



UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE - LILLE 2
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2017

**THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE**

**Arthrose fémoro-patellaire isolée: résultats au recul moyen de 26
ans de 42 prothèses fémoro-patellaires de Bousquet.**

Présentée et soutenue publiquement le 27 juin 2017 à 16h
au Pôle Formation

Par Romain GALMICHE

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Gilles PASQUIER

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Henri MIGAUD

Monsieur le Professeur Christophe CHANTELOT

Directeur de Thèse :

Madame le Docteur Sophie PUTMAN

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Abréviations

EVA: Echelle Visuelle Analogique

HKA: Hip-Knee-Ankle

IKS: International Knee Society Score

MPTL: Ligament Tibio Patellaire Médial

MPML: Ligament Ménisco Patellaire Médial

PE: Polyéthylène

PFP: Prothèse Fémoro-Patellaire

PTG: Prothèse Totale de Genou

PUC: Prothèse Uni Compartimentale

TA-GT: distance Tubérosité Antérieure- Gorge Trochléenne

TTA: Tubérosité Tibiale Antérieure

Table des matières

Introduction	17
Notions Fondamentales	20
I/ Les rapports fémoro-patellaires	20
A/ Anatomie	20
1/ La trochlée fémorale.....	20
2/ La rotule	24
3/ Eléments musculaires, tendineux et ligamentaires.....	26
a/ Le quadriceps et ses expansions	26
b/ le tendon rotulien	27
c/ Les ailerons rotuliens.....	29
B/ Anatomie fonctionnelle	32
1/ La course rotulienne dans les 3 plans de l'espace (46).....	32
2/ Les forces mises en jeu.....	35
II/ L'arthrose fémoro-patellaire : éléments d'épidémiologie.....	41
III/ Facteurs de risque d'arthrose fémoro-patellaire.....	44
A/ Les facteurs démontrés	45
1/Dysplasie de trochlée.....	45
a/ Origine (67).....	45
b/ Classification proposée par H. Dejour (17).....	46
c/ Etude de la reproductibilité de cette classification	48
d/ Version modifiée de la classification de Dejour.....	48
2/ Dysplasie de rotule.....	50
B/ Les facteurs débattus.....	51
1/ Bascule rotulienne	51
2/ Translation latérale de la rotule	53
3/ Hauteur rotulienne(71,72).....	53
4/ L'angle HKA.....	56
5/ La TA-GT.....	56
6/ Troubles de rotation au membre inférieur.....	57
IV/ L'évolution arthrosique	58
A/ Classification d'Iwano.....	58
B/ L'évolution de l'arthrose dans le temps	59
V/ Solutions thérapeutiques chirurgicales	61
A/ Conservatrices	61
1/ La trochléoplastie de relèvement externe	62
2/ La trochléoplastie de creusement	64
B/ La prothèse fémoro-patellaire	68
1/ Histoire (22,23).....	68
2/ Différents concepts	70
a/ La prothèse de resurfaçage.....	70
b/ La prothèse à coupe antérieure.....	73

Matériel 80

I/ Type de l'étude.....	80
II/ Critères d'inclusion	80
III/ Critères d'exclusion	81
IV/ Flowchart à l'inclusion.....	81
V/ Données recueillies à l'inclusion.....	82
VI/ La prothèse fémoro-patellaire de Bousquet.....	83
A/ Histoire et concept	83
1/ Histoire.....	83
b/ Concept.....	84
B/ Technique Chirurgicale	87
1/ Préparation du fémur	87
2/ Préparation de la patella	92
VII/ Les trochléoplasties	97

Méthodes 100

I/ Scores fonctionnels.....	100
A/ L'IKS (International Knee Society) (ANNEXE 1)	100
B/ Score fémoro-patellaire Lillois (ANNEXE 2).....	101
C/ Le score Oxford (ANNEXE 3)	101
II/ Evaluation de la satisfaction.....	101
III/ Evaluation clinique et anamnèse chirurgicale du genou	102
IV/ Evaluation radiologique.....	103
V/Analyse statistique	103
A/ Analyse descriptive.....	104
B/ Significativité de l'amélioration des scores fonctionnels à 1 an post-opératoire	105
C/ Etablissement des courbes de survie	105
D/ Recherche des facteurs influençant la survie.....	107
E/ Analyse des données radiologiques au dernier recul	108

Résultats 110

I/ Description de la population initiale.....	110
A/ Variables qualitatives	110
B/ Variables quantitatives	117
C/Paramètres concernant l'intervention	119
II/ Diagrammes de flux.....	121
A/ Diagramme de flux groupe PFP	121
B/ Diagramme de flux groupe "Trochléoplasties"	122
III/ Analyse des complications et de la survie	123
A/ Causes de reprise pour PTG	123

1/ Motifs de totalisation.....	123
2/ Contrainte intra-prothétique choisie lors de la première PTG	124
3/ Devenir de la PTG de reprise.....	124
B/ Reprises des PFP (en dehors des totalisations par PTG).....	126
1/ Motifs de reprise	126
C/ Autres complications	128
D/ Courbes de survie	131
1/ Jusqu'à Totalisation en PTG	131
2/ Jusqu'à reprise chirurgicale.....	133
3/ Survie selon le critère combiné totalisation/reprise chirurgicale	135
E/ Courbe de survie des "Trochléoplasties"	137
F/ Comparaison des courbes de survie PFP/ Trochléoplasties	138
IV/ Evolution des scores fonctionnels, étude de satisfaction	139
A/ Evolution des scores fonctionnels.....	139
B/ Paramètres rotuliens à 1 an.....	145
C/ Evaluation de la satisfaction	147
D/ Chiffres de flexion à 26 ans	148
E/ Score oxford à 26 ans.....	148
VI/ Recherche des facteurs associés à la survie de la prothèse fémoro-patellaire	149
Discussion.....	151
Conclusion	169
Annexes	172
Annexe 1: Score IKS	173
Annexe 2: Score fémoro-patellaire Lillois.....	174
Annexe 3: Score oxford Genou	175
Bibliographie	178

Introduction

L'arthrose fémoro-patellaire isolée est une pathologie à faible prévalence. Sa prévalence est estimée entre 3,8 et 9% en population symptomatique de plus de 40 ans.(1–5)

Mc Alindon retrouve une prévalence de 8% d'arthrose fémoro-patellaire isolée symptomatique chez les femmes de plus de 55 ans. Elle est de 2% chez les hommes (5).

Il s'agit d'une pathologie à prédominance féminine (75% de femmes dans la série de la SOFCOT 2003)(6) et touchant une population jeune comme l'atteste l'âge moyen des principales séries de PFP oscillant entre 49 ans et 63 ans.(3,5–12)

Par ailleurs, la dysplasie de trochlée apparaît comme un facteur de risque principal de cette pathologie.(16,17) Cette dysplasie est aussi un facteur d'instabilité.

Ainsi, le traitement de l'arthrose fémoro-patellaire a souvent deux enjeux majeurs: le traitement de la douleur liée aux lésions chondrales mais aussi la restauration d'une articulation stable à la cinétique adéquate.

Le traitement de l'arthrose fémoro-patellaire peut reposer sur un traitement conservateur ou non (8,18–20).

Pour le traitement prothétique, il faut garder à l'esprit une population jeune, exigeante dans sa demande fonctionnelle et dont le niveau d'activité plus élevé peut amener à une usure supérieure des implants. Le jeune âge expose aussi, au long terme, au développement de l'arthrose dans les autres compartiments (21).

Les premières prothèses fémoro-patellaires ont fait leur apparition vers 1979 avec la prothèse Richard I. Elles bénéficient donc de plus de 30 ans de réflexion mais la multiplicité des concepts prothétiques (de resurfaçage ou à coupe) et des techniques chirurgicales (voie d'abord, gestes associés ligamentaires, ostéotomie TTA) pose le problème de la reproductibilité et de l'analyse des résultats (22,23).

Il existe donc peu de littérature rapportant le résultat à plus de 15 ans des PFP. Les séries de Board et de Argenson analysent le taux de révision de la Richard IITM et de l'AutocentricTM à 17 et 16 ans respectivement.(8,24) Les taux de révision relatés sont de 22% et 42%, loin des taux de révision bien inférieurs des PTG (25–32)

Cette étude rétrospective a pour objectif principal l'étude de la survie de 42 prothèses fémoro-patellaires de Bousquet (SERF) à 25 ans.

Elle analyse secondairement, à long terme, les complications observées et les éléments prédictifs de mauvais résultat.

Notions Fondamentales

I/ Les rapports fémoro-patellaires

Contenues au sein de la cavité articulaire du genou, les surfaces articulaires de la patella et de la trochlée fémorale entretiennent des rapports complexes et équilibrés.

A/ Anatomie

1/ La trochlée fémorale

La trochlée fémorale se situe à la face antérieure de l'épiphyse fémorale distale.

Elle est formée de 2 joues séparées par une gorge (33,34).

La séparation entre trochlée et condyles fémoraux est marquée par une rainure condylo-trochléenne interne et externe.

Ce sont ces rainures qu'il faut marquer au feutre lors des gestes de trochléoplastie de creusement ou de pose de prothèse fémoro-patellaire. Elles permettent de repérer les limites de la trochlée et d'adapter la taille de l'implant ou de maîtriser la zone de creusement.

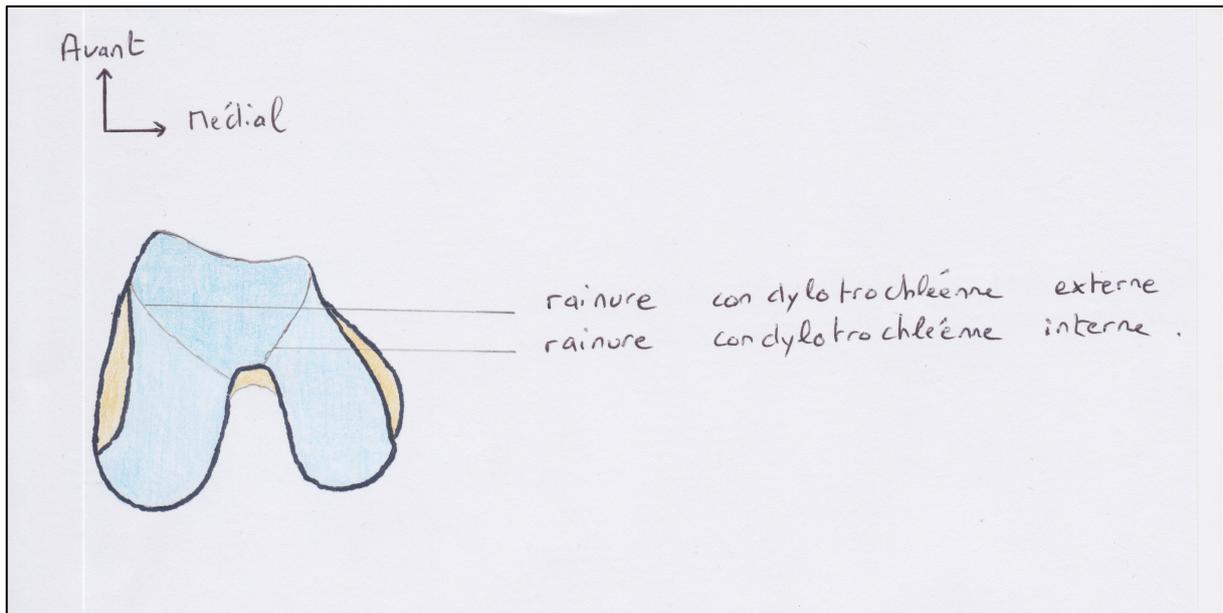


Fig 1. Epiphyse fémorale distale, vue inférieure.

La joue externe est plus volumineuse que la joue interne.

Sur une vue antérieure, elle s'étend davantage en cranio-caudal.

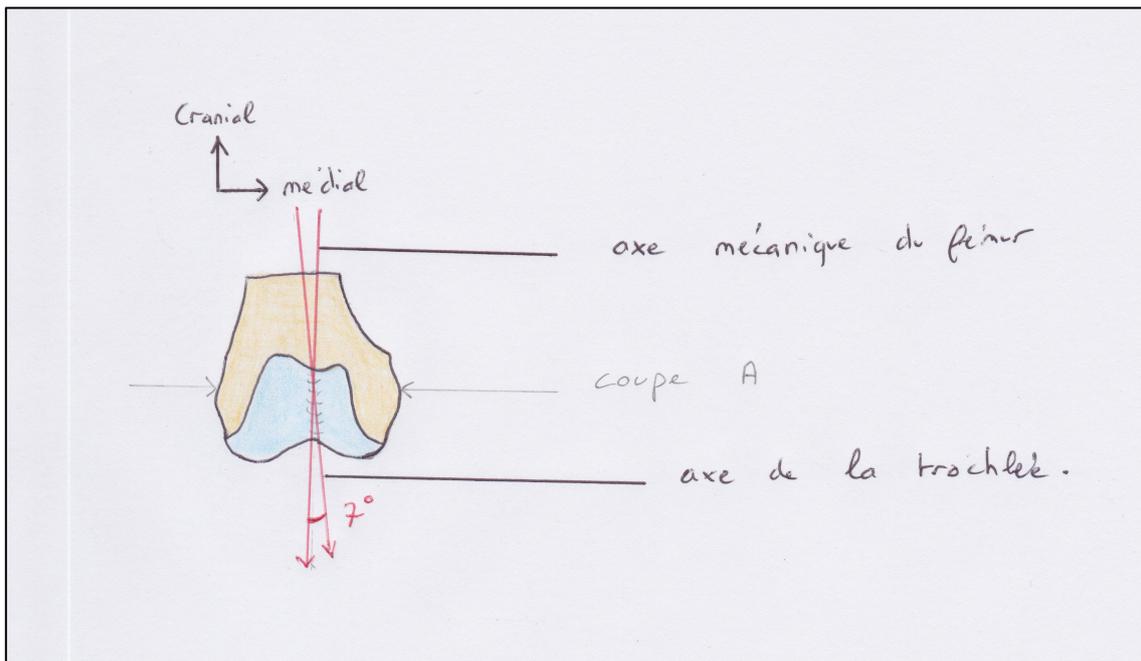


Fig 2. Axe de la gorge trochléenne.

La gorge de la trochlée est orientée en bas, en avant et en dedans.

Dans le plan frontal, son **axe forme un angle de 7°** par rapport à l'axe mécanique du fémur.(35)

Son axe est donc dans le prolongement de **l'axe anatomique** du fémur.

Les études anatomiques montrent que la surface trochléenne peut être grossièrement assimilée à un arc de cercle dont le rayon de courbure est en moyenne de 24 mm et dont le secteur angulaire est de 90°. (36,37)

Ce rayon de courbure devrait théoriquement être celui de l'implant trochléen ; néanmoins, dans certains cas, le rayon de courbure de l'implant trochléen se rapproche de celui des condyles pour éviter qu'il n'y ait un changement de courbure trop brutal dans la course de la rotule en flexion lors du passage de la zone trochléenne à la zone condylienne.

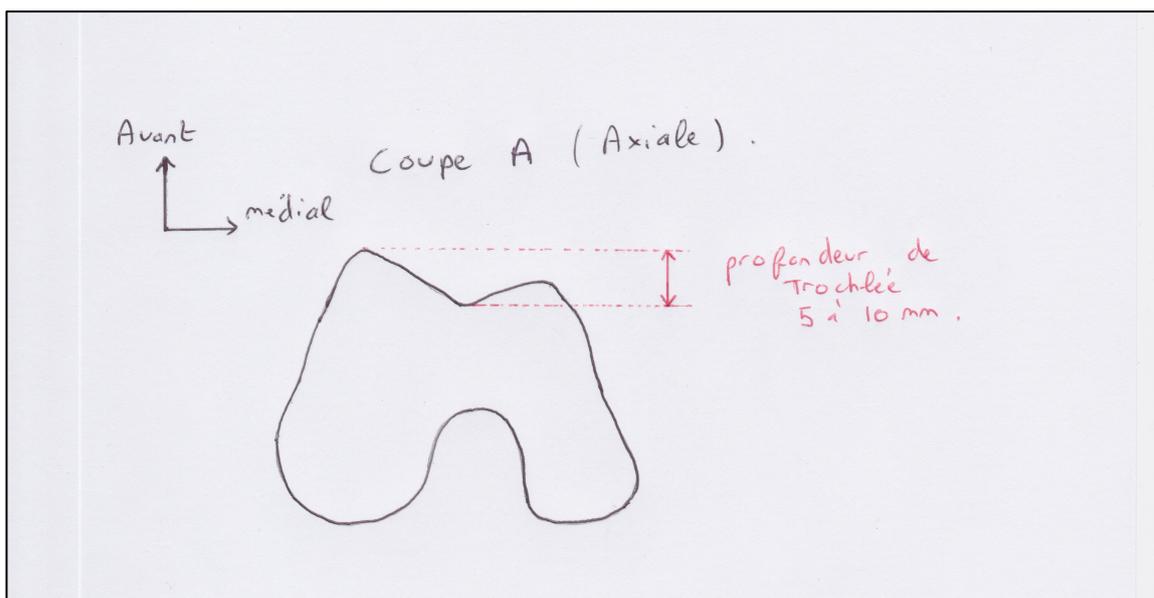


Fig 3. Schéma: Coupe A (voir Fig 2), profondeur de la trochlée

La profondeur de la trochlée, distance entre le fond de la gorge et le bord antérieur des condyles mesurée 1cm sous le bord supérieur de la trochlée, peut varier de 5 mm à 10 mm.

Sur une vue de profil, il n'y a pas de saillie de la trochlée par rapport à la corticale antérieure du fémur.



Fig 4. Radiographie d'un genou de profil. Absence de saillie de la trochlée par rapport à la corticale antérieure du fémur (son prolongement est matérialisé par une ligne rouge)

Concernant l'angle trochléen : il s'agit de l'angle formé par les 2 berges trochléennes. Il est de $135^{\circ} \pm 8^{\circ}$.

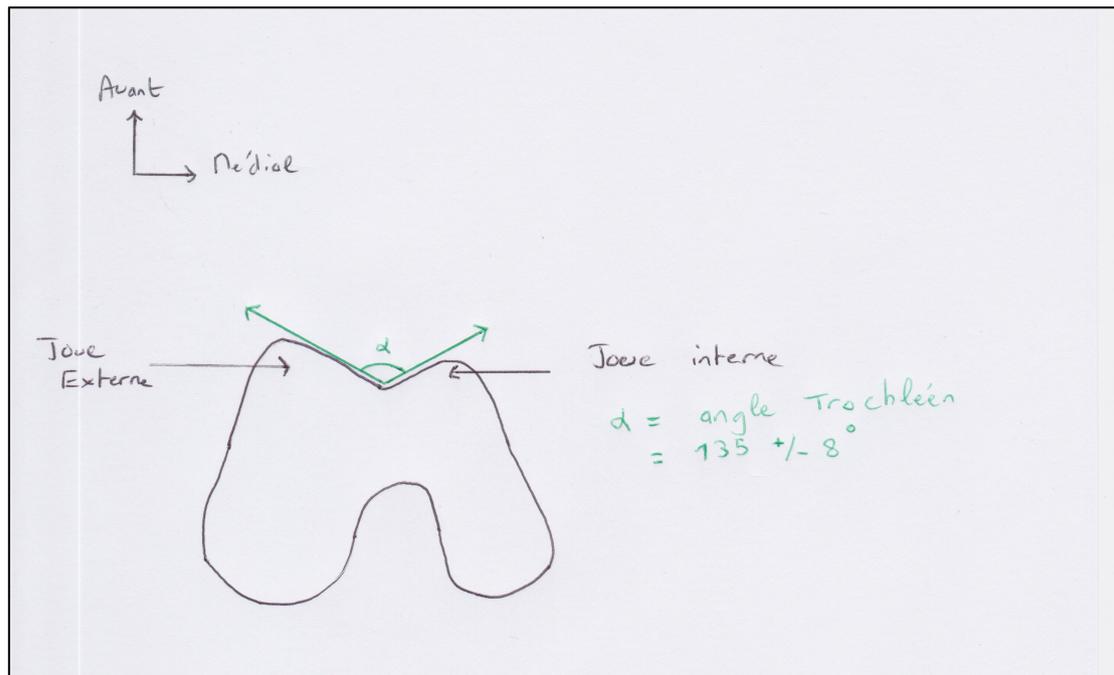


Fig 5. Représentation de l'angle trochléen.

2/ La rotule

Elle agit comme pièce intermédiaire (osseuse) de l'appareil extenseur, se situant entre le quadriceps qui s'insère à sa face antéro supérieure et le tendon rotulien à sa pointe.

Elle est légèrement triangulaire de face, à base proximale et pointe distale.

Sa hauteur est d'environ 35mm. Son épaisseur avoisine les 21mm (20-25mm).

Sa face postérieure est articulaire et est en rapport avec la trochlée fémorale.

Cette surface articulaire possède 2 facettes séparées par une crête médiane.

La rotule est donc triangulaire à la coupe dans le plan axial.

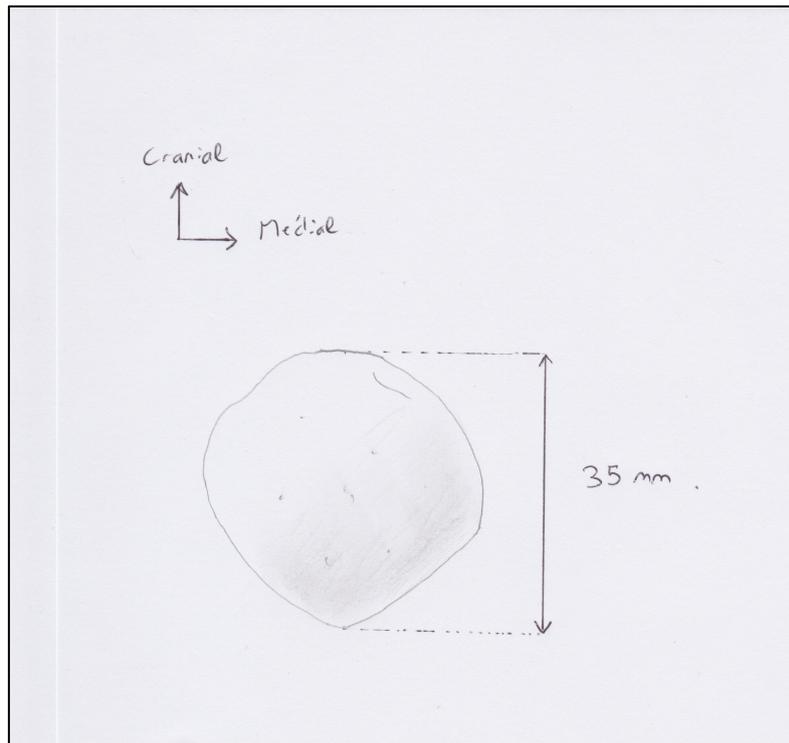


Fig 6. Rotule face antérieure

Le cartilage y est très épais (environ 5 à 7mm) et ne suit pas strictement les contours de l'os sous-chondral mettant parfois l'analyse radiographique standard à défaut.

La facette externe a une surface plus importante que l'interne.

La facette interne est subdivisée par une crête, plus discrète que la précédente, en une facette principale et une facette accessoire.

Cette facette accessoire s'articule avec la bordure interne de la fosse intercondylienne en flexion extrême (au delà de 120 degrés).

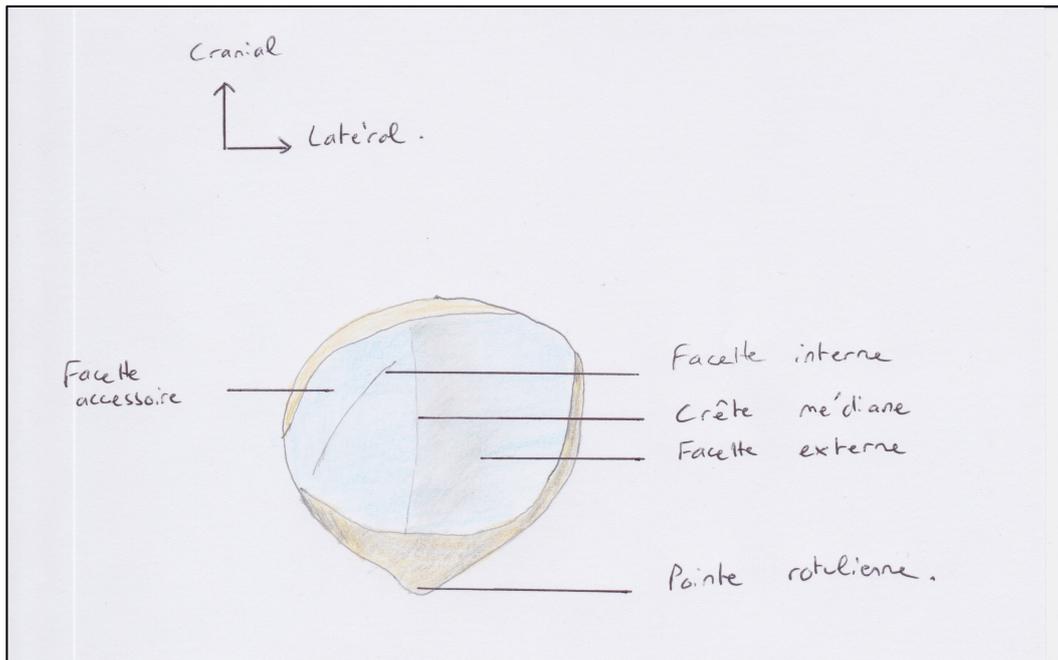


Fig 7. Rotule, face postérieure

3/ Eléments musculaires, tendineux et ligamentaires

a/ Le quadriceps et ses expansions

Le quadriceps, formé des muscles vaste médial, vaste latéral, vaste intermédiaire et droit antérieur est extenseur du genou.

Le muscle droit antérieur s'insère sur le bord supérieur de la rotule et sa face antérieure.

Certaines de ses fibres se prolongent au tendon rotulien.

Le vaste latéral s'insère sur le tendon quadricipital à sa partie externe et sur le bord supéro-externe de la rotule.

Le vaste médial s'insère sur le tendon quadricipital et sur le bord supéro-interne de la rotule en descendant plus bas que le vaste latéral. Certaines fibres vont au contact du bord supérieur du MPFL.

b/ le tendon rotulien

S'insérant à la pointe de la rotule à son extrémité proximale et sur la tubérosité tibiale antérieure à son extrémité distale, il se dirige en bas et en dehors dans le plan frontal.

Il forme donc un angle Q, ouvert en dehors, avec le quadriceps. Cet angle Q est en effet l'angle formé par la différence d'orientation des tendons quadricipital et rotulien.

On le calcule en mesurant l'angle formé entre l'axe joignant l'épine iliaque antéro-supérieure et le centre de rotule (axe du quadriceps) et l'axe joignant le centre de rotule à la TTA (axe du tendon rotulien).

Cet angle est physiologiquement plus élevé en extension complète du fait de la rotation externe automatique du tibia.

C'est de cet angle Q que résulte la force de traction latérale sur la patella.

L'épaisseur du tendon rotulien est d'environ 7mm et est plus large en proximal qu'en distal.

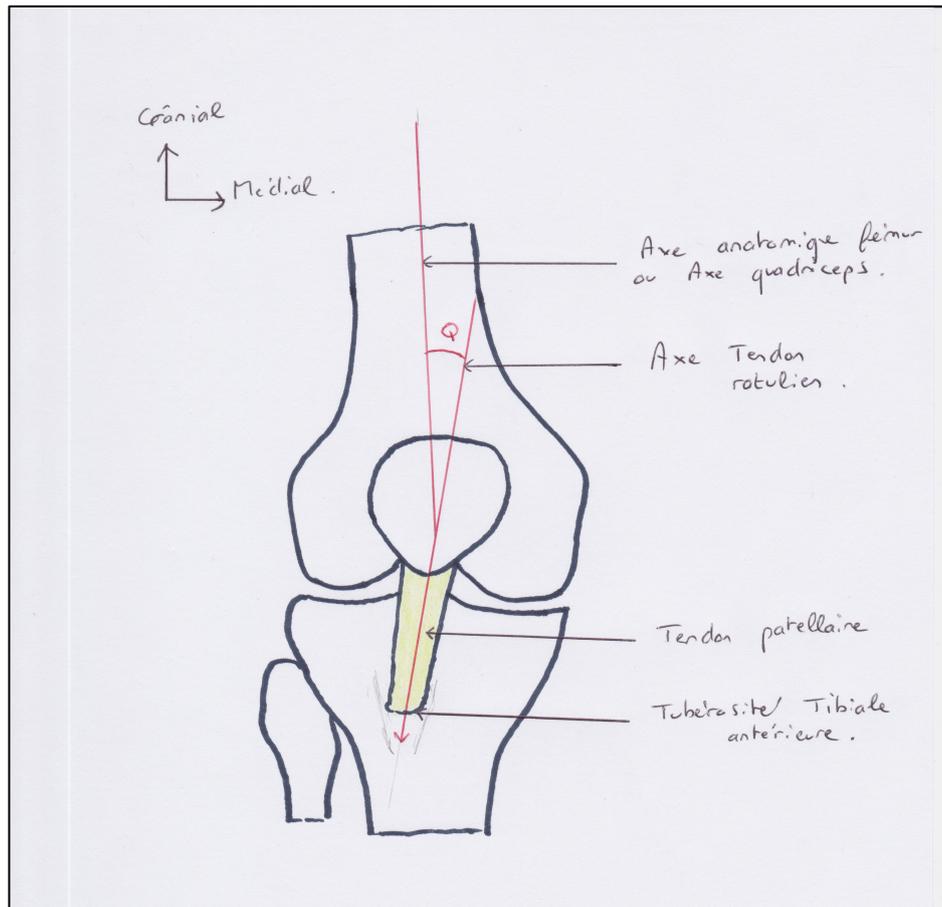


Fig 8. Schéma: représentation de l'angle Q

Notons un élément important reliant tendon rotulien et patella : le corps adipeux de Hoffa.

Il s'agit d'une formation graisseuse pyramidale. Sa base repose sur la face postérieure du tendon rotulien, son sommet s'attache à la pointe de rotule. Cette attache se fait par un cordon cellulo-graisseux, vestige du septum médian qui sépare l'articulation en deux compartiments chez l'embryon.

c/ Les ailerons rotuliens

L'aileron rotulien médial ou MPFL (Ligament Patello Fémoral Médial) retiendra toute notre attention.

C'est en effet un élément essentiel de contre-traction et de lutte contre la luxation rotulienne externe. Il est décrit via ses deux insertions : rotulienne et fémorale(38–40).

Sur la patella, il s'insère au bord médial, toujours dans le 1/3 supérieur. Dans 45% des cas(41) cette insertion s'étend au tiers moyen du bord médial de la patella et, exceptionnellement, à son 1/3 distal.

Dans environ 35% des cas, on trouve une expansion aussi vers le muscle vaste médial.

Son insertion fémorale se situe distalement par rapport au tubercule des adducteurs et au dessus de l'épicondyle médial.

L'étude cadavérique récente de Chatelet décrit une insertion fémorale en moyenne située à 7,2+/- 2,7mm en proximal de l'épicondyle médial et à 7,4mm +/- 4 en arrière de cet épicondyle médial. (42)

Par rapport au tubercule des adducteurs, cette insertion était en moyenne à 11mm +/- 2,8 distale et à 1,3mm +/- 2,1 postérieure.

Par rapport au condyle postérieur, cette étude retrouvait une insertion à 22+/-6,4 mm antérieure.

La dernière revue de la littérature conclut à une zone d'insertion fémorale triangulaire délimitée par le tubercule des adducteurs, l'épicondyle médial et le tubercule du gastrocnémien. (43)

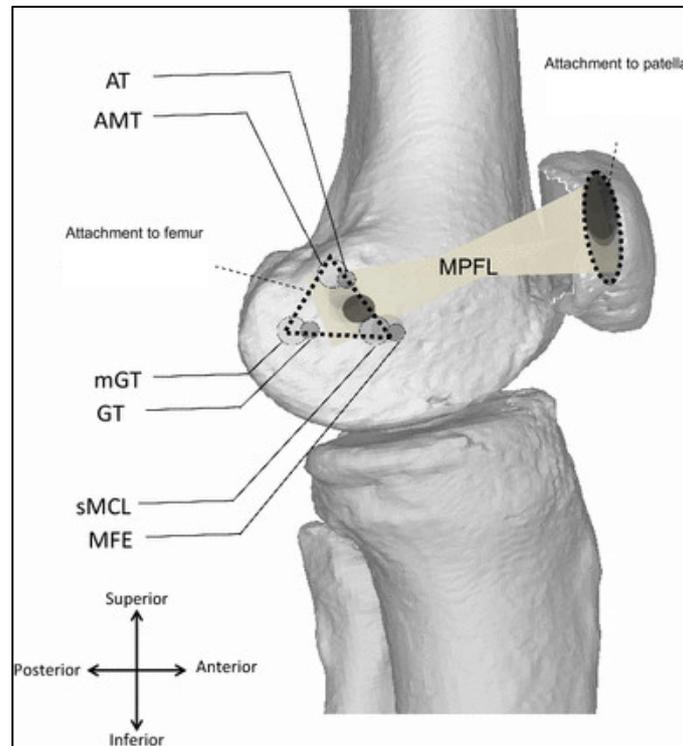


Fig 9. Représentation de la zone d'insertion fémorale triangulaire du MPFL. AT: Tubercule des Adducteurs, GT: Tubercule du Gastrocnémien, MFE: Epicondyle médial. Figure issue de l'article d'Arash Aframian (43).

Sa longueur est de 59 ± 6 mm.

Rappelons également qu'il s'agit d'un élément extra-articulaire.

Ajoutons que dans un plan plus profond, les ligaments ménisco-patellaire médial (MPML) et tibio-patellaire médial (MPTL) jouent un rôle de stabilisation de la patella dans le plan frontal.

Selon l'étude cadavérique de Kaleka, le MPML est présent systématiquement et s'insère au pôle distal de la patella, juste plus bas que le MPTL. Son insertion distale est toujours à la corne antérieure du ménisque médial.(44)

Le MPTL, présent dans 90% des genoux disséqués, s'insère au bord inféro-médial de la patella, proche de la surface articulaire, et, en distalité à la face antéro-médiale du tibia.

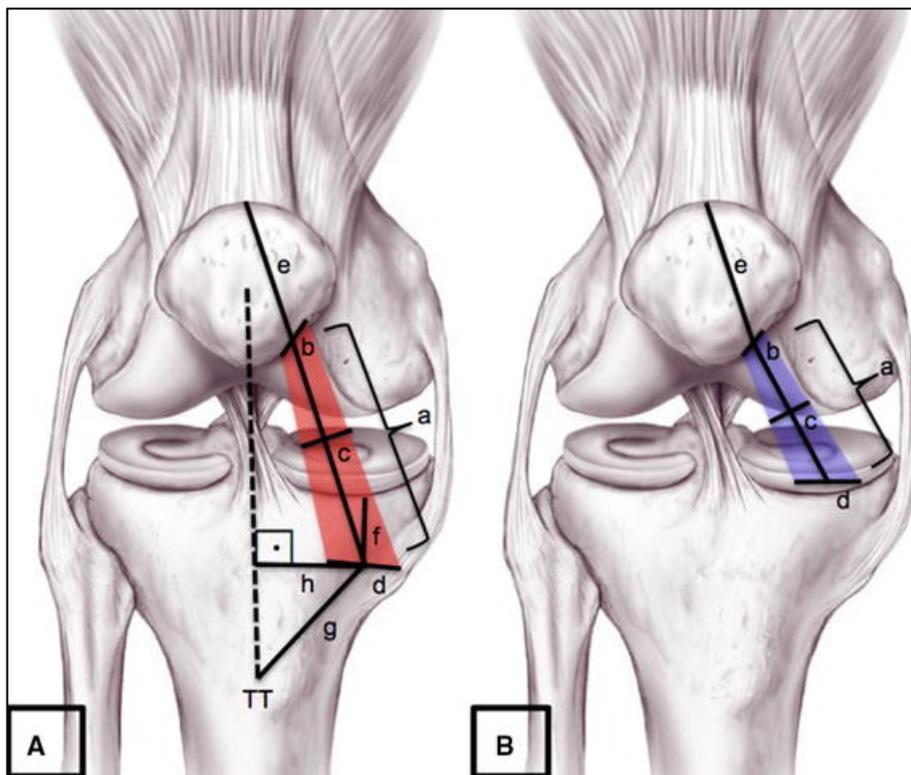


Fig 10. A : En rouge, trajet du ligament patello-tibial médial ; B : En bleu, trajet du ligament patello-méniscal médial. Figure issue de l'article de R. Philippot (45)

B/ Anatomie fonctionnelle

1/ La course rotulienne dans les 3 plans de l'espace (46)

Lors du mouvement de flexion-extension, la rotule se déplace par rapport au fémur, mais aussi par rapport au tibia. Il faut comprendre et voir l'articulation fémoro-patellaire non pas comme une poulie au sens propre mais comme une poulie fixe.

La gouttière de la trochlée va transformer la force du quadriceps, dirigée en haut et en dehors, en une force verticale.

Dans le plan frontal :

En extension, la rotule apparaît légèrement subluxée en externe. Au cours de la flexion, elle va progressivement se médialiser sous l'action de la rotation tibiale interne automatique et des éléments musculo-ligamentaires de contre-force médiaux (MPFL, MPML, MPTL, vaste médial)

S'y ajoute une rotation dans ce plan : pendant les 30 premiers degrés de flexion, on observe une rotation médiale de la rotule. En effet sa pointe est attirée en dedans par la rotation tibiale automatique et les fibres du vaste médial s'insérant à son bord interne entraînent sa partie supérieure en rotation externe.

Cette rotation est estimée entre 8 et 20° selon les auteurs(47).

