



## *ABREVIATIONS*

## Abréviations

CG : Clou Gamma

CGL : Clou Gamma long

DHS : Dynamic hip screw

DCS : Dynamic condylar screw

AG : Anesthésie générale

ALR : Anesthésie locorégionale

AVP : Accident de la voie publique

HTA : Hypertension artérielle

BHE : Bilan hydro-électrolytique

ECG : Electrocardiogramme

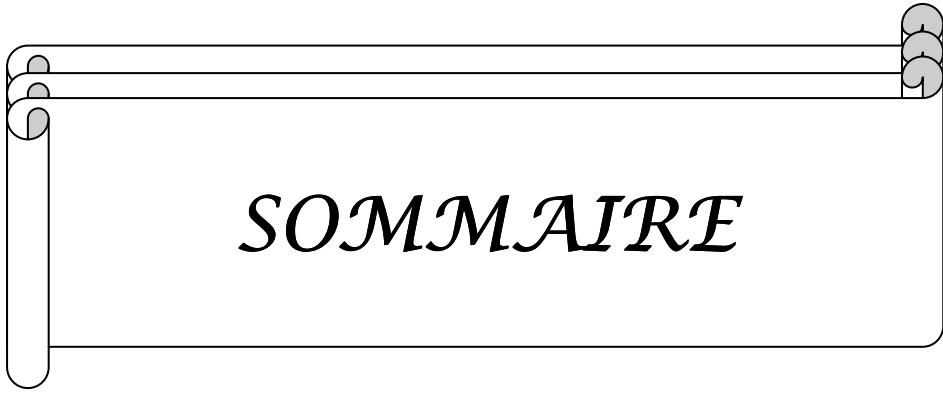
ADO : Antidiabétiques oraux

MTE : Maladie thromboembolique

HBPM : Héparine de bas poids moléculaire

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens

EFR : Exploration fonctionnelle respiratoire



# *SOMMAIRE*

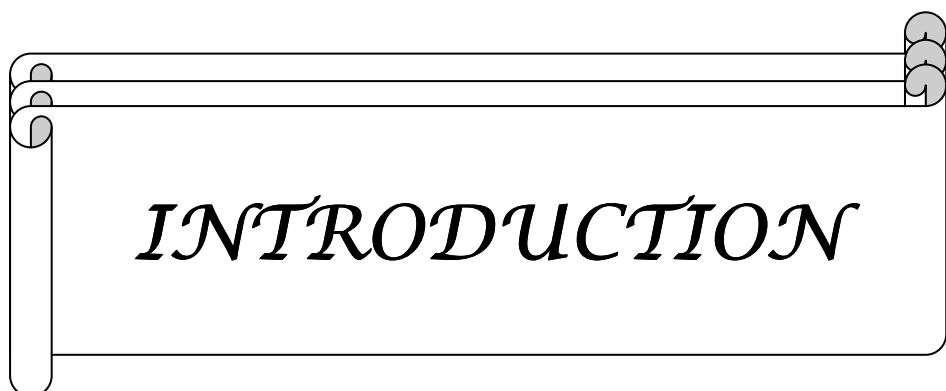
## **Table des Matières**

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>MATERIEL ET METHODES.....</b>	<b>3</b>
<b>I. Matériel.....</b>	<b>4</b>
<b>II. Méthodologie.....</b>	<b>4</b>
<b>RESULTATS ET ANALYSE.....</b>	<b>5</b>
<b>I. Données épidémiologiques.....</b>	<b>6</b>
1. Fréquence.....	6
2. Age.....	6
3. Sexe.....	7
4. Côté atteint.....	7
5. Etiologies-circonstances du traumatisme.....	8
<b>II. Données cliniques.....</b>	<b>9</b>
1. L'interrogatoire.....	9
2. L'examen clinique.....	11
<b>III. Lésions associées.....</b>	<b>11</b>
<b>IV. Bilan radiologique et classification des fractures.....</b>	<b>12</b>
1. Bilan radiologique.....	12
2. Classification des fractures.....	12
<b>V. Prise en charge thérapeutique.....</b>	<b>13</b>
1. Bilan et conditionnement pré-opératoires.....	13
2. Délai entre l'admission et l'intervention.....	14
3. Technique anesthésique.....	14
4. Antibioprophylaxie.....	15

5. Qualité de la réduction.....	15
6. Contrôle radioscopique final.....	15
7. Durée de l'intervention.....	17
<b>VI. Suivi post-opératoire.....</b>	<b>17</b>
1. Soins post-opératoires.....	17
2. Mise en charge et rééducation.....	17
<b>VII. Durée d'hospitalisation.....</b>	<b>19</b>
<b>VIII. Complications post-opératoires.....</b>	<b>20</b>
1. Complications précoces.....	20
2. Pertes sanguines et transfusion.....	20
3. Complications tardives.....	20
<b>IX. Résultats thérapeutiques.....</b>	<b>21</b>
1. Résultats fonctionnels.....	21
2. Résultats radiologiques.....	22
<b>ICONOGRAPHIE.....</b>	<b>23</b>
<b>DISCUSSION.....</b>	<b>31</b>
<b>I. Rappels.....</b>	<b>32</b>
1. Particularités anatomiques de la région sous-trochantéro-diaphysaire.....	32
2. Particularités anatomiques de l'extrémité supérieure du fémur.....	33
3. Architecture.....	37
4. Vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur.....	41
5. Anatomie fonctionnelle de la hanche.....	43
6. Propriétés mécaniques de l'extrémité supérieure du fémur.....	43

<b>II. Etude épidémiologique.....</b>	<b>45</b>
1. L'âge.....	45
2. Le sexe.....	46
3. Les tares associées.....	47
4. Les circonstances du traumatisme.....	48
<b>III. Diagnostic.....</b>	<b>49</b>
1. Clinique.....	49
2. Bilan radiologique et classifications.....	51
<b>IV. Evolution.....</b>	<b>58</b>
<b>V. Traitements.....</b>	<b>58</b>
1. Buts.....	58
2. Moyens thérapeutiques.....	59
3. Indications.....	71
<b>VI. L'intervention chirurgicale.....</b>	<b>72</b>
1. Consultation pré-anesthésique et bilan pré-opératoire.....	72
2. Type d'anesthésie.....	73
3. Technique opératoire.....	74
4. Durée opératoire.....	78
5. Les pertes sanguines.....	79
<b>VII. Délai de mise en charge.....</b>	<b>81</b>
<b>VIII. Les complications post-opératoires.....</b>	<b>83</b>
1. Complications infectieuses.....	83
2. Complications thromboemboliques.....	85
3. Complications mécaniques.....	86

<b>IX. Résultats.....</b>	<b>91</b>
1. Résultats fonctionnels.....	91
2. Résultats radiologiques.....	92
<b>X. Morbidité-mortalité.....</b>	<b>93</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>95</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>97</b>
<b>RESUMES</b>	
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	



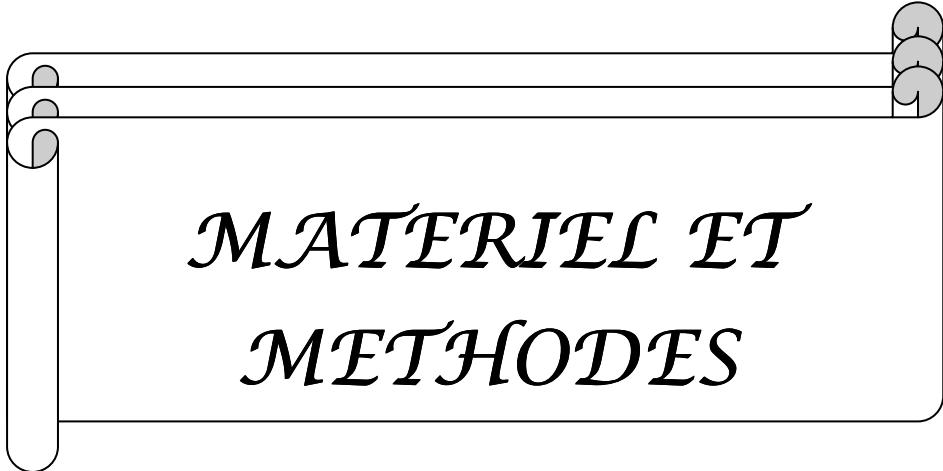
Les fractures hautes du fémur exposent aux complications de décubitus et aux décompensations de tares qui sont favorisées par l'alitement prolongé, et ce notamment chez les personnes âgées, ce qui représente un problème de santé publique majeur du fait de l'amélioration de l'espérance de vie. Il existe en effet une majoration importante du risque de fracture en fonction de l'âge en raison de l'ostéoporose, notamment chez la femme après la ménopause, et de l'atrophie musculaire secondaire à la réduction de l'activité.

De nombreuses méthodes d'ostéosynthèse ont ainsi été proposées avec comme principal objectif le lever et la mise en charge précoces.

L'utilisation d'implants intramédullaires permettant la stabilité de la partie proximale du fémur est depuis longtemps un sujet d'intérêt en chirurgie orthopédique car les implants proches du centre de l'os sont mécaniquement moins sollicités que les implants latéraux. Le clou Gamma long répond à ces objectifs.

L'objectif de notre étude est de contribuer à :

- Rappeler les principales variétés anatomo-cliniques et radiologiques de ces fractures.
- Evaluer à travers l'analyse de nos résultats la place du clou Gamma long dans le traitement de ce type de fracture, tout en le comparant avec les autres matériaux d'ostéosynthèse.



*MATERIEL ET  
MÉTHODES*

## **I- MATERIEL :**

Il s'agit d'une étude rétrospective, effectuée au sein du service de Traumatologie-Orthopédie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech sur une période de 5 ans allant de Janvier 2005 à Novembre 2009 et portant sur 20 patients traités par CGL à la suite d'une fracture sous-trochantérienne ou trochantéro-diaphysaire.

Critères d'inclusion : les fractures traumatiques sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires récentes sur os sain.

Critères d'exclusion : les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires sur os pathologique, et les fractures étagées du fémur associant une fracture de la diaphyse fémorale et une fracture du col.

## **II- METHODOLOGIE :**

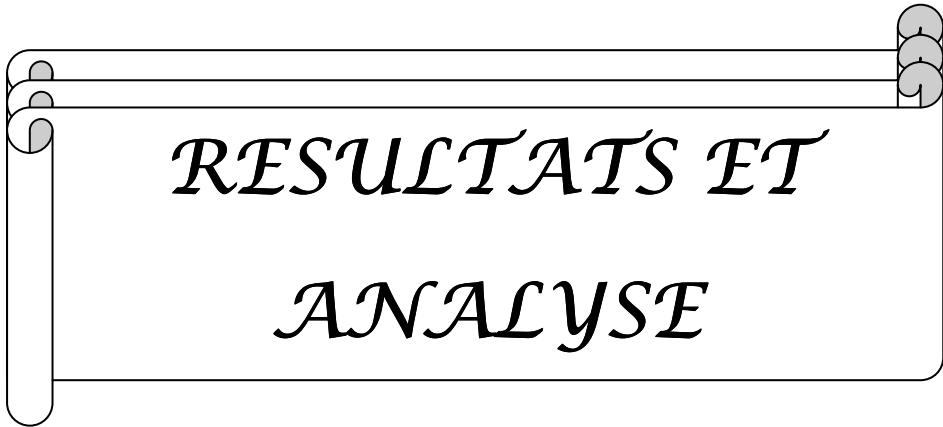
Les patients ont été revus régulièrement avec un recul global de 12 mois. L'évaluation a été faite sur les plans clinique et radiologique.

Sur la fiche de réanimation, nous avons recueilli les paramètres suivant : le type d'anesthésie, la durée de l'intervention et les pertes sanguines.

Sur le plan clinique, nous avons revu les dossiers médicaux des patients opérés à partir desquels nous avons relevé les données du suivi à court terme (3 mois), à moyen terme (6 mois) et à long terme (12 mois).

L'évaluation radiologique a permis d'apprécier la qualité de la réduction et de l'ostéosynthèse en tenant compte notamment de l'écart inter-fragmentaire et de la position de la vis cervicale au niveau de la tête fémorale.

L'ensemble des données cliniques, radiologiques et évolutives ont été consignées sur une fiche d'exploitation «Annexe I».



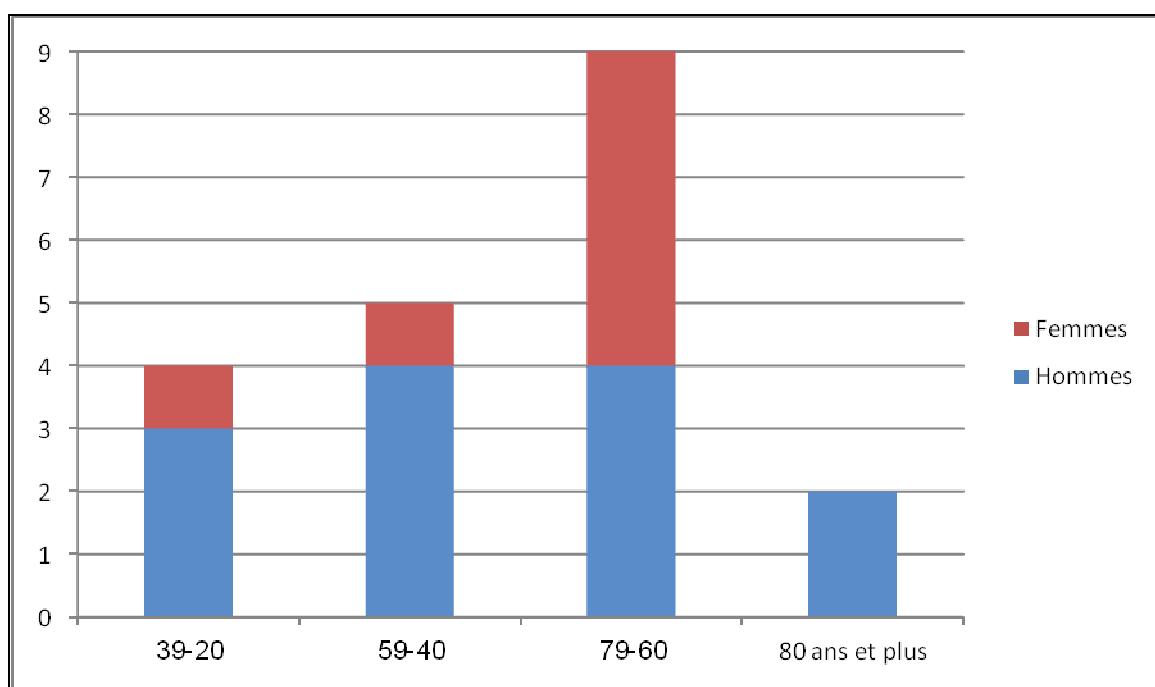
*RESULTS ET  
ANALYSE*

## **I- DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :**

### **1. Fréquence :**

Durant cette période d'étude, 26 cas de fractures sous-trochantériennes ou trochantéro-diaphysaires ont été enregistrés dont 5 traitées par DHS et un cas de fracture sur os pathologique ne faisant pas partie de notre analyse. La fréquence de ce type de fracture traité au sein de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech est donc de 5 fractures par an environ.

### **2. Age :**



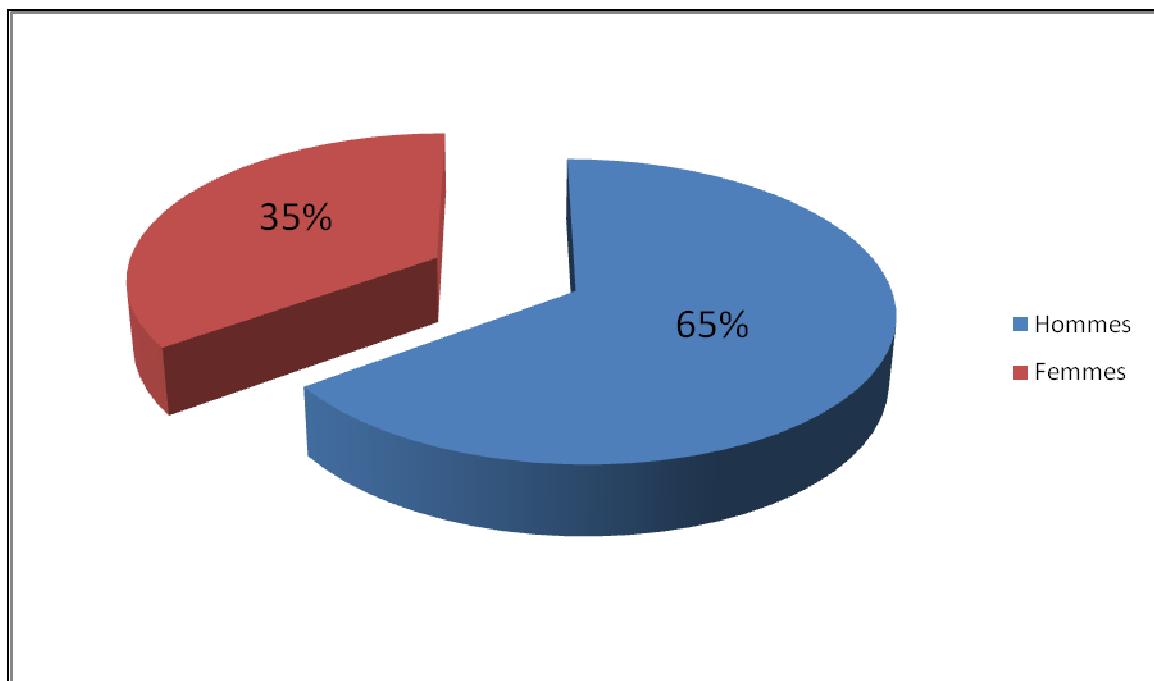
**Figure 1 :** Répartition selon l'âge.

La moyenne d'âge de l'ensemble des patients est de 58,5 ans avec des extrêmes allant de 24 ans à 82 ans.

L'âge moyen des hommes est de 57,5 ans avec environ 46 % des hommes ayant plus de 60 ans. L'âge moyen des femmes est de 59,5 ans avec plus de 71 % des femmes ayant plus de 60 ans.

Globalement, 55 % des patients sont âgés de plus de 60 ans, contre 25 % pour les 40–59 ans et 20 % pour les moins de 40 ans. La population âgée reste la plus exposée à ce type de fractures, néanmoins nous soulignons une partie non négligeable de sujets jeunes.

### **3. Sexe :**



**Figure 2 :** Répartition selon le sexe.

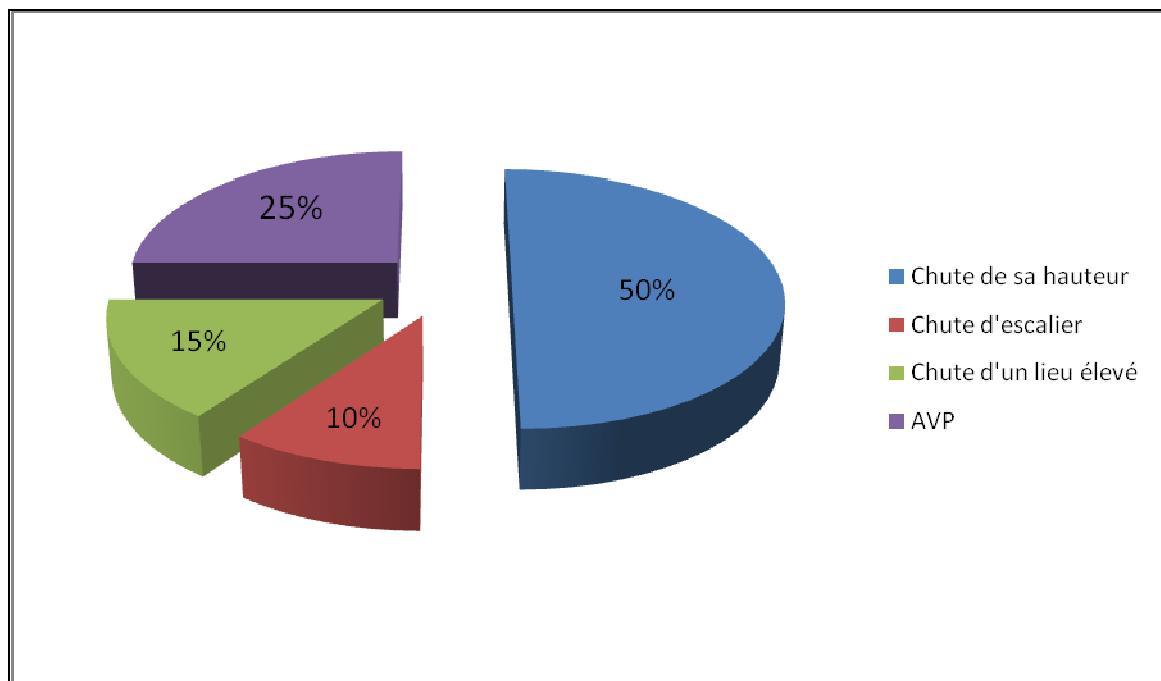
Nous constatons une prédominance du sexe masculin par rapport au sexe féminin. Nous dénombrons ainsi dans notre série 13 hommes, soit 65 %, contre 7 femmes, soit 35 % de l'ensemble des patients.

### **4. Côté atteint :**

Nous notons une prédominance de l'atteinte du côté gauche avec 60 % des cas, contre 40 % pour le côté droit.

## **5. Etiologies-circonstances du traumatisme :**

Nous avons relevé 4 étiologies ayant provoqué une fracture sous-trochantérienne ou trochantéro-diaphysaire (figure n°3) : les accidents domestiques (la simple chute de sa hauteur et les chutes d'escaliers), les accidents de travail (les chutes d'un lieu élevé) et les AVP.



**Figure 3 : Répartition selon les circonstances du traumatisme.**

Dans la majorité des cas, la fracture est survenue à la suite d'un traumatisme à basse énergie (simple chute de hauteur) et ceci a concerné 10 patients (50 %).

Dans 8 cas, soit 40 % des patients, la fracture est survenue à la suite d'un traumatisme violent représenté par les AVP (5 patients) et les chutes d'un lieu élevé (3 patients).

Pour les patients présentant ce type de fracture provoqué à la suite d'un traumatisme minime, la moyenne d'âge était de 73 ans. Contrairement aux patients ayant subi un traumatisme violent, pour qui la moyenne d'âge était de 42 ans environ.

## **II- DONNEES CLINIQUES :**

### **1. L'interrogatoire :**

L'interrogatoire des patients a permis de recueillir les données suivantes :

#### **1.1. Le délai entre le traumatisme et l'admission : (tableau n°1)**

Le délai entre le traumatisme et l'admission a été en moyenne de 4 jours, allant de moins de 24H à 30 jours.

