



HAL
open science

Résultats clinique et radiologique de 35 prothèses fémoro-patellaires au recul moyen de 6 ans

Romain Teruel

► **To cite this version:**

Romain Teruel. Résultats clinique et radiologique de 35 prothèses fémoro-patellaires au recul moyen de 6 ans. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03442497

HAL Id: dumas-03442497

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03442497>

Submitted on 23 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NÎMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement par

Romain TERUEL

Le 15 Octobre 2021

TITRE

Résultats clinique et radiologique de 35 prothèses fémoro-
patellaires au recul moyen de 6 ans

Directeur de thèse : Docteur Louis DAGNEAUX

JURY

Président

Professeur François CANOVAS

Assesseurs

Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN

Docteur Louis DAGNEAUX

UNIVERSITE DE MONTPELLIER
FACULTE DE MEDECINE MONTPELLIER-NÎMES

THESE

Pour obtenir le titre de
DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement par

Romain TERUEL

Le 15 Octobre 2021

TITRE

Résultats clinique et radiologique de 35 prothèses fémoro-
patellaires au recul moyen de 6 ans

Directeur de thèse : Docteur Louis DAGNEAUX

JURY

Président

Professeur François CANOVAS

Assesseurs

Professeur Pascal KOUYOUMDJIAN

Docteur Louis DAGNEAUX

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs Honoraires

ALBAT Bernard	BRUNEL Michel	HUMEAU Claude	MIRO Luis
ALLIEU Yves	CANAUD Bernard	JAFFIOL Claude	NAVARRO Maurice
ALRIC Robert	CHAPTAL Paul-André	JANBON Charles	NAVRATIL Henri
ARNAUD Bernard	CIURANA Albert-Jean	JANBON François	OTHONIEL Jacques
ASENCIO Gérard	CLOT Jacques	JARRY Daniel	PAGES Michel
ASTRUC Jacques	COSTA Pierre	JOURDAN Jacques	PEGURET Claude
AUSSILLOUX Charles	D'ATHIS Françoise	KLEIN Bernard	PELISSIER Jacques
AVEROUS Michel	DEMAILLE Jacques	LAFFARGUE François	PETIT Pierre
AYRAL Guy	DESCOMPS Bernard	LALLEMANT Jean Gabriel	POUGET Régis
BAILLAT Xavier	DIMEGLIO Alain	LAMARQUE Jean-Louis	PUJOL Henri
BALDET Pierre	DUBOIS Jean Bernard	LAPEYRIE Henri	RABISCHONG Pierre
BALDY-MOULINIER Michel	DUJOLS Pierre	LEROUX Jean-Louis	RAMUZ Michel
BALMES Jean-Louis	DUMAS Robert	LESBROS Daniel	REBOUL Jean
BANSARD Nicole	DUMAZER Romain	LOPEZ François Michel	RIEU Daniel
BAYLET René	ECHENNE Bernard	LORiot Jean	ROCHEFORT Henri
BILLIARD Michel	FABRE Serge	LOUBATIERES Marie Madeleine	ROUANET DE VIGNE LAVIT Jean Pierre
BLARD Jean-Marie	FREREBEAU Philippe	MAGNAN DE BORNIER Bernard	SAINT AUBERT Bernard
BLAYAC Jean Pierre	GALIFER René Benoît	MARTY ANE Charles	SANCHO-GARNIER Hélène
BLOTMAN Francis	GODLEWSKI Guilhem	MARY Henri	SANY Jacques
BONNEL François	GRASSET Daniel	MATHIEU-DAUDE Pierre	SEGNARBIEUX François
BOURGEOIS Jean-Marie	GUILHOU Jean-Jacques	MEYNADIER Jean	SENAC Jean-Paul
BOUSQUET Jean	GUI TER Pierre	MICHEL François-Bernard	SERRE Arlette
BRUEL Jean Michel	HEDON berbard	MION Charles	SOLASSOL Claude
BUREAU Jean-Paul	HERTAULT Jean	MION Henri	VIDAL Jacques
			VISI ER Jean Pierre

Professeurs Emérites

ARTUS Jean-Claude	LE QUELLEC Alain
BLANC François	MARES Pierre
BONAFE Alain	MAUDELONDE Thierry
BOULENGER Jean-Philippe	MAURY Michèle
BOURREL Gérard	MESSNER Patrick
BRINGER Jacques	MILLAT Bertrand
CLAUSTRES Mireille	MONNIER Louis
DAURES Jean-Pierre	MOURAD Georges
DAUZAT Michel	PREFAUT Christian
DAVY Jean-Marc	PUJOL Rémy
DEDET Jean-Pierre	RIBSTEIN Jean
ELEDJAM Jean-Jacques	SCHVED Jean-François
GROLLEAU RAOUX Robert	SULTAN Charles
GUERRIER Bernard	TOUCHON Jacques
GUILLOT Bernard	UZIEL Alain
JONQUET Olivier	VOISIN Michel
LANDAIS Paul	ZANCA Michel
LARREY Dominique	

Docteurs Emérites

PRAT Dominique
PUJOL Joseph

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers

PU-PH de classe exceptionnelle

ALRIC Pierre	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
BACCINO Eric	Médecine légale et droit de la santé
BASTIEN Patrick	Parasitologie et mycologie
BEREGI Jean-Paul	Radiologie et imagerie médicale
BLAIN Hubert	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
BOULOT Pierre	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
CAPDEVILA Xavier	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CHAMMAS Michel	Chirurgie orthopédique et traumatologique
COLSON Pascal	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
COMBE Bernard	Rhumatologie
COSTES Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
COTTALORDA Jérôme	Chirurgie infantile
COUBES Philippe	Neurochirurgie
COURTET Philippe	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
CRAMPETTE Louis	Oto-rhino-laryngologie
CRISTOL Jean Paul	Biochimie et biologie moléculaire
CYTEVAL Catherine	Radiologie et imagerie médicale
DE LA COUSSAYE Jean Emmanuel	Médecine d'urgence
DE WAZIERES Benoît	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
DELAPORTE Eric	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
DEMOLY Pascal	Pneumologie ; addictologie
DOMERGUE Jacques	Chirurgie viscérale et digestive



DUFFAU Hugues	Neurochirurgie
ELIAOU Jean François	Immunologie
FABRE Jean Michel	Chirurgie viscérale et digestive
FRAPIER Jean-Marc	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
HAMAMAH Samir	Biologie et Médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
HERISSON Christian	Médecine physique et de réadaptation
JABER Samir	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
JEANDEL Claude	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
JORGENSEN Christian	Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie
KOTZKI Pierre Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
LABAUGE Pierre	Neurologie
LEFRANT Jean-Yves	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
LEHMANN Sylvain	Biochimie et biologie moléculaire
LUMBROSO Serge	Biochimie et Biologie moléculaire
MERCIER Jacques	Physiologie
MEUNIER Laurent	Dermato-vénéréologie
MONDAIN Michel	Oto-rhino-laryngologie
MORIN Denis	Pédiatrie
PAGEAUX Georges-Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
PUJOL Pascal	Biologie cellulaire
QUERE Isabelle	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
RENARD Eric	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
REYNES Jacques	Maladies infectieuses, maladies tropicales
RIPART Jacques	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
ROUANET Philippe	Cancérologie ; radiothérapie
SOTTO Albert	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
TAOUREL Patrice	Radiologie et imagerie médicale

TOUITOU Isabelle	Génétique
VANDE PERRE Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
YCHOU Marc	Cancérologie ; radiothérapie

PU-PH de 1^{re} classe

AGUILAR MARTINEZ Patricia	Hématologie ; transfusion
ASSENAT Éric	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
AVIGNON Antoine	Nutrition
AZRIA David	Cancérologie ; radiothérapie
BAGHDADLI Amaria	Pédopsychiatrie ; addictologie
BLANC Pierre	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
BORIE Frédéric	Chirurgie viscérale et digestive
BOURDIN Arnaud	Pneumologie ; addictologie
CAMBONIE Gilles	Pédiatrie
CAMU William	Neurologie
CANOVAS François	Anatomie
CAPTIER Guillaume	Anatomie
CARTRON Guillaume	Hématologie ; transfusion
CAYLA Guillaume	Cardiologie
CHANQUES Gérald	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
CORBEAU Pierre	Immunologie
COULET Bertrand	Chirurgie orthopédique et traumatologique
CUVILLON Philippe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DADURE Christophe	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DAUVILLIERS Yves	Physiologie
DE TAYRAC Renaud	Gynécologie-obstétrique, gynécologie médicale
DE VOS John	Histologie, embryologie et cytogénétique

DEMARIA Roland	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
DEREURE Olivier	Dermatologie - vénéréologie
DROUPY Stéphane	Urologie
DUCROS Anne	Neurologie
DUPEYRON Arnaud	Médecine physique et de réadaptation
FESLER Pierre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
GARREL Renaud	Oto-rhino-laryngologie
GENEVIEVE David	Génétique
GUILLAUME Sébastien	Psychiatrie d'adultes ; addictologie
GUIU Boris	Radiologie et imagerie médicale
HAYOT Maurice	Physiologie
HOUEDE Nadine	Cancérologie ; radiothérapie
KLOUCHE Kada	Médecine intensive-réanimation
KOENIG Michel	Génétique
KOUYOUMDJIAN Pascal	Chirurgie orthopédique et traumatologique
LAFFONT Isabelle	Médecine physique et de réadaptation
LAVABRE-BERTRAND Thierry	Histologie, embryologie et cytogénétique
LAVIGNE Jean-Philippe	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
LE MOING Vincent	Maladies infectieuses ; maladies tropicales
LECLERCQ Florence	Cardiologie
MARIANO-GOULART Denis	Biophysique et médecine nucléaire
MATECKI Stéfan	Physiologie
MORANNE Olivier	Néphrologie
MOREL Jacques	Rhumatologie
NAVARRO Francis	Chirurgie viscérale et digestive
NOCCA David	Chirurgie viscérale et digestive
PASQUIE Jean-Luc	Cardiologie

PERNEY Pascal	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
PRUDHOMME Michel	Anatomie
PUJOL Jean Louis	Pneumologie ; addictologie
PURPER-OUAKIL Diane	Pédopsychiatrie ; addictologie
ROGER Pascal	Anatomie et cytologie pathologiques
TRAN Tu-Anh	Pédiatrie
VERNHET Héléne	Radiologie et imagerie médicale

PU-PH de 2ème classe

BOURGIER Céline	Cancérologie; radiothérapie
CANAUD Ludovic	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option chirurgie vasculaire)
CAPDEVIELLE Delphine	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
CLARET Pierre-Géraud	Médecine d'urgence
COLOMBO Pierre-Emmanuel	Cancérologie ; radiothérapie
COSTALAT Vincent	Radiologie et imagerie médicale
DAIEN Vincent	Ophthalmologie
DORANDEU Anne	Médecine légale et droit de la santé
FAILLIE Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
FUCHS Florent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
GABELLE DELOUSTAL Audrey	Neurologie
GAUJOUX Viola Cécile	Rhumatologie
GODREUIL Sylvain	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
GUILPAIN Philippe	Médecine Interne, gériatrie et biologie du vieillissement; addictologie
HERLIN Christian	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique, brûlologie
IMMEDIATO DAIEN Claire	Rhumatologie
JACOT William	Cancérologie ; Radiothérapie
JEZIORSKI Eric	Pédiatrie

JUNG Boris	Médecine intensive-réanimation
KALFA Nicolas	Chirurgie infantile
LACHAUD Laurence	Parasitologie et mycologie
LALLEMANT Benjamin	Oto-rhino-laryngologie
LE QUINTREC DONNETTE Moglie	Néphrologie
LETOUZEY Vincent	Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
LONJON Nicolas	Neurochirurgie
LOPEZ CASTROMAN Jorge	Psychiatrie d'Adultes ; addictologie
LUKAS Cédric	Rhumatologie
MENJOT de CHAMPFLEUR Nicolas	Radiologie et imagerie médicale
MILLET Ingrid	Radiologie et imagerie médicale
MURA Thibault	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
NAGOT Nicolas	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
OLIE Emilie	Psychiatrie d'adultes; addictologie
PANARO Fabrizio	Chirurgie viscérale et digestive
PARIS Françoise	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
PELLESTOR Franck	Histologie, embryologie et cytogénétique
PEREZ MARTIN Antonia	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (option médecine vasculaire)
POUDEROUX Philippe	Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie
RIGAU Valérie	Anatomie et cytologie pathologiques
RIVIER François	Pédiatrie
ROSSI Jean François	Hématologie ; transfusion
ROUBILLE François	Cardiologie
SEBBANE Mustapha	Médecine d'urgence
SIRVENT Nicolas	Pédiatrie
SOLASSOL Jérôme	Biologie cellulaire
STOEBNER Pierre	Dermato-vénéréologie



SULTAN Ariane	Nutrition
THOUVENOT Éric	Neurologie
THURET Rodolphe	Urologie
TUAILLON Edouard	Bactériologie-virologie; hygiène hospitalière
VENAIL Frédéric	Oto-rhino-laryngologie
VILLAIN Max	Ophthalmologie
VINCENT Denis	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement, médecine générale, addictologie
VINCENT Thierry	Immunologie
WOJTUSCISZYN Anne	Endocrinologie-diabétologie-nutrition

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

1^{re} classe :

COLINGE Jacques (Cancérologie, Signalisation cellulaire et systèmes complexes)

LAOUJ CHENIVESSE Dalila (Biochimie et biologie moléculaire)

VISIER Laurent (Sociologie, démographie)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - Médecine générale

1^{re} classe :

LAMBERT Philippe

AMOUYAL Michel

PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine Générale

CLARY Bernard

DAVID Michel

GARCIA Marc



PROFESSEURS ASSOCIES - Médecine

BESSIS Didier (Dermato-vénérologie)

MEUNIER Isabelle (Ophtalmologie)

MULLER Laurent (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

PERRIGAULT Pierre-François (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)

QUANTIN Xavier (Pneumologie)

ROUBERTIE Agathe (Pédiatrie)

VIEL Eric (Soins palliatifs et traitement de la douleur)

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Maîtres de Conférences des Universités - Praticiens Hospitaliers

MCU-PH Hors classe - Echelon Exceptionnel

RICHARD Bruno	Médecine palliative
SEGONDY Michel	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière

MCU-PH Hors classe

BADIOU Stéphanie	Biochimie et biologie moléculaire
BOULLE Nathalie	Biologie cellulaire
CACHEUX-RATABOUL Valère	Génétique
CARRIERE Christian	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
CHARACHON Sylvie	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
FABBRO-PERAY Pascale	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GIANSILY-BLAIZOT Muriel	Hématologie ; transfusion

MCU-PH de 1^{re} classe

BERTRAND Martin	Anatomie
BOUDOUSQ Vincent	Biophysique et médecine nucléaire
BRET Caroline	Hématologie biologique
BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
COSSEE Mireille	Génétique
GIRARDET-BESSIS Anne	Biochimie et biologie moléculaire
LAVIGNE Géraldine	Hématologie ; transfusion
LESAGE François-Xavier	Médecine et Santé au Travail
MARTRILLE Laurent	Médecine légale et droit de la santé
MATHIEU Olivier	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie



MOUZAT Kévin	Biochimie et biologie moléculaire
PANABIÈRES Catherine	Biologie cellulaire
RAVEL Christophe	Parasitologie et mycologie
SCHUSTER-BECK Iris	Physiologie
STERKERS Yvon	Parasitologie et mycologie
THEVENIN-RENE Céline	Immunologie
 <u>MCU-PH de 2^{ème} classe</u>	
BERGOUGNOUX Anne	Génétique
CHIRIAC Anca	Immunologie
DE JONG Audrey	Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire
DU THANH Aurélie	Dermato-vénérologie
FITENI Frédéric	Cancérologie ; radiothérapie
GOUZI Farès	Physiologie
HERRERO Astrid	Chirurgie viscérale et digestive
HUBERLANT Stéphanie	Gynécologie-obstétrique ; Gynécologie médicale
KUSTER Nils	Biochimie et biologie moléculaire
MAKINSON Alain	Maladies infectieuses, Maladies tropicales
PANTEL Alix	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
PERS Yves-Marie	Thérapeutique; addictologie
ROUBILLE Camille	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SZABLEWSKY	Anatomie et cytologie pathologiques



Maîtres de Conférences des Universités - Médecine Générale

MCU-MG de 1^{ère} classe

COSTA David

OUDE ENGBERINK Agnès

MCU-MG de 2^{ème} classe

FOLCO-LOGNOS Béatrice

CARBONNEL François

Maîtres de Conférences associés - Médecine Générale

CAMPAGNAC Jérôme

LOPEZ Antonio

MILLION Elodie

PAVAGEAU Sylvain

REBOUL Marie-Catherine

SERAYET Philippe

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Maitres de Conférences des Universités

Maitres de Conférences hors classe

BADIA Eric	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
CHAZAL Nathalie	Biologie cellulaire

Maitres de Conférences de classe normale

BECAMEL Carine	Neurosciences
BERNEX Florence	Physiologie
CHAUMONT-DUBEL Séverine	Sciences du médicament et des autres produits de santé
DELABY Constance	Biochimie et biologie moléculaire
GUGLIELMI Laurence	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HENRY Laurent	Sciences biologiques fondamentales et cliniques
HERBET Guillaume	Neurosciences
LADRET Véronique	Mathématiques appliquées et applications des mathématiques
LAINÉ Sébastien	Sciences du Médicament et autres produits de santé
LE GALLIC Lionel	Sciences du médicament et autres produits de santé
LOZZA Catherine	Sciences physico-chimiques et technologies pharmaceutiques
MAIMOUN Laurent	Sciences physico-chimiques et ingénierie appliquée à la santé
MOREAUX Jérôme	Science biologiques, fondamentales et cliniques
MORITZ-GASSER Sylvie	Neurosciences
MOUTOT Gilles	Philosophie
PASSERIEUX Emilie	Physiologie
RAMIREZ Jean-Marie	Histologie
RAYNAUD Fabrice	Sciences du Médicament et autres produits de santé
TAULAN Magali	Biologie Cellulaire

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

Praticiens Hospitaliers Universitaires

BARATEAU Lucie	Physiologie
BASTIDE Sophie	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
CAZAUBON Yoann	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie
DAGNEAUX Louis	Chirurgie orthopédique et traumatologique
DUFLOS Claire	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de la communication
GOULABCHAND Radjiv	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
LATTUCA Benoit	Cardiologie
MARIA Alexandre	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
MIOT Stéphanie	Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie
SARRABAY Guillaume	Génétique
SOUCHE François-Régis	Chirurgie viscérale et digestive

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020 - 2021

PERSONNEL ENSEIGNANT

PH chargés d'enseignements

ABOUKRAT Patrick	BLANCHET Catherine	COROIAN Flavia-Oana	GINIES Patrick
AKKARI Mohamed	BLATIERE Véronique	COUDRAY Sarah	GRECO Frédéric
ALRIC Jérôme	BOBBIA Xavier	CRANSAC Frédéric	GUEDJ Anne Marie
AMEDRO Pascal	BOGE Gudrun	CUNTZ Danielle	GUYON Gaël
AMOUREUX Cyril	BOURRAIN Jean Luc	DARDALHON Brigitte	HENRY Vincent
ANTOINE Valéry	BOUYABRINE Hassan	DAVID Aurore	JAMMET Patrick
ARQUIZAN Caroline	BRINGER-DEUTSCH Sophie	DE BOUTRAY Marie	JEDRYKA François
ATTALIN Vincent	BRINGUIER BRANCHEREAU Sophie	DE LA TRIBONNIÈRE Xavier	JREIGE Riad
AYRIGNAC Xavier	BRISOT Dominique	DEBIEN Blaise	KINNE Mélanie
BADR Maliha	BRONER Jonathan	DELPONT Marion	LABARIAS Coralie
BAIS Céline	CADE Stéphane	DENIS Hélène	LACAMBRE Mathieu
BARBAR Saber Davide	CAIMMI Davide Paolo	DEVILLE de PERIERE Gilles	LANG Philippe
BASSET Didier	CARR Julie	DJANIKIAN Flora	LAZERGES Cyril
BATIFOL Dominique	CARTIER César	DONNADIEU-RIGOLE Hélène	LE GUILLOU Cédric
BATTISTELLA Pascal	CASPER Thierry	FAIDHERBE Jacques	LEGLISE Marie Suzanne
BAUCHET Luc	CASSINOTTO Christophe	FATTON Brigitte	LOPEZ Régis
BENEZECH Jean-Pierre	CATHALA Philippe	FAUCHERRE Vincent	LUQUIENS Amandine
BENNYS Karim	CAZABAN Michel	FILLERON Anne	MANZANERA Cyril
BERNARD Nathalie	CHARBIT Jonathan	FITENI Frédéric	MARGUERITTE Emmanuel
BERTCHANSKY Ivan	CHEVALLIER Thierry	FOURNIER Philippe	MARTIN Lucille
BIBOULET Philippe	CHEVALLIER-MICHAUD Josyane	GAILLARD Nicolas	MATTATIA Laurent
BIRON-ANDREANI Christine	COLIN Olivier	GALMICHE Sophie	MEROUEH Fadi
BLANC Brigitte	CONSEIL Mathieu	GENY Christian	MEYER Pierre
BLANCHARD Sylvie	CORBEAU Catherine	GERONIMI Laetitia	MILESI Christophe



MORAU Estelle	SEGURET Fabienne
MOSER Camille	SENESSE Pierre
MOUSTY Eve	SKALLI EI Medhi
MOUTERDE Gaël	SOLA Christelle
PANSARD Nicole	SOULLIER Camille
PERNIN Vincent	STOEBNER DELBARRE Anne
PERRIGAULT Pierre François	TEOT Luc
PEYRON Pierre-Antoine	THIRION Marina
PICARD Eric	VACHIERY-LAHAYE Florence
PICOT Marie Christine	VERNES Eric
PIERONI Laurence	VINCENT Laure
POQUET Hélène	WAGNER Laurent
PUJOL Sarah-Lise	ZERKOWSKI Laetitia
PUPIER Florence	
QUANTIN Xavier	
RAFFARD Laurence	
RAPIDO Francesca	
RIBRAULT Alice	
RICHAUD-MOREL Brigitte	
RIDOLFO Jérôme	
RIPART Sylvie	
RONGIERES Michel	
ROULET Agnès	
RUBENOVITCH Josh	
SANTONI Fannie	
SASSO Milène	
SCHULDINER Sophie	

REMERCIEMENTS

A notre Maître et Président de Jury

Monsieur le Professeur François Canovas

Professeur d'Anatomie, Chirurgien orthopédiste

Vous me faites l'honneur de juger ce travail et de présider mon jury.

Je suis admiratif de votre rigueur et de votre dextérité chirurgicale.

J'apprécie la ligne de conduite que vous donnez au service.

Voyez en ce travail le gage de mon profond respect.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Pascal Kouyoumdjian

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail.

J'admire votre culture chirurgicale et votre art de l'enseignement.

Veuillez trouver ici le témoignage de ma plus profonde estime.