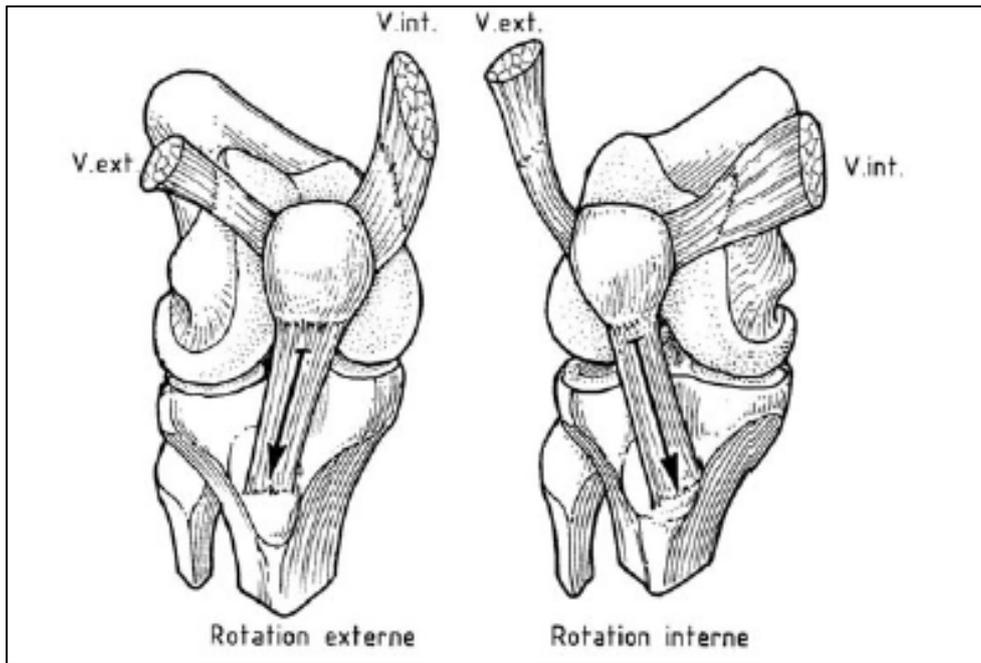


Fig 11. Les mouvements de la rotule dans le plan frontal

Dans le plan axial :

Lors des premiers degrés de flexion du genou, entre 0° et 30°, il existe une bascule (Tilt) de la patella en dedans. Celle-ci est mesurée par R.Philippot à 0,8°+/-4,6° à 15° de flexion de genou(45).

De 15° à 90° de flexion, c'est une rotation externe de la rotule qui s'opère. Elle est mesurée à un maximum de 1,4+/-6,5° à 90° de flexion.

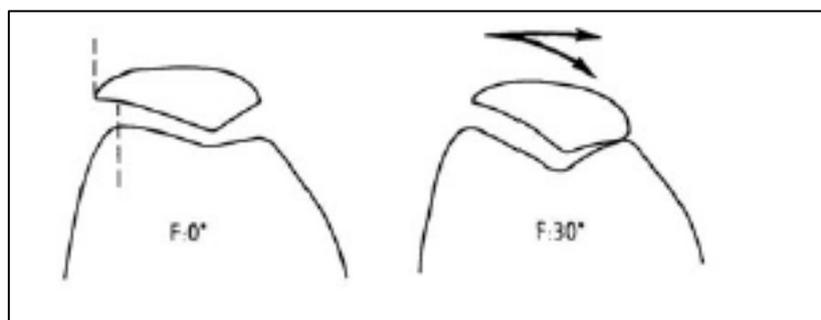


Fig12. Mouvement de la rotule dans le plan axial lors des 30 premiers degrés de flexion: Tilt patellaire

Dans le plan sagittal :

La rotule a un mouvement de translation dans la gorge trochléenne sur environ 8cm, soit 2 fois sa longueur.

Parallèlement, elle est le siège d'une rotation autour d'un axe transversal : sa face postérieure regardant en arrière en extension, va progressivement s'orienter vers le haut. On peut parler de flexion de la rotule au cours de son engagement trochléen.

Ainsi, considérant l'association de ces deux mouvements dans le plan sagittal, on parle non pas de simple translation mais de translation circonférentielle.

Lors de cette translation, la rotule s'abaisse par rapport à la trochlée fémorale. Ceci est dû à l'inextensibilité du tendon rotulien : la rotule ne modifie pas sa distance au tibia.

Ainsi s'explique la variation des surfaces de contact fémoro-patellaires au cours de la flexion. (Développé au prochain chapitre)

En revanche, on observe un recul de la patella par rapport au tibia (à la TTA plus exactement) au cours de la flexion ; conséquence du roulement des condyles fémoraux sur les plateaux tibiaux.

En effet, en extension, la rotule est en avant de la TTA ; la droite reliant son centre à la TTA formant un angle de 15° avec la verticale.

A 30° de flexion, cet angle est de 7°. A 60°, centre de rotule et TTA sont dans le même plan vertical.

Le recul maximal de la rotule a lieu à 90° de flexion ; l'angle formé avec la verticale est alors de 15-20°.

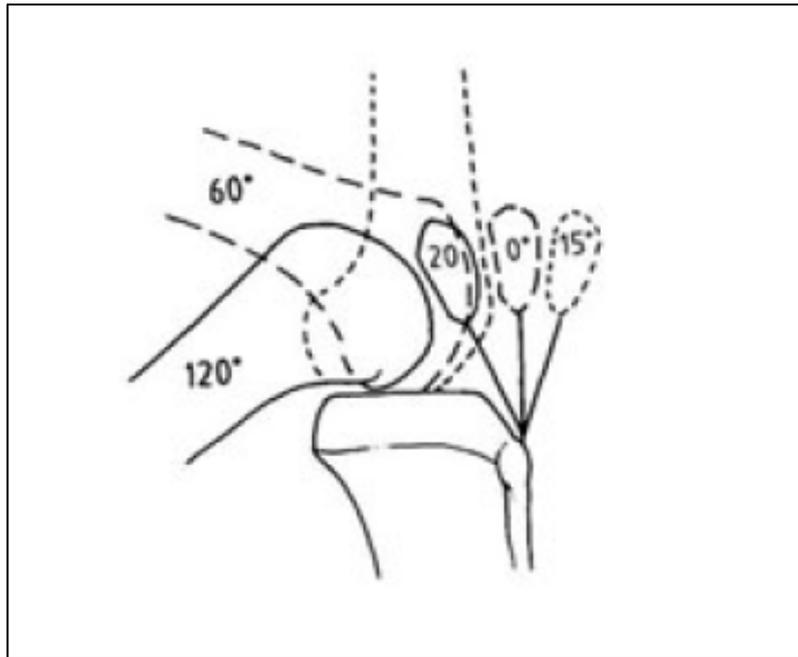


Fig13. Position de la rotule dans le plan sagittal au cours de la flexion de genou

2/ Les forces mises en jeu

Les forces et pressions engagées dans le fonctionnement de l'articulation fémoro-patellaire sont très importantes (48–52).

P. Maquet a mis en évidence que la patella était appliquée sur la trochlée avec une force RE, résultante des force FQ du quadriceps et FR du tendon rotulien. (Figure ci dessous)

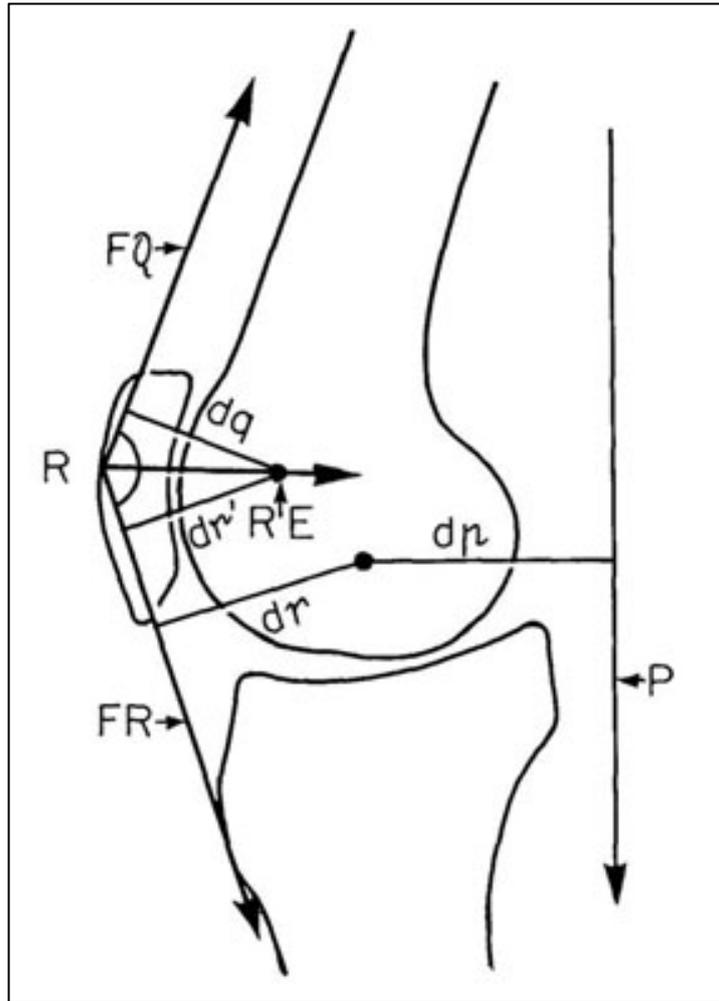


Fig14. Issue de l'article de J.Witvoet, « L'état actuel des prothèses fémoro-patellaires » conférence d'enseignement SOFCOT 1994, résumé des forces fémoro-patellaires

Plus le genou est fléchi, plus la résultante des forces appliquée à la rotule sera élevée. Ceci est vrai jusqu'à 90°, car au delà, une partie de cette force résultante est véhiculée par le contact tendon quadricipital-fémur.

Plusieurs méthodes expérimentales peuvent rendre compte des pressions subies par la trochlée fémorale et la patella. L'utilisation de capteurs de pression ou l'utilisation

de films photographiques minces interposés entre trochlée et patella sont 2 de ces méthodes.

Huberti et Hayes ont utilisé cette dernière technique pour analyser ces pressions et leurs zones de répartition(53,54).

Ils retrouvent ainsi des pressions de contact énormes telles que :

- 1500 Newtons (6 mégaPascals) (patella) et 300 Newtons (trochlée) à 20° de flexion
- 4600 Newtons (13 mégapascals)(patella) et 665 Newtons (trochlée) à 90° de flexion

Ces pressions en réalité, dans un genou natif sont probablement moindres car il existe une déformabilité du cartilage répartissant la force et diminuant sensiblement la pression exercée.

Ajoutons qu'à partir de 100° de flexion, le contact tendon quadricipital-trochlée absorbe une grande partie de ces forces.

Notons que la limite de pression supportée par les polyéthylènes est d'environ 10 méga Pascals selon les constructeurs. Ceci laisse peu de marge de manœuvre et pose des questions essentielles.

La figure ci-dessous montre les zones patellaires concernées par le contact trochléen au cours de la course de cette dernière.

A 30° de flexion, il s'agit essentiellement de la partie distale de la rotule qui est concernée.

Puis la surface de contact augmente, concernant la facette externe et la facette interne patellaires. La surface de contact, comme on le distingue ci-dessous, reste, entre 30 et 90°, à distance du bord interne de la facette interne en respectant une ligne (tracée en rouge sur le schéma en bas à gauche).

Elle correspond à la petite crête qui vient déterminer la facette accessoire (ou *odd facet*) de la facette médiale de la patella.

Cette *odd facet* est mise en jeu à 120° de flexion

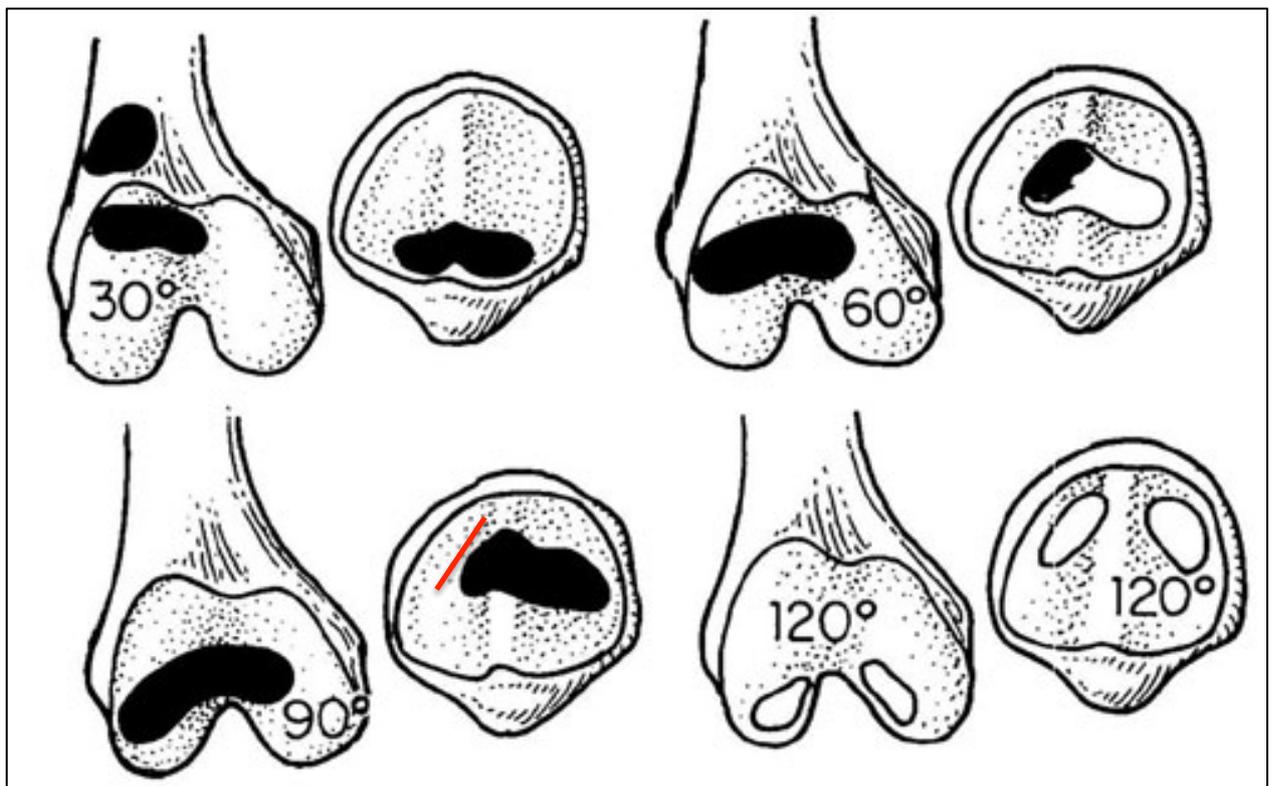


Fig 15. Schématisation des zones soumises aux forces de pression en fonction de la flexion de genou. Cahier d'enseignement de la SOFCOT 1994.

Rôle de l'angle Q (49,55):

Comme nous l'avons vu dans les considérations anatomiques, l'angle Q formé par l'axe de traction du quadriceps et l'axe du tendon rotulien est ouvert en dehors.

Cet angle avoisine normalement les 15 degrés. Il est anormal au delà de 15 degrés chez l'homme et 20 degrés chez la femme.

Lors de la contraction quadricipitale, la force résultante du quadriceps se décompose en une force d'extension verticale et une force de subluxation rotulienne externe.

Cette force de subluxation externe est compensée par les éléments ligamentaires et musculaires internes (MPFL, vaste médial, MPML, MPTL)

Plus l'angle Q est ouvert et plus cette force subluxante sera majorée. L'angle Q augmente si la TTA est déplacée en dehors ou lors d'un fort genu valgum.

Les contraintes sur la facette externe de la patella s'en trouvent aggravées. Huberti montre que l'augmentation de 10 degrés de l'angle Q induit expérimentalement jusqu'à 45% de pression supplémentaire (à 20 ° de flexion).

Elément supplémentaire :

Les travaux de Muller et al en 1980 étudiaient les déformations intra osseuse de la patella lors des mouvements de flexion.

Ils montrent que les 2/3 antérieurs de la rotule sont soumis à des contraintes de traction, alors que le tiers postérieur de la patella est soumis à des contraintes en

compression. La ligne de partage entre ces deux secteurs, où l'os trabéculaire subit des modifications dans les deux plans orthogonaux, correspond à la zone d'ancrage d'un éventuel implant patellaire.

Il peut s'agir là d'un élément d'explication à des douleurs persistantes ou à un descellement de cet implant.

II/ L'arthrose fémoro-patellaire : éléments d'épidémiologie

La prévalence de l'arthrose fémoro-patellaire isolée est relativement rare. Dans une série de Mc Alindon de 1992 rapportant 273 genoux douloureux et 240 genoux témoins on retrouve une prévalence de 3,8% d'arthrose radiologique fémoro-patellaire isolée chez une population au genou douloureux de plus de 55 ans(5).

Plus précisément cette prévalence est de 2% chez les hommes et de 8% chez les femmes.

Davies en 2002 note une prévalence de 9% en population symptomatique de plus de 40 ans(1).

Il s'agit donc d'une pathologie à faible prévalence.

Néanmoins, il faut nuancer cette approche car, dans cette même étude, la prévalence de l'arthrose fémoro-patellaire isolée radiographique en population générale de plus de 40 ans était de 24%.

Ceci nous rappelle l'importance de la pathologie et l'articulation fémoro-patellaire est donc le deuxième site d'arthrose unicompartmentale isolée dans le genou.

Par ailleurs, c'est une pathologie qui touche majoritairement les femmes.

La série du symposium de la SOFCOT de 2003 traitant des prothèses fémoro-patellaires sur arthrose fémoro-patellaire isolée présentait 75% de femmes(6).

Toutes les séries traitant de prothèses fémoro-patellaires pour arthrose unicompartmentale font état de populations très largement féminines.

Quel âge a la population concernée?

La série du symposium de la SOFCOT présente une moyenne d'âge de 59 ans.

Dans la littérature, on retrouve des populations plutôt jeunes :

Auteur	Patients (genoux)	Age (années)
Argenson et al (2005)(8)	66 (66)	57 (21-82)
Al-Hadithy et al (2013)(56)	41 (53)	62,2 (39-86)
Davies AP et al (2013)(57)	44 (52)	60,7 (38-84)
Leadbetter et al (2009)(58)	70 (79)	58 (34-77)
Merchant (2004)(59)	15 (15)	49 (30-81)
Mohammed et al (2008)(60)	91 (101)	57
Van Jonbergen et al (2005) (61)	157 (181)	52
Van Wagenberg et al (2009)(62)	24 (24)	63 (38-81)
Morris MJ et al (2013)(63)	30 (37)	55 (32-80)

Fig 16. Tableau : Age moyen des populations concernant les principales séries de PFP de la littérature

Bien sûr, il faut analyser ce tableau avec prudence car le biais d'interprétation est immense : il s'agit de séries relatant de patients ayant bénéficié d'une PFP pour arthrose fémoro-patellaire et la pose d'une PTG, elle, est souvent retardée dans le temps.

De plus, Mc Alindon, dans son étude de 1992, montre une augmentation du taux d'arthrose fémoro-patellaire avec l'âge(5).

Néanmoins, dans les grandes séries rapportant la pose d'une PTG, l'âge moyen oscille entre 65 et 69 ans.

Dans le registre Suédois 2015, l'âge moyen concernant la chirurgie prothétique du genou est de 68 ans (le type d'implant n'est pas considéré). Les implants fémoro-patellaires correspondent à 0,5% de l'ensemble des implants posés en 2015. Ainsi, leur imputabilité dans l'âge moyen lors de la première chirurgie prothétique du genou est négligeable.

Ainsi, l'arthrose fémoro-patellaire isolée reste une pathologie à faible prévalence.

C'est indéniablement une pathologie féminine et qui apparaît chez un sujet volontiers plus jeune que dans l'arthrose fémoro-tibiale.

III/ Facteurs de risque d'arthrose fémoro-patellaire

L'arthrose fémoro-patellaire isolée a des causes classiques et connues telles que les **arthroses post traumatiques** (fractures articulaires) retrouvées dans 9 % des cas ou **chondrocalcinose** dans 8 %(6).

La dernière étiologie se caractérise par la présence ou non d'antécédents de luxation vraie de rotule (au moins un épisode de luxation vraie). Il s'agit alors d'une arthrose dite sur « **instabilité rotulienne objective** ».

En dehors de ces cadres étiologiques reconnus, on parlera **d'arthrose fémoro-patellaire primitive**.

La série du symposium de la SOFCOT met en exergue 2 facteurs anatomiques d'instabilité significativement liés au risque d'arthrose fémoro-patellaire : La présence d'une dysplasie de trochlée et d'une dysplasie de rotule.

Les autres paramètres d'instabilité n'ont pas montré leur corrélation directe avec la présence d'une arthrose fémoro-patellaire mais seront détaillés ci dessous car leur rôle dans la biomécanique de l'articulation paraît évident.

Néanmoins, il n'existe encore que peu d'études concernant directement ces éléments et leur rôle précis.(64–66)

A/ Les facteurs démontrés

1/Dysplasie de trochlée

La dysplasie de trochlée se définit par une modification de ses caractères anatomiques usuels tels que :

- l'apparition d'une saillie de la trochlée par rapport à la corticale antérieure du fémur
- une ouverture de l'angle trochléen devenant supérieur à 145°
- une modification de l'inclinaison de la joue latérale par rapport au plan bicondylien postérieur
- une convexité de la joue latérale

a/ Origine (67)

L'existence d'une dysplasie de trochlée est un facteur de risque majeur prédisposant à l'instabilité rotulienne et à l'arthrose fémoro-patellaire, ces deux pathologies ayant des liens étroits qui seront développés ultérieurement.

Elle trouve son origine dans des facteurs génétiques et des facteurs acquis, épigénétiques.

C'est l'angle d'obliquité fémoral, ayant permis la bipédie, qui a initialement entraîné les modifications trochléennes nécessaires à la lutte contre le valgus de l'appareil

extenseur induit. Ces modifications trochléennes ont donc été initialement acquises puis inscrites dans le génome.

L'angle d'obliquité fémoral, « leader » des modifications fémoro-patellaires, n'a, quant à lui, pas été inscrit dans le génome depuis 3 millions d'années. Il est de 0° à la naissance. Il augmente progressivement avec l'acquisition de la marche et de la bipédie. (Environ 8° à 7 ans)

En revanche il existe un déterminisme génétique fort pour l'anatomie fémoro-patellaire.

La fréquence accrue de dysplasie fémoro-patellaire chez les malades atteints de trisomie 21 et autres anomalies chromosomiques plaide en cette faveur. De plus, la présence d'une saillie de la joue externe et d'un sillon bien creusé est observable très tôt sur les genoux cartilagineux de fœtus.(68)

L'origine de la dysplasie de trochlée s'explique donc par des caractères génétiques et épigénétiques.

b/ Classification proposée par H. Dejour (17)

Une classification de ces dysplasies a été proposée en 1987 par H. Dejour.

Elle s'organise en 4 stades (A, B, C, D). Il existe une corrélation entre le stade de dysplasie et le taux de luxations.

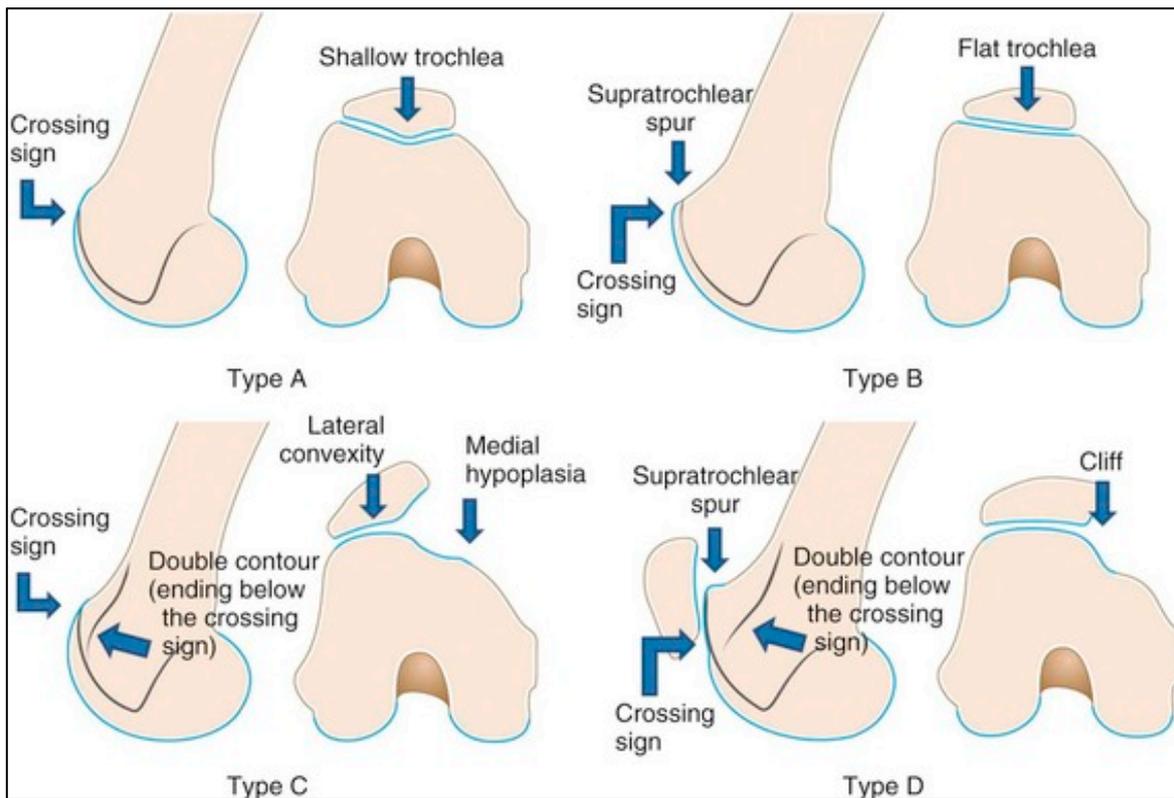


Fig 17. Les 4 types de dysplasie selon la classification de H.Dejour.

Type A : Présence du signe du croisement (genou de profil) et trochlée étroite sur le défilé fémoro-patellaire.

Type B : Présence du signe du croisement, d'une trochlée plate (angle trochléen supérieur à 145°) et proéminence ou éperon sus-trochléen.

Type C : Présence du signe du croisement et d'un double contour (sur la radiographie de profil)

Type D : Présence du signe du croisement, d'un double contour, d'un éperon sus-trochléen sur la radiographie de profil et d'un aspect « cliff pattern » sur le DFP ou le scanner en coupes axiales.

c/ Etude de la reproductibilité de cette classification

Une étude Lilloise de 1998 menée par F.Remy et H.Migaud montrait une faible reproductibilité en inter et intra-observateurs en ce qui concerne l'évaluation qualitative de la forme de la trochlée(69).

En revanche, on constatait une bonne reproductibilité pour la reconnaissance du signe du croisement et de la présence d'une dysplasie.

En effet, le risque de qualifier une trochlée normale de trochlée dysplasique» était évalué à 3,1%.

Cette classification, bien qu'utilisée de manière courante, montre des limites nettes à son utilisation. Les critères radiologiques définis ne sont pas pour autant remis en question.

d/ Version modifiée de la classification de Dejour

Il a été proposé ainsi une version modifiée de la classification de Dejour proposant 2 stades et 2 sous-stades A ou B en fonction de la présence ou non d'un double contour. Cette classification modifiée tient compte du rôle primordial de la sus-trochlée dans l'engagement rotulien.

	Stade 1	Stade 2
Radiographie	Croisement + Eperon – Stade A : double contour + Stade B : double contour -	Croisement + Eperon + Stade A : double contour + Stade B : double contour -
TDM	Horizontalisation de la sus-trochlée	Eversion de la sus-trochlée

Fig 18. Tableau : signes radiographiques et scanner de la classification modifiée de H.Dejour

2/ Dysplasie de rotule

La classification de Wiberg (70) permet de classer la patella en 3 groupes en fonction de son anatomie sur des clichés radiographiques axiaux. Elle se base surtout sur l'asymétrie entre facette médiale et latérale.

Type 1 : la facette interne est concave et presque aussi longue que la facette externe.

Type 2: la facette interne est concave et courte.

Type 3 : la facette interne est convexe et courte, ce qui correspond aux rotules dysplasiques.

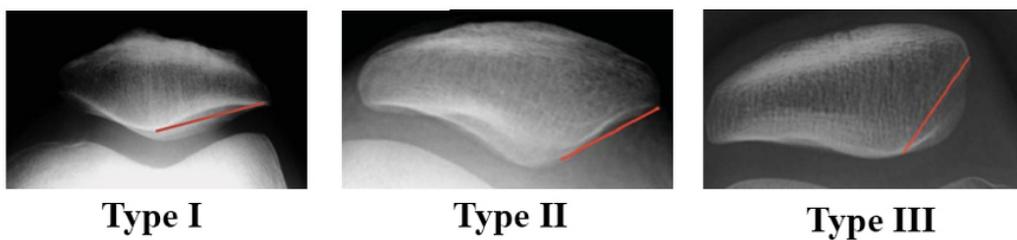


Fig 19. Les 3 types de rotule selon Wiberg

B/ Les facteurs débattus

1/ Bascule rotulienne

Au scanner, la bascule rotulienne se mesure par l'angle formé par le grand axe de la patella et le plan bicondylien postérieur. Sa normalité est fixée à moins de 20°.



Fig 20. Mesure scanner de la bascule rotulienne.

Sur le DFP, elle se mesure via l'angle de Laurin, formé par l'intersection de la tangente à la facette patellaire externe et la tangente au sommet des 2 joues trochléennes.

Cet angle est normal lorsqu'il s'ouvre en dehors et est anormal s'il s'ouvre en dedans ou que les lignes deviennent parallèles.

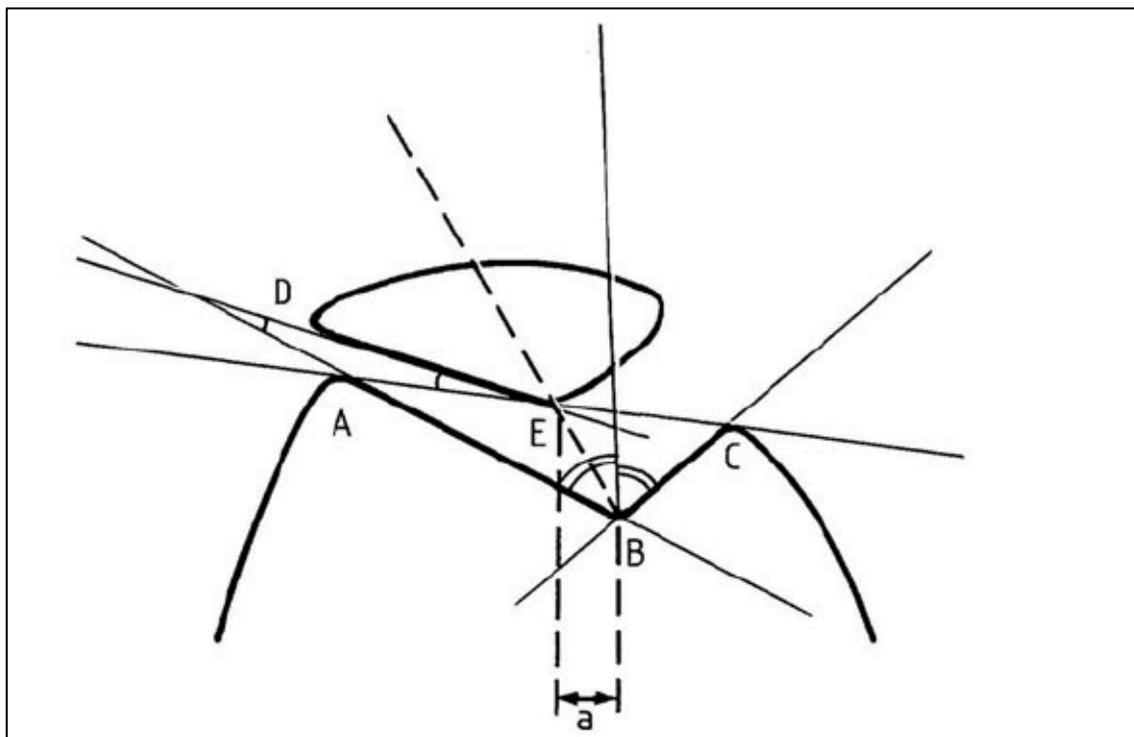


Fig 21. L'angle de Laurin, mesurant la bascule rotulienne est formé par le croisement des droites DE et AB. L'angle de Merchant est formé par le croisement de la ligne joignant la crête de la patella à la gorge trochléenne (droite EB) et de la bissectrice de l'angle d'ouverture trochléen. a= Translation latérale de rotule.

La bascule rotulienne a tendance à augmenter les pressions exercées sur les facettes rotuliennes (externe principalement) et sur la joue externe trochléenne et à précipiter l'arthrose fémoro-patellaire.

Mais cette bascule doit être interprétée prudemment car elle peut s'avérer être une conséquence de l'usure rotulienne et non la cause princeps.

Elle est liée à la compétence du MPFL et à l'équilibre des forces entre muscle vaste médial et vaste latéral.

2/ Translation latérale de la rotule

Le centrage rotulien s'apprécie sur un cliché axial radiographique ou scanner.

Il correspond à la distance en millimètres séparant les verticales passant par la gorge de trochlée et la crête rotulienne.

L'angle de Merchant permet également d'évaluer le centrage rotulien et la congruence fémoro-patellaire.

L'angle de Merchant est non pathologique entre -8 et $+14^{\circ}$.

De la même manière que la bascule rotulienne, cet élément radiologique peut être interprété comme une conséquence de l'usure de la facette latérale rotulienne.

3/ Hauteur rotulienne(71,72)

La hauteur rotulienne est l'élément ayant la relation la plus forte avec le risque d'instabilité et de luxation.

Plusieurs méthodes radiologiques sont décrites pour l'estimer :

❖ L'index de Caton-Deschamps

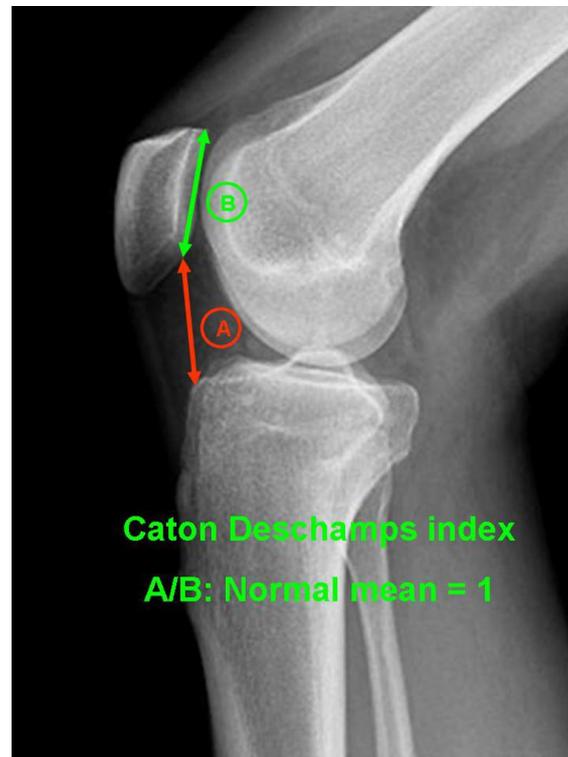


Fig 22. Mesure de la hauteur rotulienne selon la technique de Caton-Deschamps

Il se calcule en mesurant (sur un genou de profil à 30° de flexion):

A: distance pôle supérieur tibia et pôle inférieur patella

B : longueur surface articulaire patella

L'index est le rapport **A/B**

Sa normalité se situe entre 0,8 et 1,2

Une valeur inférieure à 0,8 correspond à une patella baja, une valeur supérieure à 1,2 à une rotule haute.

❖ L'index Blackburne et Peel

D'avantage utilisé pour la mesure de la hauteur rotulienne sur PTG, il s'agit d'une autre méthode de mesure

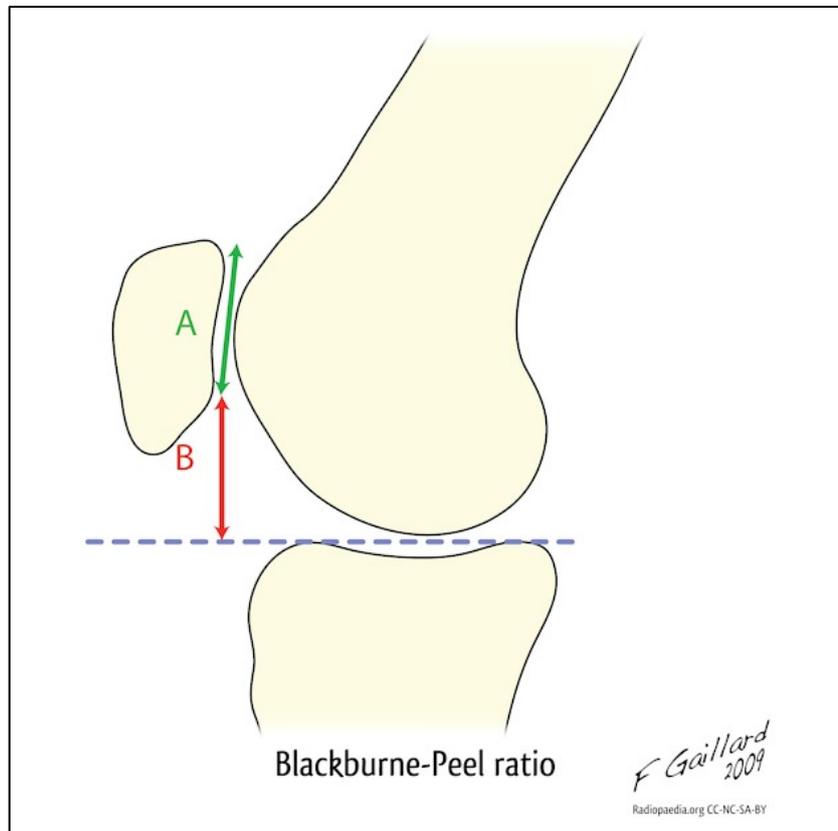


Fig 23. Mesure de la hauteur rotulienne selon la technique de Blackburne-Peel

A : distance verticale entre ligne tangente au plateau tibial et point inférieur de la surface articulaire de la patella

B : longueur surface articulaire patella

Index de Blackburne-Peel = **A/ B**

Patella baja <0,5

4/ L'angle HKA

L'angle Hip-Knee-Ankle, déterminant le morphotype du membre inférieur dans un plan frontal peut induire, en cas de valgus important, une surpression sur la facette rotulienne externe et la joue externe de la trochlée.