**Tableau I : Délai traumatisme/admission.**

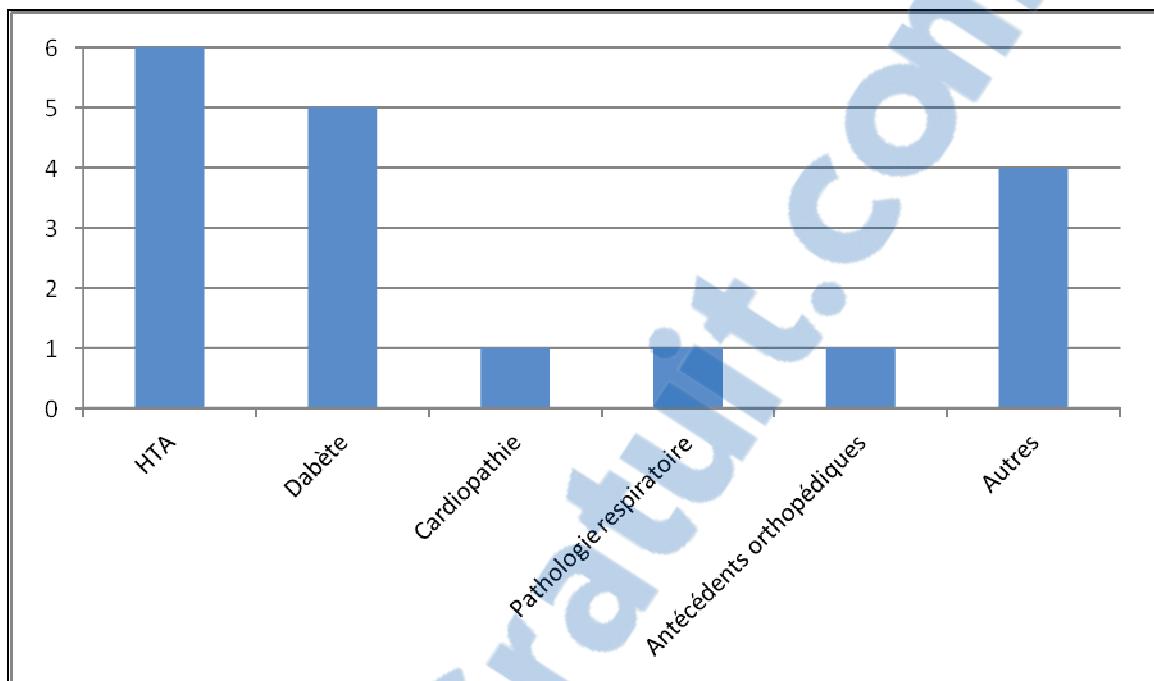
<b>Délai traumatisme/admission</b>	<b>Nombre de cas</b>
Avant 24H	12
Avant la 1 <sup>ère</sup> semaine	5
Entre la 1 <sup>ère</sup> et la 2 <sup>ème</sup> semaine	2
Au-delà de la 2 <sup>ème</sup> semaine	1

La majorité des patients, soit 60 %, ont consulté dans les 24H suivant le traumatisme.

#### **1.2. Les circonstances du traumatisme : (figure n°3)**

#### **1.3. Les tares et les antécédents : (figure n°4)**

L'interrogatoire permet également de souligner les antécédents du patient à la recherche de facteurs favorisants et d'éventuelles tares associées qui conditionnent le pronostic vital chez les personnes âgées.



**Figure 4 :** Répartition selon les tares et antécédents.

Les principales pathologies associées préalables au traumatisme sont le diabète et l'HTA. 45 % des patients présentent une de ces deux pathologies. 30 % pour l'HTA et 25 % pour le diabète. Parmi ces patients, nous relevons 2 associations HTA-Diabète et une HTA associée à une cardiopathie.

#### **1.4. Les signes fonctionnels :**

L'ensemble de nos patients ont présenté les signes fonctionnels suivants :

- La douleur a été constante, plus ou moins intense, en regard du grand trochanter, voire étendue à la cuisse.
- L'impotence fonctionnelle totale du membre inférieur traumatisé avec impossibilité de relever le talon du lit.

## **2. L'examen clinique :**

A leur admission, les patients ont bénéficié d'une immobilisation du membre inférieur traumatisé par une attelle plâtrée à but antalgique et de la mise en place d'une voie veineuse.

### **2.1. L'examen général :**

Il a pour but d'éliminer une urgence vitale, notamment dans le cadre des traumatismes violents. Il a permis d'une part de rechercher des complications d'ordre hémodynamique et respiratoire, des polytraumatisés et des polyfracturés et d'autre part d'apprécier le terrain des patients (l'état général, une éventuelle décompensation de tare préexistante...).

### **2.2. L'examen locorégional:**

- L'inspection a montré:
  - une attitude antalgique du membre inférieur traumatisé qui est mis en adduction, rotation externe et raccourcissement, notée chez l'ensemble de nos patients.
  - 3 patients ont présenté une augmentation du volume de la cuisse.
  - nous n'avons pas noté d'ouverture cutanée en regard de la fracture. Nous avons relevé des dermabrasions chez 2 patients et des ecchymoses chez un patient.
  
- La palpation a objectivé une vive douleur du membre traumatisé en regard de la hanche et de la partie proximale de la cuisse. L'examen clinique est complété par la recherche des complications vasculaires et nerveuses. Nous avons ainsi objectivé une abolition du pouls pédieux dans un cas.

## **III- LESIONS ASSOCIEES:**

Dans notre série, l'association à d'autres lésions a été retrouvée chez 4 patients :

- un cas de traumatisme thoracique avec fracture des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> côtes homolatérales.
- un cas de traumatisme crânien avec fracture de la clavicule.
- un cas de fracture associée du col fémoral homolatérale.
- un cas de fracture de l'extrémité inférieure du radius.

## **IV- BILAN RADIOLOGIQUE ET CLASSIFICATION DES FRACTURES :**

### **1. Bilan radiologique :**

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un bilan radiologique standard comprenant :

- une radiographie du bassin face.
- 2 radiographies centrées sur l'articulation de la hanche, de face et de profil, prenant la diaphyse fémorale.

D'autres examens radiologiques ont été demandés en fonction du bilan lésionnel associé, à savoir :

- un scanner cérébral n'objectivant pas d'hémorragie intracrânienne ni de fracture.
- une radiographie de l'épaule.
- un échodoppler des membres inférieurs, objectivant une artériopathie avec un flux artériel présent mais faible.

### **2. Classification des fractures :**

Le bilan radiologique standard suffit à poser le diagnostic dans tous les cas. Il a permis d'évaluer le siège de la fracture, la direction du trait, le déplacement et le degré de comminution et d'établir ainsi une classification.

Basée sur le concept de l'instabilité, plusieurs classifications ont été émises parmi lesquelles la classification de Ramadier-Decoulx d'une part, et d'autre part, la classification Suisse de l'AO et Muller et la classification de Seinsheimer. Ces deux dernières classifications sont communément utilisées dans l'évaluation des fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires. [1]

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

Dans le cadre de notre étude, nous avons opté pour la classification de Seinsheimer (tableau n°II) que nous avons jugé plus simple et surtout plus spécifique des fractures de la région sous-trochantéro-diaphysaire.

**Tableau II:** Répartition des fractures selon la classification de Seinsheimer.

Classification de Seisheimer		Fracture sous-trochantérienne	Fracture trochantéro-diaphysaire	Nombre de cas
Type I		0	0	0
Type II	a	0	0	5
	b	1	3	
	c	1	0	
Type III	a	1	6	8
	b	0	1	
Type IV		1	2	3
Type V		×	4	4

La classification de Seinsheimer montre une prédominance des types II et III.

## **V- PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :**

### **1. Bilan et conditionnement pré-operatoires :**

Tous nos patients ont bénéficié du bilan pré-opératoire suivant :

- NFS, Plq.
- Bilan d'hémostase : TP/TCK.
- Groupage sanguin.
- Fonction rénale.
- BHE.
- Radiographie du thorax face.
- ECG.

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

Par ailleurs certains patients ont nécessité un conditionnement médical avant l'intervention chirurgicale. Nous avons ainsi effectué :

- une transfusion sanguine de 2 CG en pré-opératoire.
- équilibration de la glycémie pour les patients diabétiques avec arrêt des ADO et mise sous insuline.
- Régulation de la TA pour les patients hypertendus avec bilan cardiaque complet et une échocoeur dans un cas.

### **2. Délai entre l'admission et l'intervention : (tableau n°III)**

**Tableau III: Délai admission/Intervention**

<b>Délai d'intervention</b>	<b>Nombre de cas</b>
≤ 3 jours	5
Entre 4 et 7 jours	8
Entre 8 et 15 jours	6
Plus de 15 jours	1

Le délai entre l'admission et l'intervention était d'environ 7 jours, avec des extrêmes allant de 1 jour à 20 jours.

- la majorité des patients, soit 65 %, ont été opérés au cours de la première semaine.
- 30 % des patients ont été opérés au cours de la deuxième semaine.
- seul un patient a été opéré au-delà de la deuxième semaine, récusé par l'anesthésiste-réanimateur pour une HTA sévère.

### **3. Technique anesthésique :**

12 patients (60 %) ont été opérés sous AG et 8 (40 %) patients ont bénéficié d'une rachianesthésie.

**4. Antibioprophylaxie :**

L'antibioprophylaxie à visée antistaphylococcique à base de Pénicilline M ou de Céphalosporine de 2<sup>ème</sup> génération a été systématique pour l'ensemble de nos patients. Elle a été maintenue durant 48H en post-opératoire.

**5. Qualité de la réduction :**

La réduction s'est faite à foyer fermé dans l'ensemble des cas. Elle a été jugée satisfaisante dans 16 cas, soit 80 %, et acceptable dans 4 cas, soit 20 %.

**6. Contrôle radioscopique final :**

**6.1 Point d'entrée :**

**Tableau IV : Position du clou.**

<b>Position</b>	<b>Nombre de cas</b>
Fossette du grand trochanter	17
Trop externe	2
Trop interne	1

Le point d'entrée doit se situer au niveau de la fossette du grand trochanter. La position du clou a été ainsi jugée idéale dans 85 % des cas.

**6.2. Position de la vis cervicale dans la tête fémorale :**

**Tableau V:** Position de la vis cervicale sur un cliché de face.

<b>Position</b>	<b>Nombre de cas</b>
Centrale	13
Tiers supérieure	3
Tiers inférieure	4

**Tableau VI:** Position de la vis cervicale sur un cliché de profil.

<b>Position</b>	<b>Nombre de cas</b>
Centrale	15
Antérieure	3
Postérieure	2

La position de la vis cervicale a été jugée idéale dans 85 % des cas, c'est-à-dire au niveau du quadrant central ou inférieur de la tête fémorale.

**6.3. Distance vis cervicale – surface articulaire :**

**Tableau VII:** Distance vis-surface articulaire.

<b>Distance</b>	<b>Nombre de cas</b>
Entre 6 mm et 10 mm	12
Entre 11 mm et 15 mm	7
$\leq 5$ mm	1
$> 15$ mm	1

La distance moyenne vis cervicale-surface articulaire était de 11 mm en moyenne avec des extrêmes allant de 5 mm à 20 mm.

## **7. Durée de l'intervention :**

La durée opératoire a été en moyenne de 94 min avec des extrêmes allant de 60 min à 180 min.

## **VI- SUIVI POST-OPERATOIRE :**

### **1. Soins post-opératoires :**

L'antibioprophylaxie post-opératoire a été systématique chez tous nos patients, à visée anti-staphylococcique et a été maintenue durant une période minimum de 48H.

La prophylaxie de la MTE a été également systématique pour tous nos patients, à base d'HBPM, de dose et de durée variables selon les patients, et ce en fonction de la période d'alimentation, du délai de mise en charge et des facteurs de risque propres à chaque patient.

La prise en charge de la douleur a été systématique à base d'antalgique et d'AINS.

La surveillance des drains de Redon qui a été en général retiré vers J<sub>2</sub> ou J<sub>3</sub> lorsque celui-ci ne ramenait pas plus de 30 ml.

Les pansements de la plaie opératoire ont été changés vers le 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> jour post-opératoire et au 5<sup>ème</sup> jour postopératoire.

### **2. Mise en charge et rééducation :**

#### **2.1. Durée d'alimentation : (tableau n° VIII)**

La période d'alimentation n'excède pas 4 jours en moyenne, selon l'état général du patient, avec des extrêmes allant de 1 jour à 21 jours. La mise au fauteuil a été effectuée dès le 2<sup>ème</sup> jour post-opératoire.

**Tableau VIII:** Répartition selon la période d'alitements.

Durée d'alitements	Nombre de cas
1 jour	9
Entre 2 et 4 jours	7
Entre 5 et 10 jours	2
Entre 10 et 15 jours	1
Au-delà de 15 jours	1

**2.2. Mise en charge :**

**Tableau IX :** Répartition selon le délai de mise en charge.

Délai de mise en charge	Nombre de cas
Entre 2 et 7 jour	11
Entre 8 et 15 jours	6
Au-delà de 15 jours	3

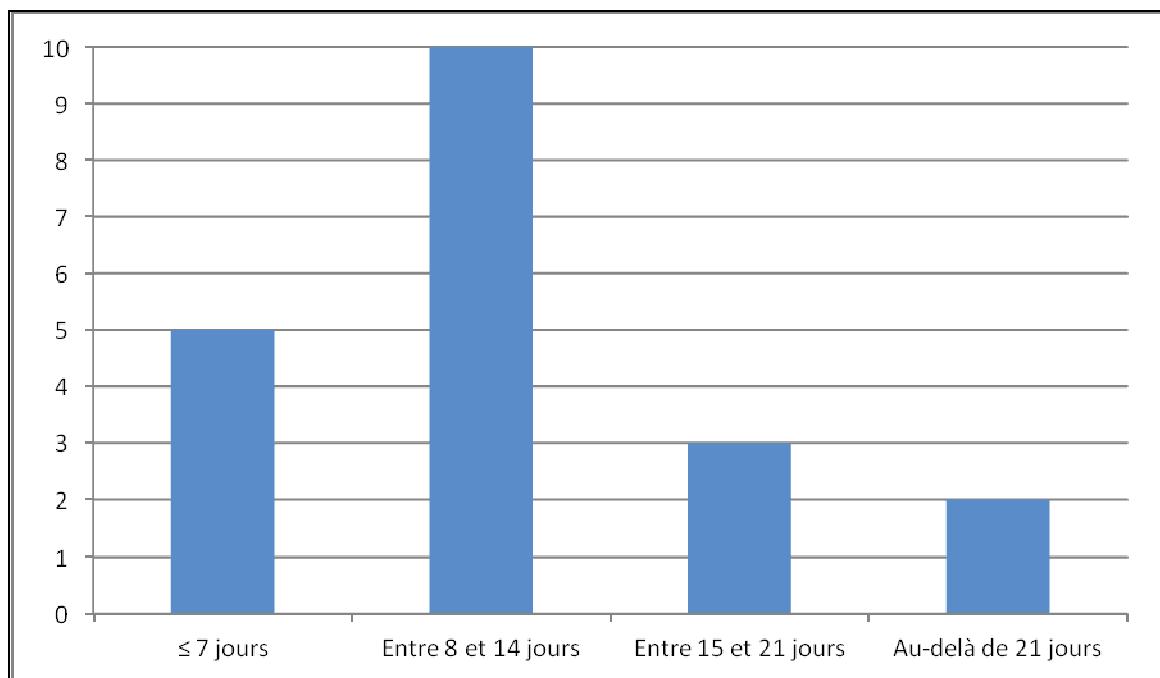
La mise en charge en appui partiel a été précoce avec une moyenne de 10 jours et des extrêmes allant de 2 jours à 35 jours, s'effectuant à l'aide d'un déambulateur puis de deux cannes aidée en cela par le kinésithérapeute puis d'une tierce personne avant d'accéder à l'autonomie. Ainsi, la remise en charge partielle a été obtenue au bout de la 1<sup>ère</sup> semaine dans 60 % des cas.

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

La mobilisation passive puis active de la hanche et du genou avec des contractions statiques et isométriques du quadriceps permettent le renforcement musculaire. Cet exercice est répété de manière pluriquotidienne.

La mise en charge totale sans restriction a été autorisée dans un délai de 40 jours en moyenne.

## **VII- DUREE D'HOSPITALISATION :**



**Figure 5:** Répartition selon la durée d'hospitalisation.

La durée d'hospitalisation était de 14 jours avec des extrêmes de 5 à 40 jours.

## **VIII- COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES :**

### **1. Complications précoces :**

Un cas de thrombophlébite ayant répondu au traitement médical par les anticoagulants.

Un patient a présenté une décompensation diabétique avec une acido-cétose ayant nécessité une prise en charge au service de réanimation.

Un patient a présenté une hémorragie digestive haute en rapport avec une œsophagite grade II avec un ulcère bulbaire. Ce patient a nécessité une transfusion sanguine de 2 CG. Il a bénéficié d'une fibroscopie oeso-gastro-duodénale et a été mis sous IPP.

### **2. Pertes sanguines et transfusion :**

La quantité des pertes sanguines a été évaluée au niveau des drains de Redon. Celles-ci ont été en moyenne de 325 ml avec des extrêmes allant de 50 ml à 750 ml. Un seul patient a nécessité une transfusion sanguine de 2 CG pour des pertes sanguines excessives.

### **3. Complications tardives :**

#### **3.1. Complications générales :**

Nous avons noté un cas de sepsis profond à 5 mois de la période post-opératoire. L'ablation du matériel a été pratiquée sur un foyer jugé quasi consolidé.

#### **3.2. Complications liées à l'ostéosynthèse :**

Les complications liées au matériel d'ostéosynthèse ont été les suivantes :

- un cas de démontage de la vis de verrouillage distale à 2 mois de la période post-opératoire.  
La vis a été retirée (dynamisation du montage).
- un cas de balayage de la vis cervicale qui a été discret au niveau du cadrant supérieur de la tête fémorale mais sans retentissement fonctionnel majeur,
- un cas de cal vicieux en rotation externe modérée et raccourcissement du membre de 1 cm.

## **IX- RESULTATS THERAPEUTIQUES :**

### **1. Résultats fonctionnels :**

Le recul global de cette étude est de 12 mois. Les résultats fonctionnels ont été évalués selon la cotation de Postel et Merle d'Aubigné «annexe II» qui repose sur les 3 paramètres suivants: la mobilité, la qualité de la marche (la stabilité) et la douleur. [2]

Chaque paramètre est coté de 0 à 6, zéro étant la valeur empirique et 6 est la situation normale. Une fois les 3 critères additionnés, on obtient selon le score les appréciations suivantes :

- de 17 à 18, le résultat est considéré comme excellent, le patient retrouve une activité identique à celle qu'il avait avant la fracture.
- de 15 à 16, le résultat est considéré bon. C'est un résultat satisfaisant quoique ces patients puissent présenter une petite gêne fonctionnelle diminuant l'activité du patient et nécessitant parfois l'utilisation d'une canne.
- de 10 à 14, le résultat est jugé moyen. Les patients présentent une gêne fonctionnelle importante limitant considérablement leur activité et imposant l'utilisation de cannes.
- de 0 à 9, le résultat est mauvais. C'est un sujet très handicapé par une douleur intense et/ou un enraideissement rendant la marche très difficile.

L'évaluation des résultats fonctionnels a été évolutive au cours des consultations de contrôle. A 12 mois le résultat fonctionnel global a été évalué comme suit :

- Excellent dans 30 % des cas, soit chez 6 patients.
- Bon dans 55 % des cas, soit chez 11 patients.
- Moyen chez 2 patients.
- Mauvais chez 1 seul patient.

## **2. Résultats radiologiques :**

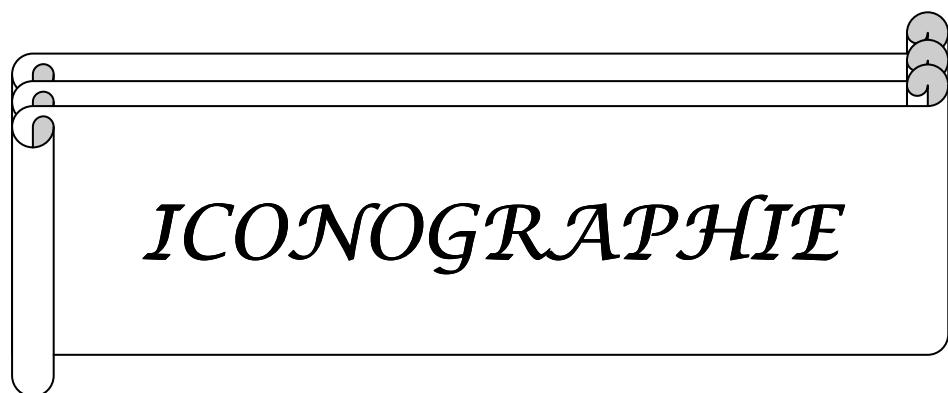
La consolidation a été considérée comme acquise à la constatation d'un cal unitif formant un pont osseux interfragmentaire. Le délai moyen pour la consolidation a été de 3 mois environ. Tous les patients de cette série ont consolidé.

La réduction fracturaire a été classée en trois stades :

- Stade I : la réduction est anatomique, le déplacement fracturaire est inférieur à 2mm de face et de profil.
- Stade II : la réduction est acceptable, le déplacement fracturaire est inférieur à 5 mm ou il existe une angulation de face et de profil inférieure à 5°.
- Stade III : la réduction est considérée comme mauvaise, le déplacement est supérieur à 5 mm ou l'angulation inter-fragmentaire est supérieure à 5° de face et de profil.

Dans notre série, nous obtenons le profil suivant :

- Stade I : 5 fois (réduction anatomique), soit 25 % des cas.
- Stade II : 3 fois (réduction moyenne), soit 15 % des cas.
- Stade III : 12 fois (réduction mauvaise), soit 60 % des cas.





**Photo 1a :** Fracture trochantéro-diaphysaire gauche

Type V selon Seinsheimer.



**Photo 1b :** Radiographie post-opératoire.

Réduction stade II.



**Photo 2a :** Fracture trochantéro-diaphysaire droite.

Type IIIa selon Seinsheimer.



**Photo 2b :** Radiographie post-opératoire.

Mauvaise réduction stade III et position de la vis

cervicale au niveau du quadrant supérieur de la tête.



**Photo 3a :** Fracture étagée sous-trochantérienne et du col gauches. Type IIb selon Seinsheimer



**Photo 3b :** Radiographie post-opératoire



**Photo 3c :** Recul à 3 mois.

Consolidation positive. Stade II radiologique.



**Photo 4a :** Fracture trochantérodiaphysaire gauche

Type IIIa selon Seinsheimer.



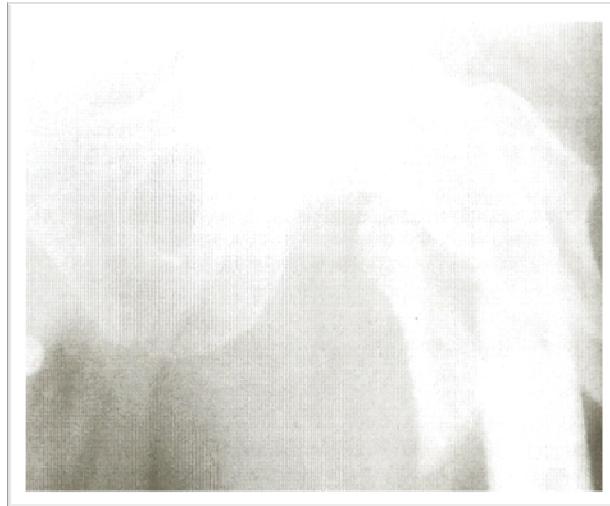
**Photo 4b :** Radiographie postopératoire

Mauvaise réduction.



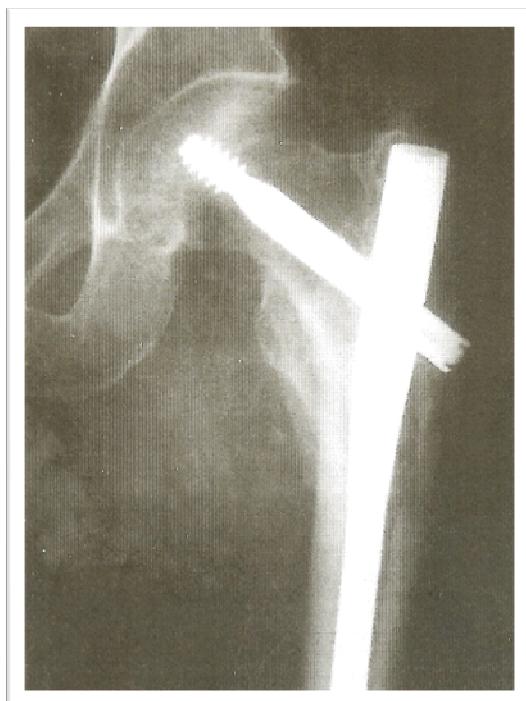
**Photo 4c :** Recul à 12 mois.