A notre Maître et directeur de thèse

Monsieur le Docteur Louis Dagneaux

Tu me fais l'honneur de diriger ce travail.

J'espère avoir été à la hauteur de tes attentes.

Tes conseils ont toujours été avisés et productifs.

Tu as le désir de transmettre tes connaissances pour nous faire progresser chaque jour.

J'apprécie ton esprit fédérateur et ta disponibilité.

Merci.

A ma famille,

A mes parents, pour l'éducation, les valeurs et l'ouverture d'esprit que vous m'avez apporté. Pour votre calme et votre bienveillance. Je sais que je peux compter sur vous quand je cherche des réponses et du réconfort.

Je vous souhaite de trouver le bonheur que vous méritez. Je vous aime.

A mes frères

Boris, écrivain, poète, musicien, ex-sportif, tu as toujours su apporter quelque chose de nouveau dans la famille. Tu es un modèle de travail, d'abnégation et d'enthousiasme.

Hugo, il est loin le temps où tu aimais embêter tes frères. Je suis heureux de t'avoir à mes côtés pour partager ton bonheur familial et ta réussite professionnelle. Tu es merveilleusement accompagné par **Babeth**, une mère incroyable que j'admire. Merci de votre disponibilité et de savoir transmettre de précieux conseils.

Edouard, tu as été un ami tout au long de notre enfance, nous avons tout partagé, surtout les fous rires et les matchs de foot. Je suis fier du chemin que tu as parcouru. Tu sembles être très épanoui avec **Mélissa** et je vous souhaite beaucoup de bonheur.

A ma grand-mère, Mamou, tu sais ce que je pense de toi, tu as une place très importante dans ma vie.

A mes neveux et nièces, Roméo, Georgia, Marius, Hannah, Naomie, Raphaël et le nouveau venu Benjamin, vous êtes mes rayons de soleil, votre sourire, votre insouciance et votre amour est une grande source de réconfort.

A mon oncle et parrain, Frédéric, ton intelligence et ta mémoire me surprendront toujours, merci pour mon premier restaurant étoilé et pour ces bonnes bouteilles de vin dont tu as le secret. Je te souhaite le meilleur pour tes nouveaux projets !

A ma tante, Hélène, pour ton sourire et ta bonne humeur.

A mes cousins, Valentin, Adèle, Alice, c'est un plaisir d'avoir grandi avec vous, dans la campagne profonde et de continuer à partager de bons moments en famille.

A mes beaux-parents, Guy et Katia, pour ces moments de bonheur partagé, à Bressuire ou en Charentes, pour avoir participé à mon éducation et à mon épanouissement.

A toute la belle famille, merci d'être là aujourd'hui et de m'offrir des moments de partage toujours réjouissants.

A mes amis,

La team Poitevine : Adrien, Germain, Louis et Charlotte, Léa et Simon, Louise et Quentin, Alexia et Guillaume, vous êtes des amis incroyables et chaque moment avec vous est un plaisir et me rappelle à quel point vous êtes importants. Il y a eu le LPI puis la PACES, la P2 et toutes les années médecines, les vacances en Trafic, la Malaisie, le ski, le surf en Bretagne et tellement d'autres bons moments. Vivement les prochaines vacances !

A Constant, Manon, Clément, Chloé, je suis ravi d'avoir des culs terreux à Montpellier ! Surtout aussi motivés et gentils que vous.

La team Languedocienne :

Aux gardois : Pauline pour ta descente bien plus aguerrie que la mienne, que tu soignes par une tisane le dimanche soir, **Marine** pour tes sessions déguisements en superwoman, Joder !, **Sarah** pour tes siestes réparatrices bien placées, **Dorian** pour animer la conversation « ce soir tranquillou » et me pousser à faire n'importe quoi au wake, **Jawad** pour les patients que tu vas pouvoir endormir rapido, **Charles** pour ce cache clim sur mesure, **Baptiste** pour le contrôle irréprochable de ta glycémie, **Clara** pour le contrôle vraiment irréprochable de sa glycémie, **Maxime** pour toutes tes histoires à dormir debout.

Aux Narbonnais : Laura la petite peste qu'on aime quand même, **Cécile** la reine des gâteaux aux légumes, **Florène** pour être parti aux USA plutôt qu'en Corse avec nous, **Caro et Loulou** pour avoir été les premiers à mettre la pression dans le groupe #mariage #bébé, **Charles** pour ton avis d'expert sur toute question malvenue, **Ben** pour ton mix, **Yann** pour ton pilotage de bateau dans la tempête, bien aidé par ton mouss.

A mes colocos : PB le pêcheur, j'attends de goûter tes poissons, **Essia** pour ta motivation sans faille et ta bonne humeur, **Mélik** tu es le premier interne que j'ai rencontré à Montpellier à l'école de chirurgie, on reste invaincu au baby-foot. Merci pour les sessions pâtes et raclettes, les fifa et les bonnes soirées, **Léa** pour ce voyage en Irlande, tu es toujours de bonne humeur, toujours prête à faire du sport, c'est un régal de passer du temps avec toi, **Lara** promis je vais te rendre ton appareil à raclette, félicitations pour ton parcours dans la spécialité, **Victoria** pour tes magnets, **Lisa** pour ces trajets yeux mi-clos à 7h du mat, pour ta gentillesse, si tu pouvais laisser ma chemise tranquille ce soir merci.

Aux Perpignanais : Alice, Elise, Cyril, Leo, Ninon même s'il n'y a plus que quelques courageux dans les PO, c'est toujours un plaisir de venir vous voir.

A ceux qui ont croisé ma route : Clément le randonneur, pour ton humour et nos sessions de musculation, un jour j'aurai peut-être des pec **Djibril** mon premier co-interne, on a bien rigolé en capitale Sétoise, ce fut un plaisir d'apprendre à te connaître, **Vincent** pour ton campement dans les surfaces adverses, **Anahi** pour ta joie de vivre, **William** pour ces soirées du 3^{ème} semestre, **Louis** même si je préfère ton frère jumeau, **Yannis** l'homme qui sortait des blagues plus vite que son ombre, à tes gestes techniques au foot, **Hanna et Fanny** parce que cette boîte de sardine c'était pas possible, heureusement il y a la brasucade et **Fathia** pour nous remonter le moral dans le couloir d'ortho 1 et des urgences maintenant.

La team Calédonienne : Timothée pour ta mèche au vent et pour avoir tenu le coup tout au long de ce semestre chargé, **Cassandra** pour ta capacité de triche au Yuka et ta bonne humeur, **Myriam** pour ta folie, **Christophe** même si je préfère ton frère jumeau **et Air** pour les grasses mat à Paita, **Alice** pour ton humour sans faille **et Henri** pour être le meilleur tireur que je connaisse, **Esther** pour les foot avec les Kanak, **Charlotte** pour ta franchise et ton brin de folie, pour les twerk inversés, **Laura et Nael** pour nos cascades, vive le Mont Mou et hâte que vous reveniez, **Pierre et Julie** pour votre futur mariage, **Andréas** pour avoir été un parrain exemplaire, **Lucas et Floriane** pour les parties de potion explosion et l'art de la pêche.

A mes coéquipiers et coachs : Valentin, Romain, Flo, Rémi, Adrien pour toutes ces années sur des pelouses de plus ou moins bonne qualité, mais aussi en dehors !! **Simon, Tonio, Clément, Boisgi, Robineau, Kevin, Adam, Wagon, Fredo, Boutault, Alix, Flavien, Teddy, la famille Kaes, Etienne, Nico, Antoine, Fifi, Romain, Beber, Fred, et bien d'autres**, pour nos victoires et l'ambiance du club, à qui je souhaite le meilleur pour l'avenir !

A mes maîtres

Au Professeur Michel Chammas pour votre prestance, vos connaissances et votre pédagogie

Au Professeur Bertrand Coulet pour votre dextérité et votre transmission de savoir

Au Professeur Jérôme Cottalorda pour votre enseignement

Au Professeur Emile Dehoux pour votre savoir et votre vitesse d'exécution

À mes collègues

A Patrick Faure que serait l'internat sans toi, merci pour ta bonne humeur et ta patience

A Mazen Hamoui pour tes connaissances et ta gentillesse, pour ton goût des voyages

A Florent Gaillard pour ton calme et ta précision

A Cyril Lazerges merci pour tes conseils avisés au staff

A Djamel Louahem M'Sabah pour ton dévouement pour l'orthopédie pédiatrique et notre formation, j'ai beaucoup appris à tes côtés

A Marion Delpont pour mon premier Métezeau de fémur après 5 mois de stage !

A Petre Neagoe pour les rachis, même si je ne comprenais pas tout

A Didier Ledoux pour ton esprit de compagnonnage, pour ton humour et ta bienveillance

A Kamel Hamitouche pour ces blocs où tu chantais Brassens, ça c'est de la musique !

A Lamine Lamoudi pour mon premier clou gamma

A François Jourdel pour m'avoir accueilli dans votre service et m'avoir permis de prendre confiance. Pour rendre la chirurgie accessible et didactique.

A Renaud Goulon pour cette limonade à Païta après avoir monté les piliers de la piscine, j'espère qu'ils tiendront le coup

A Renaud Breda pour ton humour, ta gentillesse et tes dictons de militaire

A Charles Latrobe pour les BK en garde et parce qu'on n'essaye pas, on le fait !

A Xavier Thevenot parce que les broches dans l'ulna je n'ai pas assez de force

A Nicolas Michel pour m'avoir fait garder ton petit après un VSD, mais surtout pour tout ce que tu m'as transmis, ton calme et ta patience

A Léonard Duporte un grand chirurgien se cache derrière ton style de surfeur

A Léo Nanty, l'ilien ou le taureau, toujours réglo dans les plannings !

A Camille Sleth pour ta bonne humeur

A Edouard Jordan pour tes blagues

A Emilien Michel pour être sorti vivant des griffes de Bourlez

A Tariq Aldugman le grand prince

A Rémi Carré pour ta résistance devant les frites et surtout pour ton compagnonnage et la façon dont tu m'as amené vers l'autonomie

A Hugo Barret pour cette main moitié tranchée ou ce coude un soir de France-Suisse, il est temps que tu arrêtes les astreintes

A Salomé Ravoyard pour toutes les mamans et mama Coco, ton humour et ta gentillesse

A Paul Vial D'Allais pour être toujours à l'heure, pour ce barbeuc à Millau

A Charline Garçon parce qu'à un moment faut aller tirer le lait

A Clément Jeandel pour ta disponibilité et ta sympathie

A Pauline Joly-Monrigal pour m'avoir rassuré dans mon projet d'inter-CHU

A Benjamin Degeorges pour la ritaline, tu n'aurais pas dû arrêter

A Thibaut Rodriguez un jour on publiera peut-être dans Picsou magazine

A Lamine Chadli le cadon de l'arthroscopie

A Julien Bourlez pour m'avoir refilé l'étude Stryker et pour tout ce que tu m'as appris

A mes co-internes

À **Mathilde Gatti**, bah Nîmes c'était pas drôle mais avec toi c'était plus sympa, **Karlito** l'homme qui ramenait des chameaux à l'internat, tu auras ta revanche au tennis, **Aurélié Wolf** première co-interne du CHU, heureusement que tu étais là, **Manu Cardoso** mon fidèle partenaire de tennis si tu pouvais arrêter de me battre ça me ferait plaisir, je te souhaite beaucoup de bonheur dans ta vie de famille, **Pierre Emmanuel**, ou Pierre Emmental, merci pour ton investissement pour l'orthopédie, **Julie Mathieu** bon courage pour ton fellowship, **Jeffrey Michaud** pour ces stages partagés, pour savoir apporter de la détente quand il faut, **Olivier Bozon** pour ces stages partagés, pour ta fiabilité (je sais que tu aimes ce mot) et ton aide, **Elias Bougaud** pour ta patte gauche et ce DIU du genou, **Elie El Kayem** pour ta bière au sel et ton avocat au miel, vivement le petit filou à la moutarde, **Alexandre Dorfman** pour finir mon internat en binôme avec toi, tu m'as permis de trouver du temps pour la thèse, alors merci le prince de Monaco, **Alice Bordet** parce que ton stage à Montpellier est semé d'embuche, **Gwenael Mevel** pour avoir un avis sur tout, mais toujours intéressant, **Sarah Pradel** pour m'avoir aidé en reprenant la filière, **Rémy Lavigne** pour ton casier bien placé et aussi **Alban Stordeur**, **Thomas Guiraud**, **Thomas Grosso**, **Yannis Yahiaoui** et **Hanna Jazottes**.

Mais aussi à toutes les équipes soignantes pour leur travail quotidien, le soin accordé à la prise en charge des malades et tout ce que vous avez pu m'apprendre au cours de mon cursus. Je pense à toutes les équipes des différents services que ce soit à la consultation, en chirurgie ambulatoire, en traumatologie ou dans le service de programmé. Ainsi qu'aux équipes du bloc opératoire, en incluant les anesthésistes qui nous permettent ~~d'attendre~~ de prendre en charge les malades, pour votre travail au quotidien.

Et enfin :

A Morgane, un grand merci. Tu m'accompagnes chaque jour depuis huit ans, tu me soutiens dans le travail et dans les bons comme les mauvais moments. Merci pour ta bonne humeur, pour ces expériences partagées dans le monde entier. Merci de nous donner la force et l'envie de réaliser nos rêves.

Je t'aime.

Table des matières

LISTE DU CORPS ENSEIGNANT	3
REMERCIEMENTS	20
PREMIERE PARTIE : INTRODUCTION	30
Anatomie de l'articulation fémoro-patellaire	30
Biomécanique de l'articulation fémoro-patellaire	33
A. Cinématique et facteurs de stabilité	33
B. Efforts de contact et usure	34
Arthrose fémoro-patellaire	35
A. Généralités	35
1. Prévalence	35
2. Etiologies.....	35
3. Facteurs de risques.....	35
B. Evaluation clinique	36
C. Evaluation radiologique.....	39
D. Dysplasie fémoro-patellaire	42
E. Stratégie thérapeutique	43
La prothèse fémoro-patellaire	43
A. Principes	43
1. Indication principale.....	44
2. Contre-indications	44
B. Historique.....	45
1. Les prothèses de première génération.....	46
2. Les prothèses de deuxième génération.....	47
3. Les prothèses de troisième génération	48
C. Technique opératoire	49
1. Anesthésie et installation	49
2. Voie d'abord	49
3. Coupe fémorale.....	50
4. Coupe patellaire.....	55
5. Réalisation des essais	56
6. Implants définitifs	57
D. Suite post-opératoire.....	58

1. Radiographies.....	58
2. Gestion de la douleur et du risque thromboembolique	58
3. Rééducation.....	58
E. Complications	59
1. Fémoro-patellaires	59
2. Dégradation fémoro-tibiale.....	59
3. Globales.....	60
Revue de la littérature.....	60
A. Survie des prothèses fémoro-patellaires.....	60
B. Amélioration de la cinématique et de l'alignement fémoro-patellaire.....	63
C. Comparaison avec les prothèses totales de genoux	64
1. Résultats cliniques et fonctionnels.....	64
2. Coût.....	66
D. Facteurs prédictifs de résultats fonctionnels défavorables	66
E. Assistance chirurgicale et nouvelles technologies	67
F. Révisions des prothèses fémoro-patellaires par prothèses totales de genoux	68
G. Synthèse	68
Objectifs de l'étude	69
SECONDE PARTIE : ETUDE CLINIQUE.....	70
I. Matériel et méthode	70
A. Type d'étude	70
B. Patients.....	70
1. Critères d'inclusion	70
2. Critères d'exclusion	70
3. Population de l'étude.....	70
4. Données générales	71
C. Données chirurgicales.....	74
D. Evaluation clinique	75
E. Evaluation fonctionnelle	76
F. Evaluation radiologique.....	78
G. Analyse statistique	82
II. Résultats	82
A. Résultats cliniques.....	82

B. Résultats fonctionnels	83
C. Résultats radiologiques	88
D. Survie des implants	89
1. Cause mécanique.....	89
2. Cause septique	90
3. Réopération	91
4. Synthèse.....	91
E. Complications	92
1. Fémoro-patellaires	92
2. Dégradation fémoro-tibiale.....	94
III. Discussion	98
A. La série.....	98
B. Résultats cliniques.....	99
C. Résultats fonctionnels	99
D. Résultats radiologiques	100
E. Survie	102
F. Facteurs de mauvais pronostics	102
G. Limites.....	104
IV. Conclusion	104
BIBLIOGRAPHIE.....	106
ANNEXES.....	117
SERMENT D'HIPPOCRATE	122
RESUME	123

PREMIERE PARTIE : INTRODUCTION

I. ANATOMIE DE L'ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE

L'articulation du genou (figure 1) qui unit le fémur, le tibia et la patella, est composée de trois compartiments au sein d'une même articulation synoviale :

- Les compartiments fémoro-tibiaux médial et latéral.
- Le compartiment fémoro-patellaire (FP), de type ginglyme, qui unit la partie postérieure de la patella et la partie distale et antérieure du fémur, appelée trochlée.

La patella est un os sésamoïde triangulaire à base supérieure. Elle est interposée entre le tendon quadricipital, qui s'insère à sa partie supérieure, et le ligament patellaire, qui s'insère à sa partie inférieure et qui se termine sur la tubérosité tibiale antérieure (TTA), constituant ainsi l'appareil extenseur. La face antérieure de la patella et son quart inférieur ne sont pas articulaires. Sa surface articulaire est postérieure, sur les trois quarts supérieurs. Elle est divisée en deux par une crête mousse verticale séparant deux facettes concaves, une médiale et une latérale plus large, qui forment un angle ouvert d'environ 130°. Elle est recouverte du **cartilage le plus épais de l'organisme**, allant de cinq millimètres (mm) jusqu'à sept mm sur sa partie centrale ^{1,2}. Elle est vascularisée par un pédicule polaire inférieur et un réseau antérieur qui chemine dans le surtout fibreux pré-patellaire et pénètre l'os à la partie moyenne. C'est la partie la plus proximale qui est la moins bien vascularisée.

La trochlée est la partie articulaire antérieure de l'extrémité inférieure du fémur, composée de deux facettes convexes, séparées par une gorge médiane verticale qui se poursuit en arrière par l'échancrure inter-condylienne. La **facette latérale est plus large** et plus saillante que son homologue. Elles se poursuivent en arrière avec les surfaces condyliennes. Le cartilage qui les recouvre possède une épaisseur de trois mm, moins épais en médial. L'angle d'ouverture de la trochlée est d'environ 125°.

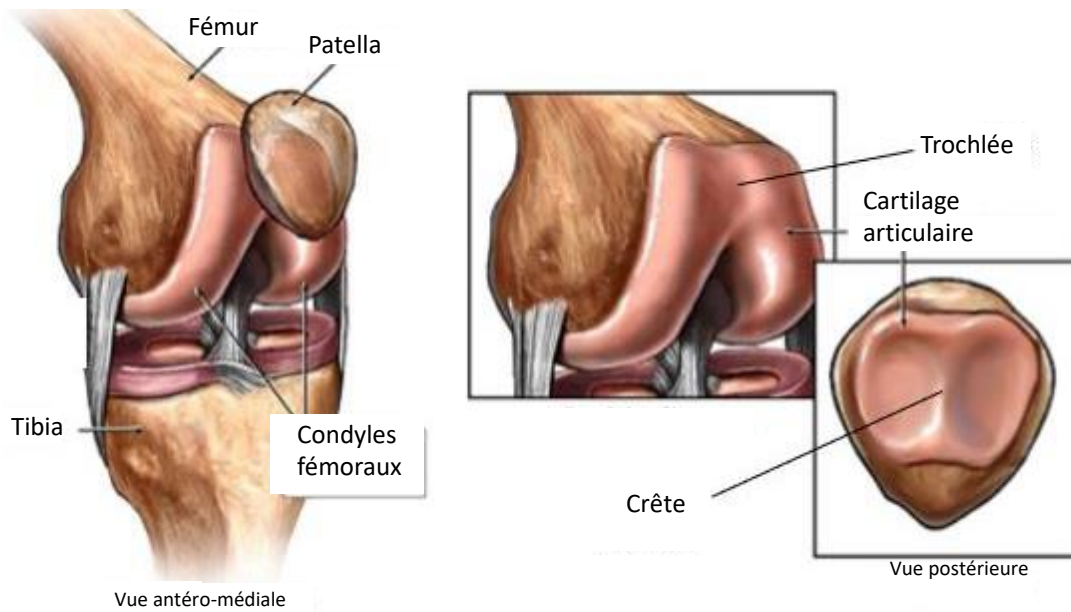


Figure 1 : anatomie de l'articulation du genou

L'articulation FP est maintenue en place par différents facteurs au cours de la flexion (figure 2) :

- **Des facteurs passifs :**

- **Osseux**, par la profondeur de la trochlée et la saillie de sa facette latérale, s'articulant avec la facette latérale de la patella qui est la plus large.
- **Ligamentaire**, avec l'aileron patellaire médial (composé de 3 couches : le fascia crural, le ligament fémoro-patellaire médial (MPFL), et la capsule articulaire) et l'aileron patellaire latéral, formant une sangle transversale. Une rupture du MPFL entraîne une diminution de la stabilité de l'articulation FP de 50% surtout au début de la flexion ³.

- **Un facteur actif musculaire** par le tendon quadricipital, issu du muscle le plus volumineux de l'organisme, comprenant quatre chefs (vaste médial, intermédiaire, latéral et droit antérieur). Il assure une stabilité dans le sens longitudinal, mais aussi transversal par le vaste médiale, qui présente des fibres basses presque horizontales et dont le déficit diminue la stabilité de l'articulation FP de 30% ³.

