ali** est situe à 45 km à l'est de la wilaya de Mostaganem, occupe une place à part entière dans le dispositif de santé publique dans le Dahra'. Il est composé de 13 services et 29 unités et doté d'un plateau technique conséquent, cinq salles opératoires, un laboratoire des urgences, deux laboratoires de microbiologie et de biologie, un poste de transfusion sanguine et un centre d'exploration conventionnelle (Scanner, radiologie..). Il se trouve à la convergence de plusieurs structures hospitalières périphériques réparties à travers les trois daïras, à savoir Sidi Ali, Sidi Lakhdar et Achaacha. Un positionnement qui ne le met pas à l'abri d'une forte pression en matière de demande de soins des populations estimées à quelques **194000** habitants.

2-Situation de service de radiologie de l'EPH de Sidi Ali :

Le service radiologie de **L'EPH SIDI ALI** est situé près de l'**UMC** (à l'entrée de l'EPH) à côté du service de laboratoire et en face du service des urgences. Le service contient 12 Manipulateurs en imagerie médicale, 04 pour la matinée de 08h à 14h, 01 ou 2 manipulateurs assurent la garde de nuit de 14h à 08h, 01 manipulateur pour le scanner et un chef de service, une secrétaire et une femme de ménage.

3-Le service de radiologie est composé par :

- **Une salle d'attente :** Située à l'entrée du service radiologie. Elle consiste en des chaises d'attente (15) aux services du patient afin que ce dernier soit assis et attendre son tour.

 - **Un Bureau de réception :** Ce bureau se trouve juste en face de la porte de l'entrée du service, il contient un bureau et 2 chaises pour la réception des malades et 2 registres pour enregistrer les malades.

 - **Salles d'exposition** (deux salles): Les examens se réalisent dans les deux salles de radiologie qui ont une protection envers les autres salles avoisinantes par des murs plombés de 02 mm qui sont recouverts par des plaques en bois.
- La salle N°1, et N°2 sont équipées toutes les deux par des tables fixes de radiologie de marque PHILIPS et APELEM.
- Les examens radiologiques en station verticale se font avec Potter mural.
 - Le poste de commande (Pupitre) se trouve à l'intérieur de la salle de radiologie, et le Manipulateur, manipule les rayons x depuis cette cabine de plomb.
 - La présence d'une seule blouse plombée pour les manipulateurs.
 - Les deux salles possèdent deux portes plombées (02mm) pour chaque salle, et se communiquent entre elles par un couloir qui se termine à la chambre noire.
- **Le laboratoire de développement (Chambre noire):**
-

Où se fait le développement automatique des clichés (l'image latente).

- Deux développeuses automatiques : ECOMAX (ancienne développeuse) et AGFA (nouvelle développeuse) et une table pour les boîtes des films (films Agfa).

- **La salle d'analyse :**

- Une table pour les cassettes des plusieurs format :

-2	Cassettes	36/43.
-2	Cassettes	35/35.
-1	Cassette	30/40.
-1	Cassette	24/30.
-1	Cassette	20/40.
-1	Cassette	18/24.

- **Le bureau de chef de service :**

Il se trouve a coté de la chambre noire. Ce bureau est équipé par un bureau et des chaises et même des tableaux pour afficher les notes de service et aussi un ordinateur pour enregistrer et imprimer les fichiers.

- **Une chambre de garde :**

Elle est située a la face de la salle d'analyse. On trouve dans cette chambre un lit et des tables de manger et aussi une télévision et un climatiseur.

B) Le service radiologie de l'EPH de MAZOUNA

1-Situation de l'EPH de MAZOUNA :

L'hôpital de **MAZOUNA** est situé dans la daïra de **MAZOUNA** à distance de 70km de la wilaya de **RELIZANE**. Il est juste à côté de la route de wilaya n°04 à la rentrée ouest de la ville **MAZOUNA**.

C'est un hôpital de 200 lits, contient différents services, médicaux et chirurgicaux et récemment une unité d'hémodialyse et les différents services comme :

- _ Urgence médical chirurgical _ bloc opératoire _ soins intensif
- _ Radiologie _ laboratoire _ cabine dentaire _ pharmacie _ pédiatre
- _ Maternité _ traumatologie _ chirurgie _ médecine interne _ rééducation
- _ Médecine de travail.

2-Situation de service de radiologie de l'EPH de MAZOUNA :

Le service radiologie de **L'EPH MAZOUNA** est situé près de l'**UMC** (dans la rue de chaussée) à côté de service de soins intensif et laboratoire et en face le bloc opératoire

Le service contient :

- ☐ **Les salles** : une salle de scanner et d'autres de l'échographie et deux salles pour les examens radiologie standard.

☐ **Salle de scanner:**

Elle est située au côté gauche de service de superficie de 40m² (8m de longueur et 5m de largeur), elle comporte deux vestiaires qui ouvrent à la salle de préparation des patients de scanner.

