

**HAS**

HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ



## RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE

# Chirurgie des fractures de l'extrémité proximale du fémur chez les patients âgés

Méthode Recommandations pour la pratique clinique

ARGUMENTAIRE SCIENTIFIQUE

Décembre 2016

Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données.

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles ne sauraient dispenser le professionnel de santé de faire preuve de discernement dans sa prise en charge du patient, qui doit être celle qu'il estime la plus appropriée, en fonction de ses propres constatations et des préférences des patients.

Cette recommandation de bonne pratique a été élaborée selon la méthode résumée en annexes 1 et 2. Elle est précisément décrite dans le guide méthodologique de la HAS disponible sur son site : Élaboration de recommandations de bonne pratique – Méthode « Recommandations pour la pratique clinique ».

**Tableau 1.** Grade des recommandations

<b>A</b>	<b>Preuve scientifique établie</b>
	Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.
<b>B</b>	<b>Présomption scientifique</b>
	Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.
<b>C</b>	<b>Faible niveau de preuve</b>
	Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).
<b>AE</b>	<b>Accord d'experts</b>
	En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Les recommandations et leur synthèse sont téléchargeables sur

[www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)

**Haute Autorité de Santé**

Service Communication – Information

5, avenue du Stade de France – F 93218 Saint-Denis La Plaine Cedex

Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00 – Fax : +33 (0)1 55 93 74 00

# Table des matières

<b>Conclusion de la littérature et recommandations .....</b>	<b>6</b>
Arthroplastie versus ostéosynthèse dans les fractures extra-capsulaire de l'extrémité proximale du fémur.....	6
Chirurgie et fractures intra-capsulaires de type Garden 1 et 2.....	7
Proposition d'action future.....	8
<b>Glossaire .....</b>	<b>9</b>
<b>Objectifs de la recommandation.....</b>	<b>11</b>
<b>Méthode.....</b>	<b>12</b>
Recherche documentaire .....	12
Critère d'inclusion des études : .....	12
Population étudiée :.....	13
Niveau de preuve et grade des recommandations .....	13
<b>1. Analyse des techniques d'ostéosynthèses dans les fractures extra- capsulaire .....</b>	<b>14</b>
1.1 Techniques IM versus EM dans les fractures extra-capsulaires stables et instables .....	15
1.1.1 Échecs de fixation mécanique (fractures stables et instables).....	15
1.1.2 Balayage de la vis cervicale (cut-out).....	19
1.1.3 Résultats fonctionnels .....	20
1.1.4 Morbidité.....	23
1.1.5 Mortalité.....	31
1.1.6 Synthèse des données de la littérature comparant les techniques IM et EM dans les fractures extra-capsulaires quelle que soit leur stabilité.....	33
1.2 Techniques IM versus EM dans les fractures extra-capsulaires instables.....	34
1.2.1 Échecs de fixation mécanique.....	34
1.2.2 Balayage de la vis cervicale (cut out).....	35
1.2.3 Résultats cliniques.....	37
1.2.4 Morbidité.....	39
1.2.5 Mortalité.....	42
1.2.6 Résumé des données de la littérature comparant les techniques IM et EM dans les fractures extra-capsulaires instables.....	42
<b>2. Place de l'arthroplastie dans les Fractures extra capsulaire.....</b>	<b>44</b>
2.1 Quels sont les résultats cliniques (résultats fonctionnels) ? .....	44
2.1.1 Données de la littérature .....	44
2.1.2 Conclusion des données de la littérature .....	47
2.2 Quelles sont les complications ?.....	48
2.2.1 Pertes sanguines.....	48
2.2.2 Durée opératoire :.....	49

2.2.3	Durée d'hospitalisation : .....	50
2.2.4	Complications liées à l'intervention .....	51
2.2.5	Complications générales .....	53
2.3	Mortalité. ....	55
2.4	Recommandations existantes .....	57
2.5	Conclusion -synthèse .....	57
<b>3.</b>	<b>Place de l'arthroplastie dans les fractures du col fémoral intracapsulaires Garden 1 et 2. ....</b>	<b>59</b>
3.1	Résultats cliniques (fractures du col du fémur Garden 1 et 2).....	60
3.1.1	Arthroplasties versus ostéosynthèse .....	60
3.1.2	Ostéosynthèse.....	61
3.2	Reprises chirurgicales majeures (fractures Garden 1 et 2) .....	62
3.2.1	Ostéosynthèse versus arthroplastie .....	62
3.2.2	Ostéosynthèses.....	64
3.3	Complications mécaniques .....	67
3.3.1	Ostéosynthèse versus arthroplastie. ....	67
3.3.2	Ostéosynthèse.....	68
3.4	Infection du site opératoire dans les fractures Garden 1 et 2.....	72
3.4.1	Ostéosynthèse versus arthroplastie. ....	72
3.4.2	Ostéosynthèse.....	73
3.5	Complications médicales.....	74
3.5.1	Ostéosynthèse versus arthroplastie. ....	74
3.5.2	Ostéosynthèse.....	75
3.6	Mortalité dans les fractures du col du fémur Garden 1 et 2.....	76
3.6.1	Ostéosynthèse versus arthroplastie. ....	76
3.6.2	Ostéosynthèse.....	78
3.7	Synthèse des données de la littérature – fractures intra-capsulaires.....	79
	<b>Annexe 1. Stratégie de la recherche documentaire .....</b>	<b>83</b>
	<b>Annexe 2. Etudes sélectionnées (fractures extra-capsulaires) .....</b>	<b>86</b>
	Méta-analyse :.....	86
	Essais cliniques randomisés : .....	86
	Étude prospective comparative non randomisée :.....	86
	Études de niveau de preuve inférieur : .....	86
	<b>Annexe 3. Échelle d'évaluation.....</b>	<b>88</b>
	Echelle EQ-D5.....	88
	Harris Hip Score .....	88
	Barthel Index of Activities of Daily Living .....	88

<b>Annexes 4. Fractures du col du fémur Garden 3 et 4</b> .....	<b>89</b>
Résultats fonctionnels .....	89
Reprises chirurgicales majeures .....	90
Complications mécaniques (fractures du col fémoral Garden 3 et 4) .....	92
Complications infectieuses.....	94
Complications médicales.....	95
Mortalité .....	96
<b>Références</b> .....	<b>98</b>
<b>Validation</b> .....	<b>102</b>
1.1. Avis de la commission.....	102
1.2. Adoption par le Collège de la HAS.....	102
<b>Participants</b> .....	<b>103</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>103</b>
<b>Fiche descriptive</b> .....	<b>104</b>

## Conclusion de la littérature et recommandations

L'objectif de ces recommandations est de déterminer s'il existe, chez les patients âgés, une place pour l'arthroplastie de hanche :

- dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur,
- dans le traitement des fractures intracapsulaires de type Garden 1 et 2.

Une analyse spécifique des techniques d'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires a été réalisée en comparant les techniques extra-médullaires (EM) aux techniques intra-médullaires (IM).

La prise en charge chirurgicale des fractures Garden 3 et 4 ne sera pas abordée car il est démontré que l'arthroplastie est le traitement de référence de ces fractures.

La population étudiée concerne les sujets âgés victimes de traumatisme à basse énergie (hommes ou femmes), présentant une fracture extra-capsulaire ou intra-capsulaire de l'extrémité proximale du fémur. L'indication opératoire est posée.

### Point d'attention

- La prise en charge des fractures de l'extrémité proximale du fémur du sujet âgé est une urgence chirurgicale.

Si la prise en charge des fractures de l'extrémité proximale du fémur du sujet âgé doit être faite rapidement, il faut tenir compte du fait que certains patients ne seront jamais opérés en raison de contre-indications à tous les modes d'anesthésie et que d'autres, présentant de nombreuses comorbidités, ne seront opérés qu'après l'arrêt de leur traitement par anticoagulant ou l'obtention des résultats d'examen complémentaires.

## Chirurgie des fractures extra-capsulaire de l'extrémité proximale du fémur

### ► Techniques d'ostéosynthèse

- Les données de la littérature ne permettent pas de conclure à la supériorité ou l'infériorité d'une technique d'ostéosynthèse sur une autre : intra-médullaire ou extra-médullaire, quelle que soit la stabilité de la fracture. L'une ou l'autre peuvent donc être utilisées dans la chirurgie des fractures extra-capsulaires.

### ► Ostéosynthèse *versus* arthroplastie

La littérature identifiée était d'un faible niveau de preuve et comportait des limites méthodologiques, ce qui limite les conclusions suivantes :

- Les résultats fonctionnels, la durée d'hospitalisation, le taux de réinterventions (3,94 % à 6,17 % après ostéosynthèse – 2,32 à 2,77 % après arthroplastie), le taux de décès à 1 an (16 % à 21,4 % pour l'ostéosynthèse – 10 % à 33 % après arthroplastie), observés après ostéosynthèse, ne sont pas significativement différents de ceux observés après arthroplastie ;
- Il y a significativement plus de patients transfusés lors des arthroplasties que lors des ostéosyntheses (niveau de preuve 2) ;
- Les données de la littérature sont insuffisantes pour déterminer si le temps opératoire, la fréquence de survenue des complications générales diffèrent entre arthroplastie et ostéosynthèse ;
- La complication mécanique la plus fréquemment observée après arthroplastie est la luxation dont le taux varie de 0 % à 12 % selon les études. Après ostéosynthèse, la complication mécanique la plus fréquemment observée est la faillite mécanique de l'ostéosynthèse dont le taux varie de 4,2 % à plus de 13 % selon les études.

L'ensemble de ces données ne permet pas de déterminer si le traitement des fractures per-trochantériennes par arthroplastie de hanche présenterait des avantages sur le traitement par ostéosynthèse. Néanmoins, comme dans les recommandations internationales, l'ostéosynthèse reste recommandée dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur. Dans les cas où celle-ci ne peut pas être envisagée, une arthroplastie sera alors réalisée. Les raisons ayant motivé l'indication de l'arthroplastie (comorbidité, état de l'articulation, etc.) devront être mentionnées dans le dossier médical du patient.

### Chirurgie et fractures intra-capsulaires de type Garden 1 et 2

Dans les fractures du col du fémur de type Garden 1 et 2 :

- Aucune étude de haut niveau de preuve évaluant les résultats cliniques de l'ostéosynthèse n'a été identifiée ;
- Aucune étude comparant les résultats cliniques ostéosynthèse *versus* arthroplastie n'a été identifiée ;
- Le taux de reprises chirurgicales est de 3 à 19 % après ostéosynthèse (niveaux 2 et 4). La seule méta-analyse identifiée (étude de niveau 1) retrouve 6,9 % de reprises chirurgicales. Dans la seule étude de faible niveau de preuve (étude de niveau 4) évaluant l'arthroplastie de hanche dans les fractures Garden 1 et 2, ce taux était de 3 % après arthroplastie et de 7,2 % après ostéosynthèse ;
- Le taux de complication mécanique après ostéosynthèse est compris dans la littérature entre 5,5 et 9 % de déplacement secondaire et entre 6,5 et 11 % d'ostéonécrose (niveau 1). Pour l'arthroplastie des fractures Garden 1 et 2, la seule étude identifiée (niveau 4) rapporte un taux de 3,7 % de luxation. Les autres complications mécaniques de l'ostéosynthèse ont été évaluées dans des études de faible niveau de preuve (niveau 4), il s'agissait du balayage de la vis cervicale (1,7 à 1,8 %) et des fractures autour de l'implant (1,8 à 2,4 %) ;
- Le taux d'infection profonde est de l'ordre de 1 % après ostéosynthèse (étude de niveau 4). Seule une étude de faible niveau de preuve (niveau 4) a évalué le taux de survenue d'infection après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2. Ce taux était respectivement de 0 % après ostéosynthèse *versus* 3,7 % après arthroplastie ;
- Le taux de mortalité après ostéosynthèse ou arthroplastie des fractures Garden 1 et 2 est mal évalué dans la littérature. Seule une étude de faible niveau de preuve (niveau 4) a évalué le taux de mortalité à un an, des fractures du col du fémur Garden 1 et 2, traitées par arthroplastie ou par ostéosynthèse. Ce taux était de 38 % après arthroplastie *versus* 16 % après ostéosynthèse. Selon les autres études, le taux de mortalité à 1 an varie de 3 à 22 % après ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2 (niveau 2 et 4).

Les données de la littérature ne permettent pas de conclure à la supériorité ou l'infériorité d'une technique sur une autre : arthroplastie ou ostéosynthèse. Ces deux techniques peuvent donc être envisagées pour le traitement chirurgical de ces fractures. Cependant :

- Le risque infectieux de l'ostéosynthèse semble inférieur à celui de l'arthroplastie chez des patients traités en urgence et donc non préparés. Il faut souligner le caractère de gravité particulier des infections du site opératoire sur arthroplastie, nécessitant des traitements chirurgicaux et médicaux lourds sur ce terrain.
- L'ostéosynthèse reste donc recommandée dans le traitement des fractures intra-capsulaires (Garden 1 et 2) de l'extrémité proximale du fémur. Dans les cas où celle-ci ne peut pas être envisagée, une arthroplastie sera alors réalisée, en particulier si le grand âge du patient ne permet pas la tenue suffisante des vis dans la tête du fémur. Les raisons ayant motivé l'indication de l'arthroplastie (comorbidité, état de l'articulation, etc.) devront être mentionnées dans le dossier médical du patient.

### **Proposition d'action future**

Des études comparatives évaluant l'arthroplastie versus l'ostéosynthèse dans les fractures intra-capsulaires Garden 1 et 2 et dans les fractures extra-capsulaires sont nécessaires pour préciser le choix de la technique.



## Glossaire

ADL : Activities of Daily Living scale

AMBI : Compression Hip Screwsmith and Nephew

AO : Association pour l'Ostéosynthèse

CHS : Condylar Hip System

DHS : Dynamic Hip Scew

EM : Extra Médullaire

EQ-5D : Euroqol 5 D

GN : Gamma Nail

GN Long : Gamma Nail Long

GN2 : Gamma Nail 2

GN3 : Gamma Nail 3

GN3 : Gamma Nail 3<sup>ème</sup> Génération

HHS : Harris Hip Score

IM : Intra-Médullaire

IMM : Intra Medullary Nail

ISO : infection du site opératoire

MSP : Medoff Sliding Plate

N : Nombre

NS : Non Significatif

NP : niveau de preuve

NR : Non Renseigné

OR : Odds Ratio

P : P-Value

PCCP : Per Cutaneous Compression Plate

PFN : Proximal Femur Nail

PFNa : Proximal Femur Nail Anti Rotation

PIH : Prothèse Intermédiaire de hanche

PMA : score de Postel Merle d'Aubigné

PTH : prothèse totale de hanche

R-DFLCP : Revers Distal Femur Locking Compression Plate

R-LISS : Revers Less Invasive Stabilization System

RCTs : Random Control Trials

RR : Risque Relatif

SHS : Sliding Hip Scew

Targon PF : Targon Proximal Femur

TGN : Trochanteric Gamma Nail

TVP : Thrombose veineuse profonde

## Introduction

Les fractures de l'extrémité supérieure du fémur peuvent être divisées en fractures intracapsulaires (survenant en amont de l'insertion de la capsule de la hanche sur le fémur) et extra-capsulaires (survenant en aval de l'insertion de cette capsule).

Les fractures intracapsulaires peuvent être prises en charge soit par un traitement chirurgical conservateur en fixant le col par une ostéosynthèse ou non conservateur en remplaçant le col fémoral par une prothèse. Les fractures intracapsulaires peuvent être subdivisées en fractures non déplacées (Garden 1 ou 2) ou déplacées (Garden 3 ou 4).

Les fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur intéressent une zone délimitée par la ligne inter-trochantérienne proximale et descendant jusqu'à 5 cm sous le petit trochanter. De nombreuses classifications ont été développées pour décrire ces fractures, distinguant notamment les fractures stables des fractures instables. Classiquement, les fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur sont traitées par ostéosynthèse interne avec un risque de faillite mécanique. On distingue deux grandes classes de matériel d'ostéosynthèse : les vis-plaques d'une part, où la plaque, appliquée sur la corticale latérale du fémur, est couplée à une vis céphalique passant au travers pour atteindre le col et la tête fémorale, et les clous centromédullaires d'autre part, insérés au travers du grand trochanter couplé à une vis céphalique passant au travers pour atteindre le col et la tête fémorale. Quel que soit le matériel utilisé, la fixation est faite à foyer fermé après une étape de réduction non sanglante sous contrôle de l'amplificateur de brillance. La fixation cervicale du fragment proximal nécessite le positionnement précis d'une vis cervicale en bonne position dans l'axe du col en visant le centre de la tête fémorale. Un appui diaphysaire est nécessaire pour maintenir la réduction de l'angulation cervico-diaphysaire. Dans les techniques extra-médullaires (EM), il s'agit d'une plaque apposée sur la face latérale de la diaphyse fémorale, connectée secondairement à la vis cervicale initialement mise en place. Dans les techniques intra-médullaires (IM), il s'agit d'un clou centromédullaire positionné au début de l'ostéosynthèse, la vis cervicale étant insérée secondairement à travers un orifice du clou. Ces deux techniques ont un taux d'échec mécanique voisin et les comparaisons de la littérature récente et ancienne n'ont pas pu vraiment les départager (1). La réussite de la fixation est étroitement liée à la qualité de la réduction et de la fixation (positionnement de la vis cervicale) (2, 3). Pour pallier les insuffisances de l'ostéosynthèse, qui semble concerner plus particulièrement les fractures instables, certains auteurs ont proposé un remplacement prothétique d'emblée avec semble-t-il de bons résultats cliniques, au risque de rencontrer des complications pouvant être sévères.

## Objectifs de la recommandation

L'objectif de ce travail est de déterminer s'il existe une place pour l'arthroplastie de hanche, chez les patients âgés :

- dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur,
- dans le traitement des fractures intracapsulaires de type Garden 1 et 2.

Pour répondre à cette problématique, les questions suivantes ont été étudiées en comparant les résultats de l'ostéosynthèse à ceux de l'arthroplastie :

- Quels sont les résultats cliniques ? (fondés sur les résultats fonctionnels).
- Quelles sont les complications ?
  - Pertes sanguine ;
  - Durée opératoire ;
  - Durée d'hospitalisation.
- Complications liées à l'intervention (réintervention...).

- Quelle est la morbidité ?
- Quelle est la mortalité ?

Une analyse spécifique des techniques d'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires a été réalisée en comparant les techniques EM aux techniques IM.

La prise en charge chirurgicale des fractures Garden 3 et 4 ne sera pas abordée car il est démontré que l'arthroplastie est le traitement de référence de ces fractures.

## Méthode

Ces recommandations ont été élaborées en s'appuyant sur la méthode « recommandation pour la pratique clinique » dont le guide méthodologique est disponible sur le site de la HAS ([http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-01/guide\\_methodologique\\_recommandations\\_pour\\_la\\_pratique\\_clinique.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-01/guide_methodologique_recommandations_pour_la_pratique_clinique.pdf))

En résumé, une revue systématique de la littérature est réalisée par le chargé de projet assisté d'un chef de projet de la HAS. Les conclusions de la littérature et les recommandations sont proposées au groupe de travail pluridisciplinaire (chirurgien orthopédiste, anesthésiste, gériatre) pour discussion et adaptation au contexte clinique. Les recommandations éventuellement modifiées sont soumises pour avis à un groupe de lecture pluridisciplinaire (chirurgien orthopédiste, anesthésiste, gériatre). Les avis du groupe de lecture sont ensuite soumis au groupe de travail qui les prend en compte dans la rédaction finale des recommandations. Un chef de projet de la HAS coordonne l'ensemble du travail.

## Recherche documentaire

Une revue systématique de la littérature a été entreprise afin d'identifier les études comparant ostéosynthèse et arthroplastie de hanche dans le traitement des fractures intra-capsulaires Garden 1 et 2 et dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur. Les résultats de ces deux traitements (résultats fonctionnels, mortalité, morbidité du geste et complications) ont été comparés.

La recherche documentaire systématique a été réalisée de janvier 2004 à décembre 2015 par interrogation des bases de données bibliographiques médicales :

- Medline (National Library of Medicine, États-Unis) ;
- The Cochrane Library (Wiley Interscience, États-Unis).

La recherche a été limitée aux publications en langues anglaise et française et complétée, le cas échéant, par la bibliographie des auteurs.

La stratégie de recherche est présentée en annexe 1.

## Critère d'inclusion des études :

Les articles en rapport avec les questions posées étaient sélectionnés, en se basant sur l'étude du résumé et du titre et du texte intégral si nécessaire.

Dans un premier temps, ont été sélectionnés :

- Les revues systématiques de la littérature et les méta-analyses d'essais randomisés.
- Les revues systématiques de la littérature et méta-analyses analysant d'autres types d'études que des essais cliniques randomisés.
- Les essais cliniques contrôlés randomisés et quasi-randomisés.

En cas de données insuffisantes émanant de ces études, ont été sélectionnées :

- Les essais cliniques contrôlés non-randomisés.

- Les études observationnelles prospectives (cohorte).
- Les études observationnelles rétrospectives (études cas-témoins et série de cas).

### Population étudiée :

La population d'étude était constituée de sujets âgés victimes de traumatisme à basse énergie (hommes ou femmes), présentant une fracture extra-capsulaire ou intracapsulaire de l'extrémité proximale du fémur.

### Niveau de preuve et grade des recommandations

Chaque étude a été analysée et un niveau de preuve lui a été affecté selon l'échelle de preuve suivante.

Grade des recommandations	
<b>A</b>	<p style="text-align: center;"><b>Preuve scientifique établie</b></p> <p>Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.</p>
<b>B</b>	<p style="text-align: center;"><b>Présomption scientifique</b></p> <p>Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.</p>
<b>C</b>	<p style="text-align: center;"><b>Faible niveau de preuve</b></p> <p>Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).</p>
<b>AE</b>	<p style="text-align: center;"><b>Accord d'experts</b></p> <p>En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.</p>

## 1. Analyse des techniques d'ostéosynthèses dans les fractures extra-capsulaires

Les fractures du massif trochantérien de l'extrémité supérieure du fémur donnent lieu la plupart du temps à une ostéosynthèse parce qu'elles consolident très bien sans provoquer de nécrose post-traumatique de la tête fémorale. Quel que soit le matériel utilisé, un certain nombre de faillites de la fixation est observé sous la forme de déplacement secondaire, soit parce que la fracture est comminutive, soit parce que l'os est très ostéoporotique chez les patients très âgé (14).

Quelle que soit le matériel utilisé, la fixation est faite à foyer fermé après une étape de réduction non sanglante sous contrôle de l'amplificateur de brillance. La fixation cervicale du fragment proximal nécessite le positionnement précis d'une vis cervicale en bonne position dans l'axe du col en visant le centre de la tête fémorale.

Un appui diaphysaire est nécessaire pour maintenir la réduction de l'angulation cervico-diaphysaire. Dans les techniques extra-médullaires (EM), il s'agit d'une plaque apposée sur la face latérale de la diaphyse fémorale, connectée secondairement à la vis cervicale initialement mise en place. Dans les techniques intra-médullaires (IM), il s'agit d'un clou centromédullaire positionné au début de l'ostéosynthèse, la vis cervicale étant insérée secondairement à travers un orifice du clou.

Ces deux techniques ont un taux d'échec mécanique voisin et les comparaisons de la littérature récente et ancienne n'ont pas pu vraiment les départager (15). La réussite de la fixation est étroitement liée à la qualité de la réduction et de la fixation (positionnement de la vis cervicale) (16, 17).

Cette revue de la littérature a cherché à lister les complications les plus fréquentes après ostéosynthèse des fractures du massif trochantérien avec l'objectif de trouver les facteurs prédictifs d'échec, soit liés à la fracture (fractures instables), soit au terrain (comorbidité, âge).

Dans un premier temps, une analyse générale a été effectuée sur des travaux ne distinguant pas les types de fractures selon leur stabilité.

Secondairement, il a été essayé d'analyser plus particulièrement les fractures instables, en se basant sur la définition de l'instabilité la plus fréquemment utilisée, à savoir celle de la classification l'AO, incluant dans le groupe des fractures instables les pertrochantériennes avec trois fragments (A2) et les intertrochantériennes (A3).

L'analyse a consisté à rechercher le taux d'échec de fixation, en analysant les résultats fonctionnels et la morbidité, puis la mortalité dans chaque type de fracture.

Le critère principal pour les types d'échec de fixation était la reprise chirurgicale ayant entraîné une ablation du matériel de fixation. Le critère secondaire était le déplacement de la vis dans la tête (balayage) sans reprise chirurgicale, plus difficile à analyser est la fracture fémorale postopératoire. Dans les deux cas, l'événement traduit une faillite du montage. Les résultats fonctionnels ont été étudiés en se basant sur des scores de qualité de vie. La morbidité concernait les complications générales classiques de la chirurgie sur ce terrain : thromboemboliques et infection du site opératoire (ISO). Parmi les effets indésirables non mécaniques, ont été analysés les pertes sanguines et le temps opératoire, censés refléter la lourdeur du geste chirurgical.

Pour répondre à cette question, une revue systématique de la littérature a été entreprise afin d'identifier les études comparant l'ostéosynthèse dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur (cf. annexe 1). Les résultats de ces deux traitements (échec mécanique, balayage cervicale, résultats fonctionnels, morbidité du geste et mortalité) ont été comparés.

Deux techniques de fixation ont été évaluées :

- Les techniques extra-médullaires (EM).
- Les techniques intra-médullaires (IM).

Elles étaient réalisées à foyer fermé après une étape de réduction non sanglante sous contrôle de l'amplificateur de brillance.

Les critères de jugement étaient les suivants :

- Echecs mécaniques.
- Balayage.
- Résultats fonctionnels.
- Morbidité :
  - ▶ Thrombose Veineuse Profonde (TVP) ;
  - ▶ Infection du site opératoire (ISO) ;
  - ▶ Transfusion ;
  - ▶ Perte sanguine ;
  - ▶ Temps opératoire.
- Mortalité au cours de la première année.

388 références ont été identifiées par la recherche documentaire, 60 ont été analysées et 28 ont été retenues.

En dehors de la méta-analyse de Parker et Handoll 2010 (15), toutes les études identifiées présentaient plusieurs biais méthodologiques majeurs, limitant l'utilisation, l'applicabilité et l'extrapolation des résultats.

## 1.1 Techniques IM versus EM dans les fractures extra-capsulaires stables et instables

### 1.1.1 Échecs de fixation mécanique (fractures stables et instables)

#### ▶ Données de la littérature

Les études comparant les techniques IM et EM dans les fractures extra-capsulaires, quelle que soit leur stabilité, ont été sélectionnées.

Cinq méta-analyses (tableau 1) Huang *et al.* (18), Jones *et al.* (19), Liu *et al.* (20), Parker et Handoll (15), Zeng *et al.* (21) et huit essais randomisés (tableau 2) Little *et al.* (22), Matre *et al.* (23), Pajarinen *et al.* (24), Parker *et al.* (25), Tao *et al.* (26), Utrilla *et al.* (27), Zhou *et al.* (28), Zou *et al.* (29) ont été identifiés.

#### ▶ Méta-analyse

Cinq méta-analyses (tableau 1) : Huang *et al.* (18), Jones *et al.* (19), Liu *et al.* (20), Parker et Handoll (15), Zeng *et al.* (21) ont recherché s'il existait une différence significative de résultats (durée opératoire, durée de l'hospitalisation, transfusions, infection, ré-intervention, mortalité) entre les techniques de fixation intra-médullaire et les techniques de fixation extra-médullaire des fractures trochantériennes stables et instables. Tous les essais inclus dans la méta-analyse de Liu *et al.* (20) et dans la méta-analyse de Jones *et al.* (19) ont été inclus dans la méta-analyse de Parker et Handoll (15), réalisée sous l'égide de la Cochrane. Trois des huit essais inclus dans la méta-analyse de Huang *et al.* (18) ont été rejetés de l'analyse dans la méta-analyse de Parker et Handoll (15). La méta-analyse de Zeng *et al.* (21), la plus récente, a limité l'inclusion aux essais comparant une technique de fixation intra-médullaire (proximal femoral nail antirotation : PFNA) à une technique de fixation extra-médullaire (dynamic hip screw : DHS). Les résultats de cette méta-analyse doivent donc être limités à ces deux techniques.

La méta-analyse de Huang *et al.* (18) a inclus huit essais randomisés identifiés sur la période 1998-2012 correspondant à 1 348 patients. 675 ont été traités par PFN et 673 par DHS. La durée moyenne du suivi était de 9,6 mois (extrême : 3 à 28 mois). Le taux de ré-intervention ne différait pas significativement entre les deux groupes : 32 (4,74 %) groupe PFN *versus* 33 (4,90 %) groupe DHS. RR = 0,97 (IC à 95 % : 0,61-1,54). Les résultats de cette méta-analyse sont limités dans la mesure où cette méta-analyse réalisée postérieurement à celle de Parker a inclus huit essais *versus* 26 dans la méta-analyse de Parker. Un biais de recherche documentaire et de sélection de la littérature est possible.

La méta-analyse de Jones *et al.* (19) a notamment recherché s'il existait une différence du taux de ré-intervention pour échec de fixation après ostéosynthèse par clou centromédullaire ou ostéosynthèse par fixation extra-médullaire. 24 études (recherche documentaire jusqu'en 2004) ont été incluses (essais randomisés ou quasi randomisés). 19 de ces études précisaient le taux de ré-intervention pour échec de fixation. 1 357 patients ont été traités par IMN ; 1 415 par SHS. La durée moyenne du suivi n'était pas précisée. Le taux de ré-intervention pour échec de fixation était significativement plus élevé dans le groupe IMN 4,2 % (57/1 357) *versus* 2,5 % (34/1 415) dans le groupe SHS, RR = 1,63 (IC à 95 % : 1,11-2,40).

La méta-analyse de Liu *et al.* (20) a inclus sept essais randomisés identifiés sur la période 1969-2008. Seuls quatre de ces essais précisaient le taux de ré-intervention pour échec de fixation après ostéosynthèse par clou centromédullaire (Gamma nail GN) ou par fixation extra-médullaire (DHS). Ce taux était non significativement plus élevé dans le groupe GN comparé au groupe DHS, respectivement 27 cas sur 405 fractures (6,66 %) *versus* 18 cas sur 431 fractures (4,17 %), RR = 1,64, IC à 95 % : 0,91-2,95. La durée moyenne du suivi n'était pas précisée. Les conclusions de cette méta-analyse doivent être limitées dans la mesure où cette méta-analyse réalisée sur la même période que celle de Parker a inclus huit essais *versus* 26 dans la méta-analyse de Parker. Un biais de recherche documentaire et de sélection de la littérature est possible.

La méta-analyse de Parker et Handoll (15) a inclus 26 essais randomisés ou quasi randomisés sur la période 1950-2010. Le taux de ré-intervention était significativement plus élevé dans le groupe clou centromédullaire : 108 sur 1 948 patients (5,5 %) *versus* 70 sur 1 961 (3,56 %) dans le groupe fixation extra-médullaire, RR 1,49, IC à 95 %, 1,12 to 1,98.

La méta-analyse de Zeng *et al.* (21) a inclus 11 essais randomisés comparant une technique de fixation intra-médullaire (proximal femoral nail antirotation : PFNA) à une technique de fixation extra-médullaire (dynamic hip screw : DHS). Neuf de ces essais randomisés précisaient le nombre d'échec de fixation. Celui-ci était significativement moindre dans le groupe PFNA : trois pour 351 (0,85 %) patients *versus* 21 sur 355 patients dans le groupe DHS (5,91 %), RR = 0,27, IC à 95 % : 0,11-0,62, p = 0,002. Cette méta-analyse est la plus récente mais ses conclusions doivent être limitées aux deux techniques d'ostéosynthèses PFNA, DHS évaluées. Par ailleurs, trois des essais inclus dans cette méta-analyse avaient inclus moins de 30 patients par groupe.

Tableau 1 : méta-analyse évaluant le taux d'échecs de fixation après ostéosynthèse (IM et EM) des fractures trochantériennes stables ou instables.