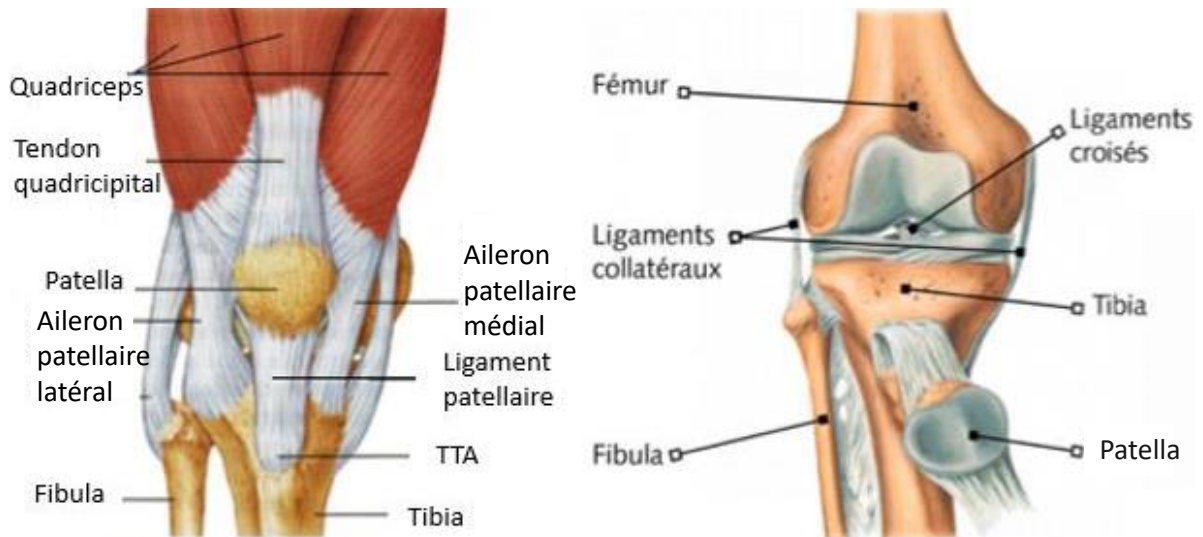


Figure 2 : anatomie des facteurs de stabilisation de l'articulation fémoro-patellaire

Les **contacts entre les deux surfaces articulaires sont variables en fonction du degré de flexion** du genou (figure 3). Seule une partie étroite de la patella est en contact avec la trochlée, ce qui en fait une articulation peu congruente. De plus, cette congruence est variable en fonction de la flexion du genou :

- De 0 à 30° : le tiers inférieur de la surface articulaire de la patella s'articule avec la partie supérieure de la trochlée, dans laquelle elle s'engage à partir de 20° de flexion⁴.
- De 30 à 60° : le tiers moyen de la patella entre en contact avec le tiers moyen de la trochlée.
- De 60 à 90° : le tiers supérieur de la patella s'articule avec la partie inférieure de la trochlée.
- Au-delà de 90° : la patella plonge dans l'échancrure inter-condylienne, le contact est assuré par les parties marginales des deux facettes.

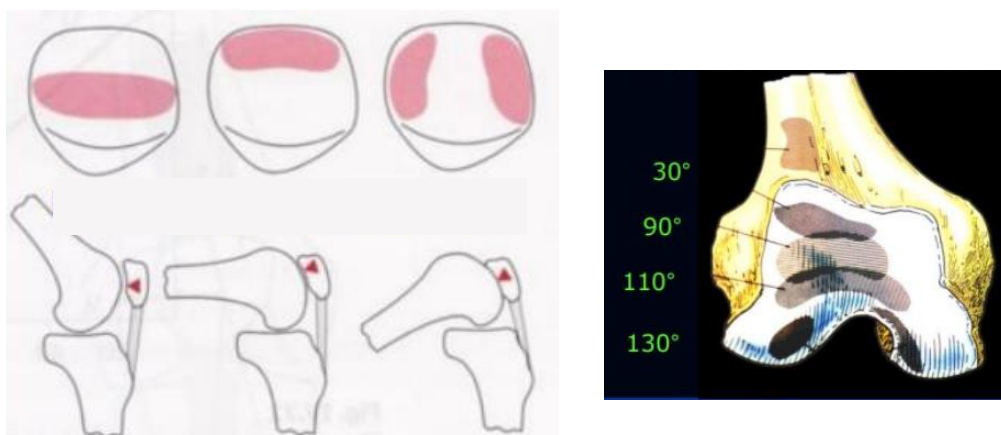


Figure 3 : zones de contact entre la patella et le fémur au cours de la flexion du genou

II. BIOMECANIQUE DE L'ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE

La patella joue le rôle d'une poulie qui permet d'augmenter l'efficacité du quadriceps, en augmentant son bras de levier⁵. L'articulation FP doit garantir une grande stabilité en extension et une grande mobilité en flexion. Elle doit également faire face aux contraintes qui s'exercent sur le cartilage au cours de la flexion.

A. Cinématique et facteurs de stabilité

Lors de la flexion, le maintien de la patella dans l'axe trochléen dépend de l'équilibre des forces médiales et latérales (figure 4). **De 0 à 20° de flexion, la patella n'est pas engagée** dans la trochlée, ce qui rend l'articulation FP instable, avec une tendance à la subluxation latérale. Celle-ci est liée à la force résultante des lignes d'action du quadriceps et du ligament patellaire, déterminée par l'angle quadriceps ou angle Q. Il se mesure par l'angle entre deux lignes, l'une passant du centre de la patella à la tubérosité tibiale antérieure (FPT sur la figure 4) et l'autre du centre de la patella à l'épine iliaque antérosupérieure (FQ sur la figure 4). **Plus l'angle Q est important, plus la patella est contrainte en latéral**, ce qui augmente le risque de luxation. Il est considéré comme anormal lorsqu'il est supérieur à 20° chez la femme et 15° chez l'homme^{6,7}.

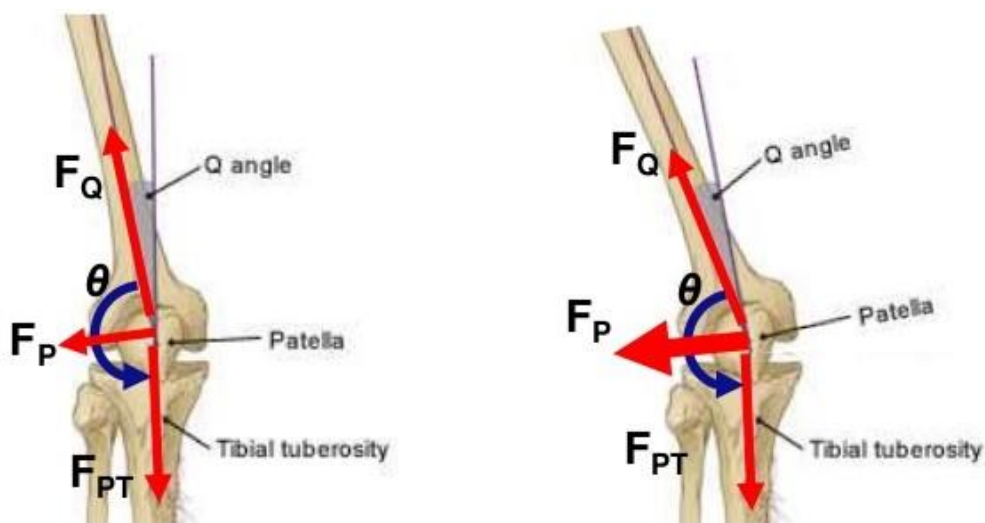


Figure 4 : contraintes latérales exercées sur la patella

Les facteurs anatomiques qui **augmentent l'angle Q** et favorisent cette subluxation sont le valgus fémoro-tibial, la rotation tibiale latérale excessive et la rétraction de l'aileron patellaire latéral.

Le vaste médial, l'aileron patellaire médial, la berge latérale de la trochlée et la rotation médiale automatique du tibia qui médialise la TTA au cours de la flexion, sont là **pour lutter contre cette force à résultante latérale.**

L'équilibre entre ces forces est important, puisqu'en extension la patella est « posée » sur le fémur sans être engagée dans la trochlée. Seuls les tissus mous et l'alignement de l'appareil extenseur assurent sa stabilité. La contraction du quadriceps au début de la flexion tend à entraîner la patella à l'extérieur, via le vaste latéral, de manière à s'engager dans une trochlée légèrement latéralisée également ⁸. C'est alors le vaste médial et le MPFL qui contrebalancent pour retenir la patella et permettre son engagement correct dans la trochlée. Une fois dans la trochlée, les éléments osseux assurent davantage la stabilité ⁹.

B. Efforts de contact et usure

Au cours de la flexion la patella est plaquée contre le fémur. La pression exercée sur celle-ci (R_5 sur la figure 5) correspond à la résultante des forces de traction du quadriceps sur la patella (F_Q sur la figure 5) et de la force exercée par le ligament patellaire sur le tibia (F_R sur la figure 5). Plus la flexion augmente, plus la pression augmente. **Son pic est situé à 90° de flexion de genou**, avec une force exercée sur la patella correspondant à **6,5 fois le poids du corps** ¹⁰.

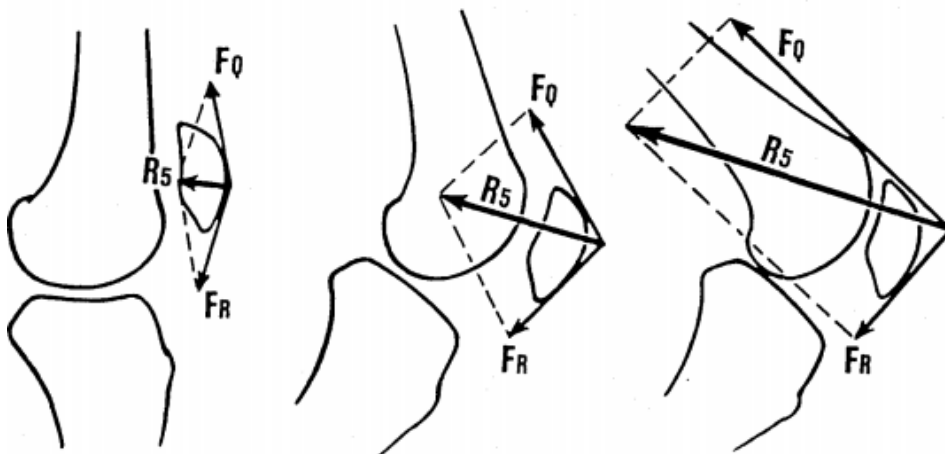


Figure 5 : forces exercées sur la patella au cours de la flexion

III. ARTHROSE FEMORO-PATELLAIRE

A. Généralités

1. Prévalence

Dans une étude menée par McAlindon *et al.*, sur 563 patients de plus de 55 ans (273 présentaient des douleurs au genou et 240 étaient asymptomatiques), l'arthrose FP radiologique était très souvent présente (**11% des hommes et 24% des femmes**) mais rarement **symptomatique (2% des hommes et 8% des femmes)** ¹¹. Elle était souvent bilatérale (plus de 50% des cas). L'arthrose avait tendance à augmenter sur tous les compartiments avec l'âge.

Selon le recueil de données du symposium de la SOFCOT de 2003, l'arthrose FP est surtout présente chez la **femme (72%)**, ainsi que chez les patients présentant une **obésité (29%)** ou un **surpoids (38%)** ¹².

L'obésité est définie par un indice de masse corporel (IMC) supérieur ou égal (\geq) à 30 kg/m² et le surpoids par un IMC compris entre 25 kg/m² et 30 kg/m².

2. Etiologies

Concernant les étiologies, Dejour définit les **arthroses idiopathiques et les arthroses secondaires (instabilité, post traumatique ou inflammatoire)** ¹². Voici un tableau qui résume leurs fréquences et leurs évolutions.

Etiologie de l'arthrose FP	Fréquence	Prise en charge chirurgicale	Evolution de l'arthrose fémoro-tibiale
Idiopathique	49%	58 ans	Rapide
Instabilité	33%	54 ans	Lente
Post-traumatique	9%	55 ans	-
Chondrocalcinose	8%	72 ans	-

Tableau 1 : étiologies, prévalence et prise en charge de l'arthrose fémoro-patellaire et évolution de l'arthrose fémoro-tibiale

3. Facteurs de risques

Les **facteurs de risques reconnus** sont ¹²⁻¹⁵ :

- La **dysplasie** (anomalie du développement) de trochlée : par la proéminence du compartiment latéral qui augmente la pression sur la patella (décrit comme l'effet anti-Maquet ¹⁶⁻¹⁸) et l'instabilité de l'articulation FP. Elle est présente dans 78% des cas d'arthrose FP.
- La morphologie de la patella : avec des patellas type **Wiberg 3** (voir partie III.C « Evaluation radiologique ») retrouvée dans 42 % des arthroses FP ¹⁹.
- L'**instabilité** : deux fois plus d'arthrose retrouvée en cas d'antécédent de luxation ¹⁵.
- Le **mauvais alignement FP** : responsable d'une mauvaise course patellaire (le « tracking » des Anglo-Saxons), qui entraîne un mauvais affrontement des surfaces cartilagineuses et une distribution anormale des pressions, notamment sur le compartiment latéral de la patella ²⁰.
- Le **sexe féminin** : les femmes présentent davantage de dysplasie et de mauvais alignement FP ²¹.
- L'**obésité** : car la force des contraintes exercées sur l'articulation FP augmente en fonction du poids du patient.
- Les **activités qui sollicitent la flexion de genou** de façon régulière : devant le pic de pression maximal qui s'effectue à 90°.

D'autres **facteurs de risques font débats** au sein de la littérature, ils sont essentiellement **intriqués dans la pathogénèse de l'instabilité FP** :

- L'augmentation de la distance tubérosité antérieure – gorge trochléenne (TAGT), source d'instabilité ¹⁶.
- L'augmentation de la hauteur patellaire : l'arthrose serait liée à la fois à un retard de pic de pression à plus de 90° et donc à une augmentation de celle-ci, avec un retard d'engagement de la patella dans la trochlée favorisant les luxations ^{16,22-24}.
- Les causes génétiques avec des cas d'arthrose familiale ^{13,25}.
- Les ruptures du pivot central, plutôt pourvoyeuses d'arthrose bi-compartimental, touchant à la fois le compartiment fémoro-tibial médial et FP ²⁶⁻²⁹.

Le valgus, la consommation alcoolo-tabagique, la sédentarité, la ménopause précoce **n'ont pas été dépistés comme facteurs de risques** indépendants d'arthrose FP ^{12,25}.

B. Evaluation clinique

La première consultation pour des douleurs d'arthrose FP se fait aux alentours de 57 ans ¹².

Selon le symposium de 2003, l'arthrose FP a un **impact significatif sur les activités de vie quotidienne** et sur la qualité de vie : 92% des patients avaient besoin d'une aide pour se relever d'une chaise, 88% étaient gênés, voir ne pouvaient s'accroupir, **80% marchaient moins de un kilomètre** (km), 15% n'utilisaient plus l'escalier et 65% les descendaient marche après marche ¹².

La **symptomatologie clinique** retrouve des douleurs antérieures de genou, péri-patellaire immédiate et rétro-patellaire. Ces douleurs sont accentuées sur toutes les activités nécessitant une flexion du genou (montée et descente des escaliers, squat, vélo...) ou après être resté longtemps genou fléchi (se relever d'un siège bas, c'est le classique « signe du cinéma »). Les patients préfèrent rester les genoux en extension quand ils s'assoient ⁷. La symptomatologie apparaît **sur terrain accidenté** lors de la marche. On retrouve également des épanchements intra-articulaires à répétition et des blocages fugaces. Ces symptômes ont tendance à s'accroître avec la prise de poids.

L'interrogatoire recherchera des antécédents de traumatisme de la patella ou des notions de luxations.

L'**examen clinique** doit s'intéresser à l'ensemble du membre inférieur et du genou, de façon bilatéral et comparatif.

Le patient est d'abord **examiné debout**, les genoux en extensions, pour évaluer la morphologie des membres inférieurs dans le plan frontal (genu varum ou genu valgum). On observe le positionnement patellaire à la recherche d'un strabisme patellaire. Ce strabisme peut être convergent, c'est alors le signe de torsions importantes avec une antéversion du col fémoral et/ou une rotation tibiale médiale augmentée. A l'inverse, on parle de strabisme divergent pour une patella qui bascule en extension à cause des forces de traction latérales.

Puis le patient est **examiné en décubitus dorsal**, on évalue l'état de trophicité musculaire, à la recherche d'une possible amyotrophie quadricipitale du côté symptomatique. Il faut évaluer l'intégrité de la peau, les possibles cicatrices, le statut neuro-vasculaire.

On s'attarde sur l'articulation du genou à la recherche d'une hydarthrose par le signe du choc patellaire. Il faut palper les ailerons patellaires médial et latéral, à la recherche d'une

rétraction et d'une douleur de ces derniers, en faveur d'une atteinte chronique de la course patellaire. Une douleur au niveau de l'aileron patellaire médial est plutôt en faveur d'une atteinte aiguë à type de luxation récente³⁰. Il faut également penser à palper les interlignes fémoro-tibial médiale et latérale et évaluer la laxité frontale et sagittale.

Ensuite, il faut rechercher une douleur à la palpation des facettes patellaires, notamment latérale, en subluxant la patella et en glissant ses doigts en crochet sur la facette. Cette manœuvre est souvent douloureuse, elle est décrite comme positive si elle correspond aux douleurs ressenties par le patient habituellement. C'est un signe clé d'arthrose FP³¹. Le **signe du rabot** est recherché en appuyant la patella sur la surface trochléenne du fémur et en lui imprimant des mouvements de va et vient de bas en haut. Il est positif quand il s'accompagne de craquements et traduit alors l'altération des surfaces cartilagineuses patellaire et/ou trochléenne. Cette dégradation cartilagineuse peut aussi être retrouvée par le **signe de Zohlen** où l'examineur abaisse et maintient la patella tout en demandant au sujet de contracter le quadriceps. Là encore, cela doit déclencher la symptomatologie habituelle. Il faut évaluer la mobilité de la patella dans le plan frontal à la recherche d'une hyper mobilité favorisant la luxation.

L'examen se poursuit par l'évaluation de l'amplitude de **flexion/extension du genou** à la recherche d'un flessum (défaut d'extension) ou d'un déficit de flexion. Par ailleurs, une douleur lors de ce mouvement nous orientera sur la localisation de l'arthrose, par exemple une douleur déclenchée en début de flexion est en faveur d'une atteinte du segment distal de la patella touchée, contrairement à une douleur en fin de flexion qui sera en faveur d'une atteinte du segment proximal de la patella³. On profitera de ce mouvement pour réaliser une évaluation de la course patellaire, à la recherche d'une inclinaison patellaire anormale (**tilt patellaire**) en faveur d'une dysplasie. Enfin, il faut rechercher le « **J sign** », en flexion active de genou, qui correspond à une déviation latérale soudaine de la patella en fin d'extension. Anatomiquement, il s'agit de la sortie de la patella de la trochlée, correspondant à une instabilité ou une faiblesse du vaste médial ou du MPFL^{7,32,33}. Cartier recommande de faire préciser la douleur : une douleur en descendant les escaliers indique plutôt une étiologie fémoro-tibial alors qu'en montant les escaliers, ceci est plus en faveur d'une arthrose FP³⁴.

On pensera également à rechercher des causes annexes de douleurs (douleur de hanche projetée, radiculopathie L3-L4).

C. Evaluation radiologique

Les examens radiologiques préopératoire comprennent :

- Un cliché des **membres inférieurs en totalité**, pour mesurer l'angles Hip Knee Ankle (HKA) à la recherche d'un varus ou d'un valgus fémoro-tibial. Cet angle est formé par les lignes unissant d'une part le centre de la tête fémorale (Hip) au milieu du genou (Knee) et d'autre part le milieu du genou au milieu de la cheville (Ankle) : inférieur à 180° il témoigne d'un varus, supérieur à 180° d'un valgus.

- Une radiographie du **genou de face et en schuss**, à la recherche d'une **arthrose fémoro-tibiale** médiale ou fémoro-tibiale latérale, évaluée par la classification de **Kellgren et Lawrence**³⁵ (figure 6), répartie en cinq stades comme suit :
 - Stade 0 : radiographie normale
 - Stade 1 : doute sur un pincement, possible ostéophytes
 - Stade 2 : doute sur un pincement, ostéophytes présents
 - Stade 3 : pincement et ostéophytes avec début de sclérose sous-chondrale, possible déformation des extrémités osseuses
 - Stade 4 : pincement sévère, larges ostéophytes, sclérose sous-chondrale marquée, déformation des extrémités osseuses

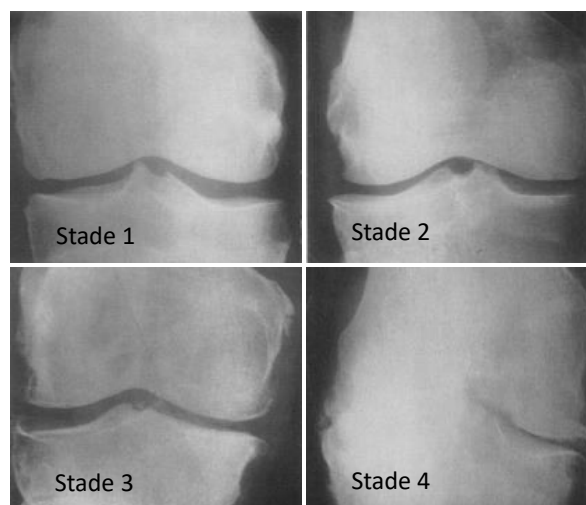


Figure 6 : classification de l'arthrose fémoro-tibiale selon Kellgren et Lawrence

- Une radiographie du **genou en vrai profil** à 30° de flexion (les condyles doivent se superposer), cela permettra d'évaluer l'arthrose FP (ostéophytes, pincement) et la **dysplasie de trochlée par la classification de Dejour** ³⁶ (voir chapitre III.D « Dysplasie FP »). On évalue aussi la **hauteur patellaire** (figure 7), qui sera mesurée par l'index de Caton-Deschamps (rapport entre la distance du pôle supérieur du tibia au pôle inférieur de la patella et la longueur de la surface articulaire de la patella) ³⁷. Une patella haute est définie par un index supérieur à 1,2 et une patella basse ou patella baja par un index inférieur à 0,8.

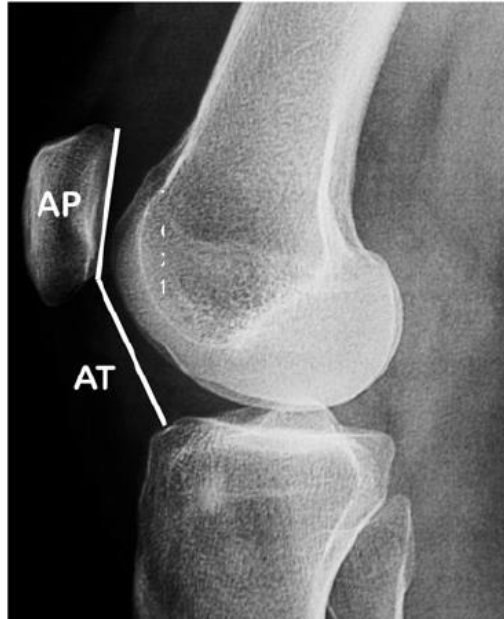
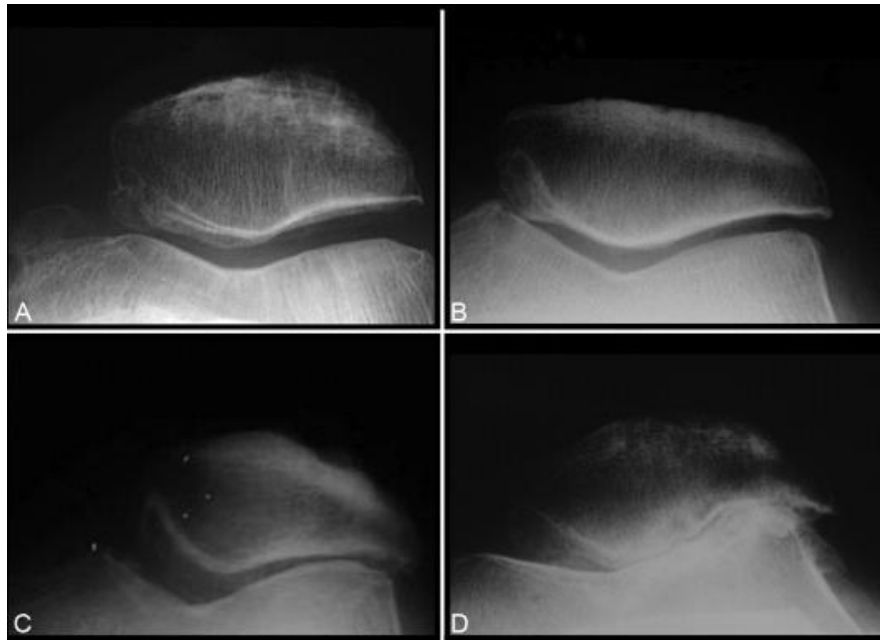


Figure 7 : mesure de l'index de Caton-Deschamps par le rapport AT/AP

- Une **incidence de Merchant** ³⁸ ou défilé FP. Elle est réalisée en charge, genou fléchi à 30°, pour évaluer **l'arthrose FP par la classification d'Iwano** ²⁰. Ce sera également l'incidence permettant d'évaluer la morphologie patellaire grâce à la classification de Wiberg et la subluxation de la patella ou tilt patellaire (important si supérieur à 5° selon Dahm *et al.* ³⁹).