☐ **La salle d'examen 01:**

Est de superficie de 28m² (7m de longueur et 4m de largeur), les murs sont de hauteur de 3m ils sont tous plâtrés et couverts par des plaques en bois, elle possède deux portes une s'ouvre sur une salle et d'autres vers la chambre noire.

Cette salle contient un appareil de la marque **EUROPA** de table simple qui est installée au milieu de la salle, le statif vertical dans le côté est et le pupitre de commande dans le côté ouest.

Cet appareil est fonctionnel sauf qu'en a constater des difficultés dans la rotation de tube.

□ **La salle d'examen 02:**

Est située du côté gauche par rapport à la 1^{ère} salle, est un peu plus large de superficie de 35m² (7m de longueur et 5 m de largeur) les murs sont de hauteur de 3m plombs juste au niveau de 2m.

Cette salle est normalement réservée aux examens viscéral c'est pour quoi elle comporte un vestiaire un sanitaire, cette salle présente à décrire deux appareils une de la marque **SHUMATZU** destiné à la radiographie standard et autre c'est un appareil de panoramique pour la radiographie dentaire de marque **ASAHI**.

Concernant l'appareil standard il est constaté que le pupitre de petite format des touches digitales et de table fixe basse avec une défaillance dans le Potter qui est enlevé complètement.

- **chambre noir** : pour le développement des clichés automatique par un traitement chimique et d'autre chambre pour le développement numérisé par un traitement informatique.

- **Salle de préparation des patient de scanner.**
- **Bureau de chef service**
- **Deux chambres de garde** : une pour le manipulateur et la deuxième pour le médecin radiologue.

Le service est ouvert sur un espace clair où il y a un côté réservé à l'interprétation des clichés où se trouvent le négatoscope, au fond du service nous trouvons une salle de générateur de scanner et des vestiaires pour les manipulateurs.

• **Chambre noire:**

Est située en face la 1^{ère} salle d'examen, elle contient un bureau qui porte les différents formats des films à travers les tiroirs, une développeuse de la marque **AGFA Classique E.O.S.**

• **La chambre de développement numérisé:**

Elle contient un appareil informatisé pour le développement numérique des clichés.

Cette appareil de marque **AGFA CR 35-X** et l'imprimante de marque **AGFA DRYSTAR 5302**.

• **Les formats des cassettes disponibles sont:**

- 36*4303
- 35*35.....03
- 18*24.....03
- 24*30.....03
- 15*30.....01

RESULTATS ET ANALYSE

Vérification de la 1^{ère} hypothèse :

☐ **Le non respect les conditions d'utilisation du travail, lors de l'application des examens radiologiques.**

Pour cette hypothèse nous avons réalisé quinze (15) grilles d'observation (une grille /jour) .ces grilles sont réalisés à l'insu des manipulateurs du service.

Les quinze grilles ont pour but d'évaluer si les manipulateurs respectent les normes d'utilisation du matériel radiologique pendant la réalisation des examens.

La grille est composée par les actes suivants :

- ⇒ Couper le courant sur la machine avant de commencer tout nettoyage.
- ⇒ Mettre hors tension le générateur (off) avant de nettoyer.
- ⇒ Débloquer les freins puis, déplacer une partie de l'appareil.
- ⇒ Nettoyer régulièrement l'appareil à rayon X.
- ⇒ Contrôler le fonctionnement de la machine au moyen d'un film de contrôle.
- ⇒ Enlever les 3 rouleaux de la développeuse
- ⇒ Nettoyer les rouleaux au dessus du bain.
- ⇒ Passé des films grand format dans une machine à développé.
- ⇒ Nettoyer la table de l'examen après chaque malade
- ⇒ Nettoyer régulièrement les écrans renforceurs
- ⇒ Nettoyer les cassettes après chaque examen

Analyse :

Après les 15 jours d'observation et les résultats des 15 grilles, nous avons constaté que :

La plupart des actes de cette grille ne sont pas respectés par les manipulateurs et nous avons trouvé aussi:

- ☐ Un non respect des normes des techniques lors de la manipulation.
- ☐ La réalisation des examens et l'entretien journalier de la développeuse est totalement absent
- ☐ La vérification des tables et les câbles se fait une fois tous les 15 jours
- ☐ La vérification du tube se fait en cas d'une panne

☐ Une absence totale de nettoyage des cassettes et les écrans après chaque acte fait.

Vérification de la 2^{eme} hypothèse :

☐ L'utilisation d'anciens appareils avec surcharge des examens radiologiques.