Auteurs (référence) Année	Interventions I	N articles N patients	échec de fixation	NP
Huang <i>et al.</i> (18) 2013	I1 : 675 PFN I2 : 673 DHS	8 RCTs 1 348 patients	Avec ré-intervention I1=32 *(4,74 %) <i>versus</i> I2 =33 *(4,90 %) RR = 0,97 [0,61-1,54] Ns	2
Jones <i>et al.</i>	I1 : 1 357 IMN	19 RCTs	Avec ré-intervention	1



Auteurs (référence) Année	Interventions I	N articles N patients	échec de fixation	NP
(19) 2006	I2 : 1 415 SHS	2 772 patients	I1=57 (4,7%) <i>versus</i> I1=35 (2,5 %) RR = 1,63 [1,11-2,40]	
Liu <i>et al.</i> (20) 2010	I1 : 405 GN I2 : 431 DHS	4 RCTs 836 patients	Avec ré-intervention I1=27 *(6,66 %) <i>versus</i> I2=18 *(4,17 %) RR = 1,64 [0,91-2,95] Ns	2
Parker et Handoll (15) 2010	I1 : 1 948 IMN I2 : 1 961 SHS	26 RCTs 3 909	Avec ré-intervention I1= 108 *(5,5 %) I2 = 70 *(3,56 %) RR = 1,49, IC à 95 % : 1,12-1,98	1
Zeng <i>et al.</i> (21) 2012	I1 : 351 PFNa I2 : 355 DHS	9 RCTs 706 patients	I1 =3* I2 =21 RR = 0,27 [0,11-0,62] p=0,002	2

\*Calculé à partir des données de l'article.

La méta-analyse de Zeng *et al.* (21) (étude de niveau 2) rapportait une réduction du risque d'échec de fixation de 73 % en faveur d'une techniques IM (PFNA) comparée à une technique extra-médullaire (DHS). La méta-analyse de Parker et Handoll (15) comme celle de Jones *et al.* (19) rapportait au contraire une réduction du risque d'échec de fixation avec les techniques EM (étude de niveau 1). Les conclusions des deux autres méta-analyses (18, 20) ne peuvent être prises en considération dans la mesure où il existe très probablement un biais de sélection des études.

#### ► Essais cliniques randomisés :

On dénombrait huit essais cliniques randomisés (tableau 2) (22-29) rapportant le taux d'échec mécanique des systèmes de fixation de fractures stables et instables. Dans ces études, la définition de l'échec mécanique était variable, certaines études ne prenant en compte que les révisions chirurgicales, et d'autres les déplacements secondaires (balayages de la vis cervicale) repris ou non.

Tableau 2 : essais cliniques randomisés évaluant le taux d'échec mécanique après ostéosynthèses des fractures trochantériennes stables et instables.

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients		Intervention I IM EM	Résultats N	NP
		Age moyen IM	Age moyen EM			
Little <i>et al.</i> (22) 2008	Fracture AO : 31 : A1-A2- A3	190 patients 83 ans		92 Holland Nail 98 DHS	n=0 n=2	1

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients		Intervention I IM EM	Résultats N	NP
		Age IM	moyen EM			
	(1 an)		82 ans		ns	
Matre <i>et al.</i> (23) 2013	Fracture AO : 31 : A1-A2- A3 (1 an)	684 Patients	84 ans 84 ans	341 Intertan 343 SHS révisions	Nombre de ré- interventions n=28 (8,2 %) n=27 (7,9 %) p = 0,87	1
Pajarinen <i>et al.</i> (24) 2005	Fracture AO : 31 : A1-A2 (4 mois)	108 patients	80 ans 80 ans	54 PFN 54 DHS collapse < 4 mois	n=2 n=2 ns	2
Parker <i>et al.</i> (25) 2012	Fracture AO : 31 : A1-A2- A3 et B2.1 (1 an)	600 patients	81 ans 82 ans	300 Targon PF 300 SHS révisions (fixation ou arthroplastie) pour échec de fixation	n=3 n=9 p = 0,14	1
Tao <i>et al.</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 : A1-A2- A3 (1 an)	87 patients	80 ans 79 ans	45 PFNa 45 R-LISS échec de fixation	n=0 n=0 ns	2
Utrilla <i>et al.</i> (27) 2005	Fracture Jensen : I à V (1 an)	210 patients	80 ans 79 ans	82 TGN 81 CHS échec de fixation	n=5 n=6 ns	2
Zhou <i>et al.</i> (28) 2012	Fracture AO : 31 : A1-A2- A3 (6 mois)	64 patients	76 ans 67 ans	36 PFNa 28 LISS échec de fixation révision par arthroplastie	n=1 n=2 ns	2
Zou <i>et al.</i> (29) 2009	Fracture AO : 31 : A1-A2- A3 (1 an)	121 patients	65 ans 65 ans	58 PFNa 63 DHS échec de fixation	n= 3 n= 0 ns	2

NP : niveau de preuve, n : nombre de cas.

Aucun de ces essais ne concluait à une différence en termes d'échec de fixation, toutes les études comparaient des populations de fractures homogènes en dehors de l'essai de Parker *et al.* (25) qui prenait aussi en compte des fractures sous-trochantériennes. Le taux d'échec de fixation semble similaire avec les techniques IM et EM (études de niveau 2 et 1).

### ► Conclusion des données de la littérature

La méta-analyse de Zeng *et al.* (21) (étude de niveau 2) rapportait une réduction du risque d'échec de fixation de 73 % en faveur d'une techniques IM (PFNA), comparée à une technique extra-médullaire (DHS). La méta-analyse de Parker et Handoll (15), comme celle de Jones, rapportait au contraire une réduction du risque d'échec de fixation avec les techniques EM (étude de niveau 1).

Les essais randomisés postérieurs à cette méta-analyse n'ont pas mis en évidence de différence significative du taux d'échec de fixation avec les techniques EM, comparés aux techniques intramédullaires. Il est possible que l'évolution du matériel utilisé, notamment dans les techniques intramédullaires, explique ce résultat.

### 1.1.2 Balayage de la vis cervicale (cut-out)

#### ► Données de la littérature

Trois méta-analyses (tableau 3) Jones *et al.* (19), Parker et Handoll (15), Zeng *et al.* (21) et six essais randomisés (tableau 4) Giraud *et al.* (30), Matre *et al.* (23), Pajarinen *et al.* (24), Parker *et al.* (25), Utrilla *et al.* (27), Zhou *et al.* (28), Zou *et al.* (29) ont précisé l'incidence de survenue du balayage de la vis cervicale.

#### ► Méta-analyse :

Les résultats des trois méta-analyses, précédemment décrites sont présentés dans le tableau 3.

Tableau 3 : méta-analyse comparant l'incidence de survenue du balayage de la vis céphalique après ostéosynthèse (IM et EM) des fractures trochantériennes stables ou instables.

Auteurs (référence) Années	Population	N articles N patients	Résultats des techniques chirurgicales	NP
Jones <i>et al.</i> (19) 2006	1 556 IMN 1 626 SHS	23 RCTs 3 060 patients Echec de fixation	n=41 (2,6 %) n=37 (2,3 %) RR=1,19 [0,78-1,82] Ns	1
Parker et Handoll (15) 2010	2 151 IMN 2 173 SHS	29 RCTs 4 324 patients	n=61 n=54 RR= 1,13 [0,79-1,60] Ns	1
Zeng <i>et al.</i> (21) 2012	155 PFNa 162 DHS	5 RCTs 317 patients Coxa vara = balayage sans protrusion intra articulaire	n=0* n=9 RR= 0,22 [0.06-0.85] p=0,03	2

NP : niveau de preuve.

Seule la méta-analyse de Zeng *et al.* (21) rapportait une réduction du risque balayage de la vis cervicale avec la technique IM. Dans cette méta-analyse, un seul type de fixation IM (PFNA) et EM (DHS) était évalué. Les deux autres méta-analyses ne retrouvaient pas de différence significative du taux de survenue du balayage de la vis cervical entre les deux techniques IM et EM.

#### ► Essais cliniques randomisés :

Six essais randomisés (tableau 4) Giraud *et al.* (30), Matre *et al.* (23), Pajarinen *et al.* (24), Parker *et al.* (25), Utrilla *et al.* (27), Zou *et al.* (29) ont précisé l'incidence de survenue du balayage de la vis cervicale.

Tableau 4 : Essais randomisés comparant le nombre de cas de survenue du balayage de la vis céphalique après ostéosynthèse (IM et EM) des fractures trochantériennes stables ou instables.

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients		n IM n EM	Résultats	NP
		Age EM	Age moyen			
Giraud <i>et al.</i> (30) 2005	Fracture AO : 31 : A1-A2-A3 (3 mois)	60 Patients 81 ans 82 ans		34 Tagon PF 26 DHS	n=3 n=2 ns	2
Matre <i>et al.</i> (23) 2013	Fracture AO : 31 : A1-A2-A3 (1 an)	684 Patients 84 ans 84 ans		341 Intertan 343 SHS	n=6 n=9 ns	1
Pajarinen <i>et al.</i> (24) 2005	Fracture AO : 31 : A1-A2 (4 mois)	108 patients 80 ans 80 ans		54 PFN 54 DHS	n=1 n=1 ns	2
Parker <i>et al.</i> (25) 2012	Fracture AO : 31 : A1-A2-A3 et B2.1 (1 an)	600 patients 81 ans 82 ans		300 Targon PF 300 SHS	n=3 n=2 ns	1
Utrilla <i>et al.</i> (27) 2005	Fracture Jensen : I à V (1 an)	210 patients 80 ans 79 ans		82 TGN 81 CHS	n=1 n=2 ns	2
Zou <i>et al.</i> (29) 2009	Fracture AO : 31 : A1-A2-A3 (1 an)	121 patients 65 ans 65 ans		58 PFNa 63 DHS	n= 0 n= 0 ns	2

NP : niveau de preuve.

Aucun de ces essais ne concluait à une différence en termes de balayage de la vis cervicale.

### ► Conclusion des données de la littérature

Deux méta-analyses Jones *et al.* (19), Parker et Handoll (15) (étude de niveau 1) et six essais randomisés Giraud *et al.* (30), Matre *et al.* (23), Pajarinen *et al.* (24), Parker *et al.* (25), Utrilla *et al.* (27), Zou *et al.* (29) (études de niveau 1 et 2) n'ont observé aucune différence significative du nombre de cas de survenue du balayage de la vis céphalique après ostéosynthèse par technique IM ou EM des fractures trochantériennes quelle que soit leur stabilité. Seule la méta-analyse de Zeng *et al.* (21) rapportait une réduction du risque balayage de la vis cervicale avec la technique IM. Les résultats de cette méta-analyse doivent être limités aux techniques comparées : PFNA *versus* DHS. De plus, ces résultats devront être confirmés, trois des études incluses dans la méta-analyse de Zeng *et al.* (21) incluaient moins de 30 patients par groupe.

## 1.1.3 Résultats fonctionnels

### ► Données de la littérature

Deux méta-analyses (tableau 5) Liu *et al.* (20), Zeng *et al.* (21) et dix essais cliniques randomisés (tableau 6) (22-31) ont décrit les résultats fonctionnels après ostéosynthèse par technique IM ou EM des fractures trochantériennes quelle que soit leur stabilité.

### ► Méta-analyse

La méta-analyse de Liu a recherché le nombre de patients ayant une marche indépendante à six mois et n'a pas observé de différence significative après ostéosynthèse par technique EM *versus* IM.

La méta-analyse de Zeng *et al.* (21) a recherché le nombre de patients ayant un score de Harris > 80 et n'a pas observé de différence significative après ostéosynthèse par technique EM *versus* IM.

**Tableau 5 : Méta-analyse précisant les résultats fonctionnels après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population	N articles N patients	Résultats techniques chirurgicales	des NP
Liu <i>et al.</i> (20) 2010	129 GN 138 DHS	2 RCTs 267 patients marche indépendante à 6 mois	n=59 n=72 RR = 0,89 IC à 95 % : 0,60-1,33	2
Zeng <i>et al.</i> (21) 2012	208 PFNa 213 DHS	7 RCTs	RR 1,11 IC à 95 % 1,00-1,24 ns Dans la tranche des bons résultats HHC > 80	2

Aucune des deux méta-analyses présentées ne retrouvait de différence en termes de score fonctionnel postopératoire.

### ► Essais cliniques randomisés :

On dénombre dix essais cliniques randomisés (tableau 6) (22-31) rapportant les résultats fonctionnels des systèmes de fixation. Le score fonctionnel le plus souvent étudié était celui de HHS, il était rapporté dans cinq essais.

**Tableau 6 : essais clinique randomisés précisant les résultats fonctionnels après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	I Intervention I 1 : n IM I2 : n EM	Résultats Score clinique	NP
Giraud <i>et al.</i> (30) 2005	Fracture AO : 31 : A1-A2-A3 (3 mois)	60 Patients 81 ans 82 ans	I1 : 34 Tagon PF I2 : 26 DHS	Score de Harris moyen : I1 : 60 I2 : 59 Ns	2
Guo <i>et al.</i> (31) 2013	Fracture AO : 31 : A1-A2 (16 mois)	90 patients 71 ans 74 ans	I1 : 45 PFNa I2 : 45 PCCP	Score de Harris moyen I1 : 87 I2 : 88 Ns	2
Little <i>et al.</i> (22)	Fracture AO : 31 : A1-	190 patients	I1 : 92 Holland Nail	Score de Parker	1

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	I Intervention I 1 : n IM I 2 : n EM	Résultats Score clinique	NP
2008	A2-A3 (1 an)	83 ans 82 ans	I2 : 98 DHS	I1 : 5,9 I2 : 3,8 p<0,001	
Matre <i>et al.</i> (23) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	684 Patients 84 ans 84 ans	I1 : 341 Intertan IM I2 : 343 SHS	Up and Go test I1 : 27 sec I2 : 25 sec ns Pas de différence significative avec HHS et EQ-5D	1
Pajarinen <i>et al.</i> (24) 2005	Fracture AO : 31 : A1- A2 (4 mois)	108 patients 80 ans 80 ans	I1 : 54 PFN I2 : 54 DHS	Capacité de marche sans aide I1 : n=15 I2 : n=12 ns	2
Parker <i>et al.</i> (25) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 et B2.1 (1 an)	600 patients 81 ans 82 ans	I1 : 300 Targon PF I2 : 300 SHS	I1 : 1* I2 : 1,5 p=0,01 Réduction du score de Parker à 1 an / pré-fracture	1
Tao <i>et al.</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	87 patients 80 ans 79 ans	I1 : 45 PFNa I2 : 45 R-LISS	Score de Harris moyen I1 : 82,8 ± 9,5 I2 : 82,0 ± 10,4 P = 0,717 ns	2
Utrilla <i>et al.</i> (27) 2005	Fracture Jensen : I à V (1 an)	210 patients 80 ans 79 ans	I1 : 82 TGN I2 : 81 CHS	Score de Parker I1 : 6,4 ± 2,8 I2 : 6,2 ± 2,79 P = 0,74 ns	2
Zhou <i>et al.</i> (28) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (6 mois)	64 patients 76 ans 67 ans	I1 : 36 PFNa I2 : 28 LISS	I1 : 84 I2 : 86 ns HHS	2
Zou <i>et al.</i> (29) 2009	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	121 patients 65 ans	I1 : 58 PFNa I2 : 63 DHS	Salvati and Wilson Score ns	2

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	I Intervention I 1 : n IM I2 : n EM	Résultats Score clinique	NP
	(1 an)	65 ans			

Ns : non significatif.

Deux essais (22, 25) retrouvaient une différence significative sur au moins un de leurs scores cliniques (Parker, gain de mobilité) en faveur des techniques IM. Les huit autres études n'ont pas observé de différence significative des scores fonctionnels avec les techniques IM *versus* EM. Le calcul du nombre de sujets nécessaires montrer une différence significative sur ce critère de résultat fonctionnel, n'a pas été précisé. Un manque de puissance des essais ne peut être exclu.

### ► Conclusion des données de la littérature

Deux méta-analyses et huit essais randomisés n'ont pas observé de différence significative en termes de résultat fonctionnel entre les techniques IM comparés aux techniques EM. Seuls deux essais randomisés ont observé un meilleur résultat fonctionnel avec les techniques IM.

#### 1.1.4 Morbidité

##### ► Thrombose Veineuse profonde

#### Données de la littérature

Une méta-analyse Jones *et al.* (19) (tableau 7) et huit essais randomisés (tableau 8) (22, 24, 26-31) précisaient la survenue des événements thromboemboliques. Les résultats sont présentés dans les tableaux 7 et 8.

**Tableau 7 : méta-analyse évaluant le nombre d'événements thromboemboliques après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Intervention	N articles N patients	Complications thromboemboliques	NP
Jones <i>et al.</i> (19) 2006	875 IMN 892 SHS	12 RCTs 1 770 patients	n=35 n=25 RR = 1,37 IC à 95 % : 0,85-2,22	1

NP : niveau de preuve.

La seule méta-analyse présentée ne retrouvait pas de différence significative sur la survenue d'un événement thromboembolique post-opératoire.

**Tableau 8 : essais randomisés évaluant le nombre d'événements thromboemboliques après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Années	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
Giraud <i>et al.</i> (30) 2005	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	60 Patients 81 ans	34 Tagon PF 26 DHS	n=1 n=0	2

Auteurs (référence) Années	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
	(3 mois)	82 ans		ns	
Guo <i>et al.</i> (31) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2 (16 mois)	90 patients 71 ans 74 ans	45 PFNa 45 PCCP	1 2 ns	2
Little <i>et al.</i> (22) 2008	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	190 patients 83 ans 82 ans	92 Holland Nail 98 DHS	n=1 n=0 ns	1
Pajarinen <i>et al.</i> (24) 2005	Fracture AO : 31 : A1- A2 (4 mois)	108 patients 80 ans 80 ans	54 PFN 54 DHS	n=0 n=0 ns	2
Tao <i>et al.</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	87 patients 80 ans 79 ans	45 PFNa 45 R-LISS	n=1 n=0 ns	2
Utrilla <i>et al.</i> (27) 2005	Fracture Jensen : I à V (1 an)	210 patients 80 ans 79 ans	82 TGN 81 CHS	n=4 n=3 ns	2
Zhou <i>et al.</i> (28) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	64 patients 76 ans 67 ans	36 PFNa 28 LISS	n=3 n=3 ns	2
Zou <i>et al.</i> (29) 2009	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	121 patients 65 ans 65 ans	58 PFNa 63 DHS	n=0 n=0 ns	2

NP : Niveau de preuve.

Sur les huit essais randomisés contrôlés présentés, aucun ne retrouvait de différence significative sur la survenue d'un évènement thromboembolique.

### Conclusion de la littérature

Il n'y a pas de différence significative de survenue d'évènements thromboemboliques entre les deux techniques IM et EM (étude de niveaux 1 et 2).



## ► Infection du site opératoire

### Données de la littérature

Cinq méta-analyses Huang *et al.* (18), Jones *et al.* (19), Liu *et al.* (20), Parker et Handoll (15), Zeng *et al.* (21) et huit essais randomisés (22-25, 27-29, 31) ont étudié la survenue d'infection du site opératoire. Les résultats sont présentés dans les tableaux 9 et 10.

**Tableau 9 : méta-analyse évaluant la survenue des infections du site opératoire après ostéosynthèse par technique IM versus EM**

Auteurs (référence) Année	Intervention	N articles N patients	Infections du site opératoire	NP
Huang <i>et al.</i> (18) 2013	641 PFN 647 DHS	7 RCTs 1 288 patients	n=34 n=33 ns	2
Jones <i>et al.</i> (19) 2006	961 IMN 985 SHS	15 RCTs 1 946 patients	n=36 n=36 RR= 1,03 (0,66-1,60) ns	1
Liu <i>et al.</i> (20) 2010	594 GN 619 DHS	7 RCTs 1 213 patients	n=19 n=20 RR= 1,02 (0,56-1,86) ns	2
Parker et Handoll (15) 2010	1 550 IMN 1 566 SHS	21 RCTs 3 116 patients	n=13 n=12 RR = 1,08 (0,54-2,17) ns	1
Zeng <i>et al.</i> (21) 2012	103 PFNa 107 DHS	3 RCTs 210 patients	n=2 n=5 RR= 0,47 (0,11-2,06) ns	2

Aucune des cinq méta-analyses présentées ne retrouvait de différence en termes d'infection du site opératoire.

**Tableau 10 : essais randomisés évaluant la survenue des infections du site opératoire après ostéosynthèse par technique IM versus EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats	NP
Guo <i>et al.</i> (31) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2	90 patients 71 ans 74 ans	45 PFNa 45 PCCP	n=0 n=1 ns	2
Little <i>et al.</i> (22) 2008	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	190 patients 83 ans 82 ans	92 Holland Nail 98 DHS	n=5 n=10 ns	1
Matre <i>et al.</i>	Fracture	684 Patients	341 Intertan	n=2	1

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats	NP
(23) 2013	AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	84 ans 84 ans	343 SHS	n=3 ns	
Pajarinen <i>et al.</i> (24) 2005	Fracture AO : 31 : A1- A2 (4 mois)	108 patients 80 ans 80 ans	54 PFN 54 DHS	n=0 n=0 ns	2
Parker <i>et al.</i> (25) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 et B2.1 (1 an)	600 patients 81 ans 82 ans	300 Targon PF 300 SHS	n=4 n=3 ns	1
Utrilla <i>et al.</i> (27) 2005	Fracture Jensen : I à V (1 an)	210 patients 80 ans 79 ans	82 TGN 81 CHS	n=6 n=7 ns	2
Zhou <i>et al.</i> (28) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	64 patients 76 ans 67 ans	36 PFNa 28 LISS	n=0 n=0 ns	2
Zou <i>et al.</i> (29) 2009	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	121 patients 65 ans 65 ans	58 PFNa 63 DHS	n=1 n=1 ns	2

Aucun des huit essais cliniques randomisés présentés ne retrouvait une différence d'incidence d'infection du site opératoire.

### Conclusion de la littérature

L'incidence du survenu d'une infection du site opératoire ne diffère pas significativement selon la technique d'ostéosynthèse IM *versus* EM (niveaux de preuve 1 et 2).

#### ► Transfusion

#### Données de la littérature

Deux méta-analyses Huang *et al.* (18), Jones *et al.* (19) et cinq essais randomisés (22-25, 27) ont précisé le nombre de patients transfusés ou le nombre d'unités transfusées après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM. Les résultats sont présentés dans les tableaux 11 et 12.

**Tableau 11 : méta-analyse précisant le nombre de patients transfusés ou le volume transfusé après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Intervention	N articles N patients	Nombre de patients transfusés ou volume transfusé	NP
Huang <i>et al.</i>	484 PFN	978 patients	Différence moyenne = -124 mL	2

Auteurs (référence) Année	Intervention	N articles N patients	Nombre de patients transfusés ou volume transfusé	NP
(18) 2013	494 DHS	4 RCTs Moyenne du volume de transfusion	[-356,02 / -107,20] ns	
Jones <i>et al.</i> (19) 2006	353 IMN 355 SHS	3 RCTs 709 patients n= nombre de patients transfusé	n=181 n=182 RR= 1,00 (0,87-1,16) ns	1

Les deux méta-analyses présentées ne retrouvaient pas de différence significative de recours à la transfusion dans l'étude de Jones *et al.* (19) ou de volume de transfusion pour l'étude de Huang *et al.* (18).

**Tableau 12 : essais randomisés précisant le nombre de patients transfusés ou le volume transfusé après ostéosynthèse par technique IM versus EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Nombre de patients transfusés ou volume transfusés	NP
Little <i>et al.</i> (22) 2008	Fracture AO : 31 : A1-A2-A3 (1 an)	190 patients 83 ans 82 ans	92 Holland Nail 98 DHS nombre de patients transfusés	n=7* n=23 p=0,003	1
Matre <i>et al.</i> (23) 2013	Fracture AO : 31 : A1-A2-A3 (1 an)	684 Patients 84 ans 84 ans	341 Intertan 343 SHS nombre de patients transfusés	n=143* n=171 p=0,02	1
Pajarinen <i>et al.</i> (24) 2005	Fracture AO : 31 : A1-A2 (4 mois)	108 patients 80 ans 80 ans	54 PFN 54 DHS Nombre d'unités transfusées	n=2,6 n=2,6 ns	2
Parker <i>et al.</i> (25) 2012	Fracture AO : 31 : A1-A2-A3 et B2.1 (1 an)	600 patients 81 ans 82 ans	300 Targon PF 300 SHS nombre de patients transfusés	n=100 n=99 ns	1
Utrilla <i>et al.</i> (27) 2005	Fracture Jensen : I à V (1 an)	210 patients 80 ans 79 ans	107 TGN 108 CHS Nombre d'unités transfusées	0,6* 0,9 p=0,046	2

NP : niveau de preuve.

Dans deux essais Little *et al.* (22), Matre *et al.* (23), le nombre de patients transfusés étaient significativement moindre après ostéosynthèse par technique IM versus EM. Dans un essai, Utrilla

*et al.* (27), le nombre d'unités transfusées était significativement moindre après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM. Les deux autres essais Parker *et al.* (25), Pajarinen *et al.* (24) n'ont pas observé de différence significative respectivement du nombre de patients transfusés ou du nombre d'unités transfusées entre les deux techniques IM *versus* EM.

### Conclusion de la littérature

Les données de la littérature sont discordantes et il n'est pas possible de conclure avec un niveau de preuve.

#### ► Perte sanguine

### Données de la littérature

Trois méta-analyses Huang *et al.* (18) Shen *et al.* (32) Zeng *et al.* (21) et huit essais randomisés (22-24, 26, 28-31) ont précisé les pertes sanguines. Les résultats sont présentés dans les tableaux 13 et 14.

**Tableau 13 : méta-analyse ayant évalué les pertes sanguines lors des ostéosynthèses par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population Age	N articles N patients	Résultats des techniques chirurgicales	NP
Huang <i>et al.</i> (18) 2013	84 PFN 88 DHS	2 RCTs 172 patients	Différence moyenne = -136 mL (-301,39, -28,11) ns	2
Shen <i>et al.</i> (32) 2012	NR PFNa NR DHS	4 RCTs NR patients	OR = -249 mL PFNa* p=0,001	2
Zeng <i>et al.</i> (21) 2012	259 PFNa 270 DHS	8 RCTs 529 patients	-259 ml* -270 ml Différence moyenne= -176 mL (-232,20, -120,52) en faveur PFNa p<0,00001	2

La méta-analyse de Shen *et al.* (32) et celle de Zeng *et al.* (21) retrouvaient des pertes sanguines significativement inférieures pour les techniques IM. Ces deux méta-analyses ont comparé un type de fixation intra-médullaire PFNA à un type de fixation extra-médullaire DHS. Il est à noter que tous les essais de la méta-analyse de Shen *et al.* (32) ont été inclus dans la méta-analyse de Zeng *et al.* (21).

**Tableau 14 : essais cliniques randomisés ayant évalué les pertes sanguines lors des ostéosynthèses par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Années	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Volume des pertes sanguines	NP
Giraud <i>et al.</i>	Fracture	60 Patients	34 Tagon PF	410 mL	2

Auteurs (référence) Années	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Volume des pertes sanguines	NP
(30) 2005	AO : 31 : A1- A2-A3	81 ans 82 ans	26 DHS	325 mL ns	
Guo <i>et al.</i> (31) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2	90 patients 71 ans 74 ans	45 PFNa 45 PCCP perte sanguine peropératoire	138 mL 100 mL* p=0,0001	2
Little <i>et al.</i> (22) 2008	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	190 patients 83 ans 82 ans	92 Holland Nail 98 DHS perte sanguine peropératoire	78 mL* 160 mL p<0,001	1
Matre <i>et al.</i> (23) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	684 Patients 84 ans	341 Intertan 343 SHS	183 mL* 236 mL p<0,001	1
Pajarinen <i>et al.</i> (24) 2005	Fracture AO : 31 : A1- A2 (4 mois)	108 patients 80 ans 80 ans	54 PFN 54 DHS	320 mL 357 mL ns	2
Tao <i>et al.</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	87 patients 80 ans 79 ans	45 PFNa 45 R-LISS	228 mL 242 mL ns	2
Zhou <i>et al.</i> (28) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	64 patients 76 ans 67 ans	36 PFNa 28 LISS	115 mL 157 mL ns	2
Zou <i>et al.</i> (29) 2009	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	121 patients 65 ans 65 ans	58 PFNa 63 DHS perte de sang per opératoire	156 mL* 410mL p<0,05	2

Trois essais contrôlés retrouvaient des pertes sanguines inférieures de façon significative pour des techniques IM et seule l'étude de Guo *et al.* (31) retrouvait des pertes sanguines inférieures avec une technique EM. Mais, dans cette étude, l'implantation du système EM était réalisée en percutané comme dans les techniques IM.

### Conclusion des données de la littérature

Il semble que les techniques IM provoquent moins de perte sanguine comparée aux techniques EM

## ► Temps opératoire

### Données de la littérature

Cinq méta-analyses Huang *et al.* (18) Jones *et al.* (19) Parker et Handoll (15) Shen *et al.* (32) Zeng *et al.* (21) et neuf essais randomisés (22, 24-31) ont comparé la durée opératoire de l'ostéosynthèse IM à celle de l'ostéosynthèse EM. Les résultats sont présentés dans les tableaux 15 et 16.

**Tableau 15 : méta-analyse comparant le temps opératoire de l'ostéosynthèse IM à celui de l'ostéosynthèse EM**

Auteurs (référence) Année	Population	N articles N patients	Résultats des techniques chirurgicales	NP
Huang <i>et al.</i> (18) 2013	547 PFN 553 DHS	8 RCTs 1 100 patients	Différence moyenne = -6 min pour PFN Ns	2
Jones <i>et al.</i> (19) 2006	na IMN na SHS	8 RCTs 1 232 patients	RR= 2,96 min [-3.78 - 9.69] Ns	1
Parker et Handoll (15) 2010	941 IMN 958 SHS	12 RCTs 1 895 patients	RR = 1,15 [-9,85 - 12,16] Ns	1
Shen <i>et al.</i> (32) 2012	243 PFNa 291 DHS	4 RCTs 534 patients	OR = -29 min [-62,53 - 3,46] Ns	2
Zeng <i>et al.</i> (21) 2012	259 PFNa 270 DHS	8 RCTs 529 patients	Différence moyenne = -21min pour PFNa* [-33,50- 9,26] p=0,0005	2

Sur les cinq méta-analyses présentées, seule la méta-analyse de Zeng *et al.* (21) retrouvait un temps opératoire plus court pour la technique d'ostéosynthèse IM.

**Tableau 16 : essais cliniques randomisés comparant le temps opératoire de l'ostéosynthèse IM à celui de l'ostéosynthèse EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
Giraud <i>et al.</i> (30) 2005	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	60 Patients 81 ans 82 ans	34 Tagon PF 26 DHS	35 min 42 min Ns	2
Guo <i>et al.</i> (31) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2	90 patients 71 ans 74 ans	45 PFNa 45 PCCP	66 min 53 min* p=0,001	2

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	Résultats		NP
			n IM n EM	Score clinique	
Little <i>et al.</i> (22) 2008	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	190 patients 83 ans 82 ans	92 Holland Nail 98 DHS	54 min 40 min* p<0,001	1
Pajarinen <i>et al.</i> (24) 2005	Fracture AO : 31 : A1- A2 (4 mois)	108 patients 80 ans 80 ans	54 PFN 54 DHS	55 min 45 min* p=0,011	2
Parker <i>et al.</i> (25) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 et B2.1 (1 an)	600 patients 81 ans 82 ans	300 Targon PF 300 SHS	49 min 46 min* p=0,0001	1
Tao <i>et al.</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	87 patients 80 ans 79 ans	45 PFNa 45 R-LISS	66 min* 92 min P=0,000	2
Utrilla <i>et al.</i> (27) 2005	Fracture Jensen : I à V (1 an)	210 patients	107 TGN 108 CHS	46 min 44 min ns	2
Zhou <i>et al.</i> (28) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	64 patients 76 ans 67 ans	36 PFNa 28 LISS	65 min* 98 min p=0,006	2
Zou <i>et al.</i> (29) 2009	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	121 patients 65 ans 65 ans	58 PFNa 63 DHS	52 min* 93 min p<0,005	2

Les résultats étaient discordants avec quatre essais retrouvant un temps opératoire plus court pour la technique EM et trois essais concluant, au contraire, un temps plus court pour la technique IM.