Il modifie la mécanique frontale de la fémoro-patellaire, essentiellement en modifiant l'angle Q décrit ci-dessus. La force de traction latérale de la patella s'en trouve augmentée.

5/ La TA-GT

De la même manière que le Genu valgum, la TA-GT, par son influence directe sur l'angle Q, peut jouer un rôle dans l'augmentation des forces latérales appliquées à la fémoro-patellaire.

Il s'agit d'une mesure radiologique décrite et calculée sur les coupes scanner axiales. Cette appellation est la contraction de : « Tubérosité Antérieure- Gorge de Trochlée » Elle correspond à la distance entre la tubérosité tibiale antérieure et la gorge de trochlée mesurée sur une superposition de deux coupes scanner axiales.

L'une passe par le fond de la trochlée, l'autre par le sommet de la tubérosité tibiale antérieure.

Cette mesure est considérée comme élevée lorsqu'elle est supérieure à 20mm.

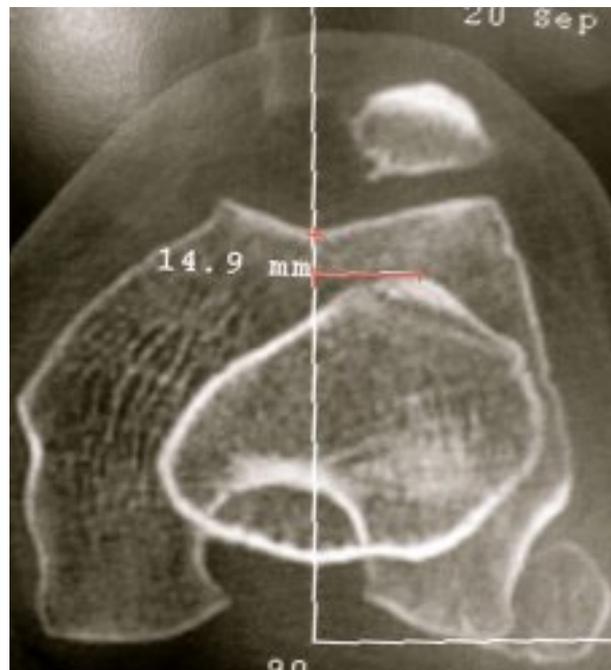


Fig 24. Mesure scanner de la TA-GT

6/ Troubles de rotation au membre inférieur

Un excès d'antéversion fémorale ou une torsion tibiale externe trop importante sont des éléments influençant l'engagement rotulien et à ce titre doivent être considérés comme facteurs de risque potentiels d'arthrose prématurée.

Le symposium de la SOFCOT n'a cependant pas montré l'implication directe de ces deux facteurs dans le développement de la pathologie.

Mais certaines études objectivant une amélioration des douleurs fémoro-patellaires à la correction des troubles de rotation au membre inférieur(73) montrent qu'il s'agit d'un facteur dont l'analyse est indispensable dans le bilan de la pathologie fémoro-patellaire.

IV/ L'évolution arthrosique

A/ Classification d'Iwano

La sévérité de l'arthrose fémoro-patellaire s'est vu répartie en 4 stades selon Iwano (3)

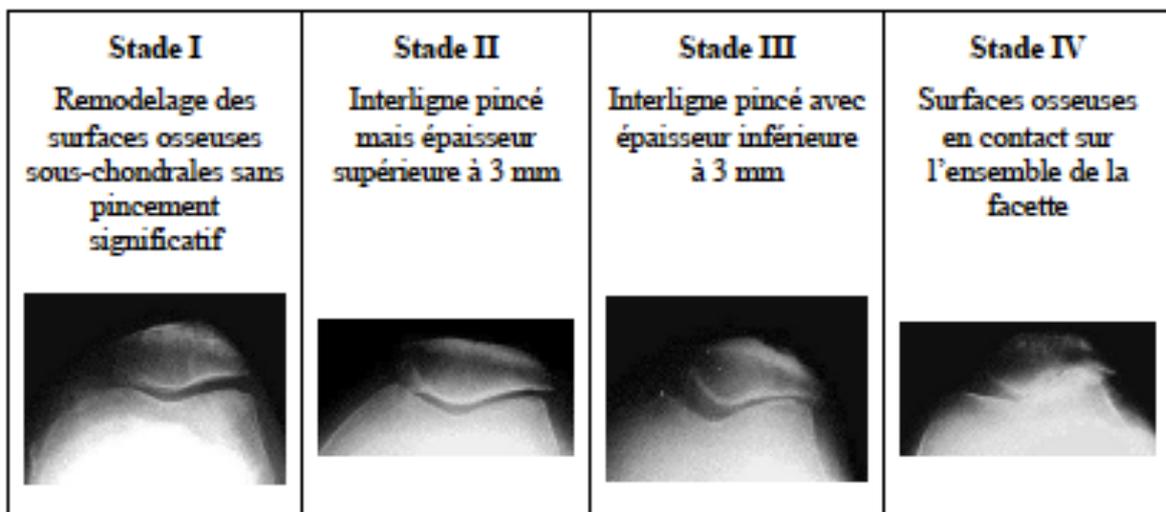


Fig 25. Les 4 stades de la classification d'Iwano.

B/ L'évolution de l'arthrose dans le temps

Le symposium de la SOFCOT et l'étude pertinente proposée par Guilbert (74) apportent des éléments de réponse sur l'évolution naturelle de l'arthrose fémoro-patellaire.

Il a été suivi une cohorte de 80 patients victimes d'arthrose fémoro-patellaire isolée non opérés.

Il s'agit d'un processus évolutif lent et la dégradation radiologique suivant les 4 stades d'Iwano est progressive. En effet, il faut en moyenne 18 ans pour passer du stade I au stade IV.

Entre le stade I et II, il s'écoule en moyenne 8 ans, puis, entre les stades II et III, l'évolution s'accélère puisqu'il ne faudra que 2 ans. Il existe à nouveau un ralentissement entre le stade III et IV qui prend en moyenne 8 ans.

Au recul de 9 ans, sur les 80 genoux non opérés étudiés par Guilbert, seul 10% avaient été opérés.

Cette étude informe sur l'évolution lente de l'arthrose fémoro-patellaire. Par ailleurs, la pathologie n'a conduit à la chirurgie que dans 10% des cas, tendant à montrer la relative tolérance clinique des patients.

Une question se pose parallèlement : cette arthrose fémoro-patellaire isolée initiale évolue-t-elle à son propre compte ou se voit elle évoluer vers une arthrose touchant également les compartiments fémoro-tibiaux ?

La série du symposium (9 ans de recul) montre que 37 % des patients ont développé une arthrose tricompartmentale et 23 % un remodelé fémoro-tibial. Le risque de globalisation de l'arthrose semble donc important.

V/ Solutions thérapeutiques chirurgicales

A/ Conservatrices

De nombreuses solutions conservatrices sont décrites. Certaines ont été abandonnées comme l'avancement de TTA selon Maquet (75).

Elles peuvent agir sur les parties molles ou elles peuvent consister en un geste osseux.

Quelle que soit la ou les techniques employées, la présence d'une arthrose fémoro-patellaire sévère (stade 3 ou 4 selon Iwano) est une contre indication relative à leur emploi.

Il est décrit pour les gestes sur les parties molles:

- la section de l'aileron rotulien externe
- une plastie du vaste interne
- la reconstruction du MPFL
- la libération de l'appareil extenseur selon Judet

et pour les gestes osseux:

- Les ostéotomies de la TTA, de médialisation et/ou d'abaissement
- les ostéotomies fémorales et tibiales de dérotation ou de correction d'axe

HKA

- les trochléoplasties que nous allons détailler

Il est important de noter que ces chirurgies sont des chirurgies, au prime abord, qui agissent sur les facteurs d'instabilité fémoro-patellaires (correction d'une dysplasie trochléenne par une trochléoplastie, abaissement d'une rotule haute par une ostéotomie de la TTA). Elles sont, pour cette raison, des techniques de choix dans le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire.

Mais elles ont un autre effet direct ou indirect: la décharge de la facette externe rotulienne (par une section de l'aileron externe, par une médialisation de la TTA par exemple). C'est par ce transfert des contraintes qu'elles peuvent parfois trouver une place dans le traitement de l'arthrose fémoro-patellaire débutante.

1/ La trochléoplastie de relèvement externe

Elle a été décrite en 1915 par Albee. Elle consiste à reformer une trochlée creusée en relevant la berge externe. Elle convient parfaitement à la correction d'une trochlée plate mais n'est pas adaptée à une trochlée proéminente.

On effectue donc une ostéotomie du versant externe de la trochlée jusqu'à sa gorge présumée.

Cette ostéotomie se fait à 5mm du cartilage pour relever un pavé suffisamment épais et éviter tout risque de nécrose secondaire et tout risque de fracture du pavé.

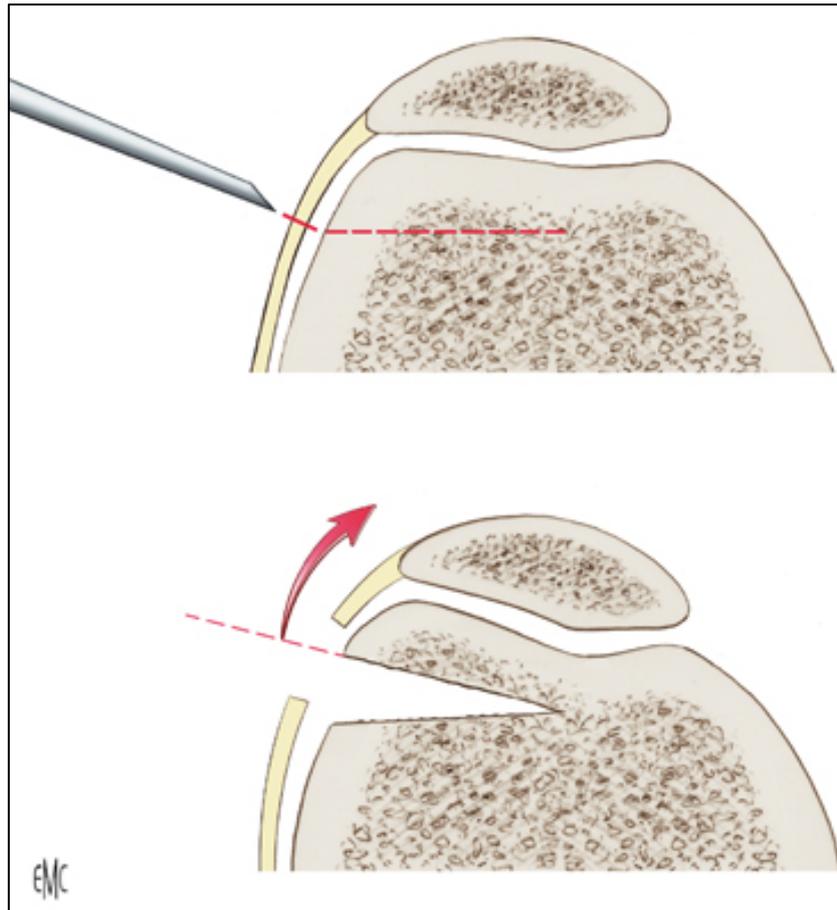


Fig 26. Schématisation d'une ostéotomie de relèvement.

La berge externe est progressivement relevée et l'ouverture est fixée en greffant le foyer d'ostéotomie avec de l'os corticospongieux.

2/ La trochléoplastie de creusement

Elle a été décrite initialement par Masse en 1978 (76) puis modifiée par Dejour en 1987.

Elle vise à corriger la proéminence de la trochlée (caractérisée sur la radiographie de profil par l'éperon sur trochléen) et à recréer une gorge trochléenne.

Il faut préalablement dessiner la nouvelle trochlée, c'est à dire marquer au feutre les rainures condylo-trochléennes (voir figure 1) et tracer la ligne de fond de trochlée. Cette ligne n'est bien sur plus présente du fait de la dysplasie mais elle doit débuter dans l'échancrure intercondylienne et se diriger en haut et en dehors. En effet, nous l'avons vu, la gorge trochléenne forme un angle de 7° avec l'axe fémoral mécanique (voir figure 2).

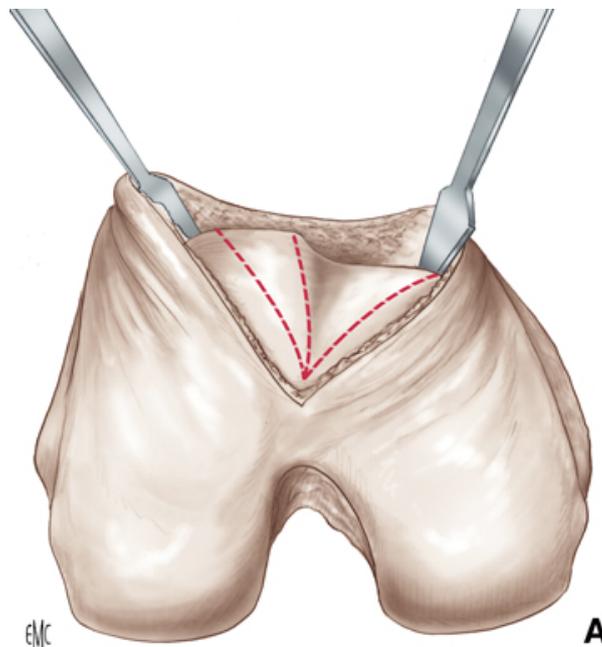


Fig 27. Première étape: dessin des rainures condylo-trochléennes et de la ligne de fond de trochlée.

Ensuite, la synoviale et le périoste sont excisés au pourtour de la trochlée. Puis, une bandelette d'os cortical est retirée autour de la trochlée pour exposer l'os spongieux sous la trochlée. Son épaisseur doit correspondre à la proéminence de la trochlée (distance entre corticale antérieure du fémur et limite cartilagineuse de la trochlée).

L'os spongieux est ensuite retiré via une curette puis une fraise adaptée. Le risque, à ce moment, est de réaliser une effraction du cartilage.

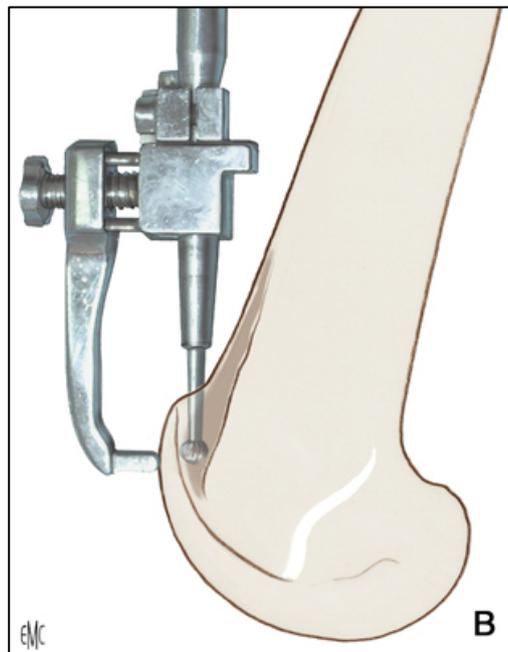


Fig 28. Creusement de l'os spongieux sous la trochlée à l'aide d'une fraise munie d'un palpeur.

La trochlée est ensuite enfoncée au niveau de sa gorge. Parfois, son manque de souplesse contraint l'opérateur à sectionner le cartilage au fond de la gorge pour obtenir une correction parfaite.

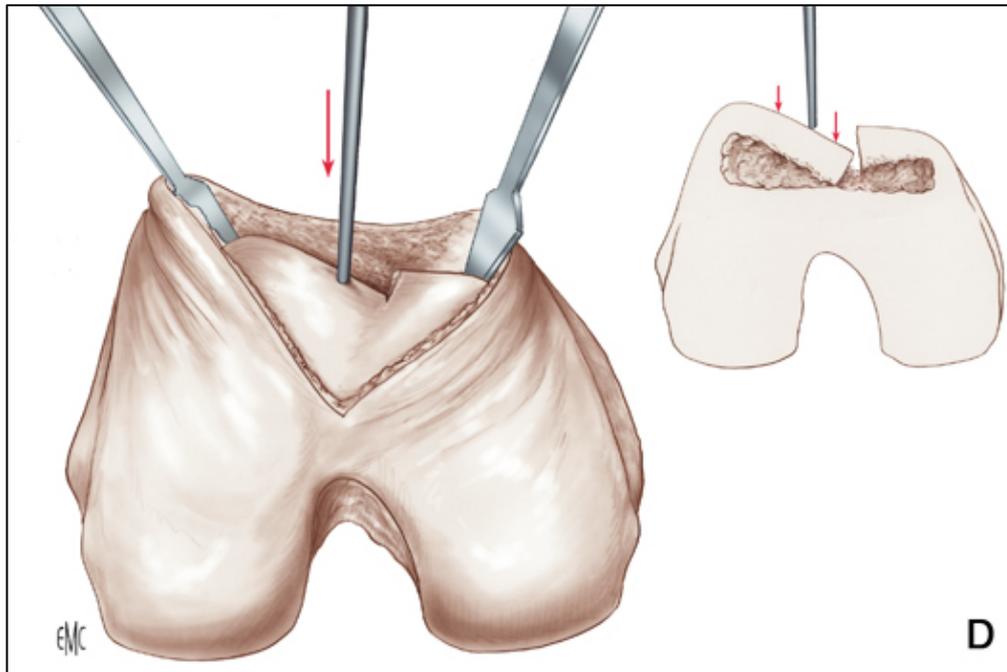


Fig 29. Enfoncement de la trochlée

La trochlée est ensuite fixée avec deux agrafes de petite taille, une hampe sur la corticale fémorale l'autre sur la trochlée, chaque agrafe maintenant un versant de la trochlée.

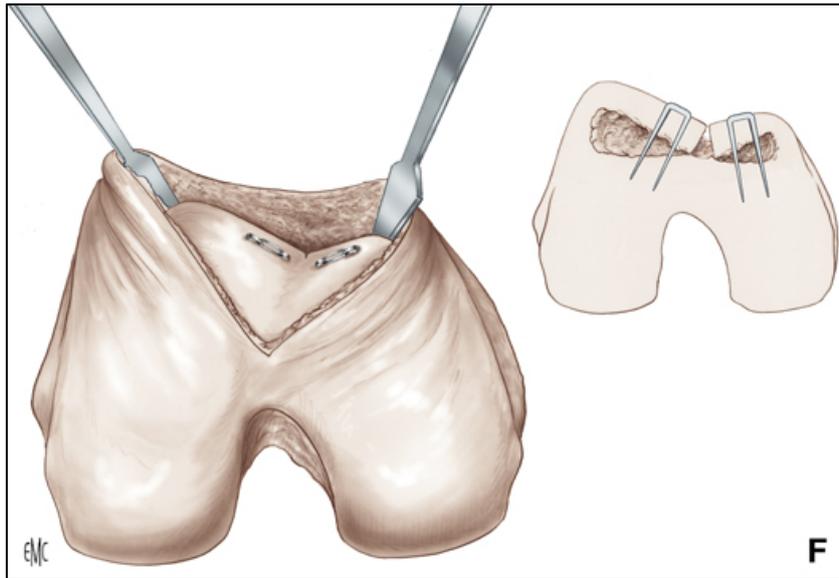


Fig 30. Fixation des berges de la trochlée par 2 agrafes.

B/ La prothèse fémoro-patellaire

1/ Histoire (22,23)

Mac Keever a été le premier à proposer une prothèse de resurfacage rotulien en 1955. Composée de Vitallium (65% cobalt, 30% chrome et 5% molybdène), son abandon s'explique par une usure excessive de la trochlée non resurfacée (77,78)



Fig 31. Prothèse de Mac Keever`

Plus tard, en 1980, Insall propose une prothèse de resurfacage rotulien en chrome cobalt avec des résultats plus encourageants mais restant décevants. Les douleurs persistantes post-opératoires étaient la principale cause d'échec. Le design en dôme de l'implant était innovant.

C'est en 1979 que débute à proprement parler l'histoire de la prothèse fémoro-patellaire comprenant un bouton rotulien en polyéthylène et une trochlée fémorale resurfacée en chrome cobalt. C'est la prothèse Richards I (Smith-Nephew-Richard) qui entre sur le marché. L'implant trochléen est symétrique, le bouton rotulien à

facettes. Blazina en a rapporté les premiers résultats avec des problèmes persistants de subluxation(7).

Apparaissent parallèlement des prothèses similaires telles que la prothèse de Lubinus (Waldemar Link) dont le bouclier trochléen est également symétrique.

En France se développent les prothèses du groupe Guépar, l'Autocentric (Grammont) et la Sphérocentric (FH Orthopedics) à la fin des années 1980 avec des boucliers asymétriques.

Ces prothèses sont dites de « première génération », ce sont des prothèses de resurfacage trochléen.



Fig 32. Prothèse de Grammont

Les prothèses de « deuxième génération » ou « à coupe antérieure » (Hermes, Vanguard, Journey, Gender) sont différentes conceptuellement. Ce point sera développé ci-dessous.



Fig 33. La prothèse Hermes, une prothèse à coupe

2/ Différents concepts

a/ La prothèse de resurfaçage

Ces modèles dérivent des prothèses historiques et à ce titre sont parfois qualifiés de "première génération".

Elles viennent remplacer le cartilage usé sans modifier réellement l'anatomie de l'os sous-chondral. En ce sens elles respectent l'anatomie de la trochlée native.

Indépendamment, elles peuvent arborer un design de bouclier symétrique (Richard III, Lubinus) ou asymétrique (Sphérocentrique, Autocentric, LCS)



Fig 34. Prothèses Richards III, on note un bouclier au dessin très contraignant pour la course patellaire

Technique de pose

❖ Voie d'abord

Son choix est à l'appréciation du chirurgien.

Une voie d'abord latérale pour la pose de ces prothèses de resurfaçage peut apparaitre judicieuse. Elle offre l'avantage d'une libération de l'aileron rotulien latéral en conservant les propriétés mécaniques du MPFL s'il est toujours intact. En revanche, elle a l'inconvénient d'offrir une exposition de la patella moins aisée.

La voie interne peut avoir sa place. Mais il est nécessaire de s'interroger sur la nécessité d'y adjoindre un geste de section de l'aileron externe.

En effet, au cours de la pose de ces prothèses de resurfaçage, l'alignement de l'appareil extenseur ne peut pas se faire par une rotation externe de la trochlée prothétique ou par sa latéralisation.

Cette voie d'abord doit être complétée, si besoin, par une ostéotomie de médialisation de la TTA afin d'obtenir un centrage et un engagement patellaire adéquat.

❖ Geste prothétique

Ceci débute par la détermination de la taille du composant trochléen qui est un enjeu majeur. Celui-ci doit s'étendre du bord supérieur de la trochlée jusque dans l'échancrure intercondylienne. Il doit couvrir la plus large partie possible de la berge latérale de la trochlée native.

Le creusement du logement de la pièce prothétique est l'étape suivante. Ce travail se fait sans réel ancillaire puisque chaque anatomie est différente, d'autant plus que les dysplasies sont fréquentes eu égard à l'indication chirurgicale.

Le contrôle de la rotation de l'implant trochléen semble donc un point difficile à maîtriser. Il demeure néanmoins essentiel de ne pas imprimer une rotation interne dans celui-ci. Il faut respecter le valgus anatomique de la trochlée.

Il faut également une transition douce entre corticale antérieure du fémur et bord supérieur de trochlée afin d'éviter tout phénomène de ressaut et assurer un engagement rotulien optimal.

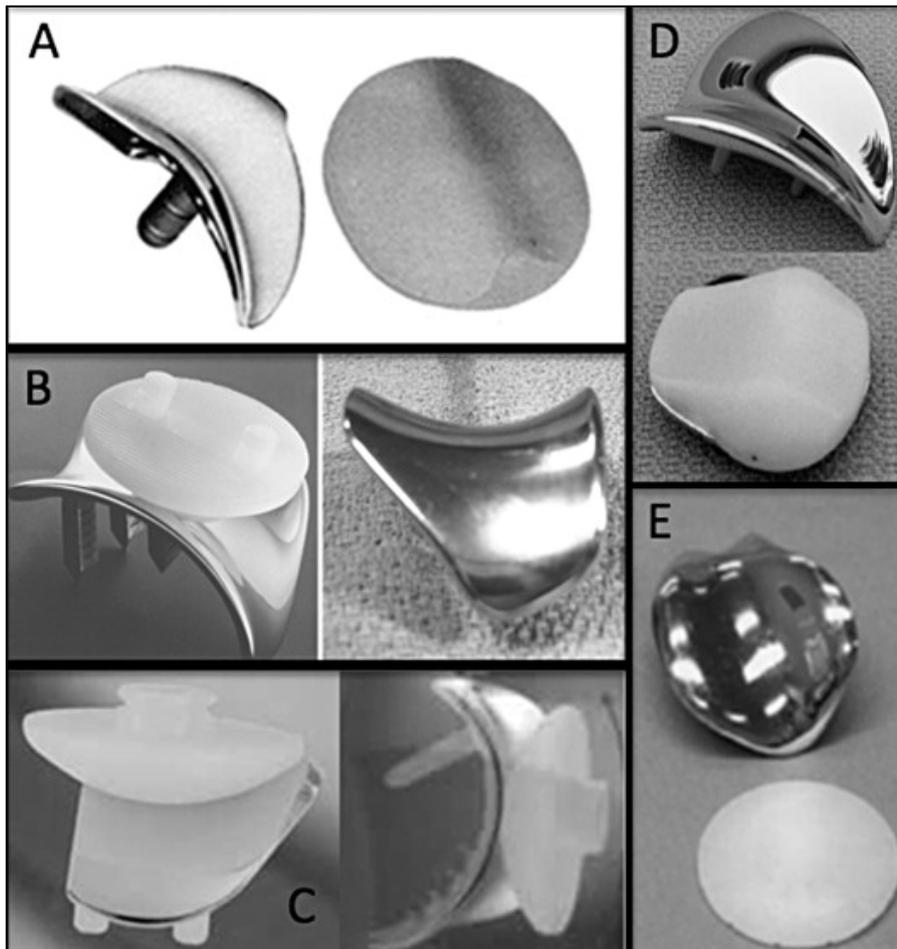


Fig 35. Récapitulatif de prothèses de resurfaçage

A. Prothèse Richards IIITM. B. Prothèse SphérocentricTM. C. Prothèse AutocentricTM.
 D. Prothèse LCSTM. E. Prothèse de LubinusTM

b/ La prothèse à coupe antérieure

On trouvera, à l'instar des prothèses de resurfaçage, des implants symétriques (prothèse Avon) ou asymétriques pour la plupart (prothèses HermesTM, VanguardTM, JourneyTM, LeicesterTM, GenderTM).

La coupe antérieure correspond à celle réalisée pour la pose d'une PTG et l'intégralité du compartiment antérieur est donc remplacée.

Ainsi, il existe un ancillaire de pose et la dysplasie de trochlée est corrigée dans l'implant.

La pose via l'ancillaire apparaît indéniablement plus reproductible.

Il est possible également de poser l'implant avec une rotation externe ou de le latéraliser pour faciliter l'engagement patellaire.

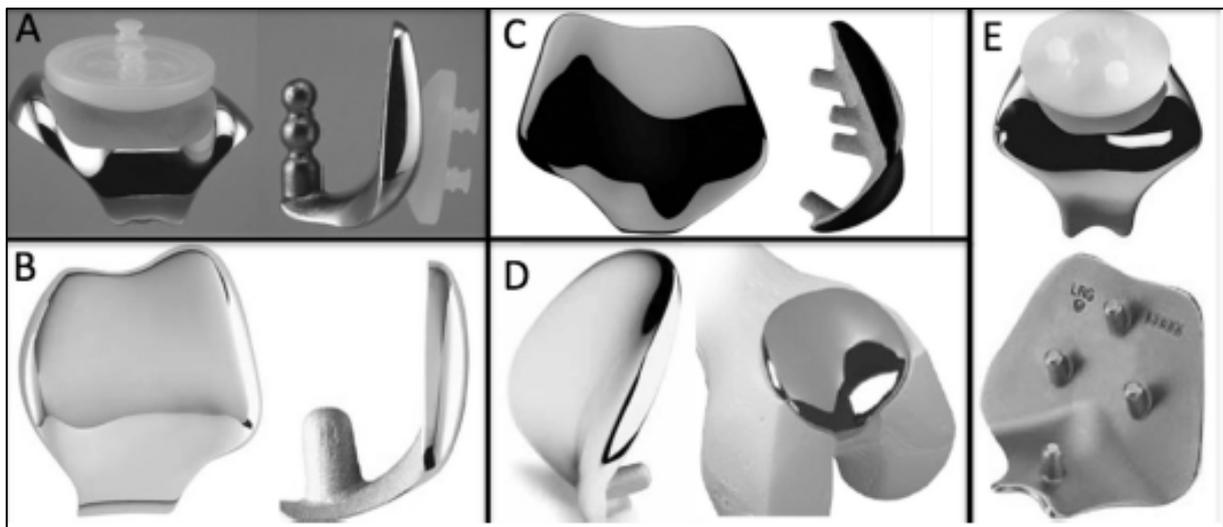


Fig 36. Récapitulatif de prothèses à coupe antérieure

A. Prothèse Hermes™. B. Prothèse Vanguard™. C. Prothèse Journey Competitor™.

D. Prothèses Gender™. E. Prothèse Avon™

Technique de pose

❖ Voie d'abord

La voie d'abord peut se discuter. Elle peut être médiale (standard, midvastus ou subvastus) mais il faut garder à l'esprit un MPFL potentiellement déficient favorisant la subluxation externe pour lequel cette voie d'abord ne semble pas logique.

Effectivement une voie latérale peut apparaître plus appropriée si la subluxation pré-opératoire est importante ce qui évitera une section de l'aileron externe s'ajoutant à la voie médiale et augmentant le risque de nécrose patellaire.

De la même manière, un geste complémentaire d'ostéotomie de la TTA doit s'envisager si besoin.

❖ Geste prothétique

Il débute par la détermination de la taille du composant fémoral.

Généralement, un guide centro-médullaire est introduit dans le fût fémoral et va permettre de positionner le guide de coupe antérieur, un palpeur étant placé sur la corticale antérieure du fémur. Des ancillaires à référence postérieure peuvent exister.

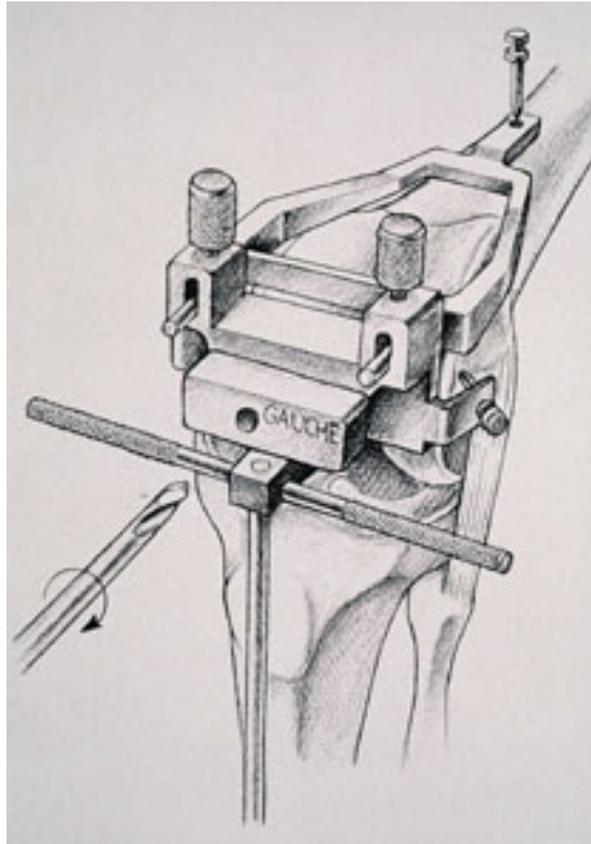


Fig 37. Représentation d'un ancillaire de coupe pour prothèse fémoro-patellaire à coupe

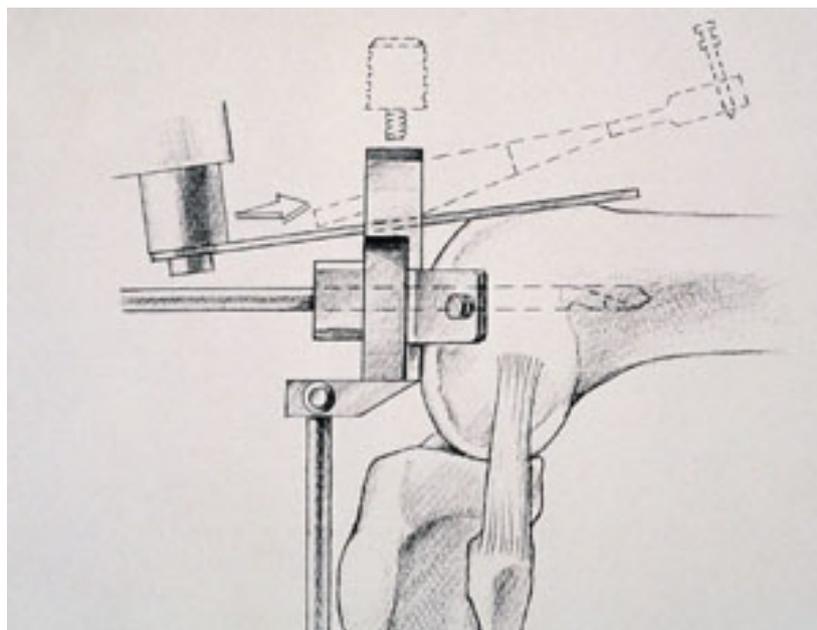


Fig 38. Ancillaire de coupe antérieure en vue sagittale

Plusieurs choix s'offrent ensuite à l'opérateur:

- la réalisation d'une coupe antérieure "anatomique", parallèle au plan de référence choisi qui s'associera à un release du rétinaculum patellaire latéral et à une ostéotomie de la TTA pour réaliser la "balance rotulienne"

- tenter de régler le problème d'engagement rotulien via le positionnement des implants. Ainsi il faut imprimer une rotation externe à l'implant fémoral pour le placer dans le plan de la rotule et y associer un positionnement latéralisé.

Bien sûr, ces choix s'imbriquent et des combinaisons sont souvent à faire.

❖ Bouton rotulien

Ajoutons que le positionnement du bouton rotulien peut également corriger une subluxation initiale via la médialisation de celui-ci.

❖ Fermeture

Pour finir, le temps de fermeture est primordial car il concerne les parties molles, élément essentiel de la cinétique patellaire. Il faut veiller à éviter une distension du MPFL et certains chirurgiens complètent ce geste de fermeture par un abaissement du vaste médial selon Insall.

Modèles	Type	Fabriquant	Rotule
Avon	Coupe	Stryker	Chapeau chinois
Vanguard	Coupe	Biomet	Dôme
Gender	Coupe	Zimmer	Dôme
Hermes	Coupe	Ceraver	Dôme
Leicester	Coupe	Corin	Dôme
Spherocentric	Resurfaçage	FH Orthopaedics	Dôme
Autocentric	Resurfaçage	Depuy	Dôme
LCS	Resurfaçage	Depuy	Asymétrique

Fig 39. Tableau: récapitulatif des principales prothèses fémoro-patellaires

Matériel

I/ Type de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique, observationnelle réalisée au CHRU de Lille avec un recul moyen de 26 ans.

Elle traite de 2 populations d'arthrose fémoro-patellaire isolée prise en charge par un opérateur unique entre 1988 et 1994

- un groupe ayant bénéficié de la pose d'une prothèse fémoro-patellaire (PFP)
- un groupe ayant eu une trochléoplastie de creusement

II/ Critères d'inclusion

Les critères d'inclusions étaient les suivants:

- arthrose fémoro-patellaire isolée
- opérée entre 1988 et 1994
- au CHU de Lille

III/ Critères d'exclusion

- présence d'une arthrose fémoro-tibiale
- PTG

Suivant ces critères, 42 PFP (32 patients) et 13 trochléoplasties (12 patients) ont été inclus.

IV/ Flowchart à l'inclusion

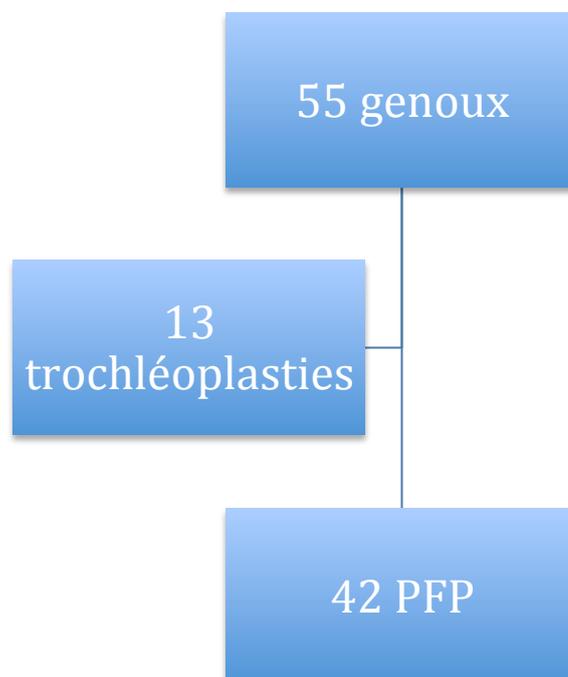


Fig 40. Diagramme de flux des patients à l'inclusion

V/ Données recueillies à l'inclusion

Pour tous les patients, il a été recueilli au moment de l'inclusion, les données suivantes:

- Age au moment de l'intervention
- Sexe
- Côté
- Taille, poids et BMI
- Stade de l'arthrose selon Iwano
- Antécédent d'ostéotomie de la TTA
- Score IKS détaillé
- Score fémoro-patellaire Lillois détaillé
- Hauteur rotulienne selon la méthode de Caton-Deschamps
- Présence d'une dysplasie de trochlée classifiée selon Dejour
- Présence d'une dysplasie de rotule classifiée selon Wiberg
- Instabilité rotulienne et nombre de luxations
- Centrage rotule (luxée, subluxée, normale)

Tous les patients (sauf un décès précoce) ont été réévalués par l'opérateur dans l'année suivant la chirurgie.