Le **stade d'arthrose d'Iwano** (figure 8) est défini en quatre stades de gravité croissant, comme suit :

- Stade 1 : remodelage des surfaces osseuses sous-chondrales sans pincement significatif
- Stade 2 : interligne pincée mais supérieure à 3 mm
- Stade 3 : interligne pincée et inférieure à 3 mm
- Stade 4 : contact des surfaces osseuses sur l'ensemble de la facette



A = Iwano 1, B = Iwano 2, C = Iwano 3, D= Iwano 4

Figure 8 : stade d'arthrose fémoro-patellaire selon la classification d'Iwano

A noter qu'il faudra **18 ans pour passer du stade 1 à 4**, huit ans pour passer du stade 1 à 2, deux ans pour le stade 2 à 3, puis huit ans pour passer du stade 3 à 4 ¹².

Wiberg décrit trois types de patella (figure 9) : la patella de type 1 (10%) avec des facettes médiale et latérale concaves de taille égale. La patella de type 2 (65%) avec une facette médiale plate ou convexe qui est beaucoup plus petite que la facette latérale. La patella de type 3 (25%) avec une facette médiale convexe légèrement plus petite que la facette latérale. Cette dernière est la seule à réellement être considérée comme dysplasique.

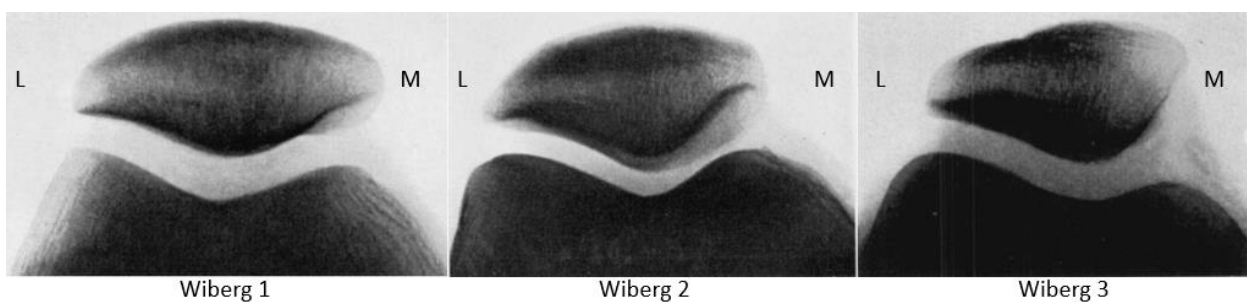


Figure 9 : morphologie de la patella selon la classification de Wiberg

- Un arthroscanner est utile pour analyser l'état cartilagineux fémoro-tibial, mais il ne doit pas être systématique selon les spécialistes.

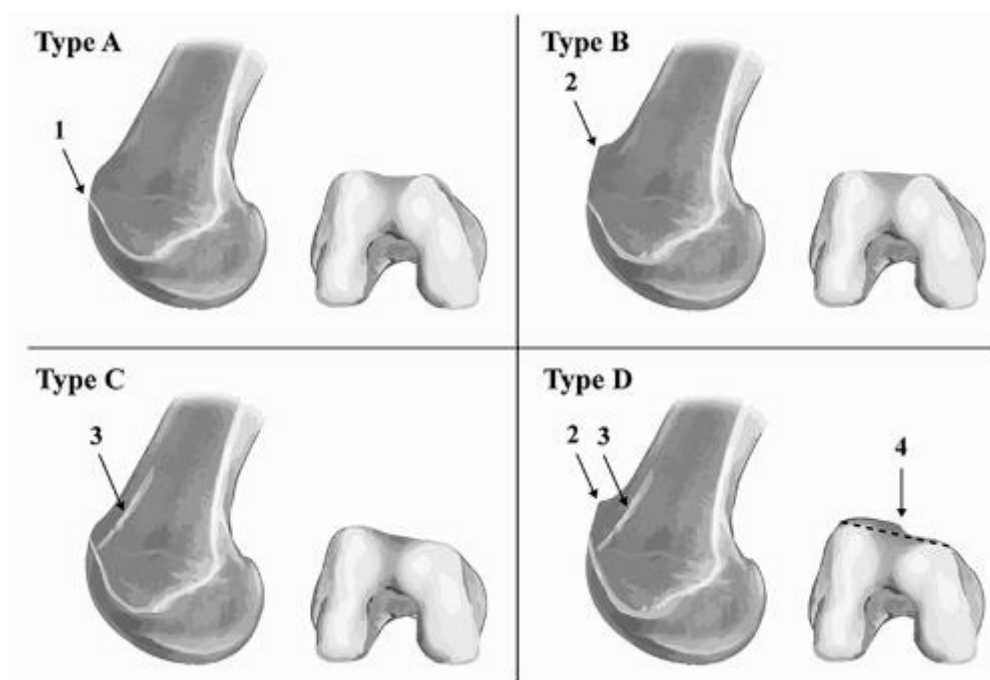
- En 2012, la HAS recommandait une IRM ou tomodensitométrie en systématique dans le bilan préopératoire pour permettre l'évaluation de la position des différents éléments de l'appareil extenseur ⁴⁰.

D. Dysplasie fémoro-patellaire

Sur la radiographie de profil, la dysplasie trochléenne est classée en 4 stades de sévérité croissante, du **stade A au stade D selon la classification de Dejour** ³⁶ (figure 10). Leurs caractéristiques sont résumées dans le tableau suivant :

Stade de la dysplasie	Signe radiologique	Aspect de la trochlée
A	Signe du croisement	Peu profonde (angle trochléen > 145°)
B	A + éperon sus-trochléen	Plate ou convexe
C	A + double contour	Hypoplasie de la facette médiale
D	A + B + C	Allure de falaise

Tableau 2 : signes radiologiques et aspect de la trochlée selon la classification de Dejour



1 = signe du croisement, 2 = éperon sus-trochléen, 3 = double contour, 4 = signe de la falaise

Figure 10 : dysplasie fémoro-patellaire selon la classification de Dejour

La dysplasie de trochlée est retrouvée chez **3% de la population générale** alors qu'elle est présente chez **78% des patients ayant de l'arthrose FP** et 96% ayant eu une luxation FP ¹². La

dysplasie de trochlée est reconnue comme **le principal risque d'instabilité** avec une diminution de la stabilité de 70% à 30° de flexion³. Comme nous l'avons vu précédemment, elle est très pourvoyeuse d'arthrose FP. Les lésions cartilagineuses caractéristiques occupent la partie centrale de la patella et le versant latéral de la trochlée en miroir. Plus la trochlée est dysplasique et proéminente, plus le stade de l'arthrose est élevé. C'est donc les **stades B et D** qui sont le plus souvent associés à l'arthrose, car ils sont les plus pourvoyeurs d'hyperpression et d'anomalie de répartition des forces¹⁸.

E. Stratégie thérapeutique

Concernant les lésions de la surface cartilagineuse de l'articulation FP, plusieurs options thérapeutiques sont possibles. Elles sont bien retranscrites dans l'article de Mosier *et al.*³².

Le traitement non chirurgical peut inclure la prise en charge d'antalgiques ou d'anti-inflammatoires en cas de douleurs, une perte de poids lorsqu'elle est nécessaire, de la kinésithérapie, le port d'une attelle d'immobilisation et en dernier recours une viscosupplémentation (non prise en charge par la sécurité sociale) ou l'injection de corticoïdes en intra-articulaire. Il faut également savoir modifier ses activités, en évitant celles qui mobilisent le genou de façon intense (squat, ski, monter des hautes marches).

A partir du **stade Iwano 3-4, symptomatique et résistant au traitement médical**, il faut envisager une prise en charge chirurgicale par prothèse fémoro-patellaire (**PFP**).

IV. LA PROTHESE FEMORO-PATELLAIRE

A. Principes

La PFP permet de remplacer le cartilage arthrosique afin de diminuer les douleurs, limiter l'instabilité et favoriser la congruence articulaire. Il s'agit d'une option chirurgicale moins invasive que la prothèse totale de genou (PTG)⁴¹. Cependant, c'est la **prothèse de genou la moins utilisée en France**. D'après l'Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (ATIH), il y a eu 649 poses de PFP en 2018, 659 en 2019, 509 en 2020 dû à la diminution de l'activité liée à la pandémie de coronavirus. En 2011, on comptait 500 poses par an (0,56% des prothèses de genoux), contre 9000 prothèses unicompartmentales (PUC) et 80 000 PTG (rapport de l'HAS de 2012).

Il s'agit d'une proportion assez faible comparée aux autres pays. En Australie en 2009, 1500 PFP (3,9% des prothèses de genoux) ont été posées. Au Royaume-Uni la même année, 1000 PFP étaient posées (1,4% des prothèses de genoux).

1. Indication principale

L'indication de la PFP en France a été spécifiée par Witvoet en 1994 ⁴², puis elle a été redéfini par **Lustig** en 2013 ⁴³. Les indications sont l'arthrose de l'articulation FP isolée stade 3 ou 4 de la classification d'Iwano (primitive ou post-traumatique) et l'arthrose associée à une dysplasie de trochlée ou une subluxation patellaire ⁴⁴. Cette arthrose doit compromettre les activités quotidiennes et doit résister au traitement médical de plus de six mois.

Pour de nombreux auteurs, le patient susceptible de présenter les meilleurs résultats est d'âge moyen (40-60 ans), avec une dysplasie, sans atteinte inflammatoire, sans restriction de mobilité, avec un quadriceps présentant une bonne fonction, une absence d'atteinte ménisco-ligamentaire et un alignement correct des membres inférieurs ⁴⁵.

2. Contre-indication

Les contre-indications, définies par Lustig ⁴³, sont nombreuses et doivent être recherchées : chondrocalcinose, arthrose significative ou douleurs importantes du compartiment fémoro-tibial médial ou latéral, défaut d'axe fémoro-tibial marqué (>5° de valgus/varus). Une maladie rhumatismale est également une contre-indication absolue, car l'atteinte y est globale et non pas isolée au seul compartiment FP.

Ces contre-indications sont souvent **débattues** :

- La chondrocalcinose est une contre-indication relative pour Oni ⁶, absolue pour Walker *et al.* ⁷
- La déformation excessive dans le plan frontal présente différentes définitions : > 8° de valgus et >5° de varus pour certains ^{7,46-49}, > 5° de valgus ou de varus pour Odgaard *et al.* ⁵⁰ et > 3° de varus ou de valgus pour Oni ⁶.
- La maladie rhumatismale est une contre-indication relative pour Hernigou ⁴⁹, absolue pour d'autres ^{6,46,47,51,52}.

Dans la littérature, on retrouve une **extension des contre-indications** :

- Une patella basse ou patella baja ^{6,7,46,47,51,53}.
- Une patella haute, source de conflit avec la partie proximale du bouclier fémoral au début de la flexion, entraînant des blocages ⁴⁷.
- L'obésité est une source de mauvais résultats fonctionnels ³⁹ et de mauvais pronostic sur la survie des prothèses ⁵¹. Elle contre indique donc la PFP pour certains auteurs ^{7,46,54}.
- L'instabilité FP non corrigée ^{46,47}. Cette contre-indication est discutable car elle est corrigable en per-opératoire par une libération du retinaculum patellaire latéral, une médialisation du médaillon patellaire et une fascectomie partielle latérale pour les patella les plus larges ^{7,48}.
- Une diminution des amplitudes de mouvements dans le plan sagittal, avec un flessum supérieur à 10° et une flexion inférieure à 110° ^{6,7,46-48,51}.
- Une augmentation de l'angle Q ^{6,48}. Même s'il a été démontré que la PFP permettait de le corriger par correction de la TAGT ^{16,55}.
- La laxité sagittale du genou est débattue. Pour certains ^{7,50-51} il s'agit d'une contre-indication absolue, pour Leadbetter *et al.* ⁵⁶ et Lustig les résultats sont inchangés en cas de laxité. La HAS contre-indique la pose de PFP en cas de lésion du LCP ⁴⁰.
- Certains limitent en fonction de l'âge, en sélectionnant des patients entre 40 et 60 ans ^{21,56,57}. D'autres s'autorisent à tout âge ⁵⁸⁻⁶⁰, comme dans la série d'Argenson *et al.* où 2 patients ont moins de 25 ans ⁶¹.
- Le syndrome dépressif est aussi un critère pour lequel certains contre-indiquent la PFP ^{51,56}.

B. Historique

Le concept de la prothèse remonte à **1955** avec MacKeever, qui propose alors une prothèse de **resurfaçage patellaire en Vitallium** (figure 11), sans implant trochléen ⁶². Malgré de bons résultats initiaux, une usure excessive du cartilage trochléen liée d'une part au couple de frottement cartilage/Vitallium et d'autre part aux lésions chondrales trochléennes préexistantes, entraîne rapidement son abandon ⁶³.



Figure 11 : prothèse de resurfaçage de MacKeever

1. Les prothèses de première génération

Dans les **années 70**, une PFP avec un implant trochléen en Chrome-Cobalt et un bouton patellaire en polyéthylène fait son apparition. Il s'agit de la prothèse Richards (*Smith et Nephew*) en 1974⁵⁸, rapidement suivi de la prothèse Lubinus (*Waldemar Link*). Il en existe deux sous types, les symétriques (Richards, Lubinus) ou les asymétriques, avec une berge latérale surélevée s'opposant aux forces valgisantes du quadriceps (Sphero-centric (*FH Orthopedics*), Autocentric et LCS (*DePuy*)). Cela entraîne un regain d'intérêt pour la technique.

Il s'agit de prothèses de **resurfaçage** (« inlay » en anglais pour incruster) qui remplacent le cartilage, sans toucher à l'os sous chondral (figure 12). Elles dépendent alors de la trochlée native. Mais cette prothèse présente plusieurs inconvénients dont une couverture médio latérale faible de l'échancrure inter-condylienne⁴⁶. Son principal défaut est qu'elle **ne corrige pas la dysplasie trochléenne** préexistante, ce qui mène à beaucoup de **problèmes de course patellaire et d'instabilité**^{64,65}. Enfin, la préparation du logement de la trochlée se fait **sans véritable ancillaire** avec une reproductibilité compromise. Il existe alors un taux de **réintervention important** (28% pour Tauro *et al.* avec la prothèse Lubinus⁶⁵).

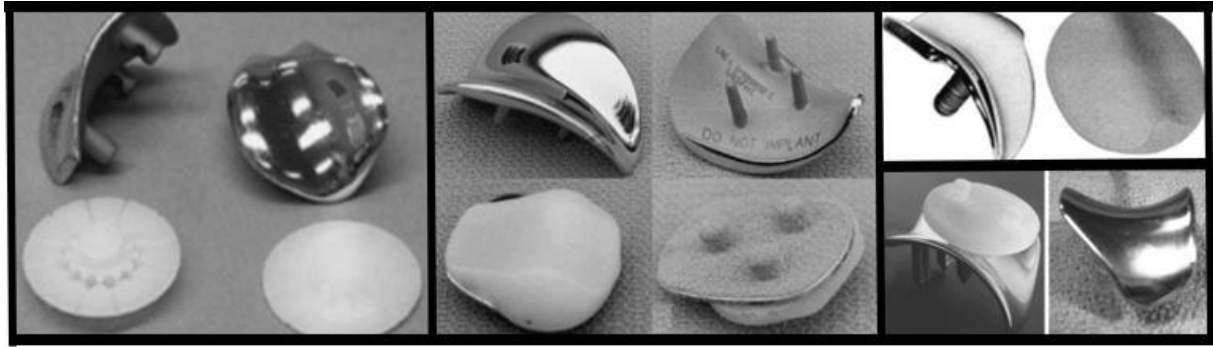


Figure 12 : de gauche à droite : prothèse Lubinus, prothèse LCS, prothèse Richards III, prothèse Spherocentric

2. Les prothèses de deuxième génération

Elles apparaissent dans les **années 90**, il s'agit de **prothèses à coupe**, qui **remplacent la trochlée** fémorale native (dîtes « onlay »). C'est la prothèse Hermes qui fait son apparition en 1997, suivie de la prothèse Avon, un an plus tard. Il en existe également deux types, les asymétriques (Hermes (*Ceraver*), Vanguard (*Biomet*), Leicester (*Corin*), Natural Knee II (*Zimmer*), HemiCAP Wave (*Arthrosurface*)) et les symétriques (Avon (*Stryker*), Femoro Patella Violla (FPV) (*Wright Medical*)).

Elles sont **alignées selon l'axe mécanique** et non selon la trochlée native, ce qui paraît plus adaptée car 78% des patients ayant une arthrose FP isolée ont une dysplasie FP ¹². La prothèse à coupe ne corrige pas uniquement l'arthrose FP, mais aussi les malformations associées. La **dysplasie est ainsi « gommée » par la coupe**. De plus, il existe un **ancillaire dédié** avec un guide de coupe centromédullaire, similaire à celui utilisé pour les PTG, permettant d'être **reproductible**. La prothèse est également plus large et plus étendue au pôle proximal ⁶⁶. Tous ces éléments ont permis un **meilleur engagement de la patella et une meilleure course** au sein de la trochlée. Les complications sont alors plus tardives, avec une **évolution vers l'arthrose fémoro-tibiale** comme principale complication.

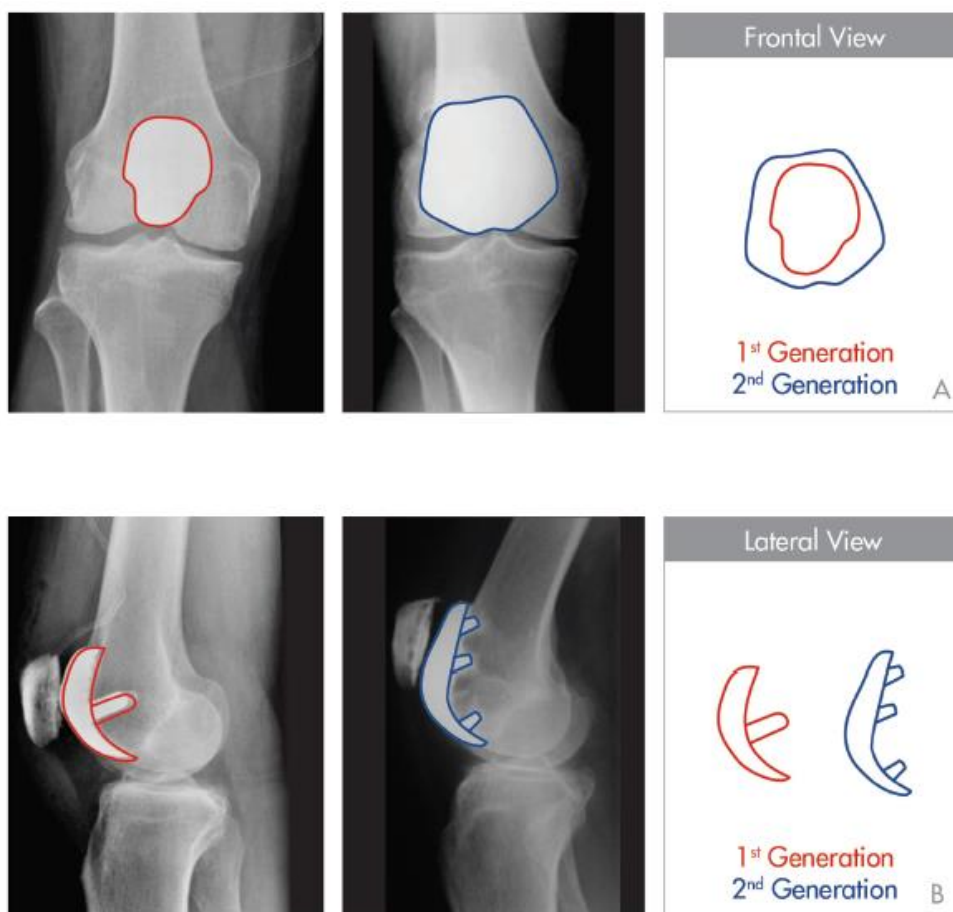


Figure 13 : évolution des prothèses entre les premières et deuxièmes générations

3. Les prothèses de troisième génération

Le design des prothèses ne cesse d'évoluer, jusqu'à parler de prothèse de troisième génération, dans les années **2000** ^{51,67,68}. Elles bénéficient **d'un valgus intégré** au sein de la prothèse, d'une **trochlée systématiquement asymétrique** avec une partie latérale plus étendue, d'un rayon de courbure plus approprié dans le plan sagittal, d'une extension proximale encore plus importante et d'un bord latéral plus fin (<5 mm) pour éviter les conflits.

A ce jour, cinq prothèses de troisième génération sont disponibles : la Journey (*Smith et Nephew*), la Gender (*Zimmer*), la KneeTec (*Corin*), la Ibalance PFJ (*Arthrex*) et la Restoris (*Stryker*). La prothèse Sigma Partial Knee (*DePuy*) n'est plus en production depuis quatre ans.

C. Technique opératoire

1. Anesthésie et installation

L'intervention est le plus souvent réalisée sous anesthésie générale (AG) associée à des blocs péri-nerveux pour le confort du patient et du chirurgien. Cependant, s'il existe des contre-indications à l'AG, il est possible d'opérer ces patients sous anesthésie péri rachidienne ou sous anesthésie locorégionale multi-blocs.

Le patient est installé sur table standard, en décubitus dorsal, en bout de table, genou en flexion à 90° maintenu par deux cales. Un garrot est placé à la racine du membre inférieur opéré mais n'est pas systématiquement gonflé.