### Conclusion des données de la littérature

Les résultats sont discordants et ne permettent pas de conclure à une différence, ou non, de la durée opératoire entre technique IM et EM.

#### 1.1.5 Mortalité

##### ► Données de la littérature

Cinq méta-analyses Huang *et al.* (18) Jones *et al.* (19) Parker et Handoll (15) Shen *et al.* (32) Liu *et al.* (20) et huit essais cliniques randomisés (22-28, 31) ont précisé la mortalité après ostéosynthèse par technique IM et EM. Les résultats sont présentés dans les tableaux 17 et 18.

**Tableau 17 : méta-analyse évaluant la mortalité après ostéosynthèse par technique IM et EM**

Auteurs (référence) Année	Population Age	N articles N patients	Résultats des techniques chirurgicales	NP
Shen <i>et al.</i> (32) 2012	243 PFNa 291 DHS	3 RCTs	Différence moyenne =1,13 Ns	2
Liu <i>et al.</i> (20) 2010	562 GN 594 DHS	1 156 patients 1 an	n=126 n=129 ns	2
Huang <i>et al.</i> (18) 2013	547 PFN 553 DHS	8 RCTs 1 100 patients 9,6 mois	n=119 n=115 ns	2
Jones <i>et al.</i> (19) 2006	1 316 IMN 1 354 SHS	19 RCTs 2 599 patients	n=258 n=278 ns	1
Parker et Handoll (15) 2010	1 796 IMN 1 845 SHS	16 RCTs 3 641 patients	n=334 n=346 RR = 1.00 [0.88, 1.15] ns	1

Aucune méta-analyse ne retrouvait une différence significative en termes de mortalité à un an entre les systèmes intra et extra-médullaires.

**Tableau 18 : Essais cliniques randomisés évaluant la mortalité après ostéosynthèse par technique IM et EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
Matre <i>et al.</i> (23) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	684 Patients 84 ans	341 Intertan 343 SHS	24 % 25 % ns à 1 an	1
Parker <i>et al.</i> (25) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 et B2.1 (1 an)	600 patients 81 ans 82 ans	300 Targon PF 300 SHS	ns Kaplan-Meier	1
Guo <i>et al.</i> (31) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2	90 patients 71 ans 74 ans	45 PFNa 45 PCCP	0 0 ns à 1 an	2
Pajarinen <i>et al.</i>	Fracture	108 patients	54 PFN	0	2



Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
(24) 2005	AO : 31 : A1- A2 (4 mois)	80 ans 80 ans	54 DHS	0 ns	
Zhou <i>et al.</i> (28) 2012	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3	64 patients 76 ans 67 ans	36 PFNa 28 LISS	2 1 ns à 6 mois	2
Tao <i>et al.</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	87 patients 80 ans 79 ans	45 PFNa 45 R-LISS	n=4 n=3 ns	2
Little <i>et al.</i> (22) 2008	Fracture AO : 31 : A1- A2-A3 (1 an)	190 patients 83 ans 82 ans	92 Holland Nail 98 DHS	n=16 n=17 ns	1
Utrilla <i>et al.</i> (27) 2005	Fracture Jensen : I à V (1 an)	210 patients	104 TGN 106 CHS	n=19 n=21 ns	2

Aucun essai contrôlé randomisé ne retrouvait une différence significative en termes de mortalité entre les systèmes intra et extra-médullaires.

### Conclusion de la littérature

Les données de la littérature sont concordantes. La mortalité observée après ostéosynthèse par technique IM ne diffère pas significativement de la mortalité observée après ostéosynthèse par technique EM (études de niveaux 1 et 2).

#### 1.1.6 Synthèse des données de la littérature comparant les techniques IM et EM dans les fractures extra-capsulaires quelle que soit leur stabilité

Il n'y a pas de différence significative entre les techniques IM comparées aux techniques EM en termes de survenue de TVP, d'infection du site opératoire, de taux de mortalité.

Les résultats des études sont discordants en termes de durée opératoire et de survenue d'échec mécanique.

Les pertes sanguines comme le nombre de patients transfusés semblent significativement moindre avec les techniques de fixation IM.

En termes de résultat fonctionnel, seul 2 essais ont conclu à un résultat significativement meilleur avec les techniques de fixation IM.

L'ensemble de ces données ne permet pas de conclure à la supériorité ou l'infériorité d'une technique sur une autre (IM *versus* EM). L'une ou l'autre peuvent donc être utilisées dans la chirurgie des fractures extra-capsulaires quelle que soit leur stabilité.

## 1.2 Techniques IM versus EM dans les fractures extra-capsulaires instables.

### 1.2.1 Échecs de fixation mécanique

#### ► Données de la littérature

Deux méta-analyses (19, 33) (tableau 19) et sept essais cliniques randomisés (26, 34-39) (tableau 20) ont comparé le taux d'échec mécanique après fixation IM versus EM.

#### Méta-analyse (tableau 19)

La méta-analyse de Jones *et al.* (19), précédemment décrite, a isolé la population des fractures instables pour en évaluer le taux d'échec de fixation avec ré-intervention après ostéosynthèse par technique EM versus IM. Il n'y avait pas de différence significative du taux de ré-intervention pour échec de fixation entre les deux techniques : IM 5,5 % (20/362 patients) versus EM : 4,2 % (17/404 patients).

**Tableau 19 : méta-analyse évaluant le taux d'échec de fixation après ostéosynthèse par technique IM versus EM**

Auteurs (référence) Année	Population % fracture instable	N articles N patients	Échec de fixation	NP
Audigé <i>et al.</i> (33) 2003	1221 IM 1210 EM nr	16 RCTs 2431 patients	Médiane : 6 % Médiane : 3 % ns	2
Jones <i>et al.</i> (19) 2006	362 IMN 404 SHS 100 % fracture instable	8 RCTs 766 patients	Avec révision N = 20 (5,5 %) N = 17 (4,2 %) ns	1

NP : niveau de preuve.

#### ► Essais cliniques randomisés :

On dénombrait sept essais cliniques randomisés (26, 34-39) (tableau 20) rapportant le taux d'échec des systèmes de fixation dans les fractures instables.

**Tableau 20 : essais randomisés évaluant le taux d'échec de fixation après ostéosynthèse par technique IM versus EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Echecs de fixation	NP
Aktselis <i>et al.</i> (34) 2014	Fracture instable AO : 31 : A2 et A 3 (1 an)	80 patients 83 ans 82 ans	40 GN3 40 AMBI	n=0 (0 %) n=3 (8,6 %) ns p = 0,115	2
Barton <i>et al.</i> (35)	Fracture instable AO : 31 : A2	210 patients 83 ans	100 GN long 110 SHS	Avec ré-intervention n=3 (3 %)	1

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Echecs de fixation	de NP
2013	(1 an)	83 ans		n=2 (2 %) ns p=0,67	
Ekström <i>et al.</i> (36) 2007	AO : 31 : A2 à A3 (1 an)	210 patients 82 ans 82 ans	87 PFN 85 MSP	Avec ré-intervention n=6 n=2 NS	2
Haq <i>et al.</i> (37) 2014	Fracture instable AO : 31 : A2.2 à A 3.3 (1 an)	40 patients 55 ans 53 ans	20 PFN 20 R-DFLCP	n=1 n=6* p=0,036	2
Miedel <i>et al.</i> (38) 2005	J-M 3-5 et sub trochantérienne (1 an)	217 patients 84 ans 82 ans	109 GN 108 MSP	Avec ré-intervention n=6 (3,2 %) n=5 (6,3 %) ns	1
Tao <i>et al.</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 A3 (1 an)	26 patients 80 ans 79 ans	14 PFNa 12 R-LISS	n=0 n=0 ns	2
Xu <i>et al.</i> (39) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	106 patients 78 ans 77 ans	51 PFNA 55 DHS	n=2 n=1 ns	2

Seule l'étude de Haq *et al.* (37) retrouvait un nombre d'échecs de fixation significativement plus élevé avec la technique EM. Dans cette étude, la population incluse était plus jeune (53 ans-55 ans) et ces résultats ne peuvent être extrapolés à une population plus âgée.

### Conclusion des données de la littérature

Le nombre d'échecs de fixation ne diffère pas significativement après ostéosynthèse par technique EM *versus* IM (étude de niveaux 1 et 2).

#### 1.2.2 Balayage de la vis cervicale (cut out)

##### ► Données de la littérature

Deux méta-analyses (19, 33) (tableau 21) et quatre essais randomisés (35, 36, 38, 40) (tableau 22) ont comparé l'incidence de survenue du balayage de la vis cervicale après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM.

#### Méta analyse

Deux méta-analyses (19, 33) (tableau 21) ont comparé l'incidence du balayage de la vis cervicale après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM. Les résultats sont présentés dans le tableau 21.

**Tableau 21 : méta-analyse évaluant l'incidence du balayage de la vis cervicale après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population % fracture instable	N articles N patients	Résultats techniques chirurgicales	des NP
Audigé <i>et al.</i> (33) 2003	173 IM 160 EM 100 %	4 RCTs patients	n=5 n= 9 RR= 0,50 [0,17-1,51] ns	2
Jones <i>et al.</i> (19) 2006	462 IMN 511 SHS 100 %	11 RCTs 973 patients	n=15 n=15 ns	1

Aucune des deux études ne retrouvait une différence significative du taux de balayage de la vis cervicale en fonction du type de fixation utilisé IM ou EM.

### Essais cliniques randomisés

Quatre essais randomisés (35, 36, 38, 40) (tableau 22) ont comparé l'incidence de survenue du balayage de la vis cervicale après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM

**Tableau 22 : essais randomisés évaluant l'incidence du balayage de la vis cervicale après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
Barton <i>et al.</i> (35) 2013	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	210 patients 83 ans 83 ans	100 GN long 110 SHS	n=3 (3 %) n=2 (2 %) ns	1
Ekström <i>et al.</i> (36) 2007	AO : 31 : A2 à A3 (1 an)	210 patients 82 ans 82 ans	87 PFN 85 MSP	n=5 n=1 ns	2
Miedel <i>et al.</i> (38) 2005	J-M 3-5 et sub trochantérienne (1 an)	217 patients 84 ans 82 ans	109 GN 108 MSP	n= 3 n=2 ns	1
Papasimos <i>et al.</i> (40) 2005	Fracture instable AO : 31 : A2 et A 3 (1 an)	120 patients 81 ans 82 ans 79 ans	40 AMBI 40 TGN 40 PFN	n=2 n=2 n=1 ns	2

Aucun de ces essais cliniques ne retrouvait de différence significative sur la survenue d'un balayage de la fixation cervicale.

## Conclusion des données de la littérature

Les données de la littérature sont concordantes, deux méta-analyses et quatre essais randomisés (études de niveaux 1 et 2) n'ont pas observé de différence significative de l'incidence du balayage de la vis céphalique après ostéosynthèse par technique IM *versus* technique EM.

### 1.2.3 Résultats cliniques

#### ► Données de la littérature

Une méta-analyse (33) (tableau 23) et neuf essais cliniques randomisés (26, 27, 34-39, 41) (tableau 24) ont été identifiés.

#### Méta analyse

La méta-analyse d'Audigé *et al.* (33) a inclus 16 essais contrôlés randomisés. Elle concluait à l'absence de différence entre les différents matériels, mais les auteurs soulignaient la très grande hétérogénéité des scores cliniques utilisés et ne présentait pas de résultat.

**Tableau 23 : méta-analyse évaluant les résultats clinique après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population % fracture instable	N articles N patients	Résultats clinique	NP
Audigé <i>et al.</i> (33) 2003	1 221 IM 1 210 EM nr	16 RCTs 2 431 patients	Pas de différence	2

#### Essais clinique randomisés

Neuf essais cliniques randomisés (26, 27, 34-39, 41) (tableau 24) ont évalué les résultats clinique de l'ostéosynthèse IM et EM. Dans ces études, l'évaluation des résultats clinique a fait appel à différents scores (score de Parker, score de Harris) ou encore à des critères comme la marche indépendante, la capacité à marcher 15 mètres, à se lever d'une chaise, et à diverses échelles de qualité de vie. Les résultats de ces études ne peuvent donc pas être comparés du fait de la diversité des critères de jugement.

**Tableau 24 : essais cliniques randomisés, analyse évaluant les résultats clinique après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
Aktselis <i>et al.</i> (34) 2014	Fracture instable AO : 31 : A2 et A 3 (1 an)	80 patients 83 ans 82 ans	11 : 40 GN3 12 : 40 AMBI	Diminution significativement moindre (pré opératoire – 12 mois) du Score de Barthel (p=0,037), EQ-5D (p=0,012), Parker (p =0,011) dans le groupe GN3	2

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
Barton <i>et al</i> (35) 2013	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	210 patients 83 ans 83 ans	100 GN long 110 SHS	changement du score mobilité : ns (p=0,26)	1
Ekström <i>et al</i> (36) 2007	AO : 31 : A2 à A3 AO 32 : A1.1 et B1.1 (1 an)	210 patients 82 ans 82 ans	105 PFN 98 MSP	test de marche à 15 mètres ns se lever d'une chaise sans support ns monter un trottoir ns	2
Haq <i>et al</i> (37) 2014	Fracture instable AO : 31 : A2.2 à A 3.3 (1 an)	40 patients 55 ans 53 ans	I1 : 20 PFN I2 : 20 R-DFLCP	Score de Parker I1 : 7,53 ± 1,807 <i>versus</i> I2 : 6,86 ± 1,40, p = 0,140 Score de Harris I1 : 81,53 ± 13,21 <i>versus</i> I2 : 68,43 ± 14,36 P=0,018	2
Miedel <i>et al</i> (38) 2005	J-M 3-5 et sub trochantérienne (1 an)	217 patients 84 ans 82 ans	109 GN 108 MSP	Pas de différence ADL (daily living activity), EQ-5D, HRQOL	1
Tao <i>et al</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 A3 (1 an)	26 patients 80 ans 79 ans	I1 : 14 PFNa I2 : 12 R-LISS	HHS moyen I1 : 84,1 ± 11,3 I2 : 86,2 ± 5,64 ns : p=0,563	2
Utrilla <i>et al</i> (27) 2005	Fracture Jensen : III à V (1 an)	54 patients nr	I1 : 23 TGN I2 : 31 CHS	Score de Parker I1 : 7,0 ± 2,1 I2 : 5,8 ± 2,7 p=0,017	2
Verettas <i>et al</i> (41) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (10 jours)	118 patients 79 ans 81 ans	60 IMN 60 SHS	Pas de différence signification en termes de « marche indépendante »	2
Xu <i>et al</i> (39) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	106 patients 78 ans 77 ans	I1 : 51 PFNA I2 : 55 DHS	Score de mobilité I1 : 5,6 ± 1,4 I2 : 4,4 ± 1,8 p < 0,0001	2

Quatre essais (27, 34, 37, 39) retrouvaient une différence significative sur au moins un de leurs scores cliniques (score de mobilité, EQ-5D, Harris hip score, test de marche) au dernier recul en faveur des techniques IM. L'argumentaire avancé par les auteurs serait le caractère moins agressif de la chirurgie IM généralement réalisée en percutané.

### Conclusion des données de la littérature

Les données de la littérature sont discordantes et aucune conclusion ne peut être formulée avec un niveau de preuve.

## 1.2.4 Morbidité

### ► Complications thromboemboliques

Seuls deux essais cliniques randomisés (40, 41) (tableau 25) ont précisé la fréquence de survenue des complications thromboemboliques après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM.

**Tableau 25 : essais cliniques randomisés évaluant la fréquence de survenue de complication thromboembolique après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	TVP – Embolie pulmonaire EP	NP
Papasimos <i>et al.</i> (40) 2005	Fracture instable AO : 31 : A2 et A3 (1 an)	120 patients 81 ans 82 ans 79 ans	40 AMBI 40 TGN 40 PFN	EP n=2 n=1 n=1 ns	2
Verettas <i>et al.</i> (41) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (10 jours)	118 patients 79 ans 81 ans	60 IMN 60 SHS	TVP n=2 n=1 ns	2

Aucun des deux essais cliniques ne retrouvait de différence significative sur la survenue d'une thrombose veineuse profonde ou d'une embolie pulmonaire après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM.

### ► Infection du site opératoire

Cinq essais cliniques randomisés (35, 36, 38, 40, 41) (tableau 26) rapportaient la survenue des infections du site opératoire.

**Tableau 26 : essais randomisés évaluant la fréquence de survenue des infections du site opératoire après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
Barton <i>et al.</i> (35) 2013	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	210 patients 83 ans 83 ans	100 GN long 110 SHS	n=0 n=0 ns	1
Ekström <i>et al.</i> (36) 2007	AO : 31 : A2 à A3 AO 32 : A1.1 et B1.1 (1 an)	210 patients 82 ans 82 ans	87 PFN 85 MSP	8 % 2 % ns	2
Miedel <i>et al.</i> (38) 2005	J-M 3-5 et sub	217 patients 84 ans	109 GN 108 MSP	n=2 n=6	1

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
	trochantérienne (1 an)	82 ans		ns	
Papasimos <i>et al.</i> (40) 2005	Fracture instable AO : 31 : A2 et A 3 (1 an)	120 patients 81 ans 82 ans 79 ans	40 AMBI 40 TGN 40 PFN	n=1 n=0 n=1 ns	2
Verettas <i>et al.</i> (41) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (10 jours)	118 patients 79 ans 81 ans	60 IMN 60 SHS	1 2 ns	2

Aucun des essais randomisés ne retrouvait une différence significative entre les deux systèmes de fixations en termes d'infection du site opératoire.

#### ► Taux de transfusion sanguine

Quatre essais cliniques randomisés (35, 38, 39, 41) (Tableau 27) comparaient le taux de transfusion entre les techniques IM et EM.

**Tableau 27 : essais randomisés comparant le taux de transfusion des ostéosynthèses par technique IM versus EM**

Auteurs (référence) Années	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Nombre et ou % des patients transfusés	NP
Barton <i>et al.</i> (35) 2013	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	210 patients 83 ans 83 ans	100 GN long 110 SHS	51 % 42 % Ns	1
Miedel <i>et al.</i> (38) 2005	J-M 3-5 et sub trochantérienne (1 an)	217 patients 84 ans 82 ans	109 GN 108 MSP	864 mL 800 mL Ns	1
Verettas <i>et al.</i> (41) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (10 jours)	118 patients 79 ans 81 ans	60 IMN 60 SHS	2 2 Ns	2
Xu <i>et al.</i> (39) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	106 patients 78 ans 77 ans	51 PFNA 55 DHS	n=19* n=48 p < 0,0001	2

Trois essais n'ont pas observé de différence significative du taux de transfusion après ostéosynthèse par technique IM versus EM.

Seul l'essai contrôlé de Xu *et al.* (39) retrouvait un taux de transfusion significativement inférieur pour la technique IM.



## ► Temps opératoire

Sept essais cliniques randomisés (26, 34, 36-41) (tableau 28) étaient retrouvés.

**Tableau 28 : essais randomisé comparant la durée opératoire des techniques IM versus EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Résultats Score clinique	NP
Aktselis <i>et al.</i> (34) 2014	Fracture instable AO : 31 : A2 et A 3 (1 an)	80 patients 83 ans 82 ans	40 GN3 40 AMBI	45 min* 75 min p<0,0001	2
Ekström <i>et al.</i> (36) 2007	AO : 31 : A2 à A3 AO 32 : A1.1 et B1.1 (1 an)	210 patients 82 ans 82 ans	105 PFN 98 MSP	56 min* 64 min p<0,0002	2
Haq <i>et al.</i> (37) 2014	Fracture instable AO : 31 : A2.2 à A 3.3 (1 an)	40 patients 55 ans 53 ans	20 PFN 20 R- DFLCP	64 min* 80 min p<0,022	2
Miedel <i>et al.</i> (38) 2005	J-M 3-5 et sub trochanté- rienne (1 an)	217 patients 84 ans 82 ans	109 GN 108 MSP	61 min 65 min ns	1
Papasimos <i>et al.</i> (40) 2005	Fracture instable AO : 31 : A2 et A 3 (1 an)	120 patients 81 ans 82 ans 79 ans	40 AMBI 40 TGN 40 PFN	59 min 51 min* 71 min p<0,05	2
Tao <i>et al.</i> (26) 2013	Fracture AO : 31 A3 (1 an)	26 patients 80 ans 79 ans	14 PFNa 12 R- LISS	73 min* 97 min p=0,001	2
Verettas <i>et al.</i> (41) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (10 jours)	118 patients 79 ans 81 ans	60 IMN 60 SHS	42 min 45 min ns	2
Xu <i>et al.</i> (39) 2010	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	106 patients 78 ans 77 ans	51 PFNA 55 DHS	68 min 56 min* p<0,0001	2

Cinq de ces essais cliniques randomisés rapportaient un temps opératoire plus court en faveur de l'ostéosynthèse IM et seul l'essai de Xu *et al.*(39) rapportait un temps opératoire plus court en faveur de l'ostéosynthèse EM.

### 1.2.5 Mortalité

Cinq essais cliniques randomisés (34-36, 38, 39) (tableau 29) étudiaient la mortalité dans la première année post-opératoire.

**Tableau 29 : essais randomisé comparant la mortalité des techniques IM versus EM**

Auteurs (référence) Année	Population (suivi)	N patients Age moyen IM Age moyen EM	n IM n EM	Mortalité	NP
<b>Aktselis <i>et al.</i> (34) 2014</b>	Fracture instable AO : 31 : A2 et A 3 (1 an)	80 patients 83 ans 82 ans	40 GN3 40 AMBI	4 5 ns	2
<b>Barton <i>et al.</i> (35) 2013</b>	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	210 patients 83 ans 83 ans	100 GN long 110 SHS	n=32 n=24 ns	1
<b>Ekström <i>et al.</i> (36) 2007</b>	AO : 31 : A2 à A3 AO 32 : A1.1 et B1.1 (1 an)	210 patients 82 ans 82 ans	105 PFN 98 MSP	n=15 n=18 ns	2
<b>Miedel <i>et al.</i> (38) 2005</b>	J-M 3-5 et sub trochantérienne (1 an)	217 patients 84 ans 82 ans	109 GN 108 MSP	n=11* n=22 p<0,05	1
<b>Xu <i>et al.</i> (39) 2010</b>	Fracture instable AO : 31 : A2 (1 an)	106 patients 78 ans 77 ans	51 PFNA 55 DHS	n=2 n=3 ns	2

Seul l'essai de Miedel *et al.* (38) concluait à une différence significative de mortalité entre les systèmes de fixation en faveur des fixations IM mais cette série incluait 28 fractures sous trochantériennes qui n'étaient pas analysées séparément des fractures instables A2 et A3.

### 1.2.6 Résumé des données de la littérature comparant les techniques IM et EM dans les fractures extra-capsulaires instables.

Au total, dans les études ayant inclus des sujets âgés :

Le taux d'échec mécanique et le taux de balayage de la vis cervicale ne diffère pas significativement entre les techniques de fixation IM et EM.

Il n'y a pas de différence significative de survenue de complication thromboembolique et d'infection du site opératoire entre les techniques de fixation IM et EM.

Dans quatre études (niveau de preuve 2), les résultats cliniques étaient significativement meilleurs avec la technique de fixation IM mais dans cinq autres essais, aucune différence significative n'était observée. Les résultats sont discordants.

Dans une étude (niveau de preuve 2) le taux de transfusion était significativement inférieur pour la technique IM mais trois essais (niveau 1 et 2) n'ont pas observé de différence significative du taux de transfusion après ostéosynthèse par technique IM *versus* EM. Les résultats sont discordants.

Seul l'essai de Miedel *et al.* (38) concluait à une différence significative de mortalité entre les systèmes de fixation en faveur des fixations IM mais cette série incluait 28 fractures sous trochantériennes qui n'étaient pas analysées séparément des fractures instables A2 et A3. Les quatre autres essais randomisés (études de niveaux 1 et 2) n'ont pas observé de différence significative du taux de mortalité entre les techniques de fixation IM *versus* EM.

L'ensemble de ces données ne permet pas de conclure à la supériorité ou l'infériorité d'une technique sur une autre (IM *versus* EM). L'une ou l'autre peuvent donc être utilisées dans la chirurgie des fractures extra-capsulaires instables.

## 2. Place de l'arthroplastie dans les Fractures extra capsulaire

Cette revue de la littérature s'est appuyée sur les critères de sélections suivants :

### ► Interventions évaluées :

Arthroplastie de hanche (hémi-arthroplastie ou arthroplastie totale de hanche) sans restriction relative à la technique (e.g. voie d'abord) ou au type de prothèse utilisés (prothèse « standard », prothèse de reconstruction, mode de fixation, etc.).

Réduction et ostéosynthèse interne sans restriction relative à la technique (e.g. foyer ouvert ou fermé) ou au type d'implant utilisé (e.g. vis plaque type DHS, clou centromédullaire).

### ► Critères de jugement

- Résultats fonctionnels.
- Morbidité :
  - Complications chirurgicales : taux de ré-opération et de révision chirurgicale, infection du site opératoire (superficielle ou profonde) ;
  - Complications chirurgicales spécifiques à l'arthroplastie : luxation, usure et descellement aseptique ;
  - Complications spécifiques à l'ostéosynthèse : balayage proximal de l'implant, retard de consolidation et pseudarthrose, nécrose avasculaire de la tête fémorale ;
  - Complications générales : escarres, Maladie Thrombo-Embolique Veineuse, infectieuses (urinaires, pulmonaire, etc.) neurologiques et psychiatriques, dénutrition.
- Mortalité au cours de la première année.

504 références ont été identifiées par la recherche documentaire, 24 ont été analysées et neuf ont été retenues : une méta-analyse de deux essais clinique randomisés, les deux essais clinique inclus dans celle-ci, une étude de cohorte prospective, ainsi que cinq études de niveau de preuve 4.

Ces études étaient de faible puissance et basées sur de petits effectifs. En dehors de la méta-analyse de Parker et Handoll (2006) (4), toutes les études identifiées présentaient plusieurs biais méthodologiques majeurs, limitant l'utilisation, l'applicabilité et l'extrapolation des résultats. Un résumé de ces études est présenté en annexe 2.

### 2.1 Quels sont les résultats cliniques (résultats fonctionnels) ?

#### 2.1.1 Données de la littérature

Une méta-analyse (4), deux essais randomisés (1, 2), une étude comparative prospective (3), une étude comparative rétrospective (5), deux études rétrospectives (6, 7) ont été identifiés.

#### ► Méta-analyse:

La méta-analyse de **Parker et Handoll (2006) (4) (tableau 30)** a été réalisée sous l'égide de la collaboration Cochrane. Deux essais cliniques randomisés ont été identifiés par la recherche documentaire sur la période 1996-2005 et inclus dans cette étude ([Stappaerts 1995 \(1\), Belgique](#) et [Kim 2005 \(2\), Corée du Sud](#)). Les évaluations de la fonction des patients étant différentes entre les deux études, l'équipe de Parker n'a pu réaliser de méta-analyse sur ce point précis. Les auteurs concluaient qu'il n'y avait pas suffisamment de preuves pour définir si l'arthroplastie avait un avantage sur l'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximal du fémur.

**Tableau 30 : méta-analyse de Parker et Handoll**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Critères jugement/résultats	de NP
<b>Parker et Handoll, 2006 (4)</b>	Fractures extra-capsulaires instables Plus de 70 ans à l'inclusion	2 essais cliniques randomisés <b>Stappaerts</b> : 90 patients <b>Kim</b> : 58 patients	<b>Stappaerts</b> : nombre de patients dépendants au terme de suivi comparable dans les deux groupes. <b>Kim</b> : HHS, pas de différence significative entre les deux groupes au terme du suivi (MD -2,00, 95 % CI - 7,73 à 3,73).	2

NP : niveau de preuve, HHS : Harris hip score.

### ► Essais cliniques randomisés (tableau 31)

Dans l'étude de Stappaerts *et al.* (détaillée en annexe 1) (1), l'évaluation de la fonction était fondée sur une échelle d'indépendance. Pour être considéré comme indépendant, un patient devait avoir au moins l'un des critères suivants : être capable de marcher dehors plus de 50 mètres sans aide ou avec une canne ou une béquille, être capable de s'habiller seul, être capable de se lever d'un fauteuil sans aide. Seuls les patients évalués comme indépendants en préopératoire ont été réévalués à la fin de leur hospitalisation. Le nombre de patients indépendants au terme de suivi et qui étaient indépendants en préopératoire était comparable dans les deux groupes.

Dans l'étude de Kim *et al.* (2), les scores fonctionnels de Harris et de l'échelle Activities of Daily Living scale (ADL) ne différaient pas significativement entre les deux groupes.

Les résultats de ces deux études sont présentés dans le tableau 31.

**Tableau 31 : essais cliniques randomisés évaluant l'ostéosynthèse versus l'arthroplastie dans les fractures inter trochantériennes instables**

Auteurs Année (référence)	Population (n)	Interventions	Résultats	NP
Stappaerts <i>et al.</i> , 1995 (1)	N = 90 81 % de femme Âge moyen : Femmes : 83,8 ans Hommes : 80,7 ans Suivi 3 mois	I1 : 43 patients : tige fémorale cimentée Vandeputte I2 47 patients sliding hip screw (SHS)	Nombre de patients indépendants au terme de suivi comparable dans les deux groupes	2
Kim <i>et al.</i> , 2005 (2)	N = 58 femmes : 75,8 % âge ≥ 75 ans suivi ≥ 2 ans	I1 : 29 patients : tige longue non cimentée de reconstruction (Mallory-Head Calcar-Replacement Stem). I2 : 29 patients : (proximal fémoral nail PFN).	score de Harris (HHS) : I1 : 80 ± 9,7 versus I2 : 82 ± 12,4 (p = 0,282) ns. Activities of daily living scale (ADL) : I1 : 4,9 ± 0,9 versus I2 : 5,1 ± 0,9 (p = 0.374) ns.	2

N : nombre de patients, NP : niveau de preuve, ns : non significatif.

### ► Étude comparative prospective (tableau 32)

L'étude de Bonneville *et al.* (3) est une étude française multicentrique, comparant arthroplastie et ostéosynthèse (enclouage centromédullaire) dans le traitement des fractures extra-capsulaires

instables (31 A2.2, 31 A2.3 et A3.3). Les groupes arthroplasties (n = 134) et ostéosynthèses (n = 113) étaient comparables notamment concernant l'âge, le sexe, le score préopératoire de Parker (score de Parker moyen 5,7 (médiane= 6 ; SD=2,4)), le lieu de résidence, le type de fracture et le délai avant chirurgie.

Le score de Parker, le score de Postel Merle d'Aubigné (PMA) total ainsi que les trois items du score PMA étaient statistiquement plus élevés dans le groupe arthroplastie. La signification clinique de ces différences de score n'était pas précisée.

Aucune différence statistique en termes de fonction n'était retrouvée entre les patients traités par héli-arthroplastie ou par arthroplastie totale (double mobilité).

Les auteurs estimaient que cette étude validait l'indication de l'arthroplastie dans les fractures trochantériennes instables du sujet âgé de plus de 75 ans.

**Tableau 32 : étude comparative prospective non randomisée évaluant l'ostéosynthèse versus l'arthroplastie dans les fractures trochantériennes instables**

Auteurs Année (référence)	Population (n)	Interventions	Résultats	NP
Bonnevalle <i>et al.</i> , 2011 (3)	N = 247 79,7 % de femmes Âge médian : 86 Extrême : 75-100 ans Suivi : ≥ 6 mois	I1 :113 enclouages centromédullaire I2 :134 arthroplasties	Score de Parker I1 4,3 <i>versus</i> I2 : 5,1 (p = 0,0257) Postel Merle d'Aubigné (PMA) I1 : 11,6 <i>versus</i> 13,9 (p < 0,001)	3

NP : niveau de preuve.

#### ► Etudes de niveau de preuve inférieur (dont études rétrospectives)

L'étude de Kayali *et al.* (5) (tableau 33) est une étude rétrospective comparative. Les auteurs ont comparé l'héli-arthroplastie de hanche non cimentée (prothèse cone) à l'ostéosynthèse interne (DHS). Les patients du groupe héli-arthroplastie étaient recrutés sur une période s'étendant de 2001 à 2003 alors que les patients du groupe ostéosynthèse étaient recrutés sur une période allant de 1999 à 2001.

