



UNIVERSITE CADI AYYAD
ACULTE DE MEDECINE ET DEPHARMACIE
MARRAKECH

Année 2007

Thèse N°10

TAUMATOLOGIE EN IMAGES:
MEMBRE INFÉRIEUR

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE /02/2007
PAR

Mlle HOUDA MOUMOU

Né le 29 Avril 1980 à Aubervilliers (FRANCE)

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Traumatismes – Membre inférieur – Iconographies – Cdrom

JURY

M.	A. OUSEHAL	PRESIDENT
	Professeur de Radiologie	
M.	M. LATIFI	RAPPORTEUR
	Maître de conférence agrégé de Traumatologie orthopédie	
Mme.	S. EL HASSANI	JUGES
	Maître de conférence agrégée de Rhumatologie.	
M.	B. ESSADKI	
	Professeur de Traumatologie orthopédie	
M.	H. ISMAILI	
	Professeur de Traumatologie orthopédie	

Abréviations

TD: Travaux Dirigés.

TP: Travaux Pratique.

CHU: Centre Hospitalier Universitaire.

TDM: TomoDensitoMétrie.

IRM: Imagerie par Résonance Magnétique.

EIAS: Epine Iliaque Antéro–Supérieure.

EIAI: Epine Iliaque Antéro–Inférieure.

MI: Malléole Interne.

ME: Malléole Externe.

PC: Poste de Computer.

OMS: Organisation Mondiale de la Santé.

DH: DirHam.

AO: Arbeitsgemein shaft für Osteosynthese fragen.

Fr: Fracture.

Fig.: Figurine.

SOFCOT: SOciété Française De Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

LLI: Ligament latéral Interne.

LLE: Ligament Latéral Externe.

PLAN

	Page
INTRODUCTION.....	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES.....	3
I. Matériel.....	4
1-Origine du bilan iconographique.....	4
2-Recueil de l'image.....	4
2-1 Sources de l'image.....	4
2-2 Prise et traitement de l'image.....	4
II. Méthodes.....	5
1-Première étape.....	5
2-Deuxième étape.....	5
3-Troisième étape.....	14
4-Quatrième étape.....	14
5-Cinquième étape.....	15
RÉSULTATS.....	17
DISCUSSION.....	19
I. Origine du bilan iconographique et sa qualité.....	20
II. Sources de l'image.....	24
1-L'archivage électronique de l'imagerie médicale.....	25
2-L'informatisation du dossier médical.....	26
III. Classification des traumatismes du membre inférieur.....	27
1-Traumatismes du bassin et fractures du cotyle.....	28
2-Traumatismes de la hanche.....	31
2-1 Fracture de l'extrémité supérieure du fémur	31
2-2 Luxation traumatique de la hanche.....	37
3-Fractures de la diaphyse fémorale.....	38
4-Traumatismes du genou.....	39
4-1 Fractures de l'extrémité inférieure du fémur.....	39
4-2 Fractures de l'extrémité supérieure du tibia.....	42

4-3 Fractures de la rotule.....	46
4-4 Luxations du genou.....	47
5-Fractures de jambe.....	48
6-Traumatismes de la cheville et de l'arrière pied.....	51
6-1 Fractures du pilon tibial.....	51
6-2 Fractures Malléolaires.....	52
6-3 Les luxations péri-astragaliennes.....	57
6-4 Fractures de l'astragale.....	58
6-5 Fractures ducalcaneum.....	60
7-Traumatismes de l'avant pied.....	62
7-1 fractures du tarse antérieur, des métatarsiens et des orteils	62
7-2 Luxations de l'avant-pied.....	63
CONCLUSION.....	65
RÉSUMÉS.....	67
RÉFÉRENCES.....	71

INTRODUCTION

La circulation et la transmission de l'information s'appuie de plus en plus sur les nouvelles techniques informatiques et audiovisuelles.

La révolution que connaissent ces techniques peut être exploitée dans l'enseignement notamment de la traumatologie où l'imagerie est prépondérante, celle-ci occupe effectivement une partie importante aussi bien dans l'enseignement de cette discipline que dans sa pratique clinique.

Ainsi, nous est venu l'idée de concevoir un outil pédagogique destiné aux étudiants en médecine qui faciliterait la compréhension et l'assimilation des cours magistraux ou comme support à d'autres formes d'enseignement (TD, TP, ...). Ce serait également un outil entre les mains des enseignants qui regroupe les données qu'ils utilisent dans leur cours.

Les objectifs de ce travail peuvent être résumés comme suit :

- Offrir à l'étudiant en médecine un outil pédagogique utile à l'enseignement facultaire basé sur une iconographie émanant d'une réalité locale.
- Familiariser l'étudiant avec l'image et les diagnostics radiologiques le préparant aux stages hospitaliers ou compensant partiellement l'absence de passage par le service de traumatologie.
- Offrir une banque de données pour les enseignants de la matière.
- Encourager l'interaction éducative.

Ce travail a été réalisé au CHU MOHAMMED VI de Marrakech sur une durée de deux ans (2004–2006). Il est consacré à la traumatologie du membre inférieur hormis les lésions isolées des parties molles.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

I. MATÉRIEL :

1-Origine du bilan iconographique:

- Service de radiologie des urgences.
- Service de radiologie : pour les TDM, les IRM et les radiographies conventionnelles en cas de panne de l'appareil des urgences.
- Les consultations des urgences : pour les aspects cliniques.
- Le bloc opératoire : pour les aspects per-opératoires.

2-Recueil de l'image :

2-1 Sources de l'image :

- Dossiers médicaux des archives du service de traumatologie.
- Dossiers médicaux des urgences.
- Dossiers médicaux des patients hospitalisés au service.
- Archives iconographiques des médecins (enseignants, médecins, résidents).

2-2 Prise et traitement de l'image :

- Appareil photo numérique 5 méga pixels.
- Négatoscope.
- Logiciel Adobe Photoshop CS version 8.0.
- Logiciel Macromedia Flash Player 7.0.

II. MÉTHODES :

Pour la réalisation de notre travail plusieurs étapes ont été parcourues.

1-Première étape :

On a effectué un recueil global et non sélectif des images à partir des sources suivantes :

- Les archives du service.
- Les dossiers médicaux des patients hospitalisés au service et ceux des urgences.

Ces images ont été répartit dans des dossiers globaux :

- Traumatismes du bassin et de la hanche.
- Traumatismes de la diaphyse fémorale.
- Traumatismes du genou.
- Traumatismes de la jambe.
- Traumatismes de la cheville et du pied.

2-Deuxième étape :

La deuxième étape a concerné l'adoption d'une classification en tenant compte de trois critères :

- La simplicité.
- La reproductibilité.
- L'adéquation avec notre contexte.

Ainsi les dossiers ont été sous réparti de la façon suivante :

TRAUMATISMES DU BASSIN :

- Fractures parcellaires :

- ♦ Fractures de l'aile iliaque.
- ♦ Fractures de l' EIAS.
- ♦ Fractures de l' EIAI.
- ♦ Fractures de l'ischion.

- Lésions interrompant l'anneau pelvien :

- ♦ Stables :
 - Fractures isolées du cadre obturateur.
 - Disjonctions pubiennes < 3cm
- ♦ Instables :
 - Fractures doubles du cadre antérieur.
 - Fractures en « Anse de seau ».
 - Fractures de Malgaine.
 - Fractures de Voillemier.
 - Disjonctions fractures de la sacro-iliaque.

FRACTURES DU COTYLE :

- Fractures élémentaires :

- ◆ Fracture de la paroi postérieure.
- ◆ Fracture de la colonne postérieure.
- ◆ Fracture de la colonne antérieure.
- ◆ Fracture transversale pure.

- Fractures complexes:

- ◆ Fracture en « T ».
- ◆ Fracture de la colonne et du mur postérieur.
- ◆ Fracture transverse avec fracture postérieure.
- ◆ Fracture antérieure et hémitransverse postérieure.
- ◆ Fracture des deux colonnes.

TRAUMATISMES DE LA HANCHE :

- Fractures de l'extrémité supérieure du fémur :

- ◆ Fractures cervicales vraies :
 - GARDEN I
 - GARDEN II
 - GARDEN III
 - GARDEN IV

- ♦ Fractures de la tête fémorale.

- ♦ Fractures trochantériennes :
 - Fractures basicervicales.
 - Fractures pertrochantériennes simples.
 - Fractures pertrochantériennes complexes.
 - Fractures intertrochantériennes.
 - Fractures sous-trochantériennes.
 - Fractures trochantérodiaphysaires.

- ♦ Fractures parcellaires :
 - Fracture isolée du grand trochanter.
 - Fracture isolée du petit trochanter.

- **Luxations de la hanche :**

- ♦ Luxations antérieures :
 - Formes publiennes.
 - Formes obturatrices.

- ♦ Luxations postérieures :
 - Formes iliaques.
 - Formes ischiatiques.

- ♦ Luxations centrales.

FRACTURES DE LA DIAPHYSE FÉMORALE :

- **Fractures simples :**

- ♦ Fractures transversales.
- ♦ Fractures obliques.
- ♦ Fractures spiroïdes.

- **Fractures complexes :**

- ♦ Fractures avec 3^{ème} fragment.
- ♦ Fractures bifocales.

- **Fractures comminutives.**

TRAUMATISMES DU GENOU :

- **Fractures de l'extrémité inférieure du fémur :**

- ♦ Fractures supra-condylaires :
 - Simples.
 - Complexes.

- ♦ Fractures uni-condylaires :
 - Fractures de Trelat.
 - Fractures de Hoffa.

- ♦ Fractures sus et inter-condylaires :
 - Simples.
 - Complexes.

- **Fractures de l'extrémité supérieure du tibia :**

- ♦ Fractures des plateaux tibiaux :
 - Fractures uni-tubérositaires externes et internes :
 - Fractures mixtes.
 - Fractures séparations.
 - Fractures enfoncement.

 - Fractures bi-tubérositaires:
 - Simples.
 - Complexes.

 - Fractures spino-tubérositaires.

- ♦ Fractures des épines tibiales.

- **Fractures de la rotule :**

- ♦ Fractures interrompant la continuité de l'appareil extenseur :
 - Fractures simples.
 - Fractures avec comminution d'un fragment.
 - Fractures comminutives.

- ♦ Fractures n'interrompant pas la continuité de l'appareil extenseur.
 - **Arrachements du tendon rotulien.**

 - **Arrachement du tendon quadricipital.**

 - **Luxation de la rotule.**

 - **Luxation du genou.**

TRAUMATISMES DE JAMBE:

- **Fractures simples :**

- ♦ Obliques.
- ♦ Transverses.
- ♦ Spiroïdes.

- **Fractures complexes :**

- ♦ Avec 3^{ème} fragment.
- ♦ Bifocales.
 - **Fractures comminutives.**
 - **Fractures ouvertes :**
- ♦ Type I de Cauchoix et Duparc.
- ♦ Type II.
- ♦ Type III.
 - **Fractures supramalléolaires.**

TRAUMATISMES DE LA CHEVILLE ET DE L'ARRIÈRE PIED :

- **Fractures du pilon tibial :**
- ♦ Complètes :
 - Simples.
 - Complexes.
- ♦ Incomplètes :
 - Marginales antérieures.
 - Marginales postérieures.
 - **Fractures malléolaires:**

- ♦ Fractures bimalléolaires :
 - Fractures en abduction:
 - sus-tuberculaires.
 - intertuberculaire.
 - sous-tuberculaire.
 - Fractures en adduction.

- ♦ Cas particuliers :
 - Fracture Maisonneuve.
 - Équivalent de bimalléolaires.
 - Fracture isolée MI.
 - Fracture isolée ME.
 - **Fractures de l'astragale.**

 - **Luxations péri-astragaliennes :**

- ♦ Fracture-luxation tibio-astragalienne.
- ♦ Luxation sous astragalienne.
- ♦ Enucléation de l'astragale.
 - **Fractures du calcanéum :**

- ♦ Fractures thalamiques.
- ♦ Fractures extra-thalamiques.

TRAUMATISMES DE L'AVANT PIED :

- **Fractures du tarse antérieur.**

- **Fracture des métatarses.**

- **Fractures des phalanges.**

- **Luxations médio-tarsiennes :**
 - ♦ Luxation dorsale.
 - ♦ Luxation plantaire.

- **Luxations tarso-métatarsiennes :**
 - ♦ Luxation spatulaire.
 - ♦ Luxation columnaire.
 - ♦ Luxation spatulo-columnaire.

3-Troisième étape :

Toutes les images correspondantes aux cadres nosologiques prédéfinis ont été regroupées et mises dans les dossiers correspondants. Le choix entre les images du même type a été basé sur la qualité, la meilleure concordance et l'intérêt pédagogique.

4-Quatrième étape :

Il s'agit de l'étape la plus délicate où la recherche a été ciblée vers les images manquantes au puzzle. À cette étape les ressources étaient représentées par:

- Les banques individuelles des enseignants.
- Le service des urgences.
- Les staffs quotidiens.

La rareté de certaines lésions et la mauvaise qualité des images radiographiques expliquent les lacunes persistantes ainsi que l'utilisation d'une banque de données extérieure représentée par le Cdrom du professeur Lerat qui met à la disposition de tous les enseignants ses images pour utilisation à des fins d'enseignement. Mais ceci ne représente que moins de 10% de l'ensemble des images.