Consolidation acquise avec cal.



**Photo 5a :** Fracture trochantéro-diaphysaire gauche.

Type V selon Seinsheimer.



**Photo 5b :** Recul à 12 mois. Bonne consolidation.

Stade I radiologique.

**Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---



**Photos 6a :** Fracture sous-trochantéro-diaphysaire complexe bilatérale à la suite d'un AVP survenue en Juin 2010.

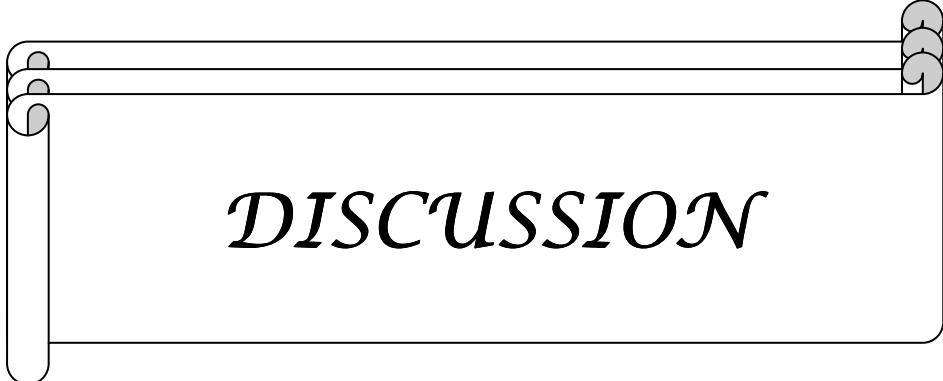


**Photo 6b :** Radiographie post-opératoire



Photos 6c : Recul à 6 mois.

Bonne récupération fonctionnelle  
Stade III radiologique



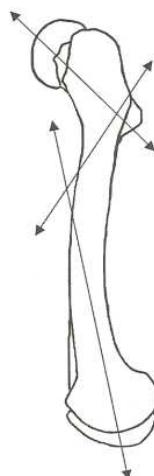
***DISCUSSION***

## I- RAPPELS :

### 1. Particularités anatomiques de la région sous-trochantéro-diaphysaire :

La région sous-trochantéro-diaphysaire présente des particularités anatomiques et biomécaniques qui l'individualisent du massif trochantérien et de la diaphyse fémorale. Sa limite supérieure est constituée par une ligne horizontale passant par le bord inférieur du petit trochanter. Sa limite inférieure, quant à elle, reste mal définie. Classiquement et selon la définition de Decoulx, cette limite est définie par une ligne horizontale située à 2,5 cm en dessous du petit trochanter. Cooper prolonge cette limite à 7 ou 8 cm sous le petit trochanter se confondant ainsi avec la partie haute de la diaphyse fémorale. [1]

La région sous-trochantérienne possède deux parties : une partie inférieure cylindrique, diaphysaire, et une partie supérieure triangulaire, métaphysaire. Par ailleurs, elle se caractérise par un changement d'axe de face et de profil formant un *S* italique (figure n°6).



**Figure 6 : Changement d'axe du fémur.**

Sur le plan architectural, on observe au niveau de sa partie postérieure un amincissement de la corticale faisant de cette partie une zone de faiblesse. Cette zone de faiblesse est accentuée par ses rapports musculaires, l'os étant pratiquement à nu à ce niveau. Il existe également une zone de moindre vascularisation à la jonction entre la métaphyshe et l'extrémité proximale de la diaphyse fémorale [3]. Celle-ci est assurée par l'artère nourricière du fémur,

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

branche de la fémorale profonde ou des artères perforantes, et qui pénètre la diaphyse à la jonction du tiers supérieur et du tiers moyen en prenant un trajet ascendant vers la métaphyse.

Sur le plan mécanique, les contraintes en rotation et flexion sont plus fortes dans la région sous-trochantérienne. Le bras de levier du fragment supérieur est plus long, et les masses musculaires agissent sur lui dans le sens de la flexion, de l'abduction et de la rotation externe.

Sur le plan pratique, le dépériostage étendu, induit par les ostéosynthèses périphériques, risque d'entraîner une nécrose de la partie supérieure de la corticale diaphysaire interne dans une zone intermédiaire sur le plan mécanique. [4]

## **2. Particularités anatomiques de l'extrémité supérieure du fémur :** (figure n°9)

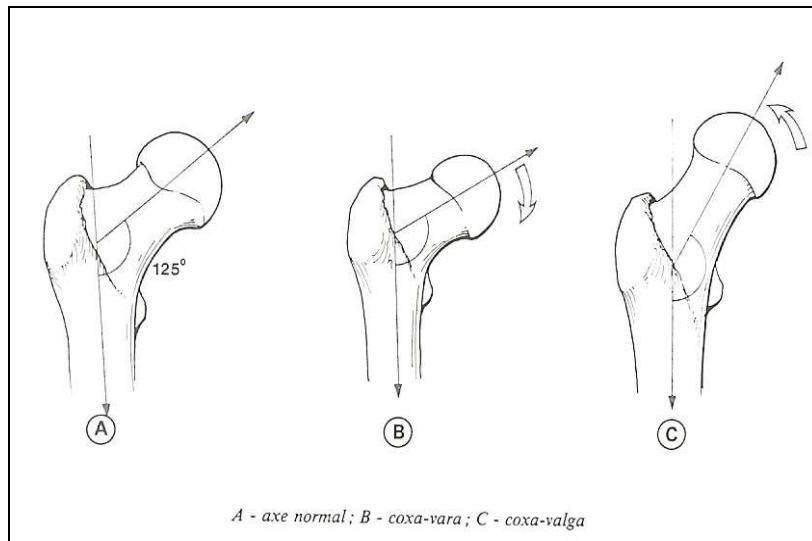
### **2.1. La tête du fémur :**

Elle correspond aux deux tiers d'une sphère de 40 à 50 mm de diamètre, qui s'articule avec le cotyle de l'os coxal, formant ainsi l'articulation coxo-fémorale. Elle est recouverte de cartilage hyalin et regarde en haut, en dedans et en avant. Elle est creusée en bas et en arrière du centre par une dépression où s'insère le ligament de la tête fémorale : c'est la fossette du ligament rond (fossette du ligament rond).

### **2.2. Le col du fémur :**

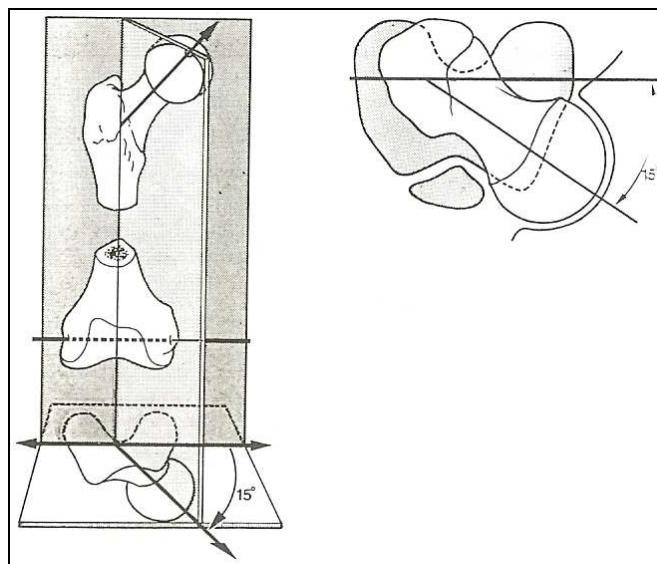
C'est un segment en forme de cylindre aplati d'avant en arrière, mesurant 30 mm en longueur et 25 mm en largeur en moyenne. Le col va en s'élargissant latéralement. Son grand axe, identique à celui de la tête, forme :

- avec l'axe de la diaphyse, un angle de  $130^\circ \pm 5^\circ$  : c'est l'angle d'inclinaison, dit également angle de flexion. (figure n°7)



**Figure 7:** Angle d'inclinaison ou de flexion.

- avec l'axe de l'épiphyse distale, sur le plan frontal donc, un angle de  $15^\circ \pm 8^\circ$  ouvert en dedans et en avant : c'est l'angle de déclinaison (figure 8), aussi appelé angle de torsion ou d'antéversion, et dont il faut tenir compte lors de la mise en place de la vis cervicale.



**Figure 8:** Angle de torsion.

**2.3. La région trochantérienne :**

Définie par Decoux et Lavarde en 1969, la région trochantérienne est limitée en haut par une ligne oblique passant par la base d'implantation du col et en bas par une ligne horizontale passant à l'endroit où s'élargit la diaphyse fémorale pour soutenir cette région. Cette ligne est définie classiquement comme étant située à environ 2,5 cm sous le bord inférieur du petit trochanter.

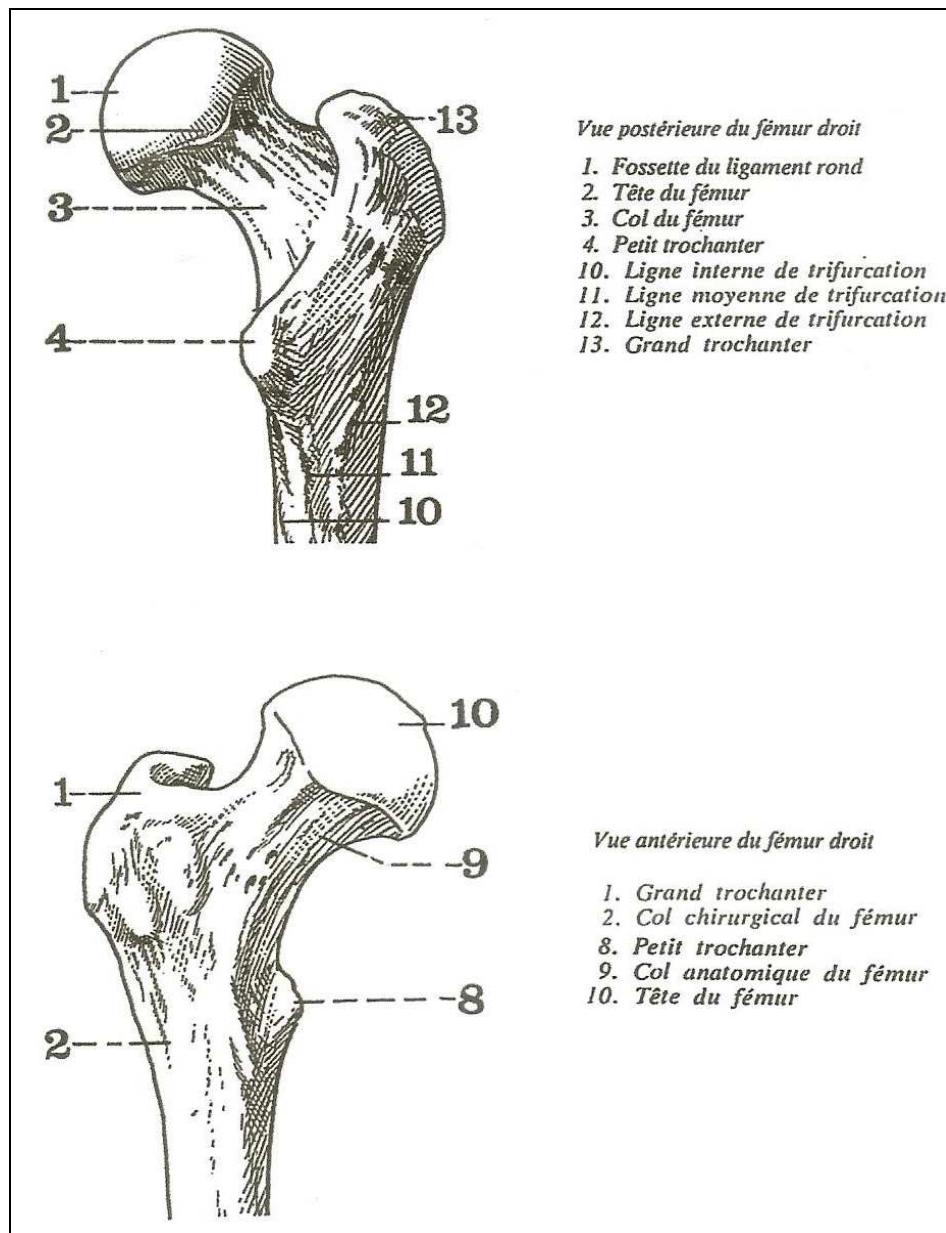
Le massif trochantérien est constitué d'os spongieux et il est responsable de la transmission des contraintes mécaniques appliquées sur la tête fémorale empruntant le col jusqu'à la diaphyse. Associé à ce rôle passif, il est le siège de l'insertion des muscles responsables d'une partie importante de la mobilité active et de la stabilité de la hanche permettant la marche et sa phase monopodale par ses insertions musculaires apophysaires. [5]

Le massif trochantérien est constitué du petit et du grand trochanter, reliés entre eux en avant et en arrière par les lignes intertrochantériennes.

- Le grand trochanter : il s'agit d'une volumineuse éminence osseuse, facilement palpable à sa partie externe, de forme grossièrement quadrilatère et situé immédiatement en dehors du col qu'elle déborde nettement vers le haut. Il présente deux faces (latérale et médiale) et 4 bords (antérieur, postérieur, supérieur et inférieur). Le grand trochanter présente au niveau de son sommet une fossette par laquelle on introduit le clou.
- Le petit trochanter : il s'agit d'une éminence osseuse de forme conique, postéro-médiale et inférieure.
- Les lignes intertrochantériennes : ce sont deux crêtes rugueuses, unissant le petit et le grand trochanter. La ligne intertrochantérienne antérieure s'étend du tubercule prétrochantérien vers le petit trochanter dont elle reste séparée par une dépression, dite fossette prétrochantérienne ; elle se continue plus bas avec la ligne de trifurcation de la ligne âpre. La ligne intertrochantérienne postérieure fait suite au bord postérieur du grand trochanter et s'unite en bas au petit trochanter. Elle est plus large et plus saillante que la ligne intertrochantérienne antérieure.

**2.4. Le col chirurgical :**

Il s'agit d'une zone de transition qui relie l'ensemble de la région trochantérienne à la partie supérieure de la diaphyse fémorale.



**Figure 9:** Morphologie de l'extrémité supérieure du fémur.

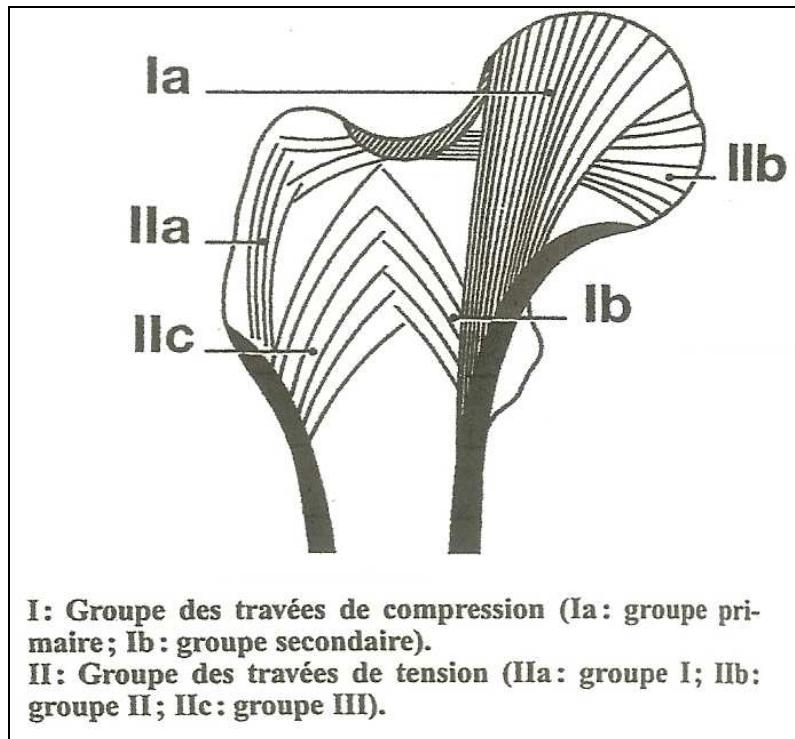
### **3. Architecture :**

#### **3.1. Organisation de la charpente spongieuse :**

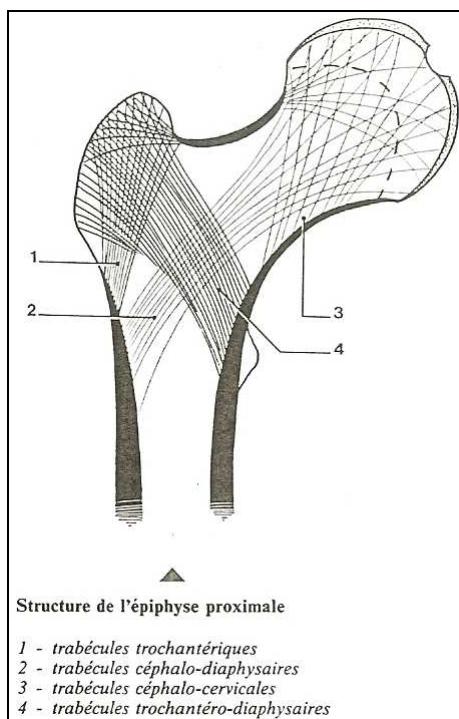
La charpente spongieuse s'organise en un ensemble de travées. On distingue ainsi deux systèmes principaux de trabéculations qui s'ordonnent selon des lignes de forces : les travées de compression et les travées de tension (figure n°10) :

- Le groupe des travées de compression : il prolonge la partie proximale et interne de la diaphyse et s'étend vers le haut de la tête fémorale. On distingue :
  - le groupe primaire des travées de compression qui forme avec l'axe de la diaphyse un angle ouvert en dedans supérieur à 140°.
  - le groupe secondaire des travées de compression dont l'ensemble des travées s'incurve en dehors faisant avec l'axe diaphysaire un angle de 45°.
- Le groupe des travées de tension comprend trois sous-groupes :
  - un premier groupe où les travées s'élèvent verticalement de la partie supéro-externe de la diaphyse et se terminent dans le grand trochanter.
  - un deuxième groupe avec des travées partant plus bas sur la diaphyse et formant un angle de 30 à 45° avec son axe. Il s'étend vers la tête et croise le groupe principal des travées de compression.
  - un troisième groupe qui croise l'axe longitudinal du fémur et se termine sur la face interne du col et de la diaphyse fémorale.

Cette modélisation des travées de la région trochantérienne donne deux zones. Une zone de faiblesse dépourvue de travées, au milieu du col : le triangle de Ward ; et une zone de grande densité au centre de la tête correspondant au lieu d'entrecroisement des deux groupes principaux.



**Figure 10:** Organisation architecturale des travées spongieuses.



**Figure 11:** Organisation trabéculaire d'après Kamina.

**3.2. Effet de l'ostéoporose sur le système trabéculaire :**

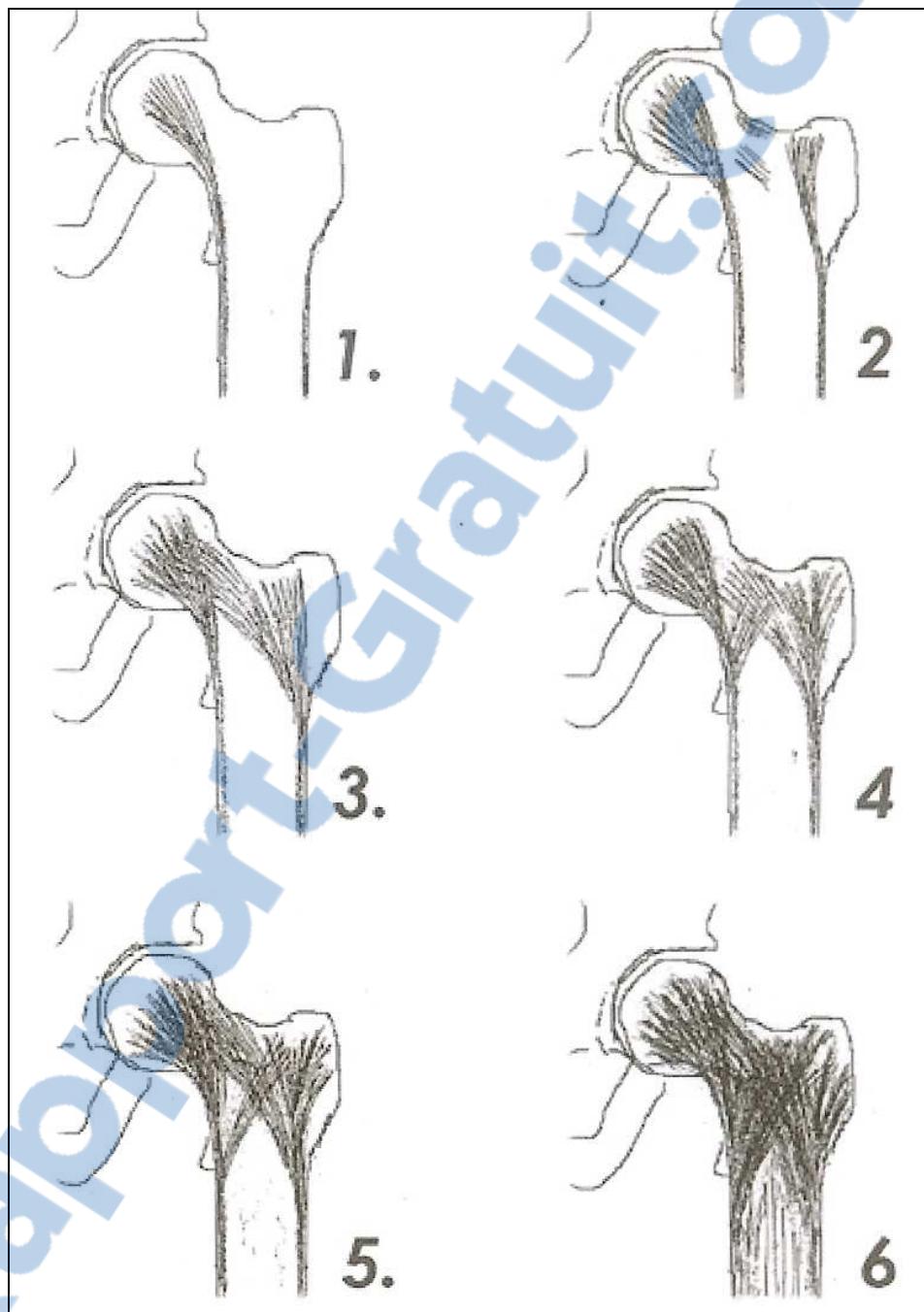
L'architecture trabéculaire de l'extrémité supérieure du fémur se remanie continuellement au gré des contraintes mécaniques. Ce remaniement traduit l'adaptation aux sollicitations mécaniques.

Avec l'âge, en particulier chez la femme, les travées se résorbent, accentuant ainsi la fragilité de l'extrémité supérieure du fémur et expliquant sa prédisposition aux fractures.

Voila une trentaine d'années, Singh a trouvé que les travées osseuses au niveau du fémur proximal s'effaçaient progressivement avec l'âge. Il a ainsi mis au point un index dont la détermination se fait sur une radiographie standard de la hanche en fonction de la présence des travées de soutien [8]. Il a ainsi classé la résorption osseuse en 6 grades (figure n°12) :

- Grade 6 : correspond au fémur normal.
- Grade 5 : correspond à un fémur manquant de travées diaphysaires.
- Grade 4 : les travées secondaires de tension et de compression ont disparu.
- Grade 3 : les travées principales de tension et de compression sont moins marquées.
- Grade 2 : les travées primaires de tension ont complètement disparu.
- Grade 1 : les travées primaires de compression sont moins marquées.