Tableau 01:

Appareil	Nom	Date d'installation	L'état actuel	Nature de panne	Pièce qui est en panne
Appareil RX 01	PHILIPS	07/07/2004	Panne	totale	TUBE RX

Appareil RX 20	APPELEM	02/08/2005	Panne	partielle	Rotation du tube L'usure de diaphragme
Développeuse 01	ECOMAX	12/08/2004	Fonctionnel		
Développeuse 02	AGFA	16/06/2008	Panne	Totale	Carte mère
Appareil Mobile	SIEMENS	25/05/2009	Fonctionnel		
Scanner	HITACHI	11/05/2009	Panne	Totale	Gentry

L'état des appareils radiologiques au niveau de radiologie de L'EPH Sidi Ali

Tableau 02 :

Appareil	Nom	Date d'installation	L'état actuel	Nature de panne	Pièce qui est en panne
Appareil RX 01	EOUROPA	16/11/1995	Panne	partielle	Rotation du tube
Appareil RX 02	SHUMATZ U	23/04/2001	Panne	partielle	Potter
Développeuse	AGFA Classique E.O.S	09/01/2005	Fonctionnel		

Développeuse numérique	AGFA CR35-X	12/01/2010	Fonctionnel		
Panoramique	ASAHI	10/02/2009	Fonctionnel		
Appareil mobile	TOSHIBA	24/11/2001	Panne	Totale	Tube RX
Scanner	ECLOS HITACHI	01/09/2009	Fonctionnel		

L'état des appareils radiologiques au niveau de radiologie de L'EPH Mazouna.

Analyse :

D'après ces tableaux, on trouve que les deux services de radiologie au niveau d'EPH Mazouna et Sidi Ali sont équipés par d'anciens appareils et ces appareils sont en pannes soient totale ou partielle et cette situation influe négativement sur le service qui sera paralysé et mal fonctionnel.

Tableau 03:

Les activités du service de radiologie au niveau de l'EPH Mazouna et Sidi Ali pendant la durée de l'enquête :

EPH de MAZOUNA :

Les examens	Nombre d'examen (L'EPH Mazouna)	Nombre d'examen (L'EPH Sidi Ali)
THORAX	322	230
A.S.P	75	55

OSSEUX	631	474
TOTAL	1028	759

Tableau : Les activités des services de radiologie

Analyse :

D'après ce tableau, nous avons constaté :

- 1 / l'exploration radiologique de l'appareil locomoteur occupe la première place en raison de l'existence de service d'urgence et de chirurgie.
- 2/ l'exploration radiologique pulmonaire occupe la deuxième place, étant considérée comme un examen standard pratiqué à tous les malades hospitalisés et même externe.
- 3/ en dernier, l'abdomen sans préparation prescrit souvent en examen d'urgence pour confirmation.

Ces statistiques confirment l'idée de surcharge de travail parce qu'il existe une demande importante des examens radiographiques surtout les examens osseux. Cette surcharge devient une source additive de pannes.

Vérification de la 3^{ème} hypothèse :

□ **Manque d'entretien préventif de l'appareillage.**

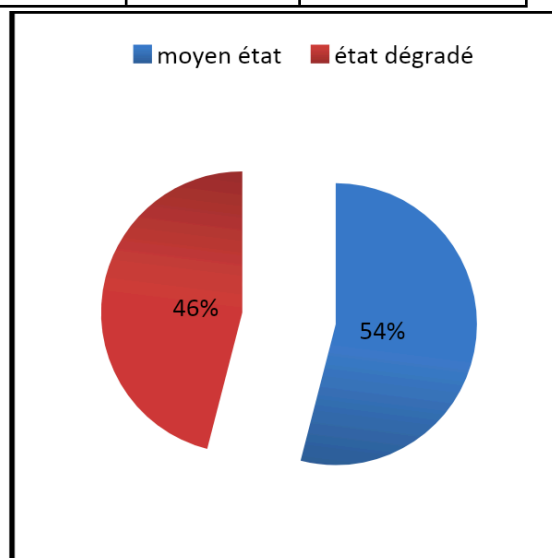
En l'absence de toute traçabilité d'actes d'entretien régulier ou de réparation antérieure des pannes (**cahier ou registre d'entretien préventif**) et vérification de panne. Tous ces éléments nous renseignent sur le niveau de l'intérêt préservé à la fonction d'entretien des moyens de production qu'on trouve en dessous de toute attente.

Le questionnaire

Question 01 :

Dans quel état se trouve l'appareillage radiologique dans votre service ?

Réponses	Nombre de réponses	Pourcentage %
Bon état	00	00%
Moyen état	12	57%
Etat dégradé	9	43%
Total	21	100%

**Analyse:**

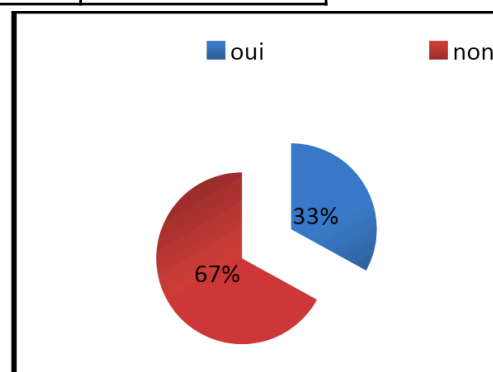
D'après ce tableau on a constaté que la majorité des manipulateurs (57%) disent que les appareils sont en moyens états et les autres (43%) disent que les appareils en état dégradé.