Le délai entre la chirurgie et la capacité du patient à recouvrer l'appui complet était significativement plus court pour le groupe arthroplastie, quatre semaines (SD: 1,5) contre dix semaines (SD : 2) pour le groupe ostéosynthèse; (p<0.0001).

Les scores fonctionnels au terme du suivi (score de Merle d'Aubigné et Postel) étaient rapportés comme comparables dans les deux groupes (pas de test statistique présenté).

**Tableau 33 : étude comparative rétrospective évaluant l'ostéosynthèse versus l'arthroplastie dans les fractures trochantériennes instables**

Auteurs Année (référence)	Population	Interventions	Résultats	NP
Kayali <i>et al.</i> , 2006 (5)	87 patients femmes : 62 %	I1 : 42 patients, héli-arthroplastie de hanche non cimentée (prothèse cone). Suivi moyen 24 mois (extrême 12-40 mois). I2 : 45 patients, ostéosynthèse interne (DHS). Suivi moyen 29 mois, (extrême 12-52 mois).	Postel Merle d'Aubigné (PMA) comparables dans les deux groupes.	4

NP : Niveau de preuve.

L'étude de Rodop *et al.* (6) (tableau 34) est une étude rétrospective. Les auteurs rapportaient les résultats d'une série de 54 patients (63 % de femmes) ayant une fracture inter-trochantérienne instable traitée par hémiarthroplastie de hanche (prothèse bipolaire cimentée de type Leinbach). L'âge moyen à l'inclusion était de 75,6 (64-91) ans et la durée de suivi moyenne était de 22,3 (5-48) mois. Sept décès ont été observés dans les quatre premiers mois postopératoires. Sur les 37 observations disponibles à 12 mois postopératoires, les auteurs rapportaient 17 excellents et 14 bons résultats (score de Harris). 98 % des patients pouvaient marcher à la sortie de l'hôpital.

L'étude de Grimsrud *et al.* (7) (tableau 34) est une étude rétrospective des données de 39 patients ayant une fracture inter-trochantérienne instable traitée par hémiarthroplastie cimentée (tige standard) et fixation des fragments osseux trochantériens et du calcar par cerclage. L'âge moyen à l'inclusion des patients était de 80 ans (range 66-93 ans) et le recul minimum était d'un an.

74 % des patients inclus (29/39) vivaient à domicile. Seuls sept patients sur 31 (23 %) étaient classés ASA II, alors que la majorité d'entre eux 31/39 (79 %) étaient classés ASA III.

Les seules données publiées relatives à la fonction des patients concernaient la capacité de reprendre la marche en post-opératoire. 26 des 28 patients qui pouvaient marcher en préopératoire pouvaient se déplacer sans aide extérieure au terme du suivi. Les 13 autres patients nécessitaient une aide extérieure pour se déplacer.

**Tableau 34 : étude rétrospective évaluant l'arthroplastie dans les fractures trochantériennes instables**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	Interventions	Résultats	NP
Rodop <i>et al.</i> , 2002 (6)	54 patients femmes: 63 % (22,3 en moyenne, (5-48) mois)	hémiarthroplastie de hanche par prothèse bipolaire cimentée de type Leinbach.	score de Harris (37 observations) : 17 excellents et 14 bons résultats.	4
Grimsrud <i>et al.</i> , 2005 (7)	39 patients (≥ 1 an)	hémiarthroplastie cimentée (tige standard) et fixation des fragments osseux trochantériens et du calcar par cerclage.	26 des 28 patients, pouvant marcher en préopératoire, pouvaient se déplacer sans aide extérieure au terme du suivi.	4

NP : niveau de preuve.

### 2.1.2 Conclusion des données de la littérature

Il existe trop peu de données émanant d'études de haut niveau de preuves et notamment d'essais cliniques randomisés pour déterminer si l'arthroplastie de hanche présente des avantages en comparaison aux techniques d'ostéosynthèses interne dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur.

En se fondant sur les résultats des deux essais randomisés identifiés, les résultats fonctionnels étaient globalement comparables entre les deux stratégies thérapeutiques (arthroplasties et ostéosynthèse) (niveau de preuve 2).

## 2.2 Quelles sont les complications ?

### 2.2.1 Pertes sanguines

#### ► Données de la littérature

Les pertes sanguines ont été évaluées dans les études précédemment décrites présentées dans le tableau 35. Les pertes sanguines ont été évaluées différemment selon les études : nombre de patients transfusés, nombre de culots globulaires transfusés, volume de la perte sanguine, etc. Ces différents modes d'évaluation limitent la comparaison des résultats entre les études.

L'étude de Bonevialle *et al.* (3) présente des limites dans la mesure où les données concernant le nombre de patients transfusés portent sur 130 patients et non sur les 247 inclus dans l'étude. L'étude de Geiger *et al.* (8) a inclus des fractures trochantériennes stables et instables. Les études de Kayali *et al.* (5), Rodop *et al.* (6), Grimsrud *et al.* (7) et Geiger *et al.* (8) ne précisent pas le nombre de patients transfusés, la méthode d'évaluation des pertes sanguines.

**Tableau 35 : pertes sanguines observées lors des arthroplasties ou des ostéosynthèses des fractures trochantériennes instables**

Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
		Pertes sanguines	Pertes sanguines	
Parker et Handoll, 2006 (4)	Méta-analyse 2	39 patients transfusés sur 76	61 patients transfusés sur 72	RR 1,71 (IC 95 % 1,05 – 2,77)
Stappaerts <i>et al.</i> , 1995 (1)	Essais randomisés 2	57 % des patients transfusés	79 % des patients transfusés	P < 0,05
Kim <i>et al.</i> , 2006 (2)	Essai randomisé 2	12 patients transfusés sur 29 Pertes sanguines 168 ± 44ml Culots globulaire 0,8 ± 0.7	27 patients transfusés sur 29 Pertes sanguines 511 ± 103 ml Culots globulaire 1,9 ± 0.8	P = 0,000 P < 0,05 P < 0,05
*Bonevialle <i>et al.</i> , 2011 (3)	étude comparative prospective 3	45 % des patients transfusés Culots transfusés 2,47 ± 1.1	69 % des patients transfusés Culots transfusés 2,29 ± 0.9	Non précisée
Kayali <i>et al.</i> , 2006 (5)	Étude comparative rétrospective 4	Culots transfusés 0,89 (sd 0,4)	Culots transfusés 1,28 (sd 0,8)	ns
Rodop <i>et al.</i> , 2002 (6)	Étude rétrospective 4		Pertes sanguines moyennes 185 ml±120 ml	
Grimsrud <i>et al.</i> , 2005 (7)	Étude rétrospective 4		Pertes sanguines moyennes 475 cc (300-600cc)	



Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
Geiger <i>et al.</i> , 2007 (8)	Étude comparative rétrospective 4	Pertes sanguines moyennes DHS : 409 ± 360 ml PFN : 332 ± 277 ml	Pertes sanguines moyennes 1050 ± 700 ml	p < 0,001

NP : niveau de preuve, \* données disponibles pour 130 patients sur les 247 inclus.

### ► Conclusion de la littérature

L'évaluation des pertes sanguines diffère entre les différentes études sélectionnées et n'est pas clairement décrite dans la majorité des cas.

Il semblerait que le traitement par arthroplastie soit associé à des pertes sanguines plus importantes que pour les traitements par ostéosynthèse interne. En se fondant sur les études ayant précisé le nombre de patients transfusés, il y a significativement plus de patients transfusés lors des arthroplasties que lors des ostéosyntheses (niveau de preuve 2).

## 2.2.2 Durée opératoire :

### ► Données de la littérature

Deux essais randomisés (1, 2), deux études comparatives rétrospectives (5, 8), deux études rétrospectives (6, 7) ont précisé la durée opératoire. L'étude de Geiger *et al.* (8) a inclus des fractures trochantériennes stables et instables. Les résultats sont présentés dans le tableau 36.

**Tableau 36 : durée opératoire moyenne de la chirurgie des fractures trochantériennes instables pas arthroplastie ou ostéosynthèse**

Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
		Durée opératoire	Durée opératoire	
Stappaerts <i>et al.</i> , 1995 (1)	Essais randomisés 2	75 min	81 min	Ns
Kim <i>et al.</i> , 2006 (2)	Essai randomisé 2	60 ± 17 < de 36 min en moyenne à la durée opératoire de l'arthroplastie, IC à 95 % : 24,69 – 47,31	96 ± 17	P = 0,000
Kayali <i>et al.</i> , 2006 (5)	Étude comparative rétrospective 4	85 ± 17 min	90 ± 24 min	Ns
Rodop <i>et al.</i> , 2002 (6)	Étude rétrospective 4		40 min	
Grimsrud <i>et al.</i> , 2005 (7)	Étude rétrospective 4		110 min (90-148 min)	

Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
Geiger <i>et al.</i> , 2007(8)	Étude comparative rétrospective 4	DHS : 73 ± 38 min PFN : 84 ± 32 min	115 ± 36min	p < 0,001

### ► Synthèse de la littérature

Les résultats des études sont contradictoires : deux études – un essai randomisé (2) et une étude comparative rétrospective (8) – observent une durée opératoire moyenne significativement plus courte avec l'ostéosynthèse comparée à l'arthroplastie. A l'inverse, un essai randomisé (1) et une étude comparative rétrospective (5) n'observent pas de différence significative de la durée opératoire moyenne de l'ostéosynthèse comparée à celle de l'arthroplastie.

Les données de la littérature sont insuffisantes pour déterminer si le temps opératoire diffère entre arthroplastie et ostéosynthèse.

## 2.2.3 Durée d'hospitalisation :

### ► Données de la littérature

La durée d'hospitalisation a été précisée dans quatre études : deux essais randomisés (1, 2), une étude comparative rétrospective (8), une étude rétrospective (7). Les résultats sont présentés dans le tableau 37.

**Tableau 37 : durée moyenne d'hospitalisation de la chirurgie des fractures trochantériennes instables par arthroplastie ou ostéosynthèse**

Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
		Durée d'hospitalisation	Durée d'hospitalisation	
Stappaerts <i>et al.</i> , 1995 (1)	Essais randomisés 2	14 jours (8 à 33 jours)		
Kim <i>et al.</i> , 2006 (2)	Essai randomisé 2	11 ± 3.1 < 2,00 jours en moyenne à la durée d'hospitalisation de l'arthroplastie, IC à 95 % 0,53 to 3,47 ; p = 0,14)	13 ± 2.6	P = 0,144 Ns
Grimsrud <i>et al.</i> , 2005 (7)	Étude rétrospective 4		8,7 jours	
Geiger <i>et al.</i> , 2007 (8)	Étude comparative rétrospective 4	18 jours		p = 0,7

NP : niveau de preuve.

Les études de Stappaerts *et al.* (1) et de Geiger *et al.*(8) ne précisait pas la durée moyenne de l'hospitalisation selon le type de chirurgie.

### ► Synthèse de la littérature :

Une seule étude randomisée (2) a comparé la durée moyenne de l'hospitalisation des patients ayant eu une arthroplastie à celle des patients ayant eu une ostéosynthèse pour fracture

trochantérienne instable. Cette étude n'a pas observé de différence significative de durée d'hospitalisation entre ces deux techniques. Ces résultats devront être confirmés par d'autres études. Il semblerait que la durée d'hospitalisation ne diffère pas entre les techniques d'ostéosynthèse et d'arthroplastie.

## 2.2.4 Complications liées à l'intervention

### ► Données de la littérature

Les complications liées à l'intervention ont été étudiées dans une méta-analyse (4), deux essais randomisés (1, 2), une étude comparative prospective (3), deux études comparatives rétrospectives (5, 8), deux études rétrospectives (6, 7). Les résultats sont présentés dans le tableau 38.

La méta-analyse de Parker et Handoll (4) (étude de niveau 2) retrouvait un taux de ré-opération comparable après arthroplastie ou ostéosynthèse (2/72 *versus* 3/76 ; RR 0,70, 95 % CI 0,12 – 4,11). Les deux complications mécaniques majeures les plus fréquemment rapportées étaient les luxations de hanche pour le groupe arthroplastie (2/72) et le balayage de la vis céphalique dans le groupe ostéosynthèse (4/76).

Stappaerts *et al.* (1) (étude de niveau 2) rapportait 11 cas de complications mécaniques (26 %) dans le groupe ostéosynthèse : deux cas de balayage de la vis céphalique (5%) et neuf cas de déplacement fracturaire (21 %) en varus de plus de dix degrés contre un cas de luxation récurrente dans le groupe arthroplastie. Les trois complications majeures (balayage de la vis céphalique et luxation prothétique) ont nécessité une révision chirurgicale. Cinq cas de complications cutanées (12 %) dans le groupe ostéosynthèse *versus* trois cas (7 %) dans le groupe arthroplastie (non significatif) ont été observés.

Kim *et al.* (2) (étude de niveau 2) rapportait un cas de luxation, traité par réduction et immobilisation dans un bermuda d'abduction pendant deux mois ainsi que deux cas de pseudarthrose du grand trochanter dans le groupe arthroplastie, contre trois cas de pseudarthrose du foyer de fracture dans le groupe ostéosynthèse (deux cas associés au balayage de l'implant refusant une nouvelle intervention et un cas associé à une fracture de la vis céphalique et justifiant une révision chirurgicale avec conversion en une héli-arthroplastie de hanche). Étaient également rapportés un cas de complications cicatricielles et un cas d'infection superficielle dans chaque groupe.

Ni Stappaerts (1) ni Kim (2) ne rapportaient d'infection profonde.

Dans l'étude de Bonneville *et al.* (3), 11 patients du groupe ostéosynthèse (12,5 %) ont présenté une complication chirurgicale justifiant une révision (dont six démontages traités par arthroplastie et trois infections du site opératoire). Trois patients du groupe arthroplastie (2,8 %) ont présenté une complication chirurgicale justifiant une révision (deux luxations et une infection du site opératoire).

L'étude de Kayali *et al.* (5) (étude de niveau 4) présentait succinctement le taux de complications des deux traitements. Les auteurs ne rapportaient pas de différences significatives concernant le taux de complications (toutes complications confondues). Six cas de balayage de la vis céphalique étaient observés dans le groupe ostéosynthèse. Aucun cas de luxation n'était survenu dans le groupe héli-arthroplastie. Un cas d'infection superficielle était observé dans chacun des groupes.

Dans l'étude de Rodop *et al.* (6) (étude de niveau 4), les auteurs ne rapportaient aucun cas de luxation post-opératoire. Ils décrivaient un cas d'infection profonde, un cas d'usure acétabulaire, quatre cas de pseudarthrose du grand trochanter ainsi que cinq cas d'inégalité de longueur des membres inférieurs.

L'étude de Grimsrud *et al.* 2005 (7) (étude de niveau 4) mentionnait un cas de luxation (2,6 %) ainsi qu'un cas d'infection profonde ayant nécessité une reprise chirurgicale en deux temps.

Dans l'étude de Geiger *et al.* (8) (étude de niveau 4), le taux de révision, toutes causes confondues, était de 8,1 % après DHS et de 22,5 % après PFN. Le taux de révision pour balayage de la vis céphalique ou faillite de l'ostéosynthèse était de 5,4 % après DHS et de 9,8 % après PFN. La complication la plus fréquemment retrouvée après arthroplastie était la luxation de hanche, survenant chez 16 patients (12 %) et uniquement après PTH. Le taux de luxation augmentait avec la complexité de la fracture.

**Tableau 38 : complications après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures trochantériennes instables**

Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
Parker et Handoll, 2006 (4)	Méta-analyse 2	Ré intervention 3 sur 76 opérés (3,94 %) Balayage de la vis céphalique : 4 sur 76 opérés (5,26 %) †	Ré intervention 2 sur 72 opérés (2,77 %) Luxation de hanche : 2 sur 72 (2,77 %) †	RR = 0.70 (IC à 95% 0,12 – 4,11)
Stappaerts <i>et al.</i> , 1995 (1)	Essais randomisés 2	Complications mécaniques 26 % (11 cas) : ré intervention : 2 cas (balayage de la vis céphalique) (5 %)  9 cas de déplacement *fracturaire (21 %)  Complications cutanées 5 cas (12 %)	ré intervention : 1 cas (luxation récurrente) (2,32 %) †   Complications cutanées 3 cas (7 %)	ns
Kim <i>et al.</i> , 2006 (2)	Essai randomisé 2	Ré-intervention : 1 cas (6,17 %) † pseudarthrose du foyer de fracture : 3 cas (10,34 %) † (dont 2 cas associés au balayage de l'implant, 1 cas associé à une fracture de la vis céphalique)	Luxation : 1 cas traité par réduction et immobilisation dans un bermuda d'abduction pendant 2 mois (6,17 %) †  Pseudarthrose du grand trochanter : 2 cas	
*Bonnevialle <i>et al.</i> , 2011 (3)	étude comparative prospective 3	Ré interventions : 11 patients (12,5 %) dont : démontages traités par arthroplastie : 6 cas infections : 3 cas	Ré intervention 3 patients (2,8 %) dont : Luxation : 2 cas Infection : 1 cas	Non précisée
Kayali <i>et al.</i> , 2006 (5)	Étude comparative rétrospective 4	6 cas de balayage de la vis céphalique Nécrose avasculaire de la tête fémorale : 1 cas	Infections profonde : 1 cas	Non précisé
Rodop <i>et al.</i> , 2002 (6)	Étude rétrospective 4		Infection profonde 1 cas Pseudarthrose du grand trochanter : 4 cas Inégalité de longueur des	

Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
			MI : 5 patients	
Grimsrud <i>et al.</i> , 2005 (7)	Étude rétrospective 4		Ré-intervention : 1 cas (infection profonde) 2,6 % † Luxation 1 cas (2,6 %)	
Geiger <i>et al.</i> , 2007 (8)	Étude comparative rétrospective 4	Ré intervention toutes causes DHS = 8,1 % PFN = 22,5 % Ré intervention pour balayage ou faillite mécanique de l'ostéosynthèse : DHS : 5,4 % PFN : 9,8 %	Luxation de hanche : 16 cas (12 %)	

\*déplacement fracturaire en varus de plus de 10 degrés, † calculé à partir des données de l'article.

### ► Synthèse de la littérature :

Il existe trop peu de données émanant d'étude de haute qualité méthodologique et notamment d'essais cliniques randomisés pour déterminer si le taux de complications chirurgicales après arthroplastie de hanche serait plus faible en comparaison aux techniques d'ostéosynthèses internes dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur. Seule la méta-analyse de Parker (4) a comparé le taux de ré-intervention entre les deux techniques et n'a pas observé de différence significative de ce taux entre arthroplastie et ostéosynthèse. Si l'on se fonde sur les données des études de plus haut niveau de preuve (méta-analyse et essai randomisé) le taux de ré-intervention varie de 3,94 % à 6,17 % après ostéosynthèse et de 2,32 à 2,77 % après arthroplastie.

La complication mécanique la plus fréquemment observée après arthroplastie est la luxation dont le taux varie de 0 % à 12 % selon les études. Après ostéosynthèse, la complication mécanique la plus fréquemment observée est la faillite mécanique de l'ostéosynthèse dont le taux varie de 4,2 % à plus de 13 % selon les études.

## 2.2.5 Complications générales

### ► Données de la littérature

Les complications générales ont été décrites dans cinq études (tableau 39) : deux essais randomisés (1, 2) une étude comparative prospective (3), une étude comparative rétrospective (5), une étude rétrospective (7).

L'étude de Stappaerts *et al.* (1) ne rapportait pas le taux de complication générale post-opératoire en dehors d'un cas d'hypotension artérielle per opératoire liée au cimentage de la prothèse ayant abouti au décès du patient au quatrième jour post-opératoire.

Dans l'étude de Kim *et al.* (2), le taux de complication générale était comparable dans les groupes arthroplasties et ostéosynthèse de l'étude de Kim. Étaient rapportés, respectivement pour le groupe arthroplastie *versus* le groupe ostéosynthèse : trois *versus* quatre cas de complications respiratoires, cinq *versus* deux cas de complications cardiovasculaires, un cas *versus* zéro cas de thrombose veineuse profonde, un cas *versus* zéro cas de complication neurologique.

L'étude de Bonnevalle *et al.* (3), rapportait le taux de complications générales dans chaque groupe sans préciser la signification statistique entre les groupes. Au moins une complication

générale était rapportée chez 19 patients du groupe ostéosynthèse (21,5 %), dont sept complications neurologiques, six complications cardio-respiratoires et une complication thromboembolique contre au moins une complication générale rapportée chez 15 patients du groupe arthroplastie (14 %), dont huit complications neurologiques, six complications cardio-respiratoires et une complication thromboembolique.

L'étude de Kayali *et al.* (5), mentionnait quatre cas d'escarres dans le groupe héli-arthroplastie contre cinq cas d'escarres et trois cas d'infections urinaires dans le groupe ostéosynthèse.

L'étude de Grimsrud *et al.*, 2005 (7) mentionnait : un cas d'infarctus du myocarde, un cas de thrombose veineuse profonde, un cas d'hémorragie intestinale haute modérée, deux cas d'infection urinaire ainsi que deux cas d'escarres.

**Tableau 39 : complications générales après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures trochantériennes instables**

Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
Stappaerts <i>et al.</i> , 1995 (1)	Essais randomisés 2		Hypotension sévère : 1 cas lié au cimentage de la prothèse	
Kim <i>et al.</i> , 2005 (2)	Essai randomisé 2	Complications respiratoires 4 cas Complications cardiovasculaires 2 cas Thrombose veineuse profonde : 0 cas Complication neurologique : 1 cas	Complications respiratoires 3 cas Complications cardiovasculaires 5 cas Thrombose veineuse profonde : 1 cas Complication neurologique : 1 cas	Non précisé
*Bonnevialle <i>et al.</i> , 2011 (3)	étude comparative prospective 3	Complications générales : 19 patients (21,5 %)	Complications générales : 15 patients (14 %)	Non précisée
Kayali <i>et al.</i> , 2006 (5)	Étude comparative rétrospective 4	escarres 5 cas infection urinaire 3 cas	escarres 4 cas	Non précisé
Grimsrud <i>et al.</i> , 2005 (7)	Étude rétrospective 4		infarctus du myocarde : 1 cas thrombose veineuse profonde : 1 cas hémorragie intestinale haute modérée 1 cas infection urinaire 2 cas escarres 2 cas	

### ► Synthèse de la littérature

Aucune étude n'a comparé la nature et la fréquence de survenue des complications générales après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures trochantériennes instables. Aucune conclusion ne peut être formulée avec un niveau de preuve.

## 2.3 Mortalité.

### ► Données de la littérature

La mortalité après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures inter-trochantériennes instables a été étudiée dans une méta-analyse (9), deux essais randomisés (1, 2), une étude comparative prospective (3), trois études comparatives rétrospectives (5, 8, 10), deux études rétrospectives (6, 7).

Dans la méta-analyse de Parker et Handoll (2006) (9), il n'existait pas de différence significative entre les deux groupes de traitement en termes de mortalité à un an post-opératoire (18/72 pour l'arthroplastie *versus* 14/76 pour l'ostéosynthèse ; RR 1,36, IC à 95 % 0,73 à 2,54).

Seuls deux essais cliniques randomisés ont été identifiés par la recherche de la littérature. Il s'agit des études de Stappaerts et Kim (1, 2) déjà évaluées dans la méta-analyse de Parker 2006 (9).

Dans l'étude de Stappaerts *et al.* (1995) (1), il n'y avait pas de différence significative du nombre de décès entre les deux groupes de traitement (arthroplastie ou ostéosynthèse) au terme du suivi (un an post-opératoire).

Dans l'étude de Kim *et al.* (2005) (2), les auteurs n'ont pas mis en évidence de différence significative concernant le nombre de décès entre les deux groupes de traitement à un an post-opératoire. À trois ans, le taux de mortalité post-opératoire était statistiquement plus élevé dans le groupe arthroplastie (55 %) que dans le groupe ostéosynthèse (17 %),  $p = 0,006$ .

Dans l'étude de Bonnevalle *et al.* (2011) (3), le recul moyen était de six mois. Au terme du suivi, 24 des 113 patients du groupe ostéosynthèse (21,2 %) et 28 des 134 patients du groupe arthroplastie étaient décédés (21 %). Le risque de décès était indépendant du type de chirurgie, du délai avant chirurgie et du type de fracture contrairement aux complications générales ( $p = 0,03$ ) et aux infections post-opératoire ( $p = 0,05$ ). Les patients décédés avaient un âge moyen plus élevé (87,4 *versus* 85,3 ans ;  $P = 0,002$ ), avaient un score de Parker plus faible (4,7 *versus* 6 ;  $P = 0,0005$ ) et un taux de comorbidités rénales plus important.

Dans l'étude mono-centrique de Kayali *et al.* 2006 (5), dix patients sur les 42 (24 %) du groupe héli-arthroplastie étaient décédés à un an postopératoire contre sept sur les 45 (16 %) du groupe ostéosynthèse (pas de test statistique rapporté).

Dans l'étude de Rodop *et al.* 2002 (6), la durée de suivi moyenne était de 22,3 (5-48) mois. Le taux de mortalité rapporté par les auteurs était de 12,9 % (dont deux décès secondaire à une embolie pulmonaire et un décès secondaire à infarctus du myocarde).

Dans l'étude rétrospective de Dobbs *et al.* (10), 75 patients ont été inclus (38 hommes et 37 femmes). L'âge moyen des patients ayant une fracture inter trochantérienne et décédés au terme des 30 jours post-opératoires était de 83,7 ans (range, 40-100 ans). Le taux d'incidence de mortalité à 30 jours post-opératoires était de 4,5 % (85/1873) chez les patients ayant une fracture inter-trochantérienne. Il n'y avait pas de différence significative concernant le taux de mortalité à 30 jours post-opératoires entre les groupes arthroplastie de hanche 4,8 % (23/478) et ostéosynthèse 4,5 % (62/1395).

Dans l'étude de Grimsrud 2005, quatre patients (10 %) étaient décédés à un an de l'opération.

L'étude de Geiger *et al.* 2007 (8) est une étude rétrospective mono-centrique portant sur des sujets traités entre 1995 et 2005, âgés de plus de 60 ans au moment de l'inclusion et évaluant la mortalité à un an post-opératoire. Les trois groupes étudiés n'étaient pas comparables concernant l'âge et le sexe (plus d'hommes et patients plus jeunes dans le groupe PFN, ( $P < 0,05$ )). Le taux de décès à un an post-opératoire était respectivement de 18,4 % pour le groupe DHS, 21,4 % pour le groupe PFN et 33 % pour le groupe arthroplastie ( $P = 0,011$ ). Lors de l'analyse multivariée, le type de traitement ne sortait pas comme facteur de risque de décès indépendant.

Les résultats de ces études sont résumés dans le tableau 40.

**Tableau 40 : mortalité après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures inter-trochantériennes instables**

Auteurs	Type d'étude NP	Ostéosynthèse	Arthroplastie	Signification
Parker et Handoll, 2006 (4)	Méta-analyse 2	Décès à 1 an : 14 sur 76 (18,4 %)	Décès à 1 an : 18 sur 72 patients (25 %)	RR 1,36, IC à 95 % : 0,73 - 2,54
Stappaerts <i>et al.</i> , 1995 (1)	Essais randomisés 2			Ns
Kim <i>et al.</i> , 2006 (2)	Essai randomisé 2	À 3 ans : 5 patients (17 %)	À 3 ans : 16 patients (55 %)	Ns à 1 an P = 0,006
*Bonnevialle <i>et al.</i> , 2011 (3)	étude comparative prospective 3	À 6 mois : 24 décès sur 113 patients (21,2 %)	À 6 mois : 28 décès sur 134 patients (21 %)	Non précisée
Kayali <i>et al.</i> , 2006 (5)	Étude comparative rétrospective 4	À 1 an : 7 décès sur 45 patients (16 %)	À 1 an : 10 décès sur 42 patients (24 %)	Non précisé
Dobbs <i>et al.</i> , 2005 (10)	Etude comparative rétrospective 4	À 30 jours : 62 décès sur 1395 patients (4,5%)	À 30 jours : 23 décès sur 478 patients (4,8%)	Ns
Rodop <i>et al.</i> , 2002 (6)	Étude rétrospective 4		12,9 %	
Grimsrud <i>et al.</i> , 2005 (7)	Étude rétrospective 4		À 1 an : 4 décès (10 %)	
Geiger <i>et al.</i> , 2007 (8)	Étude comparative rétrospective 4	Décès à 1 an : DHS = 18,4 % PFN = 21,4 %	Décès à 1 an : 33 %	P = 0,011

► **Synthèse de la littérature :**

Il existe trop peu de données émanant d'étude de haute qualité méthodologique et notamment d'essais cliniques randomisés pour déterminer si le taux de décès après arthroplastie de hanche serait plus faible en comparaison aux techniques d'ostéosyntheses internes dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur.

Pour l'ostéosynthèse, selon les études, le taux de décès à un an variait de 16 % à 21,4 %, celui de l'arthroplastie variait de 10 % à 33 %. Dans la méta-analyse de Parker et Handoll (4), ce taux de décès ne différait pas significativement à un an entre arthroplastie et ostéosynthèse. Il semblerait que les taux de décès soient globalement comparables entre les deux stratégies thérapeutiques (arthroplasties et ostéosynthèse) (étude de niveau 2).



## 2.4 Recommandations existantes

Les recommandations du NICE de 2011 (11) préconisaient l'ostéosynthèse des fractures trochantériennes :

- Utiliser les implants extra-médullaires comme une vis-plaque, de préférence à un clou centro-médullaire chez les patients atteints de fractures du massif trochantérien et notamment au-dessus du petit trochanter (types de classification AO A1 et A2).
- Utiliser un clou centro-médullaire pour traiter les patients avec une fracture sous-trochantérienne.

L'actualisation de ces recommandations en 2013 (12) concluait que les résultats semblaient similaires avec une vis-plaque ou un clou centro-médullaire dans le traitement des fractures du massif trochantérien.

Des recommandations australiennes « Evidence-based guidelines for the management of hip fractures in older persons : an update » de 2010 (13) préconisaient, comme les recommandations du Nice, une vis-plaque plutôt qu'un clou centro-médullaire dans les fractures du massif trochantérien. Ces recommandations estimaient qu'ils n'existaient pas de preuve notamment issue d'essai randomisé montrant un avantage à l'arthroplastie comparée à l'ostéosynthèse de ces fractures.

## 2.5 Conclusion-synthèse

L'objectif de ce travail était de déterminer s'il existait une place pour l'arthroplastie de hanche dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur chez les patients âgés.

Pour répondre à cette question, les critères suivants ont été analysés pour les deux techniques : résultats fonctionnels, durée opératoire, durée d'hospitalisation, pertes sanguines, complication mécanique, morbidité et mortalité.

La littérature identifiée était d'un faible niveau de preuve et comportait des limites méthodologiques ce qui limite les conclusions suivantes :

- Les résultats fonctionnels ne différaient pas significativement entre les deux stratégies thérapeutiques (arthroplasties et ostéosynthèse) (niveau de preuve 2) ;
- Il y a significativement plus de patients transfusés lors des arthroplasties que lors des ostéosyntheses (niveau de preuve 2) ;
- Les données de la littérature sont insuffisantes pour déterminer si le temps opératoire diffère entre arthroplastie et ostéosynthèse ;
- La durée d'hospitalisation ne diffère pas significativement entre les techniques d'ostéosynthèse et d'arthroplastie (niveau de preuve 2) ;
- La complication mécanique la plus fréquemment observée après arthroplastie est la luxation dont le taux varie de 0 % à 12 % selon les études. Après ostéosynthèse, la complication mécanique la plus fréquemment observée est la faillite mécanique de l'ostéosynthèse dont le taux varie de 4,2 % à plus de 13 % selon les études ;
- Le taux de réintervention ne diffère pas significativement entre les deux techniques (niveau de preuve 2). En se fondant sur les données des études de plus haut niveau de preuve (une méta-analyse et deux essais randomisés) le taux de réintervention varie de 3,94 % à 6,17 % après ostéosynthèse et de 2,32 à 2,77 % après arthroplastie (niveau de preuve 2) ;
- Aucune étude n'a comparé la nature et la fréquence de survenue des complications générales après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures trochantériennes instables. Aucune conclusion ne peut être formulée avec un niveau de preuve.