5-Cinquième étape :

Il s'agit de l'étape finale qui a aboutit à la conception de notre Cdrom. Le recours à l'aide d'un informaticien était nécessaire pour le côté programmation informatique du travail.

On a d'abord traité toutes les images par le logiciel de Adobe photoshop pour améliorer le maximum possible leur qualité (augmentation du contraste, diminution de la luminosité, élimination des bordures surajoutées, inversion de certaines iconographies...)

L'affichage à 100% des images causait un problème vu leur taille importante (une moyenne de 2000 fois 1000 pixels). On a donc effectué un double redimensionnement de toutes les données: un premier pour obtenir des images miniatures qui allaient constituer les premières apparaissant sur le Cdrom; un deuxième pour celles apparaissant en dernier.

La réorganisation des dossiers et leurs nominations par des chiffres étaient nécessaires pour obtenir des chemins menant à chaque iconographie.

Les données écrites ont été transcrites sur database type XML avec utilisation de multiples variables afin de réaliser la frim de notre travail.

Après le choix du design, des icônes et des animations, l'application du travail fût réalisée par l'intermédiaire du logiciel Macromédia Flash player.

RÉSULTATS

Nous avons obtenu un Cdrom auto-exécutable contenant 362 images. Une fois démarré, la première interface apparaît avec le titre du travail. Un click sur l'icône en bas et à droite permet le passage vers la deuxième interface où nos 8 grands chapitres figurent: Traumatismes du bassin, fractures du cotyle, traumatismes de la hanche, fractures de la diaphyse fémorale, traumatismes du genou, traumatismes de jambe, traumatismes de la cheville et de l'arrière pied et traumatismes de l'avant pied. Pour l'ouverture d'un de ces grands chapitres, il suffit de cliquer sur les petites fléchettes qui sont en avant. La même méthode est suivie pour l'accès aux sous-chapitres. Quand l'image choisie apparaît à droite, un click dessus permet d'objectiver son agrandissement pour une meilleure analyse des lésions. Il faut fermer la fenêtre de l'image agrandie pour continuer l'exploration des autres chapitres. Deux barres d'effilement sont situées à droite et en bas de la frim afin de permettre l'accès à tout le texte de celle-ci. On a essayé de créer une option "recherche" pour rendre notre travail plus pratique, mais celle-ci demande un affinement puisqu'elle ne vise que les documents contenant les images.

DISCUSSION

I. Origines du bilan iconographique et sa qualité :

L'abondance des radiographies en adéquation avec le nombre impressionnant de patients qui transitent par le service de traumatologie est en totale contradiction avec la difficulté que nous avons eu à recueillir des images de qualité exploitables. Des environs de milles images à la première étape, on est passé à trois centaines à la troisième étape avec quelques images pertinentes et parfois des radiographies de lésions rares inexploitable.

En retraçant le circuit des radiographies, on a noté que leur quasi-totalité provenait initialement du service de radiologie des urgences.

A son niveau : les deux internes de gardes sont les premiers à prescrire les incidences radiologiques nécessaires en fonctions des traumatismes et de leurs connaissances. Avec son bon d'examen, le patient se dirige vers une autre salle au sein du service des urgences où se trouve un technicien de radiologie par garde et un appareil radiologique standard. La radiographie développée, le technicien fait un premier contrôle de qualité. Si le cliché n'est pas satisfaisant, il le recommence. Ensuite, l'interne fait un deuxième contrôle. Si la qualité est jugée non satisfaisante, la réalisation d'un nouvel examen est demandée mais pas toujours possible. Enfin, l'équipe de traumatologie fait un troisième contrôle. Quand il y a nécessité d'incidences supplémentaires, elles sont prescrites en tenant compte de l'urgence du cas, des moyens du patient et des possibilités du moment. En cas de panne de l'appareil radiologique, les radiographies sont réalisées au niveau du service de radiologie centrale où exerce trois techniciens par jour pour trois appareils radiologiques : deux standards et un avec une table basculante télécommandée.

Depuis les années 80, beaucoup d'organisations et de sociétés internationales prêtent attention à l'assurance et le contrôle de qualité et y trouvent intérêt, surtout l'OMS qui sensibilise et soutient de façon active, l'établissement du programme d'assurance de qualité du diagnostic radiologique dans chaque pays (1).

Juger la qualité d'une radiographie n'est pas un phénomène subjectif ; on ne doit pas se contenter de dire qu'un film est beau ; encore faut-il démontrer la supériorité qualitative pour l'objectif décidé. On peut étudier la performance d'un examen et les performances d'un observateur (2).

La chaîne radiologique constituée de la série d'instruments et de matériels radiologiques (tube à rayons, cassette, film, produit de fixation et de révélation, développeuse...) joue un rôle très important dans la qualité de l'image (3). Et comme toute chaîne, si un maillon casse, c'est toute la chaîne qui ne fonctionne pas. La chaîne radiographique des deux services est de marque irréprochable. Toutefois le nombre de clichés développés par jour est énorme et il n'y a pas de contrôle du bon fonctionnement de l'installation de manière périodique. La règle est l'attente de la panne ou du défaut.

L'analyse de la Qualité intrinsèque de l'image radiographique peut être décomposée en 4 parties : le noircissement, le contraste, la finesse et le bruit. Cette analyse est valable pour tous les systèmes d'imagerie et au-delà pour toutes les images en général. Les images radiographiques sont généralement peu bruitées, et cette dernière composante n'est souvent pas prise en compte dans le contrôle de qualité radiographique (3). Nous allons nous concentrer sur les deux premiers facteurs. Le noircissement du film est le premier facteur à examiner dans le contrôle de qualité. La plupart des éléments de la chaîne radiologique contribuent au noircissement final du film. La cause d'une radiographie trop claire ou trop foncée peut donc

théoriquement être multiple et difficile à déterminer. En pratique un certain nombre de paramètres est standardisés afin de limiter les variables. Lorsqu'une radiographie est trop claire, elle est soit sous-exposée soit sous-développée. La qualité du développement est vérifiée en passant ses doigts derrière la partie noire du film. Lorsque le cliché est sous-exposé (trop claire) ou surexposé (trop sombre) la correction à apporter est généralement réalisée à travers les paramètres d'exposition (les milliampères et les kilovoltages). Une correction qui est fréquente chez les techniciens débutants et lors des cycles de gardes prolongés et rapprochés. Lorsque le film est sous-développé, il s'agit d'un problème plus grave de fonctionnement général de l'installation nécessitant parfois une remise en question du matériel ou de la procédure de développement. Pour le contraste, ses insuffisances (=une grande gamme de gris dans le cliché) peuvent être due à l'utilisation d'une tension (Kilovoltages) trop forte, la présence d'un rayonnement diffusé trop important, l'absence d'utilisation de grille, les erreurs de développement ...Si on écarte les problèmes de l'installation, ici encore l'expérience du technicien et sa concentration joue un rôle important dans la qualité du contraste.

Un autre critère de qualité : le positionnement (2). Chaque incidence possède ses propres critères de qualité. Ils comprennent des éléments concernant les structures apparaissant sur le film, le centrage, l'angle incident, l'alignement des rayons osseux...Le manque de conformité aux critères de qualité et les défauts détectés sont confrontés aux exigences de qualité du médecins, du technicien de radiologie, aux conditions d'examens...

L'exigence de notre personnel, quant à la qualité de la radiographie, s'affaiblit devant :

- L'insuffisance cruciale en ressources humaines (enseignants, médecins, techniciens de radiologie) en discordance avec le nombre énorme de malades qui transitent par le service des urgences.

- Le nombre insuffisant d'appareils radiologiques.
- Le niveau économique des patients car le prix des radiographies entraîne parfois une gêne de prescription.

Par exemple :

- Le bilan d'un poly traumatisme fait d'une radiographie de bassin, d'une radiographie du rachis cervical, d'une échographie et d'un scanner cérébrale peut aller jusqu'à 1375 DH. La somme diminue à 875 DH avec le certificat d'indigence.
- Un bilan complet d'une fracture de jambe coûte 300 DH (radiographie de jambe face et profil à 180 DH, radiographie de cheville face et profil à 60 DH, radiographie du genou simple face et profil à 60 DH).

L'assurance de la qualité des radiographies en provenance du service des urgences passe en premier par :

- Le renforcement des effectifs du personnel médical et paramédical et une bonne organisation du travail notamment des cycles de garde.
- Le renforcement et la modernisation de l'infrastructure et de l'équipement radiologique du service des urgences et sa maintenance de façon périodique (2).
- Une meilleure gestion des prescriptions.
- le démarrage d'un cercle actif de qualité avec fixation d'objectifs à atteindre, des formations continues, des cours de recyclage, une standardisation des règlements et des mesures techniques ...ce qui va non seulement diminuer le rebut des clichés radiologiques et l'irradiation du patient et du personnel mais aussi améliorer la compétence diagnostique à l'examen des clichés (1,4).

II. Sources de l'image :

La principale source de l'image a été et devra être représentée par les archives.

Les archives du service des urgences sont inexistantes. Celles du service de traumatologie n'ont connu une organisation que depuis 2 ans avec le recrutement par le service par ses propres moyens d'une secrétaire qui fait office aussi d'archiviste et auprès de laquelle on a trouvé une aide précieuse. Le classement des dossiers est fait sur la base d'un numéro d'ordre. Ce dernier est octroyé à chaque dossier selon la date de sortie en premier et celle de la date d'entrée en second. Quand le dossier n'est pas doté d'une enveloppe, chaque radiographie est étiquetée par une étiquette où sont reportés le numéro d'ordre, le numéro d'hospitalisation, le nom et le prénom du patient. Après avoir transcrit sur un registre les renseignements suivants correspondant à chaque dossier : numéro d'hospitalisation, numéro d'ordre, nom et prénom du patient, diagnostic d'entrée, date d'entrée et de sortie, opérateur. Vient l'étape de stockage dans des cartons et plus récemment sur des étagères dans une salle au sein du service. Pour éviter les problèmes de reclassement après utilisation, seule l'archiviste est l'utilisatrice directe des dossiers archivés.

Malgré les facilitations qu'apportent cette organisation à la consultation des dossiers. Plusieurs problèmes ont été rencontrés. Outre l'absence des données d'avant 2004 et le travail de recherche réalisé manuellement avec la perte de temps et d'effort que cela entraîne. On souligne plus particulièrement l'altération précoce des dossiers gris d'hospitalisation, l'altération des radiographies et la perte documentaire.

Ainsi, à court terme, l'amélioration de l'archivage papier s'impose. Par l'amélioration de l'état physique du dossier médical (fournir des enveloppes pour tous les dossiers pour une

meilleure conservation, faire des sous classements...), l'augmentation de la capacité des locaux d'archivage en nombre de dossiers et en durée de stockage, la facilitation de l'accès aux archives...etc.

À moyen et long terme l'archivage traditionnel doit laisser la place à l'archivage électronique pour une meilleure sauvegarde des dossiers radiologiques et plus globalement du dossier médical.

1-L'archivage électronique de l'imagerie médicale :

Plusieurs systèmes ont été essayés pour la gestion électronique des images médicales. Le PACS (Picture Archiving and Communication System) a fait le plus de preuves (5,6). Il s'agit d'un système de gestion avec des fonctions d'archivage et de communication (7). Il rend possible le cycle suivant: acquisition sur les producteurs d'images, archivage électronique, communication via réseau et consultation, traitement et interprétation sur des stations. C'est une entreprise massive et coûteuse mais qui devient de plus en plus accessible et de plus en plus intégrée dans les établissements hospitaliers (5,8). Elle peut connecter l'ensemble des modalités d'imagerie numérique (TDM, IRM, Radiologie conventionnelle, Angiographie, Médecine nucléaire échographie, Sonographie, Mammographie) et s'intègre facilement aux autres systèmes d'informations avec des passerelles vers divers serveurs comme les serveurs des services de radiologie pour la productions des comptes rendus des examens et les serveurs d'information des hôpitaux (9,10).

Ce système a été conçu pour mener à l'abandon rapide du film radiologique comme support de l'information d'imagerie. Pour toute imagerie digitale ou digitalisée à la source, le film constitue en effet une technique de reproduction très infidèle (perte totale de la dynamique de l'image) et très coûteuse (production, stockage, manipulation). Il est par ailleurs néfaste pour

l'environnement et peut se perdre. De plus, il est rarement à la disposition immédiate du médecin qui en a besoin.

L'évaluation de l'acceptabilité des utilisateurs a montré que PACS a répondu à leurs espérances avec des avantages dépassant largement les inconvénients (8, 11, 12). Grâce au PACS, l'accès à l'imagerie est facilitée et accélérée avec une disponibilité temporo-spatiale (images disponibles sur plusieurs postes de PC simultanément et instantanément). La qualité des soins est optimisée avec une meilleure gestion du temps. Le traitement bi et tridimensionnel des images est possible. Les outils de visualisation rendent possible la superposition d'images et leurs comparaisons chronologiques. Il n'y a pas de problème de stockage du paquet de film et aucune image n'est perdue. Le partage de l'information peut se faire aussi bien avec les partenaires à l'intérieure du service qu'avec les centres de recherche ou laboratoires pharmaceutiques. De plus le PACS a un impact important sur l'enseignement avec les banques de données d'images qu'il offre, la possibilité de téléconférences et son apport dans les staffs et les recherches cliniques. Le confort du patient est aussi amélioré puisqu'il n'a plus à transporter ses clichés. Dorénavant il obtient ses documents sous formes de Cdrom ou sous forme d'impression sur papier.