Les données suivantes ont alors été recueillies:

- Score fémoro-patellaire détaillé
- Score IKS détaillé
- Gain scores IKS et fémoro-patellaire
- Hauteur rotule selon Caton-Deschamps
- Centrage rotule
- Recensement des complications

VI/ La prothèse fémoro-patellaire de Bousquet

A/ Histoire et concept

1/ Histoire

La première version de la prothèse fémoro-patellaire telle que G.Bousquet l'a conçue date de 1981. On note des versions améliorées en 1984 puis 1987.

C'est donc la troisième version de cette prothèse qui a été utilisée dans notre série.

La 4ème version, en 1995, remplace le composant fémoral, initialement en inox, par un composant en Chrome-cobalt.

b/ Concept

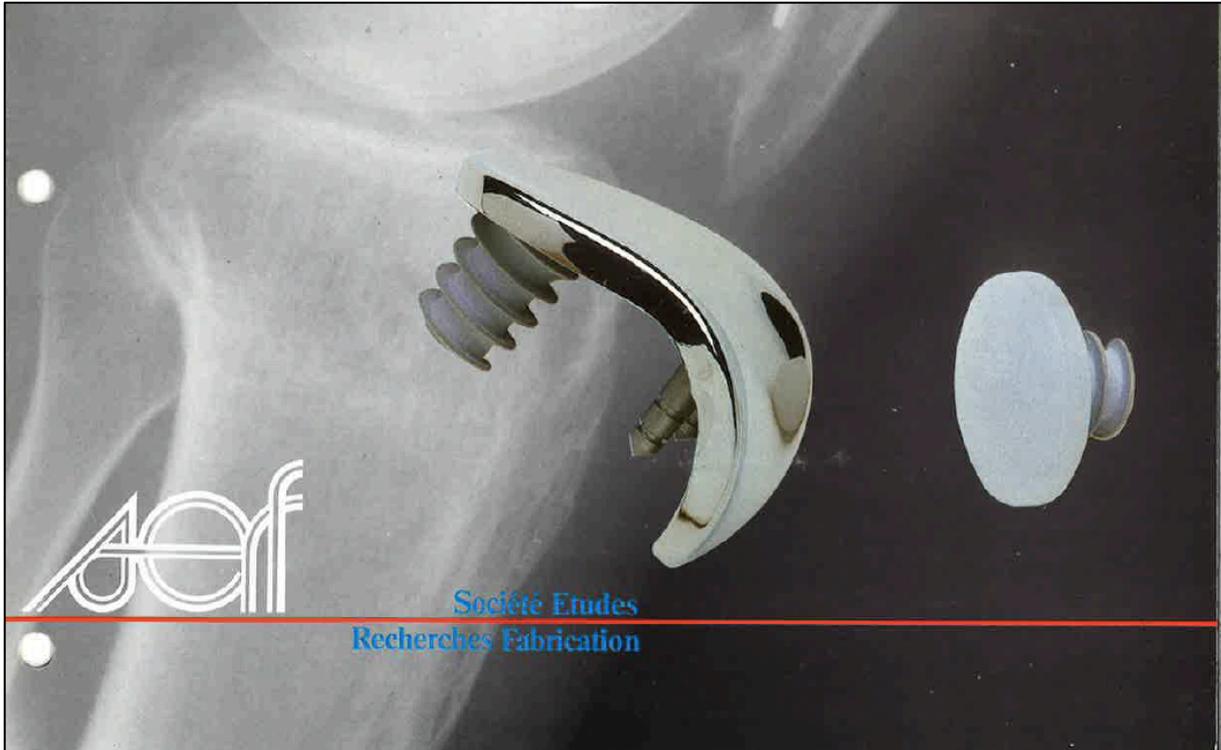


Fig 41. La prothèse fémoro-patellaire de Bousquet (SERF)

Particulière, de part son concept, la prothèse fémoro-patellaire de Bousquet a fait l'objet de nombreuses modifications depuis sa première commercialisation.

Il s'agit d'une prothèse de resurfaçage. Son bouclier trochléen est symétrique et peu contraint (en comparaison du bouclier de la Richards III par exemple). Il fait partie des boucliers sphéro-cylindriques qui ont tendance à s'opposer aux boucliers "anatomiques" dessinant une gorge plus creusée.

Sur les premières versions, il était en inox. Un alliage de chrome-cobalt a été retenu par la suite.

Sa fixation est assurée par une vis de diamètre 8mm recouverte d'alumine. La solidarité de la vis et du bouclier se fait par l'utilisation d'un cône morse.



Fig 42. La prothèse de Bousquet, visualisation du métal back du bouton rotulien.

Le bouton rotulien prend la forme classique et consensuelle d'un dôme. En revanche, la version initiale avait opté pour l'utilisation d'un métal back rotulien avec un seul plot d'ancrage vissé de diamètre 8mm recouvert d'Alumine.

Les versions ultérieures ont abandonné ce concept en revenant vers l'utilisation d'un bouton en polyéthylène cimenté.

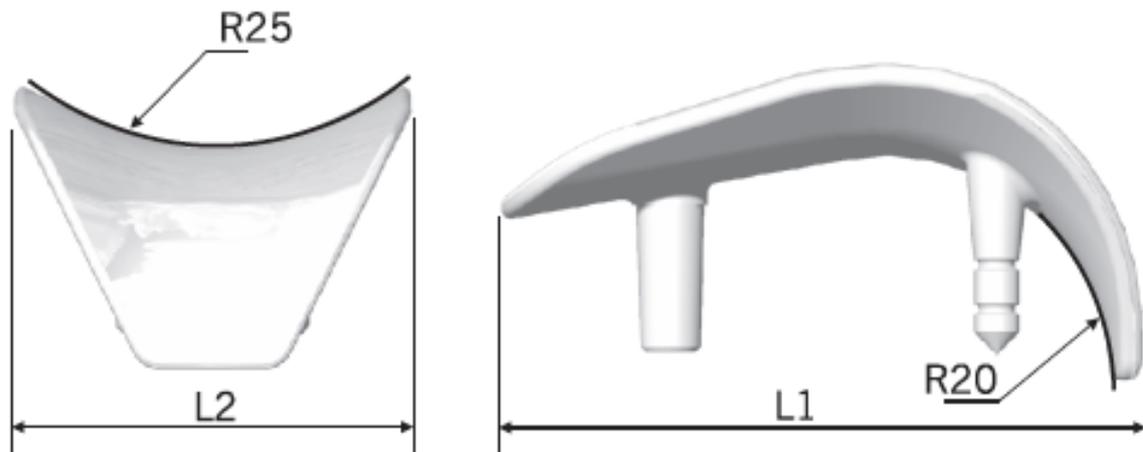


Fig 43. Dessin de l'implant trochléen, un implant symétrique.

Le composant fémoral existe en 3 tailles dont les dimensions sont précisées ci-dessous.

Référence	Libellé	L1	L2
RM81300010	AC PETIT CC	52	29
RM81300012	AC MOYEN CC	54	35
RM81300014	AC GRAND CC	56	39

Fig 44. Présentation des mesures de l'implant trochléen

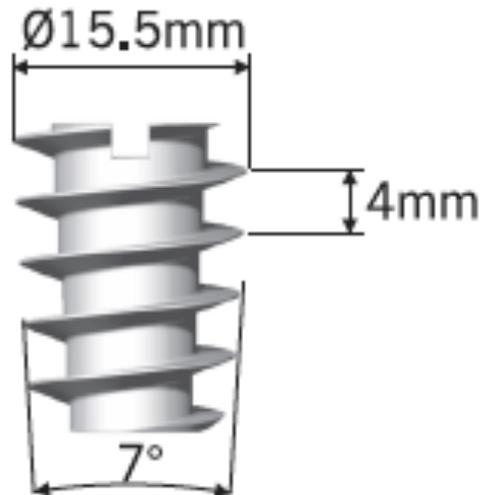


Fig 45. Caractéristiques techniques du plot d'ancrage du carter fémoral

B/ Technique Chirurgicale

1/ Préparation du fémur

La voie d'abord est choisie par le chirurgien.

La pose du carter fémoral commence par l'utilisation de fantômes d'essai pour déterminer la taille de celui-ci. En cas d'hésitation entre 2 tailles, il est conseillé d'opter pour la taille inférieure afin d'éviter le positionnement en superstructure du carter sur les bords latéraux de la trochlée.

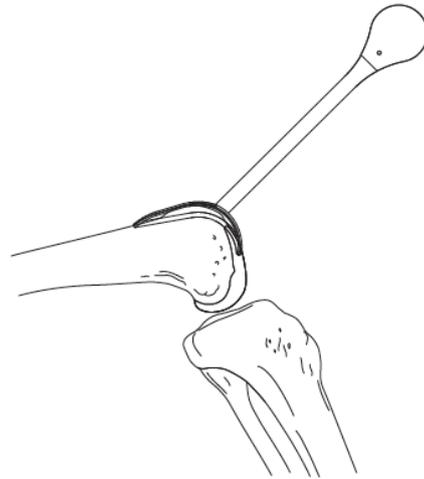


Fig 46. Détermination de la taille de l'implant via un fantôme d'essai, vue sagittale.

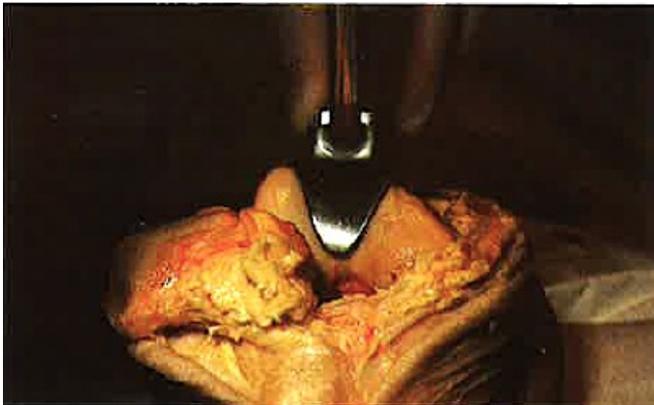


Fig 47. Détermination de la taille de l'implant trochléen via un fantôme d'essai, vue de face

Le choix du carter étant fixé, son emplacement est préparé. La partie basse de la gorge de trochlée doit être creusée au petit ciseau gouge pour permettre l'encastrement de la pointe du carter. Un conflit avec la surface pré-spinale en extension peut avoir lieu si cet encastrement est mal réalisé.

La trochlée est approfondie à l'aide de la râpe de l'ancillaire, ce creusement doit tenir compte de la forme du carter. Un marquage des contours au ciseau droit ou à l'aide d'un feutre dermographique peut s'avérer utile.

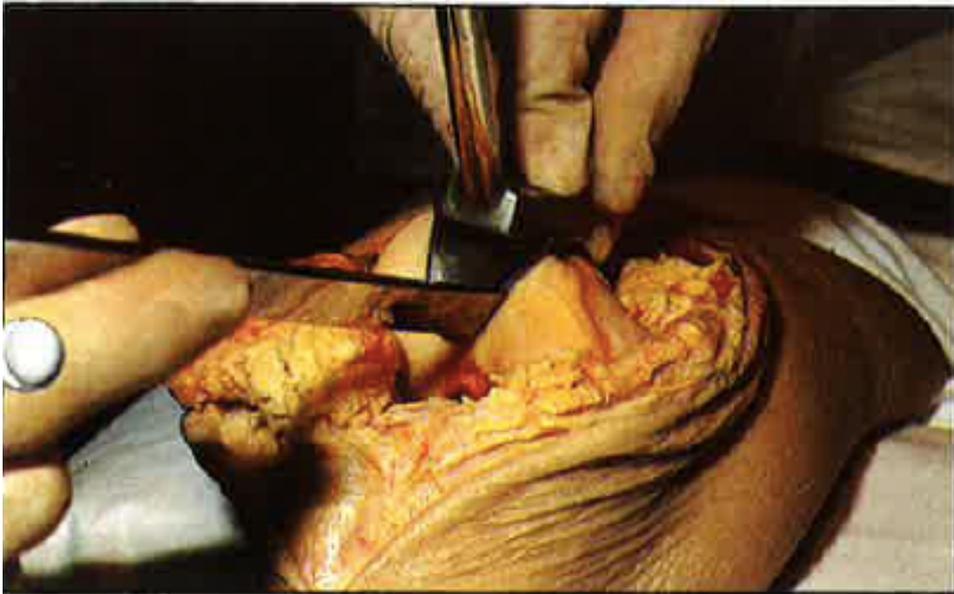


Fig 48. Marquage des contours du fantôme au ciseau droit, repérage de la zone à resurfacer. Les bords médial et latéral de l'implant doivent correspondre aux lignes condylo-trochléennes (voir **fig 1**)



Fig 49. Creusement de la trochlée à la râpe.

L'extrémité supérieure du carter doit impérativement être en contact avec la corticale antérieure de la métaphyse fémorale pour éviter tout ressaut à l'engagement rotulien. Le carter doit s'appliquer uniformément sur toute la surface trochléenne et ses bords latéraux se fondent avec les berges de trochlée.

Le carter d'essai en place, permet le forage des points d'ancrage:

- Les 2 plots inférieurs à la mèche 4mm en laissant les mèches en place
- Le plot supérieur à la mèche 8mm

Le taraudage du trou supérieur est effectué.



Fig 50. Méchage des différents points d'ancrage.

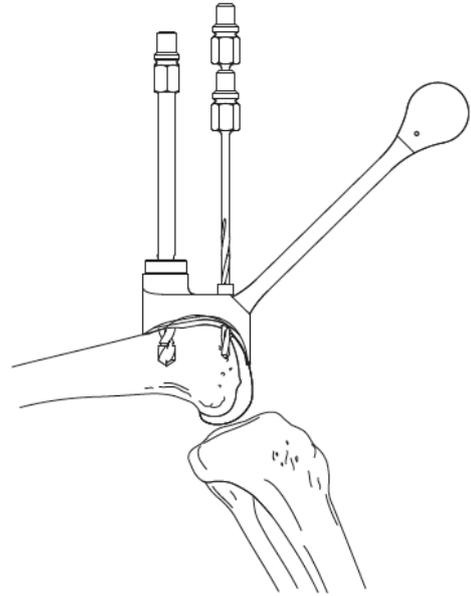


Fig 51. Taraudage du point d'ancrage supérieur

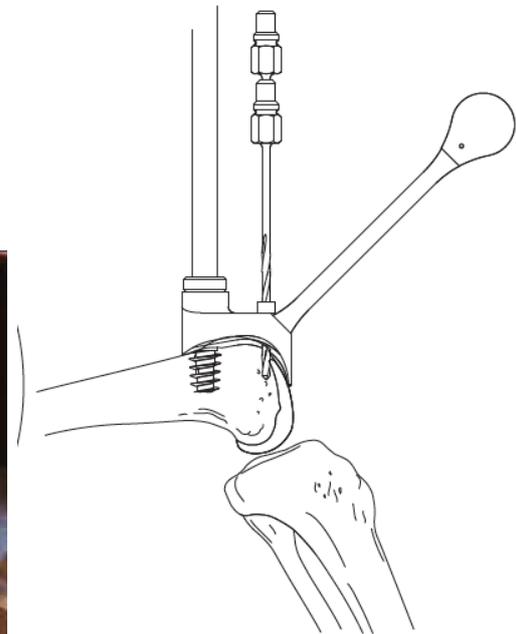
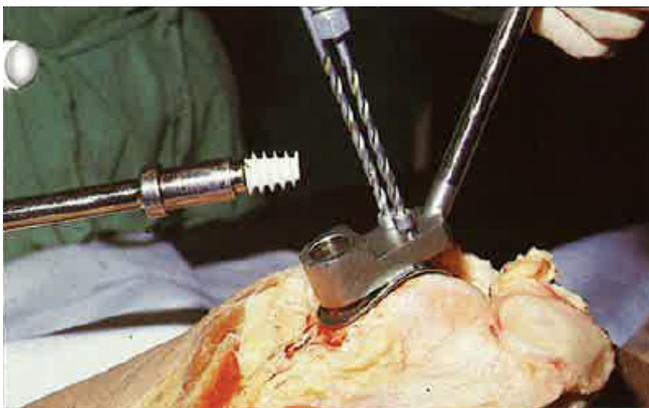


Fig 52. Mise en place du plot supérieur de fixation

Le plot définitif est vissé à l'aide de la clef de l'ancillaire.



Fig 53. Plot définitif en place

2/ Préparation de la patella

La rotule est libérée de ses ostéophytes.

Le trou pour l'ancrage du bouton est ensuite réalisé, à la mèche de 4mm puis de 8mm.

Il doit se faire absolument perpendiculairement à la face antérieure de la rotule.

Seule la première corticale est méchée.

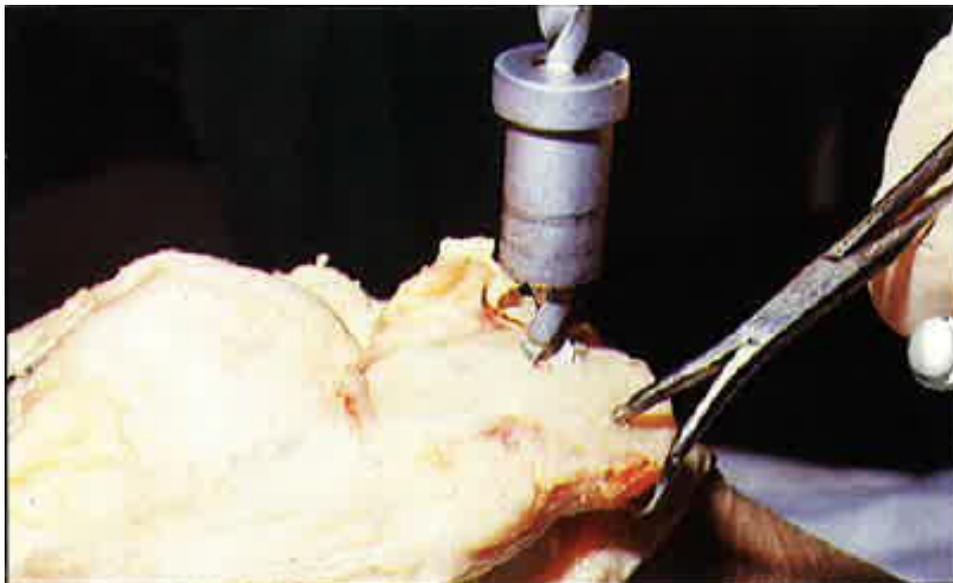


Fig 54. Méchage du point d'ancrage rotulien

La rotule est ensuite désépaissie à l'aide de la fraise de l'ancillaire.

On effectue le taraudage et on visse le plot d'ancrage.

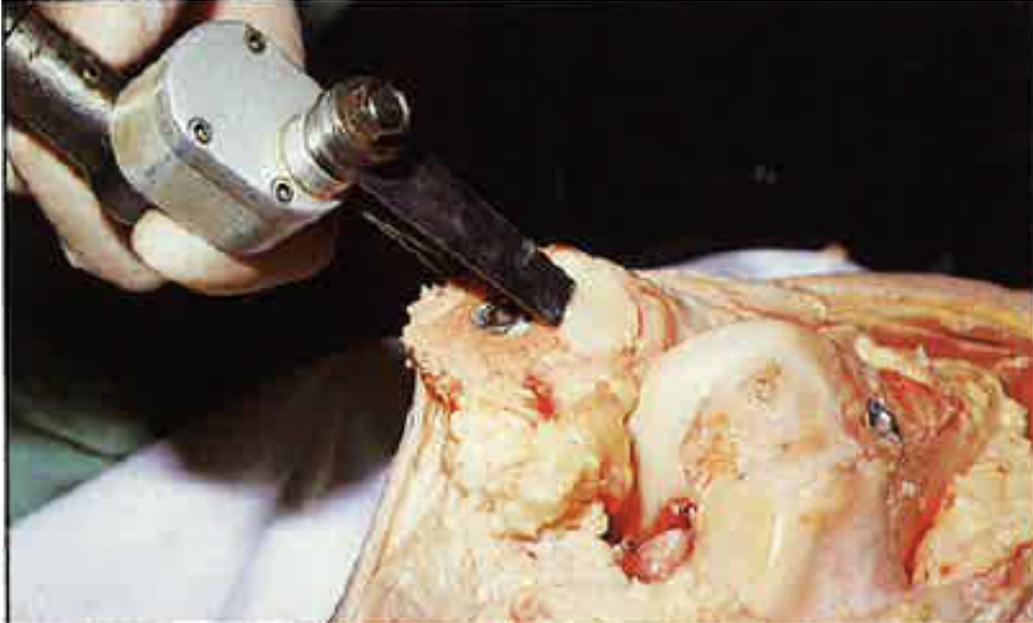


Fig 55. Coupe rotulienne à main levée à la scie oscillante.

Les bords de la rotule peuvent être recoupés obliquement pour éviter tout conflit entre ceux-ci et le carter fémoral.

Les implants définitifs peuvent alors être impactés.

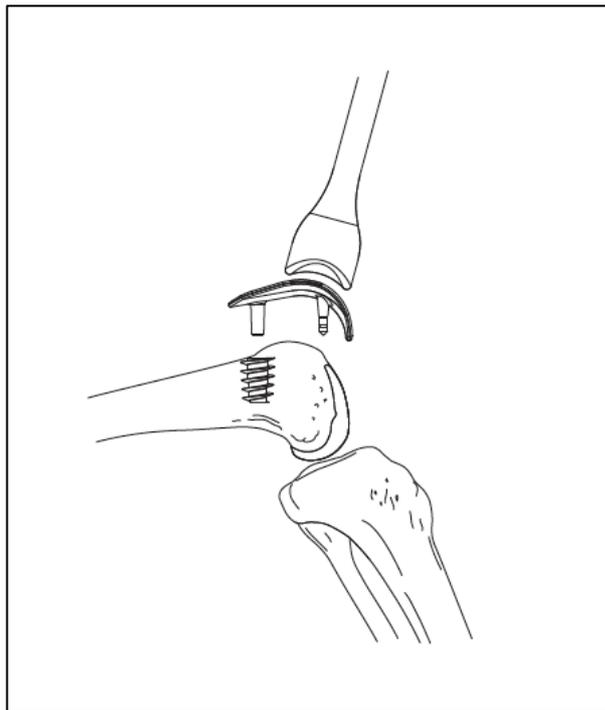


Fig 56. Impaction de l'implant trochléen définitif.

Fig 57a

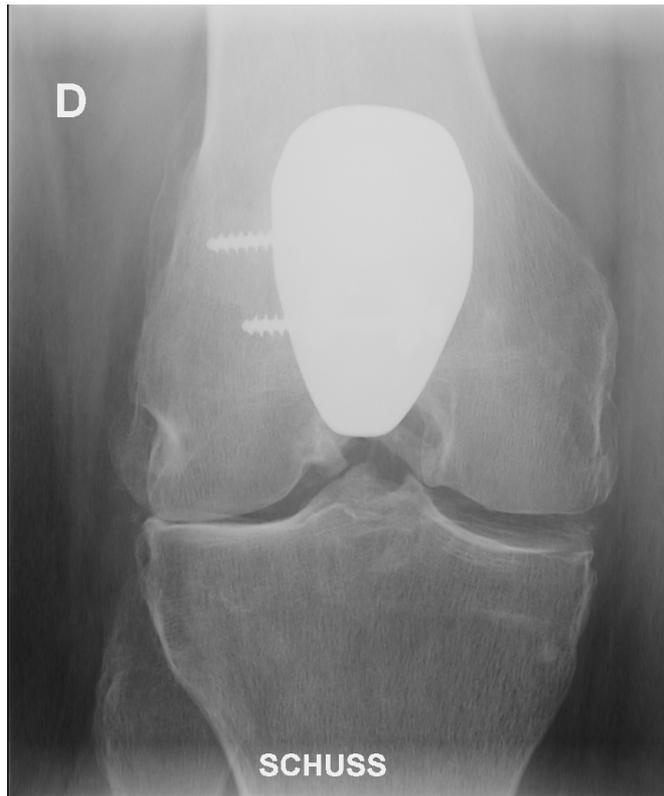


Fig 57b



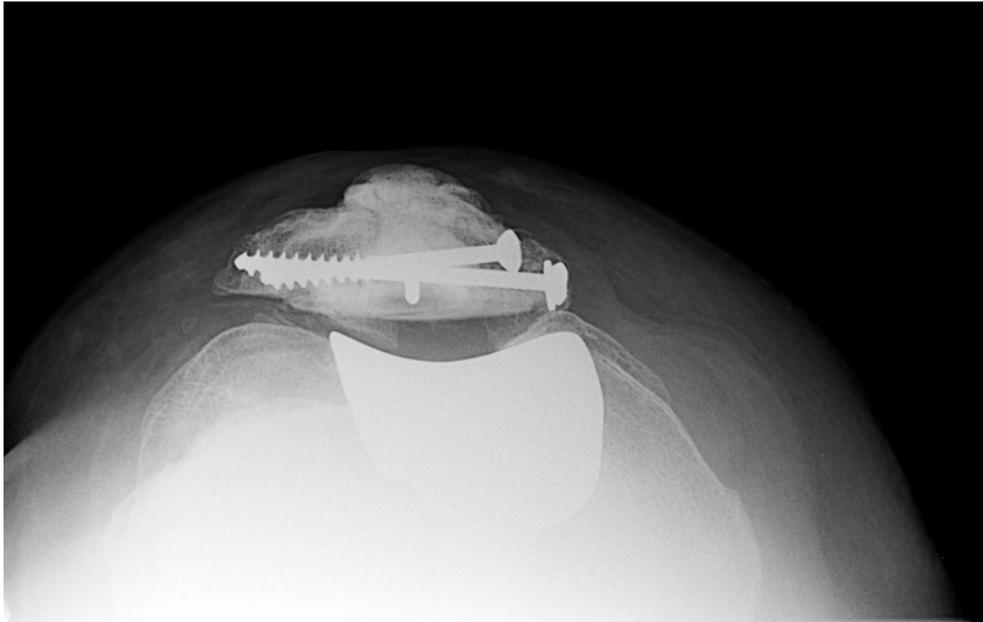


Fig 57c

Fig 57. a,b,c. Exemple d'une patiente au dernier recul: Le bouclier trochléen n'a pas été repris. En revanche, la patiente a bénéficié d'un changement du métal-back rotulien à 5 ans pour usure prématurée. Une fracture de rotule est survenue à son ablation. La rotule a été ostéosynthésée par 2 vis et un PE rotulien a été cimenté.

VII/ Les trochléoplasties

Les 13 trochléoplasties correspondent à des trochléoplasties de creusement.

Les berges de trochlées ont été fixées soit par des agrafes, soit par des petites vis non résorbables type Scarf (voir Fig 58).

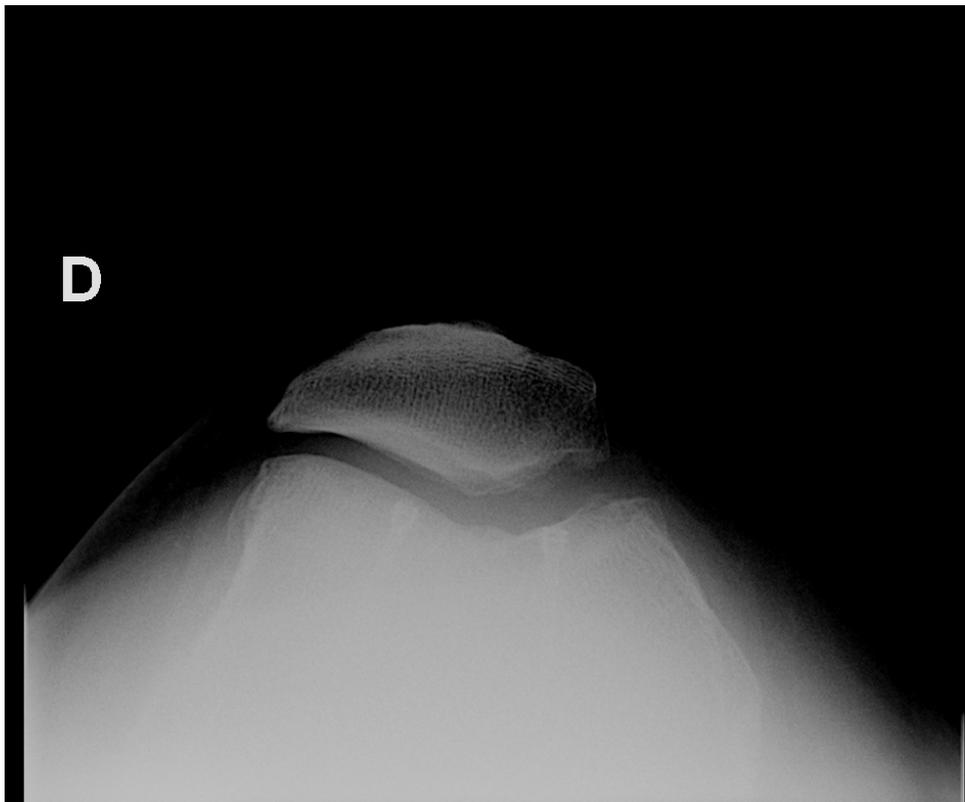


Fig 58. Une trochléoplastie à 23 ans de recul. On constate le creusement de la gorge de trochlée



Fig 59. Vue de profil, on constate l'absence d'éperon sus-trochléen, corrigé par la chirurgie.

Méthodes

Les patients de ces 2 groupes ont été réévalués de novembre 2015 à novembre 2016.

Ils ont été revus en consultation au CHRU.

En cas de refus ou d'impossibilité de se déplacer, les questionnaires ont été effectués par téléphone et, lorsque c'était possible, les radiographies les plus récentes ont été récupérées par mail. Les dates de décès, le cas échéant, ont été renseignées par les mairies de la ville de naissance.

I/ Scores fonctionnels

A/ L'IKS (International Knee Society) (ANNEXE 1)

L'ancien score IKS a été utilisé pour l'évaluation du genou au dernier recul. Il se compose de 2 parties distinctes:

- score "Genou" coté de 0 à 100 évaluant cliniquement le genou: douleur (50 pts), stabilité (25 pts) et amplitudes articulaires (25 pts). Une déduction de points est également effectuée en cas de défaut d'axe du membre inférieur, de flessum, ou de défaut d'extension active.

- score "fonction" coté de 0 à 100: il évalue la marche (50 pts) et la pratique des escaliers (50 pts)

Le total de ce score est donc coté de 0 à 200.

B/ Score fémoro-patellaire Lillois (ANNEXE 2)

Le score Lillois, décrit en 1999, donne un score de 0 à 100 sur un questionnaire réalisé par le patient, 100 représentant un genou stable.

Il a été validé par une étude Lilloise qui permet son utilisation en alternative au score Kujala(79).

C/ Le score Oxford (ANNEXE 3)

Il s'agit d'un score d'évaluation fonctionnelle du genou. Il comprend 12 items et donne un score de 12 à 60 (12: genou sain, 60:souffrance importante)

II/ Evaluation de la satisfaction

La satisfaction globale des patients concernant leur chirurgie (PFP ou trochléoplastie) a été évaluée rétrospectivement en la cotant de 0 à 10 avec un auto-questionnaire.

La question "Recommanderiez vous rétrospectivement cette chirurgie à un proche?" a également été renseignée.

III/ Evaluation clinique et anamnèse chirurgicale du genou

Lors des entretiens, les informations suivantes ont été recherchées:

- Totalisation PTG
- Motif de la totalisation
- Délai avant totalisation
- Degré de contrainte de la PTG
- Changement de la PTG
- TTA de reprise
- Reprise chirurgicale de la PFP hormis totalisation en PTG
- Nombre de reprises
- Usure du Polyéthylène ayant motivé une reprise chirurgicale
- Survenue d'une fracture de rotule

L'EVA moyenne du patient a été demandée et l'amplitude articulaire du genou en flexion notée.

IV/ Evaluation radiologique

Le bilan radiologique au dernier recul comprenait, lorsque c'était possible, une radiographie du genou de face, face en schuss, de profil, un défilé fémoro-patellaire à 30° et un pangonogramme des membres inférieurs.

Il permettait de recueillir les informations:

- Centrage rotule
- Hauteur rotulienne selon Blackburne-Peel et selon l'index de Caton
- L'existence d'un conflit carter fémoral-rotule
- Axe du membre inférieur
- Evaluation des compartiments fémoro-tibiaux.
- Analyse des liserés péri-prothétiques et des descellements

V/Analyse statistique

L'ensemble des analyses statistiques a été réalisé en collaboration avec le service de biostatistique de la Maison Régionale de la Recherche Clinique au CHRU de Lille.

A/ Analyse descriptive

Une analyse descriptive tout à fait distincte des 2 sous-groupes (PFP et trochléoplasties) a été réalisée sur l'ensemble des variables recueillies en pré-opératoire, lors de la consultation à un an, et au dernier recul.

Il a été décrit de manière séparée pour le groupe PFP:

- Le sous-groupe non repris par PTG (toujours porteur de leur PFP)
- Le sous-groupe repris pour totalisation en PTG pour les patients non décédés

Aucune étude comparative n'a pu être menée en affrontant le groupe "PFP" et le groupe "trochléoplasties" étant donné, d'une part, la cohorte trop faible du groupe "trochléoplasties" empêchant l'appariement, et d'autre part, l'hétérogénéité des deux groupes. En effet, il s'agit de deux populations bien distinctes dans leur composition et leur indication chirurgicale.

Il a été décidé, néanmoins d'établir un comparatif des courbes de survie, à titre purement indicatif, conscient des biais d'interprétation majeurs inhérents à ce type d'étude.

B/ Significativité de l'amélioration des scores fonctionnels à 1 an post-opératoire

Il a été étudié la significativité de l'amélioration des scores fonctionnels à 1 an post opératoire par un test de Student.

Le risque de première espèce a été fixé à 5%.

Cette étude ne s'est pas faite sur les moyennes des scores fonctionnels, elle s'est faite en considérant les scores fonctionnels de manière individuels pour une meilleure puissance statistique.

L'étude de la significativité des scores fonctionnels au dernier recul par rapport aux scores pré-opératoires n'a pas été réalisée en raison de la cohorte de patient trop petite réduisant la puissance statistique.

C/ Etablissement des courbes de survie

Il a été établi la courbe de survie des PFP et des trochléoplasties selon Kaplan-Meier.

Pour le groupe PFP, plusieurs courbes ont ainsi été étudiées:

- une courbe a été établie en considérant la conversion en PTG comme événement (totalisation)
- une deuxième courbe en considérant la première reprise chirurgicale (autre que conversion en PTG) quelle que soit sa nature, comme événement
- une troisième, considérant comme événement, le combiné "conversion PTG/ reprise chirurgicale"

Le décès du patient n'a pas été considéré comme risque concurrent. En effet, les données sur la reprise chirurgicale ou la totalisation de la PFP étaient manquantes pour uniquement 4 d'entre eux.

L'impact que pourrait avoir ces 4 décès sur la courbe de survie a donc été jugé négligeable.

Rappelons que l'unité statistique est "le genou": en effet, dans cette série certains patients ont bénéficié d'une PFP de manière bilatérale mais chaque genou constitue, ici, une unité statistique.

Cette analyse a été effectuée chez les sujets non perdus de vue et dont le délai de décès est connu.

La courbe de survie des Trochléoplasties a été établie en considérant comme événement toute chirurgie prothétique de reprise (PTG ou PFP).

D/ Recherche des facteurs influençant la survie

Cette analyse a été menée chez les patients non décédés. Elle utilise le test statistique du KHI-2. Le seuil de significativité a été établi à 5%.

Les facteurs suivants ont été analysés:

- Age à l'intervention
- BMI
- Antécédent d'ostéotomie de la TTA
- Antécédent de luxation fémoro-patellaire
- Etiologie
- Score fémoro-patellaire Lillois pré-opératoire (volet instabilité)
- Score fémoro-patellaire Lillois pré-opératoire (volet douleur)
- Score fémoro-patellaire Lillois pré-opératoire complet
- Score IKS pré-opératoire
- Stade de l'arthrose fémoro-patellaire
- Hauteur rotule
- Stade de la dysplasie de trochlée
- Dysplasie de rotule
- Centrage rotulien pré-opératoire
- Gain du score fémoro-patellaire à un an
- Gain du score IKS à un an
- Voie d'abord chirurgicale (interne versus externe)

E/ Analyse des données radiologiques au dernier recul

L'objectif initial était de décrire le développement de l'arthrose fémoro-tibiale chez les patients porteurs de PFP, d'analyser les complications au long terme concernant les descellements et l'engagement rotulien (sur PFP ou PTG).

Les données radiographiques collectées au dernier recul n'ont pas pu faire l'objet d'une étude statistique en raison de l'effectif trop faible et de données manquantes.

Résultats

I/ Description de la population initiale

A/ Variables qualitatives

- Sexe

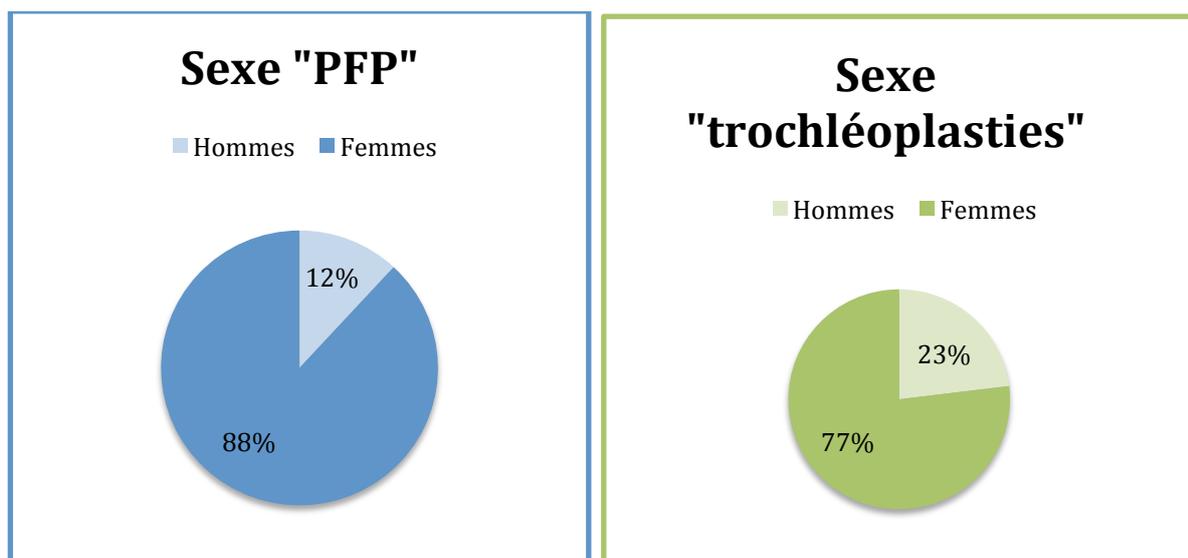


Fig 60. Répartition du sexe au sein des 2 populations

On note une prédominance féminine.