Les manipulateurs qui disent que les appareils sont en état dégradé justifient leurs réponses par l'utilisation des appareils anciens et aussi la surcharge du travail qui aussi influe sur l'état de ces appareils.

Question 02 :

Est ce que vous échauffez votre tube ou début de travail ?

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Oui	07	33 %
Non	14	67 %
Total	21	100%



Analyse :

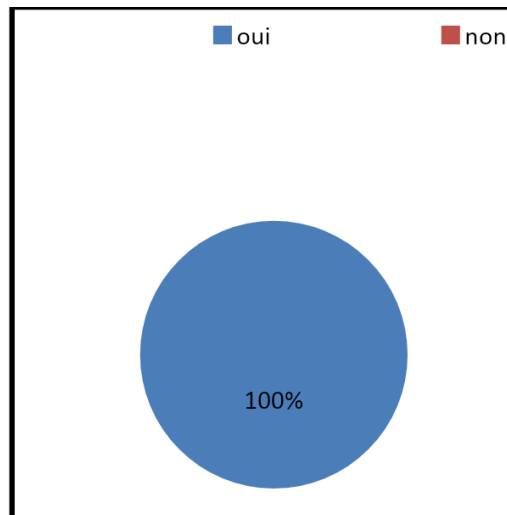
D'après ce tableau on a constaté que la plupart des manipulateurs (67%) n'échauffent pas le tube au début du travail et seulement (33%) des manipulateurs échauffent le tube au début de travail.

Les manipulateurs qui n'échauffent pas le tube justifient par la surcharge du travail.

Question 03 :

D'après vous, y'a-t-il une surcharge de travail?

Réponses	Nombre des Réponses	Pourcentage %
Oui	21	100%
Non	00	00%
Total	21	100%

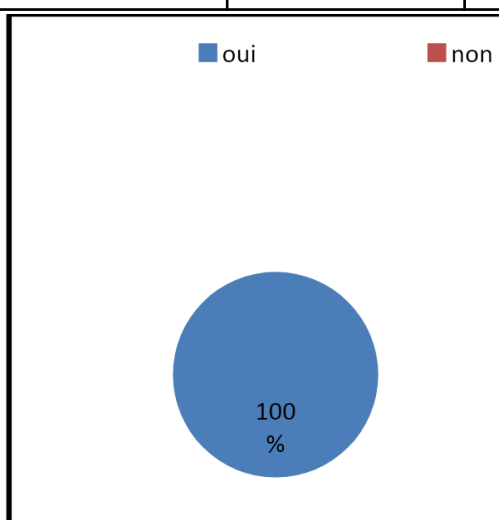
**Analyse :**

D'après les réponses des manipulateurs la totalité disent qu'il y'a une surcharge du travail (le nombre des examens radiologiques est très élevé).

Question 04 :

Est ce que les guides d'utilisation de l'appareillage radiologique sont disponibles dans le service?

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Oui	21	100%
Non	00	00%
Total	21	100%

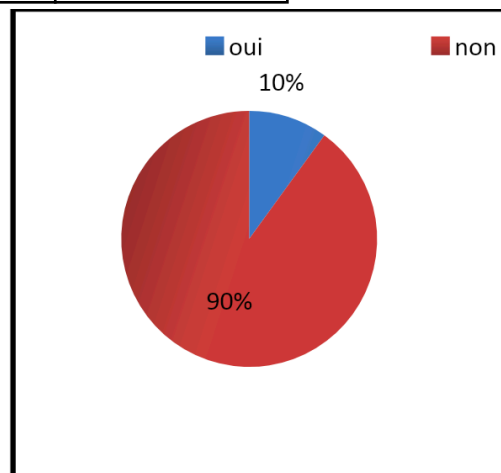
**Analyse :**

Les guides d'utilisation de l'appareillage radiologique sont disponibles dans le service.

Question 05 :

Est ce que vous consultez ces guides ?

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Oui	02	10%
Non	19	90%
Total	21	100%

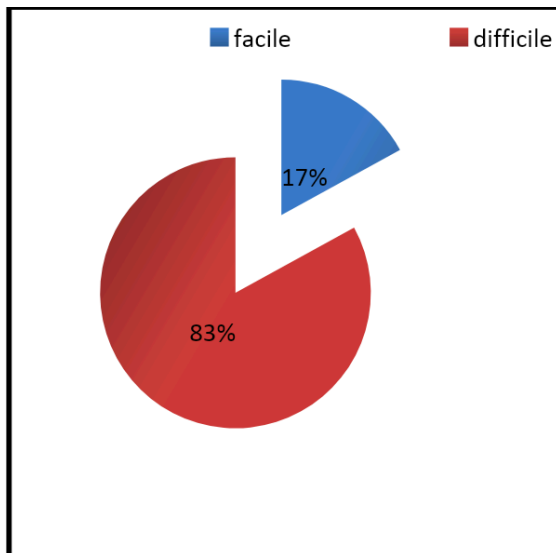
**Analyse :**

D'après ce tableau, la lecture des guides d'utilisation de l'appareillage radiologiques se fait par quelques manipulateurs et les autres (90%) ne consultent pas ces guides.