2-L'informatisation du dossier médical :

Le dossier du patient est une mémoire de toutes les informations (administratives, sociale, médicales, paramédicales) le concernant. C'est aussi un outil de réflexion, de synthèse, de planification, d'organisation et de traçabilité des soins (13). Son utilisation est double :

- individuelle au cours de la prise en charge du malade et son suivi.
- collective lors de la réalisation des travaux, l'analyse de l'activité hospitalière et la qualité des soins.

Étant donné toute son importance, il n'aura pas échappé à l'emprise de l'informatisation des données. D'autant plus que sa numérisation permet une meilleure exploitation de son contenu, de façon répétée sans que cela ne pose problème d'archivage ni de perte documentaire (14). Elle apporte aussi une amélioration de la prise en charge du patient, une recherche documentaire rapide et un moyen d'enseignement sur le lieu du travail et par conséquent un meilleur encadrement des étudiants.

Pour réaliser un dossier médical informatisé, il importe d'abord qu'un tel système soit accepté par les médecins qui ne pourront plus consulter des documents encore plus au lit du malade mais devront travailler sur écran. Puis se pose le problème technique avec tout le travail de logiciels, d'adaptation aux besoins du services et de l'hôpital, la nécessité de ressources humaines et financières ... (5). Enfin il faudra conjuguer deux objectifs opposés : l'accessibilité et la confidentialité surtout avec l'avènement du dossier médical multimédia intégralement numérisé et accessibles sur internet (15).

L'informatisation médicale va permettre de visualiser et manipuler l'ensemble des données médicales (images, comptes rendus, données cliniques...), assurer un archivage et une récupération efficace et rapide mais elle aura aussi un intérêt pédagogique et scientifique important avec l'énorme banque de données qu'elle offrira.

III. Classifications des traumatismes du membre inférieur :

L'effort de classification n'est pas un simple exercice sémantique. Certains principes doivent être gardés à l'esprit dans son élaboration. La classification doit permettre de décrire si possible l'ensemble des lésions que l'on peut rencontrer ; elle doit définir les différents types

dans le but d'accéder à un diagnostic plus précis et de diriger le traitement ; elle doit également comprendre un aspect quant au pronostic (16).

Chaque compartiment osseux du membre inférieur a ses exigences et ses particularités. Et pour chaque compartiment de nombreuses classifications ont été décrites avant d'aboutir aux classifications actuellement utilisées. Mais étant donné que la cible première de notre travail est l'étudiant, on a souvent opté pour les classifications les plus simples utilisées par nos enseignants ou parfois réajustées et adaptées à notre contexte.

1-Traumatismes du bassin et fractures du cotyle :

Anciennement, les fractures du bassin et du cotyle étaient classées à l'intérieur d'une même classification. Or étant donné que le pronostic à long terme dépend souvent plus de la composante du cotyle, les fractures combinant les deux atteintes sont classées séparément.

Pour le bassin, plusieurs concepts ont permis d'aboutir aux classifications actuelles. Rappelons surtout la classification de Pennal (1980) qui se base sur la force provoquant la lésion. Il distingue : la compression antéro-postérieure, la compression latérale et le cisaillement vertical. Il met également en valeur le concept de stabilité de la fracture .Les deux systèmes de classifications répandues largement actuellement sont la classification de Young et Burgess et celle de Tile modifiée AO (17,18).

La classification de Young et Burgess (Fig.1) se base sur celle de Pennal pour définir les directions du traumatismes et adjoint des sous groupes pour quantifier la force appliquée à l'anneau pelvien :

- **A : Compression latérale :**

- I : Fracture horizontale ou oblique stable, fracture d'écrasement du sacrum.
 - II : Fracture instable en rotation, stable verticalement.
 - III : Type I ou II instable.
- **B : Compression antéro-postérieure :**
 - I : Diastasis pubien < 2,5 cm, stable.
 - II : Diastasis pubien >2,5 cm, rupture antérieure de la sacro-iliaque, stable verticalement et instable en rotation.
 - III : Type II avec rupture postérieure de la sacro-iliaque, instable (=open-book).
 - **C : Cisaillement vertical :** complètement instable.

La classification de Tile modifiée AO (19), publiée en 1995, est une classification physiopathologique qui prend en compte le siège, le mécanisme et le degré d'instabilité de la fracture qui dépend de l'intégrité du complexe sacro-iliaque porteur de la charge. Le bassin est numéroté 61 dans le système AO. Il existe 3 types A, B et C avec 3 sous types comme exposé dans le tableau I.

Nous n'avons adopté aucune classification. Nous avons subdivisé les lésions du bassin en fracture parcellaires et lésions interrompant l'anneau pelvien stables et instables.

Pour le cotyle, la classification universellement adoptée actuellement est celle décrite par Letournel et Judet (20, 21, 22). Elle repose sur le concept de colonne antérieure et de colonne postérieure. On décrit 5 fractures élémentaires ou simples touchant une partie ou le tout d'une seule colonne et 5 fractures complexes ou associées combinant plusieurs fractures élémentaires:

- **Fractures élémentaires:**

- Fracture du mur postérieur.
- Fracture de la colonne postérieure.
- Fracture de mur antérieur.
- Fracture de la colonne antérieure.
- Fracture transverse.

- **Fractures associées (au moins 2 élémentaires):**

- Fracture en T.
- Fracture de la colonne et du mur postérieurs.
- Fracture transverse avec fracture postérieure.
- Fracture antérieure et hémitransverse postérieure.
- Fracture des 2 colonnes.

La classification AO s'en inspire fortement permettant d'apporter quelques éléments de précision. Le cotyle est numéroté par le chiffre 62. La classification est exposée dans le tableau II.

Pour notre travail, on s'est basé sur la classification de Letournel car en plus d'être précise et complète, elle a aussi le bénéfice d'être simple.

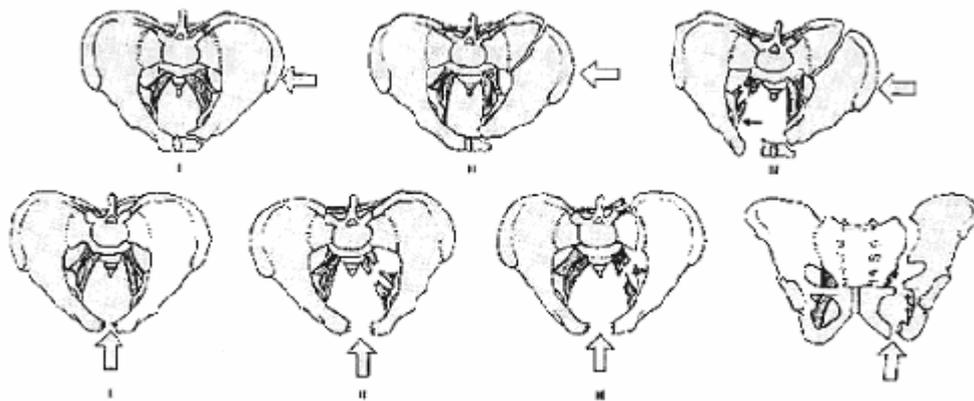


Fig. 1 : La classification de Young et Burgess.

2-Traumatismes de la hanche :

2-1 Fracture de l'extrémité supérieure du fémur :

Il existe un grand nombre de classifications de fractures de l'extrémité supérieure du fémur dites « fractures de hanche » (23). La classification AO range ces fractures parmi d'autres en un système logique et universel. Elle code ces fractures par le numéro 31 : le chiffre 3 pour le fémur et le chiffre 1 pour le segment proximal délimité en bas par un trait transversal passant par la limite distale du petit trochanter. Elle distingue 3 groupes (comme exposé dans le tableau III) divisés en 3 sous groupes et chacun de ces sous groupes est divisé en 3 sous groupes. Malgré 27 groupes au total, cette classification est peu reproductible et ne permet pas d'orienter le traitement de manière efficace.

C'est pour cela que la préférence est pour des classifications simples et plus spécifiques adaptées à chaque région (23, 24, 25).

Tableau I : Classification des fractures du bassin selon Tile et AO**A : Stables**

A₁ : #- arrachements :

A₁₋₁ : *épine iliaque antéro-supérieure*

A₁₋₂ : *épine iliaque antéro-inférieure*

A₁₋₃ : *épine du pubis*

A₂ : # de l'aile iliaque ou # de l'anneau pelvien "très peu" déplacées

A₂₋₁ : # *isolées de l'aile iliaque*

A₂₋₂ : # *stables non déplacées ou très peu déplacées de l'anneau pelvien*

A₂₋₃ : *"lésions isolées de l'anneau antérieur"*

A₃ : # transverses du sacrum ou du coccyx

A₃₋₁ : # *du coccyx ou disjonctions sacro-coccygiennes*

A₃₋₂ : # *transverses du sacrum non déplacées*

A₃₋₃ : # *transverses du sacrum déplacées*

B: Partiellement Stables (instables en rotation, stables verticalement)

B₁ : "open the book": instable par ouverture en rotation externe

< 2,5 cm de disjonction ant (B₁₋₁)

> 2,5 cm de disjct ant (B₁₋₂)

B₂ : compression latérale: instable en rotation interne

B₂₋₁ : *antérieur et postérieur ipsilat.*

B₂₋₂ : *antérieur et postérieur controlat. avec rotation supéro-interne (anse de seau)*

B₃ : atteintes bilatérales de type B: soit B₁ 2 fois (B₃₋₁), soit B₂ 2 fois (B₃₋₂), soit B₁ et B₂ (B₃₋₃)

C: Instables (instables en rotation et verticalement, par atteinte du complexe sacro-iliaque)

C₁ : unilatérales

C₁₋₁ : # *de l'os iliaque*

C₁₋₂ : *disjonctions sacro-iliaques ou #- disjonctions sacro-iliaques*

C_{1-2a1} : *avec # de l'os iliaque*

C_{1-2a2} : *disjonctions pures*

C_{1-2a3} : *avec # du sacrum*

C₁₋₃ : # *du sacrum*

C_{1-3a1} : *latérales*

C_{1-3a2} : *à travers les trous sacrés (transforaminales)*

C_{1-3a3} : *médiales*

C₂ : bilatérales avec un côté type C et l'autre type B

C₃ : bilatérales 2 types C

Tableau II : Classification des fractures du cotyle selon l'AO

A Une seule portion de la surface articulaire du cotyle est touchée (une colonne et/ou le mur correspondant)	B Fr transverses et type en T ("articulaires partielles")	C Fr des deux colonnes ("articulaires complètes", "floating")
<p><u>A1: Fr du mur postérieur</u> A1-1: Fr-luxation pure avec un fragment. A1-2: " " " avec multiples fragments. A1-3: " " "avec impaction marginale.</p> <p><u>A2: Fr de la colonne postérieure</u> A2-1: touchant l'ischion seulement. A2-2: à travers le trou obturateur. A2-3: colonne postérieur+ mur postérieur.</p> <p><u>A3: Fr de la colonne ou du mur antérieure.</u> A3-1: Fr du mur antérieur A3-2: Fr de la colonne antérieure, variété haute. A3-3: Fr de la colonne antérieure, variété basse.</p>	<p><u>B1: Fr tranverses</u> B1-1: infratectales. B1-2: juxtatectales. B1-3: transtectales.</p> <p><u>B2: Fr en T</u> B2-1: infratectales. B2-2: juxtatectales. B2-3: transtectales.</p> <p><u>B3: fr de la colonne antérieure et lésions postérieures hémi-transverses.</u> B3-1: Fr du mur antérieur+hémi-transverse postérieure. B3-2: Fr de la colonne antérieure, variété haute+hémi-transverse postérieure. B3-3: Fr de la colonne antérieure, variété basse+hémi-transverse postérieure.</p>	<p><u>C1: Fr des 2 colonnes variété haute de la colonne antérieur</u> C1-1: chaque colonne un seul fragment. C1-2: colonne postérieure un fragment, antérieure plus de un. C1-3: mur postérieur atteint.</p> <p><u>C2: Fr des 2 colonnes variété basse de la colonne antérieur</u> C2-1: chaque colonne un seul fragment. C2-2: colonne postérieure un fragment, antérieure plus de un. C3-3: mur postérieur atteint.</p> <p><u>C3: Fr des 2 colonnes atteignant l'articulation sacro-iliaque</u> C3-1: colonne postérieure un seul fragment. C3-2: colonne postérieure multifragmentaire, antérieure haute. C3-3: colonne postérieure multifragmentaire, antérieure basse.</p>

Pour la tête fémorale, la classification de Pipkin est la plus généralement admise, de part son intérêt thérapeutique et pronostique. À signaler que ces fractures compliquent le plus souvent des luxations postérieures de la hanche ou sont associées à une fracture du cotyle :

- Type I : le fragment est petit, sous la fovéa.
- Type II : le fragment est volumineux, au dessus de la fovéa, et fragilise le col fémoral.
- Type III : type I ou II associé à une fracture du col.
- Type IV : type I ou II associé à une fracture du rebord acétabulaire

On a pas choisit de classification pour les fractures de la tête vu la rareté de ces lésions.