2. Voie d'abord

La voie d'abord consiste en une **voie antéro-médiale**, permettant ainsi la révision par une PTG, si une dégradation fémoro-tibiale survenait dans les années ultérieures. Cette voie d'abord ne fait pas l'unanimité, **certains préfèrent la voie antéro-latérale** ^{51,69-71} car elle évite la section du MPFL qui est source de stabilité de l'articulation FP, tout en libérant l'aileron latéral souvent rétracté. De plus, la voie antéro médiale associée à une libération de l'aileron latéral, entraîne une dévascularisation de la patella. Cependant, c'est la voie d'abord classique des PTG, connue de tous les chirurgiens, ce qui est utile en cas de révision. Aucune étude ne compare les résultats des PFP en fonction des voies d'abords utilisées.

En cas d'arthrose post traumatique opérée, l'incision cutanée est adaptée à l'ancienne cicatrice pour éviter la nécrose cutanée.

L'opération se déroule comme suit : incision cutanée médiane, incision du plan cellulo-graisseux sous cutané jusqu'au fascia *superficialis*, hémostase du plan sous cutané puis arthrotomie. Celle-ci peut être para-patellaire médiale, midvastus ou subvastus (figure 14), selon la discrétion de l'opérateur.

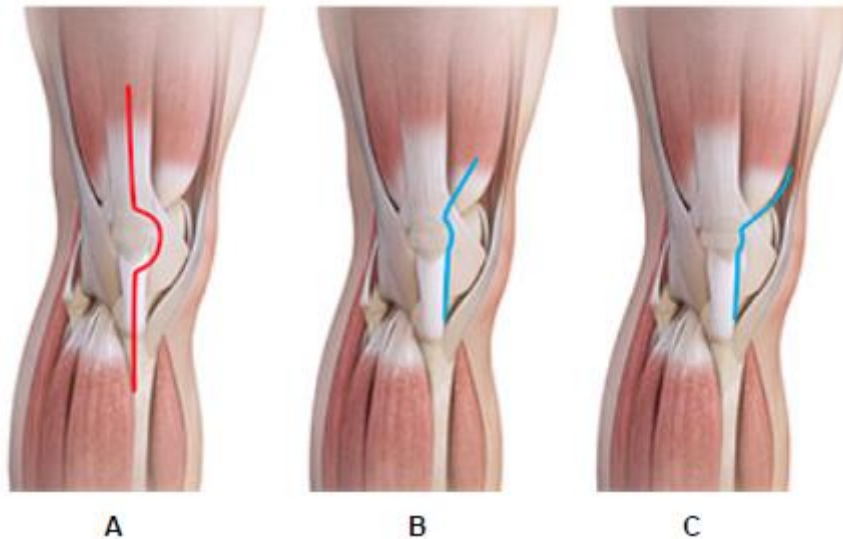


Figure 14 : arthrotomie para-patellaire médiale (A), midvastus (B) ou subvastus (C)

Pendant l'arthrotomie il faut prendre soin de **ne pas léser le cartilage et les ménisques** non impliqués. On libère ensuite la face profonde du ligament patellaire sur son insertion tibiale puis le ligament adipeux de Hoffa afin d'améliorer l'exposition. On éverse la patella genou en extension puis le genou est mis en flexion. Vient après, l'excision du ligament de Hoffa, la synovectomie supra-trochléenne et la dénervation de la patella.

Nous procédons ensuite à l'examen du pivot central et du cartilage fémoro-tibial car une lésion d'une de ces entités conduit à la révision de l'indication opératoire et à la mise en place d'une PTG. Le patient était informé de cette possibilité.

Les ostéophytes patellaires et trochléens sont enlevés dans le but de préciser la dimension exacte des éléments à implanter.

3. Coupe fémorale

Pour la suite de la technique opératoire, nous prendrons l'exemple de la prothèse Gender de chez *Zimmer* (figure 15) comme référence, puisque c'est elle qui est actuellement utilisée dans le service.



Figure 15 : de gauche à droite : implant d'essai, guide de perçage des plots et guide de fraisage

La première étape consiste à mettre en place une broche centro-médullaire dans le fémur pour positionner le guide de coupe antérieure. Un trou de mèche est réalisé au préalable avec une mèche de 6 mm de diamètre (figure 16), la pointe de la mèche doit se trouver à 10 mm en proximal du sommet de l'échancrure de manière à avoir un positionnement du trou à 4 mm au-dessus de ce sommet. Puis il faut insérer le guide de coupe antérieure (figure 16) dans le canal médullaire et amener la partie proximale du guide au contact de la gorge trochléenne.

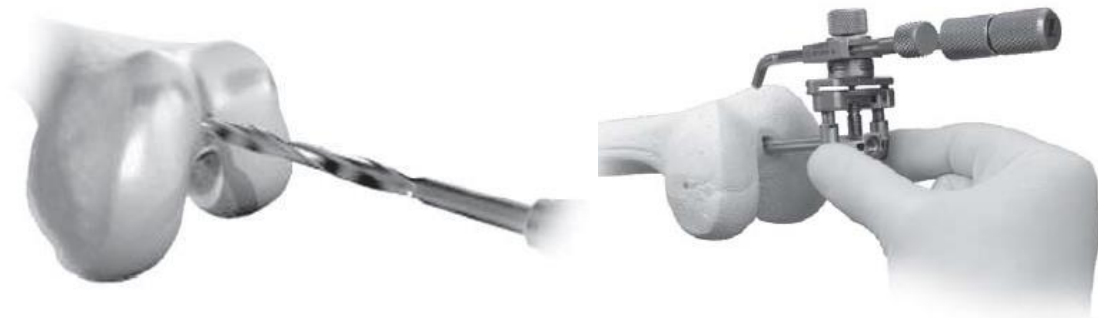


Figure 16 : méchage centro-médullaire et guide de coupe antérieur avec sa jauge télescopique

Ensuite, il convient de placer le stylet de dimensionnement, ou jauge télescopique, sur le guide de coupe antérieur et apposer la partie distale du stylet sur la partie latérale de la corticale antérieure du fémur ou en médial de l'éperon s'il est présent, pour déterminer l'épaisseur de la résection fémorale antérieure à venir. Cette épaisseur de coupe est vérifiée par la lame-jauge.

Une fois le bloc antérieur en bonne position, on réalise la coupe antérieure à l'aide d'une scie.

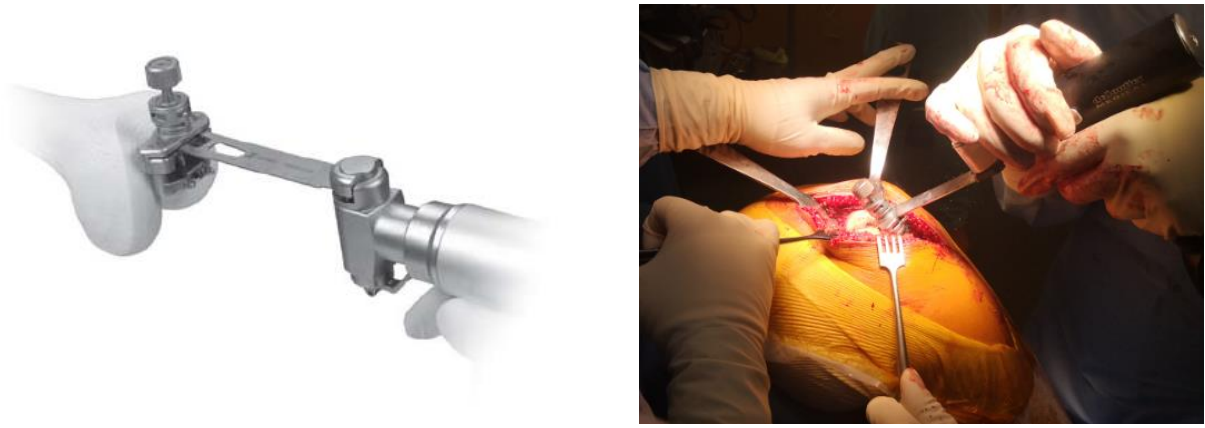


Figure 17 : coupe du fémur à la scie au travers du guide de coupe antérieur

Il faut veiller à **ne pas réaliser une coupe fémorale insuffisante** pour éviter un **surdimensionnement antérieur de l'implant fémoral, source de douleur**. A l'inverse, il faut **éviter une coupe fémorale excessive** qui entraîne une encoche fémorale (« **notching** » des Anglo-Saxons). La coupe doit araser la corticale antérieure du fémur.

De plus, il faut veiller à **mettre de la rotation latérale** dans le composant fémoral^{51,72}. Pour se guider, il existe différents repères anatomiques :

- La ligne de Whiteside, définie par un axe antéro-postérieur, allant du milieu de la trochlée fémorale au sommet de l'échancrure inter-condylienne.
- L'axe trans-épicondylien, allant de l'épicondyle latéral à l'épicondyle médial. Il est perpendiculaire à la ligne de Whiteside.
- La ligne bi-condylienne postérieure, définie par la droite tangente aux condyles postérieurs.

Il est classiquement décrit que l'axe trans-épicondylien est en rotation externe d'environ 3° par rapport à la ligne bi-condylienne postérieure.

Une coupe antérieure en **rotation médiale** peut induire une **bascule patellaire avec conflit, une anomalie de la course patellaire avec subluxation** ou une luxation.

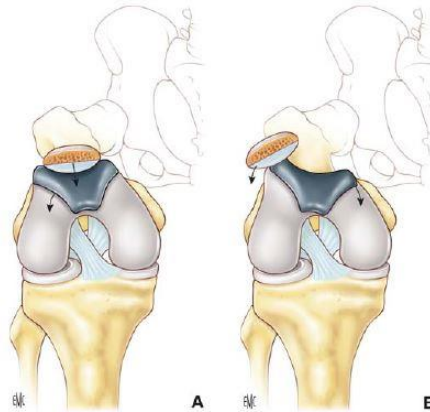


Figure 18 : A. coupe fémorale en rotation externe, B. luxation patellaire résultante d'un excès de rotation médiale dans la coupe

Il est préconisé de mettre au minimum 4° de rotation latérale, ainsi le plan d'ouverture de la trochlée est en dehors de façon à stabiliser la patella lors de son engagement. C'est donc la trochlée prothétique qui va chercher la patella et aider sa course.

Ajouté à cela, la **rotation latérale permet de diminuer le valgus de l'appareil extenseur**, par **diminution de la TAGT** ^{73,74}.

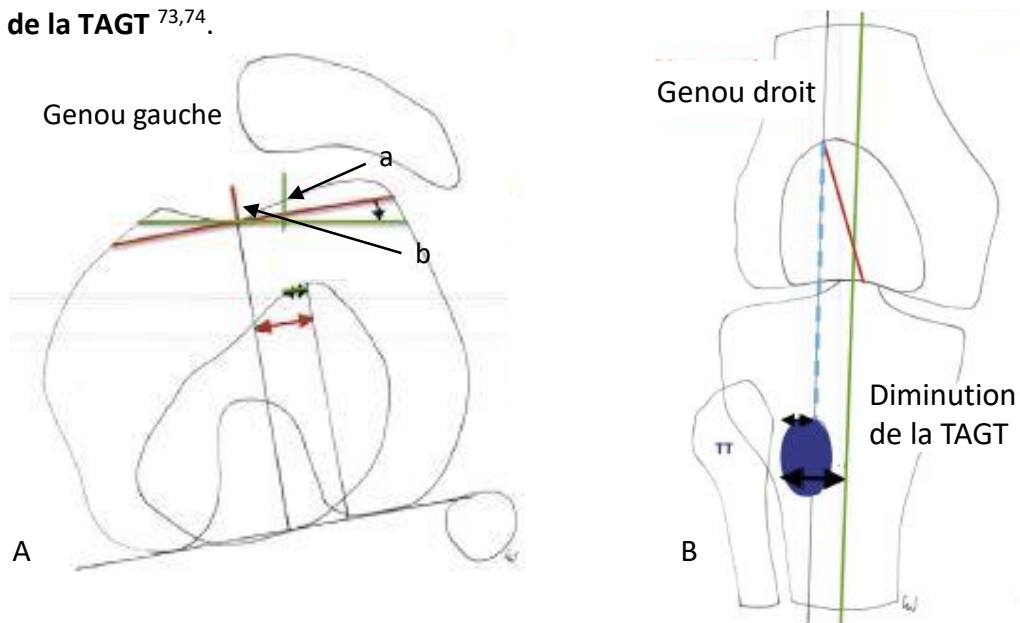


Figure 19 : A. Résection fémorale antérieure : a. diminution de la TAGT par une coupe en rotation latérale b. TAGT native, B. Alignement coronal en valgus de l'implant fémoral

On pourra vérifier la bonne rotation latérale par l'aspect dit en « piano » de la coupe antérieure du fémur ^{45,67}, comme précisé ci-dessous.

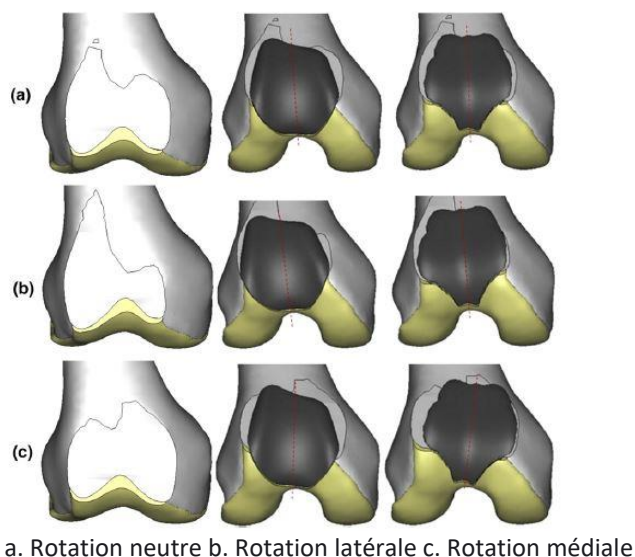


Figure 20 : aspect de la coupe antérieure sur un genou droit selon la rotation imprimée sur le guide de coupe fémorale

On place ensuite un guide de fraisage de taille adaptée sur la coupe fémorale. Ce dernier permet de réaliser la coupe trochléenne. Ces guides de fraisage étant les répliques exactes des implants, ils font également office de gabarits pour déterminer la taille appropriée de l'implant. Il faut s'assurer que le guide soit bien en contact sur la coupe antérieure et sur les condyles pour ne pas fausser la mesure. Une fois le guide de taille adapté choisi et fixé, on réalise le fraisage.



Figure 21 : guide de fraisage de la trochlée fémorale

NB : si le système de coupe fémorale antérieur est similaire sur les PFP commercialisées, différents systèmes de coupe de la trochlée sont utilisés. *Corin* garde un système de fraisage, tandis que *Smith et Nephew* et *Arthrex* utilisent un alésoir.



Figure 22 : de gauche à droite : système de fraisage de *Corin*, système d'alésoir de *Smith et Nephew* puis d'*Arthrex*

On peut ensuite réaliser les trous d'ancrage des futurs plots puis placer l'implant d'essai de taille appropriée sur la trochlée. Le contour distal du composant trochléen doit épouser au mieux le contour du cartilage du condyle latéral de manière à ce qu'il n'y ait aucune marche d'escalier, ce qui exposerait à un échec par accrochage mécanique. Une marche sur le côté médial est tolérable car elle n'impacte pas sur la cinématique du genou.



Figure 23 : aspect final de la préparation fémorale et implant d'essai

4. Coupe patellaire

Il est important de réséquer les ostéophytes avant de commencer les coupes patellaires, notamment en latéral pour éviter un tilt latéral ¹⁶.

L'épaisseur de la patella resurfacée doit être la même que celle de la patella native. Sachant que dans les cas de perte osseuse, il doit rester **au moins 12 mm d'os patellaire**. Certains préconisent de laisser jusqu'à 14 mm d'épaisseur patellaire de manière à ce qu'il reste un stock osseux en cas de révision.

Après résection, l'épaisseur patellaire doit être uniforme dans tous les quadrants : médial, latéral, supérieur et inférieur. La surface de résection doit être parallèle à l'insertion du tendon du quadriceps. On utilise un guide de résection patellaire (figure 24) ou un « reamer » pour obtenir une épaisseur uniforme. En cas de déficit osseux après la coupe (généralement latéral), il peut être possible de médialiser légèrement un plus petit implant patellaire dans une zone disposant d'un meilleur stock osseux, comme décrit par Insall ⁷⁵ ou Whiteside *et al.* ⁷⁶. On perce ensuite les trois trous de fixation pour les futurs plots. Tout os éburné peut être percé pour améliorer la cimentation.



Figure 24 : résection patellaire à la scie

5. Réalisation des essais

On vérifie que la patella soit bien centrée dans la trochlée et on teste la bonne course patellaire, c'est à dire la transition sans à-coup de la patella depuis la trochlée jusque dans l'échancrure à la mise en flexion, puis dans le sens inverse lors de l'extension. Il faut s'assurer de l'absence de

luxation de la patella et qu'il n'y ait pas un tilt excessif. La section de l'aileron patellaire latéral se discute en cas de mauvaise course patellaire avec les implants d'essais.

6. Implants définitifs

Une fois les implants définitifs choisis, on les cimentera en commençant par l'implant fémoral. On applique le ciment sur la surface postérieure de la prothèse trochléenne et également sur l'os. Au moyen de l'impacteur, on enfonce le composant dans la cavité préparée (figure 25). On applique ensuite le ciment sur la partie postérieure de la patella puis on met en place l'implant patellaire. Suite à la prise du ciment, on effectue une réduction patellaire et on évalue à nouveau la course de la prothèse. On vérifie que l'amplitude articulaire et la course patellaire sont libres et amples.

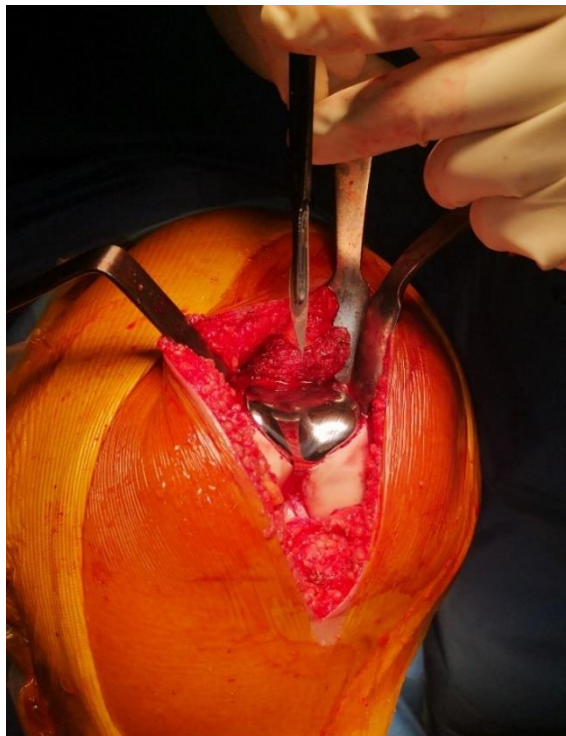


Figure 25 : aspect définitif de la prothèse

Au total, il faut surveiller lors de la pose de **l'implant fémoral** :

- L'alignement sagittal dans **l'axe de la corticale antérieure**, sans encoche ni débord antérieur
- La **coupe fémorale en rotation latérale**
- L'alignement coronal en valgus de **l'implant fémoral**
- L'**absence de marche d'escalier métal/cartilage latéral**

L'**implant patellaire** doit être fixé en **médial** et il faut s'assurer de la **bonne course patellaire**.

D. Suites post-opératoires

1. Radiographies

Il faut réaliser des radiographies du genou de face, de profil et un défilé FP.

Sur la **vue antéro-postérieure**, l'implant trochléen doit être orienté en valgus (en bas et en dedans).

Sur la **vue axiale**, l'implant trochléen doit être centré sur le fémur et la patella doit être centrée dans la trochlée, sans tilt ou subluxation.

Sur la **vue sagittale**, l'implant trochléen ne doit pas être basculé et congruent avec la patella qui doit être engagée dans la trochlée. L'implant fémoral arrase la corticale antérieure, sans débord excessif ni encoche.



Figure 26 : de gauche à droite : contrôle radiologique du valgus de l'implant - du centrage du bouton patellaire – de la bonne coupe fémorale et de la bonne congruence fémoro-patellaire

2. Gestion de la douleur et du risque thrombo-embolique

Une **prise en charge antalgique** classique est associée en post-opératoire immédiat par l'administration d'antalgiques de palier 1 et 2 et la prise d'anti-inflammatoires non stéroïdiens.

Un traitement anti-thrombotique préventif du risque thrombo-embolique par héparine de bas poids moléculaire (HBPM) était administré pendant 28 jours selon les recommandations de la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR). Nous réservons les relais au troisième jour post-opératoire par anticoagulants oraux (anti-vitamine K ou nouveaux anticoagulants oraux) lors de problèmes thrombo-emboliques graves.

3. Rééducation

La rééducation comportait un appui complet autorisé d'emblée sous couvert d'une attelle de genou jusqu'à récupération d'un verrouillage quadricipital complet, une mobilisation précoce sur

arthromoteur ainsi qu'une rééducation à la marche. Elle était réalisée en centre de rééducation ou à domicile.

E. Complications

Elles sont liées à la chirurgie fémoro-patellaire ou à la dégradation arthrosique des compartiments fémoro-tibiaux. Elles peuvent être liées à des critères pré ou post-opératoires selon Gadeyne *et al.* ⁷⁷.

1. Fémoro-patellaires

Elles comprennent la **douleur antérieure**, une **anomalie de course patellaire** à type d'accrochage, de claquement ou d'instabilité latérale. En cas de libération de l'aileron latéral, il existe un risque d'épanchement latéral lié à un **hématome** ⁴⁸. De façon plus rare, il existe un risque de **rupture de l'appareil extenseur** ou de **fracture de patella**. L'infection reste un risque propre à toute chirurgie. **L'usure ou le descellement** des PFP sont rares.

Selon Van der List *et al.*, les **douleurs sont la première cause d'échec précoce** (révision par PTG dans les 5 ans) avec près d'un tiers des révisions liées à celles-ci ⁷⁸.

L'instabilité latérale peut avoir plusieurs origines. Il peut s'agir d'un mauvais positionnement de l'implant trochléen par un manque de rotation latérale dans l'implant. Cela peut également être dû à un défaut de libération latérale ou une mauvaise réparation du MPFL ²¹.

Lonner *et al.* ²¹ rapportaient moins de 0,5 % d'échecs pour descellement à 7 ans de recul, de son côté Kooijman *et al.* ⁷⁹ en retrouvent 2% à 15,6 ans.

2. Dégradation fémoro-tibiale

L'évolution vers l'arthrose du compartiment fémoro-tibial est aujourd'hui **la plus grande complication des PFP**. Pisanu *et al.* parlent d'un risque de 25% à 15 ans ⁴⁸. Ce risque est augmenté en cas de surpoids et diminue en cas de dysplasie de trochlée ^{39,79-82}. Pour Dahm *et al.* il existe une évolution de l'arthrose fémoro-tibiale chez 70% des patients sans dysplasie contre 30% chez ceux qui en présentent une ³⁹. Cette complication n'influe pas sur le résultat fonctionnel ni sur le contrôle de la douleur dans les deux premières années après la prothèse selon Ackroyd *et al.* ⁸³

3. Globales

En 2017, Van der List *et al.* publient une revue incluant 39 études et 3 registres. Sur 938 échecs, **38% sont liés à une progression de l'arthrose**, 16% à des douleurs excessives, 14% à des descellements aseptiques et 10% à des anomalies de course patellaire ⁷⁸.

