

Table des matières

Chapitre 1 — Les films radiographiques et photographiques	1
1.1 Les composants des films	1
1.1.1 Le support	1
1.1.2 La couche adhésive	2
1.1.3 L'émulsion	2
L'émulsification	2
La maturation	3
La digestion	3
La finition	3
1.1.4 La couche de protection	3
1.1.5 Parallèle entre les films radiographiques et photographiques	4
1.2 La formation de l'image latente	5
1.2.1 L'image photographique	5
1.2.2 L'image radiographique	7
1.2.3 L'utilité de l'image positive en radiologie	7
1.3 Les films utilisés en radiologie médicale	7
1.3.1 Les films à deux émulsions à exposition directe	7
Le film occlusal	7
Le film dentaire	7
Le film localisateur utilisé en radio-oncologie	8
Le film vérificateur utilisé en radio-oncologie	8
1.3.2 Les films à deux émulsions à exposition indirecte	8
Le film radiographique avec écrans	8
Le film pour radiographie extra-orale	9
Le film pulmonaire	9
1.3.3 Les films à une émulsion	9
Le film radiographique	9
Le film de reproduction	9
Le film de soustraction	10
Le film de mammographie	10
Le film cinématographique	11
Le film laser	11
Le film localisateur utilisé en radio-oncologie	11
Le film vérificateur utilisé en radio-oncologie	11
1.4 Le pouvoir de résolution des films	11
1.4.1 La mesure du pouvoir de résolution	11
1.4.2 Les facteurs agissant sur le pouvoir de résolution	12
1.4.3 Les limites du pouvoir de résolution	12
1.5 La manipulation et l'entreposage des films radiographiques	12
1.5.1 La manipulation des films	12
1.5.2 La conservation des films	12
1.5.3 L'entreposage des films	12
1.5.4 L'archivage des radiographies	13

Chapitre 2 — Les cassettes et les écrans renforçateurs	15
2.1 Les cassettes	15
2.1.1 Les composants des cassettes	15
2.1.2 Les types de cassettes	16
La cassette régulière	16
La cassette courbe	16
Les cassettes pour changeurs de films	16
La cassette avec minuterie automatique	17
La cassette avec grille	17
La cassette souple	18
La cassette de mammographie	18
La multicassette	18
La cassette sans écrans	19
La cassette avec écrans renforçateurs dégressifs	19
La cassette plein jour	19
2.2 Les écrans renforçateurs	20
2.2.1 Les composants des écrans	20
La base	20
La couche réfléchissante	20
La couche fluorescente	21
La couche de protection	23
2.2.2 La relation entre la vitesse relative des écrans et le pouvoir de résolution	23
Le facteur d'intensification	24
Les facteurs intrinsèques de la vitesse relative	25
Les facteurs extrinsèques de la vitesse relative	25
2.2.3 Les caractéristiques des écrans	25
La composition de la couche fluorescente	26
L'épaisseur de la couche fluorescente	26
La couche réfléchissante	26
La teinture ajoutée à la couche fluorescente	26
La dimension et la concentration des cristaux	27
Le pouvoir de résolution	27
2.3 La compatibilité des films et des écrans	28
2.3.1 La sensibilité des films	28
2.3.2 La sensibilité des écrans	28
2.3.3 Le calcul de certains facteurs	29
2.4 L'entretien et la manipulation des cassettes et des écrans	29
2.4.1 La vérification du contact entre le film et les écrans	29
2.4.2 L'entretien des cassettes et des écrans	30
2.4.3 La manipulation des cassettes et des écrans	31
Chapitre 3 — Le traitement de l'image latente	33
3.1 Le développement	33
3.1.1 L'échelle des pH	34
3.1.2 Les constituants du révélateur	34
3.1.3 La durée du développement	36
3.1.4 Les facteurs influant sur le développement	36
3.1.5 Les caractéristiques des appareils de traitement automatique	36
3.1.6 La régénération de la solution de développement	37

3.2	Le fixage	37
3.2.1	L'objet du fixage et le pH de la solution de fixage	37
3.2.2	Les constituants du fixateur	38
3.2.3	Les facteurs influant sur la durée du fixage	38
3.2.4	La régénération de la solution de fixage	39
3.2.5	La récupération de l'argent	39
3.3	Le lavage	40
3.4	Le séchage	41
3.5	Les appareils de traitement automatique	41
3.5.1	Les matériaux servant à la fabrication des appareils	42
3.5.2	La composition et le fonctionnement des appareils	42
	Le transport des films	43
	La régénération des solutions chimiques	45
	La recirculation des solutions chimiques	47
	La régulation de la température des solutions	47
	La circulation de l'eau	48
	Le séchage	48
3.6	L'entretien des appareils de traitement automatique	49
3.6.1	L'entretien quotidien	49
3.6.2	L'entretien hebdomadaire	49
3.7	Les artefacts et les défauts	49
3.7.1	Les artefacts	50
3.7.2	Les défauts	50
Chapitre 4 — Le laboratoire		65
4.1	L'aménagement du laboratoire et son appareillage	65
4.1.1	L'aménagement du laboratoire	66
4.1.2	L'équipement et les instruments du laboratoire	67
4.1.3	La construction du laboratoire	68
4.1.4	L'éclairage du laboratoire	70
	L'éclairage inactinique	70
	La vérification de l'éclairage inactinique	70
4.1.5	La salle de visionnement	73
4.2	Les systèmes de développement plein jour	73
4.2.1	Les systèmes avec cassettes	73
4.2.2	Les systèmes sans cassettes	76
Chapitre 5 — La sensitométrie		79
5.1	La densité photographique	79
5.1.1	Les rapports entre la lumière incidente et la lumière transmise	79
5.1.2	La gamme des densités	80
5.1.3	Les facteurs qui affectent la densité	82
5.2	Les courbes caractéristiques	82
5.2.1	La production de plusieurs expositions aux rayons X	82
5.2.2	L'utilisation d'un pénétromètre	82
5.2.3	L'utilisation d'un sensitomètre	83