En ce qui concerne les fractures cervicales vraies : leur classifications sont multiples et ne cernent qu'une part de la vérité. Le col fémoral s'étend d'une zone juste sous le cartilage de la tête fémorale jusqu'à sa base d'implantation en dedans de la fossette digitale et du bord supérieur du petit trochanter. La classification de Garden qui date de 1961 (23) est la classification la plus utilisée à l'heure actuelle et repose sur un cliché radiographique de hanche de face. Elle répartit les fractures du col fémoral en 4 groupes selon leur degré de déplacement objectivé par l'orientation des travées de la tête (Fig.2).

La classification de Garden présente une grande variabilité d'interprétation selon l'observateur (exemple : les fractures de type I sont généralement peu déplacées et se distinguent mal des fractures de type II). Toutefois, vu sa simplicité, on l'a adopté au cours de notre travail.

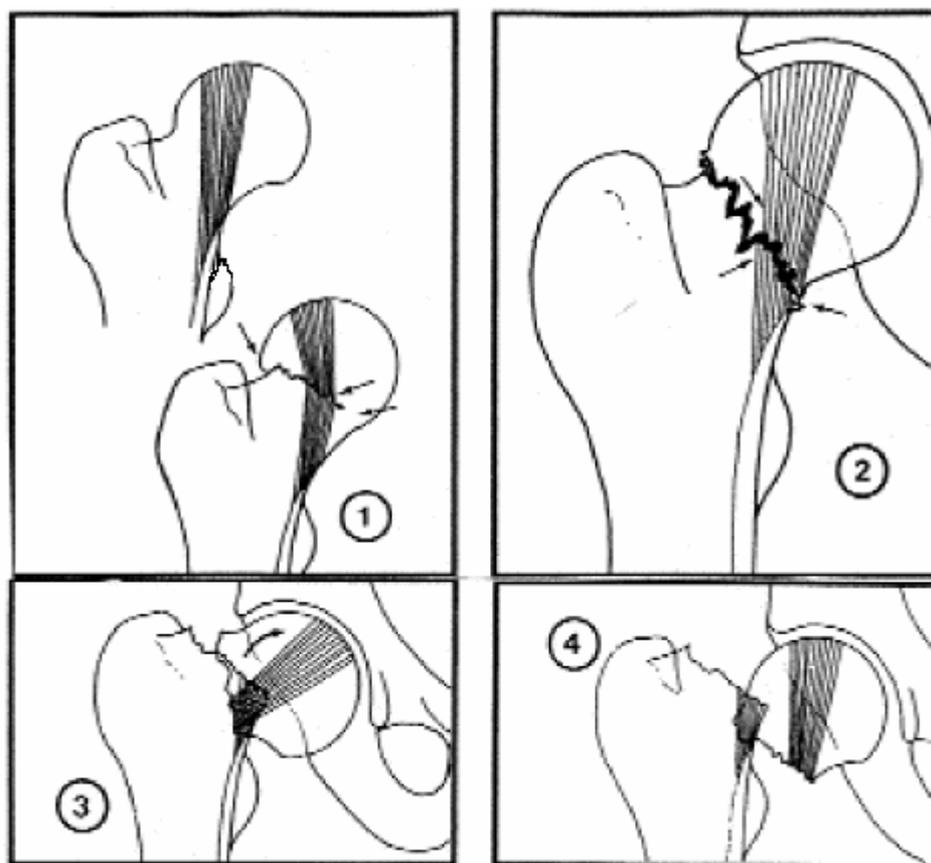


Fig. 2 : Classification de Garden.

Pour les fractures trochantériennes aussi, existe de nombreuses classifications plus ou moins complexes. La région trochantérienne s'étend de la base d'implantation du col à une ligne horizontale au niveau du bord inférieur du petit trochanter. Vu la diversité des traits de fractures ainsi que la comminution parfois importante de cette région. Il est difficile de trouver une seule classification qui soit à la fois simple, reproductible et pratique en permettant une évaluation à la fois thérapeutique et pronostique. Il est important que la classification choisie permette de distinguer fractures stables des fractures instables. Le degré de stabilité dépend de la comminution du calcar et du petit trochanter, notamment à la partie interne du fémur.

Tableau III : Classification AO de l'extrémité proximale du fémur.

A	B	C
<p><u>A1 : fracture de la région trochantérienne, simple.</u> 1 : cervicotrochantérienne. 2 : pertrochantérienne: 1) non impactée. 2) impactée. 3 : trochantérodiaphysaire: 1) haute. 2) Basse.</p> <p><u>A2 : fracture de la région trochantérienne, pertrochantérienne plurifragmentaire.</u> 1 : à un fragment intermédiaire. 1) postéromédial. 2) postérieur. 2 : à deux fragments intermédiaires. 3 : à plus de deux fragments intermédiaires.</p> <p><u>A3 : fracture de la région trochantérienne, intertrochantérienne.</u> 1) sans refend trochantérien 2) avec refend trochantérien. 1 : oblique, simple. 2 : transversale, simple. 3 : à coin médial.</p>	<p><u>B1 : fracture du col, subcapitale peu déplacée.</u> 1 : impactée en valgus marqué 1) bascule postérieure <15° 2) bascule postérieure > 15°</p> <p><u>B2 : fracture du col, transcervicale.</u> 1 : basicervicale. 2 : médiocervicale par adduction. 3 : médiocervicale par cisaillement.</p> <p><u>B3 : fracture du col, subcapitale déplacée.</u> 1 : en varus modéré. 2 : en translation modérée. 3 : à grand déplacement. 1) en varus. 2) en translation.</p>	<p><u>C1 : fracture de la tête, séparation pure.</u> 1 : arrachement parcellaire du ligament rond. 2 : associée à une rupture du ligament rond. 3 : à un gros fragment.</p> <p><u>C2 : fracture de la tête, tassement pur.</u> 1 : postérosupérieur. 2 : antérosupérieur. 3 : supérolatéral.</p> <p><u>C3 : fracture de la tête, forme combinée.</u> 1 : tassement + séparation. 2 : séparation + fracture du col fémoral. 3 : tassement + fracture du col fémoral.</p>

Nous rapportons ici la classification de Ramadier (1956) complétée par Decoux et Lavarde (1969) (24) sur laquelle on s'est basée dans notre travail :

- Fracture basicervicale ou cervicotrochantérienne : stable.
- Fracture pertrochantérienne simple : stable.
- Fracture pertrochantérienne complexe : instable.
- Fracture intertrochantérienne : stable.
- Fracture sous trochantérienne : instable.
- Fracture diaphyso-trochantérienne : instable.

Enfin, pour la région sous trochantérienne qui débute au niveau d'une ligne horizontale sous le petit trochanter et dont la limite inférieure n'est pas clairement définie. Il existe pour ses fractures plusieurs classifications (Russel-Taylor, Seinsheimer) mais aucune d'elles n'a été étudiée sur le plan de fiabilité et ne sont pas utilisées en pratique courante.

Outre les fractures de ces 4 régions distinctes, n'oublions pas les fractures isolées du grand et du petit trochanter bien que rares et rarement isolées.

2-2 Luxation traumatique de la hanche:

La classification la plus répandue est radiographique et se base sur la classification anatomique de Bigelow (1882). Elle est fondée sur le déplacement anatomique de la tête fémorale et la rotation de la diaphyse fémorale. L'analyse de la rotation est fondamentale pour reconnaître le déplacement antérieur ou postérieur de la tête fémorale. Dans les luxations antérieures, le fémur est en RI avec, par conséquent, un petit trochanter peu visible. Dans les luxations postérieures, le fémur est en RE, le petit trochanter est donc bien visualisé. Selon la position de la tête fémorale, on distingue dans les luxations antérieures les formes supérieures

(pubiennes ou iliaques) des formes inférieures ou obturatrices. Dans les luxations postérieures, on distingue la forme iliaque ou supérieure de loin la plus fréquente et la forme ischiatique ou inférieure (24,26).

La recherche de lésions associées est systématique car elles modifient la prise en charge thérapeutique.

On s'est basé sur la même classification pour subdiviser les luxations de la hanche en luxations antérieures, postérieures et centrales.

3-Fractures de la diaphyse fémorale :

Classiquement, les fractures du fémur sont classées en fonction du type de trait et de son siège sur la diaphyse (27). On distingue ainsi pour chacun des 3 segments diaphysaires (proximal, moyen, distal) :

- la fracture simple constituée d'une fracture transversale ou oblique courte et plus rarement d'une fracture spiroïde.
- la fracture complexe ou plurifragmentaire constituée souvent d'une fracture oblique longue ou spiroïde détachant un 3^{ème} fragment intact et non refendu.
- la fracture bifocale.
- la fracture communitive.

Mais la classification la plus utilisée actuellement est celle de l'AO. Elle repose tout d'abord sur une définition stricte de la diaphyse fémorale. Sa limite proximale est constituée par une ligne transversale située sous le petit trochanter. À sa partie distale, elle est limitée par une

ligne transversale située à une distance de l'interligne fémoro-tibiale égale à la largeur de cette interligne selon la règle classique du carré épiphysaire. Dans cette approche, la diaphyse fémorale est définie par le chiffre 32 (3 pour le fémur et 2 pour la diaphyse fémorale). Chaque fracture est ensuite analysée selon la complexité du trait et/ou la constitution des fragments et la localisation du foyer sur la diaphyse du foyer pour les groupes A et B (Fig.3).

Au cours de notre travail, on a distingué dans les fractures de la diaphyse fémorale les fractures simples qui comportent les fractures transverses, obliques et spiroïdes ; les fractures complexes constituée des fractures à 3^{ème} fragment et bifocales ; et les fractures comminutives.

4-Traumatismes du genou :

4-1 Fractures de l'extrémité inférieure du fémur :

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur se définissent comme toutes les fractures du fémur dont le centre du foyer se projettent dans l'aire épiphyso-métaphysaire distale délimitée par le carré épiphysaire de Heim.

De nombreuses classifications ont été proposées en fonction du siège et de la nature du travail. La classification retenue pour la table ronde de la SOFCOT en 1988 (28) comporte 7 variétés (Fig.4):

- Type I : fractures supracondylaires simples
- Type II : fractures supracondylaires communitives mais conservant une console de stabilité.
- Type III : fractures supracondylaires complexes sans consoles de stabilité.
- Type IV : fractures sus et intercondylaires simples.

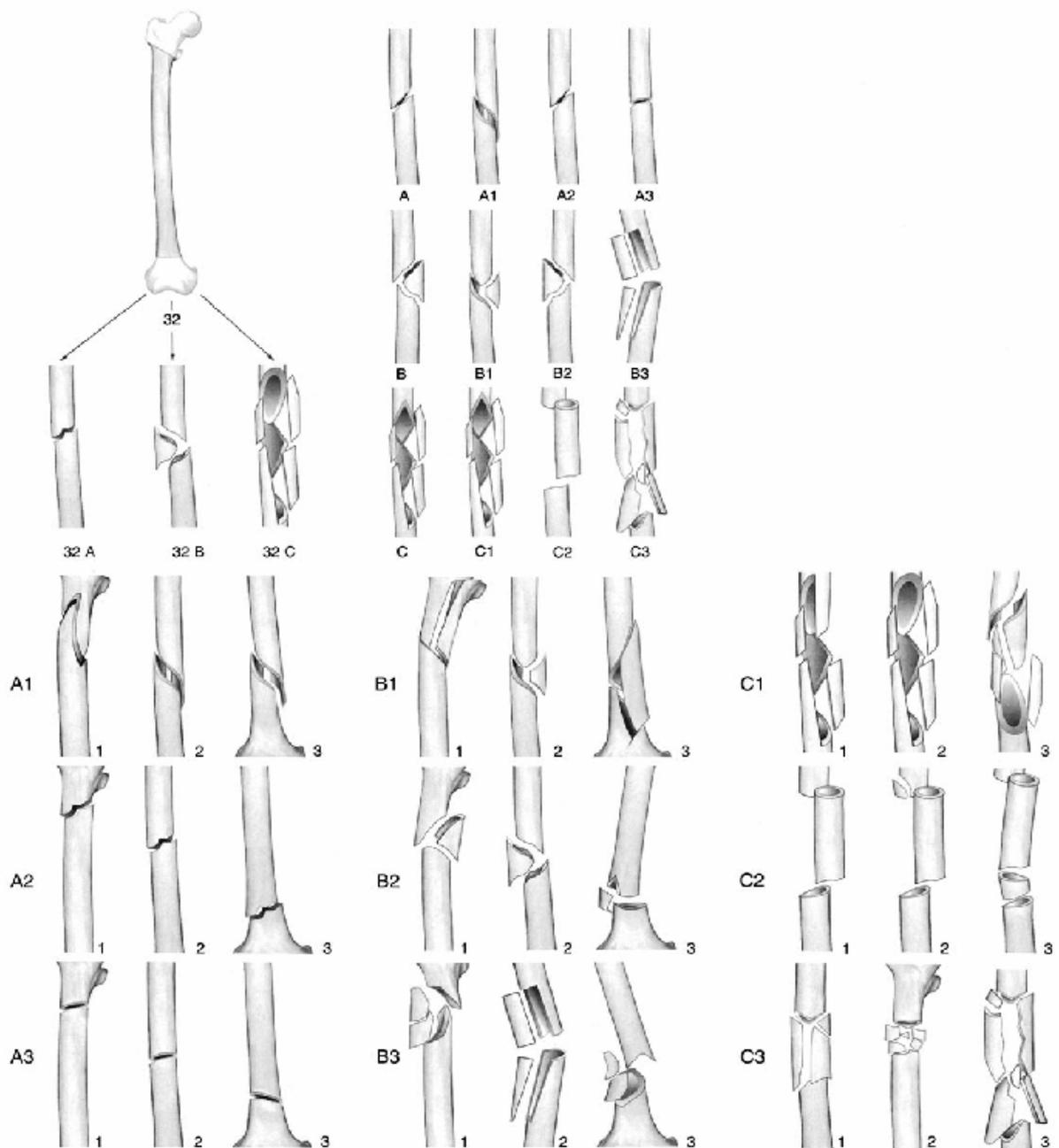


Fig. 3 : La classification de l'AO de la diaphyse fémorale.