La région trochantérienne est donc une zone de fragilité structurale et mécanique qui s'accroît avec l'ostéoporose et l'atrophie musculaire liées à l'âge. L'ostéosynthèse devra s'appuyer du côté cervico-céphalique à l'endroit où se croisent les travées osseuses supportant la pression avec les travées soumises à la traction. [9]



**Figure 12:** Classification de Singh.

Effet de l'ostéoporose sur le système trabéculaire.

#### **4. Vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur :** (figure n°13)

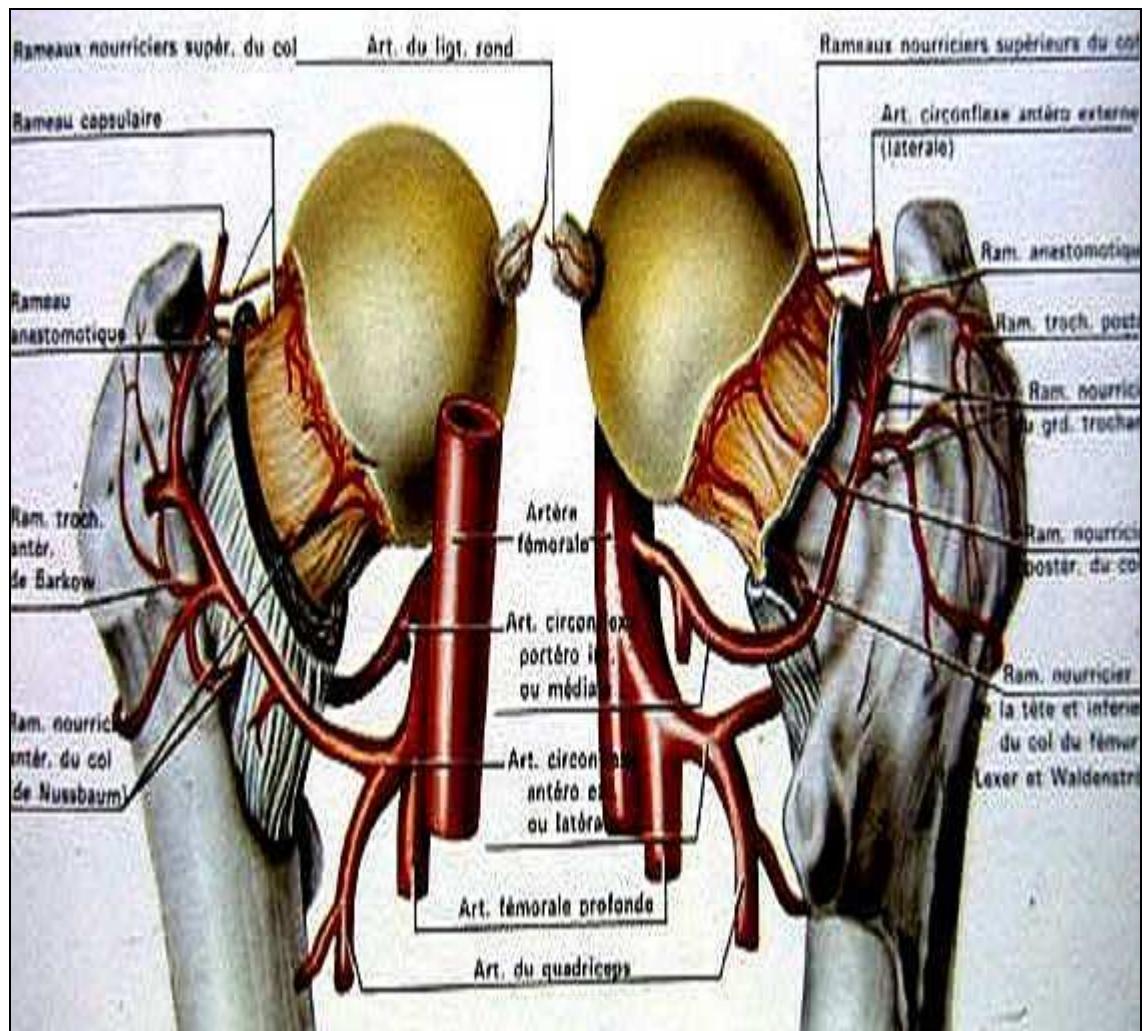
##### **4.1. La région trochantérienne :**

Elle est largement vascularisée et n'est pas menacée sur le plan vasculaire lors des fractures, ce qui explique en partie le très faible taux de pseudarthroses à ce niveau. Sa vascularisation est assurée par un réseau de branches issues des artères circonflexes antérieure et postérieure. Ces dernières donnent également des branches ascendantes destinées aux faces antérieure et postérieure du col fémoral et à l'articulation coxo-fémorale.

##### **4.2. La tête fémorale :**

Sa vascularisation est assurée par trois pédicules :

- Le pédicule postéro-supérieur : le plus important, issu de l'artère circonflexe postérieure, branche de l'artère fémorale profonde. Il assure la vascularisation des trois quarts supérieurs de la tête. Il est très menacé en cas de fracture déplacée.
- Le pédicule inférieur : il est issu de l'artère circonflexe antérieure, branche de l'artère fémorale profonde. Il assure la vascularisation du quart antéro-interne de la tête.
- Le pédicule interne : il est formé de l'artère du ligament rond, branche de l'artère obturatrice. Il irrigue la zone de la fovéa.



**Figure 13:** Vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur.

## **5. Anatomie fonctionnelle de la hanche :**

### **5.1. Mouvements de flexion-extension :**

Ils s'effectuent autour d'un axe horizontal et transversal. Ils ont une amplitude globale de 135° dont 120° pour la flexion et 15° pour l'extension. Seuls les 45 premiers degrés de la flexion sont utilisés dans la marche normale. La flexion est limitée d'abord par la mise en tension des ischio-jambiers, ce qui explique que la flexion de la hanche au-delà de l'angle droit ne soit possible qu'au prix d'une flexion associée du genou, relâchant ainsi les ischio-jambiers.

### **5.2. Mouvements d'abduction-adduction :**

Ils s'effectuent autour d'un axe horizontal antéro-postérieur. Ils ont une amplitude globale de 90° dont 60° pour l'abduction et 30° pour l'adduction.

### **5.3. Mouvement de rotation interne-externe :**

Ils s'effectuent autour d'un axe mécanique vertical. Leur amplitude globale est de 60° lorsque la hanche est en rectitude, dont 35° pour la rotation externe. Cette amplitude globale peut atteindre 90° lorsque l'articulation est en flexion.

## **6. Propriétés mécaniques de l'extrémité supérieure du fémur :**

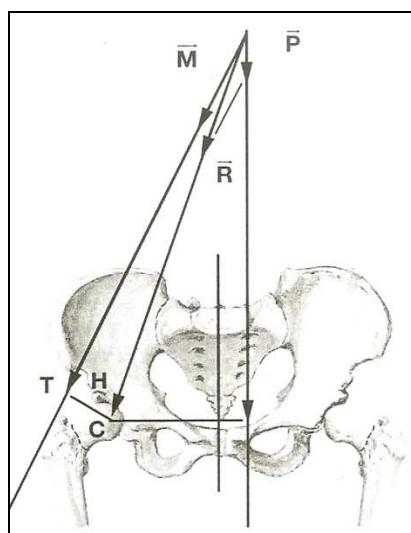
Les contraintes mécaniques font intervenir les muscles péri-articulaires et la pesanteur. Elles sont très variables en fonction de l'état de repos, de l'état d'activité et du niveau d'énergie cinétique susceptible d'être absorbée par le membre inférieur. [5]

La référence à Pauwels [10] reste la base de la compréhension des sollicitations mécaniques du foyer fracturaire de l'extrémité supérieure du fémur.

Ses travaux partent du schéma simple de la colonne supportant une charge excentrée sur laquelle s'exercent des contraintes de compression du côté de la charge et des contraintes de tension du côté opposé qui tendent à l'infléchir.

## Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long

Ainsi, le col fémoral, comparable à une colonne courbe, supporte par l'intermédiaire de la tête, une force « R » résultante du poids du corps « P » et des forces musculaires exercées par les muscles fessiers, l'équilibre des deux forces permettant de maintenir le bassin horizontal. Il s'agit donc d'une résultante des forces de coaptation. Cette force passant par le centre de la tête fémorale est inclinée de 16° par rapport à la verticale, s'exerçant donc suivant un axe mécanique distinct de l'axe anatomique du col (figure n°14). Elle produit ainsi des contraintes de compression maximales au bord inférieur du col et des contraintes de traction maximales au bord supérieur.



**Figure 14 :** Balance de Pauwels.

La résultante « R » a été mesurée par Pauwels et dans l'ensemble confirmée par Rydell.

C'est ainsi que :

- En position assise, la résultante « R » est très faible.
- Couché, hanche fléchie à 30°, elle est de 0,9 P.
- Couché, hanche fléchie à 90°, cette résultante est équivalente au poids ( $R=P$ ).
- Couché, avec élévation de la jambe tendue,  $R=1,5$  P.
- En position debout en appui bipodal,  $R=P/3$ .
- En appui monopodal,  $R=2,5$  à 3 P.
- A la marche,  $R=4$  à 4,5 P pouvant atteindre 5 P à la course.

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

Quelque soit la complexité de la biomécanique de la hanche, ces forces sont transmises de la tête fémorale à la diaphyse sous-jacente.

En pratique :

- la décharge complète en décubitus ne peut être obtenue qu'en association avec une extension continue.
- à la marche, l'utilisation d'une canne controlatérale réduit la charge à R=P.
- avec deux cannes, en appui escamoté, R=P/3, à la phase oscillante R=P/2, hanche à 90° R=P et donc équivalente à la situation du sujet couché.

## **II- ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :**

### **1. L'âge :**

**Tableau X:** Répartition de l'âge moyen selon les auteurs.

Auteurs	Age moyen en année
DUBRANA [11]	68
DOORN [12]	66
BORENS [13]	56
ALVAREZ [14]	72
HOTZ [15]	78
BENDRA [16]	63,5
RAHMI [17]	46
HADOUNNE [18]	47
<b>Notre série</b>	<b>58,5</b>

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

L'âge moyen dans notre série est de 58,5 ans, largement au-dessous de l'âge moyen de celles des pays occidentaux [11-12, 13, 14, 15] qui va de 56 ans à 78 ans. Il en est de même pour les autres séries nationales pour lesquelles l'âge moyen reste relativement jeune.

Ceci peut s'expliquer d'une part par une espérance de vie supérieure pour les populations occidentales liées à des facteurs socio-économiques plus favorables que dans notre contexte, et d'autre part par leur profil démographique caractérisé par une population de plus en plus vieillissante. [19]

Quoiqu'il en soit, la population la plus exposée à ces fractures reste la population âgée, favorisée par la déperdition osseuse et l'atrophie musculaire liées à l'âge fragilisant l'os.

### **2. Le sexe :**

**Tableau XI : Répartition du sexe selon les auteurs.**

Auteurs	Hommes (%)	Femmes (%)
DUBRANA [11]	72	28
DOORN [12]	45	55
BORENS [13]	28	72
ALVAREZ [14]	40	60
HOTZ [15]	45	55
BENDRA [16]	66	34
RAHMI [17]	60	40
HADOUNNE [18]	62	38
<b>Notre série</b>	<b>65</b>	<b>35</b>

Dans les séries étrangères, on souligne une nette prédominance du sexe féminin contrairement à notre série et les autres séries nationales où les hommes sont plus touchés.

Comme nous l'avons vu précédemment, les populations occidentales sont caractérisées par une nette prédominance de la population âgée. La femme semble par conséquent être plus exposée à ce type de fracture. En effet, c'est à partir de 40 ans environ que débute dans les deux sexes une perte osseuse lente. Chez la femme, immédiatement après la ménopause, la perte osseuse s'accélère, ce qui favorise les fractures liées aux troubles phosphocalciques liés à la ménopause. [20]

### **3. Les tares associées :**

**Tableau XII : Fréquence des tares associées.**

<b>Auteurs</b>	<b>Tares (%)</b>
DOORN [12]	62
BORENS [13]	66
HOTZ [15]	58
BENDRA [16]	38
RAHMI [17]	43
CHEVALLEY [21]	54
<b>Notre série</b>	<b>45</b>

L'incidence des tares dans les séries étrangères est élevée en raison de l'âge très avancé de leurs patients. Dans notre contexte, l'incidence des tares est relativement plus faible mais n'en reste pas moins importante. Nous rappelons que dans notre série, nous avons un taux de pathologies associées de 45 %, résultat comparable aux autres séries nationales. La prise en charge de ces tares commence dès la consultation pré anesthésique.

#### **4. Les circonstances du traumatisme :**

**Tableau XIII : Circonstances du traumatisme selon les auteurs.**

Auteurs	Traumatismes à haute énergie (%)	Traumatismes à basse énergie (%)
DUBRANA [11]	44	56
BENDRA [16]	52	48
SEHAT [22] âge moyen : 74 ans	38	62
KUDERNA [23] âge moyen : 68ans	6	94
<b>Notre série</b>	<b>40</b>	<b>50</b>

Les traumatismes à haute énergie sont les AVP et les chutes d'un lieu élevé. Les traumatismes à basse énergie sont représentés par les simples chutes de sa hauteur.

Dans la majorité des séries, la chute simple représente la principale étiologie de ce type de fracture étant donné l'âge avancé des patients. Chez le sujet jeune en revanche, la principale étiologie est représentée par les traumatismes violents. Ainsi, dans la série de Doorn [12], 60 % des fractures sont dues à un traumatisme violent chez les moins de 40 ans tandis que 84 % sont dues à un traumatisme minime chez les plus de 70 ans.

L'ostéoporose et l'atrophie musculaire liées à l'âge avancé participent à la fragilisation osseuse, ce qui rend l'extrémité supérieure du fémur vulnérable au moindre traumatisme. La moindre vitesse du sujet âgé tend à le faire tomber sur place et sur la hanche, plutôt qu'en avant. La baisse d'absorption de l'énergie cinétique lors de la chute s'explique par la perte des propriétés élastiques des tissus et l'atrophie des parties molles autour de la hanche [20]. La diminution des réflexes de protection est la résultante des troubles neurosensoriels liés au vieillissement.

### **III- DIAGNOSTIC :**

Dès l'admission du blessé, il est nécessaire d'éliminer en priorité une urgence vitale lorsqu'il s'agit d'un traumatisme violent notamment dans le cadre des AVP : détresse respiratoire, complications hémodynamiques et neurologiques. Sans oublier un examen complet mettant en évidence une éventuelle décompensation de tare pouvant engager le pronostic vital.

#### **1. Clinique :**

##### **1.1. L'interrogatoire :**

Il va nous permettre de recueillir des informations concernant :

- Le traumatisme :
  - Date et heure du traumatisme.
  - Les circonstances de survenue de l'accident.
  
- Le traumatisé :
  - L'âge.
  - Les antécédents du patient.
  - L'état général ainsi que l'état ambulatoire et le mode de vie du patient qui sont également des éléments essentiels.
  - Les signes fonctionnels : la douleur au niveau de la cuisse et de la région de l'aine, l'impuissance fonctionnelle totale du membre.

##### **2.2. L'examen physique :**

Il comprend :

- L'examen local :
  - L'inspection note une déformation de la cuisse avec une attitude vicieuse du membre en rotation externe, adduction et raccourcissement. Il existe souvent, de manière concomitante, une augmentation du volume de la cuisse liée à l'hématome.

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

- La palpation est inutile, elle relèverait des douleurs en regard du foyer de fracture. Par ailleurs toute tentative de mobilisation du membre est à proscrire.

➤ L'examen locorégional à la recherche :

- d'une fracture associée du membre homolatérale dans le cadre d'un traumatisme étagé du membre inférieur.

- d'une ouverture cutanée en regard du foyer de fracture.

- des complications vasculaires liées à une lésion de l'artère fémorale éventuellement provoquée par un déplacement important d'un fragment osseux. Elles sont recherchées par la palpation des pouls pédieux, tibial postérieur et poplité, de même que l'étude de la chaleur et de la coloration ainsi que la sensibilité de la jambe et du pied concernés.

- des complications neurologiques. Elles restent rares. Elles sont recherchées par l'étude de la motricité (flexion dorsale ou d'éversion du pied, extension des orteils) et de la sensibilité (à la face dorsale et plantaire du pied).

Dans notre série, nous n'avons pas noté d'ouverture cutanée. Nous avons relevé un cas d'abolition des pouls pédieux liée à une artériopathie des membres inférieurs

➤ L'examen général :

- l'état de choc est constant lors des traumatismes violents. Il est recherché par la prise du pouls et de la TA. Il peut être patent ou latent et impose systématiquement la mise en route de la réanimation. Cet état de choc est expliqué d'une part par la douleur et d'autre part par l'abondance de l'hémorragie qui accompagne souvent ces fractures.

- on recherche également par un examen systématique appareil par appareil une lésion associée à distance : crânienne, rachidienne, thoracique, abdominale, urinaire ou osseuse.

La revue de nos cas a montré un cas de traumatisme crânien sans hémorragie intracrânienne, un cas de traumatisme thoracique avec fracture de côte mais sans hemothorax et 2 cas de fractures osseuses périphériques au niveau du membre supérieur.

Dès le constat de ces données, le membre est immobilisé dans une attelle avant d'adresser le patient au service de radiologie. Il n'a pas été mentionné dans cette étude d'analgésie du bloc crural. Elle permettrait une diminution du stimulus douloureux d'origine traumatique qui est un élément important dans la genèse du choc et d'autre part faciliterait les manipulations permettant d'obtenir des radiographies de bonne qualité. [27 bis]

## **2. Bilan Radiologique et classifications :**

### **2.1. Bilan radiologique :**

Il comprend un cliché du bassin de face, un cliché de la hanche face et profil ainsi qu'une radiographie du fémur de face et de profil. Ce bilan morphologique est suffisant afin de confirmer le diagnostic de la fracture. Il précise son siège, la direction du trait ou des traits de fracture et le degré de comminution permettant d'établir une classification.

L'imagerie moderne (TDM, IRM) n'a pas sa place dans le diagnostic de ce type de fracture, mais peut être utile dans le cadre des fractures associées du col de diagnostic parfois difficile sur les radiographies standards. [24]

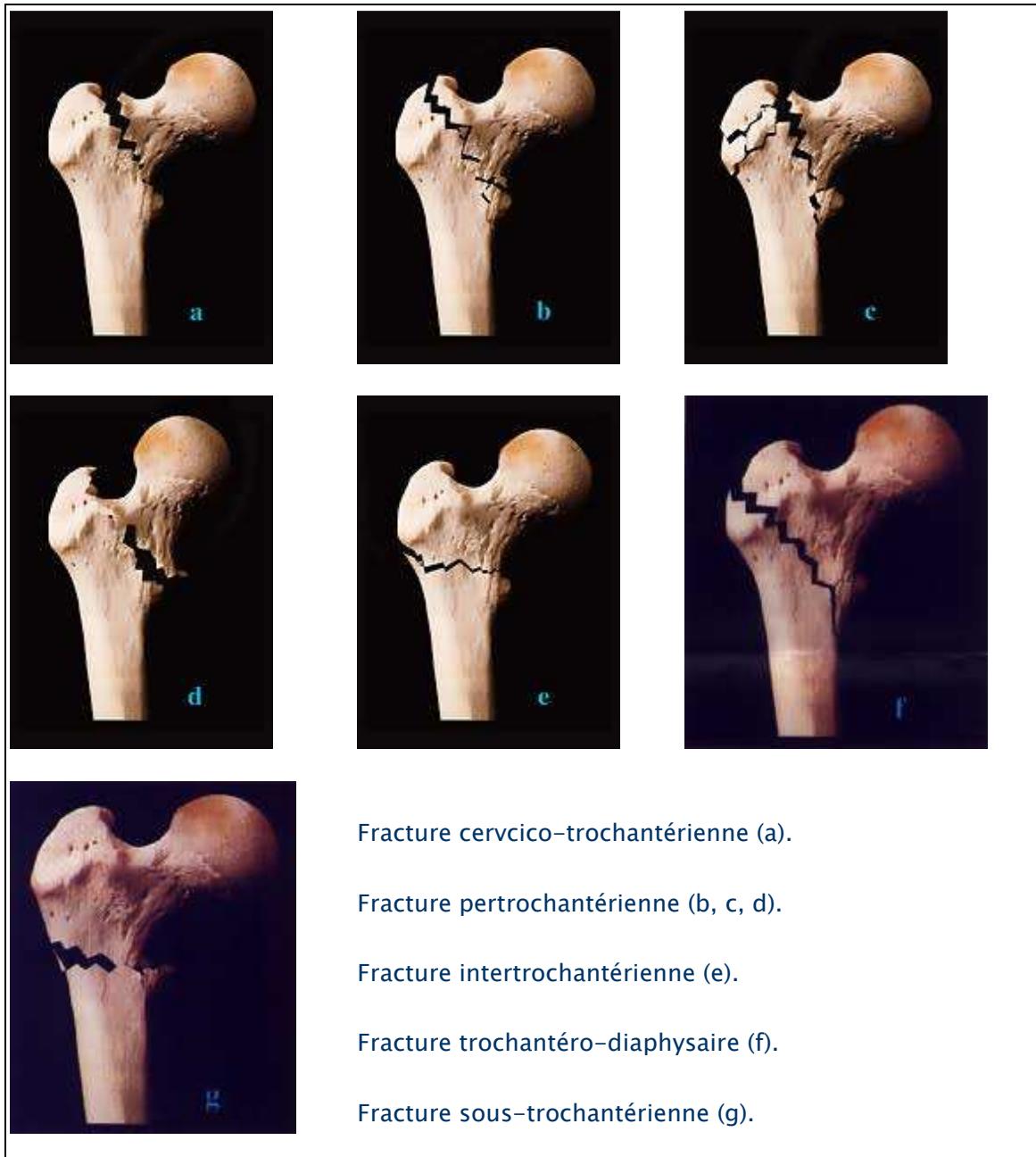
### **2.2. Anatomopathologie-classifications :**

L'étude des fracture sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires est généralement englobée dans un cadre commun avec les fractures du massif trochantérien. Mis à part les considérations du massif tubérositaires et du bloc cervico-céphalique, elles se singularisent par leurs problèmes mécaniques et opératoires tout à fait spécifiques et nécessitent donc de ce fait une vision particulière du problème. Selon les auteurs, la notion de stabilité de ces fractures qui est au centre de la problématique ne repose pas sur des concepts tout à fait identiques, chaque conception de stabilité élaborant une nouvelle classification.

❖ **Classification de Ramadier :** (figure n°15)

En 1956, Ramadier présente une classification simple : cinq groupes fracturaire rassemblent 7 types de fractures. Cette classification tente d'analyser le mécanisme fracturaire en décrivant la localisation du trait de fracture. En 1969, Delcoux et Lavarde isolent un type fracturaire particulier en reprenant la classification de Ramadier, regroupée dès lors sous le nom de Ramadier-Delcoux [1, 25] :

- a- Fracture cervico-trochantérienne : elle présente un trait de fracture qui longe le bord supérieur de la ligne intertrochantérienne à la base du col.
- b- Fracture pertochantérienne : elle présente un trait de fracture qui traverse le massif trochantérien parallèlement à la ligne intertrochantérienne.
- c- Fracture intertrochantérienne : le trait de fracture coupe la ligne intertrochantérienne juste au dessus du petit trochanter ; il est presque horizontal et concave vers le haut.
- d- Fracture trochantéro-diaphysaire : elle présente un trait de fracture qui traverse le massif trochantérien en se prolongeant sur la partie haute de la diaphyse fémorale.
- e- Fracture sous-trochantérienne : elle présente un trait de fracture presque horizontal sous les deux trochanters.