- Antécédent d'ostéotomie de la TTA et de luxation fémoro-patellaire

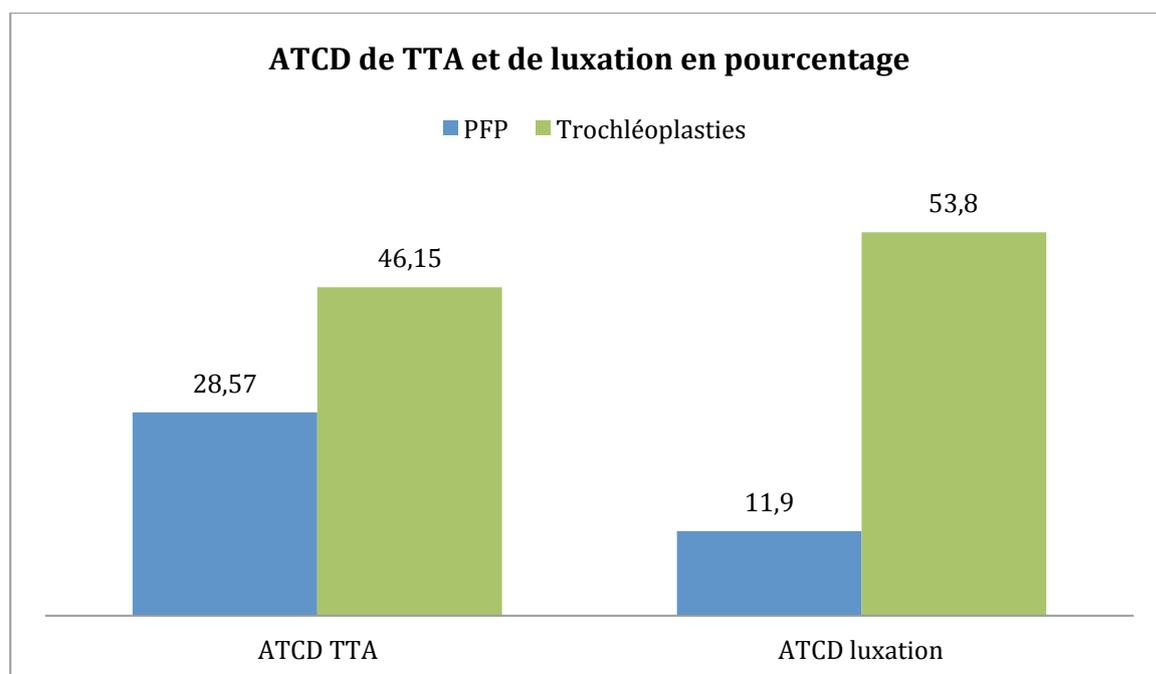


Fig 61. Histogramme: Pourcentage d'antécédents d'ostéotomie de la TTA et de luxation fémoro-patellaire au sein des 2 groupes à l'inclusion.

Via les antécédents chirurgicaux d'ostéotomie de la TTA et les antécédents de luxation se dessinent 2 populations différentes. La fréquence accrue d'ostéotomies et de luxations fémoro-patellaires dans le groupe Trochléoplasties vient signer la différence majeure entre les deux groupes: l'instabilité qui occupera le premier plan du tableau clinique dans le groupe "trochléoplasties".

En revanche, c'est la douleur qui sera au premier plan dans le groupe PFP et constituera l'indication chirurgicale.

- Etiologie de l'arthrose fémoro-patellaire

Comme nous l'avons étudié ci-dessus, on considère 4 cadres étiologiques à l'arthrose fémoro-patellaire: l'arthrose sur instabilité objective, sur chondrocalcinose, post-traumatique et l'arthrose primitive.

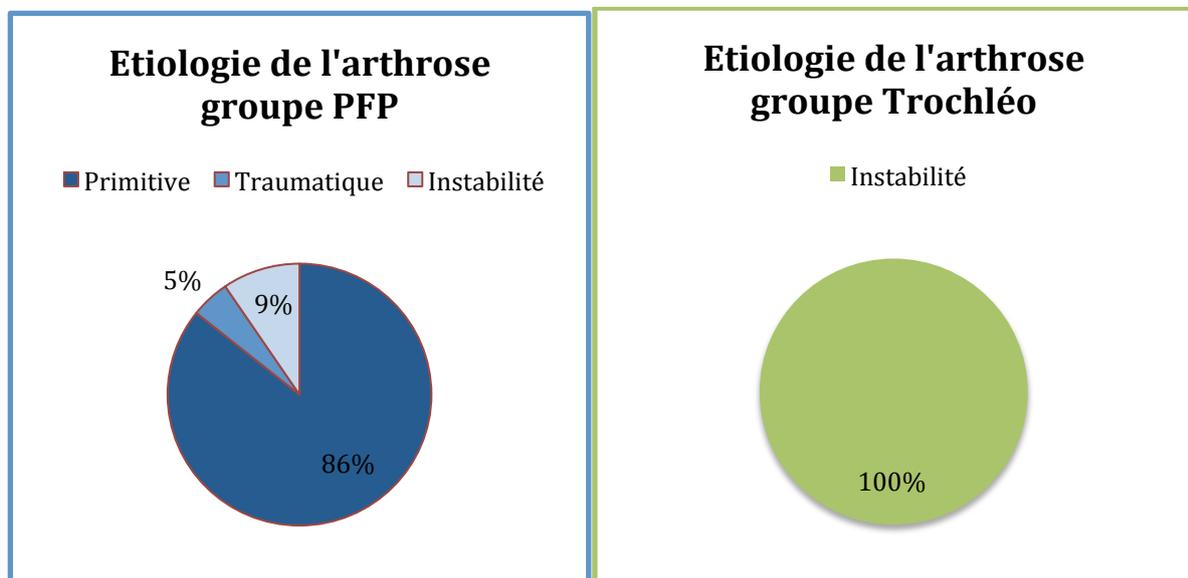


Fig 62. Etiologie de l'arthrose fémoro-patellaire au sein des 2 populations.

Dans le groupe Trochléoplasties, toutes les arthroses ont été considérées comme secondaires à une instabilité.

Rappelons que l'instabilité objective se définit par au moins un épisode de luxation fémoro-patellaire.

- Stade de l'arthrose fémoro-patellaire selon Iwano

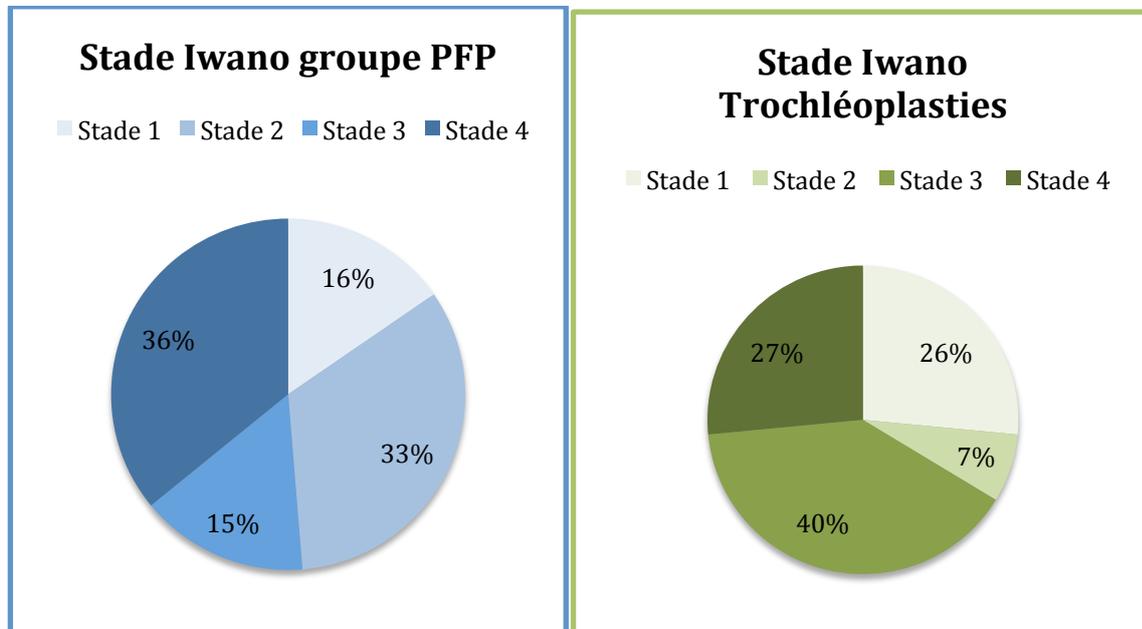


Fig 63. Stade de l'arthrose chez les 2 populations à l'inclusion

Les arthroses avancées (stades 3 et 4) apparaissent en proportion supérieure dans le groupe "Trochléoplasties". Il s'agit d'un élément à considérer car classiquement décrit comme une contre-indication à ce type de chirurgie.

- Analyse des dysplasies de trochlée

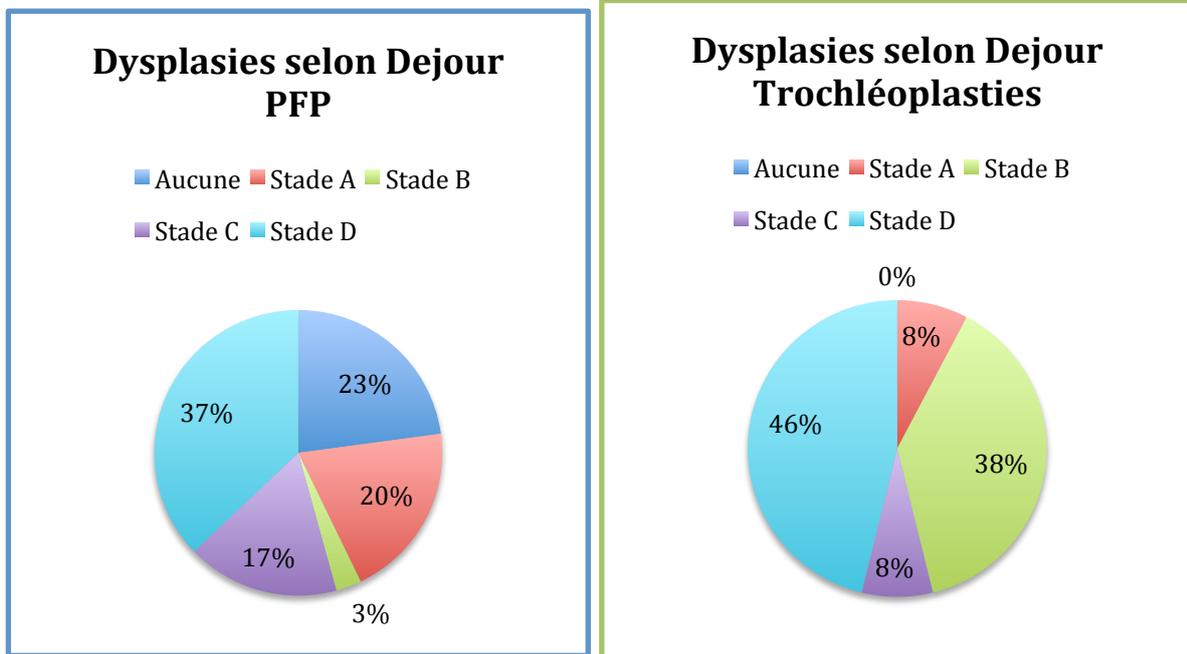


Fig 64. Répartition des dysplasies de trochlée selon Dejour à l'inclusion

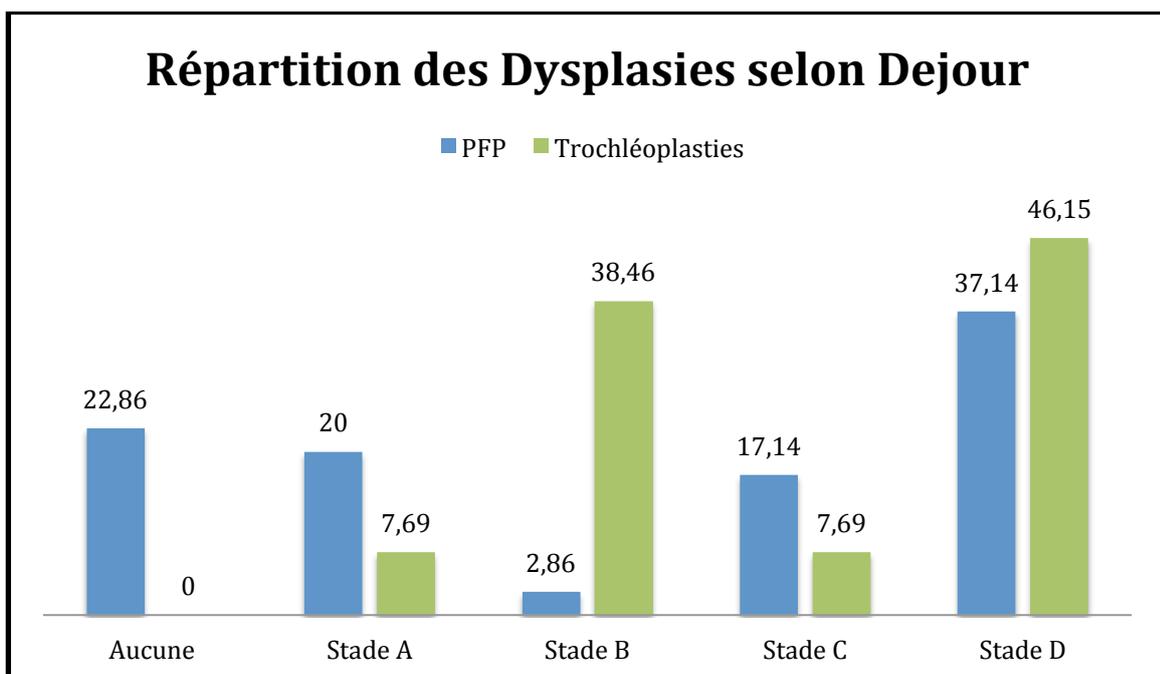


Fig 65. Histogramme: Répartition des dysplasies selon Dejour

- Analyse des dysplasies de rotule selon Wiberg

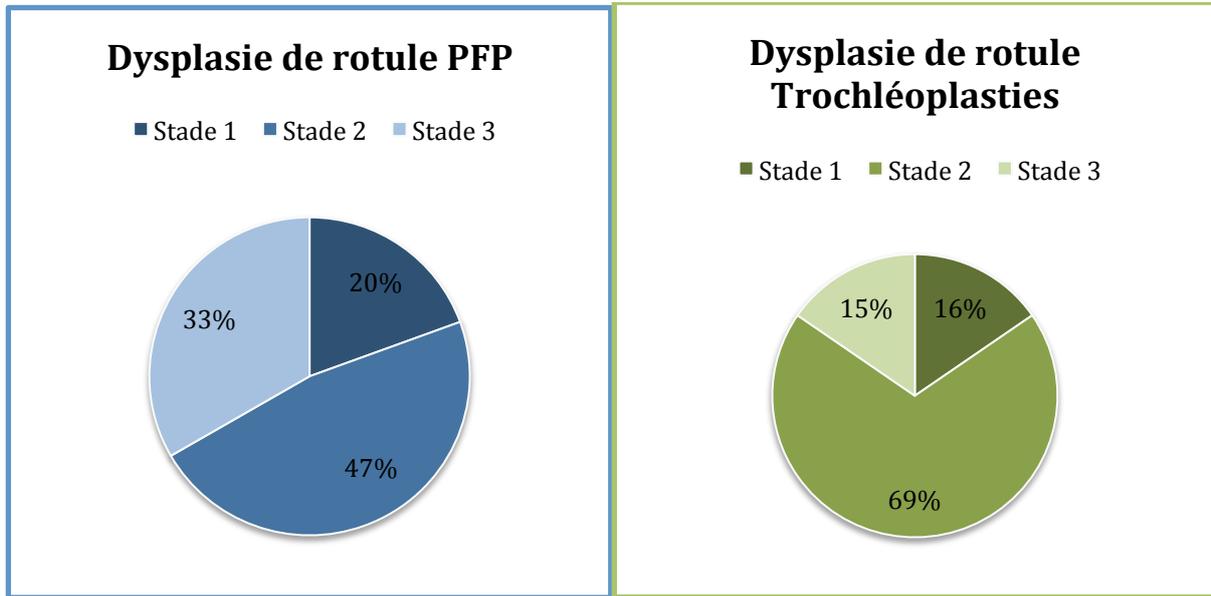


Fig 66. Répartition des dysplasies de rotule selon Wiberg à l'inclusion.

- Hauteur rotulienne

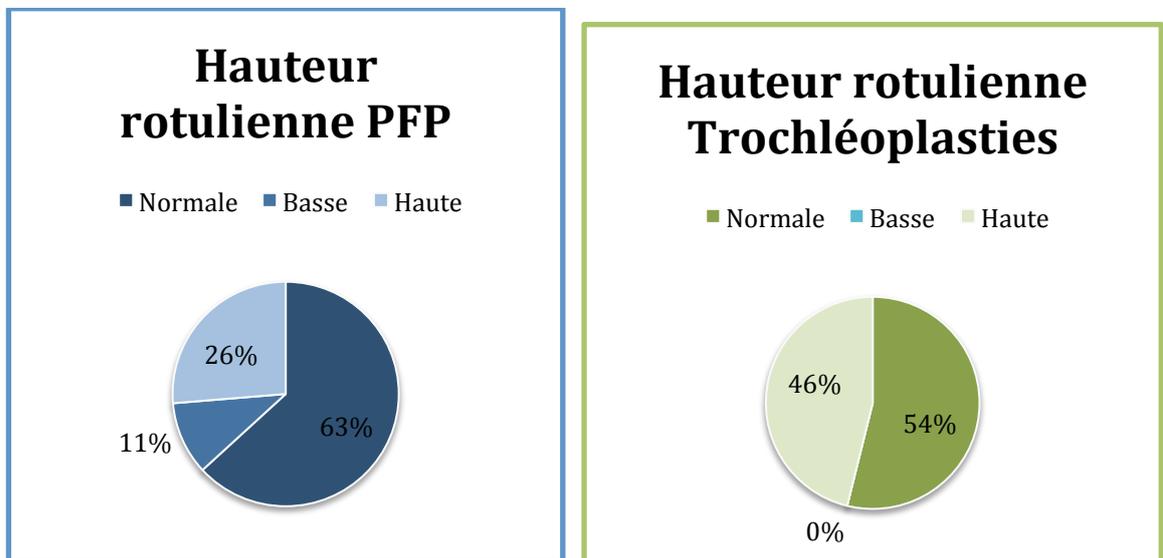


Fig 67. Analyse de la hauteur rotulienne à l'inclusion

Elément d'instabilité majeur, la proportion de rotules "hautes" est supérieur dans le groupe "Trochléoplasties".

- Centrage rotulien

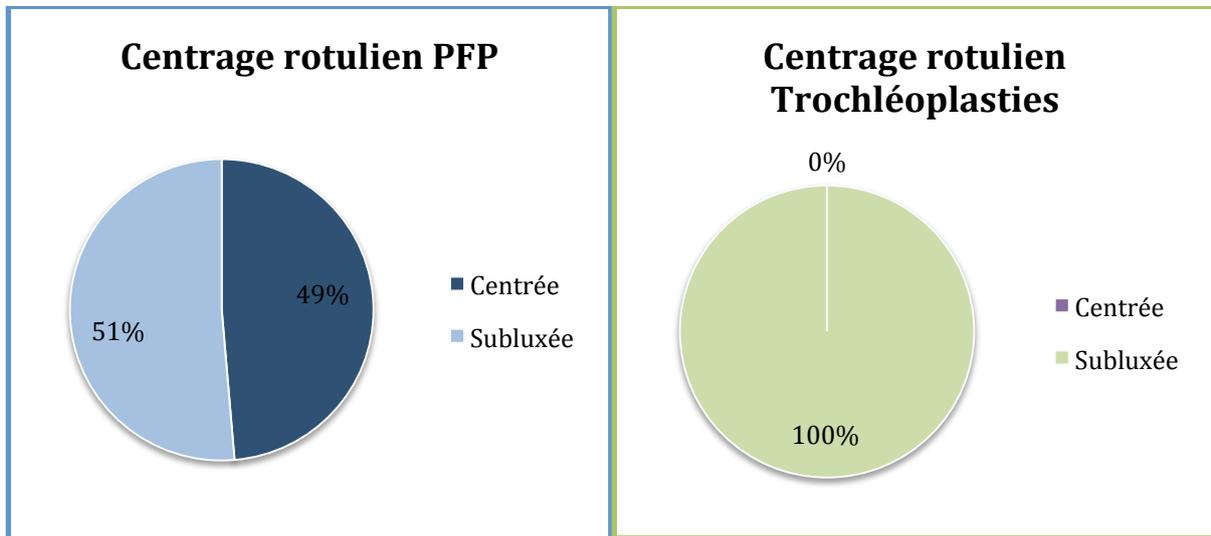


Fig 68. Analyse du centrage rotulien dans les 2 populations à l'inclusion.

B/ Variables quantitatives

Elles sont présentées dans le tableau suivant:

Variable	PFP		Trochléoplasties	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart type
Taille (cm)	164	7,9	168,23	12
Poids (Kg)	72,9	17,8	72,8	15,6
IMC	27,3	7,8	25,5	6,1
Age à l'opération	49,9	15,9	41,4	9,1
Score Lillois, instabilité	18,7	10,4	4,7	3,9
Score Lillois douleur	4,3	3,2	6,5	5,2
Score Lillois Total	41,8	13,7	37,5	11,3
IKS douleur	8,57	10	15,4	13,3
IKS Flexion	23,2	4,1	24,5	0,52
IKS score genou	56,2	10,3	64,2	13
IKS score fonction	50,4	18,9	59,2	18,7
IKS total	106,5	24,2	123,4	25,3

Fig 69. Tableau: Données quantitatives à l'inclusion

Il s'agit d'une population indéniablement jeune avec une moyenne d'âge à l'intervention de 49,9 ans.

L'âge moyen dans le groupe "Trochléoplasties" est inférieur à celui du groupe "PFP" (41,4 versus 49,9).

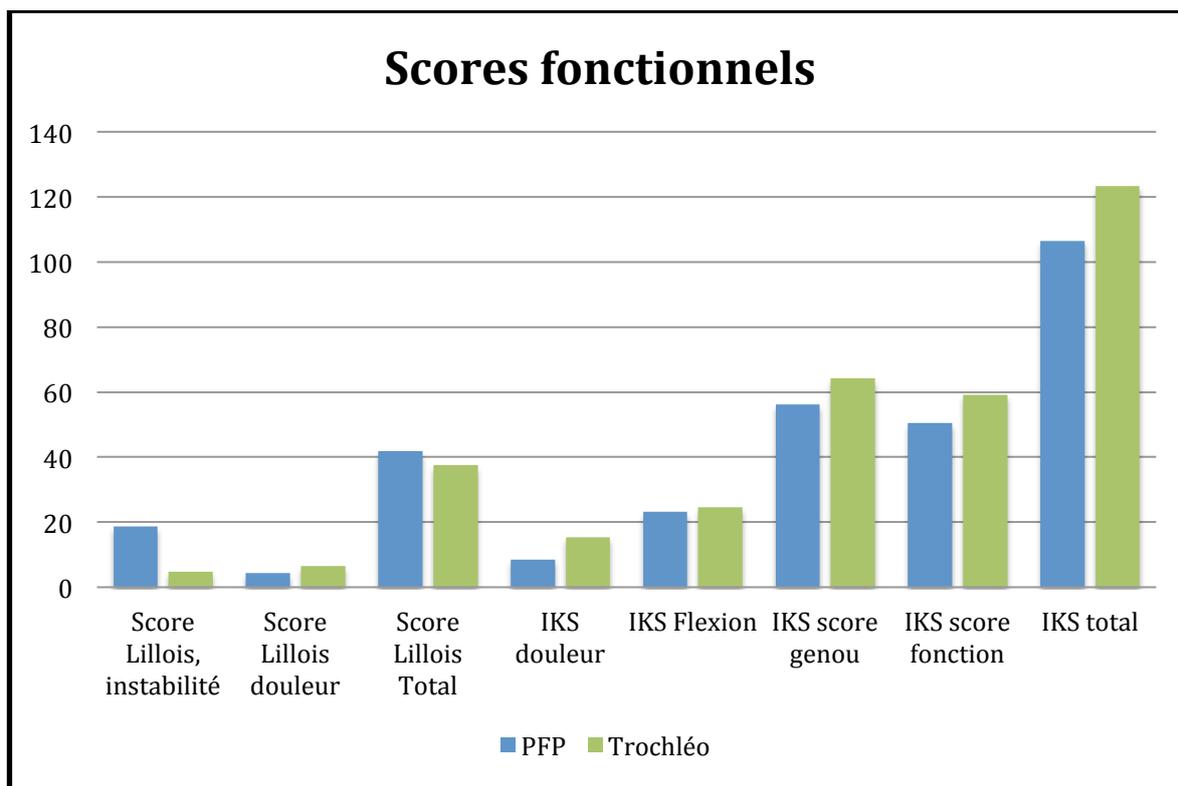


Fig 70. Histogramme: Visualisation des scores fonctionnels à l'inclusion. Données reprises du Tableau 71

En dehors de toute considération statistiquement significative, on relève une différence notable au sein des scores fonctionnels: Le groupe "Trochléoplasties" voit son score Lillois largement handicapés par le versant "instabilité". En revanche, c'est davantage la douleur qui vient pondérer négativement les scores fonctionnels du groupe "PFP".

Ces différences sur les 2 populations imposent de ne pas réaliser d'étude comparative sans appariement; celui-ci a été rendu impossible du fait de l'effectif trop faible du groupe "Trochléoplasties"

C/Paramètres concernant l'intervention

Quelle voie d'abord pour les PFP?

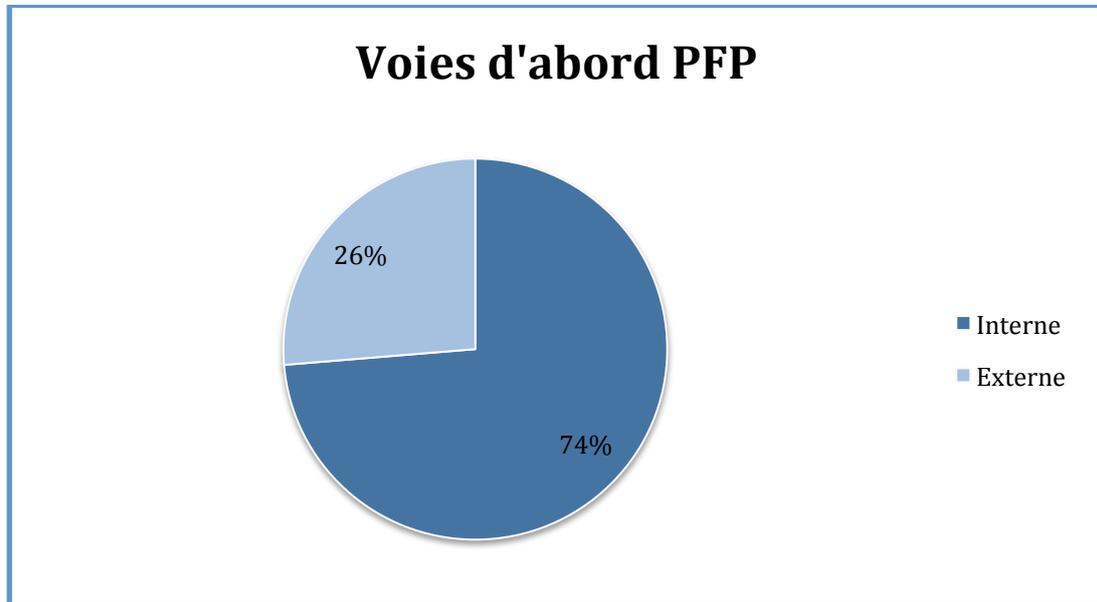


Fig 71. Répartition des voies d'abord pour le groupe PFP.

Y'a t'il eu des gestes associés per-opératoire?

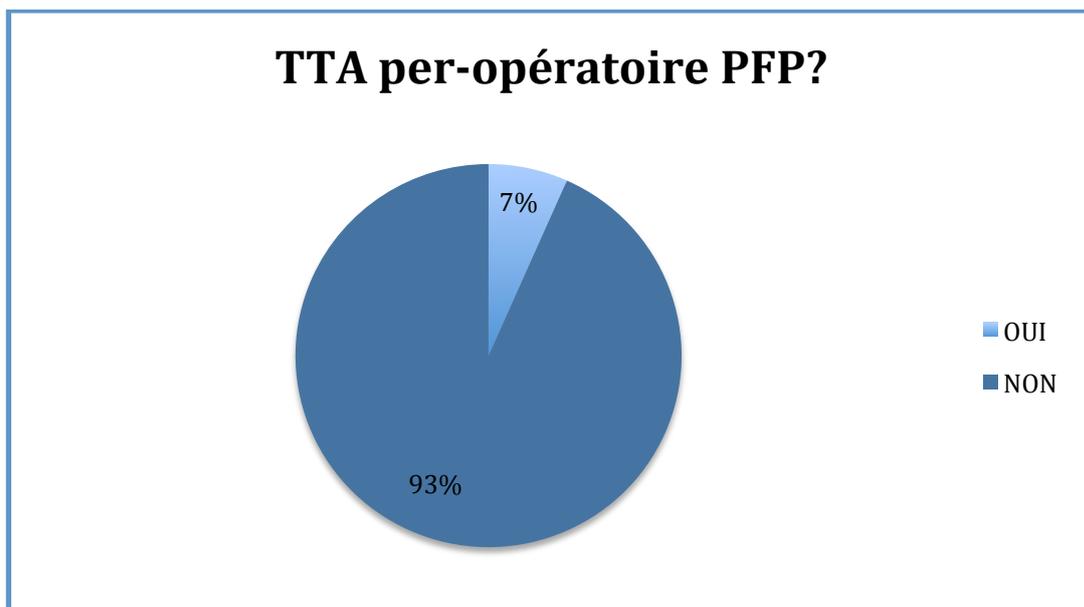


Fig 72. Analyse de la réalisation d'une ostéotomie de la TTA per-opératoire, groupe PFP

La voie d'abord interne se voit largement majoritaire pour la pose de cette prothèse de resurfaçage. De la même manière, la réalisation d'une ostéotomie de la TTA dans le même temps opératoire ne semble pas avoir été la règle.

Ces éléments per-opératoires nous font nous interroger sur le concept de prothèse de resurfaçage et les taux de reprise élevés que nous décrivons par la suite.

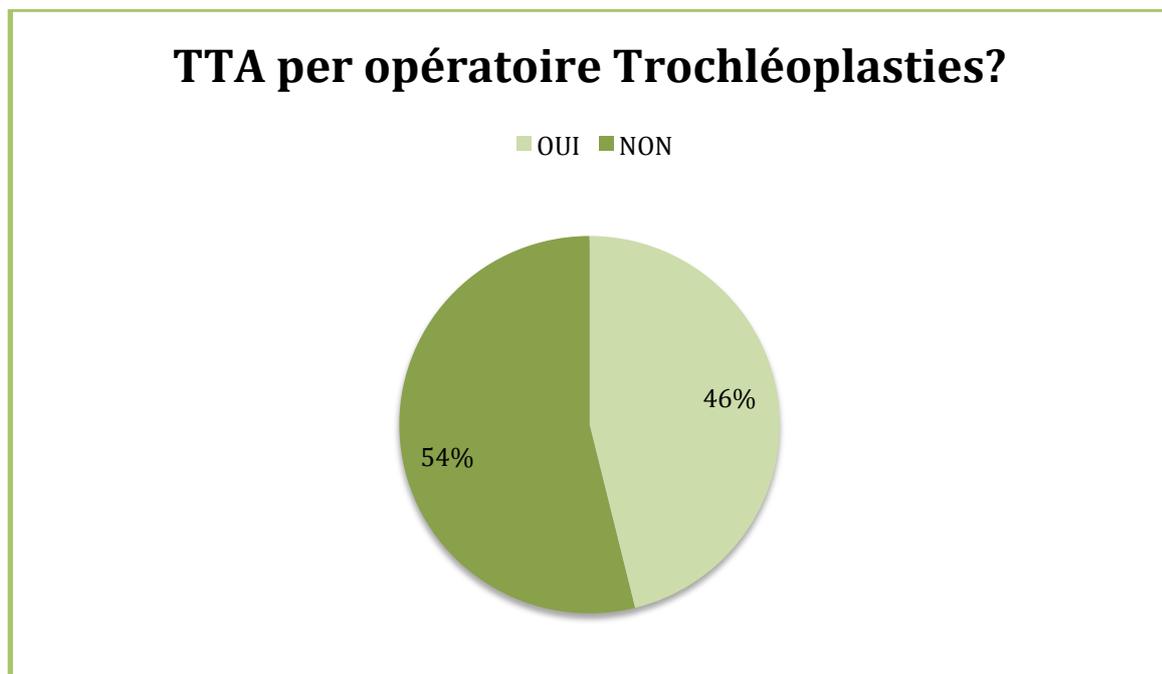


Fig 73. Analyse de la réalisation d'une ostéotomie de la TTA per-opératoire, groupe "Trochléoplasties"

La réalisation d'une ostéotomie de la TTA per-opératoire a été réalisée dans 46% des cas pour le groupe "Trochléoplasties".

Ceci correspond à la proportion de patella Alta dans ce groupe.

II/ Diagrammes de flux

A/ Diagramme de flux groupe PFP

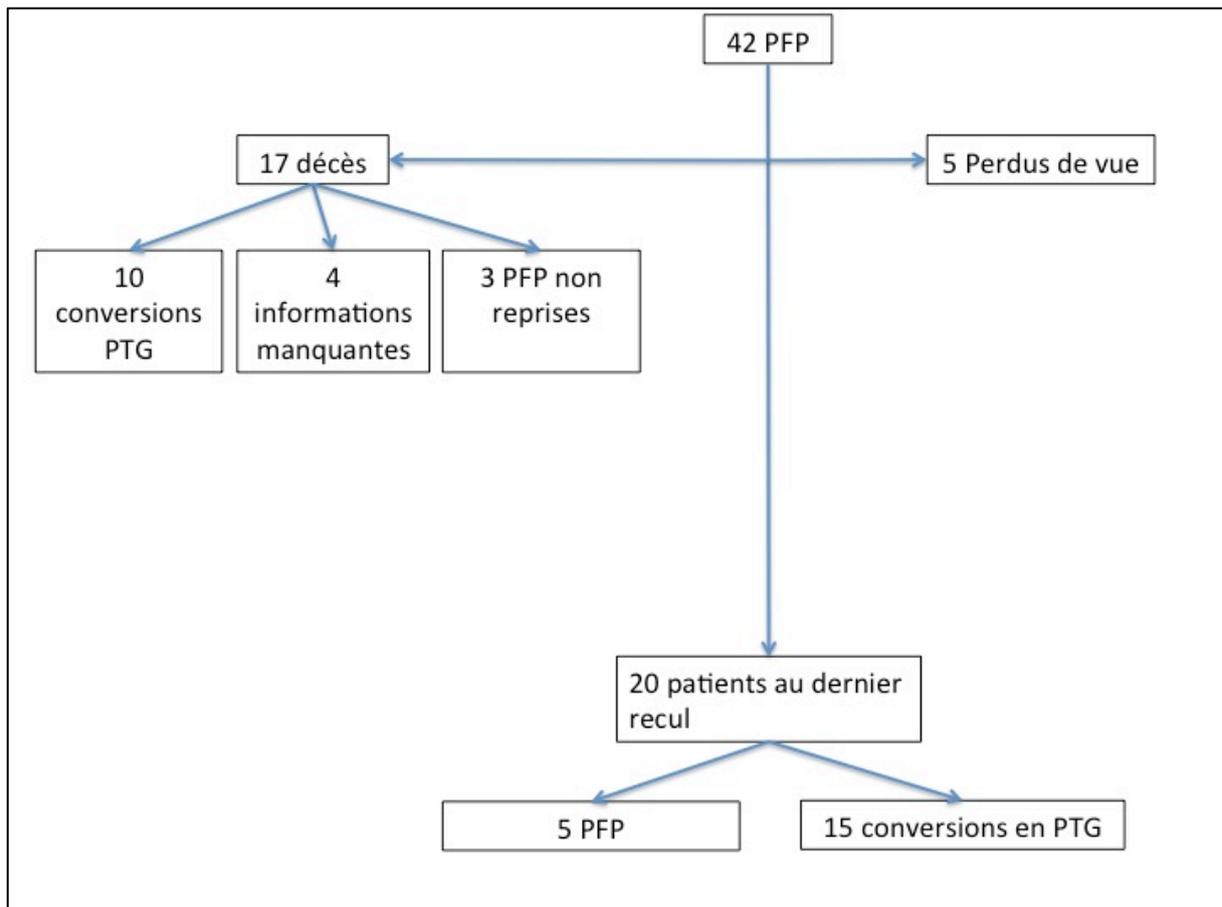


Fig 74. Diagramme de flux au dernier recul groupe PFP

Ainsi, 20 patients ont pu être revus au dernier recul sur les 42 qui avaient initialement bénéficié d'une PFP.

Néanmoins, concernant les 17 patients décédés; pour 13 d'entre eux, l'information sur la survenue d'une totalisation en PTG ou non était disponible et a été considérée pour l'établissement de la courbe de survie.