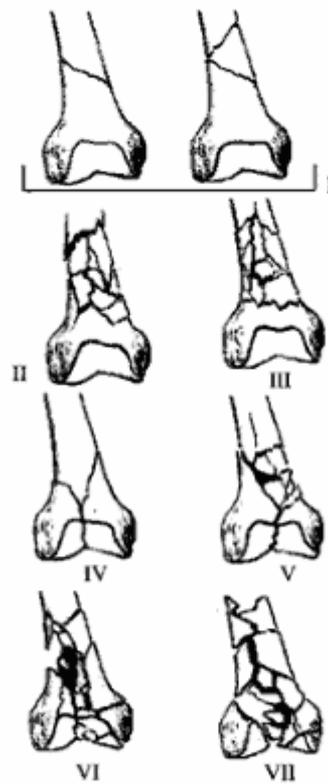


Fig.4 : La classification de la table ronde de la SOFCOT

- Type V : fractures sus et intercondyliques à trait intercondylien simple et à trait métaphysaire comminutif.
- Type VI : fractures sus et intercondyliques à comminution métaphysaire et épiphysaire.
- Type VII : fracas diaphyso-métaphyso-épiphysaire.

Et puisque le système de classification des fractures de Müller adopté par l'AO est actuellement une base fondamentale indispensable aux études comparatives, nous rapportons dans la figurine 5 son schéma. L'extrémité inférieure du fémur est codée 33 (3 pour le fémur et 3 pour l'extrémité inférieure du fémur).

On s'est calqué sur la classification de l'AO pour subdiviser les fractures de l'extrémité inférieure du fémur en fractures supracondyliques (simples et complexes), fractures unicondiliennes (fracture de Trelat et fracture de Hoffa) et fractures sus et intercondyliennes (simples et complexes).

4-2 Fractures de l'extrémité supérieure du tibia :

Fractures des plateaux tibiaux :

Les classifications des fractures des plateaux tibiaux sont nombreuses. La classification de l'AO (16), qui a le mérite de permettre un codage universel et qui considère l'extrémité supérieure du tibia et du péroné comme une seule entité, distingue 3 groupes : les fractures extra-articulaires, articulaires partielles et articulaires totales (Tableau IV). Dans le groupe des fractures extra-articulaires A1, l'arrachement concerne la tête du péroné, la tubérosité tibiale ou l'éminence intercondylienne. Dans les groupes A2 et A3, la fracture concerne la métaphyse du tibia, tandis que dans les groupes B et C les plateaux tibiaux sont également concernés.

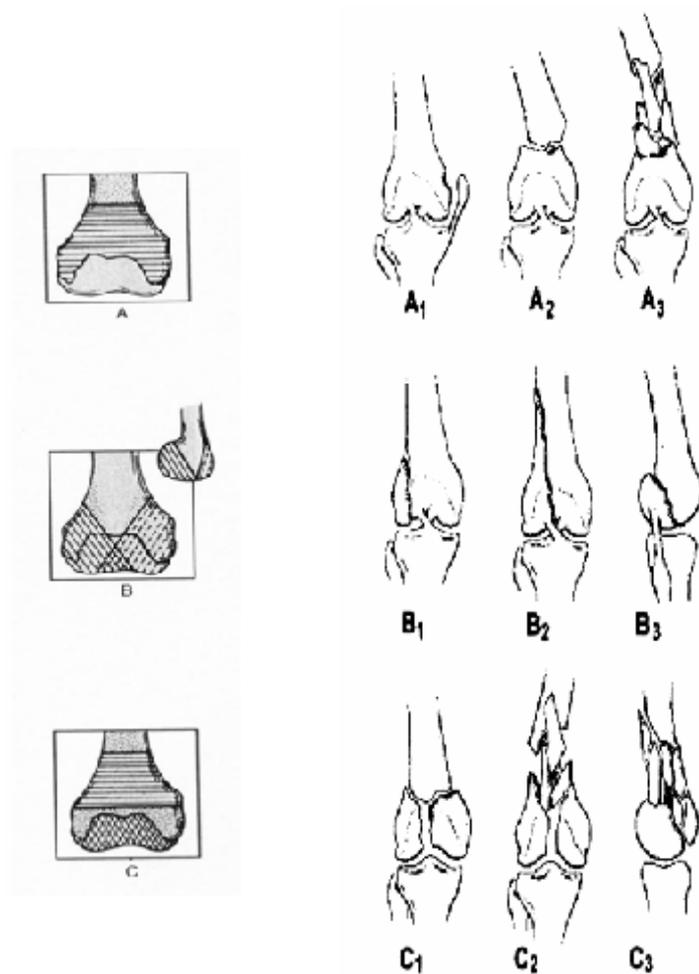


Fig. 5 : La classification de l'AO de l'extrémité inférieure du fémur.

Tableau IV : Classification de l'AO des fractures tibia/péroné proximal.

A	B	C
<p>A1: fracture extra-articulaire, arrachement.</p> <p>A2: fracture extra-articulaire, métaphysaire simple.</p> <p>A3 : fracture extra-articulaire, métaphysaire plurifragmentaire.</p>	<p>B1 : fracture articulaire partielle, séparation pure.</p> <p>B2 : fracture articulaire partielle, avec tassement.</p> <p>B3 : fracture articulaire partielle, tassement-séparation.</p>	<p>C1 : fracture articulaire totale, articulaire simple et métaphysaire simple.</p> <p>C2 : fracture articulaire totale, articulaire simple et métaphysaire plurifragmentaire.</p> <p>C3 : fracture articulaire totale, plurifragmentaire.</p>

Toujours dans le cadre des fractures des plateaux tibiaux, la classification de Duparc et Ficat, complétée par les fractures spinotubérositaires et par les fractures séparations postérieures des plateaux tibiaux sert toujours de référence (29). Elle est basée sur le type et le siège des lésions élémentaires. Il existe 4 groupes :

- **Fractures uni-tubérositaires externes et internes :**

- Type I: fractures mixtes.
- Type II: fractures séparations.
- Type III: fractures tassement.

- **Fractures bi-tubérositaires :**

- Type I : simples.

- Type II : complexes.
- Type III : comminutives.
- **Fractures spino-tubérositaires :**
 - Type I : Déplacement nul ou minime.
 - Type II : subluxation du fragment diaphyso-épiphysaire en haut et en dehors.
 - Type III : luxation.
- **Fractures séparations postérieures.**

Vu sa facilité à l'utilisation en plus d'être complète, on a préféré cette dernière classification avec quelques réductions (Fractures uni-tubérositaires externes et internes mixtes, séparations et enfoncements ; Fractures bi-tubérositaires simples et complexes ; Fractures spino-tubérositaires).

Fractures des épines tibiales :

La classification utilisée est toujours celle de Meyers et Mac Keever en trois types complétée par Zaricznyj d'un quatrième type. La classification est fondée sur une radiographie du genou de profil : le type I correspond à un déplacement quasi inexistant, le type II se traduit par un soulèvement antérieur en bec de canard, avec continuité postérieure du massif des épines, le type III est caractérisé par un soulèvement complet du fragment, y compris en arrière, dans le type IV, le fragment est déplacé et comminutif.

Nous avons cherché des cas de fractures des épines tibiales sans se baser sur une classification particulière.

4-3 Fractures de la rotule :

La majorité des classifications des fractures de la rotule sont descriptives selon l'aspect et la topographie de la fracture : transversales non déplacées ou déplacées, verticales internes ou externes, comminutives non déplacées ou déplacées, les fractures ostéochondrales, les fractures-avulsions du pôle supérieur ou inférieur (sleeve fracture) (Fig. 6-a).(30,31)

La classification de l'AO est basée sur l'atteinte de la surface articulaire et de l'appareil extenseur : extra ou intra-articulaire avec l'appareil extenseur intact ou rompu. Ces fractures articulaires ont fait l'objet d'une classification en trois types selon Duparc (Fig.6-b) :

- Type I : trait transversal simple sans tassement avec un déplacement variable.
- Type II : trait transversal associé à un tassement ou à une comminution du fragment inférieur. Le fragment supérieur est intact ou le siège d'un trait de refond sans déplacement.
- Type III : tassement de la totalité de la rotule. La rotule apparaît éclatée « en étoile ».

On a distingué dans les fractures de la rotule :

- Les fractures respectant la continuité de l'appareil extenseur.
- Les fractures rompant la continuité de l'appareil extenseur :
 - Fractures de la pointe
 - Type I de Duparc
 - Type II.
 - Type III

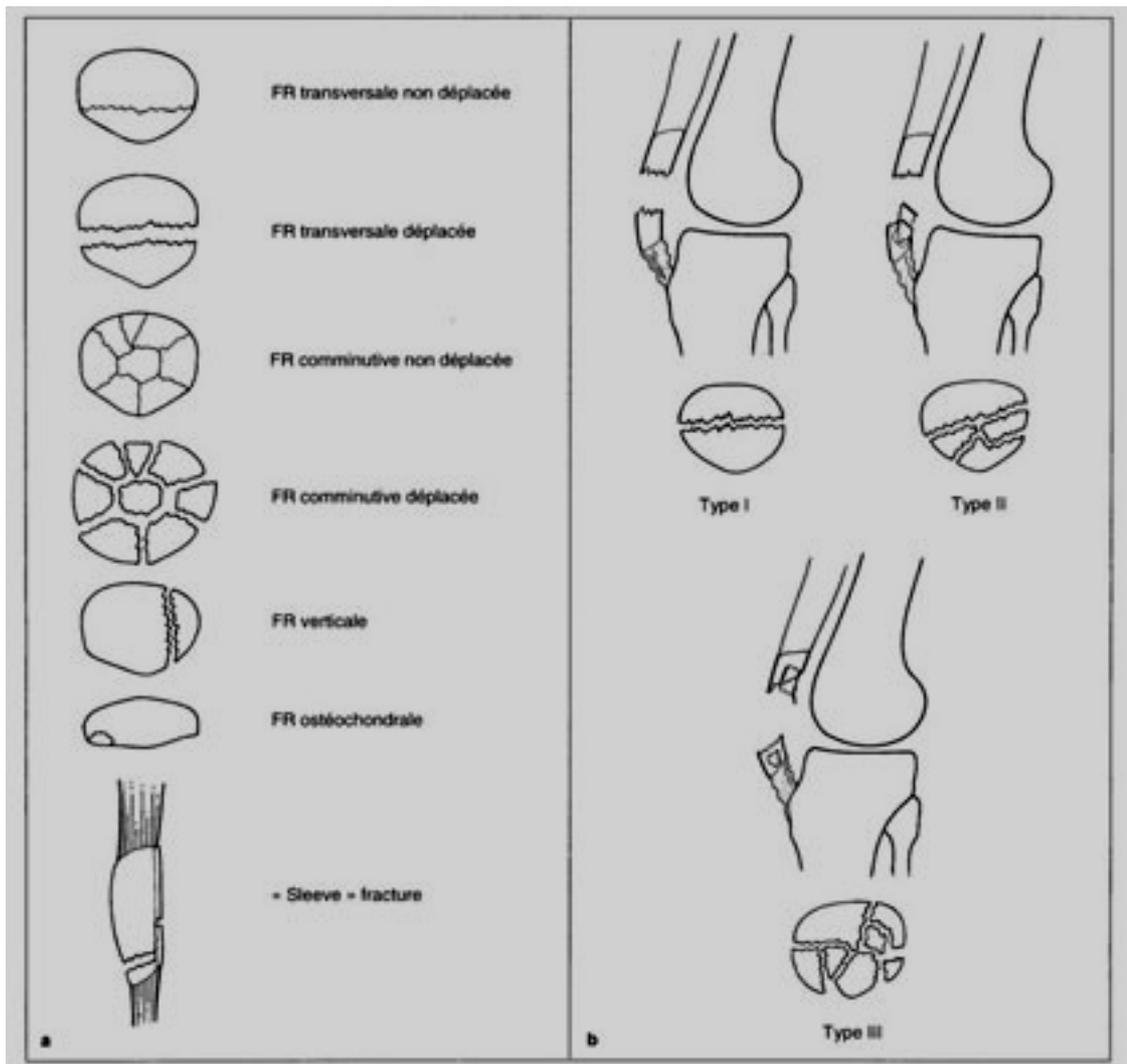


Figure 6 : a- classification morphologique ; b- classification de Duparc.