Pour diminuer le risque d'évolution vers l'arthrose, il est important de bien observer le cartilage fémoro-tibial préopératoire. Beaucoup n'opèrent pas les patients présentant des grades de Kellgren et Laurence supérieur ou égal à deux ^{39,81,84}.

Liow *et al.* récusent les patients avec une histoire familiale d'arthrose précoce ⁵⁴.

V. REVUE DE LA LITTÉRATURE

A. Survie des prothèses fémoro-patellaires

Afin de comparer la sélection de nos patients et la survie de nos PFP, une revue de la littérature a été réalisée concernant les différentes séries de PFP publiées de 1979 à 2020. Au total, 68 études ont été analysées.

Cette revue prend en compte les PFP de première, de deuxième et de troisième génération.

Nous avons relevé l'effectif, l'âge des patients lors de la chirurgie et le recul moyen des différentes études. Nous avons évalué le taux de révision des PFP par PTG.

Il était difficile de comparer les résultats fonctionnels puisque les scores utilisés sur les études étaient souvent différents. C'est le taux de révision qui nous a permis d'évaluer la bonne évolution de ces PFP.

Sur les 68 études évaluées (tableau 3), il y a en moyenne 60,3 prothèses par études, chez des patients âgés de 57 ans, avec un recul de 5,4 ans. Le taux de révision est estimé à 13%.

Vingt-quatre séries comprennent des prothèses de première génération, dont 13 prothèses Richards, cinq Autocentric, cinq Lubinus, trois LCS et une Spherocentric.

On retrouve 34 séries de prothèses de deuxième génération, dont 15 Avon, six Hémicap Wave, six FPV, deux Hermes, une NK2, une Vanguard, une Performa sur mesure et une Kinamatch.

Enfin, on retrouve neuf séries de prothèses de troisième génération, quatre Journey, trois Gender, une Sigma et une KneeTec.

Une série ne cite pas la prothèse utilisée lors de la pose.

Les taux de révision allaient de 0% à 42%. Au sein d'une même prothèse, la **variabilité des résultats** peut s'expliquer **par la variabilité de la sélection des malades et de la technique chirurgicale**.

Par exemple, si on observe les séries des prothèses LCS (première génération), on retrouve une série de 51 malades âgés de 64 ans avec 33% de taux de révision à deux ans, une série de 51 malades âgés de 54 ans avec 20% de taux de révision à 4,2 ans et enfin une série de 16 malades âgés de 47 ans avec 0% de taux de révision à 4,5 ans ⁸⁵⁻⁸⁷.

Si l'on compare la survie des PFP de première, de deuxième et de troisième génération, en prenant en compte **le taux de révision**, il est en moyenne de **21,8% pour les PFP de première génération** à 6,8 ans de recul, contre **9,1% pour les PFP de 2^{ème} génération** à 4,9 ans de recul et **5,3% à 4,6 ans de recul pour les PFP de 3^{ème} génération**.

Étude	Année	Implant	Effectif	Âge (années)	Recul (années)	Taux de révision
Prothèses fémoro-patellaires de première génération						
Blazina <i>et al.</i> ⁵⁸	1979	Richards I/II	57	39	2	35 %
Arciero <i>et al.</i> ⁸⁸	1988	Richards II CFS- Wright	25	62	5,3	28 %
Argenson <i>et al.</i> ⁷⁷	1995	Autocentric	66	57	5,5	15 %
Arnbjornsson <i>et al.</i> ⁸⁹	1998	Blazina Lubinus Richards II Other	113	56	7	22 %
Tauro <i>et al.</i> ⁶⁵	2001	Lubinus	62	66	7,5	28 %
Kooijman <i>et al.</i> ⁷⁹	2003	Richards II	45	50	17	22 %
Argenson <i>et al.</i> ⁹⁰	2005	Autocentric	66	57	16,2	42 %
Cartier <i>et al.</i> ³⁴	2005	Richards III	79	60	10	25 %
Van Jonbergen <i>et al.</i> ⁴⁴	2010	Richard II	185	52	13,3	25 %
Yadav <i>et al.</i> ⁸⁶	2012	LCS	51	54	4,2	20 %
Prothèses fémoro-patellaires de deuxième génération						
Nicol <i>et al.</i> ⁸²	2006	Avon	103	68	7,1	14 %
Mont <i>et al.</i> ⁹¹	2012	Avon	43	49	7	12 %
Davies. ⁹²	2013	FPV	52	61	2	13 %
Hofman <i>et al.</i> ⁹³	2013	NK2	40	61	2,5	10 %
Hernigou <i>et al.</i> ⁴⁹	2014	Hermes	85	71	12	5 %
Fink <i>et al.</i> ⁹⁴	2014	Vanguard	53	61	3,7	6 %
Laursen ⁹⁵	2017	HemiCAP - Wave	18	50	6	28 %
Ajnin <i>et al.</i> ⁹⁶	2018	FPV	43		5,4	11,6%
Bohu <i>et al.</i> ⁹⁷	2019	Hermes	74	59,6	7,5	14,3%
Imhoff <i>et al.</i> ⁹⁸	2019	HemiCap - Wave	34	49	5,4	17%

Étude	Année	Implant	Effectif	Âge (années)	Recul (années)	Taux de révision
Prothèses fémoro-patellaires de troisième génération						
Beitzel <i>et al.</i> ⁹⁹	2013	Journey	22	46,4	2	0 %
Benazzo <i>et al.</i> ¹⁰⁰	2014	Multiple (Journey/Gender)	25	67	4,7	12 %
Liow <i>et al.</i> ¹⁰¹	2015	Sigma	51	53	4	8 %
David Tarity <i>et al.</i> ¹⁰²	2015	Gender	53	51	4,9	4 %
Ahearn <i>et al.</i> ¹⁰³	2016	Journey	83	60	7	12%
Osarumwense <i>et al.</i> ¹⁰⁴	2017	Gender	36	59	3,4	4%
Romagnoli <i>et al.</i> ¹⁰⁵	2017	Gender	105	67,7	5,5	4,8%
Rammohan <i>et al.</i> ¹⁰⁶	2019	Journey	103	58	6	3,9%
Dejour <i>et al.</i> ¹⁰⁷	2019	KneeTec PFJ - Corin	28	63,3	4,25	11%
Vasta <i>et al.</i> ⁶⁸	2020	Gender	42	70	2,4	0%

Tableau 3 : Revue de la littérature sur les PFP présentant les taux de révision des PFP en fonction de leur génération et concept prothétiques

B. Amélioration de la cinématique et de l'alignement fémoro-patellaire

Yang *et al.* ont réalisé une étude scanographique après pose de PFP Gender chez des patients présentant une dysplasie et ils retrouvaient une amélioration de plusieurs valeurs pathologiques préopératoires ⁵⁵. En effet, la bascule patellaire passait de 23,3° à 6,4° en post-opératoire ($p < 0,001$). L'inclinaison latérale de la trochlée augmentait de 8,3° à 16° ($p < 0,001$). La TAGT diminuait de 18,2 mm à 11,5 mm ($p < 0,001$). La hauteur patellaire n'était quant à elle pas modifiée. Il n'a présenté aucune complication à deux ans de recul.

Ces résultats sont en accord avec l'étude de Valoroso *et al.* de 2017, sur 16 patients, qui retrouvaient une amélioration de la bascule patellaire qui passait de 17,5° à 0,3°¹⁶. La TAGT passait de 14,5 mm à 10,1 mm. La hauteur patellaire était inchangée.

C. Comparaison avec les prothèses totales de genoux

Bien que la PFP soit plus conservatrice car elle entraîne une résection osseuse moins grande (décrite comme une « **prothèse d'épargne osseuse** » par Strickland *et al.*⁵²) et qu'elle restaure une **cinématique du genou plus anatomique**, certains auteurs préfèrent utiliser une PTG en première intention sur une arthrose FP isolée. Leurs arguments proviennent du risque prétendu élevé de révision précoce entraînant un surcoût et une perte osseuse posant des problèmes lors de la pose d'une PTG. Ils estiment que la PFP n'est qu'une « **procédure pont** » vers la PTG^{87,108,109}.

1. Résultats cliniques et fonctionnels

En 2019, Odgaard *et al.* ont réalisé une étude multicentrique, randomisée, en double aveugle, sur 100 patients répartis en 50 PFP (Avon) et 50 PTG (Sigma)⁵⁰. Il s'agissait de patients avec une arthrose FP isolée et une moyenne d'âge de 64 ans. A deux ans de recul, il retrouvait **une récupération plus rapide, moins de douleur, une amélioration des amplitudes** de mobilité du genou, des meilleurs résultats sur les scores de fonction et de meilleurs résultats sur la partie symptômes du score KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score)¹¹⁰ et OKS (Oxford Knee Score)¹¹¹ en cas de PFP.

Dahm *et al.* ont comparé 33 patients opérés d'une PFP Avon contre 22 opérés d'une PTG (*Zimmer* ou *DePuy*) sur une arthrose FP isolée, avec un recul de 2,5 ans⁴¹. **Aucune différence** statistiquement significative n'a été mise en évidence concernant **les scores fonctionnels** ainsi que l'évaluation de la douleur. Cela dit, pour des résultats fonctionnels comparables, le **retour aux activités était meilleur** dans le groupe des PFP. Ils présentaient également **moins de complication, une durée d'hospitalisation plus courte**, moins de perte sanguine et une meilleure flexion de genou (127° contre 118°).

En 2019, Kamikovski *et al.* ont réalisé une étude sur 23 PFP (neuf Avon et 14 Gender) par deux chirurgiens, à 5,2 ans de recul, sur arthrose FP et 23 PTG par six chirurgiens, sur arthrose tri-

compartimentale à 5,4 ans de recul ¹¹². Les patients avaient tous moins de 55 ans. Ils ont été appariés sur l'âge, le sexe, l'IMC et le côté. Ils ont utilisé les scores WOMAC (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ¹¹³, KOOS, Tegner, University of California et le Los Angeles activity score. Les scores WOMAC et KOOS étaient significativement moins bons à un an sur les PFP et devenaient **équivalents à deux ans**. Les autres scores ne montraient pas de différence à deux ans.

Clement *et al.* ont réalisé une étude sur 108 patients (54 traités par une PFP Avon, 54 par une PTG Triathlon ou Kinematic) appariés sur l'âge, le sexe, les comorbidités, l'atteinte radiologique FP et la mobilité préopératoire ¹¹⁴. Ils présentaient une arthrose FP isolée. Les scores OKS et SF12 (Short-Form 12) ont été utilisés. A 9,2 ans de recul, ils n'ont **pas retrouvé de différence significative sur ces scores**. La **satisfaction était plus élevée** pour les patients traités par PFP (87% vs 78%) sans que cela ne soit significatif. La durée d'hospitalisation était significativement plus courte de 1,8 jours ($P < 0,05$).

En 2021, Lin *et al.* ont réalisé une étude sur 56 prothèses Gender (*Zimmer*) comparées à des patients opérés d'une PTG, avec appariement sur l'âge, le sexe, l'IMC et le suivi ¹¹⁵. Ils montraient une meilleure amplitude de mouvement et un score KSS augmenté chez les patients porteurs de PFP ($p < 0,05$). Le groupe **PFP avait un FJS (Forgotten Joint Score) ¹¹⁶ significativement plus élevé à un an** ($62,9 \pm 12,3$ vs $54,1 \pm 14,2$, $P = 0,034$) et à trois ans ($63,3 \pm 14,1$ vs $55,6 \pm 16,4$, $P = 0,042$). Le FJS était meilleur en cas d'âge élevé, contrairement à un IMC élevé qui le détériorait.

Sur une revue de la littérature concernant les prothèses « onlay » et les PTG sur l'arthrose FP isolée, à 4,5 ans de recul, Woon *et al.* ont montré **un taux de nouveau passage au bloc plus élevé** en cas de PFP, avec 9,06% [6,89–11,45] des patients devant subir une seconde intervention, contre 3,69% [1,30–6,92] sur les PTG ¹¹⁷. Cela dit les patients pris en charge par une PFP **étaient 7 ans plus jeunes** ($p < 0,006$), pouvant entraîner une sollicitation plus importante de leur genou. Il n'est pas sans rappeler que la PFP est plutôt posée chez des personnes jeunes, là où la PTG donne de moins bons résultats en terme de survie ^{118,119}.

2. Coût

Le rapport coût-efficacité de la PFP par rapport à la PTG a été évalué par l'étude de Chawla *et al.* en 2017 à l'aide de registres nationales regroupant l'Angleterre, les Pays de Galles, l'Irlande du Nord et l'île de Man ¹²⁰. Elle a déterminé que **la PFP était plus chère que la PTG** (\$49,811 contre \$46,632). Cela dit, la **qualité de vie était améliorée** en utilisant le score quality-adjusted life year (QALY) (14,3 QALYs contre 13,3 QALYs). Lors de la prise en compte des avantages fonctionnels et la survie des implants des PFP, les résultats de l'étude suggèrent qu'une diminution de 24,5% des taux annuels de révision de la PFP la rendrait à la fois moins coûteuse et plus efficace que la PTG.

Ce **surcoût est démenti par l'étude de Fredborg *et al.*** réalisée au Danemark en 2020 ¹²¹. Ils ont réalisé un essai randomisé, en double aveugle, sur 100 patients. Ils attendaient un an avant de révéler le type d'implant au patient. Ils ont utilisé la prothèse Avon pour la PFP contre la prothèse Sigma pour la PTG. A 12 mois, ils en ont conclu que **la PFP était moins chère (-328 euros) et plus efficace** avec un gain dans l'EQ-5D (EuroQol) et dans le SF36 (Short-Form 36). La durée moyenne de la procédure chirurgicale pour la PFP était 9,4 minutes moins longue que pour la PTG (p = 0,005). Ils ont également trouvé que le temps de récupération, la durée de séjour et la durée de rééducation étaient meilleurs avec la PFP, bien que non significatifs.

D. Facteurs prédictifs de résultats fonctionnels défavorables

Pour Oni, l'atrophie du quadriceps, un antécédent de ménissectomie antérieure, la présence d'une chondrocalcinose articulaire (CCA), un patient très actif, un patient de sexe masculin et le manque d'expérience du chirurgien seraient des sources de mauvais résultats, sans en apporter la preuve scientifique ⁶.

Odumenya *et al.* ont analysé 50 PFP Avon et rapportent un score EuroQol (EQ) significativement moins bon pour les 17 patients opérés de **PFP bilatérales** par rapport aux PFP unilatérales ¹²².

Liow *et al.* ont montré une absence d'amélioration significative des scores KSS chez les **obèses**, ainsi qu'une moins bonne satisfaction ⁵⁴.

Les résultats fonctionnels chez les patients avec une **dysplasie de trochlée sont débattus**, Argenson trouve de meilleurs résultats fonctionnels chez les patients avec une dysplasie (73% de

bons résultats contre 54% chez les patients sans dysplasie)⁹⁰. C'est également le cas de Leadbetter *et al.*⁸¹. Ceci est contredit par l'étude de Van Jonbergen *et al.* qui ne trouvent pas de différences de résultats quel que soit l'indication de la PFP⁴⁴.

Pour Willekens *et al.*, les résultats sont moins bons si le patient présente des **antécédents de chirurgie** sur ce genou¹²³.

E. Assistance chirurgicale et nouvelles technologies

Il est actuellement possible de réaliser des PFP assistées par **robot**, avec le système Mako (Stryker) ou Navio (Smith et Nephew), après avoir réalisé un scan préopératoire. Les seules études qui existent concernent des résultats sur des PFP associées à des PUC. Carroll *et al.* en 2015, décrivent la technique opératoire avec le Mako sans avoir proposé de résultats cliniques¹²⁴. La même année et avec le même robot, sur un total de 30 PFP associées à des PUC (moyenne d'âge de 63,6 ans), Tama *et al.* présentent 24 patients avec des bons à excellents résultats en utilisant le score OKS¹²⁵. Plus récemment, Burger *et al.* avec le Mako ont analysé 36 PFP avec PUC médiale (âge moyen de 58,2 ans, suivi pendant 4,7 ans)¹²⁶. Ils retrouvent une survie à 5 ans de 93,3% et un score KOOS à 78,2/100.

En 2006, Cossey *et al.*, présentent les résultats à un an de prothèses Avon implantées avec l'aide de la **navigation**, avec 100 % de bons et excellents résultats sans échec ni instabilité post-opératoire précoce¹²⁷. Mais il s'agit d'un petit échantillon (quatre personnes) avec un suivi faible (huit mois).

Sisto *et al.*, en 2010, publient une série **d'implants sur mesure**¹²⁸. Sur 25 implants (Kinamed Custom Implants), à 6 ans de recul moyen et un âge moyen de 45 ans, ils présentent 100 % de bons et excellents résultats et aucune révision. Ils ne réalisent pas de recoupe antérieure (figure 27). Ils ne précisent pas si ces patients souffrent de dysplasie de trochlée. De plus il existe un surcoût de 30% et un délai de deux mois pour avoir l'implant.

Butler *et al.* en 2009, rapportaient également des résultats favorables à cinq ans de 22 implants sur mesure avec néanmoins deux raideurs traitées par arthroscopie et 14% de révision pour PTG¹²⁹.

Les études de PFP avec assistance par robot ou par navigation sont **peu nombreuses**, avec des **suivis et des échantillons faibles**, ne permettant pas de conclure à son efficacité.

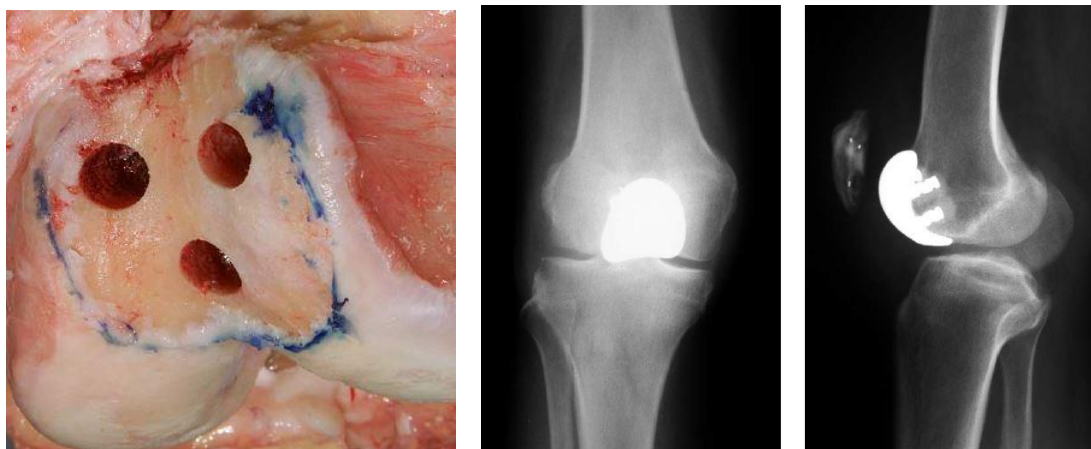


Figure 27 : vision per-opératoire de la préparation trochléenne et radiographies post-opératoires de la prothèse sur mesure Kinamed

F. Révisions des prothèses fémoro-patellaires par prothèses totales de genoux

Plusieurs auteurs ont étudié les résultats de PTG après échec de PFP comparé à des PTG de première intention ¹³⁰⁻¹³². Les études ont montré des **résultats comparables** dans les deux groupes :

- Les **pertes sanguines** et le **temps opératoire** étaient similaires
- Il n'y avait pas besoin de greffe ou de cale de comblement
- **L'implant patellaire pouvait être conservé** s'il n'était pas mal positionné, usé ou descellé (Lonner *et al.*¹³⁰ le conservaient dans 100% des cas, Parratte *et al.*¹³² dans 62% des cas). Van Jonbergen *et al.*¹³¹ le reprenaient de façon systématique.
- Les **amplitudes articulaires** du genou étaient comparables en post-opératoire
- Les **scores fonctionnels** étaient similaires en post-opératoire sur les scores KSS et WOMAC

G. Synthèse

La survie des PFP est très variable même au sein d'une même prothèse, ce qui amène certains auteurs à préférer la PTG en première intention devant une arthrose FP isolée. Les études comparant les PFP et les PTG retrouvent des résultats fonctionnels similaires avec des bénéfices non négligeables de la PFP (quantité de saignement moindre, gain de mobilité, durée de séjour réduite...).

Grâce à un meilleur dessin de la PFP et une meilleure sélection des patients, le risque principal des PFP est devenu l'évolution arthrosique des compartiments fémoro-tibiaux.

Les séries sur les prothèses assistées sont peu nombreuses et ne permettent pas de conclure.

Les révisions des PFP par PTG ne rendent pas ces dernières plus compliquées et ne modifient pas les résultats post-opératoires.

VI. **OBJECTIFS DE L'ETUDE**

Les **objectifs principaux** de cette étude étaient :

- D'évaluer les résultats cliniques, fonctionnels et radiologiques des PFP posées dans le service, dans le traitement de l'arthrose FP sévère et invalidante au recul minimal d'un an
- D'évaluer la survie de ces implants

Les **objectifs secondaires** étaient :

- Le recensement des complications post-opératoires et les causes de réintervention
- D'évaluer les facteurs de mauvais pronostics sur les résultats fonctionnels des PFP
- De préciser les causes de révision prothétique et de dégager des facteurs de risques de révision

SECONDE PARTIE : ETUDE CLINIQUE

I. MATERIEL ET METHODE

A. Type d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique, multi-opérateurs, effectuée au CHU Lapeyronie de Montpellier dans l'unité de chirurgie du membre inférieur du Professeur Canovas.

B. Patients

1. Critères d'inclusion

Nous avons inclus tous les patients opérés d'une PFP pour arthrose invalidante et sévère de l'articulation FP, de Janvier 2009 à Septembre 2020, afin d'avoir au minimum un an de recul.

2. Critères d'exclusion

Nous avons exclu de l'analyse fonctionnelle au dernier recul, les patients décédés au moment de la période de revue et les patients présentant des troubles cognitifs ne permettant pas le remplissage des questionnaires.

3. Population de l'étude

Nous avons identifié 44 PFP implantées pour 38 patients (Figure 28). Deux patients ont été exclus pour cause de décès et une patiente pour cause de troubles cognitifs. Cinq patients ont été perdus de vue avec un suivi inférieur à un an. Au final, l'analyse clinique et radiologique portait sur 35 PFP implantées (30 patients). En dehors des décès, le recul moyen de la série était de 6 ans [1 – 12 ans].