B/ Diagramme de flux groupe "Trochléoplasties"

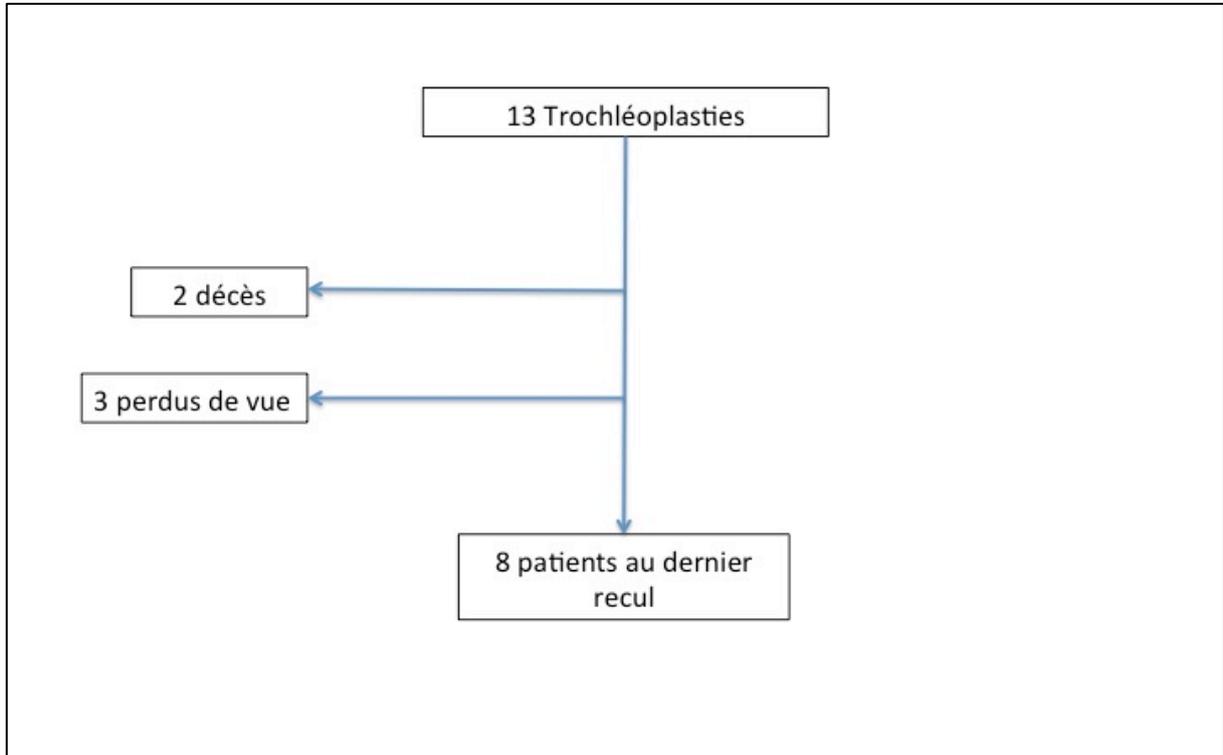


Fig 75. Diagramme de flux groupe "Trochléoplasties" au dernier recul

III/ Analyse des complications et de la survie

A/ Causes de reprise pour PTG

1/ Motifs de totalisation

Les motifs de totalisation en PTG ont été renseignés pour 20 genoux parmi les 25 qui ont bénéficié d'une PTG de reprise. En effet, le motif de totalisation était manquant pour 5 d'entre eux.

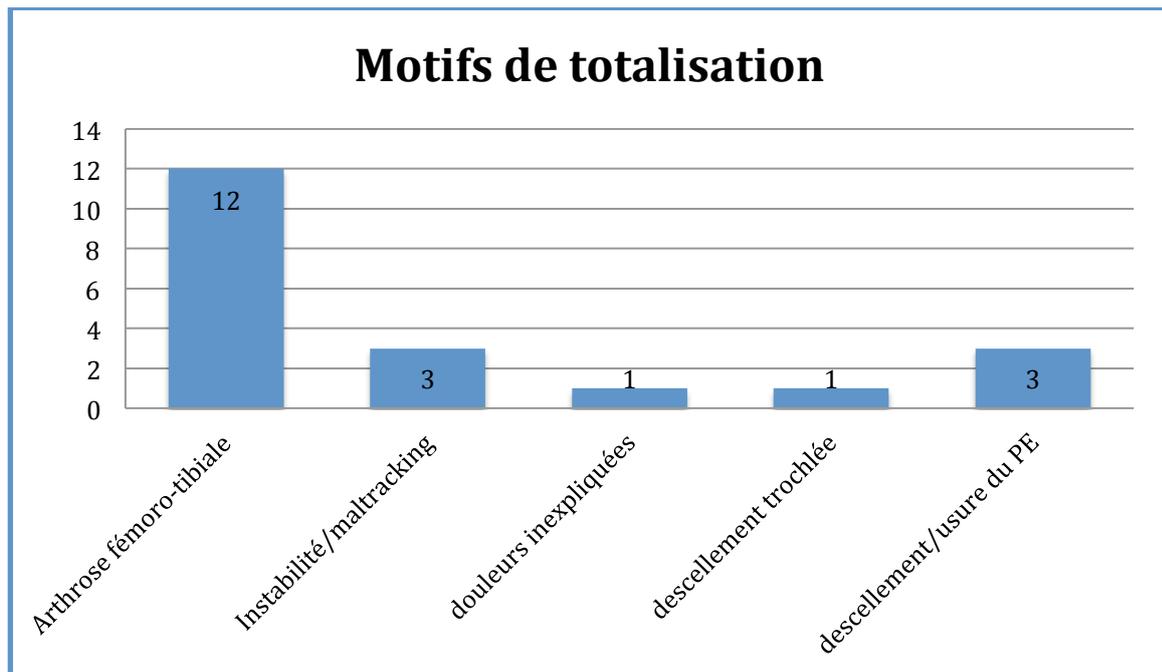


Fig 76. Histogramme: Motifs de totalisation en PTG des PFP

La survenue d'une atteinte arthrosique dans les compartiments fémoro-tibiaux est le principal motif de totalisation.

Parmi les patients repris pour usure ou descellement du polyéthylène, on note une patiente reprise pour fracture du polyéthylène sur le métal-back rotulien avec une métallose massive consécutive.

2/ Contrainte intra-prothétique choisie lors de la première PTG

Concernant ces 20 genoux, il a été analysé le degré de contrainte intra-prothétique choisi pour cette prothèse de reprise. L'information était manquante pour 5 genoux.

80% d'entre eux (n=16) ont bénéficié d'une PTG postéro-stabilisée standard (type LPS Zimmer) ou à 3ème condyle (HLS Tornier).

20% (n=4) ont bénéficié d'une prothèse avec une contrainte médio-latérale augmentée (type LCCK Zimmer).

Aucune prothèse de genou à charnière n'a été utilisée dans ces cas de reprise.

3/ Devenir de la PTG de reprise

Concernant les 25 genoux ayant eu une PTG dans les suites de la PFP, nous nous sommes renseignés sur le devenir de cette PTG.

- 4 ont nécessité un changement de PTG (16%).
- 16 n'ont pas subi de reprise de cette PTG (84%)

Parmi les 4 changements de PTG, 2 se justifiaient par un descellement de la pièce tibiale, 1 était lié à des douleurs inexplicées.

Cette patiente, reprise pour douleurs inexplicées, avait bénéficié de la pose d'une PFP à l'âge de 22 ans. Elle a, par la suite, eu 2 PTG. Il n'est pas fait mention de complications septiques. A l'âge de 36 ans, une intervention d'arthrodèse du genou a été réalisée face à une impasse thérapeutique.

B/ Reprises des PFP (en dehors des totalisations par PTG)

1/ Motifs de reprise

18 PFP ont bénéficiées d'une ou plusieurs reprises chirurgicales sans totalisation.

Le délai moyen de la première reprise était de 6,8 années (min 0,2 an/ max 10 ans).

Le nombre de reprises était compris entre 1 et 3.

Parmi ces reprises on compte:

- 5 ostéotomies de la TTA pour instabilité ou maltracking rotulien
- 13 reprises chirurgicales pour "usure du polyéthylène" se soldant par une dépose-repose de la PFP dans 10 cas
- 1 exploration chirurgicale
- 1 arthroscopie exploratrice
- 1 PFP avec un encombrement antérieur jugé trop important ayant bénéficié d'une dépose-repose de PFP
- 1 ostéotomie de valgisation

Les 13 reprises chirurgicales pour usure du polyéthylène peuvent étonner. Elles correspondent à 31% des implants.

Le délai moyen de changement des polyéthylènes pour usure était de 2,65 années (écart-type 3,2). Le minimum était de 5 mois, le maximum de 10 ans.

Il s'agit de délais très courts.

Cette complication particulière, de part sa fréquence élevée, son délai de survenue précoce pose plusieurs questions:

- celle du couple de frottement en rappelant que le bouclier trochléen utilisé ici était en inox et non en chrome cobalt.

- celle de la biomécanique de cette articulation. Les forces exercées sur l'articulation sont très importantes bien que celle-ci ne supporte pas directement le poids du corps. Mesurée à environ 13 MegaPascals à 90° de flexion en charge, cette pression se rapproche des limites de résistance imposées au polyéthylène (19MPa de limite élastique en traction pour l'UHMWPE GUR 1050)

Notons que cette complication avait également été constatée sur la série du symposium de la SOFCOT en 2003 avec 17% des implants révisés pour "usure" (recul 9 ans).



Fig 77. Exemple d'un polyéthylène déposé par le Pr G.PASQUIER témoignant d'une usure anormale au dépend de sa face externe à 2 ans de l'implantation (PFP Zimmer)

C/ Autres complications

On note 6 fractures de rotule sur les 42 genoux (soit 14%) survenues au décours des différentes réinterventions. Elles ont été, dans certains cas, décidées pendant une intervention de reprise pour l'extraction du bouton rotulien SERF. (Vissé et recouvert d'alumine)

Ces fractures de rotule ont toutes pu être synthésées et la continuité de l'appareil extenseur conservée.

Mais elles mettent en exergue la iatrogénie chirurgicale et "l'escalade thérapeutique" qui peut être induite par une première intervention.



Fig 78. Exemple d'une patiente ayant bénéficié d'un changement de sa PFP de Bousquet pour une PFP de Grammont. Une fracture de rotule est survenue à l'ablation du métal-back rotulien, synthésée par 2 vis.

Il nous apparaît important de signaler l'absence de complications septiques sur l'ensemble de la série.

D/ Courbes de survie

1/ Jusqu'à Totalisation en PTG

Une courbe de survie prenant comme événement la totalisation en PTG a été réalisée.

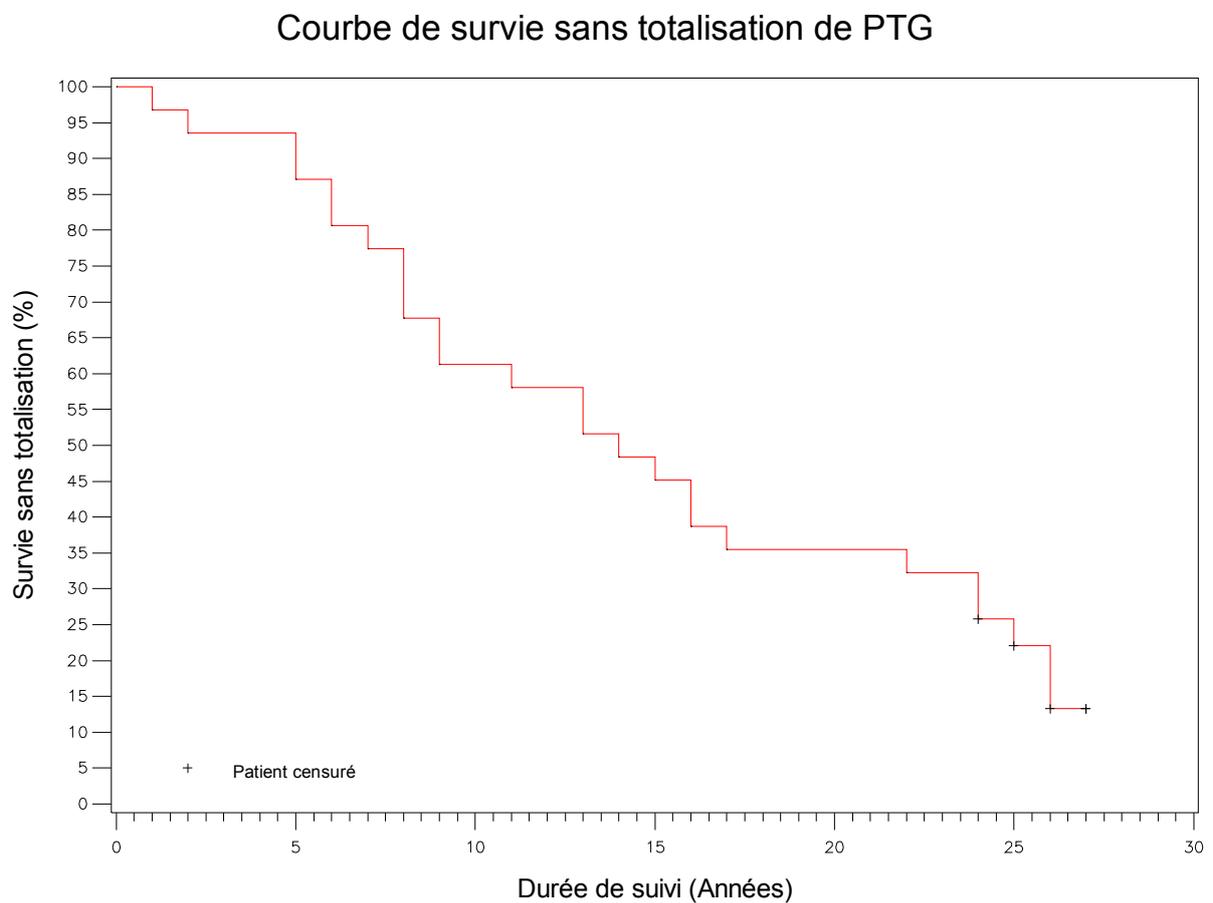


Fig 79. Courbe de survie de Kaplan-Meier des PFP à l'événement "Totalisation en PTG"

La survie sans totalisation est décrite dans le tableau suivant:

Temps (années)	Survie sans totalisation
5	87,1%
10	61,3%
15	45,2%
20	35,5%
25	22,1%

Fig 80. Tableau résumant les taux de survie des PFP à l'événement "Totalisation en PTG"

2/ Jusqu'à reprise chirurgicale

Les taux de reprise sont illustrés par la courbe de Kaplan Meier suivante.

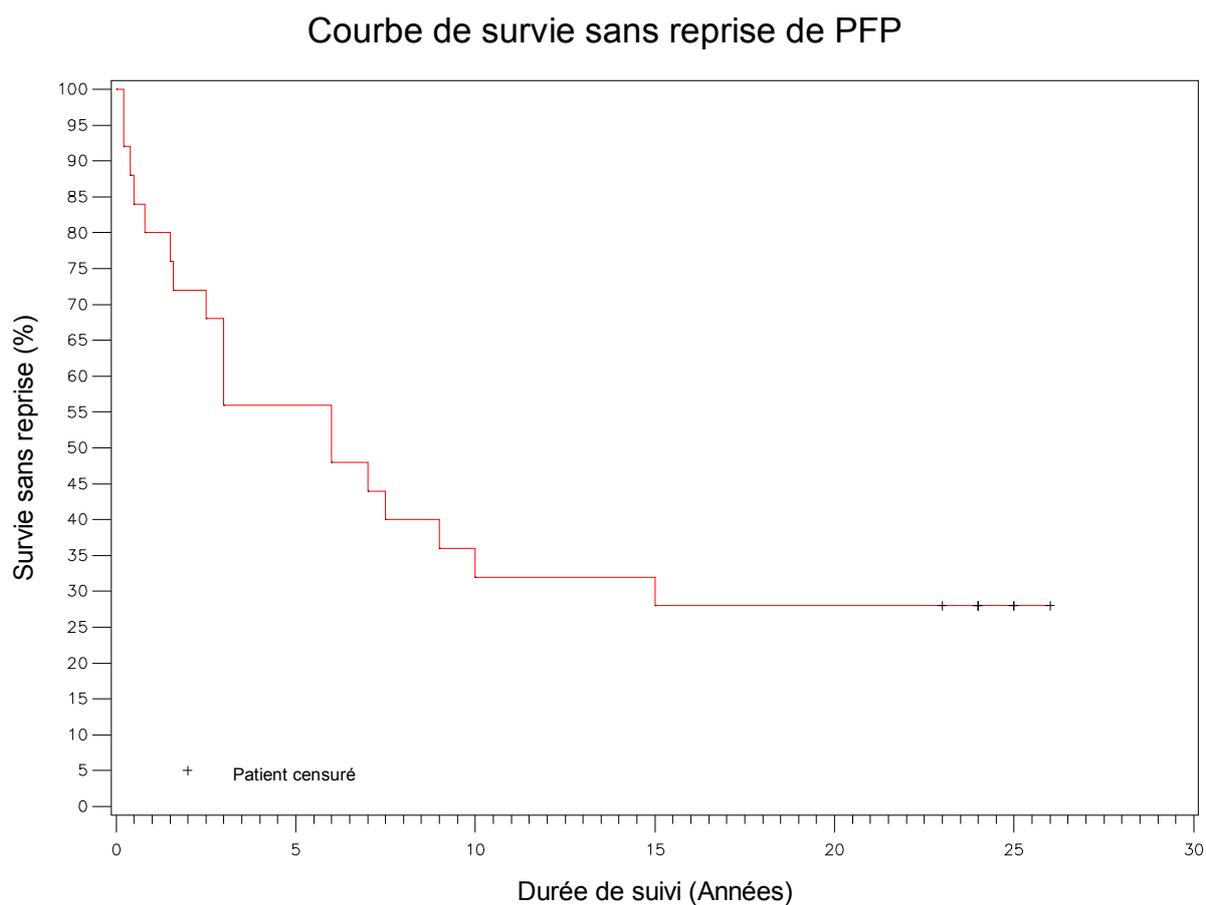


Fig 81. Courbe de survie de Kaplan-Meier des PFP à l'événement "reprise chirurgicale exceptée totalisation en PTG"

On constate des taux de reprise chirurgicale élevés qui ont lieu, en majorité dans les 10 premières années.

Les taux de survie sans reprise chirurgicale sont illustrés dans le tableau suivant:

Temps (années)	Survie sans reprise
5	56%
10	32%
15	28%
20	28%
25	28%

Fig 82. Tableau résumant les taux de survie des PFP à l'événement "reprise chirurgicale exceptée Totalisation en PTG"

Ainsi, le taux de reprise est de 44% à 5 ans, de 68% à 10 ans puis est stagnant.

3/ Survie selon le critère combiné totalisation/reprise chirurgicale

Courbe de survie sans reprise PFP ou totalisation PTG

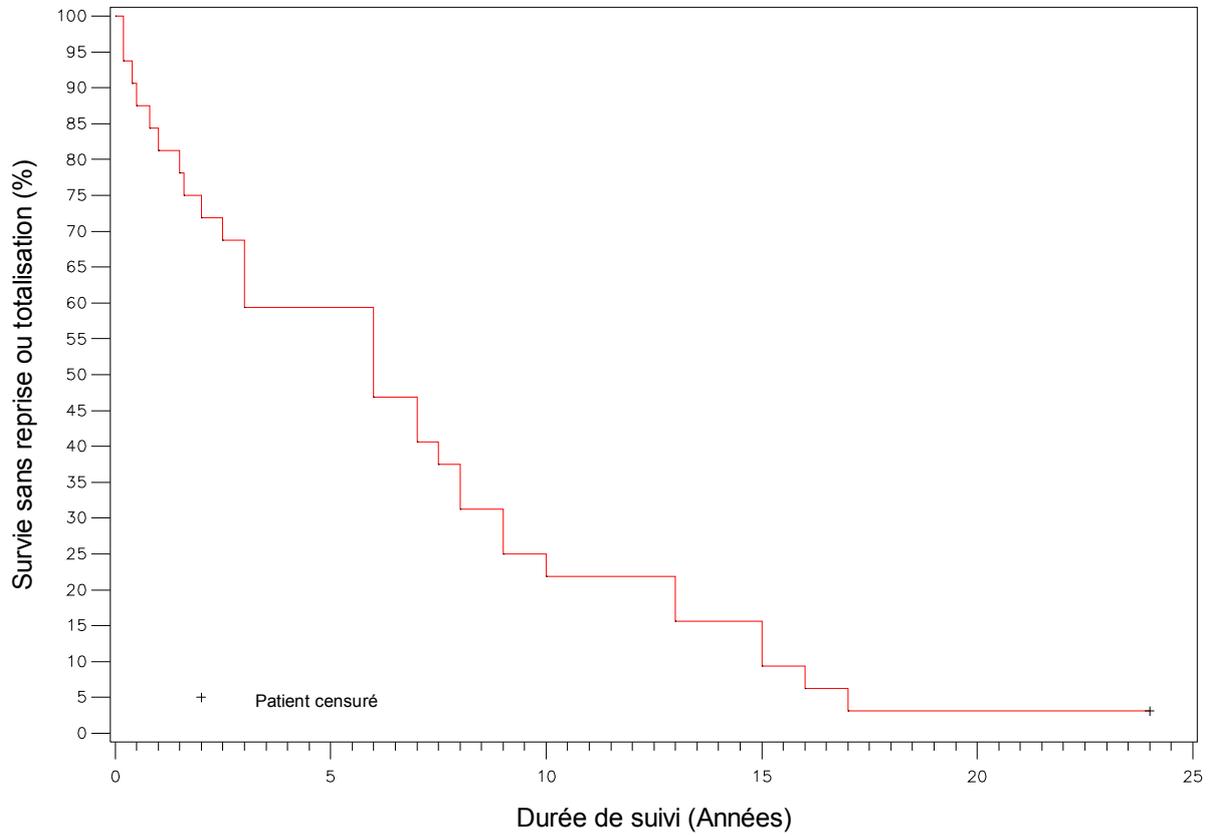


Fig 83. Courbe de Kaplan Meier illustrant la survie des PFP au critère combiné

"totalisation PTG + reprise chirurgicale"

Les taux de survie sans reprise chirurgicale et sans conversion en PTG sont illustrés dans le tableau ci dessous:

Temps (années)	Survie sans reprise ou PTG (combiné)
5	59%
10	21%
15	9%
20	3%
25	

Fig 84. Tableau résumant les taux de survie des PFP à l'événement combiné "totalisation PTG ou reprise chirurgicale"

E/ Courbe de survie des "Trochléoplasties"

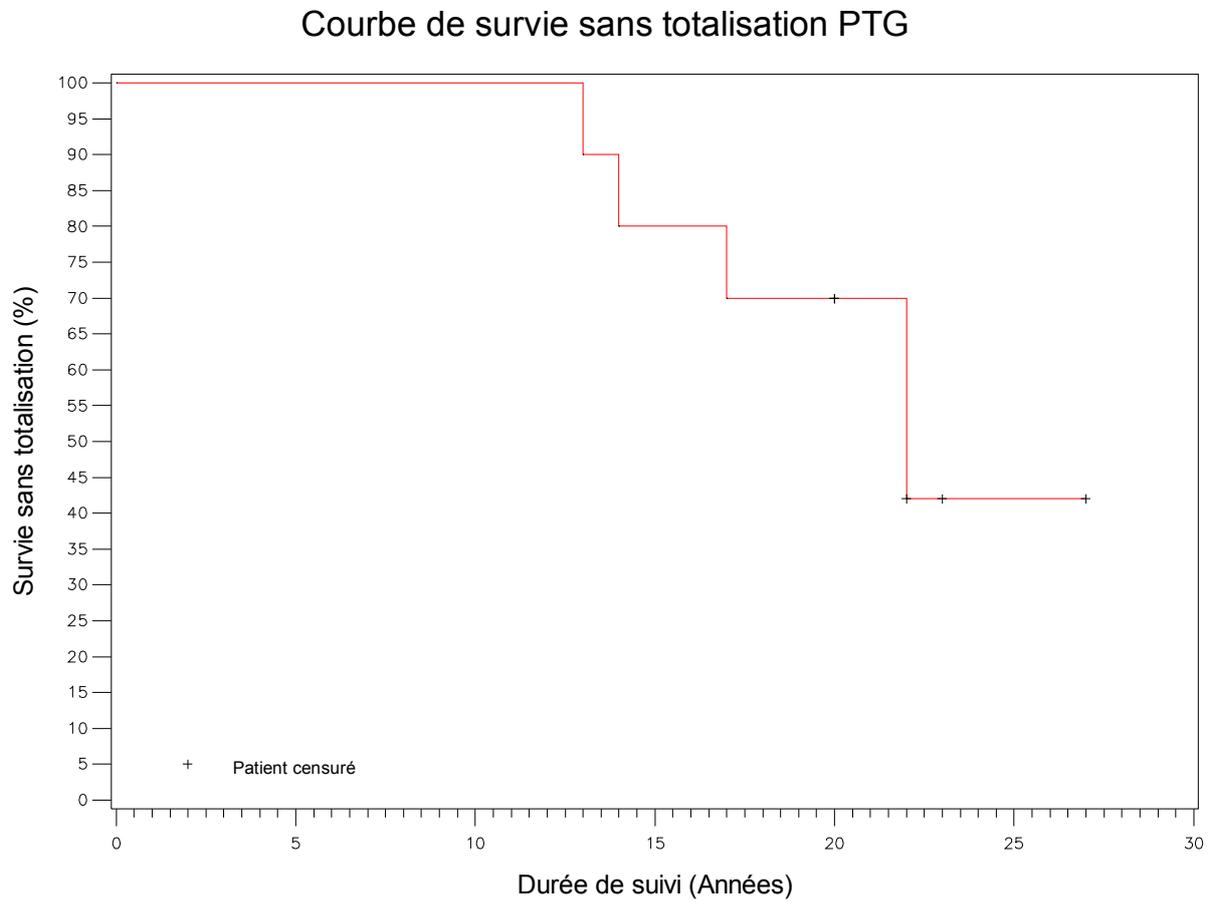


Fig 85. Courbe de survie de Kaplan Meier des trochléoplasties à l'événement "Conversion en PTG"

Il n'y a pas eu de conversion en PTG avant 10 ans post opératoire

F/ Comparaison des courbes de survie PFP/ Trochléoplasties

Cette comparaison des courbes de Kaplan-Meier a été réalisée en considérant l'événement combiné "Conversion en PTG ou reprise chirurgicale"

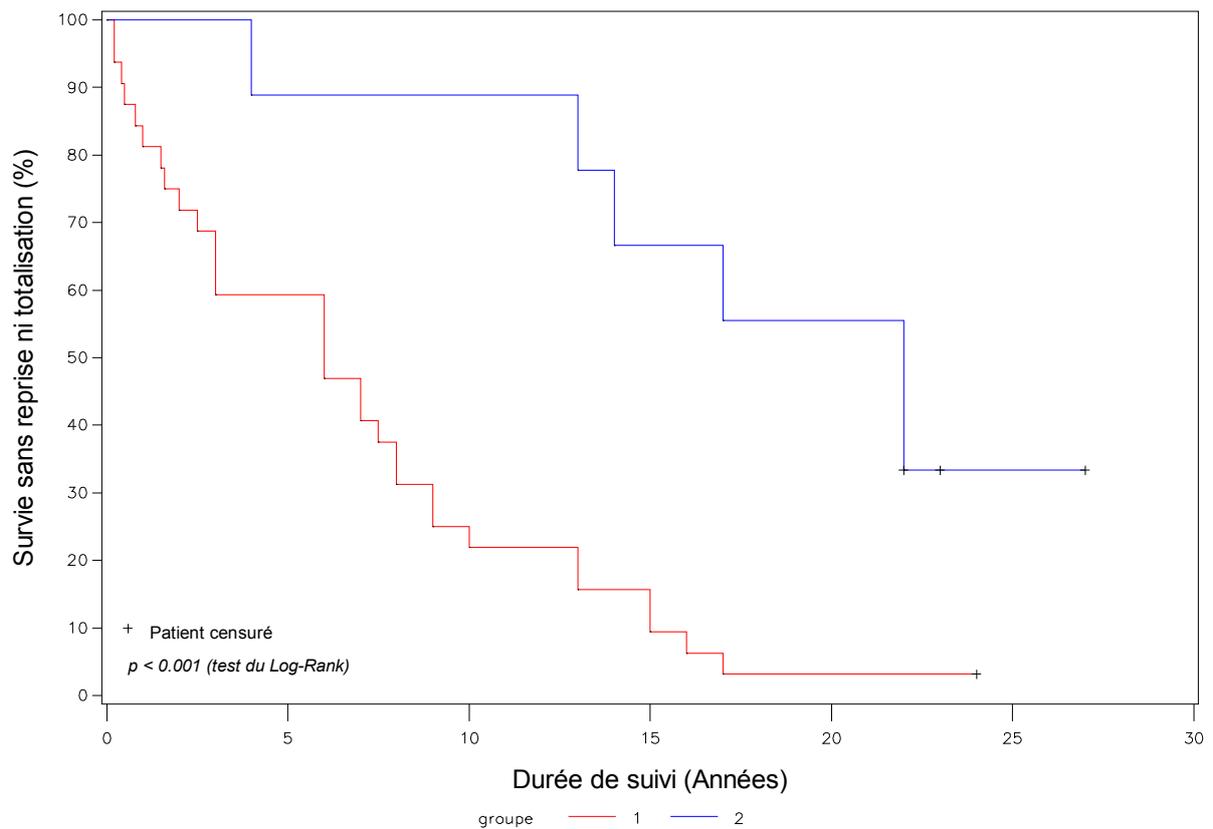


Fig 86. Comparaison des courbes de survie au critère combiné des PFP et des Trochléoplasties. En rouge: Les PFP, en bleu: Les Trochléoplasties.

La différence sur la survie s'est avérée significative statistiquement ($p=0,0006$).

IV/ Evolution des scores fonctionnels, étude de satisfaction

A/ Evolution des scores fonctionnels

Evolution des scores fonctionnels à 1 an post opératoire et au dernier recul (26 ans):

Groupe PFP:

Variable	N	moyenne inclusion	N	moyenne 1 an	p	N	Moyenne 26 ans
Sc Lillois instabilité	42	18,7	38	25,5	<0,005	20	25,8
Sc Lillois Douleur	42	4,3	39	9,5	<0,005	20	11,4
Sc Lillois Total	42	41,8	38	62,9	<0,005	20	64,8
IKS douleur	42	8,57	39	28,9	<0,005	20	34,3
IKS flexion	42	23,2	39	23,9	<0,005	20	20,9
IKS score genou	42	56,2	39	76,4	<0,005	20	77,8
IKS fonction	42	50,4	39	58,5	0,149	20	65,3
IKS total	42	106,5	39	134,9	<0,005	20	143

Fig 87. Tableau: Evolution des scores fonctionnels du groupe PFP détaillés à 1 an et 26 ans.

Le gain des scores fonctionnels est net en post-opératoire avec une amélioration de l'ensemble de ceux-ci de manière significative excepté pour le score IKS fonction ($p=0,149$).

Mais le score fémoro-patellaire Lillois moyen de 62,9 à 1 an inclut un minimum à 24 et un maximum à 92. Son écart-type est de 18,4.

Parallèlement, le score IKS à 1 an est en moyenne de 134,9 (minimum 55, maximum 180) avec un écart-type de 31.

Il existe donc une très grande hétérogénéité des résultats fonctionnels qui confirme, si besoin, le nombre important de complications.

Par ailleurs, concernant la cohorte des 20 patients revus au dernier recul, on constate un maintien de ces scores fonctionnels, quel que soit le devenir du genou; c'est à dire que la PFP ait été totalisée ou non, reprise ou non. Aucune étude de significativité n'a été menée à ce niveau.

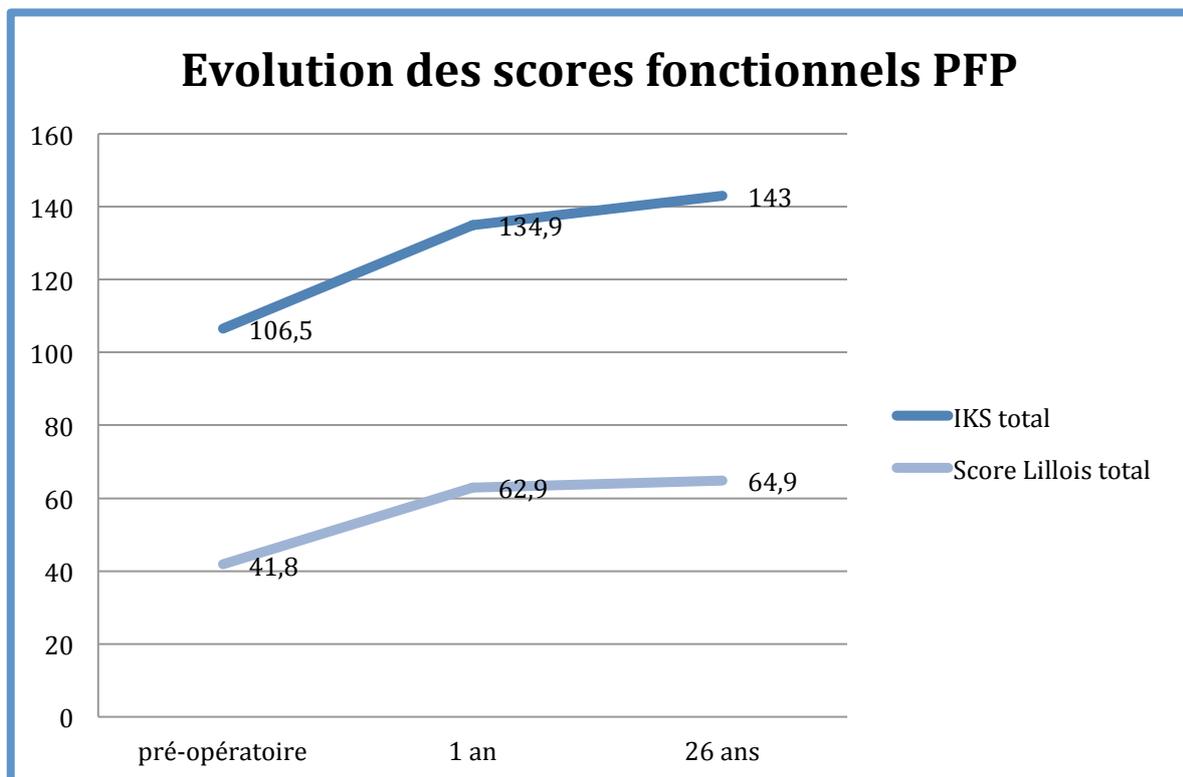


Fig 88. Graphique courbe: Représentation de l'évolution des scores fonctionnels à 1 an et 26 ans post-opératoire. Groupe PFP.

Différenciation de l'évolution des scores fonctionnels entre les PFP toujours en place (non totalisées) et les PFP converties en PTG:

Variable	PFP toujours en place (N=5)			PFP converties en PTG (N=15)		
	Moyenne inclusion	A 1 an	A 26 ans	Moyenne inclusion	A 1 an	A 26 ans
Sc Lillois instabilité	12,6	29	24	15,3	25,9	26,3
Sc Lillois Douleur	4	12,2	11,8	3,7	8,7	11,2
Sc Lillois Total	33,6	74,2	66,6	38,2	60,6	64,2
IKS douleur	12	37	35	7,3	24	34
IKS score genou	55,4	78,4	82,8	55	72,8	76,1
IKS fonction	51	59	83	46,7	61,3	59,3
IKS total	106,4	137,4	165,8	101,7	134	135,5

Fig 89. Tableau: Evolution des scores fonctionnels en séparant les PFP converties en PTG et les PFP toujours en place

Il ne peut être conduit d'étude comparative sur ces 2 populations notamment parce que l'effectif des PFP non totalisées est trop faible (N=5).

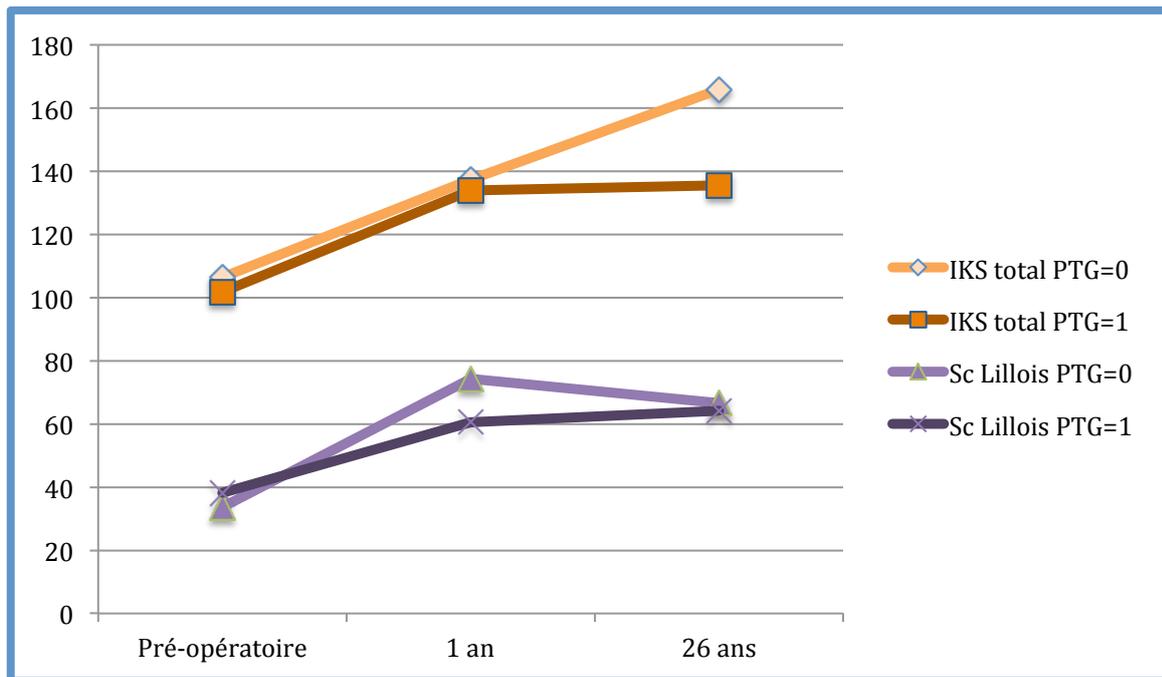


Fig 90. Graphique courbe: Evolution du score IKS et score Lillois en distinguant PFP converties en PTG et PFP toujours en place.