**Figure 15:** Classification de Ramadier-Decoux.

❖ **Classification suisse de l'AO et Muller :** (figure n°16) :

Cette classification permet d'analyser le degré de comminution du massif trochantérien. La classification de l'AO proposée par Muller en 1980-1987, est une classification descriptive qui a l'avantage d'être assez généralisée dans le monde. Elle répartie les fractures de la région trochantérienne en trois sous-groupes (A1-A2-A3). Chaque sous-groupe est composé de trois types en fonction de la localisation, du degré de comminution et de la stabilité de la fracture [1, 25].

➤ Groupe A1 : fracture simple à deux fragments dont le trait suit une ligne partant du grand trochanter jusqu'à la cortical interne :

- A1.1 : fracture cervico-trochantérienne.
- A1.2 : fracture pertrochantérienne.
- A1.3 : fracture trochantéro-diaphysaire.

➤ Groupe A2 : fracture multifragmentaire, la direction du trait est identique à celle du groupe A1 mais avec une comminution de l'appui interne :

- A2.1 : fracture avec un seul fragment intermédiaire (petit trochanter).
- A2.2 : fracture avec deux fragments intermédiaires (petit et grand trochanter).
- A2.3 : fragment avec plus de deux fragments intermédiaire.

➤ Groupe A3 : fracture intertrochantérienne, le trait passe dans la cortical externe du fémur sous le grand trochanter, puis se prolonge au dessus du petit trochanter :

- A3.1 : fracture à trait oblique simple.
- A3.2 : fracture à trait transversal simple.
- A3.3 : fracture à coin médial, séparation du petit trochanter.



**Figure 16:** Classification Suisse de l'AO et Muller.

❖ **Classification de Seinsheimer :** (figure n°17)

En 1966, Fieldieg et Magliato proposent une classification qui ne concerne que les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires. Elle est reprise par Zickel, puis modifiée en 1978 par Seinsheimer. [1]

La classification de Seinsheimer met en évidence quatre types de fractures sous-trochantériennes (de I à IV) et un type per- et sous-trochantérien (V) ; le type I est le plus proximal et le type IV est le plus distal. [26]

- Type I : fracture non déplacée ou déplacement inférieur à 2 mm.
- Type II : fracture à deux fragments :
  - a- fracture transversale de la diaphyse.
  - b- fracture spiroïde, petit trochanter rattaché au fragment proximal.
  - c- fracture spiroïde, petit trochanter rattaché au fragment distal.
- Type III : fracture à trois fragments :
  - a- fracture spiroïde, le petit trochanter est le troisième fragment.
  - b- troisième fragment en coin latéral.
- Type IV : fracture comminutive à quatre fragments ou plus.
- Type V : fracture sous-trochantérienne avec un trait se prolongeant dans le grand trochanter.

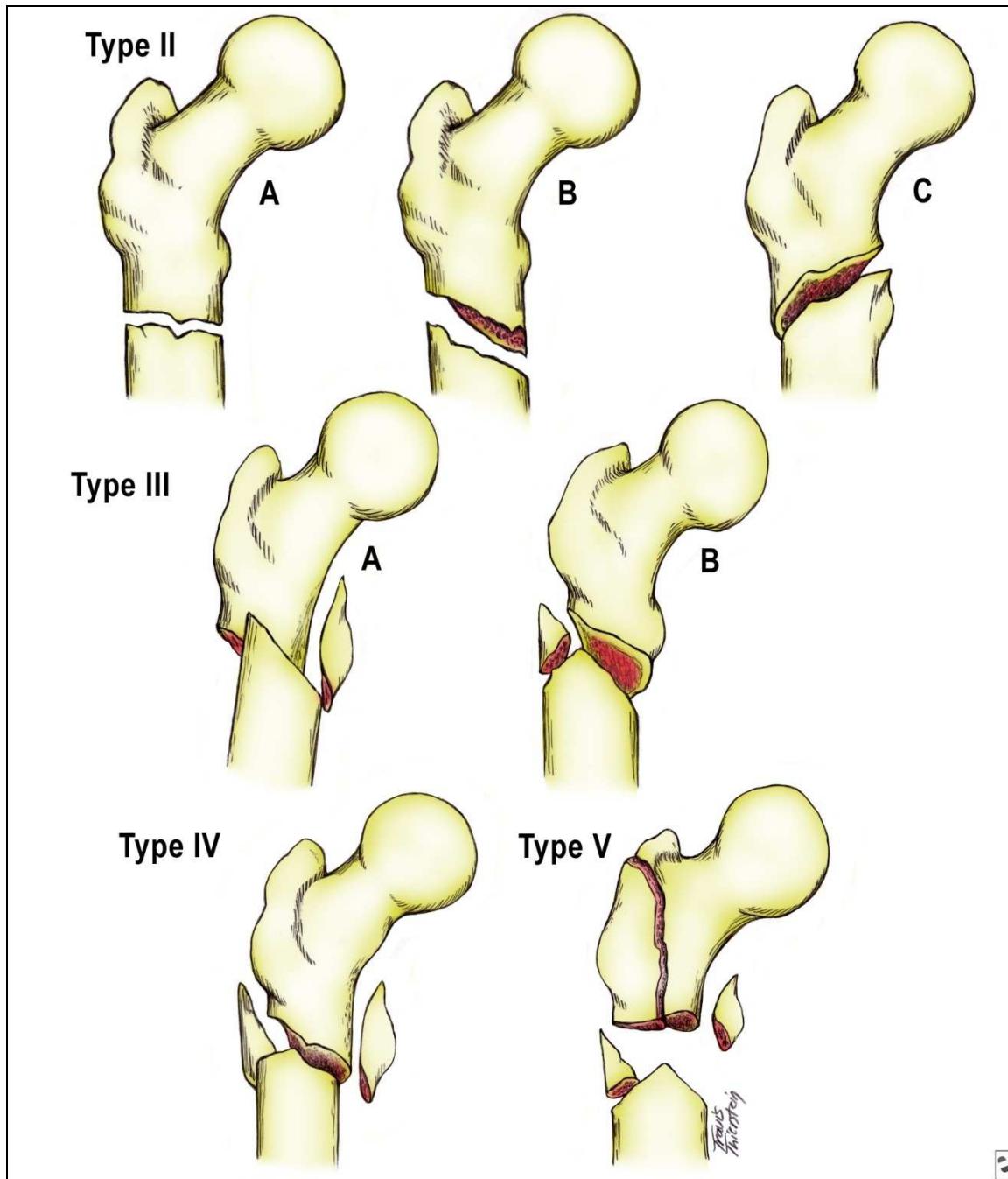


Figure 17 : Classification de Seinsheimer.

## **IV- EVOLUTION :**

La négligence de ces fractures peut être fatale par le saignement périfracturaire qui en résulte entraînant souvent une hypovolémie importante notamment chez les sujets âgés. Il est évalué entre 500 ml et 1 L et peut rester actif pendant au moins 72H en l'absence de trouble de la coagulation. Par ailleurs le risque de décompensation des tares associées, favorisé par le décubitus forcé à la suite de l'impuissance fonctionnelle totale du membre inférieur traumatisé, aggrave le pronostic vital. [27]

C'est ainsi que la plupart des auteurs préconisent une prise en charge chirurgical en urgence, dans un délai de un à deux jours, et soutiennent que tout retard de l'intervention peut avoir une incidence sur le taux de mortalité et de morbidité liées au traumatisme [28]. Nous rappelons que dans notre série, le délai moyen de l'intervention chirurgicale était de 7 jours. Ce résultat est comparable aux autres séries nationales, avec des délais allant de 4 à 8 jours [16-17,18]. Il est important de signaler, qu'outre la nécessité du conditionnement pré-opératoire et de la régulation des paramètres biologiques, ce délai est lié au contexte socio-économique qui pose des problèmes quant à la disponibilité du matériel d'ostéosynthèse.

## **V- TRAITEMENTS:**

### **1. Buts :**

- La consolidation du foyer de fracture.
- Avoir une hanche et un genou mobiles et indolores
- Eviter les complications : état de choc, complications de décubitus, infection.

## **2. Moyens thérapeutiques :**

### **2.1. Le traitement médical :**

Il représente un traitement adjvant au traitement chirurgical mais garde un rôle essentiel dans la prise en charge globale du traumatisé. Il comprend :

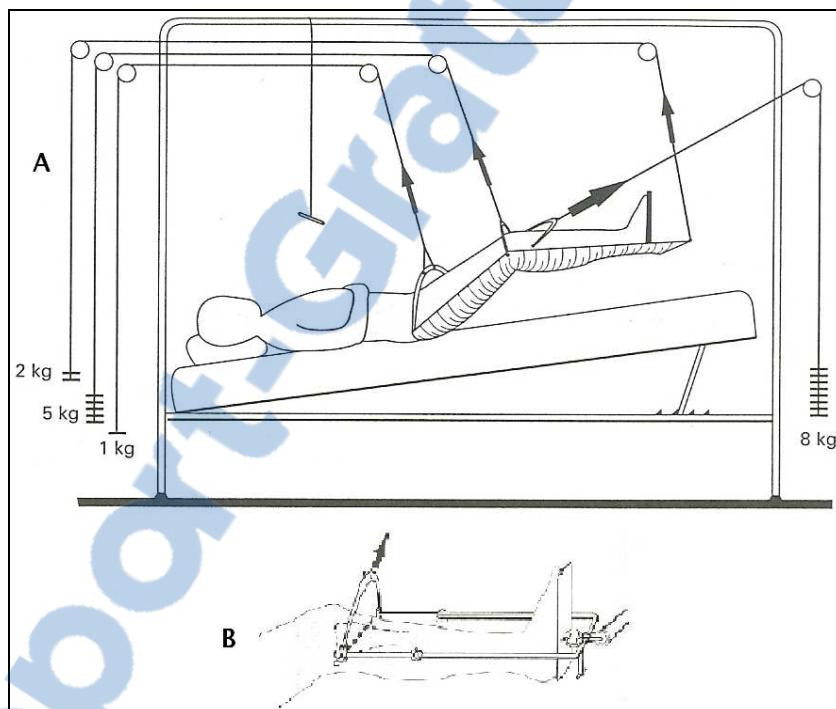
- La correction de l'hypovolémie plus fréquente et plus symptomatique chez les sujets âgés tout en sachant qu'un remplissage vasculaire excessif expose au risque d'une surcharge volémique chez des patients souvent porteurs d'une cardiopathie préexistente. [29]
- L'évaluation et la correction des troubles liés aux pathologies associées.
- L'antibioprophylaxie qui peut être démarrée avant l'intervention en cas de risque septique dans le cadre d'une ouverture cutanée (rare dans ce type de fracture).
- La prophylaxie de la MTE par l'HBPM.
- Le traitement de la douleur par les antalgique et les AINS.

### **2.2. Le traitement orthopédique :**

- La traction-suspension : (figure n°18)
- Principe : cette technique consiste à réaliser une extension transcondyliare ou transtibiale par un clou de Steinmann ou une broche de Kirchner, maintenue pendant plusieurs semaines. Cette extension est assurée par des poids variant selon la corpulence ( $1/8^{\text{ème}}$  du poids du corps).
- Avantages : la traction continue permet la réduction des fractures. Elle est défendue par G .Rieunau comme méthode de principe dans la prise en charge des fractures de la région trochantérienne de 1950 à 1954. Elle est actuellement considérée comme un traitement d'attente. [30]

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

- Inconvénients : ils sont majeurs. Cette méthode est astreignante et nécessite une surveillance rigoureuse et des soins de nursing de qualité. Par ailleurs, elle engendre plusieurs complications : suppuration des orifices, section de l'os, escarres, raideur et déformation articulaires, retard de consolidation et cals vicieux. L'alimentation prolongé peut aller jusqu'à la 10<sup>ème</sup> semaine et ses résultats sont médiocre [31]. Actuellement elle est quasiment abandonnée.



**Figure 18 :** Système d'extension continue en suspension (d'après Rieunau).

- Le plâtre pelvi-pédieux :
  - Principe : fixation du foyer de fracture par contention allant du pelvis au pied par un plâtre circulaire.
  - Inconvénients : il reste une méthode historique qui pérennise les complications de décubitus. Sur le plan orthopédique, cette méthode donne fréquemment des déplacements secondaires et une consolidation souvent tardive et en position vicieuse [31]

### **2.3. Les méthodes chirurgicales :**

Elles consistent en la réduction et la fixation de la fracture par un matériel d'ostéosynthèse par voie sanglante. Les matériaux d'ostéosynthèse utilisés doivent répondre à un cahier de charge dicté par les conditions biomécaniques de cette région sous-trochantéro-diaphysaire. Il peut être périphérique, juxta cortical ou encloué en intramédullaire. Une bonne prise de part et d'autre du foyer de fracture impose en proximal un ancrage cervico-céphalique. La place du fixateur externe reste exceptionnelle, et se voit indiqué en particulier en cas de fractures de guerre.

#### **❖ Les vis plaques :**

Il existe plusieurs types d'implants périphériques. Les clous plaques ne sont plus d'actualité dans la pratique. Parmi les vis plaque, la vis plaque à compression dynamique type DHS (figure n°19) est la plus utilisée. Elle est composée d'une plaque vissée sur la corticale externe de l'extrémité supérieure du fémur. Celle-ci est mise en place une fois que la vis de compression cervo-céphalique est ancrée dans le col fémoral.

Elle est ouverte selon six angles : 125° à 150°, allant de 5° en 5°. La plaque existe en six longueurs selon le nombre de trous allant de 2 trous à 12 trous.

Elle permet une bonne réduction du foyer de fracture et une fixation solide et immédiate, mais elle nécessite l'ouverture du foyer qui est ici large imposant un dépériostage excessif, ce qui expose au sepsis et à la pseudarthrose. [31, 32]



**Figure 19 : Vis plaque DHS**

❖ **Les ostéosynthèses endomédullaires :**

Le matériel utilisé pour stabiliser le foyer de fracture est mis dans ce cas en endomédullaire. Il permet de préserver l'hématome périfracturaire qui est favorable à la consolidation et réduit la déperdition sanguine et le risque infectieux.

Plusieurs types de clous ont été décrits :

- Le clou en «Y» : (figure n°20)

Apparu dans les années 40, ce clou est considéré comme l'extension du clou de Kuntcher pour le traitement des fractures de la diaphyse fémorale. Il s'agit d'un clou fendu et non verrouillé. Ce matériel a été à l'origine de nombreuses complications avec un score élevé de pseudarthroses et a été abandonné. [31, 34]

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

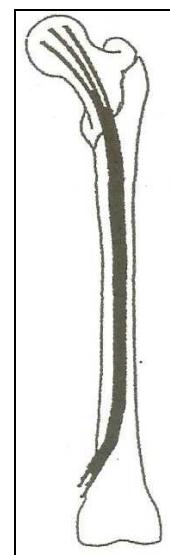
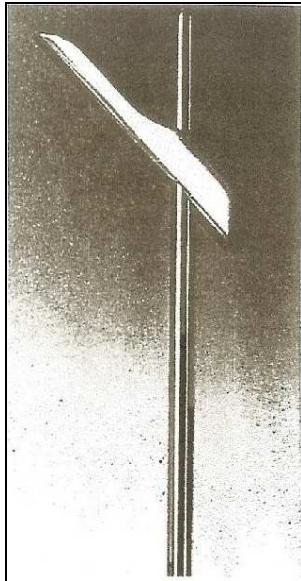
### ➤ Le clou de Zickel : (figure n°21)

Il est apparu en 1969. Il s'agit d'un clou rigide avec verrouillage statique du col fémoral contrôlant ainsi les troubles de rotation. Mais ce clou présente beaucoup de complications et des difficultés opératoires à l'enclouage et à l'ablation du matériel entraînant des fractures iatrogènes du grand trochanter. Par ailleurs, on constate des déplacements secondaires en varus et des raccourcissements du membre par télescopage du foyer et sortie proximale du clou [33, 34].

### ➤ Le clou d'Ender : (figure n°22)

Il est apparu en 1972. Il s'agit de clous élastiques centromédullaires précourbés, introduits dans l'extrémité proximale du fémur à partir du condyle interne. Le clou s'appuie sur le fémur en trois points : la tête fémorale, la corticale latérale de la diaphyse et sur la corticale interne de la métaphyshe distale. [35]

Cette méthode expose à des gonalgies, des migrations des clous au niveau de la hanche et du genou, des troubles rotatoires et ne permet pas d'obtenir une stabilité dans les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diophysaires qui autoriserait l'appui précoce. [36]



**Figure 20:** Clou en « Y »

**Figure 21:** Clou de Zickel

**Figure 22:** Clou d'Ender

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

➤ L'enclouage type Gamma :

- Le clou Gamma standard (figure 23) : c'est une évolution du clou en « Y » de Kuntcher et reprenant le principe du clou de Zickel en lui associant une vis cervicale à compression dynamique. Il est apparu en 1980 au centre de traumatologie de Strasbourg et s'est vite imposé comme un traitement de choix dans les fractures du massif trochantérien.

Avantages : cet implant permet une mise en charge précoce grâce à ses propriétés mécanique et à la stabilité du montage.

Inconvénients : sa longueur limitée à 20 cm ne permet pas toujours son utilisation dans les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires, le verrouillage distal étant proche du trait de fracture [37, 38]. (figure n°24)



**Figure 23 :** Clou Gamma standard.



**Figure 24 :** Fracture sous-trochantérienne traitée par clou Gamma standard.

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

- Le clou Gamma long (figure 25) : il est apparu par la suite en 1989. Il était utilisé au départ pour répondre aux complications suite à l'utilisation du CG standard notamment les fractures diaphysaires sous l'implant ou bien dans le cadre des pseudarthroses [39, 40]. Actuellement, le CGL permet de répondre aux exigences des fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires grâce à son verrouillage distal très bas situé. (figure n°26)



**Figure 25 :** Clou Gamma long.



**Figure 26 :** Fracture trochantéro-diaphysaire traitée par clou Gamma long.

❖ **Le clou Gamma long :**

➤ Description du matériel : (figure n°28)

C'est une technique d'ostéosynthèse endomédullaire à foyer fermé directement dérivée du CG standard et composé d'un clou centromédullaire non fendu associé à une vis cervicale coulissante offrant les avantages des vis à compression dynamique.

✓ Caractéristiques du clou :

Le CGL est forgé dans un acier inoxydable (Orthinox R) qui est une nouvelle combinaison des composants du classique alliage 316 L utilisé dans la plupart des implants classiques. Il permet d'améliorer la résistance à la corrosion et les résistances mécaniques statique et dynamique [16, 37].

Sa longueur va de 32 cm à 44 cm allant de 2 cm en 2 cm avec un angle cervico-diaphysaire de 125°, 130° et 135°. Il existe deux versions du clou, droit et gauche, et ce en raison de la courbure antéro-postérieure du fémur. Le diamètre du clou est variable de proximal en distal. La partie proximale de 17 mm de diamètre est de forme conique et est en tout point analogue au CG standard, tandis que la partie distale est en forme de trèfle et a un diamètre de 11 et 12 mm. [38]

Le clou présente plusieurs courbures dans l'espace lui permettant de s'adapter au mieux à la morphologie du fémur et aux contraintes mécaniques : un valgus proximal de 10° assurant une bonne résistance aux forces de torsion grâce à son appui cortical interne et une courbure anatomique à convexité antérieure.

Le clou est percé longitudinalement en son centre pour le passage du guide d'alésage. Sa partie proximale est percée par un filetage pour le passage d'une petite vis de blocage de la vis cervicale, lui permettant ainsi de coulisser sans entraîner de trouble de rotation (figure n°27). Au niveau de son angle valgisant, on trouve un trou de 12 mm de diamètre dans lequel passe la vis cervicale. Enfin, à sa partie distale, le clou est percé par deux trous de 6,28 mm de diamètre permettant le verrouillage distal. [41]

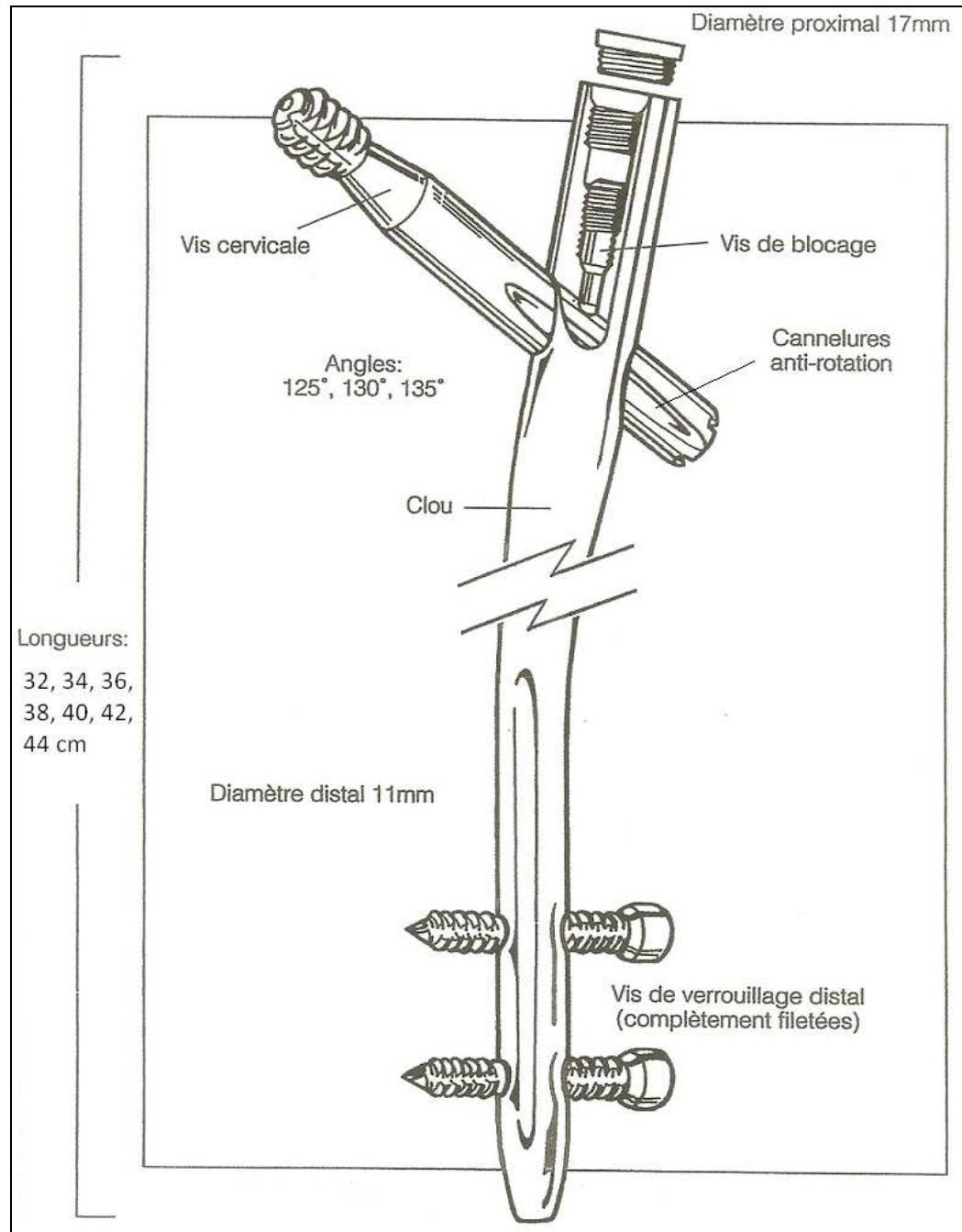


**Figure 27 :** Vis de blocage antirotatoire de la vis cervicale.

✓ La vis cervicale :