- Le taux de décès à un an variait de 16 % à 21,4 % pour l'ostéosynthèse et celui de l'arthroplastie variait de 10 % à 33 %. Dans la méta-analyse de Parker et Handoll (4), ce taux de décès ne différait pas significativement à un an entre arthroplastie et ostéosynthèse (niveau de preuve 2). Il semblerait que les taux de décès ne diffèrent pas significativement entre les deux stratégies thérapeutiques (arthroplasties et ostéosynthèse) (étude de niveau 2).

L'ensemble de ces données ne permet pas de déterminer si le traitement des fractures per-trochantériennes par arthroplastie de hanche présenterait des avantages sur le traitement par ostéosynthèse. Néanmoins, comme dans les recommandations internationales, l'ostéosynthèse reste recommandée dans le traitement des fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur. Dans les cas où celle-ci ne peut pas être envisagée, une arthroplastie sera alors réalisée. Les raisons ayant motivé l'indication de l'arthroplastie (comorbidité, état de l'articulation, etc.) devront être mentionnées dans le dossier médical du patient.

### 3. Place de l'arthroplastie dans les fractures du col fémoral intracapsulaires Garden 1 et 2.

Les fractures de l'extrémité supérieure du fémur peuvent être divisées en fractures intracapsulaires (survenant en amont de l'insertion de la capsule de la hanche sur le fémur) et extra-capsulaires (survenant en aval de l'insertion de cette capsule). Les fractures intracapsulaires peuvent être subdivisées en fractures non déplacées (Garden 1 ou 2) ou déplacées (Garden 3 ou 4).

Les fractures intracapsulaires peuvent être prises en charge soit par un traitement chirurgical conservateur en fixant le col par une ostéosynthèse ou non conservateur en remplaçant le col fémoral par une prothèse.

L'ostéosynthèse consiste après réduction de la fracture, contrôlée à l'amplificateur de brillance, à fixer la fracture par des vis ou une plaque. De nombreux matériels existent mais aucun n'a montré de supériorité (Cochrane 2011).

L'arthroplastie consiste à remplacer le col du fémur fracturé par une prothèse. Il existe les hémiarthroplasties, ou prothèses intermédiaires (PIH), qui conservent l'acétabulum natif et les prothèses totales de hanche (PTH) qui remplacent l'acétabulum.

Pour les fractures déplacées, il existe des recommandations dans la littérature internationale. Devant le taux important de complication à type de déplacement secondaire ou d'ostéonécrose impliquant une reprise chirurgicale de l'ostéosynthèse, le traitement chirurgical non conservateur par prothèse est recommandé chez les personnes âgées de plus de 65 ans ou 70 ans (symposium Sofcot 2008, SIGN 2009, NICE 2011, Cochrane 2006 – cf. annexe 4).

Pour les fractures non déplacées le taux de complication est moins important et l'ostéosynthèse reste recommandée en première intention quel que soit l'âge car le geste chirurgical est moins lourd que pour les arthroplasties (SIGN, NICE, Cochrane, MAJ). La question posée dans ce travail est de savoir si ce traitement chirurgical conservateur par ostéosynthèse garde des indications chez les personnes âgées ou si une arthroplastie de hanche ne serait pas plus bénéfique en termes de résultats fonctionnels, de morbidité et de mortalité dans cette population de plus en plus nombreuse en raison du vieillissement de la population (DREES 2010).

Pour répondre à cette question, une revue systématique de la littérature a été entreprise afin d'identifier les études comparant ostéosynthèse et arthroplastie de hanche dans le traitement des fractures intracapsulaires non déplacées de l'extrémité proximale du fémur. Les résultats de ces deux traitements (résultats fonctionnels, morbidité du geste et complications et mortalité) ont été comparés.

La recherche a été limitée aux publications en langues anglaise et française, limitée aux dix dernières années et complétée, le cas échéant, par la bibliographie des auteurs.

Les articles en rapport avec les questions posées ont été sélectionnés en se basant sur l'étude du résumé et du titre et du texte intégral si nécessaire. Les séries incluant les fractures intracapsulaires Garden 3 et 4 traitant de ces sujets ont aussi été prises en compte car plus nombreuses et d'un plus haut niveau de preuve pour pouvoir faire un comparatif avec les résultats des fractures Garden 1 et 2. Dans le groupe des fractures Garden 3 et 4, l'ostéosynthèse est susceptible de générer un nombre de complications plus important que dans le cas de fractures Garden 1 et 2, ne serait-ce qu'en raison du risque plus élevé de nécrose post-traumatique de la tête fémorale. Par contre, les arthroplasties sont susceptibles de présenter les mêmes risques que dans les fractures Garden 1 et 2.

Les critères de jugement étaient les suivants :

- Résultats fonctionnels.

Échelle d'évaluation :

- Morbidité :
  - Reprises chirurgicales majeures ;
  - Complications mécaniques spécifiques à l'ostéosynthèse (déplacement secondaire, ostéonécrose, pseudarthrose, fracture autour de l'implant) et à l'arthroplastie (luxation, descellement, fracture péri-prothétique) ;
  - Infection ;
  - Complications médicales : escarres, maladie thromboembolique veineuse, cardiaque, infectieuses (urinaires, pulmonaire, etc.) neurologiques et psychiatriques.
- Mortalité.

389 références ont été identifiées, 120 références ont été analysées et 29 ont été retenues pour cette revue de la littérature.

En dehors de la méta-analyse de Parker 2006, toutes les études identifiées présentaient plusieurs biais méthodologiques majeurs, limitant l'utilisation, l'applicabilité et l'extrapolation des résultats.

### 3.1 Résultats cliniques (fractures du col du fémur Garden 1 et 2)

#### 3.1.1 Arthroplasties versus ostéosynthèse

##### ► Données de la littérature.

Aucune étude randomisée n'a été identifiée. Une étude de registre (42) (Tableau 41- étude de niveau 4) et une étude rétrospective (43) (Tableau 42- étude de niveau 4) ont évalué les résultats cliniques en termes de score fonctionnel et de score de qualité de vie.

**Tableau 41 : Étude de registre évaluant les résultats fonctionnels après ostéosynthèse ou arthroplastie des fractures non déplacées et déplacées**

Auteurs Année (référence)	Population N patients (suivi)	Type de chirurgie	Résultats techniques chirurgicales	des	Niveau de preuve
Gjertsen <i>et al.</i> , 2011 (42)	670 ostéosyntheses fracture non déplacée vs 550 ostéosyntheses fracture déplacée vs 778 arthroplasties fracture déplacée Âge > 60 ans (1an)	Ostéosynthèse : 2 vis Arthroplastie : prothèse intermédiaire (PIH)	QDV* évaluée par échelle EQ-5D à 4 mois : EQ-5D: 0,5 vs 0,44 vs 0,53. (p<0.05) à 1 an : Eq5d: 0,6 vs 0,55 vs 0,63. (p<0.05)		4

QDV : qualité de vie, EQ-5D : échelle évaluant l'état de santé (annexe 3).

Le travail de Gjertsen *et al.* (42) est une étude de registre. Les auteurs ont comparé, à un an de suivi, la douleur (VAS de 0 à 100), la satisfaction (VAS de 0 à 100) et la qualité de vie (EQ-5D : 0=pire/ 1=meilleur) des patients ayant eu une ostéosynthèse pour fracture non déplacée (n = 4468), pour fracture déplacée (n = 3389) et une PIH pour fracture déplacée (n = 6900). Le taux de réponses exploitables après exclusion des patients décédés étaient respectivement de 19 % (670) pour les fractures non déplacées traités par ostéosynthèse, 22 % (550) pour les fractures déplacées traités par ostéosynthèse et 15 % (778) pour les fractures déplacées traités par PIH. Il n'y avait pas de comparaison directe entre l'ostéosynthèse et l'arthroplastie de fracture non déplacée.

Les patients, ayant une fracture déplacée traitée par ostéosynthèse, se plaignaient plus fréquemment de douleur, étaient moins satisfaits, et avaient une qualité de vie moins bonne que les patients ostéosynthésés pour des fractures non déplacées ( $p < 0,05$ ).

Les patients avec des fractures déplacées qui ont été opérés par hémiarthroplastie signalaient un niveau de douleur plus bas, étaient les plus satisfaits, et ont rapporté la plus haute qualité de vie.

Les auteurs estimaient que les différences de résultats cliniques entre les groupes étaient insuffisantes pour être considérées comme ayant une importance clinique. Les auteurs recommandaient l'ostéosynthèse dans les fractures non déplacées du col du fémur chez les patients âgés, bien que des résultats meilleurs aient été obtenus dans le groupe hémiarthroplastie chez les patients avec des fractures déplacées.

**Tableau 42 : Étude rétrospective observationnelle monocentrique**

Auteurs Année (référence)	Populati on (suivi)	N patients	Type de chirurgie	Résultats des techniques chirurgicales	NP*
Parker <i>et al.</i> , 2008 (43)	692 patients (1 an) Âge > 65 ans	346 ostéosynthèses fracture non déplacée versus 346 patients appariés (âge, sexe, ASA) arthroplastie pour fracture déplacée.	Ostéosynthèse : 3 vis Arthroplastie : PIH	Les scores de douleur, de mobilité et d'aide à la marche étaient significativement meilleurs dans le groupe ostéosynthèse.	4

NP\* : niveau de preuve.

Dans l'étude de Parker *et al.* (43), les deux groupes sont appariés mais les prothèses ont été implantées pour des fractures déplacées. Les patients du groupe « ostéosynthèse » présentaient à un an moins de douleur, moins de perte de mobilité et d'autonomie et une utilisation de cannes inférieure au groupe arthroplastie. Toutes ces différences étaient statistiquement significatives. Le groupe « Hémiarthroplastie » avait un taux inférieur de réadmission (14 contre 43) et de réopération (22 contre 59).

Pour les auteurs, ces résultats étaient en faveur de l'utilisation de l'ostéosynthèse des fractures intracapsulaires non déplacées et confirmaient que le résultat final pour une fracture intracapsulaire non déplacée était supérieur à ceux des fractures intracapsulaires déplacées, malgré un taux plus élevé de ré-interventions après ostéosynthèse.

#### ► Conclusion de la littérature

Il n'y a pas de données émanant d'études de haut niveau de preuves et notamment d'essais cliniques randomisés pour déterminer si l'arthroplastie de hanche présente des avantages en termes de résultats fonctionnels en comparaison aux techniques d'ostéosynthèses internes dans le traitement des fractures intra-capsulaires non déplacées de l'extrémité proximale du fémur.

### 3.1.2 Ostéosynthèse

#### ► Données de la littérature

Seule une étude rétrospective (44) (tableau 43- étude de niveau 4) évalue les résultats cliniques en termes de score fonctionnel. Cette étude a comparé les résultats fonctionnels de deux techniques d'ostéosynthèses : DHS *versus* vis.

**Tableau 43 : Étude rétrospective observationnelle**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	Intervention	Type de chirurgie (N patients)	Résultats techniques des chirurgicales	NP
Yih-Shiunn <i>et al.</i> , 2007 (44)	84 patients 1an	ostéosynthèse pour fracture Garden 1 ou 2	DHS : 40 patients Vis : 44 patients	Score *HHS : 84,2 pour DHS vs 82,6 pour vis (ns)	4

\*HHS : Harris Hip Score, NP : niveau de preuve.

Au dernier recul, le score de Harris a été évalué. La différence entre les deux groupes n'était pas significative ( $p = 0,65$ ). Le score moyen était de  $84,2 \pm 5,2$  points pour le groupe DHS et  $82,6 \pm 5,1$  points pour le groupe vis. Il n'y avait pas de différence significative en termes de résultat fonctionnel évalué par le score de Harris entre ces deux techniques d'ostéosynthèses.

#### ► Conclusion de la littérature

Il existe trop peu d'études pour évaluer les résultats cliniques des ostéosynthèses des fractures non déplacées. Pour les ostéosynthèses des fractures Garden 1 et 2, on retrouvait dans une étude un score HHS de 83 points et un score Eq5d de 0,6 à un an (étude de niveau 4).

À titre de comparaison, les résultats cliniques sont meilleurs pour les prothèses que pour les ostéosynthèses dans les fractures Garden 3 et 4 (cf. annexe 3). La méta-analyse de Parker et Gurusamy (9) retrouve, à un an, un score HHS à 77,3 points, un score Eq5d à 0,66 et un Barthel index supérieur à 95 dans 53,4 % des cas pour l'arthroplastie de fractures Garden 3 et 4 (étude de niveau 1).

En extrapolant, on retrouve de meilleurs résultats fonctionnels après ostéosynthèse de fracture Garden 1 et 2 qu'après arthroplastie pour fracture Garden 3 et 4. La qualité de vie semble identique.

## 3.2 Reprises chirurgicales majeures (fractures Garden 1 et 2)

Il s'agit des reprises chirurgicales incluant uniquement les ré-interventions modifiant le montage initial.

### 3.2.1 Ostéosynthèse versus arthroplastie

#### ► Données de la littérature

Aucune étude randomisée n'a été identifiée. Une étude de registre (42) (tableau 44- étude de niveau 4), deux études prospectives (45, 46) (tableau 44- étude de niveau 4) et une rétrospective (43) (tableau 45- étude de niveau 4) ont évalué les reprises chirurgicales majeures.

**Tableau 44 : étude de registre et études prospectives observationnelles.**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Reprise chirurgicale majeure en %	NP
Gjertsen <i>et al.</i> , 2011 (42)	Registre norvégien (1an) Garden 1 à 4	14 757 patients de plus de 60 ans avec une fracture du col du	Ostéosynthèse pour fracture non déplacée (4 468 patients). Ostéosynthèse pour fracture déplacée (3 389 patients). Arthroplastie pour fracture déplacée (6 900 patients).	10 vs 17 vs 3 % (10 vs 17 $p=0.001$ ) (10 vs 3 $p=0.001$ )	4

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Reprise chirurgicale majeure en %	NP
		fémur.			
Sipilä <i>et al.</i> , 2004 (10) (46)	Garden 1 à 4 sans différenciation. Age moyen 72 ans (ostéosynthèse) vs 80 ans (prothèse) (1an)	1 203 patients.	411 ostéosynthèses par vis ou pins (62 % fractures déplacées). 792 arthroplasties (88 % fractures déplacées) : pih.	13 vs 6 % (p ?)	4
Sikand <i>et al.</i> , 2004 (45)	Garden 1 et 2 Age moyen 78 ans (1an)	139 patients. Non randomisé.	Ostéosynthèses : 3 vis (110 patients). Arthroplastie : PIH (29 patients).	7,2 % vs 3 % (ns)	4

Dans l'analyse des données du registre norvégien (Norwegian Hip Fracture register) (42), la survie de l'implant à un an était de 89 % après vissage pour les fractures non déplacées, 79 % après vissage des fractures déplacées, et 97 % après hémiarthroplastie pour les fractures déplacées. Les patients avec des fractures déplacées qui ont été opérés par ostéosynthèse avaient un risque plus élevé de ré-intervention (RR = 1,9,  $p < 0,005$ ). Les patients avec des fractures déplacées qui ont été opérés avec hémiarthroplastie avaient un risque plus faible de ré-opération que les patients avec une fracture non déplacée qui ont été opérés par ostéosynthèse (RR = 0,32,  $p < 0,005$ ).

Dans l'étude de Sipilä *et al.* (46), 50 (6 %) des 792 patients traités par hémiarthroplastie et 52 (13 %) des 411 patients avec ostéosynthèse (86 avec deux pins et 325 avec trois vis perforées) ont subi une chirurgie de révision. Dans cette étude, la distinction entre le type de fracture n'est pas clairement explicitée. Il n'y a pas eu d'analyse statistique sur ces deux groupes. Le but de l'étude était de comparer les résultats des patients réopérés à un groupe contrôle.

Dans l'étude de Sikand *et al.* (45), 29 patients ont eu une hémiarthroplastie et 110 patients une ostéosynthèse de leurs fractures non déplacées du col du fémur. Il s'agissait dans tous les cas de fractures non déplacées mais le choix de l'opérateur pour l'ostéosynthèse ou la prothèse n'était pas clairement énoncé. Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes pour l'âge, le sexe, la mobilité, le statut résidentiel, les comorbidités et l'état cognitif. Le taux de ré-intervention, la première année, était plus élevé pour le groupe ostéosynthèse ( $n = 8$ ; 7,2 %) que pour le groupe hémiarthroplastie ( $n = 1$ ; 3 %). Il y avait par contre une augmentation significative de la mortalité pour le groupe traité par hémiarthroplastie par rapport à l'ostéosynthèse et les auteurs ne recommandaient pas l'arthroplastie pour les fractures non déplacées du col du fémur.

**Tableau 45 : Étude rétrospective observationnelle**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Reprise chirurgicale majeure en %	NP
Parker <i>et al.</i> , 2008 (43)	Fracture du col fémoral Garden 1 à 4 Age moyen 81 ans (1 an)	692 patients 2 groupes appariés.	Ostéosynthèse pour fracture non déplacées : vis (346 patients). Arthroplastie pour fracture déplacée : PIH (346 patients).	14,4 vs 5,5 % ( $p < 0,05$ )	4

L'étude de Parker *et al.* (43) a comparé les résultats de deux cohortes de patients, d'un âge, de sexe et de comorbidité appariées. 346 patients avec une fracture intracapsulaire non déplacée ont été traités à l'aide de vis canulées et 346 patients avec une fracture intracapsulaire déplacée ont été traités en utilisant une hémiarthroplastie. Les patients du groupe « Hémiarthroplastie » avaient un taux inférieur de réadmission (14 contre 43 cas) et de ré-intervention (22 contre 59 cas).

### ► Conclusion de la littérature

Il n'y a pas d'étude de haut niveau de preuve et notamment d'essais cliniques randomisés comparant le taux de reprise chirurgicale après arthroplastie *versus* ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2.

Le taux de reprise chirurgicale majeure après ostéosynthèse pour fracture du col du fémur non déplacée variait de 7,2 à 14,4 % dans les études de faible niveau de preuve (niveau 4). Dans la seule étude (45) (étude de niveau 4) évaluant l'arthroplastie de hanche dans les fractures non déplacées du col du fémur (Garden 1 et 2), ce taux était de 3 % après arthroplastie et de 7,2 % après ostéosynthèse.

## 3.2.2 Ostéosynthèses

### ► Données de la littérature

Une méta-analyse (47) (tableau 46- étude niveau 1), un RCT (48) et une étude comparative non randomisée (49) (tableau 47- étude niveau 2), quatre études prospectives (50-53) (tableau 48- études niveau 4) et quatre rétrospectives (44, 54-56) (tableau 49- études niveau 4) évaluaient les reprises chirurgicales majeures après ostéosynthèses.

**Tableau 46 : méta-analyse**

Auteurs Années (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	% de reprise chirurgicale majeure	NP
Parker et Stockton, 2001 (47)	6 339 patients.	30 RCT dont 16 différencient les fractures Garden 1 et 2.	6,9 % ostéosynthèse fractures Garden 1 et 2.	1

**Tableau 47 : essai randomisé et essai contrôlé comparatif non randomisé**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Reprises chirurgicales majeures en %	NP
Bjørgul et Reikerås, 2007 (49)	Âge > 60 ans fracture Garden 1 à 4 (39 mois)	466 patients	Ostéosynthèse par vis : Garden 1 et 2 (225 patients) Garden 3 et 4 (241 patients)	19 vs 33 % (p < 0,001)	2
Watson <i>et al.</i> , 2013 (48)	RCT Garden 1 et 2 Age moyen 77 ans (2 ans)	58 patients	Ostéosynthèse par DHS (30 patients) Ostéosynthèse par vis (28 patients)	3,2 vs 10,3 % (p = 0,272)	2

L'étude de Bjørgul et Reikerås (49) est une série consécutive comparative non randomisée. Les auteurs ont comparé les résultats des ostéosynthèses de fractures non déplacées (Garden 1 et 2) aux résultats des ostéosynthèses de fractures modérément déplacées (Garden 3 et 4, avec une angulation en varus de moins de 30°). Les fractures déplacées (Garden 3 et 4 avec une angulation



de plus de 30°) ont eu une PIH et n'ont pas été inclus dans cette étude. Les taux de ré-interventions et de mortalité pour 225 fractures non déplacées traitées par une ostéosynthèse ont été comparés à ceux de 241 fractures peu déplacées traitées par le même type d'ostéosynthèse. Les deux groupes étaient appariés pour l'âge, le sexe et le score ASA. Les patients ont été suivis pendant un à six ans. Le taux total de ré-interventions était de 19 % (9 % en raison de complications de consolidation) pour les fractures non déplacées et 33 % (20 % en raison de complications de consolidation) pour les fractures peu déplacées. Le déplacement de la fracture était le principal facteur prédictif de ré-intervention. Il y avait moins de risque de reprise chirurgicale chez les plus de 80 ans mais sans significativité. Il n'y avait aucune différence dans la mortalité entre les groupes. Pour les auteurs, les fractures non déplacées doivent être traitées par ostéosynthèse et le meilleur traitement pour les fractures peu déplacées restait à déterminer.

L'étude de Watson *et al.* (48) est une étude prospective randomisée qui compare deux techniques d'ostéosynthèse. Elle a inclus des patients de plus de 50 ans avec une fracture du col fémoral non déplacée, marchant, autonome et non dément. Les auteurs retrouvaient un taux de reprise chirurgicale de 3,2 % pour le groupe DHS et 10,3 % pour le groupe vis ( $p = 0,272$ ).

**Tableau 48 : études prospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	% de reprises chirurgicales majeures	NP
Lapidus <i>et al.</i> , 2013 (50)	Garden 1 et 2 (5 ans)	382	Ostéosynthèse : DHS	19 %	4
Conn et Parker, 2004 (51)	Garden 1 et 2	375	Ostéosynthèse	13 %	4
Kratsman <i>et al.</i> , 2006 (53)	Garden 1 à 4 Age moyen 78 ans (1 an)	112	Ostéosynthèse : 2 vis Garden 1 et 2 (19)	5,3 %	4
Parker <i>et al.</i> , 2013 (52)	Garden 1 à 4 Age moyen 76 ans (2,5 ans)	320	Ostéosynthèse : DHS Garden 1 et 2 (112)	4,5 %	4

L'étude de Lapidus *et al.* (50) est une étude de cohorte prospective de 382 hanches chez 379 patients qui ont subi une ostéosynthèse pour fracture Garden 1 ou 2 du col fémoral. Une analyse de régression de Cox a été utilisée pour évaluer les facteurs associés à la ré-intervention. L'âge, le sexe, la fonction cognitive, la classification ASA, le temps d'intervention chirurgicale, et l'inclinaison postérieure ont été testés en tant que facteurs indépendants. Le taux de ré-intervention globale était de 19 % (72 sur 382 hanches) et le taux de ré-intervention en raison de complications mécaniques était de 12 % (45 sur 382 hanches). L'inclinaison postérieure, l'âge, le sexe, la fonction cognitive, la classification ASA, ou la durée de la chirurgie n'ont eu aucune influence sur le risque de ré-intervention.

Dans le travail de Conn et Parker (51), 365 patients avec une fracture intracapsulaire non déplacée (type Garden 1 et 2) ont été traités par ostéosynthèse. Une reprise pour arthroplastie a été nécessaire chez 29 patients (7,7 %). Les auteurs ont comparé leurs résultats à ceux de la littérature sur le traitement fonctionnel non chirurgical et recommandaient l'ostéosynthèse des fractures non déplacées.

Dans l'étude de Parker *et al.* (52), une série consécutive de 320 patients, avec une fracture intracapsulaire non déplacée, traités avec une plaque de verrouillage dynamique (Targon col du fémur (TFN)) ont été examinés. Tous les patients survivants ont été suivis pendant un minimum de

deux ans. Une révision pour une arthroplastie a été nécessaire pour cinq patients (4,5 %). Six autres patients (5,4 %) ont nécessité une ablation du matériel.

Dans l'étude de Krastman *et al.* (53), la consolidation a été choisie comme critère d'évaluation principal, la mortalité et le taux de ré-intervention comme critères secondaires. 112 patients ont été inclus dans l'étude. La consolidation a été acquise dans 95 % des fractures non déplacées. La position des vis n'a pas influencé les taux de consolidation. Le taux de ré-intervention était corrélé au nombre de complications mécaniques et au déplacement initial de la fracture.

**Tableau 49 : études rétrospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	% de reprises chirurgicales majeures	NP
Makki <i>et al.</i> , 2013 (54)	Garden 1 et 2 Age moyen 70 ans (1an)	65	Ostéosynthèse : DHS (31) Ostéosynthèse : DHS et vis (34)	3,2 vs 8,8 % (ns)	4
Lee <i>et al.</i> , 2008 (56)	Garden 1 et 2 Age moyen 72 ans (1an)	90	Ostéosynthèse : DHS et vis	7,8 %	4
Rogmark <i>et al.</i> , 2009 (55)	Garden 1 et 2 Age médian 81 ans (31-98 ans) (32 mois)	224	Ostéosynthèse : pins	9 %	4
Yih shiunn <i>et al.</i> , 2007 (44)	Garden 1 et 2 Age moyen 72 ans (1an)	84	Ostéosynthèse : DHS (40) Ostéosynthèse : vis (44)	9,5 %	4

Dans l'étude de Makki *et al.* (54), les auteurs ont étudié l'utilisation d'une vis anti-rotation associée à une DHS lors de la fixation de fractures de type Garden 1 et 2. Aucune différence n'existait entre les deux groupes en ce qui concerne la consolidation radiologique, l'apparition de nécrose avasculaire, et le taux de révision. Une vis anti-rotation associée à une DHS impliquait des coûts supplémentaires, prolongeait la durée opératoire et nécessitait un temps de fluoroscopie plus long, mais n'offrait aucun avantage en matière de consolidation des fractures.

L'étude de Yih Shiunn *et al.* (44) est une étude rétrospective. Le taux de reprise globale était de 9,5 %.

L'étude de Rogmark *et al.* (55) évaluait l'ostéosynthèse par pins de fractures non déplacées (Garden 1 et 2) du col du fémur. 15 % ont été réopérés (9 % pour une prothèse), 11 % ont été considérés comme échecs surtout à cause d'ONATF. Chez les femmes, un âge supérieur à 80 ans n'était pas associé à un taux d'échecs plus important (ns). Les patients âgés de moins de 80 ans subissaient plus de reprises ( $p = 0,046$ ) et étaient plus douloureux à la marche ( $p = 0,016$ ) et au repos ( $p = 0,034$ ).

L'étude de Lee *et al.* (56) est une étude rétrospective comparant deux méthodes d'ostéosynthèse. La DHS semble donner un meilleur résultat chez un patient âgé que les vis.

### ► Conclusion de la littérature

La littérature retrouve, pour les fractures Garden 1 et 2, un taux de reprises chirurgicales de 3 à 19 % après ostéosynthèse (niveaux 2 et 4). La seule méta-analyse identifiée (47) (étude de niveau 1) retrouve 6,9 % de reprises chirurgicales. À titre de comparaison, le taux de reprises chirurgicales majeures après prothèse pour fracture Garden 3 et 4 varie de 6,2 à 7,2 % à un an contre 34 à 36,1 % après ostéosynthèse (niveau 1) (cf. annexe 4).

En extrapolant on peut dire que le taux de reprises chirurgicales majeures est identique entre l'ostéosynthèse de fracture Garden 1 et 2 et l'arthroplastie de fracture Garden 3 et 4.

## 3.3 Complications mécaniques

Les complications mécaniques, de l'ostéosynthèse de la fracture du col fémoral, évaluées dans la littérature sont le déplacement secondaire, le « cut out », la fracture autour de l'implant, l'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale.

Concernant l'arthroplastie, ce sont les luxations, le descellement, la fracture péri prothétique

### 3.3.1 Ostéosynthèse versus arthroplastie.

Aucune étude randomisée ne compare les deux techniques pour les fractures non déplacées.

Trois études prospectives (45, 46, 57) (tableau 50- études niveau 4) et une rétrospective (43) (tableau 51- étude niveau 4) évaluaient les complications mécaniques.

**Tableau 50 : études prospectives**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications mécaniques en %	NP
Simon <i>et al.</i> , 2008 (57)	Garden 1 à 4 > 65 ans (3 mois)	768	Ostéosynthèse Garden 1 et 2 : DHS (59 patients)  Arthroplastie Garden 3 et 4 : PIH (669 patients)	Ostéosynthèse : 4 % déplacement secondaire  arthroplastie : 4 % luxation	4
Sipilä <i>et al.</i> , 2004 (46)	Garden 1 à 4 sans différenciation  Age moyen 72 ans (ostéosyn- thèse) vs 80 ans (prothèse)  (1an)	1203	Ostéosynthèse : vis ou pins (411 patients, 38 % Garden 1 et 2)  Arthroplastie : PIH (792 patients, 88 % Garden 3 et 4)	Ostéosynthèse :  6,8 % déplacement secondaire, 1,7 % cut out, 2,4 % fracture autour de l'implant.  Arthroplastie :  1,4 % luxation ; 1,4 % descellement ; 2,3 % fracture périprothétique.	4
Sikand <i>et al.</i> , 2004 (45)	Garden 1 et 2  Age moyen 78 ans  (1 an)	139 s	Ostéosyntheses : 3 vis (110 patients)  Arthroplastie : PIH (29 pa- tients)	Ostéosynthèse :  3,6 % d'ostéonécrose aseptique de tête fémorale (ONATF) ; 1,8 % cut out ; 1,8 % fracture autour de l'implant.  arthroplastie : 3,7 % luxation.	4

Dans l'étude de Sikand *et al.* (45), il semblait y avoir plus de complications mécaniques dans le groupe ostéosynthèse mais les auteurs trouvaient une augmentation significative de la mortalité dans le groupe hémiarthroplastie et ne recommandaient pas l'arthroplastie pour les fractures non déplacées chez le sujet âgé.

L'étude de Simon *et al.* (57) a été menée en vue du symposium organisée par la SOFCOT sur la thématique des fractures du col du fémur chez le sujet de plus de 50 ans. Dans cette étude, les auteurs retrouvaient le même taux de complications mécaniques entre l'ostéosynthèse des fractures non déplacées et l'arthroplastie des fractures déplacées.

Dans l'étude de Sipilä *et al.* (46), il n'y avait pas de distinction claire entre les fractures Garden 1 et 2 et les fractures Garden 3 et 4 mais il semblait y avoir deux fois plus de complications mécaniques après ostéosynthèse.

**Tableau 51 : étude rétrospective**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications mécaniques en %	NP
Parker <i>et al.</i> , 2008 (43)	Garden 1 à 4 Age moyen 81 ans (1 an)	692 pa- tients 2 groupes appariés	Ostéosynthèse pour fracture non dépla- cées : vis (346) Arthroplastie pour fracture déplacée : PIH (346)	Ostéosynthèse : 11 % déplacement secondaire ; 3,7 % d'ONATF ; 0,6 % fracture autour de l'implant. Arthroplastie : 0,6 % luxation ; 2,6 % descellement ; 3,2 % fracture périprothétique, 0,3 % cotyloïdite.	4

Dans l'étude de Parker *et al.* (43), les auteurs rapportaient de meilleurs résultats pour l'ostéosynthèse dans les fractures non déplacées que pour les prothèses dans les fractures déplacées, malgré un taux plus élevé de ré-opérations après ostéosynthèse et recommandaient l'ostéosynthèse dans les fractures non déplacées.

### ► Conclusion de la littérature

Il n'y a pas d'études de haut niveau de preuve et notamment d'essais cliniques randomisés pour déterminer si l'arthroplastie de hanche présente des avantages en termes de complications mécaniques en comparaison aux techniques d'ostéosyntheses internes dans le traitement des fractures intracapsulaires non déplacées (Garden 1 et 2) de l'extrémité proximale du fémur.