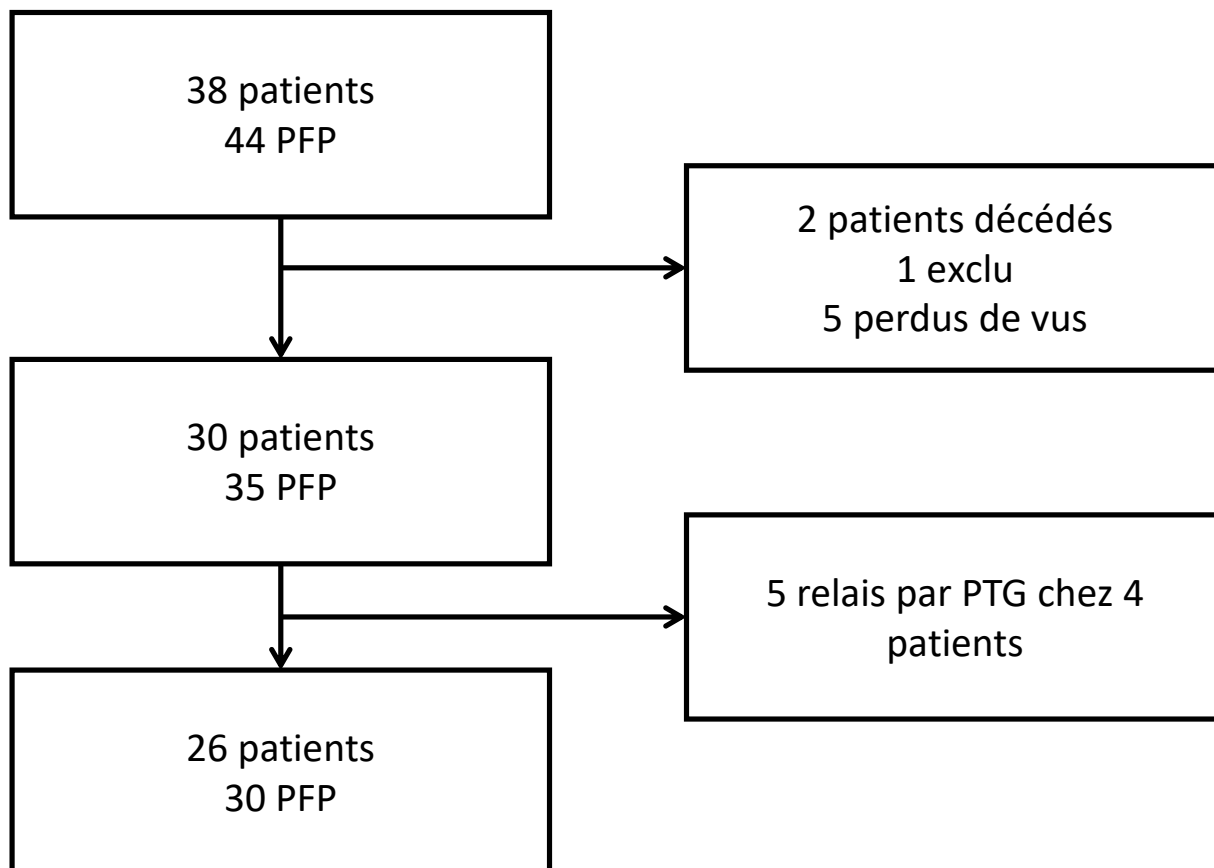


Figure 28 : graphique de flux de l'étude

4. Données générales

Nous avons récupéré les données préopératoires à partir des comptes rendus de consultation et des dossiers médicaux via le logiciel partagé DxCare.

Les données post-opératoires ont été recueillies lors d'une consultation avec examen clinique et réalisation de radiographies.

Nous avons colligé pour chaque patient l'âge lors de la procédure chirurgicale, le sexe, l'IMC, l'étiologie de l'arthrose, le statut professionnel (actif, sans activité professionnelle, retraité) et les antécédents médico-chirurgicaux notables pouvant avoir une influence sur les critères de jugement principaux. Au dernier recul, le périmètre de marche préopératoire et l'activité sportive pratiquée ont été recueilli chez les patients qui n'avaient pas été repris par PTG.

La **moyenne d'âge** lors de la chirurgie était de **56,5 ans** [39 – 84] (figure 29). Il y avait cinq **hommes (16,7%)** pour **25 femmes (83,3%)**. L'**IMC** moyen était de **28,9** [19 – 41] (figure 30).

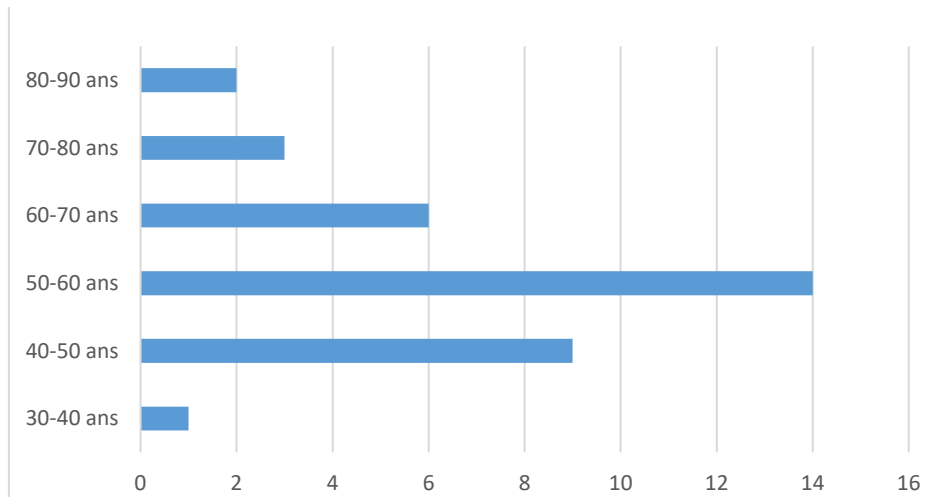


Figure 29 : répartition de l'âge lors de la chirurgie de nos patients

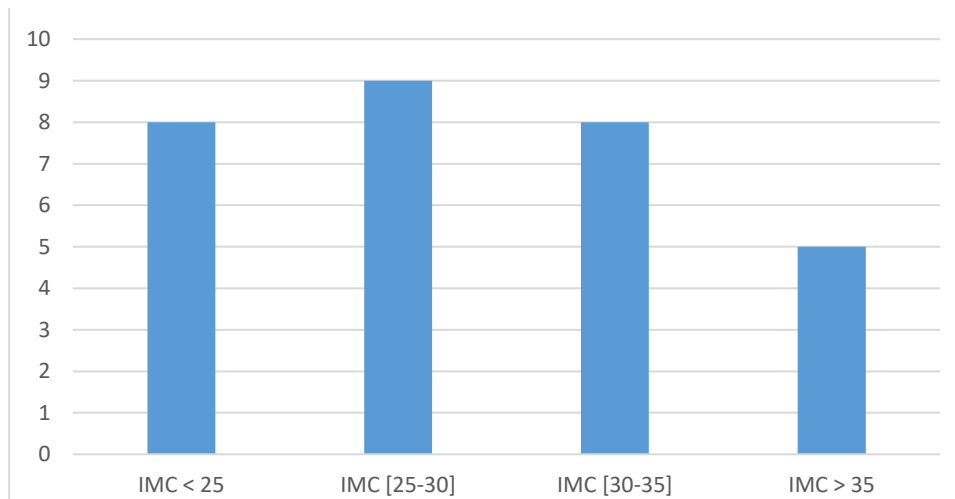


Figure 30 : répartition de l'IMC de nos patients

Concernant **les étiologies de l'arthrose FP** (figure 31), on retrouvait **18 PFP (51,4%)** mises en place pour une arthrose **idiopathique**, **17 PFP (48,6%)** pour arthrose **secondaire** avec 10 arthroses FP **(28,6%)** suite à **une instabilité**, quatre arthroses sur **maladie inflammatoire** avec deux CCA et deux polyarthrite rhumatoïde **(11,4%)** et enfin trois arthroses **post traumatique (8,6%)**.

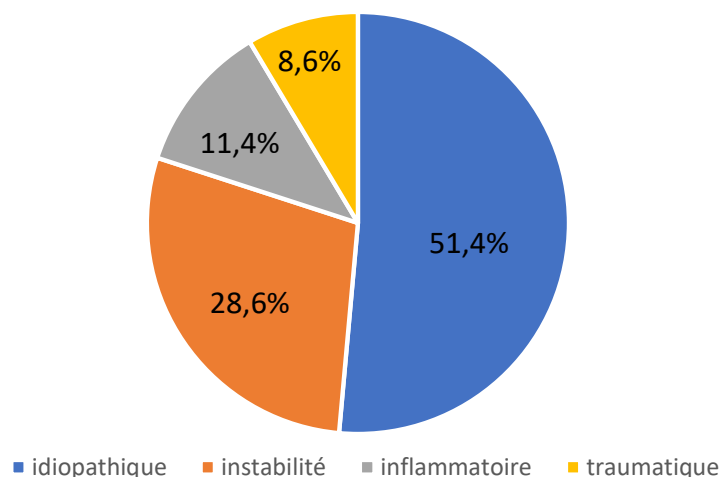


Figure 31 : répartition des causes d'arthrose fémoro-patellaire

L'âge moyen de la chirurgie prothétique dans le cas d'une arthrose FP idiopathiques était de 57 ans, dans le cas d'une instabilité il était de 51 ans, dans le cas d'une arthrose post traumatique il était de 63 ans et pour les causes inflammatoires il était de 71 ans.

Concernant le statut professionnel, on retrouvait 12 patients retraités (40%), 12 patients actifs (40%) et six patients ne présentaient pas d'activités professionnelles (20%).

Concernant les **antécédents médicaux notables**, trois patients étaient fumeurs (10%), deux patients étaient atteints de polyarthrite rhumatoïde (6,6%), deux patients souffraient de fibromyalgie (6,6%) et un patient d'une spondylarthrite ankylosante (3,3%).

Concernant les **antécédents chirurgicaux sur le genou opéré**, une transposition de la TTA était retrouvée chez 17% des PFP (5 patients). Trois patients (9% des PFP) avaient eu une arthroscopie, un pour régularisation méniscale latérale, un pour régularisation méniscale médiale et un pour résection de l'aile latérale. Enfin un patient avait été traité chirurgicalement par une PUC latérale et un patient par une PUC médiale. Un patient avait subi une trochléoplastie bilatérale (6% des PFP).

Au total, **neuf patients (30%) présentaient des antécédents chirurgicaux sur le genou opéré**, dont deux patients avec prothèses bilatérales.

Concernant le périmètre de marche et l'activité sportive chez les 26 patients qui n'avaient pas été repris par PTG au dernier recul, **15 patients (58%) marchaient moins d'un km** et six ne pratiquaient aucune activité sportive (23%). Le type de sport pratiqué était variable avec 10 patients qui pratiquaient uniquement la marche à pied (39%), quatre la marche à pied et le vélo (15%), quatre la piscine et la marche (15%) et deux la gymnastique et la marche (8%).

C. Données chirurgicales

Le recueil de données chirurgicales a été établi à partir des comptes rendus chirurgicaux, anesthésiques et avec les feuilles de traçabilité des implants.

Nous avons recueilli l'expérience du chirurgien, la voie d'abord utilisée, le type d'implant utilisé, la durée de la chirurgie, la durée d'hospitalisation et la sortie en centre de rééducation ou non.

L'**expérience** des chirurgiens était variable avec 20 PFP posées par le Pr Canovas, neuf par des chefs de clinique, six par des praticiens hospitaliers.

La **voie d'abord** utilisée était à la discrétion des préférences de l'opérateur, para-patellaire médiale dans 29 cas (83%), mid-vastus dans 5 cas (14%) et sub-vastus dans un cas (3%).

Les **implants** les plus utilisés ont été la PFP Sygma de chez *DePuy*, ainsi que la PFP Gender de chez *Zimmer*. Pour ces deux prothèses, l'implant fémoral est en Chrome-Cobalt et l'implant patellaire est un bouton patellaire symétrique en polyéthylène hautement réticulé avec une hauteur qui augmente avec son diamètre. Avec les implants actuels de troisième génération, toutes les tailles d'implants fémorales sont compatibles avec toutes les tailles d'implants patellaires.

Parmi les 35 PFP implantées, différents **systèmes prothétiques** ont été utilisés avec **25 PFP Sigma** (71,4%), **sept PFP Gender** (20%), **deux PFP KneeTec** (5,7%) et **une Autocentric** (2,9%). Cette dernière était la seule de première génération, alors que les autres étaient des implants de troisième génération. L'ensemble des implants étaient **cimentés**.

L'implant patellaire était dépendant de la taille de la patella après coupe osseuse, en y associant si besoin une libération de l'aileron patellaire latérale, voire une résection partielle de la facette latérale (ou fascectomie latérale) en cas de patella très large.

La taille des implants patellaires était de 32 mm de diamètres pour 26 PFP (74%), 35 mm pour six PFP (17%), 38 mm pour deux PFP (6%) et 41 mm pour une PFP (3%).

Le temps chirurgical était de 74 minutes ± 10 [55 – 90]. Il était significativement augmenté chez les obèses (figure 32) avec une durée de 82 minutes ± 7 [68 – 90] contre 69 minutes ± 8 [55 – 81] ($p < 0,01$).

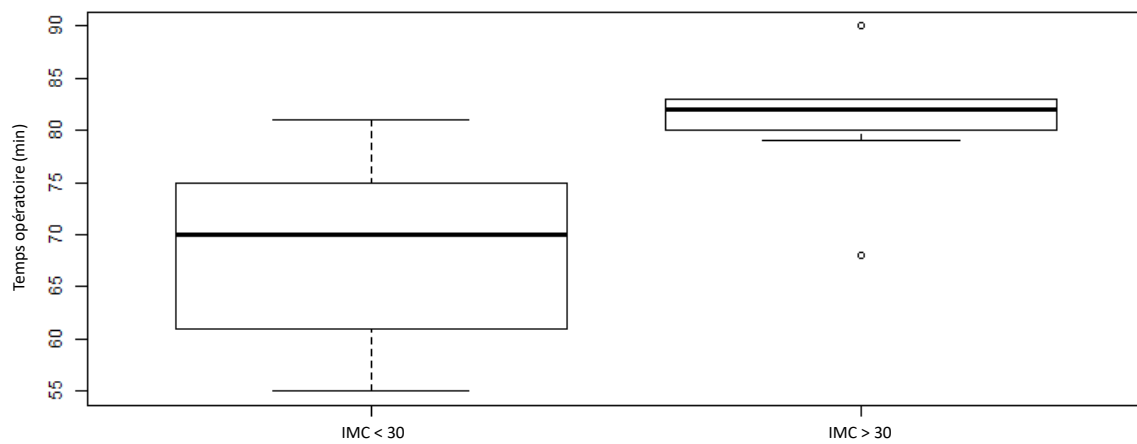


Figure 32 : temps opératoire en fonction de l'IMC

La durée d'hospitalisation était de six jours en moyenne ± 2 [1 – 10] dont trois PFP (9%) réalisées en ambulatoire.

Concernant la période post-opératoire immédiate, la rééducation s'effectuait essentiellement dans les centres (80%) et parfois à domicile (20%).

D. Evaluation clinique

L'examen clinique préopératoire était collecté à partir des comptes-rendus de consultation et comptes-rendus médicaux au décours de l'hospitalisation.

Au dernier recul et en l'absence de révision prothétique, la marche a été évaluée à la recherche d'une boiterie ou de la nécessité d'une aide technique. Nous avons mesuré les amplitudes articulaires du genou opéré et recherché la présence d'un épanchement, des douleurs de l'interligne fémoro-tibiale et une amyotrophie du quadriceps.

Des questions supplémentaires simples étaient posées concernant la satisfaction générale et la qualité de vie :

- Êtes-vous satisfait de la chirurgie : oui/moyennement/non ?
- Quel est votre périmètre de marche actuel ?
- Quel était votre périmètre de marche en préopératoire ?
- Avez-vous repris vos activités physiques ?
- Êtes-vous capables de vous mettre sur les genoux ?

E. Evaluation fonctionnelle

Une évaluation fonctionnelle mesure les capacités d'un patient à mettre en œuvre les compétences issues de divers domaines (communication, motricité, autonomie) dans différents contextes (familial, scolaire, professionnel).

Ici, il s'agit bien de mesurer les capacités d'un patient à utiliser sa PFP dans les différentes situations de la vie quotidienne.

Ces scores ont deux objectifs principaux :

- L'évaluation de nos pratiques
- La comparaison des pratiques avec d'autres unités utilisant le même score

Les séries publiées utilisent des systèmes d'évaluation variables ce qui rend les comparaisons des résultats fonctionnels difficiles. Si l'on prend les 21 études des cinq dernières années sur les séries de PFP, 17 scores ont été utilisés. Le score le plus utilisé a été l'OKS (Oxford Knee Score) ¹¹¹ dans 57% des études, suivi du KSS (Knee Society Score) ¹³³ dans 33% des études et dans 23% études le WOMAC a été utilisé (The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) ¹¹³. Trois études (14%) ont utilisé un score spécifique de la FP, le score Kujala¹³⁴. Une étude (5%) utilisait le SF36 (Short-Form 36) ¹³⁵ et le score KOOS (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score) ¹¹⁰.

Une étude de Fithian *et al.* de 2005, comparant les différents scores cliniques pour l'évaluation post-opératoire des PFP, ont conclu que les deux scores les plus adaptés étaient le SF36 et le KOOS ¹³⁶.

Des PROMs (Patient Reported Outcomes Measures) spécifiques de l'articulation FP ont été mis en place pour cibler au mieux les résultats de cette articulation, comme le score de Lille ¹³⁷ ou encore le score Hospital for Special Surgery Patella Score (HSS) ¹³⁸, qui est un score composite (à la fois rempli par le patient et par le praticien) qui ne serait pas soumis aux effets plancher et plafond ¹³⁹.

Enfin, les patients gardent souvent conscience que leur genou n'est plus un genou natif. Du point de vue du chirurgien, la situation post-opératoire optimale sur le long terme est d'arriver à procurer au patient une absence totale de douleurs, des amplitudes articulaires complètes et des activités quotidiennes non limitées par l'articulation opérée. On parle de "genou oublié". Pour l'évaluer, le Forgotten Joint Score (FJS) a été validé en 2012 ¹¹⁶. C'est un PROMs non limité par l'effet plafond. Il a été établi spécialement pour l'évaluation post-opératoire des arthroplasties et il reflète l'aptitude du patient à oublier son genou prothétique dans la vie quotidienne.

Nous avons utilisé **trois scores en post-opératoire**, au dernier recul : le **score KOOS-12** ^{140,141}, le **score HSS patella score** et le **score de genou oublié FJS-12** ¹¹⁶.

Les trois questionnaires de PROMs étaient récupérés auprès du patient et relus avec ce dernier pour s'assurer de la bonne compréhension des questions.

- **Le score Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score ou KOOS-12 (Annexe 1)**

C'est un des questionnaires d'auto-évaluation le plus largement utilisé dans le suivi clinique des prothèses de genoux. Cependant, le score originel est constitué de 42 questions, entraînant une charge de travail plus importante pour le patient lorsqu'il remplit le questionnaire.

C'est pour cette raison qu'une version abrégée, n'ayant conservée que les items les plus pertinents, a été développée pour donner le score KOOS-12. Il contient 12 questions contenant chacune 5 choix de réponses, chaque réponse étant cotée de 0 à 4 points. Une valeur de 0 représente un genou sans aucun problème, alors qu'une valeur de 4 représente un genou avec des douleurs ou des difficultés extrêmes. Le score est divisé en trois sous-parties, une partie "douleurs", une partie "fonction" et une partie "qualité de vie". Le total du score est présenté sous forme de pourcentage, contrastant avec les valeurs individuelles des réponses, où 0 est le plus mauvais score possible et 100 le meilleur.

- **Le score Hospital for Special Surgery Patella Score ou HSS (Annexe 2)**

Il a été introduit à la fin des années 1970. Il est basé sur un total de 100 points avec une première partie remplie en autonomie par le patient et la seconde remplie par le praticien à la suite d'un examen physique ¹³⁸.

- La première partie consiste en une auto-évaluation par le patient de sa douleur au genou, évaluée de 0 à 10, lors de sa levée d'une chaise. Le patient renseigne ensuite la part de limitation induite par son genou lors de la montée et descente des escaliers ou lors d'une station assise prolongée.

- La seconde partie est une évaluation objective du genou réalisée par le praticien.

Il est recherché une sensibilité à la palpation des ailerons patellaires médial et latéral, la présence d'un rabet et la force du quadriceps cotée de 0 à 5. Plus le total du score est élevé, meilleur est le résultat clinique.

Le score final est « excellent » si inclus entre 85 et 100, « bon » si inclus entre 70 et 84, « juste » si inclus entre 60 et 69 et « pauvre » si strictement inférieur à 60. Le meilleur score est égal à 100.

- **Le score Forgotten Joint Score ou FJS-12 (Annexe 3)**

C'est un questionnaire rempli en autonomie par le patient.

Il est composé de 12 questions comportant chacune 5 choix de réponses. Ces questions réfèrent à des actes de la vie quotidienne au cours desquels le patient a plus ou moins conscience de son genou. Les réponses sont cotées de 0 à 4, 0 représentant le moins bon résultat et 4 le meilleur. Les valeurs cumulées des résultats s'établissent de 0 à 48, transformé en total sur 100 points. Un score haut se traduit par la capacité du patient à "oublier" son genou.

F. Evaluation radiologique

En préopératoire, les patients ont réalisé des télémétries en charge des deux membres inférieurs de face et de profil, des radiographies du genou en charge de face, de profil et en schuss ainsi qu'un défilé FP à 30° de flexion. Deux patients n'avaient pas de radiographies préopératoires, nous avons donc 33 radiographies à disposition pour l'analyse.

Au dernier recul, les mêmes radiographies ont été réalisées.

Les angles HKA, la hauteur patellaire (mesurée par l'index de Caton-Deschamps) et le degré de bascule patellaire ont été colligés après mesure sur logiciel informatique. La dysplasie de trochlée

était évaluée selon la classification de Dejour. La morphologie de la patella selon la classification de Wiberg. Le degré d'arthrose FP était déterminé selon la classification d'Iwano. L'arthrose fémoro-tibiale médiale ou latérale était déterminée par la classification de Kellgren et Lawrence.

L'angle HKA moyen était de **179,98° ±3,3** [173 – 185]. Un morphotype en valgus (HKA > 183 °) était retrouvé sur six radiographies (18%) et un morphotype en varus (HKA < 177°) sur cinq radiographies (15%).

La **bascule patellaire** était de 9,8° ±9,5 [0 – 42]. Quatre patients (12%) présentaient une bascule de plus de 20°.

La **hauteur patellaire**, selon l'index de CD était de **1,03 ±0,15** [0,62 – 1,31]. Nous avons quatre patients (12%) avec une patella haute et deux patients (6%) avec une patella basse.