Elle est filetée au niveau de son extrémité distale, elle est réalisé dans le même matériau que le clou. La longueur de la vis varie de 80 mm à 130 mm allant de 5 mm à 5 mm, le diamètre de pas de vis est de 12 mm. Elle est munie latéralement de quatre sillons acceptant l'extrémité de la vis de blocage. [41]

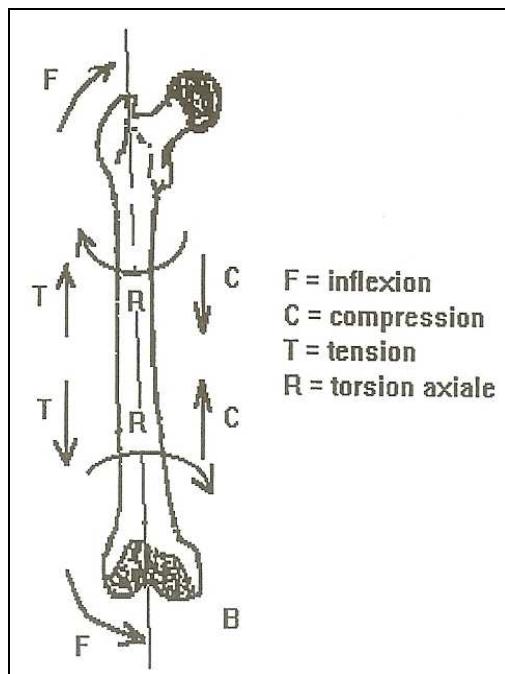
✓ Le clou Gamma est mis en place grâce à un ancillaire de pose « Annexe III ». L'ancillaire de pose actuel est en fibre de carbone. Il permet grâce à l'utilisation d'un système de visée fiable de limiter au maximum le temps d'irradiation per-opératoire. Une poignée de verrouillage se fixe sur la partie supérieure du clou à l'aide d'un boulon. Il existe un jeu de manchons de visée cervicale proximale correspondant aux différentes angulations. Cet ancillaire permet le passage automatique de la vis cervicale à travers le clou. [38]



**Figure 28 :** Le clou Gamma long avec sa vis antirotatoire permettant le glissement.

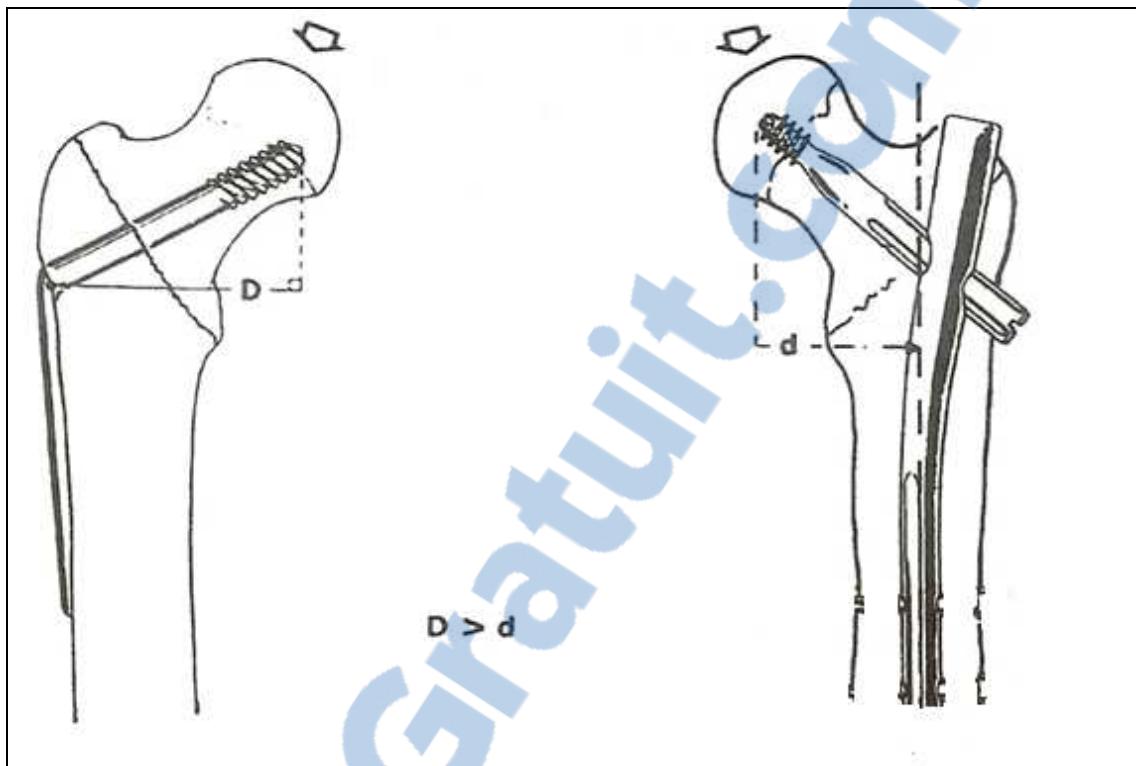
➤ Propriété biomécaniques du CGL :

Les forces appliquées au fémur sont dynamiques et tridimensionnelles (figure n°29), de ce fait le CGL a pour but de réduire ces trois forces (compression, flexion et torsion), tout en assurant un transfert de charge entre la tête fémorale et la diaphyse. Ainsi, l'ostéosynthèse par CGL possède certains avantages biomécaniques.



**Figure 29 :** Les forces appliquées au fémur.

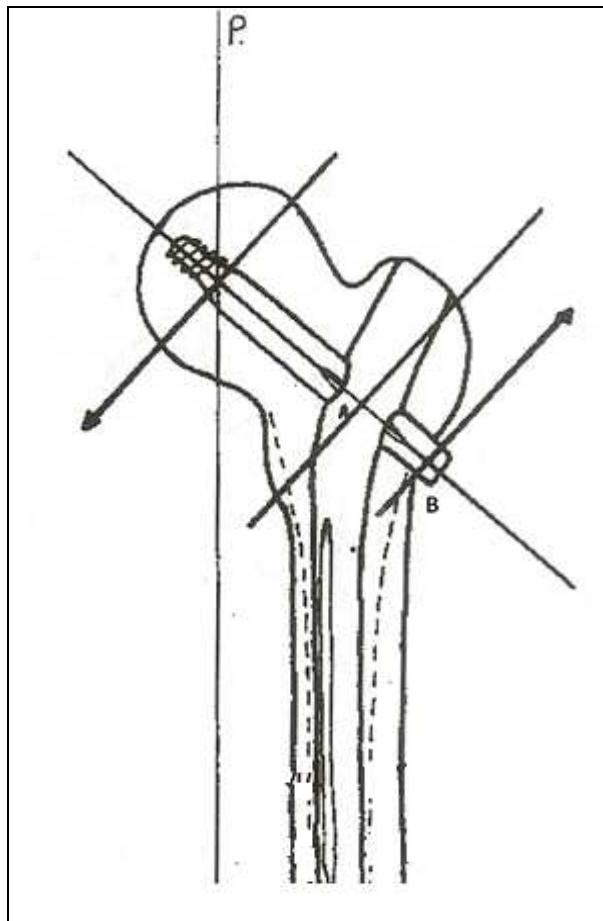
Tout d'abord, son extrémité supérieure en valgus et en légère antécourbure permet une adaptation à la partie proximale du fémur. D'autre part, le moment de force est diminué par diminution du bras de levier au niveau du col fémoral du fait de la localisation centrale du clou. Le dessin du CGL est mécaniquement très proche des lignes de contrainte de l'extrémité supérieure du fémur, réduisant ainsi considérablement les forces de flexion d'au moins 20 % par rapport aux implants externes [42]. (figure n°30).



**Figure 30:** Comparaison des moments de flexion.

Cette diminution des moments de flexion se fait au profit de forces de compression au niveau du foyer de fracture, à la fois en se rapprochant de l'axe P et en créant un moment antagoniste B contraire à la flexion (figure n°31). Ces faits sont donc favorables à la reprise d'un appui précoce après l'ostéosynthèse. [43]

Par ailleurs, le CGL permet le glissement de la vis cervicale et donc une meilleure impaction du foyer de fracture.



**Figure 31 :** Le point B crée un moment antagoniste au mouvement de flexion.

### **3. Indications :**

#### **3.1. Le traitement orthopédique :**

Le traitement orthopédique représenté par la traction du membre fracturé ne se conçoit actuellement que comme solution d'attente durant la préparation du patient à l'ostéosynthèse.

**3.2. Le traitement chirurgical :**

Le traitement des fractures hautes du fémur est résolument chirurgical, et si on se réfère au cadre anatomo-pathologique de ces fractures, les indications sont partagées entre la vis plaque dynamique longue et le CGL.

Pour les vis plaques dynamiques, certains auteurs concluent que celles-ci ne sont pas adaptée aux fractures instables et que par conséquent elles ne peuvent résoudre entièrement les problèmes liés aux contraintes très importantes qui lui sont imposées au risque d'induire de nombreuses complications mécaniques : impaction fracturaire importante avec raccourcissement et médialisation diaphysaire, balayage ou perforation de la vis cervico-céphalique, démontage de plaque au niveau de la diaphyse. [31, 43]

Le CGL quant à lui rassemble les avantages du foyer fermé et des conditions biomécaniques favorables à une décharge précoce et à une consolidation rapide. Entre Janvier 2005 et novembre 2009, il a été utilisé pour la grande majorité des patients présentant ce type de fracture au sein du service de Traumatologie-Orthopédie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

**VI- L'INTERVENTION CHIRURGICALE :**

**1. Consultation pré-anesthésique et bilan pré-opératoire :**

La visite pré-anesthésique est une étape essentielle et doit être entreprise largement avant la date prévue pour l'intervention. Elle comprend un interrogatoire à la recherche de tares ou d'antécédents médico-chirurgicaux, des habitudes toxiques et la notion de prise médicamenteuse ancienne ou récente.

Les examens cliniques et paracliniques recherchent des complications en particulier d'ordre hématologique, respiratoire, rénal ou cardiaque. Le bilan pré-opératoire comprend ainsi : un bilan d'hémostase et transfusionnel, NFS et fonction rénale, un BHE, un ECG et une

radiographie du thorax. D'autres examens peuvent être demandés en fonction du patient (EFR, échocoeur,...).

## **2. Type d'anesthésie :**

Concernant le choix de la technique anesthésique, les différentes études ne sont pas unanimes quant à la supériorité de l'une ou l'autre méthode. Le choix entre l'AG et l'ALR doit être adapté au cas par cas en tenant compte de certains paramètres : terrain fragilisé, patient hypovolémique, patient non coopérant, agité, facteurs de risque cardio-vasculaires et thromboemboliques.

**Tableau XIV : Type d'anesthésie selon les auteurs.**

Auteurs	AG (%)	ALR (%)
HOTZ [15]	38	62
BENDRA [16]	7	93
YAACOUB-EL RASSI [41]	55	45
SEHAT [22]	73	28
BORENS [13]	44	56

Pour les besoins de l'anesthésie, les patients sont placés en décubitus sur table ordinaire. Dans notre série, 60 % des patients a été opéré sous AG et 40 % sous rachianesthésie. Aucun bloc plexique n'a été réalisé.

**3. Technique opératoire : [38- 44, 45]**

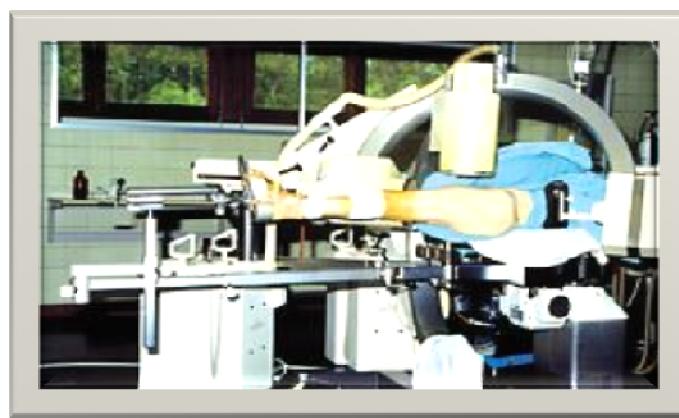
**3.1. Installation du patient :**

Le patient est installé sur table orthopédique en décubitus dorsal et le thorax est dégagé en inclinaison controlatérale pour faire saillir le grand trochanter. (figure n°32)



**Figure 32 :** Installation du patient sur table orthopédique.

Le membre controlatéral est mis en abduction afin de faciliter la mise en place et la manipulation de l'amplificateur de brillance, qui est placé entre les deux membres permettant ainsi le contrôle de face et de profil après rotation de l'arceau qui passe sous le membre opéré.



**Figure 33 :** Mise en place de l'amplificateur de brillance.

**3.2. Réduction de la fracture :**

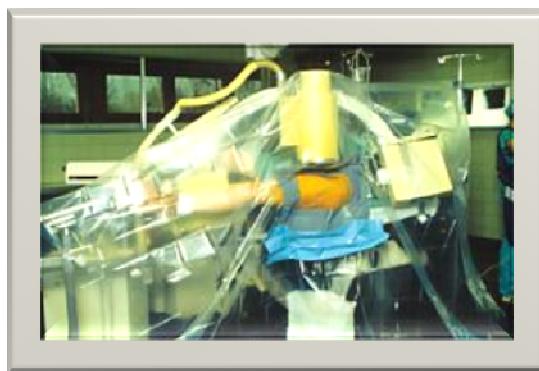
Pour la réduction des fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires et donc lors de l'utilisation du CGL, il est préférable d'utiliser un étrier de traction rigide fixé sur un clou de Steinman (figure n°33) plutôt que la bottine de la table orthopédique. Celui-ci est mis en place en pré-opératoire immédiat dans la région des condyles fémoraux, voire dans la tubérosité tibiale. La réduction de la fracture est obtenue par traction dans l'axe du membre, associée à une légère rotation interne de l'ordre de 15°.



**Figure 33 :** Clou de Steinmann.

**3.3. Champage-incision :**

Après badigeonnage classique, on effectue la mise en place d'un champ unique stérile et auto-adhésif sur la partie latérale de la cuisse, en prenant bien soin de laisser libre une zone comprise entre le niveau de l'épine iliaque antéro-supérieure et la partie moyenne de la cuisse. Ce champ va recouvrir les amplificateurs de brillance (figure n°34).



**Figure 34 :** Mise en place des champs opératoires

**3.4. La voie d'abord :**

L'incision cutanée est longitudinale, elle commence en regard du sommet du grand trochanter repéré à la palpation et se prolonge en haut vers l'épine iliaque antéro-supérieure. Sa longueur est de 6 à 8 cm. Après ouverture de fascia lata, le sommet du grand trochanter est repéré au touché.

**3.5. Alésage et enclouage :**

Après forage de la fossette digitale au pointeau (figure n°35), suivi du guide qui est un temps décisif de cette intervention, l'alésage est effectué au moteur avec des alésoirs flexibles en commençant l'alésage à 9 mm de diamètre en progressant de 0,5 mm en 0,5 mm en fonction du diamètre diaphysaire, mais jusqu'à 17 mm en proximal.

La mesure du clou se fait par soustraction à partir du guide. Les clous utilisés sont assez long pour permettre un verrouillage distal en zone métaphysaire basse afin d'éviter la traversée des épaisses masses musculaires.

Après assemblage, le clou est introduit sur le guide d'alésage et sa mise en place est effectuée à la main (figure n°36) sous contrôle radioscopique, en poussant le clou monté sur son viseur et en lui imposant des mouvements de rotation interne et externe.



**Figure 35 :** Forage de la fossette digitale.

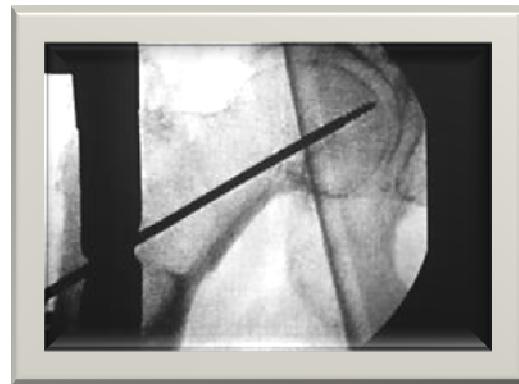
**Figure 36 :** Mise en place du clou.

**3.6. Vissage cervical :**

On utilise le viseur correspondant à l'angulation du clou choisi. L'incision cutanée de 15 mm traverse la peau et le fascia lata jusqu'au contact osseux. Après avoir mis en place le canon de visée, on effectue une légère amorce de la corticale latérale au pointeau (figure n°37) et on fait passer une broche guide (figure n°38) de 2 mm de diamètre qui donne la position de la vis cervicale et qui nous renseigne sur la mesure directe de la longueur de la vis. Le système est fixé par la mise en place de la vis de blocage antirotation qui prend place dans l'une des cannelures de la vis cervicale.



**Figure 37 :** Ouverture de la corticale latérale au pointeau.



**Figure 38 :** Broche guide

**3.7. Le verrouillage distal :**

Le verrouillage distal se fait à l'aide de l'amplificateur de brillance en visée manuelle. Les vis utilisées ont un diamètre de 6,28 mm nécessitant un seul méchage et une mesure directe pour la longueur de la plus petite vis qui fait 30 mm de long.

**3.8. Fermeture :**

Après avoir enlevé le viseur de l'implant, on procède à la fermeture de la voie d'abord sur un drain de Redon et celle de l'orifice du verrouillage distal.

**4. Durée opératoire :**

Pour le clou d'Ender la durée moyenne de l'intervention était de 56 min. [46–47, 48, 49, 50]

La durée opératoire pour les ostéosynthèses périphériques est largement importante avec une moyenne entre les séries de 127 min et un temps opératoire allant de 90 min à 168 min.

**Tableau XV:** Durée opératoire pour les ostéosynthèses périphériques.

Auteurs	Durée opératoire (min)
PORECHA [51]	110
CHAPMAN [48]	128
HARPER [52]	90
SAARENPAÄ [55]	136
PUTZ [54]	169
	<b>Moyenne</b>
	127

La durée opératoire pour le CGL varie de 70 min à 125 min avec une moyenne entre les séries de 95 min.

**Tableau XVI :** Durée opératoire pour le clou Gamma long selon les séries.

Auteurs	Durée opératoire (min)
DUBRANA [11]	70
BENDRA [16]	90
HOTZ [15]	125
BARQUET [55]	81
BORENS [19]	82
SEHAT [22]	120
YAACOUB-EL RASSI [41]	93
<b>Notre série</b>	<b>94</b>
<b>Moyenne</b>	<b>95</b>

L'enclouage centromédullaire montre ici un avantage certain en réduisant de manière considérable le temps opératoire par rapport aux techniques à appui cortical externe.

## **5. Les pertes sanguines :**

Les pertes sanguines sont évaluées en taux d'hémoglobine pré- et post-opératoire ou, dans la plupart des séries ainsi que dans notre étude, par la mesure des pertes sanguines au niveau des drains de Redon.

Pour le clou d'Ender, les pertes sanguines étaient très faibles avec une moyenne de 205ml. [47-48, 49, 50]

Pour le CGL, on obtient au travers de la littérature le profil suivant :

**Tableau XVII : Pertes sanguines pour le CGL selon les séries.**

Auteurs	Pertes sanguines (ml)
DUBRANA [11]	280
BENDRA [16]	300
YAACOUB-EL RASSI [41]	455
BARQUET [55]	370
<b>Notre série</b>	325
<b>Moyenne</b>	346

Les pertes sanguines pour le CGL varient de 280 ml à 455 ml selon les auteurs, avec une moyenne entre les séries de 346 ml.

Pour les ostéosynthèses périphériques, les pertes sanguines sont plus importantes, elles varient de 400 ml à 1150 ml, avec une moyenne entre les séries de 724 ml.

**Tableau XVIII : Pertes sanguines pour les ostéosynthèses périphériques.**

Auteurs	Pertes sanguines (ml)
PORECHA [51]	400
CHAPMAN [48]	754
SERNBO [47]	366
HARPER [52]	948
PUTZ [54]	1150
<b>Moyenne</b>	724

Dans la série de Lahoud [56], on distingue un premier groupe opéré par DHS et un deuxième groupe opéré par CG. Dans le premier groupe, 90 % des patients ont nécessité une transfusion de trois CG en moyenne, alors que dans le deuxième groupe 40 % des patients ont été transfusés avec un CG en moyenne. Dans notre série, seul un patient a nécessité une transfusion pour des pertes sanguines importantes.

Le CGL permet donc de réduire considérablement les pertes sanguines par rapport aux implants à appui cortical externe préservant ainsi le capital sanguin avec un taux moins important de transfusion.

## **VII- DELAI DE MISE EN CHARGE : (tableau n°19)**

Le but de toute ostéosynthèse dans le traitement des fractures proximales du fémur est justement de permettre le lever et la mise en charge précoce et ceci pour éviter : [31]

- D'une part les complications de décubitus favorisés par l'alitement prolongé :
- ✓ Les complications thromboemboliques : une des complications les plus graves du décubitus. Elles sont représentées par les phlébites avec un risque d'embolie pulmonaire. C'est ainsi que la mobilisation précoce au lit et la mise sous anticoagulant permettent de diminuer l'incidence des accidents thromboemboliques et constituent leur meilleure prévention.
- ✓ Les complications bronchopulmonaires qui se manifestent par l'encombrement bronchique et l'infection pulmonaire. Leur prévention nécessite une kinésithérapie respiratoire avec plus ou moins une antibiothérapie.
- ✓ Les complications urinaires avec stase vésicale et l'infection urinaire.
- ✓ La défaillance cardiaque et rénale.
- ✓ Les escarres aux points d'appui, localisés surtout au niveau de la région sacrée, fessière et talonnière. Ils doivent être évités par des soins de nursing.
- ✓ La raideur des articulations : tout retard ou manque de rééducation post-opératoire menacent l'apparition de raideurs articulaires et des rétractions tendineuses, d'où l'importance de la kinésithérapie en post-opératoire.

➤ D'autre part, le lever précoce permet d'éviter la perte du schéma moteur de la marche et la fonte musculaire qui apparaissent très rapidement chez le sujet âgé et qui sont difficilement récupérées après un décubitus prolongé.

**Tableau XIX :** Délai de mise en charge pour le CGL selon les auteurs.

Auteurs	Appui partiel (jours)	Appui total (jours)
DUBRANA [11]	11	
CHEVALLEY [21]	9	54
BORENS [13]		40
STAPERT [57]		28
BENDRA [16]	12	
EDWARDS [58]	4	24
YACCOUB-EL RASSI [41]	11	30
<b>Notre série</b>	10	40

Concernant les ostéosynthèses périphériques, l'instabilité des fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires ne permet pas toujours une mise en charge post-opératoire précoce. L'appui total quant à lui n'est possible qu'après l'obtention d'un cal osseux suffisant. Ainsi, pour Putz [54], le début d'appui a été autorisé à partir du 67<sup>ème</sup> jour post-opératoire et l'appui total a été possible à partir du 92<sup>ème</sup> jour. Lahoud [56] a obtenue l'appui au 90<sup>ème</sup> jour et Vaidya [59] l'a autorisé jusqu'à la consolidation de la fracture, soit à partir du 120<sup>ème</sup> jour.

Pour Bovy [60], un délai de 40 à 60 jours doit être respecté avant la mise en charge partielle ou complète pour les ostéosynthèses périphériques et 3 à 6 semaines pour le CG.

Nos résultats sont comparables à ceux de la littérature concernant les autres séries du CGL. Le délai de mise en charge en appui partiel est précoce allant de 4 jours à 12 jours. L'appui total est autorisé entre le 24<sup>ème</sup> jour et le 54<sup>ème</sup> jour selon les auteurs.

Le CGL permet donc une reprise de l'appui dans les plus brefs délais après l'intervention grâce à sa solidité et à la stabilité de son montage.