On constate, sans pouvoir en affirmer le caractère statistiquement significatif, un score "IKS fonction" et "IKS total" supérieur (à 26 ans) dans le groupe des PFP non converties en PTG. Cette différence, peut trouver explication en la présence d'une arthrodèse du genou dans le groupe "PFP totalisées en PTG" venant pondérer négativement les scores fonctionnels.

Pour les trochléoplasties:

Variable	Moyenne inclusion (N=13)	Moyenne 1 an (N=13)	p	Moyenne 26 ans (N=8)
Sc Lillois instabilité	4,69	28,85	<0,05	27,14
Sc Lillois Douleur	6,54	11,31	<0,05	12,29
Sc Lillois Total	37,54	79,31	<0,05	68,86
IKS douleur	15,38	33,46	<0,05	39,38
IKS score genou	64,15	82,15	<0,05	86
IKS fonction	59,23	76,54	<0,05	76,43
IKS Total	123,3	158,7	<0,05	162,43

Fig 91. Tableau: Evolution des scores fonctionnels dans le groupe "Trochléoplasties" à 1 an et 26 ans post-opératoire.

Il existe une amélioration de l'ensemble des scores fonctionnels en post-opératoire de manière significative ($p < 0,005$).

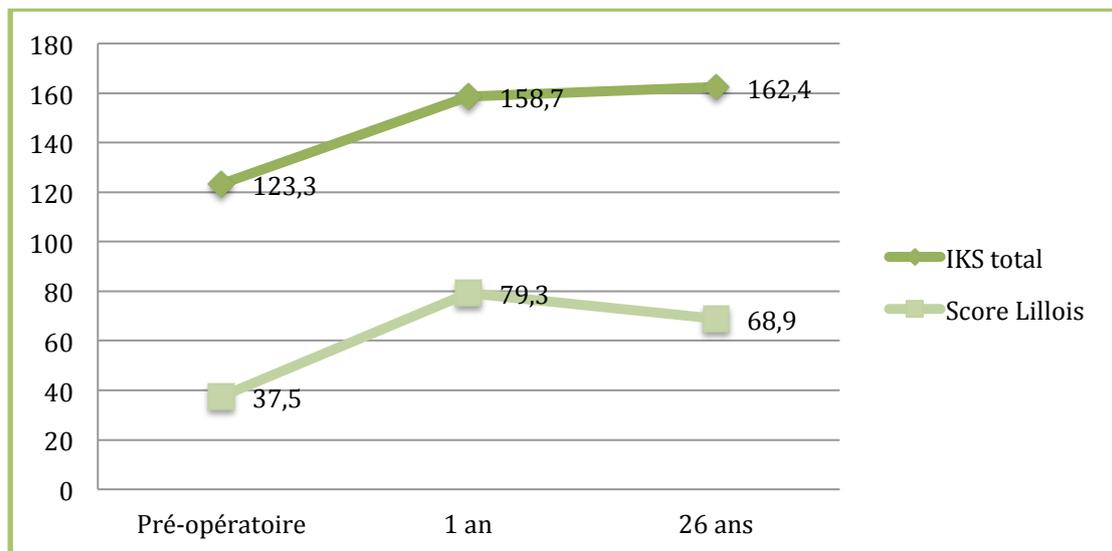


Fig 92. Graphique courbe: Evolution des scores fonctionnels du groupe "Trochléoplasties" à 1 an et 26 ans post-opérateur.

B/ Paramètres rotuliens à 1 an

- Hauteur rotulienne

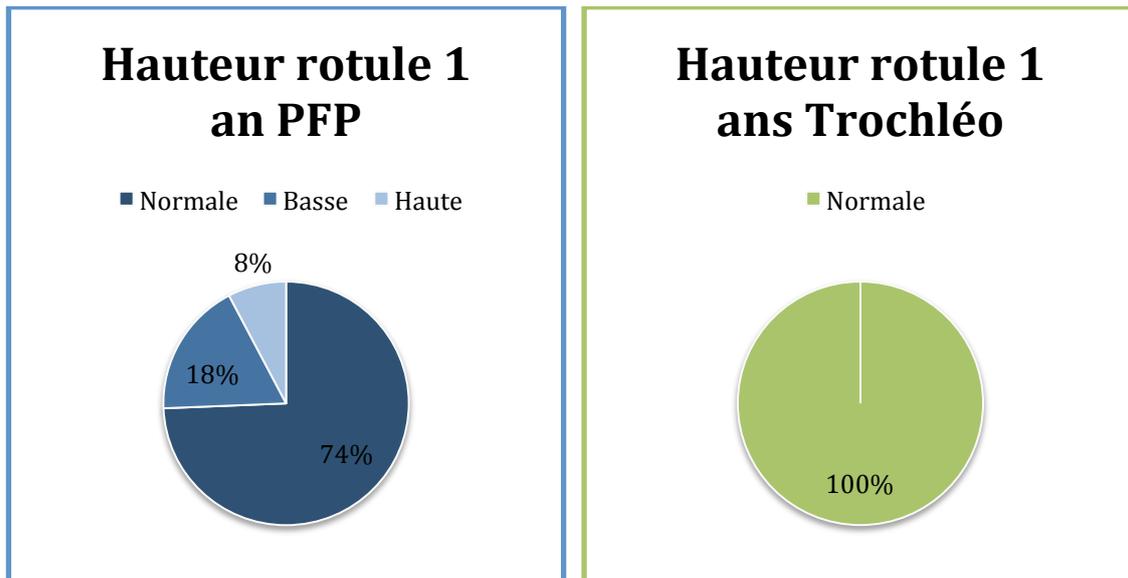


Fig 93. Position de la rotule en post-opérateur

Pour les PFP, la proportion de rotules hautes diminue en post-opérateur passant de 26% à 8%.

Parallèlement, les rotules "basses" passent de 11% à 18%.

Les gestes d'ostéotomies de la TTA (réalisés dans 7% des cas) sont un élément de réponse, mais la rétraction du tendon rotulien dans les suites de la chirurgie peut modifier la hauteur rotulienne et par la même, la cinétique fémoro-patellaire.

- Centrage rotulien

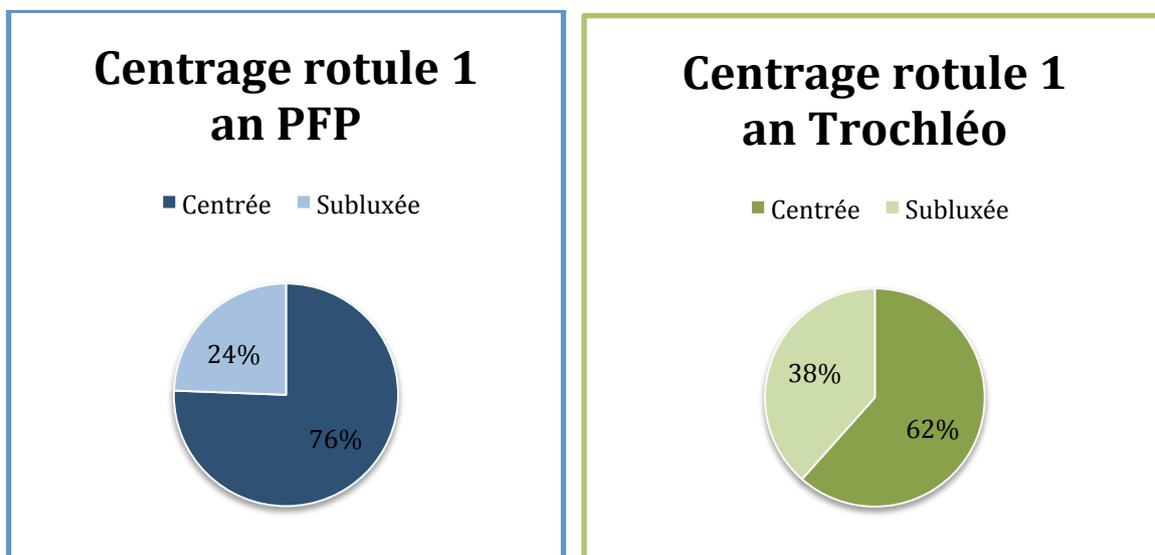


Fig 94. Centrage rotulien en post-opératoire

La proportion de rotules centrée se voit améliorée dans les 2 groupes. Néanmoins, dans le groupe "PFP", 24% des rotules restaient subluxées à 1 an post-opératoires. La faible association de cette chirurgie à un geste d'ostéotomie de la TTA dans ce groupe démontre la faible considération per-opératoire pour l'appareil extenseur et peut constituer une explication.

C/ Evaluation de la satisfaction

❖ PFP

La satisfaction accordée à l'intervention de PFP rétrospectivement a été jugée à 5,85/10 en moyenne (écart-type 2,43) pour les 20 genoux présents au dernier recul.

A la question "Recommanderiez-vous cette chirurgie à un proche?", 65% ont répondu "oui"

❖ Trochléoplasties

La satisfaction accordée à la trochléoplastie a été jugée rétrospectivement à 5,86/10 en moyenne (écart-type 2,73) pour les 8 patients revus au dernier recul.

A la question "Recommanderiez-vous cette chirurgie à un proche?", 83% ont répondu "oui".

D/ Chiffres de flexion à 26 ans

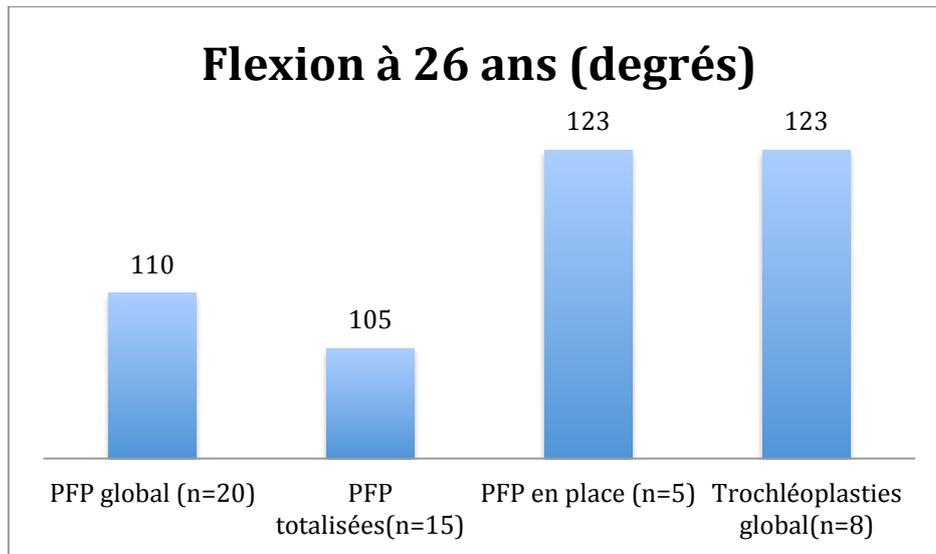


Fig 95. Histogramme: Chiffres de flexion à 26 ans.

Au dernier recul, les chiffres de flexion semblent supérieurs pour les 5 patients porteurs de leur PFP que pour ceux ayant bénéficié d'une totalisation. Aucune étude comparative n'a pu être menée.

E/ Score oxford à 26 ans

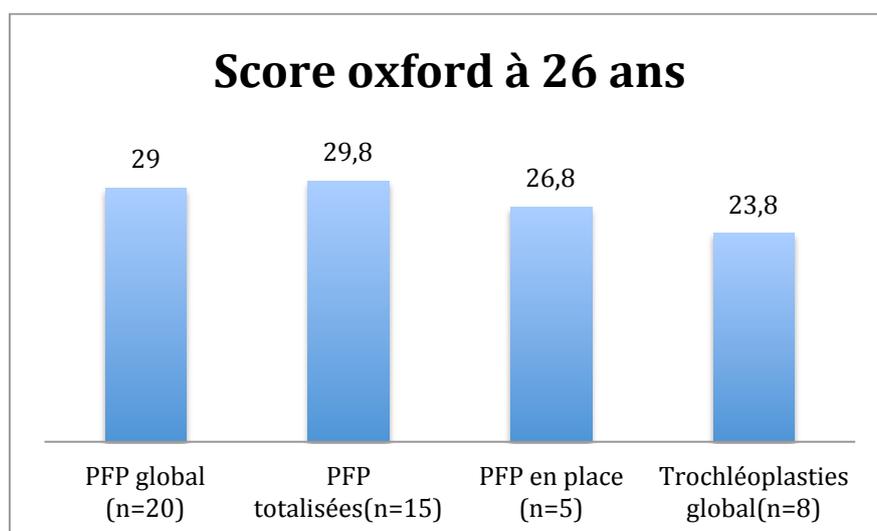


Fig 96. Histogramme: Score oxford à 26 ans des différents sous-groupes.

VI/ Recherche des facteurs associés à la survie de la prothèse fémoro-patellaire

Il n'a pas été retrouvé, sur l'ensemble des variables testées, de facteurs de risque statistiquement significatifs. (Seuil fixé à 5%).

On rappellera ci-dessous l'ensemble des valeurs étudiées et les rapports de risque retrouvés avec leur intervalle de confiance:

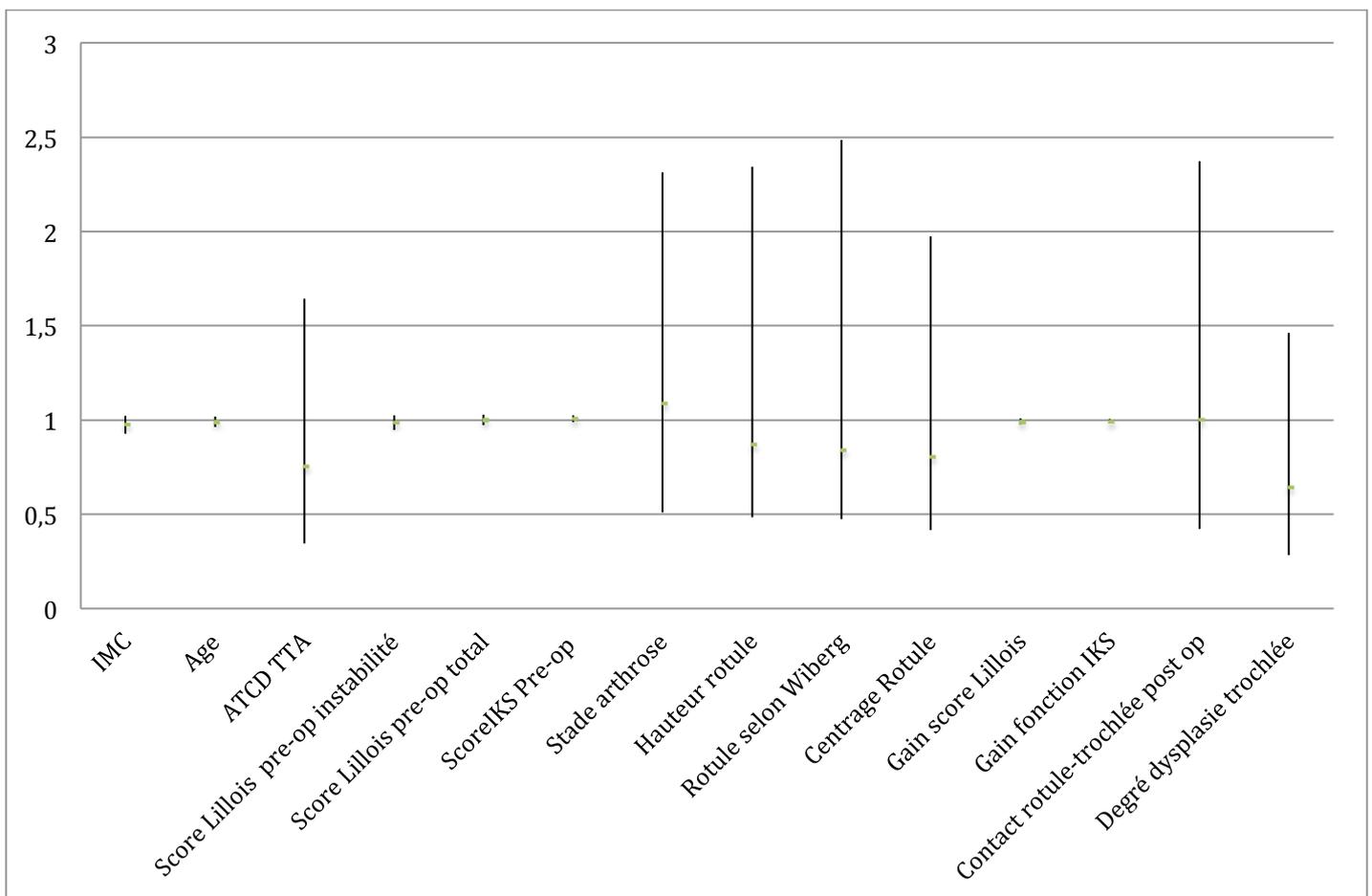


Fig 97. Graphique illustrant les rapports de risque retrouvés et leurs intervalles de confiance sur les variables étudiées à la recherche de facteurs associés à la survie

Discussion

Type de l'étude et limites

Notre série permet une description des résultats de la prothèse fémoro-patellaire de Bousquet à un recul moyen de 26 ans. Dans la littérature, les séries traitant du devenir des PFP à très long terme sont quasi inexistantes. Les reculs moyens les plus élevés sont attribués aux séries de Kooijman à propos de la Richards II(12) et d'Argenson à propos de l'Autocentric(8) traitant une population à 17 et 16 ans de recul respectivement.

Cependant, les écueils de l'étude rétrospective à long-terme sont difficiles à éviter et nous pouvons citer, en premier lieu, le nombre de perdus de vue et de décès qui sont importants dans notre étude.

Constituant à eux deux 52% (n=22) du nombre de PFP initiales, ils viennent réduire largement le nombre de patients analysés au dernier recul. C'est en cela qu'aucune comparaison statistique n'a pu être menée entre les PFP toujours en place et les PFP reprises par PTG.

De la même manière, le déséquilibre numérique entre groupe PFP et groupe Trochléoplasties (à l'effectif trop faible) n'a pas permis d'appariement en vue d'une étude comparative.

Enfin, la difficulté à recueillir les données radiographiques au dernier recul a menée à un nombre d'informations manquantes trop important pour une exploitation intéressante des données.

Les séries de PFP dans la littérature

Le tableau ci-dessous fait état des principales séries de la littérature en y résumant l'âge moyen des populations, les taux de révisions, le recul moyen et la proportion de bons et excellents résultats.

Les séries sont classées par ordre croissant du recul maximal.

Etude	Année	Implant	n	Age (années)	Recul	Taux révision	Bons et excellents résultats
Ackroyd(80)	2005	Avon	306	62	NC	3,6%	NC
Lonner(19)	2004	Avon	25	44	0,5	0%	96%
Cossey(81)	2006	Avon (nav)	4	52	1	0%	100%
Board(24)	2004	Lubinus	17	66	1,5	35%	53%
Blazina(7)	1979	Richards I/II	57	39	2	35%	NC
Starks(82)	2009	Avon	37	66	2	0%	86%
Charalambous(83)	2011	LCS	51	64	2	33%	33%
Beitzel(84)	2013	Journey	22	46	2	0%	NC
Mertl(85)	1997	Spherocentric	51	60,5	3	6%	82%
Leadbetter(58)	2009	Avon	79	58	3	16%	84%
Cartier(9)	1990	Richards II/III	72	65	4	7%	85%
Smith(11)	2002	Lubinus	45	72	4	19%	64%
Lonner(19)	2004	Lubinus	30	38	4	33%	84%
Mohammed(60)	2008	Avon, Lubinus,Vialla	101	57	4	4%	72%
Merchant(86)	2005	LCS	16	47	4,5	0%	94%
Sarda(87)	2011	Avon	44	61	4,5	5%	85%
VanWagenberg(62)	2009	Autocentric	24	64	4,8	29%	30%
Butler(88)	2009	Performa	22	48,6	5	14%	NC
Ackroyd(14)	2007	Avon	109	68	5,2	15%	80%
Arciero(89)	1988	Richards II-CFS-Wright	25	62	5,3	28%	72%
Odumenya(90)	2010	Avon	50	66	5,3	4%	NC
Argenson(91)	1995	Autocentric	66	57	5,5	15%	84%
Krajca(92)	1996	Richards I/II	16	64	5,8	6%	88%
de Cloedt(93)	1999	Autocentric	45	51	6	18%	63%
Sisto(94)	2006	Kinamatch	25	45	6	0%	100%
Gadeyne(95)	2008	Autocentric	43	67	6	24%	72%
Arnbjornsson(15)	1998	Lubinus- Richards II	113	56	7	22%	75%
Mont(96)	2012	Avon	43	49	7	12%	NC
Nicol(21)	2006	Avon	103	68	7,1	14%	NC
Tauro(10)	2001	Lubinus	62	66	7,5	28%	45%
Cartier(97)	2005	Richards III	79	60	10	25%	77%
de Winter(98)	2001	Richards II	26	59	11	19%	76%
Van Jonbergen(61)	2010	Richards II	185	52	13,3	25%	NC
Argenson(8)	2005	Autocentric	66	57	16,2	42%	NC
Kooijman(12)	2003	Richards II	45	50	17	22%	86%
Notre étude	2017	Bousquet (SERF)	42	49,9	26	97%	29%

Les taux de survie dans notre série sont décevants. Ils apparaissent bien inférieurs à ceux présentés dans la littérature. La série de Kooijman, à 17 ans de recul faisait état d'un taux de survie à la totalisation au dernier recul de 96%. De la même manière, le taux de reprise chirurgicale (22%) apparaît inférieur à celui de notre série (12).

Le dessin de l'implant, les gestes osseux et ligamentaires associés à la chirurgie, l'indication chirurgicale peuvent être des éléments influençant le résultat clinique et ils seront analysés ci-dessous.

De plus, plusieurs séries récentes rapportent de bons et excellents résultats à moyen terme (87,90,96) réaffirmant la place de cette option thérapeutique.

Implant

Notre modèle d'implant (PFP Bousquet de SERF) est un implant de resurfaçage sphérocyindrique.

C'est un implant de première génération.

Effectivement, Dy a montré récemment dans une méta-analyse que l'on observait une différence significative en terme de reprises précoces entre PTG et implants fémoro-patellaires de 1ère génération. (Taux de reprise supérieur pour les PFP)

En revanche, il n'existait pas de différence sur le taux de reprise chirurgicale en ce qui concerne les implants de 2ème génération.(99)

Dans une étude originale mono-opérateur, Lonner montre une réduction significative des taux de complications post-opératoires en passant d'une prothèse fémoro-patellaire de 1ère génération à une prothèse de 2ème génération (19).

De plus, lors du symposium de la SOFCOT en 2003, la présence d'un bouclier trochléen non cimenté et l'utilisation d'un métal back rotulien avaient été jugés comme non favorables(6).

Ainsi, notre implant de première génération apparaît comme un implant daté, pouvant expliquer des résultats décevants.

Gestes associés

Mais, le design de l'implant n'est pas seul responsable de la survie médiocre de la prothèse. Il convient de s'interroger sur la technique chirurgicale et notamment sur les gestes osseux et ligamentaires associés à la pose.

Au symposium de 2003, la fréquence de survenue des complications mécaniques était 5 à 10 fois plus faible dans les groupes Ceraver ou Sphérocentrique que dans les groupes prothèses Autocentrique et Serf où l'association à un réalignement de l'appareil extenseur était réalisé 3 à 5 fois plus souvent.

La littérature confirme le rôle majeur des gestes associés (Tableau ci-dessous).

	Nombre cas	Recul	Instabilité/Accrochages	Réalignement Appareil extenseur
Lenfant (1999)	28	5,5	10%	100%
Cartier (1990)	72	4	4%	85%
Witvoet (1994)	78	5	31%	20%
Tauro (2001)	76	7,5	32%	0%

Fig 99. Tableau: Taux d'instabilité en fonction de l'intervention sur l'appareil extenseur. Séries de la littérature.

Dans notre série, le réalignement de l'appareil extenseur n'était clairement pas la règle avec seulement 7 % d'ostéotomies de la TTA associées au geste de pose de prothèse.

Etonnamment, le taux d'ostéotomies secondaires est élevé (27,7% des reprises).

Très clairement se pose la question du traitement de l'appareil extenseur peut être mal considéré dans cette série et participant au taux élevé de reprises.

Ainsi, il nous semble capital d'effectuer un bilan complet, clinique et radiologique de l'appareil extenseur en pré-opératoire. La recherche clinique des troubles de torsions, l'axe du membre inférieur, le déséquilibre entre vaste médial et latéral, la mesure scanner de la TA-GT, la mesure de la hauteur rotulienne sont des éléments

majeurs qui doivent mener la réflexion sur l'indication chirurgicale et la technique à employer.

Indication chirurgicale

La moyenne d'âge de la série est proche des séries de la littérature.

La grande majorité des patients avaient une dysplasie de trochlée, facteur de risque d'arthrose fémoro-patellaire. Cette arthrose primitive sur dysplasie de trochlée est l'indication de choix pour une PFP (100,101).

Ceci est notamment dû au fait que la progression de l'arthrose fémoro-tibiale est retardée chez les patients porteurs d'une dysplasie trochléenne(101).

Aussi, les mobilités conservées du genou, l'absence d'arthrose sur les autres compartiments sont des points essentiels qui ont été respectés.

En revanche 49% des patients présentaient une arthrose de stade 1 ou 2 selon Iwano soit peu évoluée. On peut s'interroger à propos d'un traitement prothétique chez ces patients car le résultat des PFP est corrélé au stade de l'arthrose (102,103).

Une population jeune et féminine

La description des populations rappelle la particularité des indications chirurgicales et les problèmes qui en découlent.

A l'instar des principales séries de PFP, l'âge à l'intervention est jeune, ce qui laisse la place au développement de l'arthrose des autres compartiments du genou.

Au final, seul 12 genoux dans notre série se sont vus réviser la PFP pour progression de l'arthrose aux compartiments fémoro-tibiaux à 25 ans (28%).

Dans une étude de 306 prothèses AvonTM, Ackroyd et Al notait que la progression de l'arthrose était la première cause de reprise tardive. La présence d'arthrose radiologique à 5 ans de la pose de PFP était de 20% mais seul 4% avaient nécessité une reprise pour ce motif au dernier recul (80).

Nicol et Al notait un taux de révision pour arthrose fémoro-tibiale de 12% à 7 ans (21).

Dans la série du symposium de la SOFCOT, en prenant comme événement la nécessité de changer un ou les deux implants, le taux de survie à 10 ans était de 65%. Il était de 72% en se limitant aux reprises pour problème fémoro-patellaire et de 90% en prenant en compte les reprises pour apparition d'une arthrose fémoro-tibiale.

Ainsi, nous pensons que la progression de l'arthrose est devenu le principal problème à long terme depuis l'apparition des implants de seconde génération mais qu'elle ne peut expliquer à elle seule les réticences au sujet des PFP.

Par ailleurs, la prédominance féminine de la pathologie reste une règle.

Etablissement des courbes de survie

Il a été choisi d'établir les courbes de survie en prenant en compte 2 événements:

- La totalisation par PTG
- La reprise chirurgicale hors totalisation

Il s'agit des variables choisies dans la majorité des études traitant du devenir des PFP. La considération de l'événement "faillite de l'implant" se traduisant par une dépose d'un ou des 2 composants traité seul ne nous a pas paru judicieuse.

En effet, le débat s'oriente actuellement sur les taux de reprise précoce pour "mal-alignement du système extenseur", maltracking ou instabilité fémoro-patellaire et les causes impliquant directement l'implant telles que les descellements du bouclier trochléen apparaissent largement minoritaires dans les séries récentes. Kooijmann rapportait un taux de descellement de 2% à 15,6 ans de recul(12).

Mais, rétrospectivement, la fréquence des usures de polyéthylène ayant conduit à un changement de ce polyéthylène seul ou associé à un geste complémentaire nous interroge sur la pertinence de l'utilisation de l'événement "faillite de l'implant" pour la réalisation d'une courbe de survie.

Par ailleurs, ces reprises dont le motif invoqué était l'usure du polyéthylène sont sujettes à discussion. L'usure du polyéthylène peut-elle se comprendre comme une cause princeps de faillite ou s'agit-il de la conséquence d'un autre problème sous jacent?

Certes il a été mis en évidence des forces de compression très élevée au niveau de l'articulation fémoro-patellaire. Mais celles-ci sont liées à l'alignement de l'appareil extenseur, à l'encombrement du compartiment antérieur, à l'activité exercée par le patient.

L'usure du polyéthylène rotulien n'est clairement pas une complication retrouvée habituellement après arthroplastie totale de genou.

Usure du polyéthylène

Dans cette série, la prothèse de Bousquet utilisait un métal back rotulien. Il s'agit la d'un élément de réponse car ce type d'implant a déjà fait l'objet de controverses pour des usures prématurées de polyéthylène (83,104) notamment concernant la prothèse LCSTM (retirée du marché en 2009).

Il convient probablement de redéfinir par un travail biomécanique les forces appliquées dans une articulation fémoro-patellaire resurfacée ou les forces exercées sont probablement supérieures à un genou natif pour lequel la déformabilité cartilagineuse et la meilleure congruence des surfaces amoindrissent ces forces.

Pour exemple, la force estimée par Hayes et Huberti dans un genou natif à 90° de flexion avoisine les 13 MegaPascals. La norme ISO 5834-2 exige pour les polyéthylènes d'implants (de l'UHMWPE GUR 1050) une limite de 19 MegaPascals pour l'élasticité ce qui laisse tout de même une faible marche de manœuvre.(105)

Comparaison aux séries de PTG sur arthrose tri-compartimentale

Néanmoins, ce recul moyen important permet une analyse de la survie de l'implant à 15 ans et 20 ans. Ceci permet d'analyser la survie de l'implant à la lumière des taux de survie d'implants dans les séries de PTG à long terme.

Ces séries révèlent des taux de survie d'implant de 76,4 à 97% à 20 ans(25,26,29,106).

La série de Patil, traitant de la survie à toute reprise chirurgicale de 160 PTG postéro-stabilisées, fait état de 87% de survie à 25 ans(31).

En comparaison, avec une survie de 35,5% à 20 ans en prenant comme événement la totalisation en PTG et de 28% à 20 ans en considérant comme événement la reprise chirurgicale sans totalisation, les taux de survie de cette série interrogent sur la pertinence de cette chirurgie.

Intérêt de la PTG dans le traitement de l'arthrose fémoro-patellaire isolée.

D'autant plus que la pose d'une prothèse totale de genou a été étudiée par plusieurs auteurs dans le traitement de l'arthrose fémoro-patellaire isolée avec des résultats favorables.(99,107–110)

Mais ces séries traitent de populations plus âgées (55 à 72 ans en moyenne).

Meding, a comparé le devenir des PTG et PFP chez des patients jeunes (âge moyen 52 ans) au recul moyen de 6,2 ans(111). Il en concluait à l'équivalence des 2 chirurgies sur les scores fonctionnels et à des taux de reprise inférieurs pour les PTG. Mais les biais d'étude étaient nombreux, en particulier, le groupe PFP était constitué par une méta-analyse de 10 séries. Ajoutons que parmi ces 10 séries, 6 concernaient des implants de première génération qui ont été totalement abandonnés depuis ou redessinés.

Noble et al ont rapporté les complications fonctionnelles induite par la pose d'une PTG(112). 52% des patients étaient gênés pour les déplacements latéraux, le jardinage, le demi-tour contre 22% chez une population du même âge sans plainte fonctionnelle du genou. Il en était conclu que 40% du déficit était imputable à la PTG et non au simple effet de 'âge.

De plus, Lonner a montré que chez des patients âgé de moins de 40 ans, la PTG pour arthrose tri-compartimentale amenait à un score IKS fonction bon ou excellent dans seulement 50 % des cas(113).

Ajoutons que les taux de révision de PTG ont été corrélés à l'âge du patient (114,115).

Il faut rappeler que parallèlement, de bons et très bons résultats sont décrits à propos de séries de PFP avec de faibles taux de révision. Ces séries rapportent des taux de reprise de moins de 5% associés à des résultats bons ou excellents à plus de 70% pour un recul moyen de 4 à 6 ans (14,60,86,94).

Enfin, pour Lonner en 2006, les reprises de PFP ne compromettent pas le devenir de la PTG ultérieure(116).

Mais, pour Van Jonbergen ayant rapporté les résultats de 14 conversions de PFP en PTG à 14 PTG de première intention, ce point doit être nuancé. Les scores WOMAC, IKS fonction et IKS genou étaient comparables dans les deux groupes mais 3 mobilisations sous AG avaient été nécessaires dans le groupe PTG après PFP.(117)

Cependant, l'évolution non satisfaisante d'une de nos patiente a conduit à une arthrodeuse précoce et rappelle le risque "d'escalade thérapeutique" induite par toute chirurgie. La survenue des 6 fractures de rotules au cours des épisodes de révision va en ce sens.

La pertinence de la PTG dans le traitement de l'arthrose fémoro-patellaire est donc à discuter.

Cette attitude chirurgicale est encouragée par:

- le faible taux de reprise des PTG
- le choix d'une chirurgie éprouvée, reproductible
- les résultats favorables publiés en littérature (sur des populations sensiblement plus âgées)

En revanche, le choix d'une PTG pour le traitement de l'arthrose fémoro-patellaire souffre de:

- une chirurgie plus invasive
- une perte de stock osseux plus importante
- un taux de révision corrélé à l'âge

En ce qui concerne le choix d'une PFP pour le traitement de l'arthrose fémoro-patellaire isolée, il nous semble encouragé par:

- son caractère moins invasif
- une reprise par PTG qui ne semble pas compromise
- l'espoir d'une fonction de genou plus préservée, notamment chez le patient

jeune

Sur ce dernier point, on peut s'interroger car notre étude montre un score "IKS fonction" qui n'est pas amélioré de manière significative à un an post opératoire.

Enfin, en défaveur des PFP, on retiendra:

- des taux de reprise supérieurs
- une chirurgie plus récente, moins éprouvée, moins reproductible
- le risque de progression de l'arthrose fémoro-tibiale.

Il nous semble que l'essentiel réside dans l'analyse de la demande du patient, son attente fonctionnelle et l'avenir qu'il souhaite donner à son genou. La PTG peut apparaître comme une solution de sagesse chez le patient plus âgé qui souhaite une prothèse pérenne.

Place de la trochléoplastie de creusement

La trochléoplastie de creusement est une chirurgie initialement décrite pour le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire (76). L'indication de choix est attribuée aux dysplasies de type B et D (118).

Néanmoins, plusieurs auteurs ont décrit son utilisation chez des patients victimes d'instabilité mais aussi d'arthrose fémoro-patellaire. Mais cette arthrose restait modérée et dans la majorité des cas inférieure ou égale au stade 2 d'Iwano (118,119).

En effet, les résultats de la littérature concernant l'amélioration des paramètres d'instabilité sont décrits comme bons (120–122).

En revanche, la douleur fémoro-patellaire reste un paramètre mal contrôlé par cette chirurgie comme l'atteste l'étude de Knoch (119). Dans sa série de 45 trochléoplasties, 49% des patients ont vu leur douleur fémoro-patellaire décroître, mais pour 33% d'entre eux elle s'est aggravée. Elle était inchangée dans 9% des cas.

Pour notre série, on note une amélioration post-opératoire significative des scores douleur IKS et fémoro-patellaire Lillois pouvant faire discuter de cette chirurgie dans le traitement de l'instabilité douloureuse.

T. Rouanet(118) décrivait sur une série de 34 trochléoplasties de creusement à 15 ans de recul (opérée de 1992 à 1998), un passage du score IKS de 127 à 152. Il notait au dernier recul 6 reprises pour PTG soit 17,6%. Tous les patients avaient une arthrose fémoro-patellaire inférieure ou égale au stade 2 d'Iwano.

Les chiffres de notre série semblent similaires avec un passage du score IKS de 123 en pré-opératoire à 158,7 en post-opératoire (1 an). Nous retrouvons à 15 ans un taux de conversion en PTG de 20%.

Pourtant, dans notre étude, l'indication de trochléoplastie a été élargie aux arthroses plus sévères puisque 33% de nos patients avaient une arthrose fémoro-patellaire de stade Iwano 3 ou 4.

Cette indication chirurgicale élargie ne semble pas compromettre le résultat fonctionnel.

Par ailleurs, la comparaison des courbes de survie des PFP et des trochléoplasties dans notre étude montre une différence significative à la faveur des trochléoplasties. Bien que son interprétabilité soit à faire avec précaution, elle peut replacer le traitement conservateur comme une solution envisageable.

Bien qu'habituellement décrite pour le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire, l'indication de creusement trochléen pourrait s'élargir aux instabilités douloureuses du sujet jeune en association aux gestes d'ostéotomie de la TTA ou de reconstruction du MPFL.

Prise en charge post-opératoire

Notre série ne comprend aucune information sur la rééducation post-opératoire. Même si la littérature reste pauvre à ce sujet, il nous semble fondamental de considérer cet élément post-opératoire. De nombreuses solutions de kinésithérapie

amènent à un recentrage rotulien(123). Il serait utile de préciser le devenir des patients en fonction des protocoles de kinésithérapie mis en place.

De la même manière, une kinésithérapie adaptée pourrait être tout a fait bénéfique en pré-opératoire.

Quelles directions futures?

Comme pour les PTG, certains chirurgiens se sont orientés vers la chirurgie assistée par ordinateur. L'étude de Cossey et Al. rapporte à 1 an le résultat de 4 PFP posées avec un système de navigation. Il fait état de 100% de bons et excellents résultats.(81)

Les systèmes robotiques pourraient être une solution intéressante pour cette chirurgie qui, justement, semble manquer de reproductibilité.

Ces systèmes s'appuient sur une analyse tomodensitométrique pré-opératoire du genou concerné qui permet de planifier le positionnement correct de l'implant.