Question 06 :

Si oui, la lecture de ces guides est :

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Facile	04	19%
Difficile	17	81%
Total	21	100%

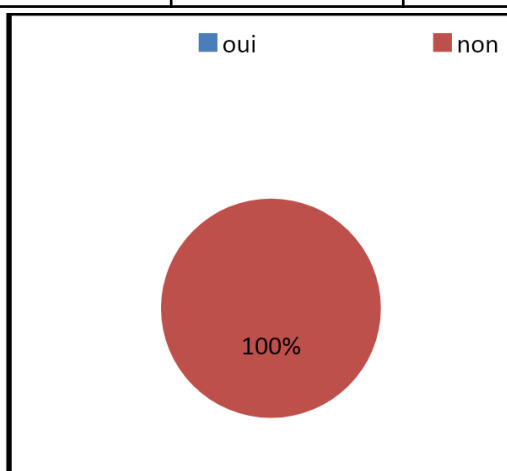
**Analyse :**

On a constaté que la majorité des manipulateurs (81%) ne comprend pas ces guides mais on a trouvé que (19%) manipulateurs comprennent ces guides mais pas tout le document.

Question 07 :

Ya t'il un entretien préventif de l'appareillage de radiologie dans votre service ?

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Oui	00	00%
Non	21	100%
Total	21	100%



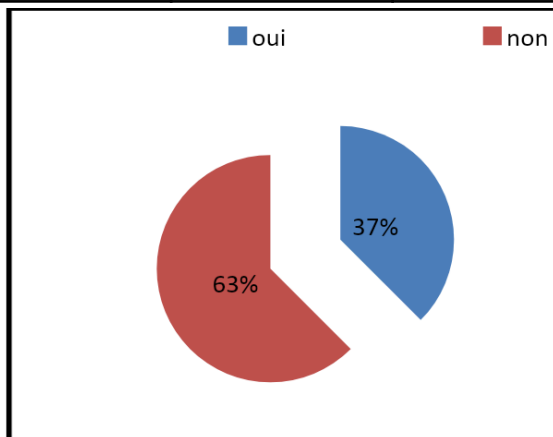
Analyse :

D'après les réponses des manipulateurs, aucun entretien préventif effectué aux niveaux des services de radiologie et même l'absence de traçabilité.

Question 08 :

Est ce que vous connaissez les conditions qui assurent un meilleure Entretien de l'appareillage ?

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Oui	08	38%
Non	13	62%
Total	21	100%

**Analyse :**

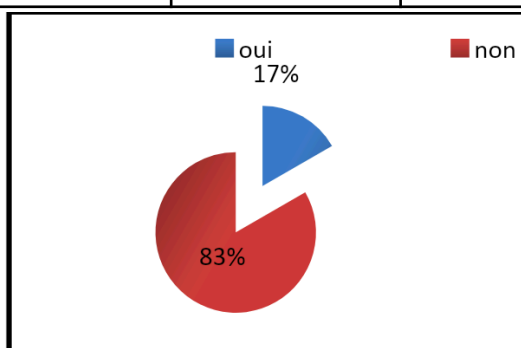
La plus parts des manipulateurs 62% ne connaissent pas les conditions qui assurent entretien de l'appareillage et (28%) disent oui.

La plus part des manipulateurs ne sont pas soumis à la formation continue qui assure les conditions d'entretien de l'appareillage.

Question 09 :

Si oui. Vous les respectez ?

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Oui	04	19%
Non	17	81%
Total	21	100%



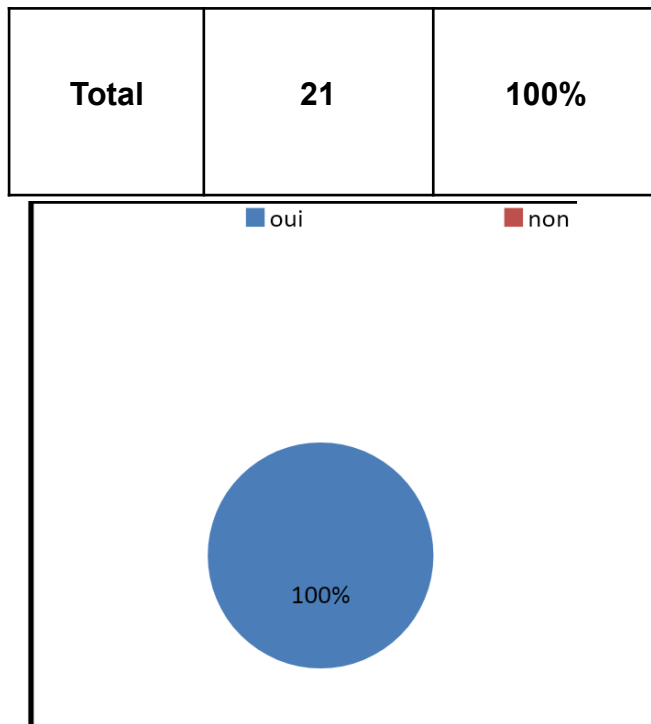
Analyse :

D'après le tableau la plupart des manipulateurs (81%) ne respectent pas les conditions qui assurent l'entretien des appareils par contre (19%) respectent ces conditions. Et cette négligence se justifie par un manque de formation sur l'utilisation des appareils.