## **VIII– LES COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES :**

### **1. Complications infectieuses :**

**Tableau XX : Taux d'infection pour les ostéosynthèses périphériques**

Auteurs	Taux d'infection (%)
CHAPMAN [48]	10,2
PORECHA [51]	8
SERNBO [47]	2
BRIDLE [61]	7
PHILIP [62]	8
HALL [50]	6
<b>Moyenne</b>	6,9

Les taux d'infection varient de 2 % à 10,2 % pour les ostéosynthèses périphériques, la moyenne se situant aux alentours de 6 %

Pour le clou d'Ender les taux d'infection étaient extrêmement bas avec un taux moyen de 1,2 %. [23, 46, 48, 49, 63]

Pour le CGL, on trouve également des taux d'infection très faibles ne dépassant pas 4,7%, la moyenne se situant à 2,8 %. Dans notre série, nous avons relevé un seul cas d'infection. Nous obtenons au travers de la littérature le profil suivant.

**Tableau XXI :** Taux d'infection pour le CGL selon les séries.

Auteurs	Taux d'infection (%)
SEHAT [22]	4,7
DOORN [12]	0,9
HOTZ [15]	2,7
STAPERT [57]	3,2
EDWARDS [58]	2,8

L'analyse des séries de la littérature démontre un avantage certain pour les techniques à foyer fermé en réduisant de manière importante le risque d'infection post-opératoire.

**2. Complication thromboemboliques :**

**Tableau XXII : Taux de complications thromboembolique.**

Auteurs	IMPLANT	Taux de complication thromboemboliques (%)
SENE [46]	Ender	8
KUDERNA [23]	Ender	3
HARPER [49]	Ender	6
CHAPMAN [48]	DHS	2
BUTT [64]	DHS	6,25
HALL [50]	Clou plaque	3,6
DOORN [12]	CGL	1,8
EDWARDS [58]	CGL	3,8
HOTZ [15]	CGL	2,8
ALVAREZ [14]	CGL	2,3

La chirurgie de la hanche est fortement pourvoyeuse des troubles thromboemboliques.

Dans notre série, on relève un cas de thrombophlébite post-opératoire et ce profil est comparable à d'autres séries du CGL. Dubrana [11] relève également un cas de thrombophlébite sur 22 implantations du CGL. En comparant le risque avec celui des autres matériaux d'ostéosynthèse, on note une baisse des complications thromboemboliques grâce à l'utilisation du CGL.

Ainsi, l'intérêt combiné du lever et de la mise en charge précoce avec un traitement médical prophylactique de la MTE a permis de réduire de manière significative le risque thromboembolique en faveur du pronostic vital.

### **3. Complications mécaniques :**

#### **3.1. Complications mécaniques liées au clou d'Ender :** (tableau n°22)

Le clou d'Ender est une technique endomédullaire qui bénéficiait des avantages de la chirurgie à foyer fermé avec un temps opératoire réduit, un taux infectieux bas et des pertes sanguines minimes. Cependant, cet enclouage exposait à de nombreuses complications mécaniques dont le taux augmentait avec l'instabilité de la fracture. C'est ainsi qu'on retrouve fréquemment des cals vicieux, des migrations des clous aux deux extrémités (hanche et genou) avec des douleurs du genou et des risques de perforation articulaire nécessitant l'ablation du matériel. Au travers de la littérature, nous retrouvons les données suivantes :

- Le risque de migration distale des clous variait de 7,5 % à 46 % [46–48, 65, 66] avec un risque de protrusion au niveau de l'interligne du genou variant de 1 % à 19 % [47–49,63,66]. La descente des clous entraînait souvent des douleurs au niveau du genou avec des taux allant de 9% à 45 % [23–47, 49, 65, 66]. Ces chiffres augmentent parallèlement à l'instabilité de la fracture. RN Levy [65] relève ainsi 46,1 % de migration distale des clous pour l'ensemble des fractures de la région trochantérienne. Ce chiffre passe à 68,5 % si on considère uniquement les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires. De même, Jensen [66] note 32 % de douleurs du genou pour les fractures stables contre 59 % pour les fractures instables.
- Le risque de protrusion au niveau de la tête variait de 0,5 % à 12 %. [23–46,47,48,49,63]
- Les cals vicieux en rotation externe était la déformation la plus fréquente avec des taux allant jusqu'à 36 % [23, 49, 63, 65] pour une déformation de 10° à 35°. On retrouve également des cals vicieux en varus avec des taux non négligeables pouvant aller jusqu'à 13 %. [23, 47]

En somme, le clou d'Ender n'est plus adapté à l'heure actuelle aux fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires au vu de ces nombreuses complications mécaniques et des déformations importantes nécessitant de nombreuses réinterventions.

**Tableau XXIII : Complications du clou d'Ender, taux moyen entre les séries.**

Complications	Taux moyen (%)
Descente des clous	26,9
Effraction de l'interligne du genou	13,3
Douleur du genou	25
Protrusion de la tête	6,5
Cal vicieux en rotation externe	20,5

### **3.2. Complications mécaniques liées au CGL et aux vis plaques à compression dynamiques :**

❖ **Défaillance de l'implant :**

- ✓ Fracture de matériel : les fractures de matériel sont un phénomène rare aussi bien pour le CGL que pour les vis plaques dynamiques. Saarenpaa [53] relève un cas sur 15 DHS et Pakuts [67] relève un cas sur 58 implantations (DCS). (figure n°39)



**Figure 39 : Fracture sur plaque vissée.**

De rares cas de fractures de matériel sur CGL sont également décrits dans la littérature. Sehat [22] relève ainsi un cas sur 100 implantations et Stapert [57] enregistre un cas sur 92 implantations.

✓ Démontage du matériel : le risque de démontage des plaques de DHS (figure n°40) varie de 1 % à 17 % [47–56, 62, 68, 54, 69]. Ce risque augmente avec l'instabilité de la fracture. Putz [54] relève ainsi un taux de démontage de 3,6 % pour l'ensemble des fractures contre 6,6 % en tenant compte uniquement des fractures instables.

Les démontages de matériel du CGL siègent surtout au niveau du verrouillage distal. Le taux varie de 1,2 % à 5,4 % [11–12, 55, 57]. Dans notre série, il y a eu un cas de démontage du verrouillage distal.

Le CGL fait ici preuve de sa fiabilité mécanique avec un risque nettement réduit par rapport aux vis plaques.



**Figure 40 :** Démontage de plaque.

❖ **Balayage de la vis cervicale :**

Pour les vis plaques dynamiques, le taux de balayage de la vis cervicale varie de 1,5 % à 19 % [48–51, 61, 68, 69, 70, 71] selon les séries, avec un risque de perforation céphalique de 0,5 % à 15 %. [48–61, 62, 69, 70]

La vis cervicale du CGL peut coulisser dans le clou, ce qui permet au montage de suivre le tassement du foyer de fracture et d'éviter la perforation [72]. Pour le CGL le risque de balayage est moindre, avec des taux ne dépassant pas 6 % [12–13, 22, 55, 57]. Pour le risque de perforation de la tête fémorale, les taux atteignent 3,3 % en moyenne et se voient dans quelques séries [12, 13, 22, 57] ; ce qui confirme la bonne tenue de la vis cervicale par rapport aux vis plaques. Dans notre série, nous avons noté un discret balayage de la vis cervicale, aucun cas de protrusion au niveau de la tête n'a été enregistré.

Idéalement, la vis cervicale doit être placée dans le quadrant central ou inférieur du col et de la tête, l'extrémité distale de la vis devant se situer entre 0,5 cm et 1 cm de l'articulation coxo-fémorale. Cette position optimale permet de supprimer tout risque de balayage à travers un os ostéoporotique. Ainsi, pour Forthomme [73], les complications de balayage sont toutes imputées à des fautes techniques, suite à une malposition de la vis cervicale.

❖ **Cals vicieux :**

Pour les vis plaques dynamiques, du fait de leur position excentrée et un bras de levier plus long, les forces de flexion sont augmentées par rapport au CGL entraînant une médialisation diaphysaire et un taux important de consolidation en varus avec parfois des déformations importantes entraînant des problèmes de raccourcissement. Le risque varie de 2,2% à 7 % [47–48, 52, 62, 67, 71] selon les auteurs.

Certains cas de cals vicieux en rotation externe avec le CGL ont été mentionnés mais avec une moindre proportion. Nous avons relevé dans notre série un cas de rotation externe de moins de 10°. Dans la littérature, les taux varient de 0,8 % à 5,7 % [12–14, 15, 21]. Les cals en varus sont plus rares. On retrouve 2 cas chez Barquet [55] et 1 cas chez Chevalley [21].

❖ **Pseudarthroses :**

Le taux de pseudarthroses dans les séries traitées par les vis plaques est diversement apprécié par les auteurs. Lahoud [56] trouve 4 cas sur 40 implantations. Bridle [61] trouve 2 cas sur 49 implantations et Harper [52] trouve 2 cas sur 50 implantations.

Dans notre série qui reste courte, nous n'avons noté aucun cas de pseudarthrose à l'image des autres séries traitées par CGL. Seuls Edwards [58] relève 1 cas de pseudarthrose sur 51 implantations et Bendra [16] qui enregistre 1 cas sur 27 implantations, ce qui montre que le taux de pseudarthrose reste très faible pour les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires traitées par CGL.

❖ **Fractures diaphysaires sur l'implant :**

Les fractures sous plaque sont rares. Philippe [62] relève 1 cas de fracture diaphysaire sur 100 implantations, de même que Pakuts [67] qui signale 1 cas de fracture diaphysaire sur 58 implantations.

Pour le CGL, les fractures sous la pointe du clou constituaient un réel problème. La zone de verrouillage inférieur est en effet l'endroit où viennent aboutir et se concentrer l'ensemble des contraintes produites lors de la mise en charge, pouvant devenir supérieure à la résistance osseuse chez les patients ostéoporotiques. Néanmoins ces complications sont devenues très rares depuis l'utilisation d'un clou de diamètre très réduit et ne sont plus observées chez la plupart des auteurs.

Dans notre série, aucun cas de fracture n'a été noté. Dans les séries du CGL étudiées, seuls deux auteurs rapportent ce type de complication. Doorn [12] relève 23 cas. 19 sur des clous de 12 mm (5,7 %) et 4 cas sur des clous de 11 mm (1,2 %). Stapert [57] rapporte 3 cas de fracture diaphysaires sur 92 implantations.

❖ **Les principales complications** sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

**Tableau XXIV :** Tableau comparatif des complications liées au CGL et vis plaques.

Complications	CGL	Vis plaque
Démontage	3,1	6
Balayage	3,9	7
Protrusion de la vis au niveau de la tête	2,4	5,3
Cals vicieux	2,1 en rotation externe	4,6 en varus
<b>Taux moyen selon les séries (%)</b>		

## **IX- RESULTATS :**

### **1. Résultats fonctionnels :**

Dans notre série, nous avons relevé 85 % de bons et d'excellents résultats sur le plan fonctionnel selon la cotation de Postel et Merle d'Aubigné. Ces résultats sont comparables à ceux de la littérature. Barquet [55] relève ainsi 82,9 % d'excellents et de bons résultats. Edwards [58] relève 88,2 % d'excellents et de bons résultats et Bendra [16] en relève 88,8 %

La majorité des séries insistent sur le faible taux des complications post-opératoires et la mise en charge précoce qui font tout l'intérêt du CGL.

Si les résultats fonctionnels des autres méthodes d'ostéosynthèse sont jugés moins bons par rapport à l'enclouage Gamma, elles restent tout de même selon leurs auteurs dans une proportion plus ou moins satisfaisante. Le taux de résultats favorables varie de 60 % à 77,5 % [48, 54, 56, 67] pour les ostéosynthèses périphériques et pour le clou d'Ender le taux atteint 60% [48].

## **2. Résultats radiologiques :**

### **2.1. Qualité de la réduction :**

Concernant la qualité de la réduction, les résultats de notre série sont jugés peu satisfaisants, puisque la réduction parfaitement anatomique n'est obtenue que dans 25 % des cas contre 75 % de moyens et de mauvais résultats.

Cependant, l'absence de pseudarthrose, la faible morbidité et les bons résultats fonctionnels et la satisfaction subjective des patients devront modérer l'interprétation de ces résultats radiologiques.

Ces propos sont corroborés par Dubrana [11] pour qui la réduction anatomique est certes souhaitable pour une récupération ad-integrum mais celle-ci n'est pas indispensable. Pour les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires, l'ostéosynthèse à foyer fermé ne permet pas toujours une réduction de tous les fragments fracturaire ; ceci peut être considéré comme un écueil à ce type de traitement malgré des résultats fonctionnels satisfaisants.

### **2.2. Délai de consolidation :**

Le délai de consolidation dans notre série était de 3 mois en moyenne. Ce délai est comparable aux autres séries de la littérature allant de 2,5 mois à 4 mois en moyenne. [11-16, 55, 58]

Toutefois, ce délai n'a eu qu'une importance relative. En effet le CGL permettant de prendre en charge l'ensemble des sollicitations grâce à ses propriétés biomécaniques, autorise l'appui dans les plus brefs délais bien avant la consolidation.

## **X- MORBIDITE-MORTALITE :**

Les complications générales sont fréquentes dans ce type de fracture chez les patients âgés présentant très souvent des pathologies associées et des défaillances viscérales. Le taux de mortalité est important durant la première année post-opératoire. Le risque de surmortalité est présent pendant les 4 à 6 mois post-opératoire. Après la première année, ce risque rejoint celui de la population âgée comparable. [74]

Dans une étude rétrospective de 100 cas, Mnif [75] relève trois facteurs de risque liés au décès et qui sont : l'âge avancé des patients, les pathologies associées liées à 82 % des décès et les fractures instables liées à 68 % des décès.

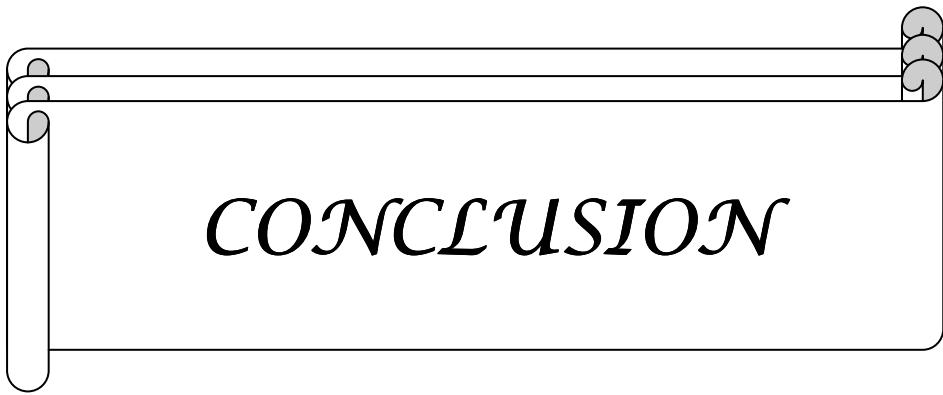
**Tableau XXV : Comparaison du taux de mortalité pour le CGL selon les auteurs.**

Auteurs	Mortalité à 6 mois (%)	Mortalité à 1 an (%)
SEHAT [22]	7	-
EDWARDS [58]	8	38
BARQUET [55]	1,9	7,6
CHEVALLEY [21]	10	-
DOORN [12]	5,7	-
ALVAREZ [14]	2,7	12

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

Pour le CGL, le taux de mortalité varie de 1,9 % à 10 % à 6 mois, et entre 7,6 % et 38 % à un an. Pour le clou d'Ender le taux de mortalité à 6 mois variait de 10 % à 15 % [23–46, 47, 65] et entre 15,2 % à 40 % [49–50, 65] à un an. Pour les vis plaques, ce taux varie de 10 % à 19 % [47–53, 61, 62] à 6 mois et de 13,3 % à 34 % à un an [61, 67]

Par ces avantages confirmés : risque infectieux réduit, lever et mise en charge précoce permettant d'éviter les complications de décubitus, le CGL a permis de réduire nettement la morbidité et le risque de décès post-opératoire à moyen terme. Cependant le taux de mortalité à long terme reste élevé du fait de l'âge avancé des patients et de leurs facteurs associés indépendamment du type de fracture.



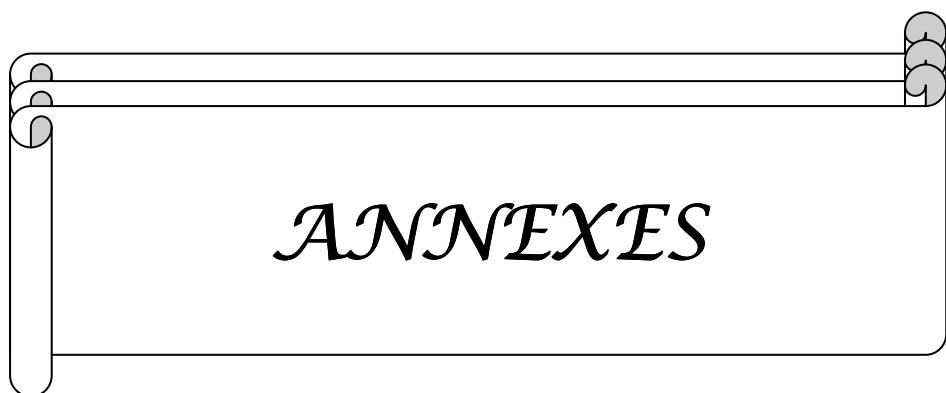
***CONCLUSION***

Technique à foyer fermé et basé sur le principe de l'enclouage centromédullaire, le clou Gamma long permet de faire face efficacement à l'ensemble des problèmes posés par les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires.

L'avantage du clou Gamma long est avant tout le lever et la reprise immédiate de l'appui sans restriction dans la majorité des cas en prenant en charge l'ensemble des sollicitations grâce à ses propriétés biomécaniques et à l'excellente tenue de son montage. Il permet ainsi la restitution au mieux de l'état fonctionnel et favorise par conséquent la réhabilitation précoce des patients. Ceci est un atout particulièrement majeur pour les sujets âgés.

La durée opératoire courte et des pertes sanguines modérées évitent un taux important d'iatrogénie. Par ailleurs, cette technique a permis de réduire de façon significative les complications post-opératoires, que se soit de nature infectieuse, thromboembolique ou mécanique, réduisant ainsi la morbidité.

Notre série est courte mais les résultats de notre étude sont comparables à ceux des différentes séries de la littérature. Le clou Gamma long semble être actuellement le matériel le mieux adapté aux fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires.



**Annexe I: Fiche d'exploitation des fractures hautes du fémur traitées par clou  
Gamma long.**

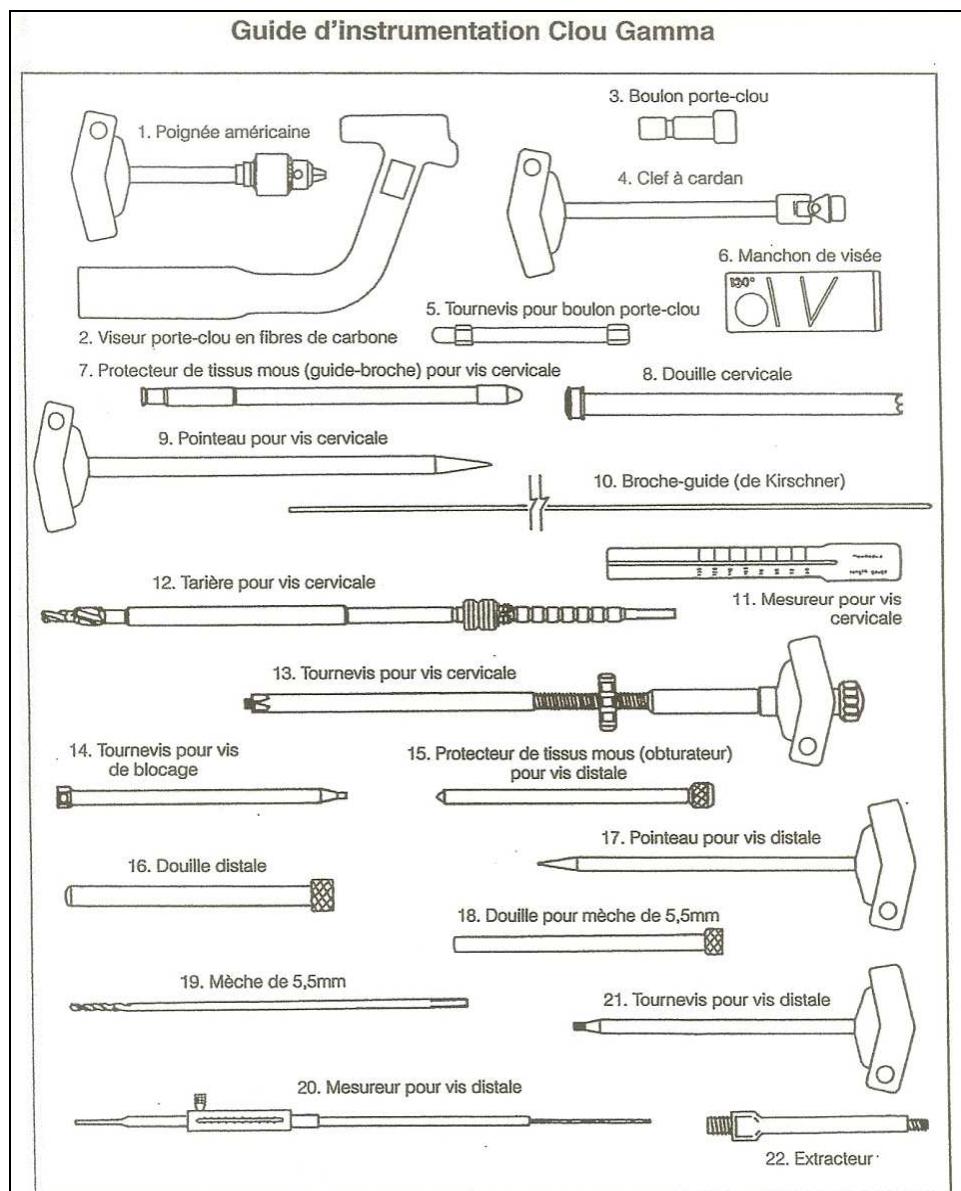
Nom et prénom : ..... Age : ..... Sexe :  Homme  Femme  
N° d'entrée : .....  
Profession : ..... Etat civil : .....  
Date d'admission : ..... Date de sortie : .....  
Tares et antécédents : – Médicaux : .....  
– Chirurgicaux : .....  
– Prise médicamenteuse : .....  
Date de survenue du traumatisme : .....  
Délai entre le traumatisme et l'admission : .....  
Circonstances du traumatisme :  Chute de hauteur  Chute d'escalier  
 Chute d'un lieu élevé  AVP  
Autre : .....  
Côté atteint :  Droite  Gauche  
Examen du patient à l'admission : – Examen général : .....  
– Douleur : .....  
– Attitude du membre traumatisé : .....  
– Mobilité : .....  
– Etat cutané : .....  
– Complications vasculo-nerveuses : .....  
– Lésions associées : .....  
Bilan radiologique : – Radiographie du bassin face : .....  
– Radiographie de la hanche face/profil : .....  
– Radiographie du fémur face/profil : .....  
– Autres : .....  
Classification de la fracture selon Ramadier :  Sous-trochantérienne  
 Trochantéro-diaphysaire  
Classifications de la fracture selon Seinsheimer :  
 Type I  
 Type IIa  Type IIb  Type IIc  
 Type IIIa  Type IIIb  
 Type IV  
 Type V  
Traitement orthopédique d'accueil : .....  
Bilan pré-opératoire:  NFS  Groupage  Bilan d'hémostase  BHE  
 Radio thorax  ECG Autres.....



