

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON I

Laboratoire de Génie Biomédical



ASSURANCE QUALITE TOTALE
D'UNE
CHAINE RADIOLOGIQUE

RAPPORT DE DESS

Présenté par : Mohamed Serhane KORTEBY

Responsable : Professeur J. P. GIRARD

Présenté le : Septembre 1992



SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA SOCIETE	3
I.1. HISTORIQUE	3
I.2. PRESTATION	3
I.3. DOMAINES D'ACTIVITES	4
I.4. FAMILLES DE PRODUITS	4
CHAPITRE II : GENERALITES SUR LE RAYONNEMENT X	5
II.1. PRINCIPALES ACTIONS DES RAYONS X	6
II.1.1. EFFETS DUS A L'ASPECT CORPUSCULAIRE	6
II.1.2. EFFETS DUS A L'ASPECT ONDULATOIRE	6
a/ LA DIFFRACTION DES RAYONS X	6
II.2. PRODUCTION DES RAYONS X	8
II.2.1. LE RAYONNEMENT DE FREINAGE	8
II.2.2. LE RAYONNEMENT CARACTERISTIQUE	8
II.3. DETECTION DES RAYONS X	9
II.4. PROTECTION CONTRE LES RAYONS X	10
II.4.1. LE TEMPS	10
II.4.2. LA DISTANCE	10
II.4.3. LES ECRANS	10
CHAPITRE III : RADIOLOGIE MEDICALE	11
III.1. LES DIFFERENTS TYPES DE DIAGNOSTICS	11
III.2. INSTALLATION RADIOLOGIQUE	13
III.2.1. PUPITRE DE COMMANDE	13
III.2.2. LE GENERATEUR A RAYONS X	13
III.2.3. LE TUBE A RAYONS X	13
a/ L'ANODE	13
b/ LA CATHODE	13
c/ LA FENETRE DU TUBE	13
d/ PARAMETRES D'UTILISATIONS : Kv ET mA	15
e/ LA GAINE	16
III.2.4. DIAPHRAGME ET LOCALISATEUR	18
III.2.5. STATIF	20
III.2.5.1. LE STATIF LE PLUS SIMPLE	20
III.2.5.2. LE STATIF LE PLUS EVOLUE	20
III.2.6. GRILLE ANTIDIFFUSANTE	20
III.2.7. LA CASSETTE	22

III.2.8. L'AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE	23
III.2.8.1. COMPOSITION	23
III.2.8.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	23
III.2.8.3. LA GAINE	23
III.2.9. LA CHAINE IMAGE	23
CHAPITRE IV : PROTOCOLE DE MESURES POUR L'ASSURANCE	
QUALITE TOTALE D'UNE CHAINE RADIOLOGIQUE	23
IV.1. SIGNIFICATION DE QUELQUES TERMES UTILISES	31
IV.2. CONTROLE DES CONSTANTES RADIOLOGIQUES	32
IV.2.1. PUPITRE DE COMMANDE	32
IV.2.1.1. MESURES A EFFECTUER EN AMONT	
DU PUPITRE DE COMMANDE	32
IV.2.1.2. MESURES A EFFECTUER EN AVAL	
DU PUPITRE DE COMMANDE ET AU NIVEAU	
DU GENERATEUR H.T.	33
IV.2.2. CONTROLE DE MESURE D'EMISSION	
DE L'ENSEMBLE RADIOGENE	34
IV.2.2.1. MESURE DU FOYER	34
a/ PRINCIPE DE MESURE	34
b/ CHAMBRE A STENOPE	35
c/ CONDITIONS ELECTRIQUES	37
d/ MESURE DE L'IMAGE	37
IV.2.2.2. RENDEMENT DU RAYONNEMENT X	40
a/ EXPOSITION A FEU NU	40
b/ EXPOSITION DERRIERE FILTRATION	
DE CUIVRE	40
c/ EQUIPEMENTS NECESSAIRES	40
IV.2.32.3. CONTROLE DE LA COUCHE DE	
DEMI-ATTENUATION (CDA)	41
a/ CONDITIONS DE MESURES	41
b/ EQUIPEMENTS NECESSAIRES	41
IV.2.3. CONTROLE QUALITATIF DE	
L'AMPLIFICATEUR DE BRILLANCE	42
IV.2.3.1. GAIN EN LUMINANCE	42
IV.2.3.2. FACTEUR DE CONVERSION	43
IV.2.3.3.1. MESURE DU DEBIT D'EXPOSITION	
ET DE LA LUMINANCE	43
a/ FAISCEAU DE RAYONNEMENT	43

b/ MESURE DU DEBIT D'EXPOSITION	44
c/ MESURE DE LA LUMINANCE	44
d/ DISPOSITIF DE MESURE DU FACTEUR DE CONVERSION	45
IV.2.3.3. DEFINITION	45
IV.2.3.4. FONCTION DE TRANSFERT DE MODULATION	46
IV.2.3.5. FACTEUR DE CONTRASTE	46
IV.2.4. CONTROLE DE LA CHAINE IMAGE	48
IV.2.5. CONTROLE DU DEVELOPPEMENT DE FILM	48
IV.2.5.1. MESURE DE LA TEMPERATURE	48
IV.2.5.2. EXPOSITION DU FILM A L'AIDE SENSIOMETRE	49
IV.2.5.3. MESURE DE LA BANDE SENSIOMETRIQUE	49
a/ VOILE DE BASE	49
b/ INDICE DE SENSIBILITE	49
c/ INDICE DE CONTRASTE	49
IV.2.5.4. EQUIPEMENTS DE CONTROLE NECESSAIRES	50
CONCLUSION	52

DAMELEC ayant lancé le projet de mise en place d'une certification assurant le contrôle qualité totale des chaînes radiologiques, le but de ce travail est d'établir un protocole de mesures.

Durant tout le stage, nous avons décrit, de façon détaillée les différentes parties d'une chaîne radiologique, en s'appuyant sur différentes documentations techniques (C.G.R, VILLA, Siemens, Thomson).

Le protocole de mesure choisi est basé sur les normes françaises et internationales. Nous l'avons aussi complété par des protocoles de mesures des fabricants. Pour le choix des instruments de mesures nous avons pris en compte les précisions et les seuils de mesures des appareils et bien entendu du rapport Qualité/Prix.

Il est important de noter que ces contrôles se faisant sur site, notre choix s'est dirigé vers du matériel transportable (faible poids et facile à manipuler).

Pour finir, nous pensons que ce travail constitue un support appréciable aux techniciens de maintenance en radiologie médicale. Il représente également une première brique d'un édifice qui mérite d'être poursuivi.