Question 10 :

Ya t'il des pannes répétitives au niveau de service de radiologie ?

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Oui	21	100%
Non	00	00%

**Analyse :**

D'après le tableau les manipulateurs disent qu'il y'a des pannes répétitives au niveau du service et les pannes les plus fréquent sont :

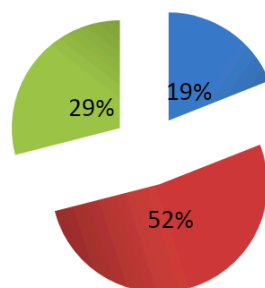
- L'usure de diaphragme.
- Le centreur lumineux grillé.
- Blocage de la table.
- Panne du tube à rayons x.
- L'usure des rouleaux de développeuse.
- La panne du thermostat de la température des bains.
- Panne de régénération des produits de développement.
- En plus de sa les problèmes de l'électricité.

Question 11 :

D'après vous quelles sont les causes de ces pannes?

Réponses	Nombre de réponses	Pourcentage %
Etat de l'appareil	04	19%
Fausse manipulation	11	52%
Manque de maintenance régulière	06	29%
Total	21	100%

■ Etat de l'appareil
■ fausse manipulation
■ manque de maintenance régulière



Analyse :

D'après ce tableau il y'a différentes réponses entre les manipulateurs, (52%) des manipulateurs trouvent que la cause est la fausse manipulation par contre les autres manipulateurs (29%) trouvent que la cause est le manque de contrôle et (19%) manipulateurs trouvent que la cause est le mauvais état de l'appareillage.

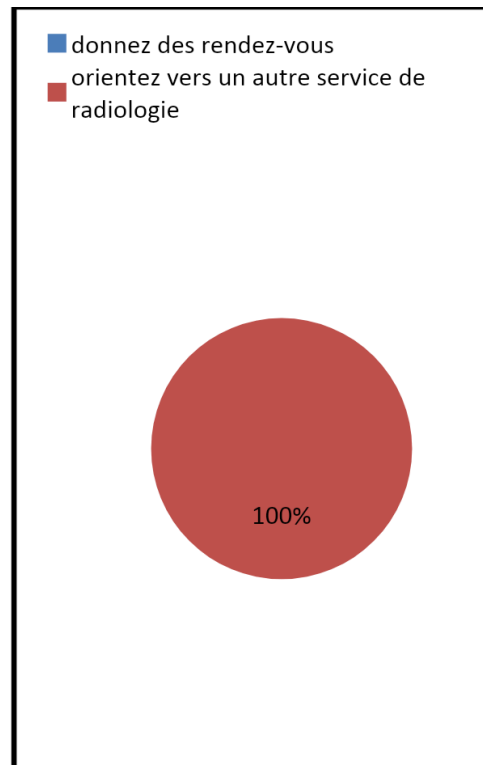
Les manipulateurs qui trouvent que la cause de du panne est la fausse manipulation comme :

- L'absence d'échauffement du tube avant de commencer le travail
- Utilisation irrégulière des constantes.
 - Mal organisation des examens selon la tension (commence par l'examen qui demande la base tension après l'examen qui demande la haute tension).
- L'absence de temps de repos qui influe sur l'état du l'anode du tube radiogène.

Question 12 :

En cas d'une panne da l'appareil, vous :

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Donnez des rendez-vous	00	00%
Orientez vers un autre service de radiologie	21	100%
Total	21	100%

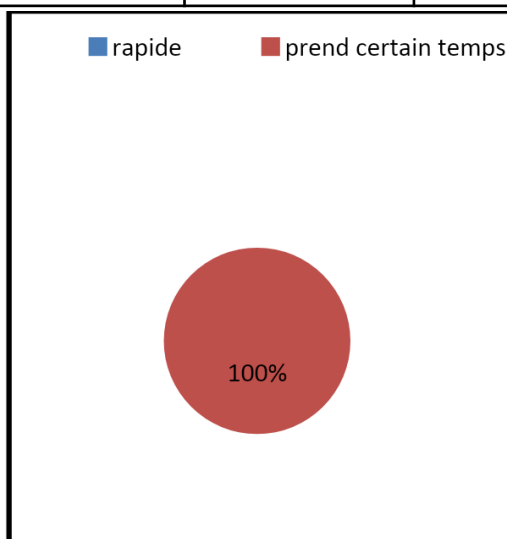
**Analyse :**

D'après ce tableau la totalité des manipulateurs trouvent qu'il faut orienter les patients vers d'autres services d'imagerie médicale parce qu'il y a des cas qui ne supportent pas de fixer des rendez-vous (cas d'urgences) en outre les manipulateurs ne connaissent pas toujours le délai de la réparation.