Dans les études de faible niveau de preuve (niveau 4), les complications mécaniques semblent deux fois plus fréquentes après ostéosynthèse qu'après arthroplastie. Il s'agit des complications suivantes :

- déplacement secondaire : 4 à 11 % ;
- d'ostéonécrose aseptique de tête fémorale : 3,6 à 3,7 % ;
- cut out 1,7 à 1,8 % ;
- fracture autour de l'implant : 1,8 à 2,4 %.

Pour l'arthroplastie des fractures Garden 1 et 2, la seule étude identifiée (niveau 4) Sikand *et al.*, 2004 (45) rapporte un taux de 3,7 % de luxation.

## 3.3.2 Ostéosynthèse.

### ► Données de la littérature

Deux méta-analyses (47, 58) (tableau 52- études niveau 1), un RCT (48) et une étude comparative non randomisée (49) (tableau 53 - études niveau 2), quatre études prospectives (50-53) (tableau 54- études niveau 4) et quatre rétrospectives (44, 54-56) (tableau 55- études niveau 4) évaluaient les complications mécaniques après ostéosyntheses des fractures Garden 1 et 2.

**Tableau 52 : méta-analyse**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Complications mécaniques (fractures Garden 1 et 2)	NP
Parker et Stockton, 2001 (47)	Garden 1 à 4	30 RCT dont 16 différen- cient les fractures non déplacées (6 339 patients)	9 % de déplacement secondaire, 11 % d'ONATF.	1
Tidermark, 2003 (58)	Garden 1 à 4 (2 ans)	10 études pour les frac- tures non déplacées (2 649 patients)	5,5 % de déplacement secondaire, 6,5 % d'ONATF.	1

Ces deux méta-analyses retrouvaient entre 5,5 et 9 % de déplacement secondaire et entre 6,5 et 11% d'ostéonécrose après ostéosynthèse de fracture non déplacées.

**Tableau 53 : essai randomisé et essai contrôlé non randomisé**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications (fractures non déplacées)	NP
Björgul et Reikerås 2007 (49)	Garden 1 à 4 Âge > 60 ans (39 mois)	466	Ostéosynthèse par vis Garden 1 et 2 (225) Garden 3 et 4 (241)	9 % de déplacement secon- daire ; 4,4 % d'ONATF ; 1,3 % cut out ; 0,9 % fracture autour de l'implant.	2
Watson <i>et al.</i> , 2013 (48)	Garden 1 et 2 Age moyen 77 ans (2 ans)	58	Ostéosynthèse par DHS (30) Ostéosynthèse par vis (28)	0 vs 10,7 % déplacement secondaire, 3,3 vs 0 % d'ONATF, 3,3 vs 3,6 % cut out.	2

L'étude de Björgul et Reikerås (49) est une série comparative appariée non randomisée. Les taux de ré-interventions et de mortalité pour 225 fractures non déplacées traitées par ostéosynthèse ont été comparés à ceux de 241 fractures peu déplacées traitées par le même type d'ostéosynthèse. Les patients ont été suivis pendant un à six ans. Le taux total de ré-interventions était de 19 % (15 % en raison de complications mécaniques) pour les fractures non déplacées et 33 % pour les fractures déplacées. Le déplacement de la fracture était le principal facteur prédictif de ré-interventions. Il n'y avait aucune différence dans la mortalité entre les groupes. Pour les auteurs, les fractures non déplacées doivent être traitées par ostéosynthèse et le meilleur traitement pour les fractures peu déplacées reste à déterminer.

L'étude de Watson *et al.* (48) est une étude prospective randomisée. Elle a inclus des patients de plus de 50 ans, avec une fracture du col fémoral non déplacée, marchant, autonomes et non déments. Les auteurs retrouvaient plus de déplacement secondaire avec les vis qu'avec la DHS.

**Tableau 54 : études prospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Résultats techniques chirurgicales	NP
Lapidus <i>et al.</i> , 2013 (50)	Garden 1 et 2 (5 ans)	382	Ostéosynthèse : DHS	6,8 % de déplacement secondaire ; 6,3 % d'ONATF	4

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Résultats techniques chirurgicales	des NP
Conn et Parker 2004 (51)	Garden 1 et 2	375		4,3 % de déplacement secondaire ; 2,2 % d'ONATF	4
Parker <i>et al.</i> , 2013 (52)	Garden 1 à 4 Age moyen 76 ans (2,5 ans)	320	Ostéosynthèse : DHS Garden 1 et 2 (112) Garden 3 et 4 (208)	Complications pour les fractures non déplacées : 2,7 % de déplacement secondaire ; 4,5 % d'ONATF.	4
Kratsman <i>et al.</i> , 2006 (53)	Garden 1 et 2 Age moyen 78 ans (1 an)	19	Ostéosynthèse : 2 vis	5,3 % de déplacement secondaire ; 0 % d'ONATF.	4

L'étude de Lapidus *et al.* (50) est une étude de cohorte prospective de 382 hanches chez 379 patients ayant eu une ostéosynthèse pour fracture Garden 1 ou 2 du col fémoral. Une analyse de régression de Cox a été utilisée pour évaluer les facteurs associés à la ré-intervention. L'âge, le sexe, la fonction cognitive, la classification ASA, le temps d'intervention chirurgicale, et l'inclinaison postérieure ont été testés en tant que facteurs indépendants. Le taux de ré-interventions globale était de 19 % (72 sur 382 hanches) et le taux de ré-interventions en raison de complications mécaniques était de 12 % (45 sur 382 hanches). L'inclinaison postérieure, l'âge, le sexe, la fonction cognitive, la classification ASA, ou la durée de la chirurgie n'a eu aucune influence sur le risque de ré-intervention.

Dans l'étude de Conn et Parker (51), 365 patients avec une fracture intracapsulaire non déplacée ont été traités par ostéosynthèse. Les auteurs comparaient leurs résultats aux échecs mécaniques après traitement fonctionnel et recommandaient l'ostéosynthèse pour les fractures non déplacées.

L'étude de Parker *et al.* (52) est une série consécutive de 320 patients avec une fracture intracapsulaire, 112 non déplacées et 208 déplacées, traités avec une plaque de verrouillage dynamique (Targon). Tous les patients survivants ont été suivis pendant un minimum de deux ans. Les auteurs évoquaient, dans la discussion, la possibilité de réaliser une arthroplastie d'emblée pour les fractures non déplacées mais ne le recommanderaient pas car la procédure est plus invasive.

Dans l'étude de Krastman *et al.* (53), la consolidation a été choisie comme critère d'évaluation principal, la mortalité et le taux de ré-intervention comme critères secondaires. 112 patients ont été inclus dans l'étude. La consolidation a été acquise dans 95 % des fractures non déplacées. La position des vis n'a pas influencé les taux de consolidation. Le taux de ré-interventions était corrélé au nombre de complications mécaniques et au déplacement initial de la fracture.

**Tableau 55 : études rétrospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications	NP
Makki <i>et al.</i> , 2013 (54)	Garden 1 et 2 Age moyen 70 ans	65	Ostéosynthèse : DHS (31) Ostéosynthèse : DHS et	Complications mécaniques : 3,2 vs 11,8 % (ns) de déplacement secondaire ; 3,2 vs 8,8 %	4

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications	NP
	(1an)		vis (34)	(ns) d'ONATF.	
Yih-shiunn <i>et al.</i> , 2007 (44)	Garden 1 et 2 Age moyen 72 ans (1an)	84	Ostéosynthèse : DHS (40) Ostéosynthèse : vis (44)	Complications mécaniques : 0 vs 11,3 % (ns) de déplacement secondaire 10 vs 9 % (ns) d'ONATF. Complication générale : 10 vs 20,5 % (ns)	4
Lee <i>et al.</i> , 2008 (56)	Garden 1 et 2 Age moyen 72 ans (1an)	90	Ostéosynthèse : DHS et vis	7,8 % de complications mécaniques toute cause confondue.	4
Rogmark <i>et al.</i> , 2009 (55)	Garden 1 et 2 Age moyen 81 ans (32 mois)	224	Ostéosynthèse : pins	Les complications mécaniques : 4,5 % de déplacement secondaire ; 5,5 % d'ONATF ; 0,5 % de fracture autour de l'implant.	4

Dans l'étude de Makki *et al.* (54), les auteurs ont étudié l'utilisation d'une vis anti-rotation associée à une DHS lors de la fixation de fracture de type Garden 1 et 2. Aucune différence n'existait entre les deux groupes en ce qui concerne la consolidation radiologique, l'apparition de nécrose avasculaire, et le taux révision. Une vis anti-rotation associée à une DHS impliquait des coûts supplémentaires, prolongeait la durée opératoire et nécessitait un temps de fluoroscopie plus long, mais n'offrait aucun avantage en matière de consolidation des fractures.

Dans l'étude rétrospective de Yih shiunn *et al.* (44), toutes les reprises chirurgicales ont été effectuées pour complications mécaniques.

L'étude de Lee *et al.* (56) évaluait rétrospectivement la comparaison de deux méthodes d'ostéosynthèse. La DHS semblait donner un meilleur résultat chez un patient âgé que les vis.

L'étude de Rogmark *et al.* (55) évaluait l'ostéosynthèse par pins de fractures non déplacées du col du fémur. 15 % ont été réopérés (9 % pour une prothèse), 11 % ont été considérés comme échecs surtout à cause d'ONATF. Chez les femmes, un âge supérieur à 80 ans n'était pas associé à un taux plus important d'échecs ni de reprise chirurgicale.

Au total, les complications mécaniques les plus fréquentes après ostéosynthèse de fractures non déplacées (Garden 1 et 2) sont le déplacement secondaire et l'ONATF avec des taux compris entre 3 et 11 %. Les autres complications mécaniques ont toutes un taux inférieur à 5 %. Deux méta-analyses (niveau 1) retrouvent entre 5,5 et 9 % de déplacement secondaire et entre 6,5 et 11 % d'ostéonécrose après ostéosynthèse de fractures non déplacées.

### ► Conclusion de la littérature

Pour les fractures Garden 1 et 2, le taux de complication mécanique après ostéosynthèse est compris dans la littérature entre 5,5 et 9 % de déplacement secondaire et entre 6,5 et 11 % d'ostéonécrose (niveau 1). À titre de comparaison, le taux de complication mécanique pour les fractures Garden 3 et 4 varie de 1,1 à 9,6 % (niveau 1) après prothèse et de 33,2 à 40,2 % après ostéosynthèse (niveau 1) (cf. annexe 4).

Les complications mécaniques ne sont pas les mêmes entre les deux types de traitement mais en extrapolant, on peut dire que les complications mécaniques sont du même ordre de grandeur entre l'ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2 et l'arthroplastie des fractures Garden 3 et 4.

### 3.4 Infection du site opératoire dans les fractures Garden 1 et 2

#### 3.4.1 Ostéosynthèse *versus* arthroplastie.

##### ► Données de la littérature

Aucune étude randomisée ne comparait ces deux traitements pour les fractures non déplacées. Deux études prospectives (45, 46) et une rétrospective (43) (tableaux 56 et 57) (études niveau 4) évaluaient le taux d'infections après chirurgie des fractures non déplacées.

**Tableau 56 : études prospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Taux d'infection en %	NP
Sikand <i>et al.</i> , 2004 (45)	Garden 1 et 2 Age moyen 78 ans (1an)	139 patients Non randomisé	Ostéosynthèses : 3 vis (110 patients) Arthroplastie : PIH (29 patients)	0 vs 3,7 %. (p < 0,05)	4
Sipilä <i>et al.</i> , 2004 (46)	Garden 1 à 4 sans différenciation Age moyen 72 ans (ostéosynthèse) vs 80 ans (prothèse) (1an)	1 203 patients	411 ostéosynthèses par vis ou pins (62 % fractures déplacées) 792 arthroplasties (88 % fractures déplacée) : PIH	0 vs 1,1 % (p ?)	4

Pour ces deux études, le taux d'infection profonde était nul pour les ostéosynthèses et variait de 1,1 à 3,7 % pour les prothèses.

**Tableau 57 : étude rétrospective observationnelle**

Auteurs Années (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Taux d'infection en %	NP
Parker <i>et al.</i> , 2008 (43)	Fracture du col fémoral Garden 1 à 4 Age moyen 81 ans (1 an)	692 patients 2 groupes appariés	Ostéosynthèse pour fracture non déplacées : vis (346 patients) Arthroplastie pour fracture déplacée : PIH (346 patients)	0 vs 1,4 % (ns)	4

Dans l'étude de Parker *et al.* (43), les auteurs rapportaient de meilleurs résultats cliniques et moins d'infection profonde pour l'ostéosynthèse dans les fractures non déplacées que pour les prothèses dans les fractures déplacées. Malgré un taux plus élevé de ré-opérations après ostéosynthèse, ils recommandaient l'ostéosynthèse dans les fractures non déplacées.



### ► Conclusion de la littérature

Il existe trop peu de données émanant d'étude de haut niveau de preuve et notamment d'essais cliniques randomisés pour déterminer si l'arthroplastie de hanche présente des avantages en termes d'infection en comparaison aux techniques d'ostéosynthèses interne dans le traitement des fractures intracapsulaires non déplacées de l'extrémité proximale du fémur.

Seule une étude de faible niveau de preuve (45) (niveau 4) a évalué le taux de survenue d'infection après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures non déplacée du col du fémur. Ce taux était respectivement de 0 % après ostéosynthèse *versus* 3,7 % après arthroplastie.

### 3.4.2 Ostéosynthèse

#### ► Données de la littérature

Une étude non randomisée (49) (tableau 58- études niveau 2), deux études prospectives (50, 52) (tableau 59- études niveau 4) et une étude rétrospective (54) (tableau 60- étude niveau 4) évaluaient l'infection.

**Tableau 58 : essai contrôlé non randomisé**

Auteurs Années (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	% d'infections	NP
Bjørgul et Reikerås 2007 (49)	Âge > 60 ans avec une fracture du col du fémur (39 mois)	466 patients	Ostéosynthèse par vis : Garden 1 et 2 (225 patients) Garden 3 et 4 (241 patients)	0,4 % toutes fractures confondues :	2

Dans cette étude, il n'y avait pas de distinction entre les fractures déplacées et non déplacées concernant le taux d'infection. Les auteurs donnaient le taux d'infection profonde globale toutes fractures confondues.

**Tableau 59: études prospectives observationnelles**

Auteurs Années (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Taux d'infections	NP
Lapidus <i>et al.</i> , 2013 (50)	Garden 1 et 2 (5 ans)	382 patients	Ostéosynthèse : DHS	1 %.	4
Parker <i>et al.</i> , 2013 (52)	Garden 1 à 4 Age moyen 76 ans (2.5 ans)	320 patients	Ostéosynthèse : DHS Garden 1 et 2 (112) Garden 3 et 4 (208)	1 %.	4

Les deux auteurs retrouvaient un taux d'infection identique. Dans l'étude de Lapidus, il ne s'agissait que de fractures non déplacées. Dans celle de Parker, il s'agissait d'un taux d'infection global sans différencier les fractures déplacées ou non.

**Tableau 60 : étude rétrospective observationnelle**

Auteurs Années (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Taux d'infections	NP
Makki <i>et al.</i> , 2013 (54)	Garden 1 et 2 Age moyen 70 ans (1an)	65 patients	Ostéosynthèse : DHS (31) Ostéosynthèse : DHS et vis (34)	0 vs 5,9 % (ns)	4

L'étude de Makki *et al.* (54) a comparé deux types de matériels d'ostéosynthèses (DHS *versus* DHS et vis) pour l'ostéosynthèse des fractures non déplacées.

Au total, le taux de survenue d'infections après ostéosynthèse des fractures du col du fémur de type Garden 1 et 2 est mal évalué dans la littérature. Deux études retrouvent un taux de 1 % et une étude retrouve un taux variant de 0 à 5,9 % mais il s'agit d'études de niveau de preuve faible (niveau 4).

#### ► Conclusion de la littérature

Le taux d'infection profonde, pour les fractures Garden 1 et 2 est de l'ordre de 1 % après ostéosynthèse (étude de niveau 4). À titre de comparaison, pour les fractures Garden 3 et 4, ce taux est de 2,1 % après prothèse et de 1,1 % après ostéosynthèse (niveau 1) (cf. annexe 4)

En extrapolant, on peut dire qu'il existe un risque infectieux plus important après arthroplastie de fractures déplacées qu'après ostéosynthèse de fractures non déplacées.

## 3.5 Complications médicales

### 3.5.1 Ostéosynthèse versus arthroplastie.

#### ► Donnée de la littérature

Aucune étude randomisée ne compare les deux traitements pour les fractures non déplacées.

Une étude prospective (45) (tableau 61- étude niveau 4) et une rétrospective (43) (tableau 62- étude niveau 4) évaluaient les complications médicales.

**Tableau 61 : études prospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Taux complications médicales en %	de	NP
Sikand <i>et al.</i> , 2004 (45)	Garden 1 et 2 Age moyen 78 ans (1an)	139 Non ran- domisé	Ostéosynthèses : 3 vis (110) Arthroplastie : PIH (29)	6,3 vs 13,1 % (ns)		4

Dans l'étude de Sikand *et al.* (45), 29 patients ont eu une hémiarthroplastie et 110 patients une ostéosynthèse de leurs fractures du col du fémur. Il s'agissait dans tous les cas de fractures non déplacées mais le choix de l'opérateur pour l'ostéosynthèse ou la prothèse n'est pas clairement énoncé. Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes pour l'âge, le sexe, la mobilité, le statut résidentiel, les comorbidités et l'état cognitif. Le taux de ré-interventions, la première année, était plus élevé pour le groupe ostéosynthèse (n = 8 ; 7,2 %) que pour le groupe hémiarthroplastie (n = 1 ; 3 %). Il y avait par contre une augmentation significative de la morbidité

et de la mortalité pour le groupe traité par hémiarthroplastie par rapport à l'ostéosynthèse et les auteurs ne recommandaient pas l'arthroplastie pour les fractures non déplacées du col du fémur.

**Tableau 62 : Étude rétrospective observationnelle – fracture Garden 1 à 4**

Auteurs Années (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Taux complications médicales	de NP
Parker <i>et al.</i> , 2008 (43)	Age moyen 81 ans (1 an)	692 2 groupes appariés	Ostéosynthèse pour fracture non déplacées : vis (346) Arthroplastie pour fracture déplacée : PIH (346)	6,6 vs 18,2 % ( $p < 0,05$ )	4

Dans l'étude de Parker *et al.* (43), les auteurs ont comparé les résultats de deux cohortes de patients, d'un âge, de sexe et de comorbidité appariées. 346 patients avec une fracture intracapsulaire non déplacée ont été traités à l'aide de vis canulées et 346 patients avec une fracture intracapsulaire déplacée ont été traités en utilisant une hémiarthroplastie. Les patients du groupe « Hémiarthroplastie » avaient un taux inférieur de réadmission (43 contre 14 cas) et de ré-intervention (59 contre 22 cas) mais présentaient deux fois plus de complications médicales.

#### ► Conclusion de la littérature

Il existe trop peu de données émanant d'étude de haut niveau de preuve et notamment d'essais cliniques randomisés pour déterminer si l'arthroplastie de hanche présente des avantages en termes de complications médicales en comparaison aux techniques d'ostéosyntheses internes dans le traitement des fractures intracapsulaires non déplacées de l'extrémité proximale du fémur.

Seule une étude Sikand *et al.* (45) (niveau 4) a évalué le taux de complications médicales, des fractures du col du fémur Garden 1 et 2, traitées par arthroplastie ou par ostéosynthèse. Ce taux était de 13,1 % après arthroplastie *versus* 6,3 après ostéosynthèse. L'autre étude (43) (niveau 4) observe un taux de complications médicales de 6,6 % après ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2 *versus* 18,2 % après arthroplastie des fractures déplacées (Garden 3 et 4).

### 3.5.2 Ostéosynthèse

#### ► Données de la littérature

Un essai randomisé (48) (tableau 63- étude niveau 2), une étude prospective (50) (tableau 64- étude niveau 4) et une rétrospective (55) (tableau 65- étude niveau 4) analysaient les complications médicales après ostéosynthèse de fractures non déplacées.

**Tableau 63 : Essai randomisé**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications médicales	NP
Watson <i>et al.</i> , 2013 (48)	Garden 1 et 2 Age moyen 77 ans (2 ans)	5	Ostéosynthèse par DHS (30) Ostéosynthèse par vis (28)	16,6 vs 14,2 % (ns)	2

Dans l'étude de Watson, le taux de complication médicale était identique pour les deux types d'ostéosynthèse.

**Tableau 64 : Étude prospective observationnelle**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications médicales	NP
Lapidus <i>et al.</i> , 2013 (50)	Garden 1 et 2 (5 ans)	382 patients	Ostéosynthèse : DHS	7,6 %	4

Lapidus retrouvait 7,6 % de complications médicales dans une population de patients présentant tous une fracture non déplacée traitée par ostéosynthèse.

**Tableau 65 : Étude rétrospective observationnelle**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications médicales	NP
Rogmark <i>et al.</i> , 2009 (55)	Garden 1 et 2 Age moyen 81 ans (32 mois)	224 patients	Ostéosynthèse : pins	36 %	4

Dans l'étude de Rogmark *et al.* (55), le taux de complications médicales était plus élevé que dans les autres études.

#### ► Conclusion de la littérature

Dans une étude de niveau 2, le taux de complications médicales pour deux types d'ostéosynthèse était de 16,6 % et 14,2 %, dans les deux autres études de niveau 4, ce taux variait de 7,6 à 36 %. À titre de comparaison, le taux de complication médicale varie de 2,5 à 25,7 % après prothèse et de 2,4 à 19,8 % après ostéosynthèse des fractures Garden 3 et 4.

## 3.6 Mortalité dans les fractures du col du fémur Garden 1 et 2.

### 3.6.1 Ostéosynthèse *versus* arthroplastie.

#### ► Données de la littérature

Aucune étude randomisée ne comparait les deux options thérapeutiques pour les fractures non déplacées. Deux études prospectives (45, 46) (tableau 66- étude niveau 4) et une rétrospective (43) (tableau 67- études niveau 4) évaluaient la mortalité.

**Tableau 66 : Études prospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Mortalité à un an	NP
Sikand <i>et al.</i> , 2004 (45)	Garden 1 et 2 Age moyen 78 ans (1 an)	139	Ostéosynthèses : 3 vis (110) Arthroplastie : PIH (29)	16 vs 38 % (p = 0,007)	3
Sipilä <i>et al.</i> , 2004 (46)	Garden 1 à 4 sans différenciation Age moyen 72 ans (ostéosynthèse) vs	1 203 patients	Ostéosynthèse : vis ou pins (411) 38 % Garden 1 et 2 Arthroplastie : PIH (792)	Mortalité entre 3 et 6 mois : 6 % vs 15 %.	

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Mortalité à un an	NP
	80 ans (prothèse) (1an)		88 % Garden 3 et 4	Mortalité à 1 an : 15 % vs 24 %.	

Dans l'étude de Sikand *et al.* (45) précédemment décrite, 29 patients ont eu une hémiarthroplastie et 110 patients une ostéosynthèse. Il s'agissait dans tous les cas de fractures non déplacées (type Garden 1 et 2) mais le choix de l'opérateur pour l'ostéosynthèse ou la prothèse n'est pas clairement énoncé. Le taux de mortalité à un an était significativement plus élevé dans le groupe hémiarthroplastie (38 %) *versus* 16 % dans le groupe ostéosynthèse  $p = 0,007$ ). Les auteurs ne recommandaient pas l'arthroplastie pour les fractures non déplacées du col du fémur.

Dans l'étude de Sipilä *et al.* (46), la distinction entre le type de fracture n'est pas clairement explicitée. Le taux de mortalité après prothèse est plus élevé qu'après ostéosynthèse, que ce soit entre trois et six mois postopératoires ou à un an de recul.

**Tableau 67 : Études rétrospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Mortalité à un an	NP
Parker <i>et al.</i> , 2008 (43)	Garden 1 à 4 Age moyen 81 ans (1 an)	692 2 groupes appariés	Ostéosynthèse pour fracture non déplacées : vis (346 patients) Arthroplastie pour fracture déplacée : PIH (346 patients)	18,8 vs 25,7 % ( $p < 0,05$ )	4

Dans l'étude de Parker *et al.* (43), les auteurs ont comparé les résultats de deux cohortes de patients, d'un âge, de sexe et de comorbidité appariées. 346 patients avec une fracture intracapsulaire non déplacée ont été traités à l'aide de vis canulées et 346 patients avec une fracture intracapsulaire déplacée ont été traités en utilisant une hémiarthroplastie. Les patients du groupe « Hémiarthroplastie » avaient un taux inférieur de réadmission (43 contre 14 cas) et de ré-intervention (59 contre 22 cas) mais présentaient deux fois plus de complications médicales et une mortalité plus importante à un an : 25,7 % *versus* 18,8 % pour l'ostéosynthèse,  $p < 0,05$ . A noter que dans l'étude de Sipilä *et al.* (46), le groupe ostéosynthèse a concerné des fractures Garden 1 à 4 (38 % de fracture Garden 1 et 2) comme le groupe arthroplastie (88 % de fractures Garden 3 et 4).

### ► Conclusion de la littérature

Il existe trop peu de données émanant d'études de haut niveau de preuves et notamment d'essais cliniques randomisés pour déterminer si l'arthroplastie de hanche présente des avantages en termes de mortalité en comparaison aux techniques d'ostéosynthèses internes dans le traitement des fractures intracapsulaires non déplacées de l'extrémité proximale du fémur.

Le taux de mortalité après ostéosynthèse ou arthroplastie des fractures Garden 1 et 2 est mal évalué dans la littérature. Seule une étude (45) (niveau 4) a évalué le taux de mortalité à un an, des fractures du col du fémur Garden 1 et 2, traitées par arthroplastie ou par ostéosynthèse. Ce taux était de 38 % après arthroplastie *versus* 16 % après ostéosynthèse. Les deux autres études (43, 46) de faible niveau de preuve (niveau 4) ont évalué le taux de mortalité à un an après ostéosynthèse des fractures du col Garden 1 et 2 *versus* arthroplastie des fractures du col déplacées Garden 3 et 4. Ce taux de mortalité à un an variait de 15 à 18,8 % après ostéosynthèse

des fractures Garden 1 et 2, il variait de 24 à 25,7 % après arthroplastie des fractures déplacées Garden 3 et 4.

### 3.6.2 Ostéosynthèse

#### ► Donnée de la littérature

Une méta-analyse d'études prospectives (58) (tableau 68- étude niveau 4), un RCT (48) (tableau 69- étude niveau 2), un essai contrôlé comparatif non randomisé (49) (tableau 69- étude niveau 2), deux études prospectives (50, 53) et deux rétrospectives (54, 55) (tableaux 70 et 71- étude niveau 4) évaluaient la mortalité après ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2.

**Tableau 68 : méta-analyse**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Mortalité	NP
Tidermark, 2003 (58)	Garden 1 à 4 Age moyen 78 ans (2 ans)	10 études prospectives pour Garden 1 et 2 (2469)	Taux médian : 28 % Extrême : 22 % - 38 % (Garden 1 et 2)	4

Le travail de Tidermark (58) avait pour objectif principal d'évaluer la qualité de vie après ostéosynthèse ou une prothèse des fractures du col du fémur (Garden 1 à 4). Cette étude présente des limites méthodologiques : la recherche documentaire, les critères de sélections des études, l'analyse statistique ne sont pas décrits. Une méta-analyse d'études prospectives évaluant l'ostéosynthèse des fractures non déplacées (dix études) et déplacées (13 études) semblent avoir été réalisée, notamment sur le critère de mortalité à deux ans. Les auteurs analysaient séparément les complications mécaniques et le taux de mortalité à deux ans dans chaque type de fracture (déplacée ou non). Le taux médian de mortalité à deux ans était de 28 % pour les fractures Garden 1 et 2. La méthode de calcul de ce taux médian n'était pas explicitée. La plus récente des études incluses était datée de 1995.

**Tableau 69 : essai contrôlé non randomisé et RCT**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Mortalité	NP
Bjørgul et Reikerås 2007 (49)	Âge > 60 ans fracture du col du fémur (39 mois)	466	Ostéosynthèse par vis Garden 1 et 2 (225) Garden 3 et 4 (241)	Garden 1 et 2 1 mois : 7 %. 3 mois : 16 %. 1 an : 22 %. Garden 3 et 4 1 mois : 5 %. 3 mois : 14 %. 1 an : 25 %. ns fractures déplacées vs non déplacées.	2
Watson <i>et al.</i> , 2013 (48)	Garden 1 et 2 Age moyen 77 ans	58	Ostéosynthèse par DHS (30) Ostéosynthèse par vis (28)	Mortalité à 1 an : 20 % (tout matériel confondu)	2

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Mortalité	NP
	(2 ans)				

**Tableau 70 : Études prospectives observationnelles**

Auteurs Années (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Mortalité	NP
Lapidus <i>et al.</i> , 2013 (50)	Garden 1 et 2 (5 ans)	382	Ostéosynthèse : DHS	A 3 mois : 9 %. À 1 an : 21 %.	4
Kratsman <i>et al.</i> , 2006 (53)	Garden 1 et 2 Age moyen 78 ans (1 an)	19	Ostéosynthèse : 2 vis	A 1 an : 6 %.	4

**Tableau 71 : Études rétrospectives observationnelles**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Mortalité	NP
Makki <i>et al.</i> , 2013 (54)	Garden 1 et 2 Age moyen 70 ans (1 an)	65	Ostéosynthèse : DHS (31) Ostéosynthèse : DHS et vis (34)	à 3 mois : 13 vs 3 % (ns)	4
Rogmark <i>et al.</i> , 2009 (55)	Garden 1 et 2 Age moyen 81 ans (32 mois)	224	Ostéosynthèse : pins	à 1 an : 22 %.	4

### ► Conclusion de la littérature

Le taux de mortalité à un an varie de 6 % (étude de niveau 4) à 22 % après ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2 selon les études (niveau 2). À titre de comparaison, le taux de mortalité à un an varie de 20 à 27,5 % après prothèse et de 19,8 à 27 % après ostéosynthèse des fractures Garden 3 et 4 (cf. annexe 4).

En extrapolant, on peut dire que la mortalité à un an est un peu plus élevée après l'arthroplastie d'une fracture déplacée qu'après l'ostéosynthèse d'une fracture non déplacée.

## 3.7 Synthèse des données de la littérature – fractures intra-capsulaires

### Résultats cliniques

Il est évalué dans les études à l'aide de différentes échelles et scores (ex : EQ\*5d, score de Harris, Barthel index).

- Dans les fractures du col du fémur non déplacées de type Garden 1 et 2 :
  - Aucune étude de haut niveau de preuve évaluant les résultats cliniques de l'ostéosynthèse n'a été identifiée ;
  - Aucune étude comparant les résultats cliniques ostéosynthèse *versus* arthroplastie n'a été identifiée.
- Dans les fractures du col du fémur déplacées type Garden 3 et 4, les résultats cliniques sont meilleurs avec l'arthroplastie de hanche comparée à l'ostéosynthèse (étude de niveau 1).

## Complications

Les complications peuvent être différenciées en :

- complications chirurgicales majeures (incluant uniquement les réinterventions modifiant le montage initial) ;
- complications mécaniques ;
- complications infectieuses ;
- complications médicales.

### ► Complications chirurgicales majeures

Type de fracture	Arthroplastie (niveau de preuve)	Ostéosynthèse (niveau de preuve)
Fracture Garden 1 et 2	3 % - (4)	3,2 à 19 % - (4) 6,9 % (1)
Fracture Garden 3 et 4	6,2 à 7,2 % (1) 1,3 à 9 % (2)	34 à 36,1 % (1) 39 à 42 % (2)

### ► Complications mécaniques

Les complications mécaniques de l'ostéosynthèse de la fracture du col fémoral, évaluées dans la littérature sont : le déplacement secondaire, le cut out, la fracture autour de l'implant, l'ostéonécrose aseptique de la tête fémorale. Celles de l'arthroplastie sont les luxations, le descellement, la fracture péri prothétique.