**Annexe II : Cotation de Postel et Merle d'Aubigné .**

Cotation	Douleur	Mobilité	Marche
		<p>Pas d'attitude vicieuse : ne tenir compte que de l'amplitude en flexion.</p> <p>Attitude vicieuse : retirer 1 point pour 20° ou plus de flexion ou rotation externe irréductible et 2 points pour 10° ou plus d'abduction, adduction, rotation interne irréductibles.</p>	Stabilité
6	Aucune	Amplitude en flexion $\geq 90^\circ$	Stabilité parfaite. Marche normale et illimitée
5	Rare et légère, n'empêchant pas une activité normale	Amplitude de flexion 75 à 85°	Stabilité imparfaite. Légère boiterie à la fatigue. Cannes parfois pour les longues distances
4	Compatible avec une activité physique réduite, permettant ½ heure ou plus de marche	Amplitude en flexion 55 à 70°	Légère instabilité. Boiterie nette. Souvent une canne pour sortir
3	Douleur vive arrêtant la marche au bout de 20 min	Amplitude en flexion 35 à 50°	Instabilité. Forte boiterie. Une canne en permanence
2	Douleur vive arrêtant la marche au bout de 10 min	Amplitude en flexion $\leq 30^\circ$	Forte instabilité. 2 cannes, 1 canne-béquille parfois
1	Très vive à la mobilisation et à l'appui, ne permettant que quelques pas	Flexion réduite et attitude vicieuse importante	Appui monopodal impossible. 2 béquilles ou cannes-béquilles
0	Très vive et permanente, ne permettant pas la marche	Flexion réduite et attitude vicieuse importante	Station debout impossible. Appui impossible. Grabataire

### Annexe III : Ancillaire de pose



## ***RESUMES***

## **RESUME**

Nous avons procédé à l'étude rétrospective des dossiers de 20 patients traités pour fracture sous-trochantérienne ou trochantéro-diaphysaire par clou Gamma long au sein du service de Traumatologie-Orthopédie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. L'objectif de notre étude a été d'évaluer la supériorité de ce matériel d'ostéosynthèse pour le traitement de ce type de fractures par rapport aux autres méthodes d'ostéosynthèse. Les patients ont été évalués sur le plan clinique, radiologique et fonctionnel avec un recul de 12 mois. L'âge moyen des patients était de 58,5 ans avec une prédominance masculine (65 %). Les simples chutes de hauteurs étaient les plus fréquentes (50 % des cas) et dans 45 % des cas, nos patients accusaient des tares associées. Le délai d'intervention était de 7 jours en moyenne. La mise en charge en appui partiel a été autorisée dès le 10<sup>ème</sup> jour en moyenne. 4 patients ont eu des complications secondaires : une thrombophlébite, une décompensation diabétique (acido-cétose), une hémorragie digestive haute et un sepsis profond amenant à l'ablation du clou au 5<sup>ème</sup> mois post-opératoire. Nous avons noté tardivement un déverrouillage distal, un balayage cervical et un cal vicieux en raccourcissement et rotation externe modérés. En adoptant la cotation de Postel et Merle d'Aubigné, les résultats fonctionnels étaient excellents et bons dans 85 % des cas. Le clou Gamma long reste une indication de choix pour le traitement des fractures sous-trochantérienne et trochantéro-diaphysaires. La stabilité de ce montage permet une réhabilitation rapide des patients, et sa mise à foyer fermé cumule plusieurs avantages, réduisant les pertes sanguines et le risque infectieux.

---

## **SUMMARY**

We reported a retrospective study of 20 patients with a subtrochanteric or trochanterodiphysal fractures treated by the long Gamma nail in the department of Traumatology and Orthopaedics at the military hospital Avicenne of Marrakech city. The purpose of our study was to rate the superiority of this technique for the treatment of these fractures compared to the others methods of fixation. Patients were evaluated clinically, radiologically and functionally with a mean follow up of 12 months. The mean age was 58,5 years with a clear men predominance (65 %). The main etiology was the simple fall (50 %) and for 45 % of our patients, there were associated medical problems. The surgical procedures began at a mean time of 7 days after admission. Average time to partial weight bearing was 10 days. There were 4 patients with secondary complications: a thrombophlebitis, a diabetic decompensation (Ketoacidosis), an upper gastrointestinal bleeding and a deep infection 5 months after the surgery which we treated with long Gamma nail removal. We noticed later one case of removal of distal locking, one case of cutting out of the cephalic screw and one moderate leg shortening and external mal-union. By adopting Postel and Merle d'Aubigné's rating, the functional results were excellent and good in 85 % of the cases. The long Gamma nail is the best indication for the treatment of subtrochanteric and trochanterodiphysal fractures. The stability of this montage allows a rapid rehabilitation for the patients and his putting with closed focus combines many advantages by reducing blood losses and infection risk.

---

## ملخص

قمنا بدراسة استرجاعية لملفات 20 من المرضى الذين خضعوا لعلاج كسر تحت المدور و المدوري الجلدي عن طريق مسamar كما الطويل بمصلحة جراحة العظام بالمستشفى العسكري ابن سينا بمدينة مراكش. و قد كان هدف هذه الدراسة هو تقييم مدا أهمية هذا العتاد بالنسبة لهذا النوع من الكسور مقارنة بالوسائل الأخرى. هذا وقد خضع المرضى لفحوصات سريرية و إشعاعية و وظيفية لمدة 12 شهر. و قد كان معدل السن ينماهز 58.5 سنة مع أغلبية للذكور (65%). و تجدر الإشارة إلى أن حالات السقوط البسيط من الأعلى كانت هي المهيمنة (50%) كما أن 45% من المرضى كانوا يشكون من عيوب أخرى. أما مدة انتظار العملية فكانت تصل إلى 7 أيام. و أذن استعمال العضو المعلج مع الضغط الجزئي في اليوم العاشر. و يلاحظ أن 4 مرضى عانوا من تعقيدات ثانوية وهي: تخثر الدم و تفاقم مرض السكري و حالة نزيف بالجهاز الهضمي العلوي و حالة تعفن عميق الذي أدى إلى إزالة المسamar في الشهر الخامس بعد العملية. كما لاحظنا بشكل متاخر حالة تفكك برغي قاصي و تحرك المسamar و سوء التحام في حالة تقصير مع دوران خارجي متوسط. و بلجونة إلى مرجعية "بوستل و ميرل دوبني" لاحظنا أن النتائج الوظيفية كانت جيدة إلى حسنة في 85% من الحالات. يظهر أن مسamar كما الطويل اختيار موفق لمعالجة الكسور تحت المدور و المدوري الجلدي. إن استقرار هذه التركيبة تمكن من إعادة التأهيل السريع للمرضى و مبدأ تسمير مركز النخاع المغلق ذي البؤرة المسوددة تجمع بين عدة مزايا تساعد على تقليل التزيف و المضاعفات التعنفية.



**BIBLIOGRAPHIE**

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

### **1– Obert L., Elias B.E.**

Nosologie, mécanisme, classification des fractures purement traumatiques.  
Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999 ; n° 69 : 1-11.

### **2– Blanchard-Dauphin A.**

Evaluation de l'incapacité fonctionnelle et de la qualité de vie en orthopédie.  
EMC (Elsevier SAS, Paris), Appareil Locomoteur, 14-001-M-10, 2005.

### **3– Ferran D.J., Chitour S., Sporn Z.**

Les fractures sous-trochantériennes. Aperçu biomécanique et cinétique.  
Rev Chir Orthop, 1967, 53, 7 : 625-40.

### **4– Seinsheimer F.**

Subtrochanteric fractures of the femur.  
J Bone Joint Surg, 1978, 60 A (3): 303-306.

### **5– Béjui J.B.**

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes.  
Conférence d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1994 ; n° 46 : 1-18.

### **6– Kamina.**

Ostéologie des membres.  
2<sup>ème</sup> éd. Maloine ; 1997.

### **7– Dufour M.**

Anatomie de l'appareil locomoteur. Tome 1 : Membre inférieur.  
2<sup>ème</sup> éd. Masson ; 1999.

### **8– Letonturier P.**

L'intérêt de l'index de Singh.  
La presse médicale, vol 31, n° 26, Août 2002, p 1202.

### **9– Singh M, Nagrath A.R., Maini PS.**

Changes in the trabecular pattern of the upper end of femur as an index of osteoporosis.  
J Bone Joint surg (Am), 1970, 52, p 457.

---

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

**10- Pauwels F.**

Biomécanique de l'appareil locomoteur. Contribution à l'étude de l'anatomie fonctionnelle.  
New-york, Springer-Verlag, 1979, p 532.

**11- Dubrana F., Poureyron Y., Tram J., Genestet M., Rizzo C., Lenen D. et al.**

Enclouage par clou Gamma long dans les fractures sous-trochantériennes et trochantéro-diaphysaires de l'adulte.  
Rev Chir Orthop, 2002, 88 : 264-270.

**12- Van Doorn R., Stapert J.W.**

The long Gamma nail in the treatment of 329 subtrochanteric fractures with major extension into the femoral shaft.  
Eur J Surg, 2000, 166: 240-246.

**13- Borens O., Wettstein M., Kombot C., Chevalley F., Mouhsine E., Garofalo.**

Long Gamma nail in the treatment of subtrochanteric fractures.  
Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124: 443-447.

**14- Alvarez J.R., Gonzalez R.G., Aranda R.L., Blanco M.F., Dehasa M.C.**

Indications for use the long Gamma nail.  
Clin Orthop, 1998, n°350: 62-66.

**15- Hotz T.K., Zellweger R., Kach K.P.**

Minimal invasive treatment of proximal femur fractures with the long Gamma nail.  
J Trauma, 1999, vol 47, n° 5: 942-945.

**16- Bendra K.**

L'intérêt du clou Gamma long dans les fractures trochantéro-diaphysaires.  
Thèse Doctorat Médecine, Casablanca ; 2003, n° 273, 109 pages.

**17- Rahmi M., Maidine A., Arssi M., Chakkouri K., Hassoun J., Cohen D. et al.**

Le traitement des fractures sous-trochantériennes.  
Revue marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique, 2001, 13 : 13-17.

---

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

**18- Hadounne A.R., Messoudi A., Nechad M., Fadili M., Bennouna D., Moujtahid M. et al.**

Les fractures sous-trochantériennes (à propos de 42 cas).

Revue marocaine de chirurgie orthopédique et traumatologique, 2006, 27 : 18-21.

**19- Terver S., Charbonnel S., Lecostumer F., Pelletier A.**

Epidémiologie des fractures de l'extrémité supérieure du fémur.

Fractures de l'extrémité proximale du fémur, 2000, p : 208-1.

**20- Josso-Mosqueda J.G, JURIN R., Frossard M., Tourné Y., Couturier P., Franco A.**

Responsabilité de l'ostéoporose dans les fractures du massif trochantérien.

Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n° 69 : 14-24.

**21- Chevalley F.**

Fracture proximale du fémur : fixation et enclouage. Place d'un implant alliant fixation par une vis de la tête du fémur et enclouage de la diaphyse fémorale dans le traitement des fractures per- et sous-trochantériennes : résultats d'une série consécutive de 28 clous Gamma long.

Rev Med Suisse Romande, 1996, 116 : 65-70.

**22- Sehat K., Baker R.P., Pattison G., Price R., Harries W.J., Chesser T.J.**

The use of the long Gamma nail in proximal femoral fractures.

Injury, 2005, 36: 1350-1354.

**23- Kuderna H., Bohler N., Collen D.J.**

Treatment of intertrochanteric and subtrochanteric fractures of the hip by the Ender method.

J Bone Joint Surg (AM), 1976, 58: 604-611.

**24- Cotten A., Demondion X.**

Place de l'imagerie complémentaire dans les fractures de l'extrémité proximale du fémur.

Fracture de l'extrémité proximale du fémur, 2000, p : 208-29.

**25- Mabesoone F.**

Classification of trochanteric fractures patterns.

[www.maitrise-orthop.com/corpusmatri/orthopaedi/mo65\\_trochanteri\\_fracture](http://www.maitrise-orthop.com/corpusmatri/orthopaedi/mo65_trochanteri_fracture), consulté le 22 novembre 2009.

---

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

### **26- Nazarian S.**

Bilan et classification.

Fractures de l'extrémité proximale du fémur; 2000. p : 208–11.

### **27- Maurin A., Viennet A.**

Anesthésie-réanimation des blesses porteurs d'une fracture trochantérienne ou péritrochantérienne.

Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n°69 : 191–201.

### **27 bis- Bonnomet F., Clavert P., Cognet J.M.**

Fracture de la diaphyse fémorale de l'adulte.

Encycl Med Chir (Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-078-A-10, 2006.

### **28- Kempf I., Grosse A., Taglang G., Favreul E.**

Le clou Gamma dans le traitement à foyer fermé des fractures trochantériennes.

Rev Chir Orthop. 1993; 79 : 29–40.

### **29- Tazarourte K., Dupuyron C., Rigal.**

Prise en charge préhospitalière des fractures de l'extrémité proximale du fémur.

Fractures de l'extrémité proximale du fémur; 2000. p : 208–34.

### **30- Merlez P., Fontanel F.**

Indications résiduelles du traitement orthopédique des fractures trochantériennes et sous-trochantériennes.

Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n° 69 : 49–54.

### **31- Ettouil A.**

Actualité thérapeutique dans le traitement chirurgical des fractures trochantériennes.

Thèse Doctorat Médecine, Rabat, 2000, n°329, 108 pages.

### **32- Langlais F., Burdin PH., Jobard D., Lombotte J.C., Simon P., Bahin S.**

Ostéosynthèse par vis plaque des fractures du massif trochantérien.

Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n° 69 : 77–86.

---

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

### **33- Yelton C., Low W.**

Iatrogenic fracture : A complication of Zickel nails.

The journal of bone and joint surgery, 1986, 68-A: 1237-1240.

### **34- Thomas W.G., Villar R.N.**

Subtrochanteric fractures: Zickel nail or nail plate.

J Bone Joint Surg, 1986, 68-B: 255-259.

### **35- Terver S.**

Enclouage de Ender dans les fractures du massif trochantérien.

Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n° 69 : 55-67.

### **36- Personne E.**

Le clou de Ender a-t-il encore une place.

Fractures de l'extrémité proximale du fémur, 2000. p: 208-103.

### **37- Garbuio P., Pernin J.N.**

Biomécanique de la hanche et des implants.

Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n° 69 : 37-48.

### **38- Kempf I, Taglang G.**

Le clou Gamma.

Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n° 69 : 102-112.

### **39- Van Doorn R., Stapert J.W.**

The long Gamma nail for solving problems after complication with the standard Gamma nail.

Eur J Trauma, 2001, vol 27, n°3: 123-128.

### **40- Cheng M.T., Chiu F.Y, Chuang T.Y.**

Experience in use of the long Gamma nail for 16 femoral shaft fractures that occurred following Asian pacific Gamma nail fixation for pertrochanteric fractures.

Injury, 2006, 37: 994-999.

---

**41– Yaacoub-El Rassi C.**

L'enclouage verrouillé par clou Gamma long.

Thèse Doctorat Médecine, 1995, n° 299, 125 pages.

**42– Rosenblum S.F., Zuckerman J.D., Kummer F.J., Tam B.S.**

A biomechanical evaluation of the Gamma nail.

J Bone Joint Surg, 1992, 74-B: 352–358.

**43– Scheerlinck T., Haentjens P.**

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

Encycl Med Chir (Elsevier SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14–075–A–10, 2003.

**44– Taglang G., Schnenck B., Averous C.**

Les clous Gamma (standard, trochanteric et long). Trucs et astuces de la technique opératoire.

[www.maitri-orthop.com/corpusmaitri/orthopaedic/mo\\_75\\_clous\\_gamma/index](http://www.maitri-orthop.com/corpusmaitri/orthopaedic/mo_75_clous_gamma/index). consulté le 22 novembre 2009.

**45– Feron J.M., Gleizer V., Signoret F.**

L'enclouage type Gamma.

Fractures de l'extrémité proximale du fémur, 2000. p: 208–66.

**46– Sène M., Niang C.D., Faye M., Deconninck J.C.**

Le clou de Ender dans le traitement des fractures trochantériennes du sujet âgé.

e-mémoires de l'Académie nationale de chirurgie, 2003, 2 (2) : 6–10.

**47– Sernbo I., Johnell O., Gentz C.F., Nilsson J.A.**

Unstable intertrochanteric fractures of the hip. Treatment with Ender pins compared with a compression hip screw.

J Bone Joint Surg (Am), 1988, 70: 1297–1303.

**48– Chapman M.W, Bowman W.E., Csangradi J.J., Day L.J., Trafton P.G., Bovill E.C.**

The use of Ender's pins in extracapsular fractures of the hip.

J Bone Joint Surg (Am), 1981, 63: 14–28.

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

**49- Harper M.C., Walsh T.**

Ender nailing for peritrochanteric fractures of the femur. An analysis of indications, factors related to mechanical failure and postoperative results.

J Bone Joint Surg (Am), 1985, 67: 70-88.

**50- Hall G., Ainscow D.P.**

Comparison of nail-plate and ender nailing for intertrochanteric fractures.

J Bone Joint Surg, 1981, vol 63-B, n°1: 24-28.

**51- Porecha M.M., Parmar D.S., Chawada H.R.**

Long proximal femoral nail versus sliding hip screw-plate device for treatment of intertrochanteric hip fractures.

Internet J Orthop Surg, 2009, vol 12, n° 1.

**52- Harper M.C.**

The treatment of unstable intertrochanteric fractures using a sliding screw-medial displacement technique.

J Trauma, 1982, 22(9): 792-796.

**53- Saarenpaa I., Heikkinen T., Jalovaro P.**

Treatment of subtrochanteric fractures. A comparison of the Gamma nail and the dynamic hip screw.

Int Orthop (Sicot), 2007, 31: 65-70.

**54- Putz P., Coussaert E., Delveaux D., Pretz P.L., Thys R., Cantraine F.**

Ostéosynthèses des lésions proximales du fémur par vis plaque dynamisée.

Inter Orthop, vol 14, n° 3: 285-292.

**55- Barquet A., Francescoli L., Rienzi D., Lopez L.**

Intertrochanteric-sutrochanteric fractures: treatment with the long Gamma nail.

J Orthop Trauma, 2000, vol 14, n° 5: 324-328.

**56- Lahoud J.C., Asselineau A., Salengro S., Molina V., Bombart M.**

Fractures sous-trochantériennes. Etude comparative entre le clou Gamma et les ostéosynthèses à appui cortical externe.

Rev Chir Orthop, 1997, vol 83, n° 4 : 335-342.

---

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

**57- Stapert J.W., Geesing C.L., Jacobs P.B., Dewot R.J., Vierhant P.M.**

First experience and complications with the long Gamma nail.

J Trauma, 1993, vol 34, n° 3: 394-400.

**58- Edwards S.A., Pandit H.G., Clarke H.J.**

The long Gamma nail: a DGH experience.

Injury, 2000, 31: 701-709.

**59- Vaidya V.S., Devech D.B., Anirban C.**

The use of dynamic condylar screw and biological reduction techniques for subtrochanteric femur fractures.

Injury, 2003, vol 34, n° 2: 123-128.

**60- Bovy P., Jolly S., Dropsy S., Sacre F.**

Résultats de la reéducation sur la qualité de la marche et le devenir des patients âgés après fracture de l'extrémité supérieure du fémur. Evolution après un an.

Ann Réadaptation Méd Ph, 2002, 45: 19-25.

**61- Bridle S.H., Patel A.D., Bircher M., Calvert P.T.**

Fixation of intertrochanteric fractures. A randomized prospective comparison of the Gamma nail and the dynamic hip screw.

J Bone Joint Surg, 1991, vol 73-B, n° 2: 330-334.

**62- Philip J.R., Needoff M., Webb J.K.**

A prospective randomized comparison of the DHS and the Gamma locking nail.

J Bone Joint Surg (Br), 1993, vol 75-B, n° 5: 789-793.

**63- Zain Elabdien B.S., Olesud S., Kanstrom G.**

Ender nailing of peritrochanteric fractures. Complications related to technical failure and bone quality.

Acta Orthop Scand, 1985, 56: 138-144.

**64- Butt M.S., Krikler S.J., Nafi S.**

Comparison of DHS and Gamma nail: a prospective randomized controlled trial.

Injury, 1995, vol 26, n° 9: 615-618.

---

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

**65- Levy R.N., Siegel M., Sedlin E.D., Siffert R.S.**

Complications of Ender-pin fixation in basicervical, intertrochanteric and subtrochanteric fractures of the hip.

J Bone Joint Surg (Am), 1983, 65: 66–69.

**66- Jensen J.S., Sonne-Holm S.**

Critical analysis of Ender nailing in the treatment of trochanteric fractures.

Acta Orthop Scand, 1980, 51: 817–825.

**67- Pakuts A.J.**

Unstable subtrochanteric fractures. Gamma nail versus DCS.

Inter Orthop (Sicot), 2004, 28 : 21–24.

**68- Oger P., Katz V., Lecorre N., Beaufils P.**

Fractures du massif trochantérien traitées par vis plaque DHS : mesure de glissement selon le type anatomique de la fracture.

Rev Chir Orthop, 1998, Vol 84, n° 6 : 539–545.

**69- Traversari R., Pfeffer F., Galas L., Mainard D., Delagoutte J.P.**

Le désassemblage des matériaux d'ostéosynthèse des fractures per- et sous-trochantériennes.

Rev Chir Orthop, 2002, vol 88, n° 6 : 56.

**70- Giraud B., Dehoux E., Madi K., Harisboure A., Segal P.**

Comparaison vis plaque dynamique et ostéosynthèse intramédullaire antérograde dans les fractures pertrochantériennes.

Rev Chir Orthop, 2005, vol 91, n° 8 : 732–736.

**71- Leung K.S., So W.S., Shen W.Y., Awi P.W.**

Gamma nail and dynamic hip screw for peritrochanteric fractures.

J Bone Joint Surg (Br), 1992, vol 74-B, n° 3: 345–352.

**72- Boukatta B.**

Ostéosynthèse des fractures trochantériennes par clou Gamma.

Thèse Doctorat Médecine, Casablanca, 2001, n° 41, 145 pages.

---

---

## **Les fractures hautes du fémur traitées par clou Gamma long**

---

### **73- Forthomme J.P., Costenoble V., Soete P., Docquier J.**

Traitemet des fractures trochantériennes du fémur par le clou Gamma.

Acta Orthop Belg, 1993, vol 59, n° 1: 22-29.

### **74- Maury P., Putzeys P.**

Complications des fractures trochantériennes et sous-trochantériennes.

Cahiers d'enseignement de la S.O.F.C.O.T 1999, n° 69 : 168-182.

### **75- Mnif H., Koubaa M., Zrig M., Trabelsi R, Abid A.**

Elderly patient's mortality and morbidity following trochanteric fracture. A hundred cases prospective study.

Orthop and Trauma Surg, 2009, 95: 505-510.

---

## قسم الطبيب

اقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها، في كل الظروف والأحوال بأذلا وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرّهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بأذلا رعايتي الطبية للقريب والبعيد،  
لصالح والطالع، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسرّخه لنفع الإنسان .. لا لأذاه.

وأن أوفر من علمي، وأعلم من يصغرني، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية  
متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي ، نقية مما يُشننها تجاه الله  
ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



05

2011

## گاما الطويل

---

2011/01/20

1984      03

---

گاما

ط. فكري

ف. گلويا

مبرز في جراحة العظام و المفاصل

م. لطيفي

جراحة العظام و المفاصل

ح. سعدي

جراحة العظام و المفاصل





05

2011

## گاما الطويل

2011/01/20

1984      03

گاما

ط. فكري

ف. گلويا

مبرز في جراحة العظام و المفاصل

م. لطيفي

جراحة العظام و المفاصل

ح. سعدي

جراحة العظام و المفاصل