5.3	Les parties de la courbe caractéristique	83
5.3.1	La zone de densité initiale et le pied de la courbe	83
5.3.2	La partie droite de la courbe	84
5.3.3	L'épaule de la courbe et la densité maximale	84
5.4	L'influence du développement sur la courbe caractéristique	85
5.5	L'interprétation de la courbe caractéristique	86
5.6	Les composants du contraste de l'image	87
5.6.1	Le contraste de rayonnement	87
5.6.2	Le contraste de l'émulsion	88
5.6.3	Le contraste radiographique	89
5.7	La vitesse des émulsions	89
5.8	La comparaison d'émulsions par leur courbe caractéristique	90
5.8.1	Première analyse	90
5.8.2	Deuxième analyse	91
5.8.3	Troisième analyse	91
5.8.4	Quatrième analyse	92
5.8.5	Cinquième analyse	92
Chapitre 6 — La qualité radiographique		95
6.1	La densité	95
6.1.1	Les facteurs agissant sur la densité	96
	Les facteurs qui régissent la densité	96
	Les facteurs qui influent sur la densité	96
6.2	Le contraste	99
6.2.1	Le contraste du sujet	99
6.2.2	Le contraste du film	99
6.2.3	Le contraste à longue et à courte échelle	100
6.2.4	Le contraste objectif et le contraste subjectif	100
6.2.5	Les facteurs liés au visionnement des radiographies	101
6.3	La définition	101
6.3.1	L'évaluation objective de la définition	102
	Le flou géométrique	102
	Le flou cinétique	105
	Le flou photographique	105
	Le flou d'absorption	105
6.3.2	Les méthodes d'évaluation objective de la définition	106
6.3.3	L'évaluation subjective de la définition	106
6.3.4	Le bruit radiographique et la vitesse des systèmes d'enregistrement	107
6.4	La distorsion	108
6.4.1	La distorsion de grandeur	108
6.4.2	La distorsion de forme	109

6.5	Les choix cliniques visant à améliorer la qualité de l'image	110
6.5.1	Les facteurs relatifs au patient	110
6.5.2	Le choix des systèmes film-écrans	111
6.5.3	Le choix des facteurs techniques	112
6.5.4	Le choix des appareils et des accessoires	113
6.6	Les effets des accessoires sur l'image radiographique	114
6.6.1	Les cônes et les collimateurs	114
6.6.2	Les filtres et les filtres compensateurs	115
6.6.3	Les grilles antidiffusantes	116
Chapitre 7 — Le contrôle de la qualité de l'image radiographique		121
7.1	La vérification des appareils de traitement automatique	122
7.1.1	La réalisation d'une bande sensitométrique	123
	La production d'expositions progressives	123
	L'exposition à la lumière d'un sensitomètre	123
7.1.2	L'évaluation des bandes sensitométriques	123
	L'évaluation de la densité du voile de fond	124
	L'évaluation de la vitesse	124
	L'évaluation du contraste	124
7.1.3	Les vérifications liées aux phases de fixage et de lavage	125
	Le contrôle du taux de régénération du fixateur	125
	Le contrôle de la teneur en argent du fixateur	125
	Le contrôle de l'efficacité du lavage	125
7.1.4	Les procédures de vérification	126
	Les vérifications quotidiennes	126
	Les vérifications hebdomadaires	126
7.2	Les tests relatifs aux systèmes d'enregistrement	127
7.2.1	La détermination de la vitesse relative des films	127
7.2.2	La détermination de la vitesse relative des écrans renforçateurs	128
7.2.3	La vérification du contact entre le film et les écrans	128
7.2.4	La vérification de l'étanchéité des cassettes	129
7.3	Les contrôles liés au rendement du tube à rayons X	129
7.3.1	La vérification de la dimension du foyer	129
7.3.2	La vérification des temps d'exposition	130
	Les générateurs monophasés	130
	Les générateurs triphasés et multigrades	131
7.3.3	Le contrôle de l'intensité mesurée en milliampères	134
7.3.4	La vérification de la tension de compensation	135
7.3.5	La mesure de la tension en kilovolts	136
	La cassette Wisconsin et la couche de demi-atténuation	136
	La composition de la cassette Wisconsin	137
	Le fonctionnement de la cassette Wisconsin	139
	La méthode d'utilisation de la cassette Wisconsin	140
	L'interprétation des résultats	141

7.4	La détermination des facteurs techniques	142
7.4.1	La tension aux bornes du tube à rayons X	142
7.4.2	L'intensité du courant	143
7.4.3	La distance entre le foyer et le film	143
7.4.4	Le temps d'exposition	144
7.4.5	Les paramètres qui influent sur la détermination des facteurs techniques	144
7.4.6	Les différences entre les générateurs	145
7.4.7	Les modes de réglage des facteurs techniques	145
7.4.8	L'utilisation de filtres	145
7.4.9	Les dimensions du champ de radiation	146
7.4.10	L'utilisation de la grille antidiffusante	146
7.4.11	L'utilisation des écrans renforçateurs	146
7.4.12	La vitesse du film	146
7.4.13	Les systèmes de traitement des films	146
7.4.14	Le pouvoir d'absorption des structures radiographiées	147
	Bibliographie	151
	Index	153