Type de Fracture	Arthroplastie (niveau de preuve)	Ostéosynthèse (niveau de preuve)
Garden 1 et 2	Luxation 3,7 % (4)	Déplacement secondaire : 4 à 11 % (4) 5,5 à 9 % (1)
		ostéonécrose aseptique de tête fémorale : 3,6 à 3,7 % (4) 6,5 à 11 % (1)
		Cut out 1,7 à 1,8 % (4)
		Fracture autour de l'implant : 1,8 à 2,4 % (4)



Type de Fracture	de	Arthroplastie (niveau de preuve)	Ostéosynthèse (niveau de preuve)
Garden 3 et 4			
		Complications mécaniques sans précision : 1,1 % à 9,6 % (1)	Complications mécaniques sans précision : 33,2 % à 43,8 % (1)
		Luxation 6,1 % (1)	Déplacement secondaire 29,5 % (1)
		Descellement 3,3 % (1)	ostéonécrose aseptique de tête fémorale 10 % (1)
		Fracture autour de l'implant 3,3 % (1)	Fracture autour de l'implant 1,4 % (1)
		Cotyloïdite : 1,9 % (1)	

### ► Complications infectieuses

Type de fracture	Arthroplastie - (niveau de preuve)	Ostéosynthèse (niveau de preuve)
Fracture Garden 1 et 2	3,7 % (4)	0 à 5,9 % (4)
Fracture Garden 3 et 4	2,1 % (1)	1,1 % (1)

### ► Complications médicales

Type de fracture	Arthroplastie - (niveau de preuve)	Ostéosynthèse (niveau de preuve)
Fracture Garden 1 et 2	13,1 % (4)	6,3 à 36 % (4) 14,2 à 16,6 % (2)
Fracture Garden 3 et 4	2,5 à 25,7 % (1)	2,4 à 19,8 % (1)

### ► Mortalité à un an

Type de fracture	Arthroplastie - (niveau de preuve)	Ostéosynthèse (niveau de preuve)
Fracture Garden 1 et 2	38 % (4)	6 à 18,8 % (4)
Fracture Garden 3 et 4	20 % (1)	19,8 % (1)

Le taux de 38% de mortalité après arthroplastie de fractures Garden 1 et 2 est retrouvé dans une seule étude de faible niveau de preuve (niveau 4).

Au total, dans les fractures du col du fémur de type Garden 1 et 2 :

- Aucune étude de haut niveau de preuve évaluant les résultats cliniques de l'ostéosynthèse n'a été identifiée ;
- Aucune étude comparant les résultats cliniques ostéosynthèse versus arthroplastie n'a été identifiée ;
- Le taux de reprises chirurgicales est de 3 à 19 % après ostéosynthèse (niveaux 2 et 4). La seule méta-analyse identifiée (parker 2001) (étude de niveau 1) retrouve 6,9 % de reprise chirurgicale. Dans la seule étude de faible niveau de preuve (étude de niveau 4) évaluant

l'arthroplastie de hanche dans les fractures Garden 1 et 2 ce taux était de 3 % après arthroplastie et de 7,2 % après ostéosynthèse ;

- Le taux de complication mécanique après ostéosynthèse est compris dans la littérature entre 5,5 et 9 % de déplacement secondaire et entre 6,5 et 11 % d'ostéonécrose (niveau 1). Pour l'arthroplastie des fractures Garden 1 et 2, la seule étude identifiée (niveau 4) rapporte un taux de 3,7 % de luxation. Les autres complications mécaniques ont été évaluées dans des études de faible niveau de preuve (niveau 4), il s'agissait du balayage de la vis cervicale (1,7 à 1,8 %) et des fractures autour de l'implant (1,8 à 2,4 %) ;
- Le taux d'infection profonde est de l'ordre de 1 % après ostéosynthèse (étude de niveau 4). Seule une étude de faible niveau de preuve (niveau 4) a évalué le taux de survenue d'infection après arthroplastie ou ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2. Ce taux était respectivement de 0 % après ostéosynthèse *versus* 3,7 % après arthroplastie ;
- le taux de mortalité après ostéosynthèse ou arthroplastie des fractures Garden 1 et 2 est mal évalué dans la littérature. Seule une étude de faible niveau de preuve (niveau 4) a évalué le taux de mortalité à un an, des fractures du col du fémur Garden 1 et 2, traitées par arthroplastie ou par ostéosynthèse. Ce taux était de 38 % après arthroplastie *versus* 16 % après ostéosynthèse. Selon les autres études, le taux de mortalité à un an varie de 3 à 22 % après ostéosynthèse des fractures Garden 1 et 2 (niveau 2 et 4).

Les données de la littérature ne permettent pas de conclure à la supériorité ou l'infériorité d'une technique sur une autre : arthroplastie ou ostéosynthèse. Ces deux techniques peuvent donc être envisagées pour le traitement chirurgical de ces fractures. Cependant, le risque infectieux de l'ostéosynthèse semble inférieur à celui de l'arthroplastie chez des patients traités en urgence et donc non préparés. Il faut souligner le caractère de gravité particulier des infections du site opératoire sur arthroplastie, nécessitant des traitements chirurgicaux et médicaux lourds sur ce terrain.

L'ostéosynthèse reste donc recommandée dans le traitement des fractures intra-capsulaires (Garden 1 et 2) de l'extrémité proximale du fémur. Dans les cas où celle-ci ne peut pas être envisagée, une arthroplastie sera alors réalisée, en particulier si le grand âge du patient ne permet pas la tenue suffisante des vis dans la tête du fémur. Les raisons ayant motivé l'indication de l'arthroplastie (comorbidité, état de l'articulation, etc.) devront être mentionnées dans le dossier médical du patient.

## Annexe 1. Stratégie de la recherche documentaire

### Source d'informations

Bases de données bibliographiques automatisées :

- Medline (National Library of Medicine, Etats-Unis) ;
- The Cochrane Library (Wiley Interscience, Etats-Unis).

### Stratégie de recherche documentaire (publications en langues anglaise ou française)

<i>Type d'étude / sujet</i>		Termes utilisés	
<b><i>Place de l'arthroplastie dans les fractures extra-capsulaires</i></b>		Période	Nombres de références
Etape 1	(("Hip"[Mesh] OR "Hip Injuries"[Mesh] OR hip joint[mesh] OR proximal femur*[ti] OR hip[ti] OR "Femur Neck"[Mesh]) AND ("Fractures, Bone"[Mesh] OR "Fracture Healing"[Mesh] OR fracture*[ti])) OR "Hip Fractures"[Mesh] OR "Femoral Fractures"[Mesh] OR hip fracture*[ti] OR femoral fractures*[ti] OR trochanteric fracture*[ti] OR intertrochanteric fracture*[ti] OR intertrochanteric hip fracture*[ti] OR pertrochanteric[ti]) AND (("Prostheses and Implants"[Mesh] OR "Prosthesis Implantation"[Mesh]) AND ("Hip"[Mesh] OR "Hip Injuries"[Mesh] OR hip joint[mesh]) OR "Hip Prosthesis"[Mesh]) OR ("Arthroplasty, Replacement"[Mesh]) AND ("Hip"[Mesh] OR "Hip Injuries"[Mesh] OR hip joint[mesh]) OR "Arthroplasty, Replacement, Hip"[Mesh])	01/2004-12/2015	1218
<b><i>Analyse des techniques d'ostéosynthèses dans les fractures extra-capsulaires</i></b>		Période	Nombres de références
Etape 1	(("Hip"[Mesh] OR "Hip Injuries"[Mesh] OR hip joint[mesh] OR proximal femur*[ti] OR hip[ti] OR "Femur Neck"[Mesh]) AND ("Fractures, Bone"[Mesh] OR "Fracture Healing"[Mesh] OR fracture*[ti])) OR "Hip Fractures"[Mesh] OR "Femoral Fractures"[Mesh] OR hip fracture*[ti] OR femoral fractures*[ti] OR trochanteric fracture*[ti] OR intertrochanteric fracture*[ti] OR intertrochanteric hip fracture*[ti] OR pertrochanteric[ti]) AND ("Fracture Fixation, Internal"[Mesh] OR "Internal Fixators"[Mesh] OR "Bone nails"[mesh] OR "intramedullary nail"[ti] OR "gamma* nail"[ti] OR PFNA[ti] OR "proximal femoral nail"[ti] OR TARGON[ti] OR "intramedullary fixation*" [ti] OR osteosynthesis[ti])	01/2004-12/2015	631

<b>Place de l'arthroplastie dans les fractures du col fémoral intracapsulaires Garden 1 et 2</b>	Période	Nombres de références
<p>Etape 1 ("Femoral Neck Fractures"[Mesh] OR (neck fracture*[ti] AND femoral[ti]) OR femoral shaft[ti] OR femoral neck[ti])</p> <p>AND ("Fracture Fixation, Internal"[Mesh] OR "Internal Fixators"[Mesh] OR "Bone nails"[mesh] OR "intramedullary nail"[ti] OR "gamma* nail"[ti] OR PFNA[ti] OR "proximal femoral nail"[ti] OR TARGON[ti] OR "intramedullary fixation*[ti] OR osteosynthesis[ti])</p> <p>AND ("undisplaced"[tiab] OR "non-displaced"[tiab] OR "non displaced"[tiab] OR "mini displaced"[tiab] OR "minimally displaced"[ti] OR "garden 1"[tiab] OR "garden 2"[tiab] OR "garden I"[tiab] OR "garden II"[tiab])</p>	01/2004-12/2015	172
Nombre total de références obtenues		2021

En complément les sites internet suivants ont été exploités afin d'identifier les rapports d'évaluation technologiques :

- Adelaide Health Technology Assessment, Australie
- Agence d'Évaluation des Technologies et des Modes d'Intervention en Santé, Canada
- Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, France
- Agence Nationale de Sécurité Sanitaire (Anes) France
- Agency for Healthcare Research and Quality, Etats-Unis
- Alberta Heritage Foundation for Medical Research, Canada
- Alberta Medical Association, Canada
- American College of Physicians, Etats-Unis
- American Academy of Orthopaedic Surgeons
- Bibliothèque Médicale AF Lemanissier, France
- Blue Cross Blue Shield Association, Etats-Unis
- BMJ Clinical Evidence, Royaume-Uni
- Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health, Canada
- Canadian Task Force on Preventive Health Care, Canada
- Catalogue et Index des Sites Médicaux Francophones, France
- Centers for Disease Control and Prevention Infection Control Guidelines, Etats Unis
- Centre fédéral d'expertise des soins de santé, Belgique
- Centre for Clinical Effectiveness, Australie
- Centre for Reviews and Dissemination, Royaume Uni
- CMA Infobase, Canada
- College of Physicians and Surgeons of Alberta, Canada
- Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques, France
- Expertise collective de l'INSERM, France
- Guidelines and Protocols Advisory Committee, Canada
- Guidelines International Network

- Haute Autorité de Santé, France
- Institut national de prévention et d'éducation pour la santé (INPES) France
- Institut de recherche et documentation en économie de la santé, France
- Institut de la statistique et des études économiques, France
- Institute for Clinical Systems Improvement, Etats-Unis
- Institut de veille sanitaire (InVS), France
- La Documentation française, France
- Minnesota Department of Health – health Technology Advisory Committee, Etats-Unis
- National Coordinating Centre for Health Technology Assessment, Royaume-Uni
- National Guidelines Clearinghouse, Etats-Unis
- National Health Services Scotland, Royaume-Uni
- National Institute for Health and Clinical Excellence, Royaume-Uni
- National Institutes of Health, Etats-Unis
- National Library of Guidelines Specialist Library, Royaume-Uni
- New Zealand Guidelines Group, Nouvelle-Zélande
- New Zealand Health technology Assessment, Nouvelle-Zélande
- Ontario Medical Advisory Secretariat, Canada
- Portail de la statistique publique française, France
- Regional Evaluation Panel, Royaume-Uni
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network, Royaume-Uni
- Singapore Ministry of Health, Singapour
- Société Française de Médecine Générale, France
- Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique (SOFCOT)
- Unions Régionales des Caisses d'Assurance Maladie, France
- U.S. Preventive Services Task Force, Etats-Unis
- Veterans Affairs Technology Assessment Program, Etats-Unis

► Résultats

Nombre références identifiées : 2021

Nombres de références analysées : 71

Nombre de références retenues :

La bibliographie des publications retenues a été analysée de façon systématique.

## Annexe 2. Etudes sélectionnées (fractures extra-capsulaires)

### Méta-analyse :

Une méta-analyse, Parker et Handoll, 2006 (4), correspondant aux critères d'inclusion a été identifiée.

Cette méta-analyse a été réalisée sous l'égide de la collaboration Cochrane. Deux essais contrôlés randomisés de faible puissance étaient inclus (148 patients, [Stappaerts et al., 1995 \(1\) Belgique](#) et [Kim et al., 2005 \(2\) Corée du Sud](#)).

L'objectif de cette méta-analyse était de comparer les traitements par ostéosynthèse interne et par arthroplastie (hémi-arthroplastie bipolaire) dans le traitement des fractures per-trochantériennes instables.

L'âge moyen à l'inclusion était supérieur à 70 ans.

### Essais cliniques randomisés :

Seuls deux essais cliniques randomisés mono-centriques ont été identifiés par la recherche de la littérature. Il s'agit des études de [Stappaerts et al., \(1\)](#) et [Kim et al., \(2\)](#) qui comparaient une hémi-arthroplastie bipolaire à un traitement par ostéosynthèse interne dans le traitement des fractures per-trochantériennes instables.

**Stappaerts et al., 1995 (1)** : 90 patients (76 % de femmes), avec un âge moyen de 83,2 ans, ont été inclus dans cette étude. Tous les patients avaient une fracture per-trochantériennes instables (type 1c-1D selon la classification de Evens et Jensen, type A2 selon la classification de Müller). Les auteurs comparaient la tige fémorale cimentée Vandeputte à un traitement par vis plaque : sliding hip screw (SHS). Les patients ont été suivis pendant trois mois.

**Kim et al., 2005 (2)** : 58 patients (81 % de femmes), avec un âge moyen de 81,5 ans, ont été inclus dans cette étude. Les auteurs comparaient une tige longue non cimentée de reconstruction (Mallory-Head Calcar-Replacement Stem) à un enclouage centromédullaire (proximal fémoral nail PFN). Le recul minimum était de deux ans (recul max : trois ans).

### Étude prospective comparative non randomisée :

Une étude de cohorte prospective, [Bonnevialle et al., 2011 \(3\)](#), correspondant aux critères d'inclusion a été identifiée. Il s'agit d'une étude française multicentrique, comparant arthroplastie et ostéosynthèse (enclouage centromédullaire) dans le traitement des fractures per-trochantériennes. Le choix du type d'implant était laissé à la discrétion des opérateurs. 247 patients (dont 79,7% de femmes), avec un âge médian à l'inclusion de 86 ans (SD, 5,6 ans ; 75-100 ans) ont été inclus dans cette étude. Le recul moyen était de six mois.

### Études de niveau de preuve inférieur :

Cinq études rétrospectives mono-centriques correspondant aux critères d'inclusion ont été identifiées :

**Kayali et al., 2006 (5)** : il s'agit d'une étude comparative rétrospective (comparaison de deux séries de cas). Les auteurs comparaient une hémi-arthroplastie de hanche non cimentée (prothèse cone) à une ostéosynthèse interne (DHS). Les patients du groupe hémi-arthroplastie étaient recrutés sur une période s'étendant de 2001 à 2003 alors que les patients du groupe ostéosynthèse étaient recrutés sur une période allant de 1999 à 2001.

87 patients (dont 62 % de femmes) ont été inclus dans cette étude. Le recul moyen était supérieur à deux ans. Les groupes étaient comparables en termes d'âge et de sexe et pathologies générales associées.

**Rodop et al., 2002 (6)** : les auteurs rapportaient les résultats d'une série de 54 patients (63 % de femmes) présentant une fracture per-trochantérienne instable traitée par hémiarthroplastie de hanche (prothèse bipolaire cimentée de type Leinbach). L'âge moyen à l'inclusion était de 75,6 (64-91) ans et la durée de suivi moyenne était de 22,3 (5-48) mois.

**Grimsrud et al., 2005 (7)** : cette étude incluait 39 patients présentant une fracture inter-trochantérienne instable traitée par hémiarthroplastie cimentée (tige standard) et fixation des fragments osseux trochantériens et du calcar par cerclage. L'âge moyen à l'inclusion des patients étaient de 80 ans (range 66-93 ans) et le recul minimum était d'un an.

74 % des patients inclus (29/39) vivaient à domicile. Seuls sept patients sur 31 (23 %) étaient classés ASA II, alors que la majorité d'entre eux 31/39 (79 %) étaient classés ASA III.

**Geiger et al., 2007 (8)** : cette étude portait sur 283 sujets (dont 76,7 % de femmes) présentant une fracture extra-capsulaire de l'extrémité proximale du fémur (A1, A2 et A3 selon la classification de l'AO) traités entre 1995 et 2005. L'âge moyen à l'inclusion était de 80,5 (+/-9) ans (range 60-98 ans). 109 patients (38,5 %), principalement des fractures stables (A1 (52 %) et A2 (44 %)) ont été traité par vis plaque "dynamic hip screw" (DHS). 42 patients présentant principalement des fractures instables ont été traités par enclouage centromédullaire PFN. Enfin, 132 patients (46,6 %) ont été traités par arthroplastie de hanche (117 prothèses totales de hanche contre 15 bipolaires hémiarthroplasties). Les trois groupes étudiés n'étaient pas comparables concernant l'âge et le sexe (plus d'hommes et patients plus jeunes dans le groupe PFN, ( $P < 0.05$ )).

**Dobbs et al., 2005 (10)** : il s'agit d'une analyse rétrospective des registres de prothèses d'un établissement visant à identifier les cas de décès à 30 jours post-opératoires d'une fracture inter-trochantérienne traitée par ostéosynthèse interne ou arthroplastie de hanche.

Il s'agit d'une étude rétrospective mono centrique portant sur des patients traités sur une période allant de 1969 à 1997. 75 patients étaient inclus (38 hommes et 37 femmes). L'âge moyen des patients inclus dans cette étude était de 83,7 ans (range, 40-100 ans).

## Annexe 3. Échelle d'évaluation

### Echelle EQ-5D

L'échelle EQ-5D a été développée par l'EuroQol Group. Elle explore cinq dimensions : la mobilité, les soins à soi-même, les activités habituelles, la douleur et/ou la gêne, l'anxiété et/ou la dépression. La version anglaise de cette échelle est disponible sur internet :

[http://www.euroqol.org/fileadmin/user\\_upload/Documenten/PDF/Products/Sample\\_UK\\_English\\_EQ-5D-3L.pdf](http://www.euroqol.org/fileadmin/user_upload/Documenten/PDF/Products/Sample_UK_English_EQ-5D-3L.pdf)

### Harris Hip Score

Le score de Harris a été développé pour évaluer le résultat de la chirurgie de la hanche. Ce score évalue la douleur, la fonction, l'absence de déformation et la mobilité de la hanche. Une version française de ce score est disponible à l'URL suivante :

[http://www.sofop.org/Data/upload/images/file/SOFOP/ETUDE\\_LCH/Annexes.pdf](http://www.sofop.org/Data/upload/images/file/SOFOP/ETUDE_LCH/Annexes.pdf)

### Barthel Index of Activities of Daily Living

Le score de Barthel évalue le degré de dépendance d'un patient pour les activités de la vie courante. Une version anglaise de ce score est disponible à l'adresse URL suivante :

<https://www.healthcare.uiowa.edu/iqec/tools/function/barthelADLs.pdf>



## Annexes 4. Fractures du col du fémur Garden 3 et 4

### Résultats fonctionnels

#### ► Données de la littérature

Deux méta-analyses (9, 59) (tableau 72- étude de niveau 1), trois RCT (60-62) (tableau 73- étude de niveau 2) et une étude de registre (63) (tableau 73- étude de niveau 4) analysaient les résultats cliniques après ostéosynthèse *versus* prothèse des fractures Garden 3 et 4.

La méta-analyse de Parker et Gurusamy (9) n'observait pas de différence significative à un an sur le score de qualité de vie (Eq5d), le Barthel index et le score de Harris, à l'inverse de la méta-analyse de Gao *et al.* (59) qui retrouvait un taux de mauvais résultats, au score de Harris, significativement plus élevé après ostéosynthèse qu'après prothèse respectivement : 42,4 vs 25,6 % (RR = 0,59 ; IC à 95 % : 0,44 / 0,79). Dans les deux études de niveau 1, les résultats fonctionnels étaient meilleurs pour les prothèses que pour l'ostéosynthèse pour les fractures Garden 3 et 4.

Toutes ces études montraient de meilleurs résultats fonctionnels et une meilleure qualité de vie après prothèse qu'après ostéosynthèse pour les fractures Garden 3 et 4 à 1 an. Dans deux études dont le suivi était plus prolongé (deux ans dans l'étude de Waaler Bjørnelv *et al.*, (61), six ans dans l'étude de Støen *et al.* (62)), il n'y avait pas de différence significative sur les scores de qualité de vie et le score de Harris.

**Tableau 72 : méta-analyse**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Ostéosynthèse <i>versus</i> prothèse	NP
Parker et Gurusamy, 2006 (9)	Garden 3 et 4 (38 mois)	Cochrane 17 RCT (2694)	Qualité de vie Eq5d à 1 an : 0,57 vs 0,66 (ns) Barthel $\geq$ 95 : 36 vs 53,4 % (ns) Score fonction évalué par HHS A 1 an : 68,5 vs 77,3 points (ns)	1
Gao <i>et al.</i> , 2012 (59)	Garden 3 et 4 Plus de 65 ans (39 mois)	20 RCT (4508)	Score HHS en % de mauvais résultats A 1 an : 42,4 vs 25,6 % (RR = 0,59 ; IC à 95 % : 0,44 / 0,79)	1

**Tableau 73 : essai randomisé contrôlé et étude de registre**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type chirurgie de (N patients)	Ostéosynthèse vs prothèse	NP
Gjertsen <i>et al.</i> , 2010 (63)	Registre norvégien Garden 3 et 4 Age moyen : 82 ans (1 an)	4335	Ostéosynthèse : 2 vis (1823) Arthroplastie : PIH (2512)	Qualité de vie évaluée par Eq5d A 4 mois : 0,46 vs 0,56 (p<0.001) A 1 an : 0,51 vs 0,60 (p<0.001) Qualité de vie évaluée par EQ- VAS A 4 mois : 52,9 vs 60,4 (p<0.001) A 1 an : 56,7 vs 62,1 (p<0.001)	4

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type chirurgie de (N patients)	Ostéosynthèse vs prothèse	NP
Chammout <i>et al.</i> , 2012 (60)	RCT Garden 3 et 4 Age moyen : 78 vs 79 ans (17 ans)	100	Ostéosynthèse : 2 vis (57) Arthroplastie totale (PTH) : (43)	Les patients opérés d'une PTH avaient significativement une meilleure QDV la première année puis aucune différence significa- tative. Les auteurs retrouvaient une différence significative de 14,7 points au score HHS en faveur des PTH.	2
Waalder Bjør- nelv 2012 (61)	RCT Garden 3 et 4 Plus de 60 ans (2 ans)	166	Ostéosynthèse : 2 vis (80) Arthroplastie : PIH (86)	Qualité de vie évaluée par Eq5d A 4 mois : 0,51 vs 0,61 (ns) A 1 an : 0,54 vs 0,65 (ns) A 2 ans : 0,59 vs 0,72 (ns)	2
Støen <i>et al.</i> , 2014 (62)	RCT Garden 3 et 4 Age moyen : 83 ans (6 ans)	222	Ostéosynthèse : 2 vis (112) Arthroplastie : PIH (110)	Qualité de vie évaluée par Eq5d A 4 mois : 0,53 vs 0,61 (ns) A 1 an : 0,56 vs 0,65 (ns) A 2 ans : 0,61 vs 0,72 (p=0.03) A 6 ans : 0,50 vs 0,34 (ns) Qualité de vie évaluée par Barthel index $\geq$ 95 A 4 mois : 47 vs 50 % (ns) A 1 an : 36 vs 53 % (p=0.02) A 2 ans : 35 vs 53 % (p=0.02) A 6 ans : 42 vs 51 % (ns) Score HHS A 4 mois : 59 vs 67 (p=0.003) A 1 an : 65 vs 72 (p=0.01) A 2 ans : 67 vs 70 (ns) A 6 ans : 66 vs 66 (ns)	2

## Reprises chirurgicales majeures

### ► Données de la littérature

Trois méta-analyses (9, 59, 64) (tableau 74 - étude niveau 1), deux RCT (60, 65) (tableau 75 - études niveau 2) et deux études de registre (63, 66) (tableau 76 - études niveau 4) ont évalué les reprises chirurgicales pour les fractures Garden 3 et 4.

Dans les trois méta-analyses (9, 59, 64), le taux de reprises chirurgicales était significativement plus élevé après ostéosynthèse (34 à 36,1 %) qu'après arthroplastie (6,2 à 7,2 %) pour les fractures déplacées (Garden 3 et 4). Le taux de reprise plus élevé après

ostéosynthèse peut être expliqué par le plus grand nombre de complications mécaniques dans les fractures déplacées.

Dans les deux essais randomisés (60, 65), le taux de reprises chirurgicales majeures après ostéosynthèse des fractures déplacées variait de 39 à 42 % *versus* 1,3 à 9 % après arthroplastie. Pour Johansson (65), il y avait significativement plus de reprises chirurgicales après ostéosynthèse chez les patients non déments et plus de reprises chirurgicales après arthroplastie chez les patients déments ( $p = 0,03$ ).

Dans les deux études de registre (63, 66), le taux de reprises chirurgicales majeures variait de 14 à 22,6 % après ostéosynthèse des fractures du col du fémur déplacées *versus* 2,9 à 6 % après arthroplastie des fractures du col du fémur déplacées. Dans l'étude de Viberg *et al.* (66), le taux de reprises chirurgicales était inférieur pour les PIH cimentées par rapport à l'ostéosynthèse ou aux PIH non cimentées. Les auteurs conseillaient l'utilisation de prothèse cimentées chez les personnes de plus de 75 ans avec une fracture déplacée du col du fémur.

Toutes les études retrouvaient un taux de reprises chirurgicales plus élevé après ostéosynthèse qu'après arthroplastie pour les fractures Garden 3 et 4.

**Tableau 74 : méta-analyse**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Reprises chirurgicales majeures en %	NP
Rogmark et Johnell, 2006 (64)	Garden 3 et 4 Plus de 60 ans (2 ans)	14 RCT (2289)	Ostéosynthèse vs prothèse 35,4 vs 6,2 % ( $p < 0,05$ )	1
Gao <i>et al.</i> , 2012 (59)	Garden 3 et 4 Plus de 65 ans (39 mois)	20 RCT (4508)	Ostéosynthèse vs prothèse A 1 an : 36,1 vs 7,6 % (RR = 0,22 ; IC à 95 % : 0,15-0,34) A 5 ans : 28,1 vs 3,5 % (RR = 0,13 ; IC à 95 % : 0,08-0,24)	1
Parker et Gurusamy, 2006 (9)	Garden 3 et 4 Plus de 60 ans (39 mois)	17 RCT (2694)	Ostéosynthèse vs prothèse 34 vs 7,2 % ( $p < 0,05$ )	1

**Tableau 75 : Essai randomisé**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Reprises chirurgicales majeures en %	NP
Johansson 2014 (65)	RCT Garden 3 et 4 Age moyen 84 ans (15 ans)	146	Ostéosynthèse : 2 vis (78 patients) Arthroplastie : PTH (68 patients)	Ostéosynthèse vs pro- thèse 42 vs 1,3 % ( $p ?$ )	2

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Reprises chirurgicales majeures en %	NP
Chammout <i>et al.</i> , 2012 (60)	RCT Garden 3 et 4 Age moyen 78 vs 79 ans (17 ans)	100	Ostéosynthèse : 2 vis (57 patients) Arthroplastie : PTH (43 patients)	Ostéosynthèse vs pro- thèse 39 vs 9 % (RR : 0,24 ; IC à 95 % : 0,09-0,64. P = 0,001)	2

**Tableau 76 : étude de registre**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type chirurgie patients	de (N)	Reprises chirurgicales majeures en %	NP
Viberg <i>et al.</i> , 2013 (66)	Registre norvégien Garden 3 et 4 Plus de 75 ans Age moyen 83 vs 84 ans (12 à 19 ans)	750	Ostéosynthèse : DHS (180 patients) Arthroplastie : PIH (570 patients)		Ostéosynthèse vs prothèse A 1 an : 14 vs 6 % (p ?)	4
Gjertsen <i>et al.</i> , 2010 (63)	Registre norvégien Garden 3 et 4 Age moyen 82 ans (1 an)	4335	Ostéosynthèse : 2 vis (1823 patients) Arthroplastie : PIH (2512 patients)		Ostéosynthèse vs prothèse 22,6 vs 2,9 % (p<0.001)	4

### Complications mécaniques (fractures du col fémoral Garden 3 et 4)

#### ► Données de la littérature

Quatre méta-analyses (9, 59, 64, 67) (tableau 77- études niveau 1), deux RCT (60, 65) (tableau 78- études niveau 2) et deux études de registre (63, 66) (tableau 78- études niveau 4) évaluaient les complications mécaniques entre les deux traitements pour les fractures déplacées.

Les méta-analyses retrouvaient plus de complications mécaniques après ostéosynthèse (33,2 à 40,2 %) qu'après arthroplastie (1,1 à 9,6 %) pour les fractures déplacées.

Les autres études retrouvaient toutes plus de complications mécaniques après ostéosynthèse (18,3 à 65 %) qu'après prothèse (10 à 26 %) pour les fractures déplacées.

**Tableau 77 : méta-analyse**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Complications mécaniques	NP
Parker et Gurusamy,	Garden 3 et 4 Cochrane	Cochrane 17 RCT	Ostéosynthèse vs prothèse Déplacement secondaire : 29,5 %	1

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Complications mécaniques	NP
2006 (9)	(38 mois)	(2694)	ONATF vs 10 % (p < 0,05) Fracture autour de l'implant : 1,4 vs 3,3 % (ns) Luxation : 6,1 % Descellement : 3,3 % Cotyloïdite : 1,9 %	
Rogmark et Johnell, 2006 (64)	Garden 3 et 4 > 60 ans (2 ans)	14 RCT (2 289)	Ostéosynthèse vs prothèse 40,2 vs 6,8 % (p<0.05)	1
Wang <i>et al.</i> , 2009 (67)	Garden 3 et 4 > 60 ans (34 mois)	20 RCT (3 019)	Ostéosynthèse vs prothèse 36,2 vs 9,6 % (p<0.05)	1
Gao <i>et al.</i> , 2012 (59)	Garden 3 et 4 > 65 ans (39 mois)	20 RCT (4 508)	Ostéosynthèse vs prothèse A 1 an : 33,2 vs 1,1 % (RR = 0,33 ; IC à 95 % : 0,21-0,54) A 5 ans : 43,8 vs 8,7 % (RR = 0,22 ; IC à 95 % : 0,16-0,31)	1

**Tableau 78 : essai randomisé et étude de registre**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications mécaniques	NP
Viberg <i>et al.</i> , 2013 (66)	Registre norvégien Garden 3 et 4 > 75 ans Age moyen 83 vs 84 ans (12 à 19 ans)	750	Ostéosynthèse : DHS (180) Arthroplastie : PIH (570)	Ostéosynthèse vs prothèse 18,3 vs 10,2 % (p ?)	4
Johansson, 2014 (65)	RCT Garden 3 et 4 Age moyen 84 ans (15 ans)	146	Ostéosynthèse : 2 vis (78) Arthroplastie : PTH (68)	Ostéosynthèse vs prothèse 42 vs 10 % (p ?)	2
Chammout <i>et al.</i> , 2012 (60)	RCT Garden 3 et 4 Age moyen 78 vs 79 ans (17 ans)	100	Ostéosynthèse : 2 vis (57) Arthroplastie : PTH (43)	Ostéosynthèse vs prothèse 65 vs 26 % (p<0.001) (RR=0,39 ; IC à 95 % : 0,23-0,68).	2

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Complications mécaniques	NP
Gjertsen <i>et al.</i> , 2010 (63)	Registre norvégien Garden 3 et 4 Age moyen 82 ans (1 an)	4335	Ostéosynthèse : 2 vis (1 823) Arthroplastie : PIH (2 512)	Déplacement secondaire : 14 % ONATF : 2,2 % Cut out : 2,3 % Fracture autour de l'implant : 0 vs 0,2 % (ns) Luxation : 0,5 %	4

## Complications infectieuses

### ► Données de la littérature

Trois méta-analyses (9, 67, 68) (tableau 79- études niveau 1), un RCT (65) (tableau 80- études niveau 2) et deux études de registre (63, 66) (tableau 80- études niveau 4) évaluaient le taux d'infections après prothèse ou ostéosynthèse des fractures Garden 3 et 4.