4-4 Luxations du genou :

Les luxations du genou sont classées selon le déplacement de l'extrémité proximale du tibia par rapport au fémur.

Aux 4 types classiques de luxation (antérieure, postérieure, latérale, médiale) décrit dès 1855 par Malgaigne, Conwell rajoute un cinquième type qu'il nomme "luxation rotatoire", confirmé par les travaux expérimentaux de Kennedy en 1963. Pour Reckling, la luxation rotatoire est la conséquence d'une rotation du tibia par rapport au fémur et s'inscrit comme une cinquième possibilité à la suite de mécanismes translationnels classiques. La réalité n'est sans doute pas aussi schématique : il existe souvent une composante médiale ou latérale dans une luxation antérieure ou postérieure ; de la même façon une luxation médiale ou latérale s'accompagne souvent d'une composante rotatoire. Comment ne pas imaginer la possibilité de luxation rotatoire autour de l'axe fémoral venant se "figer" dans une position qualifiée alors d'antérieure, postérieure, latérale ou médiale... ou en position de réduction ?(32)

La radiographie ne préjuge donc pas du mécanisme lésionnel, et ne donne qu'une image du genou, à un instant donné.

Dans notre travail, on n'a pas adopté de classification.

5-Fractures de jambe :

La classification de l'AO des fractures de jambe (codée 42) est morphologique et basée sur les informations obtenues à partir des radiographies initiales de face et de profil. Elle comprend, comme pour toutes les fractures des os longs, trois groupes (16).

- A : fractures simples (spiroïde, oblique, transverse)
- B : fractures à coin (de torsion, de flexion, fragmenté)
- C : fractures complexes (spiroïde, bifocale ou étagée, irrégulière)

En ce qui concerne les fractures ouvertes de jambes, plusieurs classifications ont été proposées (33) selon des critères variables les rendant partiellement convertissables de l'une

vers l'autre. La plus couramment utilisée est la classification française établie par Cauchoix, Duparc et Boulez et complétée par Duparc et Hutten (Tableau V). Elle repose sur la description unique de la lésion cutanée. À l'étape opératoire, elle garde tout son intérêt. Il lui manque des critères aggravant, tels l'âge du patient responsable d'une fragilité cutanée, l'état vasculaire, enfin et surtout le siège de la lésion.

Tableau V : La classification de Cauchoix et Duparc.

Type I	Type II	Type III
-Ouverture punctiforme, peu étendue, sans décollement ni contusion, aisément suturable.	- Risque élevé de nécrose secondaire après suture car nécessite de tension pour occlure, ou important décollement et contusion appuyée, ou lambeau à vitalité douteuse.	- Perte de substance prétiibiale non suturable. A : surface limitée, fermeture possible à partir des tissus sains périphériques. B : surface étendue, cicatrisation dirigée impossible.

Parce qu'elle est de diffusion internationale, la classification de Gustilo et Anderson est incontournable (Tableau VI). Elle tient compte de l'énergie traumatique, du degré de contamination, de l'étendue des lésions des parties molles et de l'aspect fracturaire.

Tableau VI : Classification de Gustilo et Anderson.

Type I	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture cutanée, propre < 1 cm. • Faible lésion des parties molles, absence d'écrasement. • Foyer simple (transverse-oblique court). 						
Type II	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture >1 cm sans lambeau ni avulsion cutanée. • Écrasement léger ou modéré. • Contamination modérée. • Comminution modérée 						
Type III	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Fermeture cutanée possible. • Fracture comminutive ou bifocale par traumatisme à haute énergie. </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Perte de substance cutanée et des parties molles en regard du foyer. Décollement périosté Lambeau de recouvrement indispensable. • Contamination massive. • Comminution fracturaire majeur. </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Ouverture et foyer de tout type. • Ischémie par interruption des axes vasculaires jambiers. </td> </tr> </table>	A	<ul style="list-style-type: none"> • Fermeture cutanée possible. • Fracture comminutive ou bifocale par traumatisme à haute énergie. 	B	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de substance cutanée et des parties molles en regard du foyer. Décollement périosté Lambeau de recouvrement indispensable. • Contamination massive. • Comminution fracturaire majeur. 	C	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture et foyer de tout type. • Ischémie par interruption des axes vasculaires jambiers.
A	<ul style="list-style-type: none"> • Fermeture cutanée possible. • Fracture comminutive ou bifocale par traumatisme à haute énergie. 						
B	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de substance cutanée et des parties molles en regard du foyer. Décollement périosté Lambeau de recouvrement indispensable. • Contamination massive. • Comminution fracturaire majeur. 						
C	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture et foyer de tout type. • Ischémie par interruption des axes vasculaires jambiers. 						

Nous avons classer les fractures de jambe en :

- Fractures simples (à trait transverse, oblique, spiroïde ou uni-corticale).
- Fractures complexes (avec 3^{ème} fragment et bifocales).
- Fractures comminutives.
- Fractures sous-tubérositaires.
- Fractures supra-malléolaires.
- Fractures ouvertes (type I et II et III de Cauchoix et Duparc).

6-Traumatismes de la cheville et de l'arrière-pied :

6-1 Fractures du pilon tibial :

L'étude anatomopathologique est habituellement descriptive, comme en témoignent les différents modèles de classement proposés dans la littérature récente (34, 35, 36).

Gay et Evrard présentèrent en 1963 la première classification morphologique distinguant fractures partielles (marginales antérieures et postérieures, fractures sagittales) et complètes (bimarginales).

En France, la classification la plus utilisée à l'heure actuelle est celle qui a été mise au point à l'occasion du symposium de la SOFCOT de 1991. Profondément inspirée des travaux de Vives (1984), Hourlien et De Lestang et de l'analyse de Gay et Evrard, cette classification distingue :

- **Fractures incomplètes ou partielles:**
 - Fractures marginales antérieures.
 - Fractures marginales postérieures.
 - Fractures sagittales.
 - Fractures diaphysaires à terminaison intra-articulaire.

- **Fractures complètes ou totales:**
 - Avec déplacement antérieur.
 - Avec déplacement postérieur.
 - Fractures sans déplacement antéropostérieure.

On n'oublie pas la classification de Ruedi et Heim (AO, 1982), couramment utilisée par les anglo-saxons et structurée en 3 groupes (Fig.7) :

- **A : Extra-articulaire (fractures supramalléolaires).**
- **B : Articulaire à trait simple réalisant une séparation sans comminution épiphysaire.**
 - B1 : Partielle simple.
 - B2 : Complète simple.
 - B3 : Complète simple avec comminution métaphysaire.
- **C : Fracture-enfoncement articulaire.**
 - C1 : Partielle simple.
 - C2 : Partielle complexe.
 - C3 : Totale complexe.

Dans notre travail, on s'est appuyé sur la classification française pour diviser les fractures du pilon tibiale en Fractures incomplètes marginales antérieures et postérieures ; fractures complètes bimarginale, simples et complexes.

6-2 Fractures Malléolaires :

Aucune classification, aussi complète et complexe soit-elle ne peut permettre de caractériser toutes les fractures.

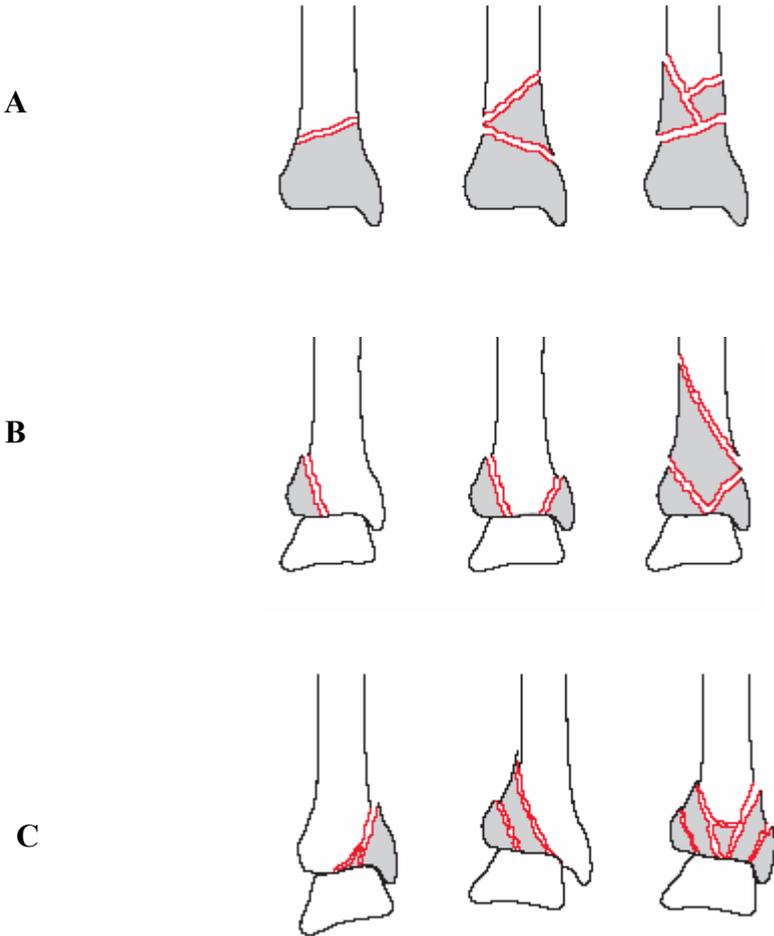


Fig. 7 : La classification de l'AO du segment distal de la jambe (1982).

Pour les fractures bimalléolaires, deux classifications sont couramment utilisées. La classification de Duparc et Alnot (Fig. 8) qui distingue (37):

- **Les fractures sous-tuberculaires par adduction** : caractérisées par l'intégrité de la syndesmose et un trait malléolaire interne vertical.
- **Les fractures intertuberculaires par rotation externe** : comportent un trait péronier spiroïde intra-spongieux, passant entre les deux tubercules. Le trait malléolaire interne est transversal moyen ou distal.
- **Les fractures sus-tuberculaires** : elles font suite à un mécanisme d'abduction et à une composante de rotation externe plus ou moins marquée.

On distingue :

- les fractures sus-tuberculaires hautes par abduction pratiquement pure caractérisées par une lésion de la syndesmose, une rupture étendue de la membrane interosseuse et un foyer péronier dont le trait transversal, volontiers comminatif siège à 7 cm environ de l'interligne ;
- les fractures sus-tuberculaires basses à trait spiroïde long, de texture corticale, s'accompagnant d'une lésion constante de la syndesmose. Elles comportent souvent un fragment marginal postérieur plus ou moins important.

Et la classification de Danis-Weber (Fig.9), plus utilisée dans la littérature anglo-saxonne et basée sur le niveau et l'aspect de la fracture de la malléole externe :

- **Type A** : fracture sous-ligamentaire : une rotation interne et une adduction provoquent une fracture transverse de la malléole externe associée ou non à une fracture oblique de la malléole interne.

- **Type B** : fracture interligamentaire : une rotation externe provoque une fracture oblique de la malléole externe. Cette fracture peut s'accompagner d'une rupture du ligament tibio-péronier antéro-inférieur et d'une fracture de la malléole interne ou une rupture du ligament deltoïde.

- **Type C** : fracture sus ligamentaire qui se divise en 2 sous-types :
 - **C1** : une abduction provoque une fracture oblique basse de la malléole externe avec une rupture des ligaments tibio-péroniers inférieurs.
 - **C2** : une abduction et une rotation externe provoquent une fracture haute de la malléole externe avec des lésions plus étendues de la membrane interosseuse. Le type C peut s'accompagner d'une fracture de la malléole interne ou d'une rupture du ligament deltoïde.

Pour les fractures unimalléolaires, elles peuvent être isolées. Mais en pratique, il faut les considérer comme des équivalents de bimalléolaires jusqu'à preuve du contraire. Par le mécanisme, la forme du trait, les signes cliniques, les radios dynamiques, il faut rechercher des lésions ligamentaires inapparentes ou une fracture du col du péroné.

Pour être simple, nous avons distingué dans les fractures malléolaires : les fractures bimalléolaires en abduction et en adduction, et les cas particuliers comportant les équivalents de bimalléolaires (fracture ME et entorse LLI, fracture MI et entorse LLE), fractures de Maisonneuve et les fractures unimalléolaires isolées.