Question 13 :

Le délai de la réparation des ces pannes est :

Réponses	Nombre des réponses	Pourcentage %
Rapide	00	00%
Prend certain temps	21	100%
Total	21	100%



Analyse :

D'après ce tableau la totalité des manipulateurs disent que le délai de la réparation prend certain temps.

Les manipulateurs disent que ce retard est causé par le manque de la pièce de réparation et aussi se retard influe négativement sur le service par la surcharge du travail après la réparation

Question 14 :

D'après vous, comment vous protégez votre appareil de radiologie et diminuer ces pannes ?

Les réponses sont :

- ☐ Nettoyage de l'équipement de l'appareil (le tube et la développeuse).
- ☐ Eviter utilisation abusive de l'appareil.
 - ☐ Appliquer un entretien réglementaire de l'appareillage et les éléments axillaires (entretien quotidien et hebdomadaire et mensuel).
 - ☐ Utilisation régulière des constantes (on commence par l'examen qui demande la basse tension après l'examen qui demande la haute tension).

Analyse globale

D'après les gilles d'observation qui sont réalisées au niveau des services d'enquêtes et les questions (**Q₂, Q₉**) :

Nous avons remarqué que 67% des manipulateurs n'échauffent pas le tube à rayon x au début du travail et aussi 81% des manipulateurs ne respect pas les conditions d'entretien de l'appareillage a cause de manque d'information sur l'importance de l'entretien qui augmente la duré de vie de l'appareillage.

Selon les tableaux (**le tableau 01, 02, 03**) et les questions suivants (**Q₁, Q₃, Q₁₀, Q₁₁, Q₁₂ et Q₁₃**) :

On a observé que les manipulateurs questionnés utilisent des anciens appareils et réalisent un nombre d'examens très élevé ce qu'influe sur l'état de ces appareils et ces derniers tomberons en panne sans doute.

-Nous avons constaté une absence de toute traçabilité du registre et la fiche d'intervention de d'entretient toute vérification des pannes, malgré que le nombre des appareils en panne influe sur l'activité du service, et même influe sur l'état de l'appareil

Ce qui confirme la répétition de la même panne plusieurs fois et du même appareil. (**Voir le prototype de la fiche d'intervention, partie annexe**)

Synthèse

Hypothèse 01 :

« Le non respect les conditions d'utilisation du travail, lors de l'application des examens radiologiques »

D'après la grille d'observation :

- Des gestes dérisoires et inefficaces qui ne peuvent couvrir en aucun cas la fonction de contrôle et d'entretien exigée théoriquement.

Ce qui conforme notre variable liant les pannes répétitives au manque de respect des conditions de réalisation des examens.

Hypothèse 02 :

« L'utilisation d'anciens appareils avec surcharge des examens radiologiques. »

Nous avons démontré par les statistiques relevées des 2 services, un excès d'examens réalisés et les tableaux démontrent l'utilisation des anciens appareillages.

Ce qui confirme notre variable liant à l'utilisation de l'ancien appareillage avec une surcharge du travail.

Hypothèse 03 :

« Manque d'entretien préventif de l'appareillage. »

Le manque de registre d'entretien, malgré le nombre d'appareils en panne en difficulté de fonctionnement du reste.

Ce qui confirme la liaison entre le manque de cette fonction et le phénomène des pannes répétitives

□ A la fin de notre enquête, on a pu confirmer nos hypothèses émises au début de notre travail.

Suggestions :

Notre étude n'est pas seulement pour but d'expliquer l'objet d'entretien du matériel radiologique, mais aussi de fournir quelques éléments pour pouvoir apprécier l'évolution possible de la pratique et de la réglementation de l'entretien, pour cela nous avons réalisé une enquête au niveau de service de radiologie de l'EPH de SIDI ALI et l'EPH de Mazouna et on propose les suggestions suivantes :

✓ Planifier des formations continues pour ces équipes en matière d'entretien et de manipulation de l'appareillage conformément aux normes.

✓ Etablir un registre d'entretien des appareillages pour faciliter le suivi de l'état De chaque appareil (suivi régulier).

✓ Organiser des périodes de formation de l'équipe à l'occasion de réception d'un nouvel appareil.

✓ Assurer un contrôle permanent des appareils radiologiques.

✓ Exiger la disponibilité des pièces de rechange lors de l'achat des appareils.

✓ Donner une importance à l'entretien par la déclaration de toute panne.

Conclusion

Dans un tel service radiologique, l'existence de l'entretien du matériel d'imagerie médicale est indispensable, pour que le service soit opérationnel et accomplit ses activités.

L'Etat et les établissements hospitaliers doivent fournir tout le matériel nécessaire et les pièces de recharge afin que les appareils restent en marche plus longtemps et satisfaire ainsi les demandes des malades.