Dans ces trois méta-analyses (9, 67, 68), le taux d'infections profondes était significativement plus élevé après arthroplastie *versus* ostéosynthèse des fractures du col du fémur déplacées (Garden 3 et 4). Ce taux était de 2,1 % après arthroplastie *versus* 1,1 % après ostéosynthèse.

Les deux études de registre montraient des résultats en faveur de l'ostéosynthèse concernant le risque infectieux. L'étude de Johansson (65) retrouvait, en revanche, plus d'infection dans le groupe ostéosynthèse.

**Tableau 79 : méta-analyse**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Complications infectieuses	NP
Parker <i>et Gurusamy</i> , 2006 (9)	Garden 3 et 4 Plus de 60 ans (39 mois)	17 RCT (2 694 patients)	Ostéosynthèse vs prothèse Infection superficielle : 2,4 vs 2,9 % (ns) Infection profonde : 1,1 vs 2,1 % (p<0.05)	1
Wang <i>et al.</i> , 2009 (67)	Garden 3 et 4 Plus de 60 ans (34 mois)	20 RCT (3 019 patients)	Ostéosynthèse vs prothèse Infection superficielle : 2,4 vs 2,9 % (ns) Infection profonde : 1,1 vs 2,1 % (p<0.05)	1
Bhandari <i>et</i>	Garden 3 et 4	14 RCT	RR : 1,81 (p=0.009)	1

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Complications infectieuses	NP
<i>al.</i> , 2003 (68)	Plus de 60 ans (34 mois)	(1 901 patients)	En faveur de l'ostéosynthèse	

**Tableau 80 : études de registre et essais randomisés**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type chirurgie patients)	de (N	Complications infectieuses	NP
Gjertsen <i>et al.</i> , 2010 (63)	Registre norvégien Garden 3 et 4 Age moyen 82 ans (1 an)	4 335 patients	Ostéosynthèse : 2 vis (1 823 patients) Arthroplastie : PIH (2 512 patients)		Ostéosynthèse vs prothèse Infection profonde : 0 vs 1,4 % (p<0.001)	4
Viberg <i>et al.</i> , 2013 (66)	Registre norvégien Garden 3 et 4 Plus de 75 ans Age moyen 83 vs 84 ans (12 à 19 ans)	750 patients	Ostéosynthèse : DHS (180 patients) Arthroplastie : PIH (570 patients)		Ostéosynthèse vs prothèse Infection profonde : 0,5 vs 0,7 % (ns)	4
Johansson, 2014 (65)	RCT Garden 3 et 4 Age moyen 84 ans (15 ans)	146 patients	Ostéosynthèse : 2 vis (78 patients) Arthroplastie : PTH (68 patients)		Ostéosynthèse vs prothèse Infection superficielle : 0 vs 4,4 % (p ?) Infection profonde : 1,3 vs 0 % (p ?)	2

## Complications médicales

### ► Données de la littérature

Deux méta-analyses (9, 67) (tableau 81- études niveau 1) évaluaient les complications médicales après ostéosynthèse et prothèse des fractures Garden 3 et 4.

Les deux méta-analyses retrouvaient des résultats très différents avec un rapport de dix entre les deux études mais il n'existait pas de différence significative du taux de survenue d'une complication médicale après ostéosynthèse *versus* prothèse.

**Tableau 81 : méta-analyse**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Résultats des techniques chirurgicales	NP
Wang <i>et al.</i> , 2009 (67)	Garden 3 et 4 Plus de 60 ans (34 mois)	20 RCT (3 019 patients)	ostéosynthèse vs prothèse : 2,4 vs 2,5 % (ns)	1
Parker et Gurusamy,	Garden 3 et 4 Cochrane	Cochrane 17 RCT	ostéosynthèse vs prothèse : 19,8 vs 25,7 % (ns)	1

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Résultats des techniques chirurgicales	NP
2006 (9)	(38 mois)	(2 694 patients)		

## Mortalité

### ► Données de la littérature

Trois méta-analyses (9, 67, 68) (tableau 82- études niveau 1), une RCT (69) et une étude de registre (63) (tableau 83- études niveau 2) comparent le taux de mortalité après ostéosynthèse *versus* prothèse des fractures Garden 3 et 4.

Les méta-analyses retrouvaient une mortalité à un an variant de 19,5 à 20,5 % après ostéosynthèse et de 20 à 20,8 % après arthroplastie. Les études de Wang *et al.* (67), Parker et Gurusamy (9) et Bhandari *et al.* (68) ne retrouvaient pas de différence significative entre les deux options thérapeutiques.

Les deux autres études ne retrouvaient pas de différence significative concernant la mortalité à un an entre les deux traitements pour les fractures déplaçées. La mortalité à 1 an variait de 26,9 à 27 % pour l'ostéosynthèse et de 25 à 27,5 % pour la prothèse.

**Tableau 82 : méta-analyse**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N articles (N patients)	Taux de mortalité en %	NP
Bhandari <i>et al.</i> , 2003 (68)	Garden 3 et 4 Plus de 60 ans (34 mois)	12 RCT (1 767)	Ostéosynthèse vs prothèse à 4 mois : RR = 1,27 (0,84-1,92) (p=0,25) à 1 an : RR = 1.04 (0,84-1,29) (p=0.68)	1
Wang <i>et al.</i> , 2009 (67)	Garden 3 et 4 Plus de 60 ans (34 mois)	20 RCT (3 019)	Ostéosynthèse vs prothèse à 1 mois : 4 vs 6 % (ns) à 6 mois : 10,5 vs 11,5 % (ns) à 2 ans : 20,5 vs 20,8 % (ns) à 5 ans : 26,1 vs 24,9 % (ns)	1
Parker et Gurusamy, 2006 (9)	Garden 3 et 4 Cochrane (38 mois)	Cochrane 17 RCT (2 694)	Ostéosynthèse vs prothèse à 1 mois : 6,4 vs 8,5 % (ns) à 6 mois : 11,4 vs 12,7 % (ns) à 1 an : 19,8 vs 20 % (ns) à 5 ans : 31,1 vs 30 % (ns) à 10 ans : 81 vs 83 % (ns)	1



**Tableau 83 : étude de registre et essai contrôlé non randomisé**

Auteurs Année (référence)	Population (suivi)	N patients	Type de chirurgie (N patients)	Mortalité à 1 an	NP
Gjertsen <i>et al.</i> , 2010 (63)	Registre norvégien Garden 3 et 4 Age moyen 82 ans (1 an)	4 335	Ostéosynthèse : 2 vis (1 823) Arthroplastie : PIH (2512)	27 vs 25 % (ns)	2
Parker <i>et al.</i> , 2002 (69)	Garden 3 et 4 Plus de 70 ans (3 ans)	455	Ostéosynthèse : 2 vis (226) Arthroplastie : PIH (229)	26,9 vs 27,5 % (ns)	2

## Références

1. Stappaerts KH, Deldycke J, Broos PL, Staes FF, Rommens PM, Claes P. Treatment of unstable peritrochanteric fractures in elderly patients with a compression hip screw or with the Vandeputte (VDP) endoprosthesis: a prospective randomized study. *J Orthop Trauma* 1995;9(4):292-7.
2. Kim SY, Kim YG, Hwang JK. Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(10):2186-92.
3. Bonneville P, Saragaglia D, Ehlinger M, Tonetti J, Maise N, Adam P, *et al.* Trochanteric locking nail versus arthroplasty in unstable intertrochanteric fracture in patients aged over 75 years. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97(6 Suppl):S95-100.
4. Parker MJ, Handoll HH. Replacement arthroplasty versus internal fixation for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(2):CD000086.
5. Kayali C, Agus H, Ozluk S, Sanli C. Treatment for unstable intertrochanteric fractures in elderly patients: internal fixation versus cone hemiarthroplasty. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2006;14(3):240-4.
6. Rodop O, Kiral A, Kaplan H, Akmaz I. Primary bipolar hemiprosthesis for unstable intertrochanteric fractures. *Int Orthop* 2002;26(4):233-7.
7. Grimsrud C, Monzon RJ, Richman J, Ries MD. Cemented hip arthroplasty with a novel cerclage cable technique for unstable intertrochanteric hip fractures. *J Arthroplasty* 2005;20(3):337-43.
8. Geiger F, Zimmermann-Stenzel M, Heisel C, Lehner B, Daecke W. Trochanteric fractures in the elderly: the influence of primary hip arthroplasty on 1-year mortality. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127(10):959-66.
9. Parker MJ, Gurusamy K. Internal fixation versus arthroplasty for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006;(4):CD001708.
10. Dobbs RE, Parvizi J, Lewallen DG. Perioperative morbidity and 30-day mortality after intertrochanteric hip fractures treated by internal fixation or arthroplasty. *J Arthroplasty* 2005;20(8):963-6.
11. National Clinical Guideline Center. The management of hip fracture in adults. London: NICE; 2011. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124/documents/hip-fracture-full-guideline2>
12. National Institute for Health and Clinical Excellence. Hip fracture : evidence update march 2013. A summary of selected new evidence relevant to NICE clinical guideline 124 "The management of hip fracture in adults" (2011). London: NICE; 2013. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg124/evidence/cg124-hip-fracture-evidence-update2>
13. Jenson CS, Cameron ID, March LM. Evidence-based guidelines for the management of hip fractures in older persons :an update. *Med J Aust* 2010;192(1):37-41.
14. Moroni A, Faldini C, Pegreff F, Giannini S. HA-coated screws decrease the incidence of fixation failure in osteoporotic trochanteric fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(425):87-92.
15. Parker MJ, Handoll HHG. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *The Cochrane Database of Systematic Review* 2010;9.
16. Pajarinen J, Lindahl J, Savolainen V, Michelsson O, Hirvensalo E. Femoral shaft medialisation and neck-shaft angle in unstable peritrochanteric femoral fractures. *Int Orthop* 2004;28(6):347-53.
17. Helin M, Pelissier A, Boyer P, Delory T, Estellat C, Massin P. Does the PFNA nail limit impaction in unstable intertrochanteric femoral fracture? A 115 case-control series. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101(1):45-9.
18. Huang X, Leung F, Xiang Z, Tan PY, Yang J, Wei DQ, *et al.* Proximal femoral nail versus dynamic hip screw fixation for trochanteric fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *ScientificWorldJournal* 2013;2013:805805.
19. Jones HW, Johnston P, Parker M. Are short femoral nails superior to the sliding hip screw? A meta-analysis of 24 studies involving 3,279 fractures. *Int Orthop* 2006;30(2):69-78.
20. Liu M, Yang Z, Pei F, Huang F, Chen S, Xiang Z. A meta-analysis of the Gamma nail and dynamic hip screw in treating peritrochanteric fractures. *Int Orthop* 2010;34(3):323-8.
21. Zeng C, Wang YR, Wei J, Gao SG, Zhang FJ, Sun ZQ, *et al.* Treatment of trochanteric fractures with proximal femoral nail antirotation or dynamic hip screw systems: a meta-analysis. *J Int Med Res* 2012;40(3):839-51.
22. Little NJ, Verma V, Fernando C, Elliott DS, Khaleel A. A prospective trial comparing the Holland nail with the dynamic hip screw in the treatment of

intertrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(8):1073-8.

23. Matre K, Vinje T, Havelin LI, Gjertsen JE, Furnes O, Espehaug B, *et al.* TRIGEN INTERTAN intramedullary nail versus sliding hip screw: a prospective, randomized multicenter study on pain, function, and complications in 684 patients with an intertrochanteric or subtrochanteric fracture and one year of follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(3):200-8.

24. Pajarinen J, Lindahl J, Michelsson O, Savolainen V, Hirvensalo E. Pertrochanteric femoral fractures treated with a dynamic hip screw or a proximal femoral nail. A randomised study comparing post-operative rehabilitation. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(1):76-81.

25. Parker MJ, Bowers TR, Pryor GA. Sliding hip screw versus the Targon PF nail in the treatment of trochanteric fractures of the hip: a randomised trial of 600 fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2012;94(3):391-7.

26. Tao R, Lu Y, Xu H, Zhou ZY, Wang YH, Liu F. Internal fixation of intertrochanteric hip fractures: a clinical comparison of two implant designs. *ScientificWorldJournal* 2013;2013:834825.

27. Utrilla AL, Reig JS, Munoz FM, Tufanisco CB. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma* 2005;19(4):229-33.

28. Zhou F, Zhang ZS, Yang H, Tian Y, Ji HQ, Guo Y, *et al.* Less invasive stabilization system (LISS) versus proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) in treating proximal femoral fractures: a prospective randomized study. *J Orthop Trauma* 2012;26(3):155-62.

29. Zou J, Xu Y, Yang H. A comparison of proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw devices in trochanteric fractures. *J Int Med Res* 2009;37(4):1057-64.

30. Giraud B, Dehoux E, Jovenin N, Madi K, Harisboure A, Usandizaga G, *et al.* Comparaison vis-plaque dynamique et osteosynthese intramedullaire anterograde dans les fractures pertrochanteriennes: une étude prospective randomisée. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005;91(8):732-6.

31. Guo Q, Shen Y, Zong Z, Zhao Y, Liu H, Hua X, *et al.* Percutaneous compression plate versus proximal femoral nail anti-rotation in treating elderly patients with intertrochanteric fractures: a prospective randomized study. *J Orthop Sci* 2013;18(6):977-86.

32. Shen L, Zhang Y, Shen Y, Cui Z. Antirotation proximal femoral nail versus dynamic hip screw for intertrochanteric fractures: a meta-analysis of randomized controlled studies. *Orthop Traumatol Surg Res* 2013;99(4):377-83.

33. Audigé L, Hanson B, Swiontkowski MF. Implant-related complications in the treatment of unstable intertrochanteric fractures: meta-analysis of dynamic screw-plate versus dynamic screw-intramedullary nail devices. *Int Orthop* 2003;27(4):197-203.

34. Aktseis I, Kokoroghiannis C, Fragkomichalos E, Koundis G, Deligeorgis A, Daskalakis E, *et al.* Prospective randomised controlled trial of an intramedullary nail versus a sliding hip screw for intertrochanteric fractures of the femur. *Int Orthop* 2014;38(1):155-61.

35. Barton TM, Gleeson R, Topliss C, Greenwood R, Harries WJ, Chesser TJ. A comparison of the long gamma nail with the sliding hip screw for the treatment of AO/OTA 31-A2 fractures of the proximal part of the femur: a prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(4):792-8.

36. Ekström W, Karlsson-Thur C, Larsson S, Ragnarsson B, Alberts KA. Functional outcome in treatment of unstable trochanteric and subtrochanteric fractures with the proximal femoral nail and the Medoff sliding plate. *J Orthop Trauma* 2007;21(1):18-25.

37. Haq RU, Manhas V, Pankaj A, Srivastava A, Dhammi IK, Jain AK. Proximal femoral nails compared with reverse distal femoral locking plates in intertrochanteric fractures with a compromised lateral wall; a randomised controlled trial. *Int Orthop* 2014.

38. Miedel R, Ponzer S, Tornkvist H, Soderqvist A, Tidermark J. The standard Gamma nail or the Medoff sliding plate for unstable trochanteric and subtrochanteric fractures. A randomised, controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87(1):68-75.

39. Xu YZ, Geng DC, Mao HQ, Zhu XS, Yang HL. A comparison of the proximal femoral nail antirotation device and dynamic hip screw in the treatment of unstable pertrochanteric fracture. *J Int Med Res* 2010;38(4):1266-75.

40. Papisimos S, Koutsojannis CM, Panagopoulos A, Megas P, Lambiris E. A randomised comparison of AMBI, TGN and PFN for treatment of unstable trochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005;125(7):462-8.

41. Verettas DA, Ifantidis P, Chatzipapas CN, Drosos GI, Xarchas KC, Chloropoulou P, *et al.* Systematic effects of surgical treatment of hip fractures: gliding screw-plating vs intramedullary nailing. *Injury* 2010;41(3):279-84.

42. Gjertsen JE, Fevang JM, Matre K, Vinje T, Engesaeter LB. Clinical outcome after undisplaced femoral neck fractures. *Acta Orthop* 2011;82(3):268-74.
43. Parker MJ, White A, Boyle A. Fixation versus hemiarthroplasty for undisplaced intracapsular hip fractures. *Injury* 2008;39(7):791-5.
44. Yih-Shiunn L, Chien-Rae H, Wen-Yun L. Surgical treatment of undisplaced femoral neck fractures in the elderly. *Int Orthop* 2007;31(5):677-82.
45. Sikand M, Wenn R, Moran CG. Mortality following surgery for undisplaced intracapsular hip fractures. *Injury* 2004;35(10):1015-9.
46. Sipilä J, Hyvönen P, Partanen J, Ristiniemi J, Jalovaara P. Early revision after hemiarthroplasty and osteosynthesis of cervical hip fracture: short-term function mortality unchanged in 102 patients. *Acta Orthop Scand* 2004;75(4):402-7.
47. Parker MJ, Stockton G. Internal fixation implants for intracapsular proximal femoral fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;(4):CD001467.
48. Watson A, Zhang Y, Beattie S, Page RS. Prospective randomized controlled trial comparing dynamic hip screw and screw fixation for undisplaced subcapital hip fractures. *ANZ J Surg* 2013;83(9):679-83.
49. Bjørgul K, Reikerås O. Outcome of undisplaced and moderately displaced femoral neck fractures. *Acta Orthop* 2007;78(4):498-504.
50. Lapidus LJ, Charalampidis A, Rundgren J, Enocson A. Internal fixation of garden I and II femoral neck fractures: posterior tilt did not influence the reoperation rate in 382 consecutive hips followed for a minimum of 5 years. *J Orthop Trauma* 2013;27(7):386-90; discussion 90-1.
51. Conn KS, Parker MJ. Undisplaced intracapsular hip fractures: results of internal fixation in 375 patients. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(421):249-54.
52. Parker M, Cawley S, Palial V. Internal fixation of intracapsular fractures of the hip using a dynamic locking plate: Two-year follow-up of 320 patients. *Bone Joint J* 2013;95-B(10):1402-5.
53. Krastman P, van den Bent RP, Krijnen P, Schipper IB. Two cannulated hip screws for femoral neck fractures: treatment of choice or asking for trouble? *Arch Orthop Trauma Surg* 2006;126(5):297-303.
54. Makki D, Mohamed AM, Gadiyar R, Patterson M. Addition of an anti-rotation screw to the dynamic hip screw for femoral neck fractures. *Orthopedics* 2013;36(7):e865-8.
55. Rogmark C, Flensburg L, Fredin H. Undisplaced femoral neck fractures--no problems? A consecutive study of 224 patients treated with internal fixation. *Injury* 2009;40(3):274-6.
56. Lee YS, Chen SH, Tsuang YH, Huang HL, Lo TY, Huang CR. Internal fixation of undisplaced femoral neck fractures in the elderly: a retrospective comparison of fixation methods. *J Trauma* 2008;64(1):155-62.
57. Simon P, Gouin F, Veillard D, Laffargue P, Ehlinger M, Bel JC, *et al.* Fractures col fémoral intracapsulaires. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2008;94 Suppl(6):S108-32.
58. Tidermark J. Quality of life and femoral neck fractures. *Acta Orthop Scand Suppl* 2003;74(309):1-42.
59. Gao H, Liu Z, Xing D, Gong M. Which is the best alternative for displaced femoral neck fractures in the elderly?: A meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(6):1782-91.
60. Chammout GK, Mukka SS, Carlsson T, Neander GF, Stark AW, Skoldenberg OG. Total hip replacement versus open reduction and internal fixation of displaced femoral neck fractures: a randomized long-term follow-up study. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94(21):1921-8.
61. Waaler Bjørnelv GM, Frihagen F, Madsen JE, Nordsletten L, Aas E. Hemiarthroplasty compared to internal fixation with percutaneous cannulated screws as treatment of displaced femoral neck fractures in the elderly: cost-utility analysis performed alongside a randomized, controlled trial. *Osteoporos Int* 2012;23(6):1711-9.
62. Støen RØ, Lofthus CM, Nordsletten L, Madsen JE, Frihagen F. Randomized trial of hemiarthroplasty versus internal fixation for femoral neck fractures: no differences at 6 years. *Clin Orthop Relat Res* 2014;472(1):360-7.
63. Gjertsen JE, Vinje T, Engesaeter LB, Lie SA, Havelin LI, Furnes O, *et al.* Internal screw fixation compared with bipolar hemiarthroplasty for treatment of displaced femoral neck fractures in elderly patients. *J Bone Joint Surg Am* 2010;92(3):619-28.
64. Rogmark C, Johnell O. Primary arthroplasty is better than internal fixation of displaced femoral neck fractures: a meta-analysis of 14 randomized studies with 2,289 patients. *Acta Orthop* 2006;77(3):359-67.
65. Johansson T. Internal fixation compared with total hip replacement for displaced femoral neck fractures: a minimum fifteen-year follow-up study of a previously reported randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96(6):e46.

66. Viberg B, Overgaard S, Lauritsen J, Ovesen O. Lower reoperation rate for cemented hemiarthroplasty than for uncemented hemiarthroplasty and internal fixation following femoral neck fracture: 12- to 19-year follow-up of patients aged 75 years or more. *Acta Orthop* 2013;84(3):254-9.

67. Wang J, Jiang B, Marshall RJ, Zhang P. Arthroplasty or internal fixation for displaced femoral neck fractures: which is the optimal alternative for elderly patients? A meta-analysis. *Int Orthop* 2009;33(5):1179-87.

68. Bhandari M, Devereaux PJ, Swiontkowski MF, Tornetta P, 3rd, Obrebsky W, Koval KJ, *et al.* Internal fixation compared with arthroplasty for displaced fractures of the femoral neck. A meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A(9):1673-81.

69. Parker MJ, Khan RJ, Crawford J, Pryor GA. Hemiarthroplasty versus internal fixation for displaced intracapsular hip fractures in the elderly. A randomised trial of 455 patients. *J Bone Joint Surg Br* 2002;84(8):1150-5.

## Validation

### 1.1. Avis de la commission

Lors de la délibération du 15 novembre 2016, la Commission des stratégies de prise en charge a donné un avis favorable à la recommandation de bonne pratique avec demande de modifications mineures qui ont été intégrées.

### 1.2. Adoption par le Collège de la HAS

Lors de la délibération du 7 décembre 2016, le Collège de la HAS a donné un avis favorable à la recommandation de bonne pratique avec demande de modifications mineures qui ont été intégrées.

#### ► Gestion des conflits d'intérêts

Les participants aux différentes réunions ont communiqué leurs déclarations d'intérêts à la HAS.

Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS et prises en compte en vue d'éviter les conflits d'intérêts. Les déclarations des membres du groupe de travail ont été jugées compatibles avec leur participation à ce groupe par le comité de gestion des conflits d'intérêts.

Le guide et les déclarations d'intérêts des participants au projet sont consultables sur le site de la HAS : [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr).

#### ► Actualisation

L'actualisation de cette recommandation de bonne pratique sera envisagée en fonction des données publiées dans la littérature scientifique ou des modifications de pratique significatives survenues depuis sa publication.

## Participants

Les organismes professionnels suivants ont été sollicités pour proposer des experts conviés à titre individuel dans les groupes de travail et de lecture :

Conseil national professionnel de la société française de chirurgie orthopédique et traumatologique\*

Conseil national professionnel d'anesthésie-réanimation\*

Conseil national professionnel de gériatrie\*

(\*) Cet organisme a proposé un ou plusieurs experts pour ce projet.

### Groupe de travail

Dr Jérôme BAY, Gériatre, Hôpital Saint Antoine, Paris

Dr Luc Eyrolle, anesthésiste réanimateur, Hôpital Cochin, Paris

Dr Thierry Favier, chirurgien orthopédiste, Clinique Toutes Aures Manosque, Manosque

Dr Thomas Rouanet, chirurgien orthopédiste, chargé de projet, Clinique Conti, l'Isle Adam

Dr Benoît Villain, chirurgien orthopédiste, chargé de projet, Hôpital Antoine Bécclère, Paris

Dr Alexandre Pelissier, chirurgien orthopédiste, chargé de projet, Hôpital Bichat, Paris

Docteur Marc Gentili, médecin généraliste, Saint-Grégoire

### Groupe de lecture

Dr Anissa Belbachir, anesthésiste-réanimateur, hôpital Cochin, Paris

Pr Jacques Boddaert, gériatre, Hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris

Dr Jean-Alain Epinette, chirurgien orthopédiste, Bruay La Buisserie

Pr Jean-Marc Féron, chirurgien orthopédiste, Hôpital Saint-Antoine, Paris

Pr Philippe Hardy, chirurgien orthopédiste, Hôpital Ambroise-Paré, Boulogne-Billancourt

Pr Philippe Hernigou, chirurgien orthopédiste, Hôpital Henri-Mondor, Creteil

Dr Philippe Leclerc, chirurgien orthopédiste, Hôpital Cochin, Paris

Docteur Bernard Ilagonne, Chirurgien orthopédiste, Clinique d'Epernay, Epernay

Dr François Loubignac, chirurgien orthopédiste, Hôpital Sainte Musse, Toulon

Dr Philippe Mahiou, anesthésiste-réanimateur, Clinique des Cèdres 38130 Echirrolles

Pr Philippe Merloz, Chirurgien orthopédiste, Hôpital A. Michallon, La Tronche

Dr Patrice Papin, chirurgien orthopédiste, Hôpital Nord-Ouest, Villefranche-sur-Saône

Docteur Laurent Pidhorz, chirurgien orthopédiste, Centre hospitalier-Le Mans, Le Mans

Pr Alexandre Poignard, chirurgien orthopédiste, Clinique Geoffroy St Hilaire, Paris

Dr Jean-Louis Prudhon, chirurgien orthopédiste, Clinique des cèdres, Echirrolles

Docteur Philippe Tracol, chirurgien orthopédiste, Clinique Saint Roch, Cavaillon

Dr Paul Zetlaoui, anesthésiste réanimateur, Hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre

## Remerciements

La HAS tient à remercier l'ensemble des participants cités ci-dessus.

## Fiche descriptive

Titre	Chirurgie des fractures de l'extrémité proximale du fémur chez les patients âgés
Méthode de travail	Recommandations pour la pratique clinique (RPC).
Objectif(s)	Préciser la place de l'arthroplastie de hanche dans les fractures intracapsulaire Garden 1 et 2 et dans les fractures extra-capsulaires de l'extrémité proximale du fémur.
Professionnel(s) concerné(s)	Chirurgien, anesthésiste réanimateur, gériatre.
Demandeur	Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique.
Promoteur	Haute Autorité de Santé (HAS), service évaluation de la pertinence des soins et amélioration des pratiques et des parcours.
Financement	Fonds publics.
Pilotage du projet	Coordination : Dr Sabine Laversin, chef de projet, service évaluation de la pertinence des soins et amélioration des pratiques et des parcours de la HAS (chef de service : Dr Marie-Hélène Rodde-Dunet). Secrétariat : Mme Chantal Dalencourt.
Recherche documentaire	De janvier 2004 à décembre 2015 (cf. stratégie de recherche documentaire décrite en annexe de l'argumentaire scientifique). Réalisée par Aurélien Dancoisne, avec l'aide de Maud Lefebvre (chef du service Documentation – Veille : Mme Frédérique Pagès).
Auteurs de l'argumentaire	Dr Benoit Villain auteur de la question : place de l'arthroplastie dans les fractures extra-capsulaires. Dr Alexandre Pellissier auteur de la question : analyse des techniques d'ostéosynthèses dans les fractures extra-capsulaires. Dr Thomas Rouanet auteur de la question : place de l'arthroplastie dans les fractures du col fémoral intracapsulaires Garden 1 et 2.
Participants	Conseil national professionnel de la société française de chirurgie orthopédique et traumatologique*. Conseil national professionnel de gériatrie*. Conseil national professionnel d'anesthésie-réanimation. <b>Groupe de travail</b> Dr Jérôme BAY, Gériatre, Hôpital Saint Antoine, Paris. Dr Luc Eyrolle, anesthésiste réanimateur, Hôpital Cochin, Paris. Dr Thierry Favier, chirurgien orthopédiste, Clinique Toutes Aures Manosque, Manosque. Docteur Marc Gentili, médecin généraliste, Saint-Grégoire. Dr Thomas Rouanet, chirurgien orthopédiste, chargé de projet, Clinique Conti, l'Isle Adam. Dr Benoît Villain, chirurgien orthopédiste, chargé de projet, Hôpital Antoine Béclère, Paris. Dr Alexandre Pelissier, chirurgien orthopédiste, chargé de projet, Hôpital Bichat, Paris <b>Groupe de lecture</b> Dr Anissa Belbachir, anesthésiste-réanimateur, hôpital Cochin, Paris. Pr Jacques Boddaert, gériatre, Hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris. Dr Jean-Alain Epinette, chirurgien orthopédiste, Bruay La Buisserie.



Titre	Chirurgie des fractures de l'extrémité proximale du fémur chez les patients âgés
	<p>Pr Jean-Marc Féron, chirurgien orthopédiste, Hôpital Saint-Antoine, Paris.</p> <p>Pr Philippe Hardy, chirurgien orthopédiste, Hôpital Ambroise-Paré, Boulogne-Billancourt.</p> <p>Pr Philippe Hernigou, chirurgien orthopédiste, Hôpital Henri-Mondor, Créteil.</p> <p>Dr Philippe Leclerc, chirurgien orthopédiste, Hôpital Cochin, Paris.</p> <p>Docteur Bernard Ilagonne, Chirurgien orthopédiste, Clinique d'Epernay, Epernay.</p> <p>Dr François Loubignac, chirurgien orthopédiste, Hôpital Sainte Musse, Toulon.</p> <p>Dr Philippe Mahiou, anesthésiste-réanimateur, Clinique des Cèdres 38130 Echirolles.</p> <p>Pr Philippe Merloz, Chirurgien orthopédiste, Hôpital A. Michallon, La Tronche.</p> <p>Dr Patrice Papin, chirurgien orthopédiste, Hôpital Nord-Ouest, Villefranche-sur-Saône.</p> <p>Docteur Laurent Pidhorz, chirurgien orthopédiste, Centre hospitalier-Le Mans, Le Mans.</p> <p>Pr Alexandre Poignard, chirurgien orthopédiste, Clinique Geoffroy St Hilaire, Paris.</p> <p>Dr Jean-Louis Prudhon, chirurgien orthopédiste, Clinique des cèdres, Echirolles.</p> <p>Docteur Philippe Tracol, chirurgien orthopédiste, Clinique Saint Roch, Cavailon.</p> <p>Dr Paul Zetlaoui, anesthésiste réanimateur, Hôpital Bicêtre, Le Kremlin-Bicêtre.</p>
Conflits d'intérêts	<p>Les membres du groupe de travail ont communiqué leurs déclarations publiques d'intérêts à la HAS, consultables sur <a href="http://www.has-sante.fr">www.has-sante.fr</a>. Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS. Les intérêts déclarés par les membres du groupe de travail ont été considérés comme étant compatibles avec leur participation à ce travail.</p>
Validation	<p>Avis de la Commission des recommandations de bonne pratique : novembre 2016. Adoption par le Collège de la HAS décembre 2016.</p>
	<p>L'actualisation de la recommandation sera envisagée en fonction des données publiées dans la littérature scientifique ou des modifications de pratiques significatives survenues depuis sa publication.</p>
Autres formats	<p>Argumentaire scientifique et synthèse de la recommandation de bonne pratique, téléchargeables sur <a href="http://www.has-sante.fr">www.has-sante.fr</a></p>
Documents d'accompagnement	<p>Fiche pertinence : Chirurgie des fractures de l'extrémité proximale du fémur chez les patients âgés</p>

~



Toutes les publications de la HAS sont téléchargeables sur  
[www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)