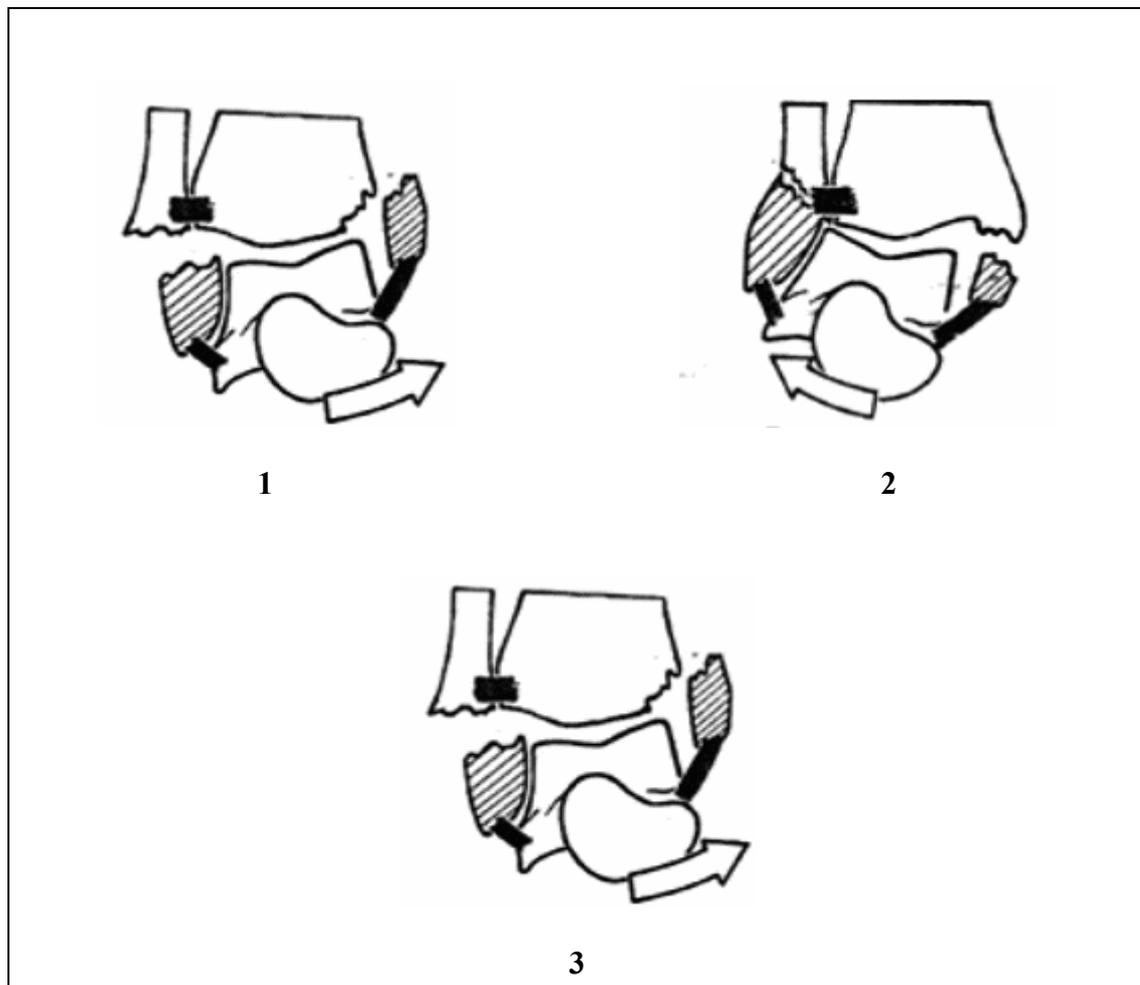


Fig. 8 : La classification de Duparc et Alnot :

1 : Fractures sous-tuberculaires.

2 : Fractures inter-tuberculaires.

3 : Fractures sus tuberculaires.

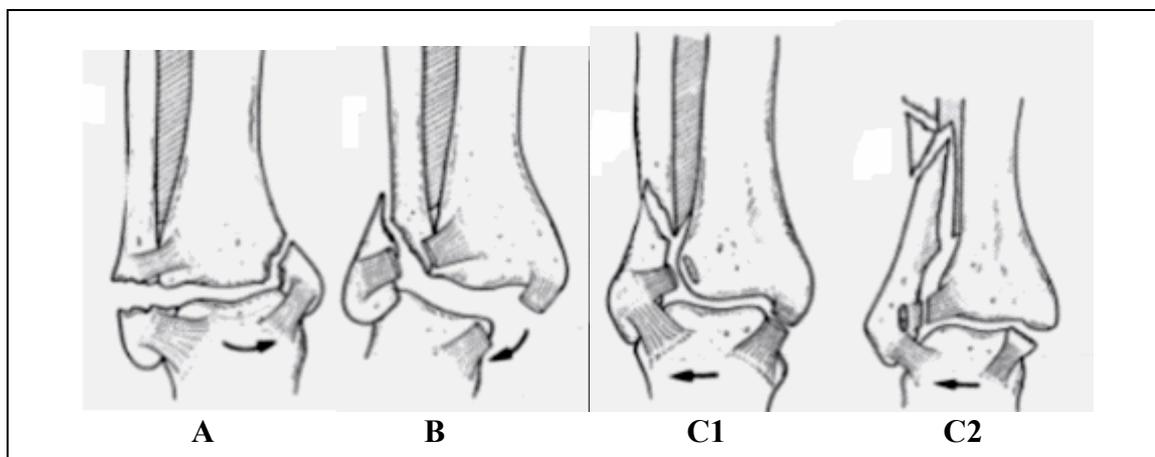


Fig. 9 : La classification de Danis -Weber.

6-3 Les luxations péri-astragaliennes :

Les luxations péri-astragaliennes sont rarement isolées. Elles s'accompagnent la plupart du temps d'une fracture des os voisins ou d'arrachement osseux (38,39).

Dans les luxations tibio-astragaliennes où l'astragale perd ses rapports normaux avec la mortaise tibio-péronienne, les variétés internes et postéro-internes (le tibia se trouve en avant et en dehors de l'astragale) sont les plus fréquentes. La variété externe est rare.

Les luxations sous astragaliennes ou double luxations des anglo-saxons désignent les luxations avec perte de rapport anatomique entre l'astragale, calcanéum et scaphoïde avec maintenance de la congruence de l'articulation tibio-péronéo-astragalienne. On distingue les formes internes qui sont les plus fréquentes (bien décrites par Allieu) et les formes externes (bien étudiées par Marotte et al).

Luxation triple des auteurs anglo-saxons, l'énucléation de l'astragale est la lésion la plus grave du tarse postérieur. L'astragale perd toutes ses relations anatomiques avec le tibia, le péroné, le calcanéum et le scaphoïde. L'expulsion de l'astragale se produit généralement en avant et en dehors.

6-4 Fractures de l'astragale :

La classification de Coltrant inspirée de Watson-Jones précisée par Butel et Witvöet et adoptée par la littérature américaine (Hawkins), sépare les fractures parcellaires et les fractures totales (39,40).

Dans les fractures parcellaires, on retrouve :

- **Fractures parcellaires de la tête.**
- **Fractures parcellaires du corps :**
 - Fractures des tubercules postérieurs.
 - Fractures ostéochondrales du dôme astragalien, Berndt et Harty ont proposé une classification en 4 stades (Fig.10) :
 - Stade 1 : image de condensation trabéculaire sous chondrale.
 - Stade 2 : Fissuration du fragment ostéochondral avec rupture du ligament latéral externe.
 - Stade 3 : Libération plus ou moins importante du fragment ostéochondral se déplaçant sur place avec possibilité de retournement.
 - Stade 4 : Fragment ostéochondrale libre dans l'articulation constituant un corps étranger.

- Fractures de l'apophyse externe, Hawkins en distingue 3 types :
 - Fracture minime de la partie antérieure et inférieure du tubercule.
 - Fracture oblique allant de la surface articulaire astragalo-péronière à la surface articulaire astragalo-calcaneenne.
 - Fracture comminutive.
- Fractures de la joue interne et de la joue externe.

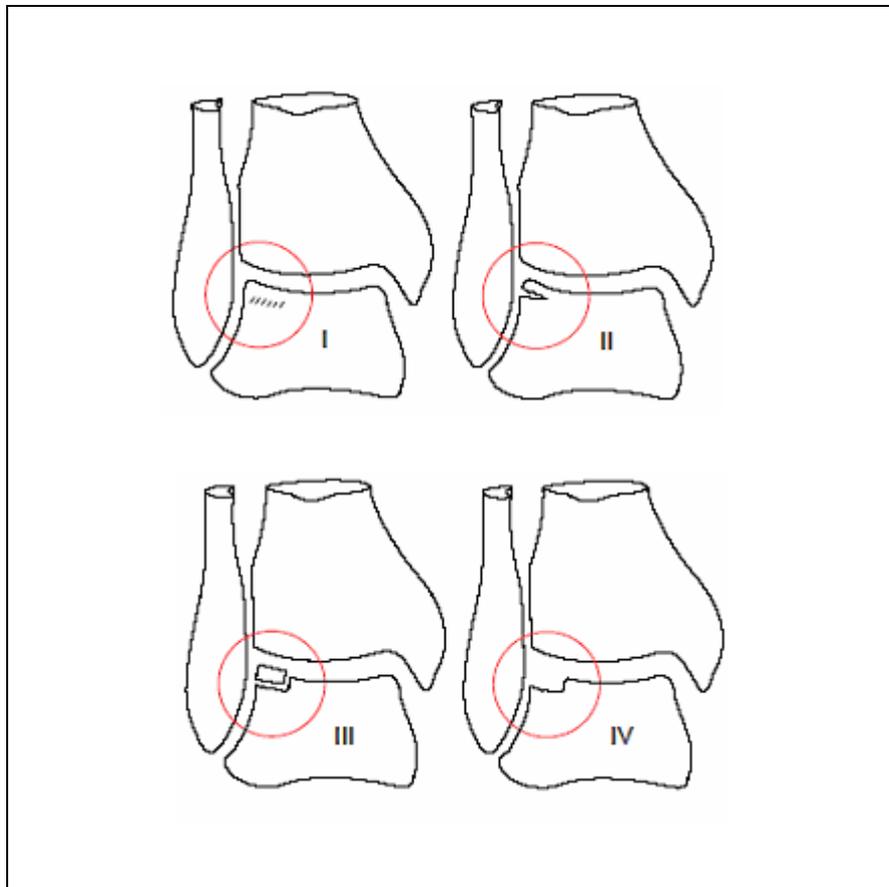


Fig. 10 : Classification de Berndt et Harty.

Les fractures totales comportent :

- **Fractures-séparations :**
 - Fractures sagittales.
 - Fractures transversales où Hawkins distingue selon le déplacement :
 - Fractures peu ou pas déplacées
 - Luxation sous astragalienne associée.
 - Énucléation du corps de l'astragale.
 - **Fractures comminutives.**

Dans notre travail, on n'a pas distingué les différents types des fractures de l'astragale.

6-5 Fractures du calcanéum :

Deux grands groupes sont classiquement distingués dans les fractures du calcanéum (41, 42):

- **Les fractures parcellaires ou extra-thalamiques :**

Parmi ces fractures, on retrouve :

- Les fractures de la tubérosité postérieure qui sont de quatre types :
 - Fractures de tubercule postéro-interne.
 - Fractures de l'angle postéro-interne.
 - Fractures de l'angle postéro-supérieur.
 - Fractures totales.
- Les fractures du bec de la grande apophyse.

- Les fractures du tubercule des péroniers.

- **Les fractures thalamiques :**

Ces fractures se classent selon Duparc (1967, 1970, 1988, 1991) :

- Stade I : fracture-séparation à deux fragments, de variété sagittale ou transversale fronto-oblique.
- Stade II : fracture-séparation à deux fragments avec luxation du fragment postéro-latéral.
- Stade III : fracture à trois fragments antéromédial, postérolatéral et corticothalamique, dont l'enfoncement est soit horizontal, soit vertical.
- Stade IV : fracture à quatre fragments par refend du fragment postérolatéral.
- Stade V : fracas calcanéen.

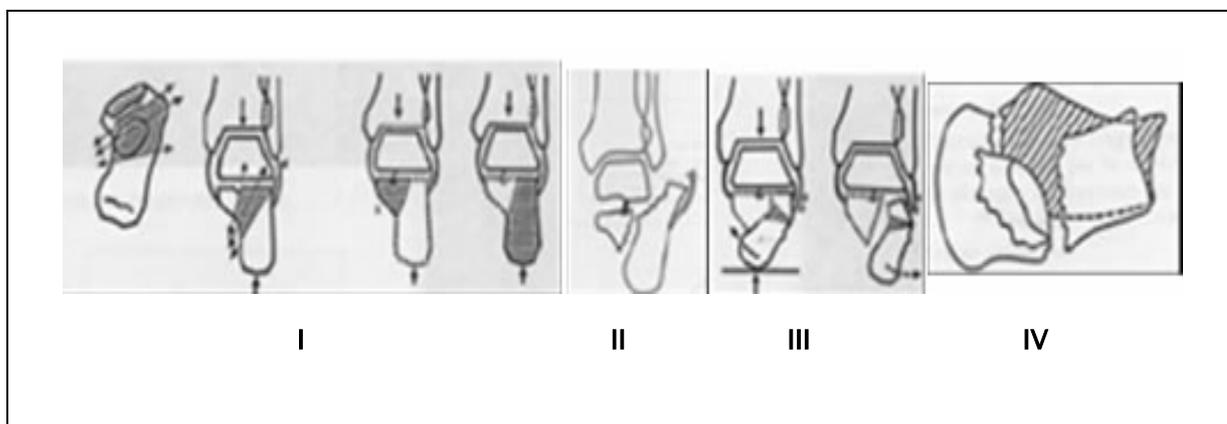


Figure 10 : classification de Duparc.

On s'est tenu aux deux grands groupes des fractures du calcanéum toujours dans un but de simplicité.

7-Traumatismes de l'avant-pied :

7-1 fractures du tarse antérieur, des métatarsiens et des orteils :

Les fractures du scaphoïde tarsien sont classiquement rares. Pour ce qui est de la classification de ces fractures, il convient de distinguer les fractures parcellaires et les fractures du corps du scaphoïde (43). Les fractures parcellaires comprennent les fractures du tubercule interne (fractures frontales et les fractures sagittales) et les fractures superficielles dorsales. Les fractures du corps peuvent être divisé en fractures sagittales ; Fractures frontales ; fractures horizontales ; fractures complexes.