Espérant que ces mesures doivent être pris en considération et pour les futurs professionnels de manipulateurs d'imagerie médicale puissent travailler dans meilleures conditions et le rendement des services augmente.

C'est dans cet objectif que nous avons élaborés ce travail en espérant qu'il puisse apporter en plus dans notre professionnel et que d'autres professionnels puissent bénéficier de ce travail.

Bibliographie :

Livre : Guide pratique de technique du diagnostique R .TRIAL ET A.REXANIERES, professeurs agrégés de val de grâce. 3ème édition, illustrée parais 1984

Livre : base physique des rayons x- CEFR 2011.

Les cours des enseignants utilisées :

- La physique appliquée, monsieur Hiréche, 1^{ère} année.
- Le Contrôle de qualité, monsieur GHAFOUR, 3^{ème} année.

Catalogues : la développeuse (AGFA et ECOMAX).

Catalogues : Guide d'utilisation appareil radiologique PHILIPS.

Registres : registre des statistiques du service de la radiologie de L'EPH DE SIDI ALI et de MAZOUNA, année 2015.

Des anciens mémoires fins d'étude :

- La chaine radiologique, institut de Mostaganem, promotion 2009-20012
- Evolution technologique de l'imagerie médicale, Ecole de Biskra, promotion juin 2011.

Recherche sur l'internet :

- ✓ <http://eva.apform.fr/docs/gipsa/2.Appareillage.entretien.COURS.V0309.pdf>
- ✓ <http://www.cite-sciences.fr/fr/ressources/bibliotheque-en-ligne/regards-sur/regards-sur-lhistoire-de-limagerie-medicale/la-radiologie-conventionnelle/>
- ✓ <http://fr.wikipedia.org/wiki/Maintenance>
- ✓ <http://nte.mines-albi.fr/SciMat/co/SM2uc2-1.html>
- ✓ http://fr.wikipedia.org/wiki/Rayon_X
- ✓ <http://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/ressource/imagerie-medicale-radiographie-principe.xml>
- ✓ http://www.sfrnet.org/data/upload/files/9_controles_qualite.pdf
- ✓ http://www.utc.fr/~farges/master_mts/2006-2007/stages/maurel/maurel.html
- ✓ Historique des rayons x, URL <http://perso.micro-vidéo.htm>
- ✓ <http://www.eifs.fr/eifs/Pages/IFMEM/Metiers/RadiologieConventionnelle.aspx>

Annexes

☐ Identification du profil de personnel :

Service :

Sexe :

Expérience professionnel :

1-Dans quel état se trouve l'appareillage radiologique dans votre service ?

Bonn état Moyen état Etat dégradé

2-Est ce que vous échauffez votre tube ou début de travail ?

Oui Non

3-D'après vous, y'a-t-il une surcharge de travail?

Oui Non

4-Est ce que les guides d'utilisation de l'appareillage radiologique sont disponibles dans le service?

Oui Non

5-Est ce que vous consultez ces guides ?

Oui Non

6- Si oui, la lecture de ces guides est :

Facile Difficile

7-ya t'il un entretien préventif de l'appareillage de radiologie dans votre service ?

Oui

Non

Entretien de l'appareillage ?

Oui

Non

9-Si oui. Vous les respectez ?

Oui

Non

10-Ya t'il des pannes répétitives au niveau de service de radiologie ?

Oui

Non

11- D'après vous quelles sont les causes de ces pannes?

Mauvaise manipulation

Mauvaise qualité d'appareillage

Manque de contrôle régulier de maintenance.

12-En cas d'une panne de l'appareil, vous :

Donnez des rendez vous aux patient.

Orienter les patients vers d'autres services de radiologie.

13-Le délai de la réparation des ces pannes est :

Rapide

prend un certains temps

14-D'après vous, comment vous protégez votre appareil de radiologie et diminuer ces pannes ?

La grille d'observation

Couper courant sur la machine avant commencer tout nettoyage.		
Mettre hors tension le générateur (off) avant de nettoyer.		
Débloquer les freins puis, déplacer une partie de l'appareil.		
Nettoyer régulièrement l'appareil a rayon X.		
Contrôler le fonctionnement de la machine au moyen d'un film de contrôle.		
Enlever les 3 yeux de rouleaux de la développeuse		
Nettoyer les rouleaux au dessus du bain.		
Passé des films grand format dans une machine a développé.		
Nettoyer la table de l'examen après chaque malade		
Nettoyer régulièrement les écrans renforceurs		
Nettoyer les cassettes après chaque examen		

Client :

Problème signalé :

Date :Heure d'appel.....

équipement	Model	N° de série	fabriquant
.....			
.....			
.....			
.....			
.....			

Date	Travaux effectués	Heure	Trajet

☐ FACTURATIONGARANTIE☐ CONTRAT☐

☐ PREINSTALLATION

☐ GRATUIT

Observation :

Le client

Le technicien