Une autre voie de développement pourrait aller vers les implants sur mesure. Permettant d'adapter l'implant au rayon de courbure de la trochlée, de gérer au mieux l'espace antérieur, cette solution doit être considérée.

Plusieurs auteurs en ont publié les résultats tout à fait encourageants(94) (88).

Sisto et Sarin rapportaient les résultats de 25 implants sur mesure (Kinamed Custom ImplantsTM) avec 100% de bons et excellents résultats et aucune révision à 73 mois de recul.

Butler et Al. ont rapporté à 5 ans le résultat favorable de 22 implants sur mesure (Biomet Performa Prosthesis™) .

Enfin, le problème de la progression de l'arthrose aux compartiments fémoro-tibiaux pourrait trouver une solution dans la combinaison d'une PFP et d'une prothèse unicompartmentale médiale. Cette solution connaît un regain d'intérêt.

Néanmoins, la série de S.Parratte décrit une survie des implants de 54% à 17 ans, ce qui reste un résultat décevant et peu encourageant(124).

Par ailleurs, les premières erreurs concernant les PFP commencent à se régler et les voies d'améliorations de celles-ci sont sûrement encore nombreuses. Leur association à une PUC semble donc risquée et hasardeuse.

Conclusion

La prothèse fémoro-patellaire a semblé donner de mauvais résultats initiaux parce que c'est une prothèse jeune et qui a été confrontée aux écueils rencontrés par tous les implants débutants:

- erreur d'indication
- un matériel inadapté
- une mauvaise technique

Dans notre étude, plusieurs erreurs expliquent les mauvais résultats:

- une technique qui n'associe pas de gestes d'ostéotomie de la TTA à la pose prothétique
- une indication chirurgicale élargie aux arthroses peu sévères
- un implant daté, de première génération, avec un métal-back rotulien

La chirurgie de pose de PFP doit s'envisager comme le traitement des lésions chondrales, mais surtout, elle doit s'intéresser de près aux éléments responsables de ces lésions.

Traiter l'arthrose fémoro-patellaire isolée, c'est traiter la douleur liée aux lésions chondrales, mais aussi, et surtout, traiter l'alignement de l'appareil extenseur et les causes ayant menées à cette arthrose.

Si les causes princeps sont mal comprises et restent non traitées, on se trouve face à une articulation resurfaçée mais qui sera mise en échec parce que les problèmes de fond n'ont pas été réglés.

Il nous semble indispensable de vérifier les résultats encourageants des séries récentes concernant des implants de deuxième génération par de grandes séries à long terme.

Annexes

Annexe 1: Score IKS

SCORE IKS 1 (/ 200 pts)

Nom :

SCORE GENOU (/ 100 pts)

Prénom :

- 1/ Douleur**
- 50 = Aucune
 - 45 = Faible ou rare
 - 40 = Seulement escaliers
 - 30 = Marche ou escaliers mais modérée
 - 20 = Occasionnelle
 - 10 = Permanente
 - 0 = Sévère

date Naissance :

date :

côté :

recul (mois):

type prothèse :

2/ Mobilité (1 point pour 5°, maximum 25 pts 125°) :

3/ Stabilité

- Antéro-Post :**
- 10 = <5mm
 - 5 = 5-10mm
 - 0 = 10mm

- Frontal :**
- 15 = <5°
 - 10 = 6° à 9°
 - 5 = 10° à 14°
 - 0 = 15°

Déduire du score :

- Défait d'extension active :**
- 2 = 5-10°
 - 5 = 11-15°
 - 10 = 16-20°
 - 15 = >20°

- Flessum :**
- 5 = < 10°
 - 10 = 10-20°
 - 15 = >20°

- Axe**
- 0 = 0-5°
 - 10 = 5-10°
 - 20 = >10°

Total score Genou (/ 100pts) :

SCORE FONCTION (/ 100 pts)

- Marche**
- 50 = illimitée
 - 40 = >30mn
 - 30 = 15-30mn
 - 20 = <15mn
 - 10 = domicile uniquement
 - 0 = Impossible

- Escaliers**
- 50 = normal
 - 40 = Montée Nle , descente difficile
 - 30 = Montée et Descente difficile
 - 15 = Mtée diff, descente impossible
 - 0 = Impossible

Déduire du score

- 5 = 1 canne
- 10 = 2 cannes
- 20 = cannes béquilles ou déambulateur

Total Score Fonction (/100 pts) :

Total IKS (G + F / 200) :

Annexe 2: Score fémoro-patellaire Lillois

SYNDROMES FEMORO-PATELLAIRES

I – BAREME DE COTATION FONCTIONNELLE		.../100 PTS	
Nom :	Date :	S.D.R.	<input type="checkbox"/>
Prénom :	Coté :	I.R.O.	<input type="checkbox"/>
Né(e) le :	ATCD :	I.R.P.	<input type="checkbox"/>
Prof. :		I.R.M.	<input type="checkbox"/>
INSTABILITE :			Points
1- Genou stable, jamais de dérobement.			30
2- Instabilité subjective : Dérobement occasionnel pendant activités sportives..			25
3- Instabilité subjective : Dérobement occasionnel dans vie courante			15
4- Instabilité subjective : Dérobements fréquents dans vie courante			8
5- Instabilité mécanique : Au moins une luxation documentée.			5
6- Instabilité mécanique : Plus de 2 luxations.			0
DOULEUR :	Points	MARCHE	Points
1- Nulle.	15	1- Normale, illimitée.	8
2- Légère, occasionnelle, météorologique	12	2- Normale à plat, douleur terrain accidenté.	6
3- Modérée, mécanique	10	3- Limitée ≥ 1500 m ou 15 mn	4
4- Importante, mécanique	5	4- Limitée ≤ 1500 m ou 15 mn	2
5- Constante et sévère.	0	5- Très difficile	0
GONFLEMENT :	Points	BLOCAGE :	Points
1- Jamais.	5	1- Jamais.	5
2- Après effort important.	4	2- Accrochages sans blocage	4
3- Après activités quotidiennes.	2	3- Blocages occasionnels	3
4- Tous les matins.	1	4- Blocages fréquents	0
5- Constant.	0		
ESCALIERS :	Points	COURSE :	Points
1- Aucune difficulté	8	1- Aucune difficulté.	4
2- 2 étages possibles et indolores	6	2- Possible mais ne court pas.	3
3- 2 étages possibles et douloureux	4	3- Limitée :	2
4- ≤ 2 étages	2	4- impossible.	0
5- Impossible	0		
ACCROUISSEMENT :	Points	POSITION A GENOUX :	Points
1- Aucune difficulté	5	1- Aucune difficulté.	5
2- Gêne légère.	4	2- Gêne légère.	4
3- Limité et indolore.	3	3- Limitée : gêne modérée.	3
4- Limite et douloureux.	2	4- Difficile : gêne importante.	2
5- Impossible	0	5- Impossible.	0
ACTIVITE FONCTIONNELLE : VIE COURANTE :	Points	ACTIVITE FONCTIONNELLE : TRAVAIL ET SPORT .	Points
1- Aucune difficulté	5	1- Aucune gêne.	7
2- Gêne minime ou occasionnelle.	4	2- Gêne minime ou occasionnelle.	6
3- Gêne modérée ou fréquente.	2	3- Gêne modérée : Métier dur ou sport exigeant.	4
4- Genou invalidant.	0	4- Gêne modérée : Métier actif. moy. ou sport loisir.	3
		5- Gêne modérée : Métier sédentaire ou sport occas.	2
		6- Handicap prof. Pas de sport possible.	0
PRISE ANTALGIQUES :		NON – 3 points	
		OUI – 0 point.	

Annexe 3: Score oxford Genou

SCORE OXFORD GENOU

Date du jour: _____

NOM: _____
PRENOM: _____
date de naissance: _____

Côté atteint: _____

1) Comment décrivez-vous la douleur que vous ressentez habituellement dans votre genou?

nulle très légère légère modérée sévère

2) Avez-vous des difficultés pendant la toilette et l'habillement à cause de votre genou?

aucune très légère légère importante activité impossible

3) Avez-vous des difficultés à rentrer ou sortir d'une voiture ou à utiliser les transports en commun à cause de votre genou?

aucune très légère légère importante activité impossible

4) Pendant combien de temps pouvez-vous marcher sans ressentir des douleurs importantes du genou?

plus de 30 min
 de 16 à 30 min
 de 5 à 15 min
 moins de 5 min
 les douleurs apparaissent immédiatement

5) Après être resté assis longtemps, avez-vous des douleurs du genou lorsque vous vous relevez?

aucune très légère légère importante insupportable

6) Est-ce que vous boitez à cause de votre genou?

jamais ou rarement parfois souvent le plus souvent toujours

7) Pouvez-vous vous accroupir et vous relever?

facilement
 avec des petites difficultés
 avec des difficultés moyennes
 avec beaucoup de difficultés

c'est impossible

8) Avez-vous des douleurs du genou pendant la nuit?

jamais parfois souvent le plus souvent toujours

9) Est-ce que les douleurs de votre genou gênent vos activités habituelles?

jamais
 un peu
 modérément
 beaucoup
 les activités sont impossibles

10) Avez-vous l'impression que votre genou est instable?

jamais parfois souvent le plus souvent toujours

11) Pouvez-vous faire vos achats vous-même?

facilement
 avec des petites difficultés
 avec des difficultés moyennes
 avec beaucoup de difficultés
 c'est impossible

12) Pouvez-vous descendre les escaliers?

facilement
 avec des petites difficultés
 avec des difficultés moyennes
 avec beaucoup de difficultés
 c'est impossible

TOTAL: /60

Bibliographie

1. Davies AP, Vince AS, Shepstone L, Donell ST, Glasgow MM. The radiologic prevalence of patellofemoral osteoarthritis. *Clin Orthop*. 2002 Sep;(402):206–12.
2. Dejour D, Allain J. Histoire naturelle de l'arthrose fémoro-patellaire isolée. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot*. 2004 Sep 1;90(5):89–93.
3. Iwano T, Kurosawa H, Tokuyama H, Hoshikawa Y. Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthrosis. With special reference to its relationship to femorotibial osteoarthrosis and etiologic factors. *Clin Orthop*. 1990 Mar;(252):190–7.
4. Kobayashi S, Pappas E, Fransen M, Refshauge K, Simic M. The prevalence of patellofemoral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016 Oct;24(10):1697–707.
5. McAlindon TE, Snow S, Cooper C, Dieppe PA. Radiographic patterns of osteoarthritis of the knee joint in the community: the importance of the patellofemoral joint. *Ann Rheum Dis*. 1992 Jul;51(7):844–9.
6. Jenny J-Y, Boeri C. Prothèses fémoro-patellaires : la série du symposium. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot*. 2004 Sep 1;90(5):104.
7. Blazina ME, Fox JM, Del Pizzo W, Broukhim B, Ivey FM. Patellofemoral replacement. *Clin Orthop*. 1979 Oct;(144):98–102.
8. Argenson J-NA, Flecher X, Parratte S, Aubaniac J-M. Patellofemoral arthroplasty: an update. *Clin Orthop*. 2005 Nov;440:50–3.
9. Cartier P, Sanouiller JL, Grelsamer R. Patellofemoral arthroplasty. 2-12-year follow-up study. *J Arthroplasty*. 1990 Mar;5(1):49–55.
10. Tauro B, Ackroyd CE, Newman JH, Shah NA. The Lubinus patellofemoral arthroplasty. A five- to ten-year prospective study. *J Bone Joint Surg Br*. 2001 Jul;83(5):696–701.
11. Smith AM, Peckett WRC, Butler-Manuel PA, Venu KM, d'Arcy JC. Treatment of patello-femoral arthritis using the Lubinus patello-femoral arthroplasty: a retrospective review. *The Knee*. 2002 Feb;9(1):27–30.
12. Kooijman HJ, Driessen APPM, van Horn JR. Long-term results of patellofemoral arthroplasty. A report of 56 arthroplasties with 17 years of follow-up. *J Bone Joint Surg Br*. 2003 Aug;85(6):836–40.
13. van Jonbergen H-PW, Werkman DM, Barnaart LF, van Kampen A. Long-term outcomes of patellofemoral arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010 Oct;25(7):1066–71.
14. Ackroyd CE, Newman JH, Evans R, Eldridge DJ, Joslin CC. The Avon patellofemoral arthroplasty: five-year survivorship and functional results. *J Bone Joint Surg Br*. 2007 Mar;89(3):310–5.
15. Arnbjörnsson AH, Ryd L. The use of isolated patellar prostheses in Sweden 1977-1986. *Int Orthop*. 1998;22(3):141–4.
16. Dejour DH. L'arthrose fémoro-patellaire isolée: Isolated patellofemoral arthritis. In: Hutten D, editor. *18 Mises au Point en Chirurgie du Genou [Internet]*. Paris: Elsevier Masson; 2013 [cited 2017 May 25]. p. 240–55. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294740534000170>
17. Dejour H, Walch G, Neyret P, Adeleine P. La dysplasie de la trochlée fémorale. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot*. 1990;76(1):45–54.
18. Farr J, Barrett D. Optimizing patellofemoral arthroplasty. *The Knee*. 2008

Oct;15(5):339-47.

19. Lonner JH. Patellofemoral arthroplasty: pros, cons, and design considerations. *Clin Orthop*. 2004 Nov;(428):158-65.
20. Lotke PA, Lonner JH, Nelson CL. Patellofemoral arthroplasty: the third compartment. *J Arthroplasty*. 2005 Jun;20(4 Suppl 2):4-6.
21. Nicol SG, Loveridge JM, Weale AE, Ackroyd CE, Newman JH. Arthritis progression after patellofemoral joint replacement. *The Knee*. 2006 Aug;13(4):290-5.
22. Mertl P. Prothèses fémoro-patellaires : modèles d'implants et techniques chirurgicales: Patellofemoral prosthesis. In: Hutten D, editor. 18 Mises au Point en Chirurgie du Genou [Internet]. Paris: Elsevier Masson; 2013 [cited 2017 May 25]. p. 256-65. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9782294740534000182>
23. Lustig S. Patellofemoral arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. 2014 Feb;100(1 Suppl):S35-43.
24. Board TN, Mahmood A, Ryan WG, Banks AJ. The Lubinus patellofemoral arthroplasty: a series of 17 cases. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2004 Jun;124(5):285-7.
25. Bae DK, Song SJ, Park MJ, Eoh JH, Song JH, Park CH. Twenty-year survival analysis in total knee arthroplasty by a single surgeon. *J Arthroplasty*. 2012 Aug;27(7):1297-1304.e1.
26. Epinette J-A. Long lasting outcome of hydroxyapatite-coated implants in primary knee arthroplasty: a continuous series of two hundred and seventy total knee arthroplasties at fifteen to twenty two years of clinical follow-up. *Int Orthop*. 2014 Feb;38(2):305-11.
27. Mont MA, Pivec R, Issa K, Kapadia BH, Maheshwari A, Harwin SF. Long-term implant survivorship of cementless total knee arthroplasty: a systematic review of the literature and meta-analysis. *J Knee Surg*. 2014 Oct;27(5):369-76.
28. Ritter MA, Keating EM, Sueyoshi T, Davis KE, Barrington JW, Emerson RH. Twenty-Five-Years and Greater, Results After Nonmodular Cemented Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Oct;31(10):2199-202.
29. Ritter MA, Meneghini RM. Twenty-year survivorship of cementless anatomic graduated component total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010 Jun;25(4):507-13.
30. Ritter MA. The Anatomical Graduated Component total knee replacement: a long-term evaluation with 20-year survival analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 2009 Jun;91(6):745-9.
31. Patil S, McCauley JC, Pulido P, Colwell CW. How do knee implants perform past the second decade? Nineteen- to 25-year followup of the Press-fit Condylar design TKA. *Clin Orthop*. 2015 Jan;473(1):135-40.
32. Jauregui JJ, Cherian JJ, Pierce TP, Beaver WB, Issa K, Mont MA. Long-Term Survivorship and Clinical Outcomes Following Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2015 Dec;30(12):2164-6.
33. Kapandji A-I, Judet T. Anatomie fonctionnelle : Tome 2 - Membre inférieur. 6e édition. Paris: Maloine; 2009. 314 p.
34. Duparc F. Anatomie, biomécanique et physiopathologie : données récentes. [Httpwwwem-Premiumcomdoc-Distantuniv-Lille2frdatarevues003510400090Sup51S80](http://www.em-premium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/data/revues/003510400090Sup51S80) [Internet]. 2008 Apr 16 [cited 2017 Feb 4]; Available from: <http://www.em-premium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/article/142735/resultatrecherche/1>
35. Themes UFO. Disorders of the Patellofemoral Joint [Internet]. *Musculoskeletal Key*. 2016 [cited 2017 Mar 11]. Available from: <http://musculoskeletalkey.com/disorders-of-the-patellofemoral-joint/>

36. Hernigou P, de Ladoucette A, Kooli M, Goutallier D. [Anatomy of the trochleo-condylar junction and its consequences on the femoro-patellar joint in single-compartment prostheses]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1991;77(6):381–8.
37. Shohat N, Lindner D, Beer I, Agar G. [PATELLOFEMORAL INSTABILITY: ANATOMY, CLINICAL EVALUATION, IMAGING AND TREATMENT]. *Harefuah.* 2016 Nov;155(11):686–90.
38. Amis AA, Firer P, Mountney J, Senavongse W, Thomas NP. Anatomy and biomechanics of the medial patellofemoral ligament. *The Knee.* 2003 Sep;10(3):215–20.
39. Nomura E, Inoue M, Osada N. Anatomical analysis of the medial patellofemoral ligament of the knee, especially the femoral attachment. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2005 Oct;13(7):510–5.
40. Smirk C, Morris H. The anatomy and reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *The Knee.* 2003 Sep;10(3):221–7.
41. Placella G, Tei MM, Sebastiani E, Criscenti G, Speziali A, Mazzola C, et al. Shape and size of the medial patellofemoral ligament for the best surgical reconstruction: a human cadaveric study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2014 Oct;22(10):2327–33.
42. Viste A, Chatelet F, Desmarchelier R, Fessy M-H. Anatomical study of the medial patello-femoral ligament: landmarks for its surgical reconstruction. *Surg Radiol Anat SRA.* 2014 Oct;36(8):733–9.
43. Aframian A, Smith TO, Tennent TD, Cobb JP, Hing CB. Origin and insertion of the medial patellofemoral ligament: a systematic review of anatomy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2016 Sep 8;
44. Kaleka CC, Aihara LJ, Rodrigues A, de Medeiros SF, de Oliveira VM, de Paula Leite Cury R. Cadaveric study of the secondary medial patellar restraints: patellotibial and patellomeniscal ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2016 Oct 8;
45. Philippot R, Boyer B, Testa R, Farizon F, Moyen B. The role of the medial ligamentous structures on patellar tracking during knee flexion. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* 2012 Feb;20(2):331–6.
46. Grelsamer RP, Klein JR. The biomechanics of the patellofemoral joint. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998 Nov;28(5):286–98.
47. Loudon JK. BIOMECHANICS AND PATHOMECHANICS OF THE PATELLOFEMORAL JOINT. *Int J Sports Phys Ther.* 2016 Dec;11(6):820–30.
48. Ahmed AM, Burke DL, Hyder A. Force analysis of the patellar mechanism. *J Orthop Res.* 1987 Jan 1;5(1):69–85.
49. Arendt E. Anatomy and Malalignment of the Patellofemoral Joint: Its Relation to Patellofemoral Arthritis. *Clin Orthop.* 2005 Jul;NA;(436):71–5.
50. Feller JA, Amis AA, Andrish JT, Arendt EA, Erasmus PJ, Powers CM. Surgical Biomechanics of the Patellofemoral Joint. *Arthroscopy.* 2007 May 1;23(5):542–53.
51. Mason JJ, Leszko F, Johnson T, Komistek RD. Patellofemoral joint forces. *J Biomech.* 2008 Aug 7;41(11):2337–48.
52. Reilly DT, Martens M. Experimental analysis of the quadriceps muscle force and patello-femoral joint reaction force for various activities. *Acta Orthop Scand.* 1972;43(2):126–37.
53. Huberti HH, Hayes WC. Contact pressures in chondromalacia patellae and the effects of capsular reconstructive procedures. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* 1988;6(4):499–508.
54. Huberti HH, Hayes WC, Stone JL, Shybut GT. Force ratios in the quadriceps tendon

- and ligamentum patellae. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* 1984;2(1):49–54.
55. Huberti HH, Hayes WC. Patellofemoral contact pressures. The influence of q-angle and tendofemoral contact. *J Bone Joint Surg Am.* 1984 Jun;66(5):715–24.
 56. Al-Hadithy N, Patel R, Navadgi B, Deo S, Hollinghurst D, Satish V. Mid-term results of the FPV patellofemoral joint replacement. *The Knee.* 2014 Jan;21(1):138–41.
 57. Davies AP. High early revision rate with the FPV patello-femoral unicompartmental arthroplasty. *The Knee.* 2013 Dec;20(6):482–4.
 58. Leadbetter WB, Kolisek FR, Levitt RL, Brooker AF, Zietz P, Marker DR, et al. Patellofemoral arthroplasty: a multi-centre study with minimum 2-year follow-up. *Int Orthop.* 2009 Dec;33(6):1597–601.
 59. Merchant AC. Early results with a total patellofemoral joint replacement arthroplasty prosthesis. *J Arthroplasty.* 2004 Oct;19(7):829–36.
 60. Mohammed R, Jimulia T, Durve K, Bansal M, Green M, Learmonth D. Medium-term results of patellofemoral joint arthroplasty. *Acta Orthop Belg.* 2008 Aug;74(4):472–7.
 61. van Jonbergen H-PW, Werkman DM, Barnaart LF, van Kampen A. Long-term outcomes of patellofemoral arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2010 Oct;25(7):1066–71.
 62. van Wagenberg JMF, Speigner B, Gosens T, de Waal Malefijt J. Midterm clinical results of the Autocentric II patellofemoral prosthesis. *Int Orthop.* 2009 Dec;33(6):1603–8.
 63. Morris MJ, Lombardi AV, Berend KR, Hurst JM, Adams JB. Clinical results of patellofemoral arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2013 Oct;28(9 Suppl):199–201.
 64. Cooper C, McAlindon T, Snow S, Vines K, Young P, Kirwan J, et al. Mechanical and constitutional risk factors for symptomatic knee osteoarthritis: differences between medial tibiofemoral and patellofemoral disease. *J Rheumatol.* 1994 Feb;21(2):307–13.
 65. McAlindon T, Zhang Y, Hannan M, Naimark A, Weissman B, Castelli W, et al. Are risk factors for patellofemoral and tibiofemoral knee osteoarthritis different? *J Rheumatol.* 1996 Feb;23(2):332–7.
 66. Dejour D, Allain J. Histoire naturelle de l'arthrose fémoro-patellaire isolée. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Apparat Mot.* 2004 Sep 1;90(5):89–93.
 67. Tardieu C, Dupont J-Y. Origine des dysplasies de la trochlée fémorale. [Httpwwwem-Premiumcomdoc-Distantuniv-Lille2frdatarevues0035104000870004373](http://www.em-premium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/data/revues/0035104000870004373) [Internet]. 2008 Apr 15 [cited 2017 Mar 11]; Available from: [http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/141159/resultatrecherche/6](http://www.em-premium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/article/141159/resultatrecherche/6)
 68. Garron E, Jouve J-L, Tardieu C, Panuel M, Dutour O, Bollini G. Etude anatomique du creusement de la trochlée fémorale chez le fœtus. [Httpwwwem-Premiumcomdoc-Distantuniv-Lille2frdatarevues0035104000890005407](http://www.em-premium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/data/revues/0035104000890005407) [Internet]. 2008 Apr 18 [cited 2017 Feb 4]; Available from: <http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/147545/resultatrecherche/1>
 69. Remy F, Besson A, Migaud H, Cotten A, Gougeon F, Duquennoy A. [Reproducibility of the radiographic analysis of dysplasia of the femoral trochlea. Intra- and interobserver analysis of 68 knees]. *Rev Chir Orthop Réparatrice Apparat Mot.* 1998 Nov;84(8):728–33.
 70. Nebel G, Lingg G. [The Wiberg Forms of Patellae--are they disposing to early arthrosis? (author's transl)]. *Radiol.* 1981 Feb;21(2):101–3.
 71. Ahlbäck S, Mattsson S. Patella alta and gonarthrosis. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1978;19(4):578–84.
 72. Stefanik JJ, Zhu Y, Zumwalt AC, Gross KD, Clancy M, Lynch JA, et al. Association between patella alta and the prevalence and worsening of structural features of patellofemoral joint osteoarthritis: the multicenter osteoarthritis study. *Arthritis Care*

Res. 2010 Sep;62(9):1258–65.

73. Fouilleron N, Marchetti E, Autissier G, Gougeon F, Migaud H, Girard J. Proximal tibial derotation osteotomy for torsional tibial deformities generating patello-femoral disorders. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. 2010 Nov;96(7):785–92.
74. Guilbert S, Gougeon F, Migaud H, Brosset T, Pinoit Y. Évolution de l'arthrose fémoro-patellaire isolée : devenir à 9 ans de recul moyen de 80 genoux non opérés. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot*. 2004 Sep 1;90(5):86–9.
75. Maquet P. Advancement of the tibial tuberosity. *Clin Orthop*. 1976 Apr;(115):225–30.
76. Masse Y. [Trochleoplasty. Restoration of the intercondylar groove in subluxations and dislocations of the patella]. *Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot*. 1978 Feb;64(1):3–17.
77. Vermeulen H, De Doncker E, Watillon M. [The Mac Keever patellar prosthesis in femoro-patellar arthrosis]. *Acta Orthop Belg*. 1973 Feb;39(1):79–90.
78. Levitt RL. A long-term evaluation of patellar prostheses. *Clin Orthop*. 1973 Dec;(97):153–7.
79. Putman S, Rémy F, Pasquier G, Gougeon F, Migaud H, Duhamel A. Validation of a French patient-reported outcome measure for patello-femoral disorders: The Lille Patello-Femoral Score. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. 2016 Dec;102(8):1055–9.
80. Ackroyd CE, Chir B. Development and early results of a new patellofemoral arthroplasty. *Clin Orthop*. 2005 Jul;(436):7–13.
81. Cossey AJ, Spriggins AJ. Computer-assisted patellofemoral arthroplasty: a mechanism for optimizing rotation. *J Arthroplasty*. 2006 Apr;21(3):420–7.
82. Starks I, Roberts S, White SH. The Avon patellofemoral joint replacement: independent assessment of early functional outcomes. *J Bone Joint Surg Br*. 2009 Dec;91(12):1579–82.
83. Charalambous CP, Abiddin Z, Mills SP, Rogers S, Sutton P, Parkinson R. The low contact stress patellofemoral replacement: high early failure rate. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Apr;93(4):484–9.
84. Beitzel K, Schöttle PB, Cotic M, Dharmesh V, Imhoff AB. Prospective clinical and radiological two-year results after patellofemoral arthroplasty using an implant with an asymmetric trochlea design. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. 2013 Feb;21(2):332–9.
85. Mertl P, Van FT, Bonhomme P, Vives P. [Femoropatellar osteoarthritis treated by prosthesis. Retrospective study of 50 implants]. *Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot*. 1997;83(8):712–8.
86. Merchant AC. A modular prosthesis for patellofemoral arthroplasty: design and initial results. *Clin Orthop*. 2005 Jul;(436):40–6.
87. Sarda PK, Shetty A, Maheswaran SS. Medium term results of Avon patellofemoral joint replacement. *Indian J Orthop*. 2011 Sep;45(5):439–44.
88. Butler JE, Shannon R. Patellofemoral arthroplasty with a custom-fit femoral prosthesis. *Orthopedics*. 2009 Feb;32(2):81.
89. Arciero RA, Toomey HE. Patellofemoral arthroplasty. A three- to nine-year follow-up study. *Clin Orthop*. 1988 Nov;(236):60–71.
90. Odumenya M, Costa ML, Parsons N, Achten J, Dhillon M, Krikler SJ. The Avon patellofemoral joint replacement: Five-year results from an independent centre. *J Bone Joint Surg Br*. 2010 Jan;92(1):56–60.
91. Argenson JN, Guillaume JM, Aubaniac JM. Is there a place for patellofemoral arthroplasty? *Clin Orthop*. 1995 Dec;(321):162–7.

92. Krajca-Radcliffe JB, Coker TP. Patellofemoral arthroplasty. A 2- to 18-year followup study. *Clin Orthop*. 1996 Sep;(330):143–51.
93. De Cloedt P, Legaye J, Lokietek W. [Femoro-patellar prosthesis. A retrospective study of 45 consecutive cases with a follow-up of 3-12 years]. *Acta Orthop Belg*. 1999 Jun;65(2):170–5.
94. Sisto DJ, Sarin VK. Custom patellofemoral arthroplasty of the knee. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am*. 2007 Sep;89 Suppl 2 Pt.2:214–25.
95. Gadeyne S, Besse J-L, Galand-Desme S, Lerat J-L, Moyen B. [Results of self-centering patellofemoral prosthesis: a retrospective study of 57 implants]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2008 May;94(3):228–40.
96. Mont MA, Johnson AJ, Naziri Q, Kolisek FR, Leadbetter WB. Patellofemoral arthroplasty: 7-year mean follow-up. *J Arthroplasty*. 2012 Mar;27(3):358–61.
97. Cartier P, Sanouiller J-L, Khefacha A. Long-term results with the first patellofemoral prosthesis. *Clin Orthop*. 2005 Jul;(436):47–54.
98. de Winter WE, Feith R, van Loon CJ. The Richards type II patellofemoral arthroplasty: 26 cases followed for 1-20 years. *Acta Orthop Scand*. 2001 Oct;72(5):487–90.
99. Dy CJ, Franco N, Ma Y, Mazumdar M, McCarthy MM, Gonzalez Della Valle A. Complications after patello-femoral versus total knee replacement in the treatment of isolated patello-femoral osteoarthritis. A meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. 2012 Nov;20(11):2174–90.
100. Cotic M, Imhoff AB. [Patellofemoral arthroplasty: indication, technique and results]. *Orthopade*. 2014 Oct;43(10):898–904.
101. Dahm DL, Kalisvaart MM, Stuart MJ, Slettedahl SW. Patellofemoral arthroplasty: outcomes and factors associated with early progression of tibiofemoral arthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. 2014 Oct;22(10):2554–9.
102. deDeugd CM, Pareek A, Krych AJ, Cummings NM, Dahm DL. Outcomes of Patellofemoral Arthroplasty Based on Radiographic Severity. *J Arthroplasty*. 2017 Apr;32(4):1137–42.
103. Willekens P, Victor J, Verbruggen D, Vande Kerckhove M, Van Der Straeten C. Outcome of patellofemoral arthroplasty, determinants for success. *Acta Orthop Belg*. 2015 Dec;81(4):759–67.
104. Arumilli BRB, Ng ABY, Ellis DJ, Hirst P. Unusual mechanical complications of unicompartmental low contact stress mobile bearing patellofemoral arthroplasty: a cause for concern? *The Knee*. 2010 Oct;17(5):362–4.
105. ISO 5834-2:2011(en), Implants for surgery — Ultra-high-molecular-weight polyethylene — Part 2: Moulded forms [Internet]. [cited 2017 May 22]. Available from: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:5834:-2:ed-4:v1:en>
106. Ritter MA, Keating EM, Sueyoshi T, Davis KE, Barrington JW, Emerson RH. Twenty-Five-Years and Greater, Results After Nonmodular Cemented Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Oct;31(10):2199–202.
107. Dalury DF. Total knee replacement for patellofemoral disease. *J Knee Surg*. 2005 Oct;18(4):274–7.
108. Saragaglia D, Mader R, Refaie R. Are results of total knee arthroplasty for isolated patellofemoral OA as good as for medial compartment OA? A medium-term retrospective comparative study. *Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol*. 2015 Feb;25(2):381–6.
109. Parvizi J, Stuart MJ, Pagnano MW, Hanssen AD. Total knee arthroplasty in patients with isolated patellofemoral arthritis. *Clin Orthop*. 2001 Nov;(392):147–52.

110. Mont MA, Haas S, Mullick T, Hungerford DS. Total knee arthroplasty for patellofemoral arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2002 Nov;84-A(11):1977-81.
111. Meding JB, Wing JT, Keating EM, Ritter MA. Total knee arthroplasty for isolated patellofemoral arthritis in younger patients. *Clin Orthop.* 2007 Nov;464:78-82.
112. Noble PC, Gordon MJ, Weiss JM, Reddix RN, Conditt MA, Mathis KB. Does total knee replacement restore normal knee function? *Clin Orthop.* 2005 Feb;(431):157-65.
113. Lonner JH, Hershman S, Mont M, Lotke PA. Total knee arthroplasty in patients 40 years of age and younger with osteoarthritis. *Clin Orthop.* 2000 Nov;(380):85-90.
114. Heck DA, Melfi CA, Mamlin LA, Katz BP, Arthur DS, Dittus RS, et al. Revision rates after knee replacement in the United States. *Med Care.* 1998 May;36(5):661-9.
115. Harrysson OLA, Robertsson O, Nayfeh JF. Higher cumulative revision rate of knee arthroplasties in younger patients with osteoarthritis. *Clin Orthop.* 2004 Apr;(421):162-8.
116. Lonner JH, Jasko JG, Booth RE. Revision of a failed patellofemoral arthroplasty to a total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2006 Nov;88(11):2337-42.
117. van Jonbergen H-PW, Werkman DM, van Kampen A. Conversion of patellofemoral arthroplasty to total knee arthroplasty: A matched case-control study of 13 patients. *Acta Orthop.* 2009 Feb;80(1):62-6.
118. Rouanet T, Gougeon F, Fayard J-M, Rémy F, Migaud H, Pasquier G. Trochléoplastie de creusement dans l'instabilité fémoropatellaire : une série de 34 cas à 15 ans de recul. [Httpwwwem-Premiumcomdoc-Distantuniv-Lille2fr/revues/18770517v101i4S187705171500101X](http://www.em-premium.com/doc-Distantuniv-Lille2fr/revues/18770517v101i4S187705171500101X) [Internet]. 2015 May 21 [cited 2017 May 30]; Available from: [http://www.em-premium.com.doc-distant.univ-lille2.fr/article/978296/resultatrecherche/1](http://www.em-premium.com/doc-distant.univ-lille2.fr/article/978296/resultatrecherche/1)
119. Knoch F von, Böhm T, Bürgi ML, Knoch M von, Bereiter H. Trochleaplasty for recurrent patellar dislocation in association with trochlear dysplasia. *Bone Jt J.* 2006 Oct 1;88-B(10):1331-5.
120. Ntagiopoulos P, Ferrua P, Byn P, Dejour D. Résultats à 7ans après traitement avec trochléoplastie de creusement de l'instabilité patellaire objective en présence de dysplasie de trochlée de haut grade. *Rev Chir Orthopédique Traumatol.* 2013 Dec 1;99(8):e28-9.
121. Thaunat M, Bessière C, Pujol N, Boisrenoult P, Beaufils P. Trochléoplastie d'enfoncement comme geste complémentaire du traitement chirurgical de l'instabilité patellaire sur dysplasie trochléenne sévère : résultats précoces. *Rev Chir Orthopédique Traumatol.* 2011 Dec 1;97(8):816-7.
122. Neyret P, Jacquot N, Aït Si Selmi T, Dejour D. Données techniques du traitement chirurgical conservateur dans l'arthrose fémoro-patellaire. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot.* 2004 Sep 1;90(5):93-7.
123. Dutton RA, Khadavi MJ, Fredericson M. Update on rehabilitation of patellofemoral pain. *Curr Sports Med Rep.* 2014 Jun;13(3):172-8.
124. Parratte S, Pauly V, Aubaniac J-M, Argenson J-NA. Survival of bicompartamental knee arthroplasty at 5 to 23 years. *Clin Orthop.* 2010 Jan;468(1):64-72.

AUTEUR : Nom : GALMICHE

Prénom : Romain

Date de Soutenance : 27 juin 2017

Titre de la Thèse : Arthrose fémoro-patellaire isolée: résultats au recul moyen de 26 ans de 42 prothèses fémoro-patellaires de Bousquet.

Thèse - Médecine - Lille 2017

Cadre de classement : *Chirurgie*

DES + spécialité : *Chirurgie orthopédique et traumatologique*

Mots-clés : prothèse fémoro-patellaire, arthrose, genou, survie

Résumé :

Introduction: L'arthrose fémoro-patellaire isolée est une pathologie à faible prévalence dont le traitement reste controversé. La pose d'une prothèse fémoro-patellaire est une des solutions chirurgicales pour laquelle peu d'études de survie au long terme existent en littérature.

Matériel et méthode: Nous avons analysé de manière rétrospective une série de 42 prothèses fémoro-patellaires de Bousquet mises en place par un opérateur unique. Le recul moyen était de 26 ans. Il a été recueilli les informations sur les reprises chirurgicales et la totalisation éventuelle en PTG. Au dernier recul, les scores IKS et fémoro-patellaire Lillois ont été renseignés.

Résultats: L'association à un geste d'ostéotomie de la TTA était faite dans 7% des cas, la voie d'abord interne dans 74%. La principale cause de reprise chirurgicale était l'usure du polyéthylène (13 cas). La réalisation d'une ostéotomie de la TTA était la deuxième cause de reprise (5 cas). La principale cause de conversion en PTG était l'apparition d'une arthrose fémoro-tibiale. La survie à la conversion en PTG était de 45,2% à 15 ans, 35,5% à 20 ans et 22,1% à 25 ans. La survie à la reprise chirurgicale (hors totalisation) était de 56% à 5 ans, 32% à 10 ans et 28% à 15 ans puis stagnait.

Discussion: Les survies à 20 ans sans totalisation et sans reprise chirurgicale apparaissent décevantes. Cette série confirme les résultats peu satisfaisants des PFP de première génération mais avec un recul plus important. Les caractéristiques de cet implant de première génération sont un des éléments expliquant cette survie.

Conclusion: Cette étude vient redéfinir à long terme les difficultés rencontrées par les prothèses fémoro-patellaires de première génération.

Composition du Jury :

Président : Professeur Gilles PASQUIER

Asseseurs :

Professeur Henri MIGAUD, Professeur Christophe CHANTELOT, Docteur Sophie PUTMAN