Les fractures du cuboïde sont exceptionnelles. Il est classique de distinguer trois variétés de fractures (43) : les fractures sagittales ou légèrement obliques ; les fractures partielles ; et les fractures comminutives.

Pour les fractures des cunéiformes : elles n'ont guère d'individualité, étant en général associées aux fractures des métatarsiens ou du scaphoïde, ou aux dislocations complexes du pied, en particulier lors des luxations tarso-métatarsiennes. Le trait fracturaire est variable (transversal, sagittal ou multiple) et le déplacement est en général nul.

Les fractures des métatarsiens, fréquentes, peuvent toucher la base, la diaphyse ou le col de l'os. La fracture de la base du 5^{ème} métatarsien a été beaucoup étudiée. Stewart en a décrit 5 types (43) :

- Type I ou fracture de Jones : basidiaphysaire horizontale extra-articulaire.

- Type II : intra-articulaire et oblique.
- Type III : extra-articulaire.
- Type IV : comminutif
- Type V : avulsion épiphysaire.

Les fractures des phalanges du pied qui ne sont pas exceptionnelles comportent les fractures extra-articulaires et les fractures intra-articulaires. Les fractures extra-articulaires peuvent être situées soit au niveau de la diaphyse, soit dans la région métaphysaire : le trait peut être transversal, oblique, spiroïde, parfois multifragmentaire, rarement sagittal ; le déplacement est variable. Le trait des fractures intra-articulaires est soit horizontal, déterminant une fracture bicondylienne soit en Y, soit en V. Il peut s'agir également d'une fracture unicondylienne. Le déplacement de ces fractures est fréquemment dorsal.

On n'a pas choisit de classifications pour ces lésions.

7-2 Luxations de l'avant-pied:

Les luxations médio-tarsiennes sont les luxations de l'articulation de Chopart, entre scaphoïde et cuboïde d'une part et astragale et calcaneum, d'autre part. Le déplacement se fait le plus souvent, vers la plante du pied. On note parfois l'existence de fractures associées au niveau du scaphoïde et du cuboïde (37).

Dans notre travail on a divisé ces luxations en luxations plantaires et dorsales.

Les luxations tarso-métatarsiennes sont rares. Elles comprennent les Luxations homotérales elles-mêmes subdivisées en :

- ♦ Luxations spatulaires : un ou plusieurs éléments de la spatule sont luxés en dehors et en haut.
- ♦ Luxations columno-spatulaires dorso-externes : les 5 métatarsiens sont luxés en haut et en dehors (rarement en bas). La base du 2^{ème} méta est fracturée 3 fois sur 4.

Et les luxations divergentes comportant :

- ♦ Luxations columnaires : le 1^{er} métatarsien se luxé en dedans, alors que la spatule reste en place. Très souvent, il existe une fracture parcellaire de la base du 1^{er} métatarsien.
- ♦ Luxations columno-spatulaires divergentes : la colonne se luxé en dedans et la spatule se luxé en dehors, avec souvent une fracture de la base du 2^{ème} métatarsien (37).

On s'est basé sur cette même classification pour distinguer les luxations spatulaires; les luxations columnaires; et les luxations columno-spatulaire.

CONCLUSION

Au terme de ce travail, nous avons réalisé une banque d'iconographies sous forme de Cdrom auto-exécutable contenant 362 images numérisées émanant d'une réalité locale en rapport avec les lésions osseuses traumatiques du membre inférieur.

C'est un outil facile à utiliser, que nous pensons, aura un impact important sur l'enseignement de la traumatologie.

RÉSUMÉS

Résumé

La traumatologie est une discipline qui se base beaucoup sur l'imagerie.

Ce travail a comme but d'offrir une banque d'images en traumatologie pour le bénéfice de l'enseignement.

Cette banque est présentée sous forme de Cdrom auto-exécutable. Il contient 362 images numérisées dont la quasi-totalité est d'origine locale. Ces images sont classées selon les différents types des lésions osseuses traumatiques du membre inférieur en se référant à des classifications simples concernant chaque segment osseux. Quelques aspects thérapeutiques y figurent également.

Ce travail a soulevé 2 grands défis. Le premier en rapport avec le besoin de l'amélioration de la qualité des radiographies en provenance du service de radiologie des urgences. Le deuxième concernant la nécessité d'un archivage informatisé de l'imagerie médicale et à plus forte raison du dossier médical pour l'optimisation de leur rôle dans l'abord du malade et dans la recherche.

Summary

Traumatology is a discipline largely based on imagery.

This work aims to draw up a bank of images in traumatology for the benefit of teaching.

This bank is presented in the form of an autorun Cdrom. It contains 362 digitized pictures, majority of them are local. These images are classified according to the different types of traumatic bony lesions of the lower limb while referring to simple classifications of each bony segment. Some therapeutic aspects also appear in it.

This work has raised 2 great challenges. The first in connection with the need of improvement of the quality of radiographies coming from the service of radiology of the emergencies. The second concerning the necessity of a computerized filing of the medical imagery and all the more so of the medical file for the optimization of their function for a better care of the patient.

362

RÉFÉRENCES

(1): BINGCHAO Z, SOUMARE A.

Étude de la mise au rebut de clichés radiographiques à l'hôpital national de KATI.

Médecine d'Afrique Noire, 1999, 46(10), 379-481

(2): L'assurance qualité.

<http://www.med.univ-rennes1.fr/cerf/edicerf/BASES>

(3): BARTHEZ P.

Évaluation de la Qualité en Radiologie

<http://www.vet-lyon.fr/ens/imagerie/D1/06.Qualite/Q.html>

(4): VON RECHENBERG L, VOLLRATH TH.

Radiologie:le "mauvais cliché" comment corriger ? Atelier de travail dans le cadre du 24^{ème} congrès suisse de médecine général à Zurich.

Primary Care 2002, 2, 397-400.

(5): SIGAL R.

Institut Gustave Roussy:un système d'archivage et de communication d'images médicales totalement intégré pour un dossier patient exhaustif.

ON, l'information est là, Jan2006, N°13, 7-11.

(6): CHEUNG N-T, LAM A, CHAN W, KONG J.H.B.

Integrating images into the electronic patient record of the hospital authority of Hong Kong.

Computerized Medical Imaging and Graphics, 2005, 29, 137-142.

(7): Département de radiologie et informatique médicale(hôpitaux universitaires de Genève).

Le PACS.

http://www.sim.hcuge.ch/pacs/01_Pacs_Presentation_FR.htm.

(8): BRYAN S, WEATHERBURN G.C, WATKINS J.R, BUXTON M.

The benefits of hospital-wide picture archiving and communication systems: a survey of clinical users of radiology services.

The British Journal of Radiology, 1999, 72, 469-478.

(9): BANDON D, LOVIS C, GEISSBÜHLER A, VALLÉE J-P

Enterprise-wide PACS: Beyond Radiology, an Architecture to Manage All Medical Images.

Academic Radiology, August 2005, N°8, Vol12, 1000-1009.

- (10): MÜNCH H, ENGELMANN U, SCHROETER A, MEINZER H.P.
Web-based distribution of radiological images from PACS to EPR.
International Congress Series, 2003, 1256, 873–879.
- (11): PILLING J.R.
Picture archiving and communication systems: the users' view.
The British Journal of Radiology, 2003, 76, 519–54.
- (12): WILCOX R.B, FALLANO J, SHANNON K.J, CARRINO J.A, SINCLAIR J and KHORASANI R.
Picture Archiving and Communication System and its impact on image viewing in physical therapy practice. Journal of Digital Imaging , July 2006.
- (13): ROGER F.H.
Le dossier intégré du patient.
http://www.assis.eu.org/archive/paper_39.htm.
- (14): JALAL H.
Dossiers type numérisés en pathologie de la cheville et du pied.
Thèse de médecine, 2004, 313, Casablanca.
- (15): LASSERRE D.
Dossier médical et informatique.
Droit, déontologie et soin, Juin 2005, n°2, vol 5, 194–201.
- (16): GARCIA J.
Traumatismes du membre inférieur.
Encycl Méd Chir (Éditions scientifique et médicales Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 31–031–G–20, 2003, 27p.
- (17): KOBZIFF L.
Traumatic pelvic Fractures.
Orthopaedic Nursing. July/August 2006, volume 25, number 4, 235–241.
- (18): KOO H, LEVERIDGE M, BHANDARI M, KREDER H.J, STEPHEN D.J, MCKEE M.D, SCHEMITSCH E.H.
Interobserver Reliability of the Young–Burgess and Tile Classification Systems of Fractures of the Pelvic Ring.
OTA 2002 Posters, poster #34 Pelvis.

(19): Nazarian S.

Le système intégral de classification des fractures de Maurice E. Müller
Maîtrise orthopédique, Mai 2001, 104.

(20): BEAULÉ P.E, DORY F.J, MATTA J.M.

Letournel classification for acetabular fractures: evaluation of inter-and intra-observer reproducibility.

Journal of Bone and Joint Surgery – British Volume, Volume 84–B, 67

(21): LAUDE F, PUGET J, MARTIMBEAU C.

Fractures du cotyle.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14–073–A–10, 1999, 17p.

(22): HARRIS J. H, KEVIN J, COUPE J, LEE J, TROTSCHER T.

Acetabular Fractures Revisited:Part 2, A New CT–Based Classification.

American Journal of Radiology, 182, June 2004: 1367–1375.

(23): SCHEERLINCK T, HAENTJENS P.

Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'adulte.

Encycl Méd Chir (Éditions scientifique et médicales Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14–075–A–10, 2003,23p.

(24): PAUL C, LAFFARGUE P, FRON D, DEMONDION X, MIGAUD H et COTTEN A.

Traumatismes de la hanche.

Encycl Méd Chir (Éditions scientifique et médicales Elsevier SAS, Paris) Radiodiagnostic–Neuroradiologie–Appareil locomoteur, 31–030–G–30, 2002,11p.

(25): MASSIN P.

Les fractures de l'extrémité proximale du fémur.

Maîtrise orthopédique n°134–Mai 2004

(26): BURDIN G, HULET C, SLIMANI S, COUDANE H, VIELPEAU C.

Luxations traumatiques de hanche : luxations pures et fractures de tête fémorale :

Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14–077–A–10, 2004, 9p

(27): BONNOMET F, CLAVERT P, COGNET J.–M.

Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte.

Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14–078–A–10, 2006, 23p.

(28): FONTAINE C, VANNINEUSE A.

Fractures du genou.

Approche pratique en orthopédie- traumatologie, édition springer, 2005, 28-31.

(29): TROJANI C, JACQUOT L, AIT SI SELMI T, NEYRET P.

Les fractures récentes des plateaux tibiaux : physiopathologie, diagnostic, classifications et traitement.

Maîtrise orthopédique, Octobre 2003, n°127.

(30): JACQUOT L, GADEYNE S, AIT SI SELMI T, NEYRET P.

Les fractures de rotule.

Maîtrise Orthopédique, Mai 2004, n° 133.

(31): COUDANE H, HUTTIN P.

Ruptures de l'appareil extenseur du genou.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-081-A-10, 1999, 12p.

(32): ROSSET P. (Table ronde sous la direction de)

Luxation traumatique du genou de l'adulte.

ANN. ORTHOP. OUEST, 2003, n° 35, 303-326.

(33): BONNEVIALLE P.

Traitement des fractures ouvertes de jambe.

Conférences d'enseignement SOFCOT (éditions scientifiques et médicale Elsevier SAS), 2000, n° 73, 91-104.

(34): CLEMENT P (Table ronde sous la direction de)

Les fractures du quart inférieur de jambe de l'adulte.

ANN. ORTHOP. OUEST, 1998, n° 30, 179-207.

(35): PLAWESKI S, HUBOUD-PERON A, FAURE C et MERLOZ P.

Fractures du pilon tibial.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-087-A-10, 1999, 15p.

(36): HEIM U.

Fractures du pilon tibial.

Conférences d'enseignement de la SOFCOT, 1997, 62, 35-51.

(37): LERAT J-L.

Traumatologie de la cheville et du pied.

<http://www.chups.jussieu.fr/polys/orthopedie/polyLerat/index.html>

(38): CURVALE G, BATAILLE JF et ROCHWERGER A.

Fractures et luxations du talus.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-091-A-10, 1999, 11p.

(39): BUTEL J, WITVOET J.

Les fractures et luxations de l'astragale.

Rapport de la XIIIème réunion de la SOFCOT.

(40): COLTARD WD.

Aviators astragalus.

J. bone Joint Surg, 1970, 52A, 7, 1337-1344.

(41): BABIN SR et SIMON P.

Fractures du calcanéus.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-094-A-10, 1996-Podologie 1999, 8p.

(42): STINDEL E. (Table ronde sous la direction de)

Fractures thalamiques du calcanéum de l'adulte.

ANN. ORTHOP. OUEST, 2001, n° 33, 237-276.

(43): DELAGOUTTE J-P, MAINARD D ET BRONNER J.

Fractures du tarse antérieur, des métatarsiens et des orteils- Luxations du pied.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-099-A-10, 1997-Podologie, 1999, 9p.