Sur les 32 radiographies interprétables, la **dysplasie** (figure 33) **était présente chez 28 patients (84 %)**. 10 patients avaient une dysplasie de **stade D (35,7%** des dysplasies), neuf patients avaient une dysplasie de **stade B (32,1%** des dysplasies), cinq patients avaient une dysplasie de **stade A (17,9%** des dysplasies), quatre patients avaient une dysplasie de **stades C (14,3%** des dysplasies).

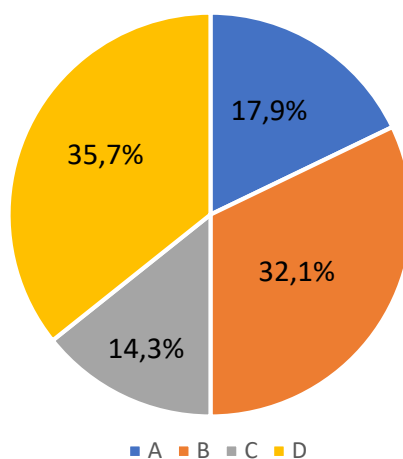


Figure 33 : répartition des dysplasies de trochlée selon la classification de Dejour

Les stades B et D sont reconnus comme les plus pourvoyeurs d'hyperpression, ce qui concorde avec les pathologies arthrosiques nécessitant une PFP.

La **morphologie de la patella selon le score de Wiberg** (figure 34) sur 33 radiographies, retrouvait 22 patella (**66,7%**) de **stade 2**, neuf patella (27,3%) de stade 1 et deux patella (6,1%) de stade 3.

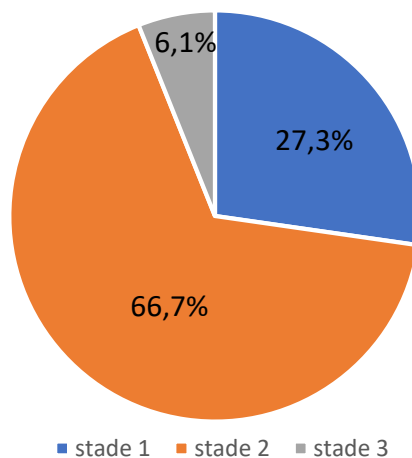


Figure 34 : répartition des morphologies de la patella selon la classification de Wiberg

Selon la classification d'Iwano, 23 genoux (69%) présentaient une arthrose FP stade 3 et 10 genoux (31%) présentaient une arthrose FP stade 4.

L'évaluation de l'**arthrose fémoro-tibiale médiale**, selon la classification de Kellgren et Lawrence, retrouvait 18 genoux au **stade 1 (52,9%)**, 13 genoux au **stade 0 (38,2%)**, deux genoux au **stade 3 (5,9%)** et un genou au **stade 2 (2,9%)**.

L'**arthrose fémoro-tibiale latérale** était répartie comme suit : genoux **stade 0 (82%)** et six genoux **stade 1 (18%)**.

Au dernier recul, l'encombrement et le positionnement de l'implant a été mesuré comme suit :

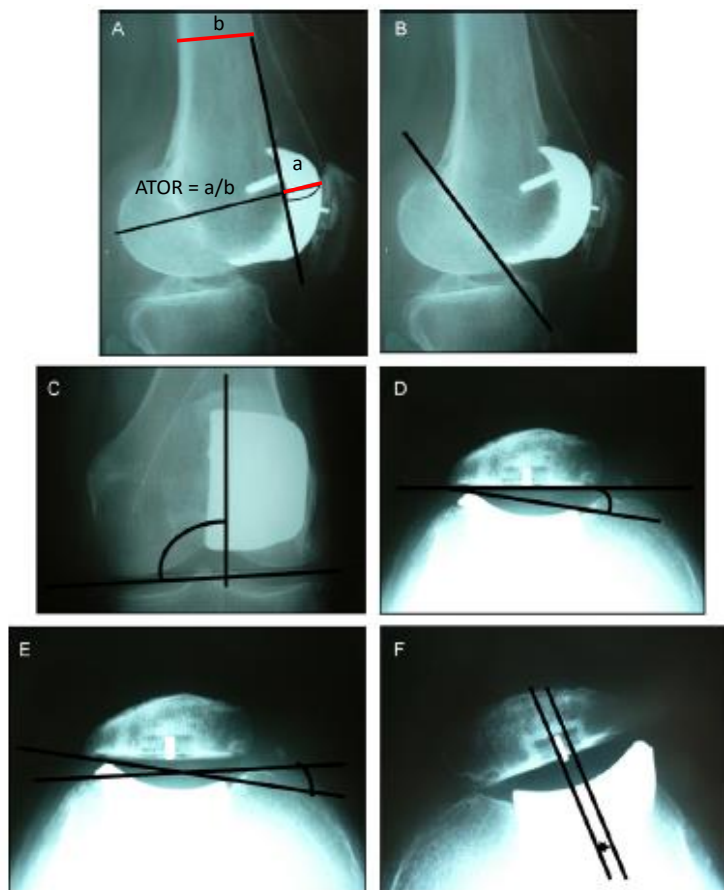


Figure 35 : mesures radiologiques effectuées au dernier recul

A : **Débord antérieur** du carter fémoral, mesuré par l'ATOR (Anterior Trochlear Offset Ratio) en effectuant un ratio entre le débord antérieur du carter fémoral et le diamètre du fémur, pour s'affranchir de radiographies calibrées ¹⁴²

B : Présence d'un **débord inférieur** du carter fémoral : il est considéré comme positif quand le carter passe la ligne de Blumensaat ¹⁴²

C : **Angle d'inclinaison vertical** du carter

D : **Bascule patellaire**

E : **Angle d'inclinaison horizontal** du carter

F : **Centrage** du bouton patellaire par rapport au carter

Nous avons également recherché la présence d'une encoche fémorale antérieure et d'un liseré péri-prothétique en faveur d'un descellement de prothèse.

Nous avons réévalué l'arthrose fémoro-tibiale à l'aide de la classification de Kellgren et Lawrence.

G. Analyse statistique

L'analyse statistique a été effectuée en recueillant l'ensemble des données sur le logiciel Microsoft Excel™ (Microsoft™, Redmond, Washington, Etats-Unis) puis en utilisant le logiciel de traitement du service du département de l'information médicale du CHU de Strasbourg (GMRC shiny stats).

Les données des variables continues ont été décrites par leurs moyennes, leurs écarts-types et leurs extrêmes et celles des données discrètes par leurs effectifs et pourcentages.

Les analyses de survie ont été approximées sur les courbes de survie selon Kaplan-Meier avec son intervalle de confiance à 95% (IC 95%). Les causes mécaniques de révision incluait tout événement amenant à la révision chirurgicale d'un ou des implants prothétiques de la PFP, en dehors de la totalisation par une PTG. Les causes septiques incluait les révisions nécessaires après infection péri-prothétique. Les réopérations incluait, en plus des révisions précédemment citées, toute intervention sur le genou en rapport avec la PFP mais sans révision de celle-ci (exemple : ostéosynthèse ou fascectomie) et toute intervention de révision d'une PFP pour décompensation fémoro-tibiale par totalisation du genou prothétique en implantant une PTG.

Les comparaisons de données qualitatives appariées (comparaison avant-après) ont été testées par le test du Chi² de MacNemar (variables à deux classes). Les comparaisons de données quantitatives appariées ont été testées à l'aide du test de Student pour séries appariées. Quand les conditions de validité du test de Student pour séries appariées n'étaient pas remplies, nous avons effectué des tests de Wilcoxon-Mann-Whitney pour séries appariées. S'il y avait plus de deux groupes à comparer le test de Kruskal-Wallis était utilisé, aussi appelé analyse unidirectionnelle de la variance (ANOVA). Une valeur de p strictement inférieure à 0,05 était considérée comme significative.

III- RESULTATS

A. Résultats cliniques

Au dernier recul lors de la revue des patients, cinq patients présentaient une boiterie (19%) dont trois se déplaçaient avec l'aide d'une canne d'appoint (12%). Concernant les mobilités, la **flexion moyenne était de 128° ±15 [90 – 140]**, il existait trois patients en flessum (2 à -5° et 1 à -10°).

Un **épanchement** persistant sans notion d'infection péri-prothétique était présents sur cinq genoux **(16%)**.

Les douleurs étaient retrouvées sur trois genoux sur le compartiment fémoro-tibial médial (13%) et sur un genou (3%) à la fois sur le compartiment fémoro-tibial médial et latéral. Ces douleurs étaient en rapport avec une arthrose évoluée (stade 2 à 4 de Kellgren et Lawrence).

Concernant la satisfaction, **22 patients (85%) s'estimaient satisfaits** de la chirurgie (notamment les 4 PFP bilatérales), deux étaient moyennement satisfaits (7,5%) et deux n'étaient pas satisfaits (7,5%).

Le **périmètre de marche était augmenté chez 16 patients (61,5%)**, il était diminué chez une personne seulement. 14 personnes **(54%) présentaient un périmètre de marche illimité**, contre **six en préopératoire (23%)**.

Concernant les **activités sportives, 11 avaient pu les augmenter (42%)**, huit n'avaient pas varier (31%), six avaient diminué (23%), une personne s'était adaptée en modifiant ses activités (4%).

Cinq patients **(16%) ne pouvaient pas se mettre à genoux**.

B. Résultats fonctionnels

Le score **KOOS-12** moyen était de **60,6 ±26,6** [2 – 100]. Concernant les différentes dimensions du KOOS-12, on retrouvait un score moyen de 62,4 ±26,9 [0 – 100] sur l'item douleur, de 65 ±27,3 [0 – 100] sur l'item fonction et de 54,6 ±30,9 [6 – 100] pour l'item qualité de vie. Le score **HSS**, moyen était de **70,3 ±20,6** [35 – 100]. Le score **FJS-12** moyen était de **40,7 ±33** [0 – 100].

Concernant les **facteurs prédictifs de mauvais résultats fonctionnels**, pour chaque score fonctionnel réalisé (KOOS-12 et ses sous-groupes, HSS, FJS-12), nous avons recherché une différence significative en fonction de nombreuses variables (sexe, âge, IMC...) résumées dans le tableau ci-dessous.

Variables	Influence sur les scores
Sexe	Non
Age	Non
Profession	Non
IMC	Oui sur les trois scores
Antécédents chirurgicaux	Non
Tabac	Non
Expérience du chirurgien	Non
Etiologie	Non
Type d'implant	Non
Dysplasie FP	Non
Durée de la chirurgie	Score HSS isolé
Durée d'hospitalisation	Non
Centre de rééducation	Non
Présence d'un épanchement	Score FJS-12 isolé
Périmètre de marche, aide, boiterie	Non
Satisfaction post-opératoire	Non
Prothèses bilatérales	Non
Atrophie du quadriceps	Score HSS isolé
Mesures radiologiques préopératoire (HKA, type de dysplasie, hauteur et tilt patellaire, arthrose FP et fémoro-tibial latéral)	Non
Mesures radiologiques post-opératoire (Notch, débord antérieur ou inférieur, inclinaison verticale et horizontale, tilt patellaire et centrage du bouton patellaire)	Non
Wiberg préopératoire	Score KOOS-12 isolé
Arthrose préopératoire	Score KOOS-12 et HSS

Tableau 4 : facteurs influençant les scores fonctionnels

- Le **score FJS-12 est amélioré de 19,2 points entre les moins de 60 ans** (11 patients) avec un score mesuré à $29,8 \pm 22,1$ [0 – 75] **et les plus de 60 ans** (19 patients), avec un score à $49 \pm 37,9$ [0 – 100], de manière **non significative** ($p = 0,17$).
- Les scores **KOOS-12, HSS et FJS-12 étaient significativement moins bons chez les patients présentant une obésité.**

Variables	IMC < 30 (n=18)	IMC ≥ 30 (n=12)	p	Test
Douleur	68,5 (±26,2)	53,3 (±26,4)	0,13	Wilcoxon
Fonction	75,2 (±22,7)	49,7 (±27,1)	0,01	Wilcoxon
Qualité de vie	61,5 (±32,2)	44,3 (±26,9)	0,12	Wilcoxon
KOOS-12 total	68,3 (±25,4)	49 (±24,9)	0,05	Wilcoxon
HSS	77,2 (±18,5)	60 (±20)	0,03	Wilcoxon
FJS-12	49,9 (±32,9)	26,9 (±29,3)	0,03	Wilcoxon

Tableau 5 : scores fonctionnels des patients selon l'IMC

- La consommation **de tabac (trois patients), donnait de moins bons résultats**, de manière **non significative** : KOOS-12 44 vs 61,8 ($p=0,36$), HSS 57,5 vs 71,3 ($p=0,34$), FJS-12 23 vs 42 ($p=0,68$).
- Une chirurgie longue donnait de moins bons résultats, avec une différence significative sur le score HSS ($p=0,04$).

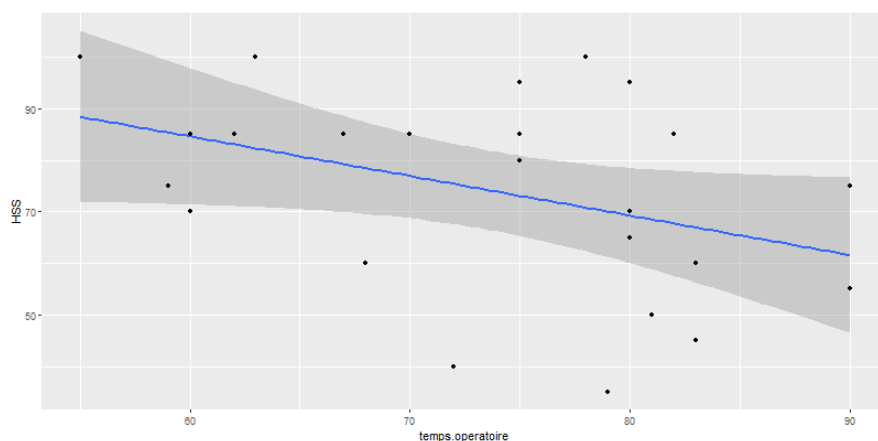


Figure 36 : résultats du HSS en fonction de la durée de la chirurgie

- La présence d'un épanchement était liée à de moins bons résultats, et ceci de manière significative sur le score FJS-12 (10 vs 46,8, $p = 0,01$). Les scores KOOS-12 étaient de 64,4 sans épanchement contre 41,2 avec ($p=0,09$) et le score HSS de 73,6 sans épanchement contre 54 avec ($p=0,06$).
- Les patients avec une atrophie du quadriceps, présentaient de moins bons résultats, notamment sur le score HSS.

Variables	Pas d'atrophie (n=20)	Atrophie quadricipital (n=10)	p	Test
KOOS-12 total	65,7 ($\pm 23,6$)	50,2 ($\pm 30,4$)	0,2	Wilcoxon
HSS	76 (± 19)	59 ($\pm 19,8$)	0,03	Wilcoxon
FJS-12	43,5 ($\pm 34,7$)	35 ($\pm 30,4$)	0,76	Wilcoxon

Tableau 6 : scores fonctionnels des patients avec une atrophie du quadriceps

- Les patients avec **prothèses bilatérales** présentaient des résultats similaires.

Variables	PFP bilatéral (n=8)	PFP unilatéral (n=22)	p	Test
KOOS-12 total	70.9 ($\pm 18,7$)	56.9 ($\pm 28,3$)	0,27	Wilcoxon
HSS	69.4 ($\pm 20,8$)	70.7 (± 21)	0,96	Wilcoxon
FJS-12	33 ($\pm 29,9$)	43.5 ($\pm 34,3$)	0,4	Wilcoxon

Tableau 7 : scores fonctionnels des patients avec une prothèse bilatérale

- Les patients avec une patella Wiberg 2, présentaient de moins bons résultats que les autres, de manière significative sur le score KOOS-12.

Variables	Wiberg 1 (n=7)	Wiberg 2 (n=19)	p	Test
KOOS-12 total	78,9 ($\pm 18,5$)	48,6 ($\pm 24,4$)	0.01	Wilcoxon
HSS	81,4 ($\pm 21,9$)	64,2 ($\pm 20,3$)	0.07	Wilcoxon
FJS-12	69,3 ($\pm 24,6$)	26 ($\pm 28,4$)	<0.01	Wilcoxon

Tableau 8 : scores fonctionnels des patients avec une patella Wiberg 1 et 2

Variables	Wiberg 2 (n=19)	Wiberg : 3 (n=2)	p	Test
KOOS-12 total	48,6 (±24,3)	89,6 (±5,9)	0,05	Wilcoxon
HSS	64,2 (±20,3)	80 (±7)	0,28	Wilcoxon
FJS-12	26 (±28,4)	82,2 (±10,2)	0,08	Wilcoxon

Tableau 9 : scores fonctionnels des patients avec une patella Wiberg 2 et 3

- Les patients avec une arthrose fémoro-tibiale médiale présentaient significativement un moins bon score FJS-12.

Variables	Absence d'arthrose fémoro-	Présence d'une arthrose fémoro-	p	Test
	tibiale médiale (n=10)	tibiale médiale (n=19)		
KOOS-12 total	71 (±19,7)	55,6 (±29,1)	0.17	Wilcoxon
HSS	78,5 (±14,1)	66,3 (±23)	0.24	Wilcoxon
FJS-12	57,7 (±28)	31,4 (±33,3)	0.03	Wilcoxon

Tableau 10 : scores fonctionnels des patients avec une arthrose fémoro-tibiale médiale

Après analyse, **l'obésité était retrouvée comme un facteur de confusion influençant la réelle significativité des variables analysées** (durée opératoire, épanchement, atrophie quadricipital, patella Wiberg 2, arthrose FP). En effet, une analyse en sous-groupe complémentaire de chaque variable retrouvait des scores moins bons chez les obèses avec une population souvent sur-représentée.

- En évaluant le sous-groupe pour laquelle la chirurgie durait plus de 70 minutes, l'IMC supérieur à 30 était associé à de moins bons résultats sur les trois scores.

Variables	Durée opératoire > 70 minutes		p
	IMC < 30 (n=8)	IMC ≥ 30 (n=8)	
KOOS-12	72,2 (±17,7)	53,2 (±27,6)	0,16
HSS	74,9 (±21)	65,3 (±20,2)	0,34
FJS-12	54,1 (±25,3)	31,2 (±34,6)	0,13

Tableau 11 : scores fonctionnels des patients avec une durée chirurgicale longue selon l'IMC

- Chez les patients avec un épanchement, le FJS-12 est moins bon dans la population obèse et cette population est largement sur-représentée.

Variables	Epanchement		p
	IMC < 30 (n=1)	IMC ≥ 30 (n=4)	
KOOS-12	47,8	49,6 (±29,9)	0,8
HSS	50	55 (±21,6)	1
FJS-12	35,4	3,7 (±6)	0,28

Tableau 12 : scores fonctionnels des patients avec un épanchement selon l'IMC

- Chez les patients avec une atrophie du quadriceps, les 3 scores sont diminués.

Variables	Atrophie quadriceps		p
	IMC < 30 (n=6)	IMC ≥ 30 (n=4)	
KOOS-12	58,7 (±22,2)	37,1 (±39,6)	0,39
HSS	68 (±14,3)	45,2 (±20,8)	0,08
FJS-12	43,2 (±28,4)	23,4 (±35)	0,28

Tableau 13 : scores fonctionnels des patients avec atrophie du quadriceps selon l'IMC

- Chez les patients avec une arthrose, les 3 scores sont diminués, et ceci de manière significative pour le HSS.

Variables	Arthrose fémoro-tibiale médiale		p
	IMC < 30 (n=6)	IMC ≥ 30 (n=8)	
KOOS-12	65,5 (±29,4)	41,2 (±24,2)	0,12
HSS	77,3 (±20,6)	51,2 (±17,5)	0,02
FJS-12	45,1 (±36,8)	12,5 (±14,9)	0,06

Tableau 14 : scores fonctionnels des patients avec arthrose fémoro-tibiale médiale selon l'IMC

- Chez les patients Wiberg 2, les 3 scores sont diminués.

Variables	Wiberg 2		p
	IMC < 30 (n=8)	IMC ≥ 30 (n=11)	
KOOS-12	53,6 (±28,6)	44,9 (±21,5)	0,56
HSS	71,9 (±18,7)	58,7 (±20,4)	0,21
FJS-12	30,7 (±32,1)	22,6 (±26,3)	0,41

Tableau 15 : scores fonctionnels des patients avec patella Wiberg 2 selon l'IMC

C. Résultats radiologiques

Concernant le **positionnement des implants fémoraux**, l'**inclinaison verticale** était en moyenne de **97° ±5** [87 – 110], soit un valgus de l'implant fémoral de 7° en moyenne. L'**inclinaison horizontale** du carter était en moyenne de **5° ±3** [0 – 9]. Cinq radiographies (15%) retrouvaient une encoche fémorale, en moyenne de 2,7mm.

Concernant le **positionnement de l'implant patellaire**, le centrage de la patella était en moyenne de $3,2\text{mm} \pm 3,1$ [0 – 14,2]. La bascule patellaire moyenne était de $6^\circ \pm 5$ [0 – 20]. Le patient avec une bascule de 20° (figure 37) présentait un antécédent de transposition de la TTA, il n'avait pas de bascule en préopératoire. Il n'y avait aucune luxation ou sub-luxation patellaire chronique dans la série.

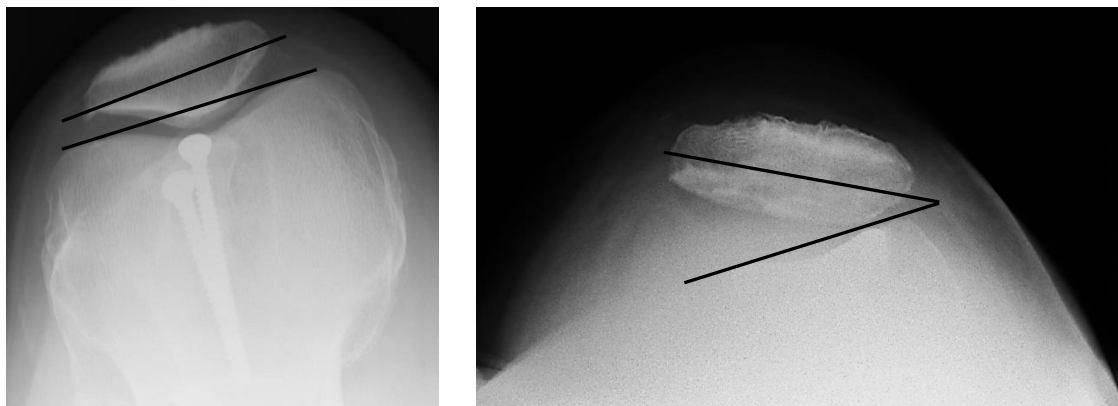


Figure 37 : de gauche à droite : défilé fémoro-patellaire à 30° préopératoire montrant une bascule patellaire quasiment nulle, puis un défilé post-opératoire montrant une anomalie de centrage de l'implant patellaire avec une bascule patellaire latérale importante (20°)

Concernant l'**encombrement fémoral**, l'**ATOR** était mesuré en moyenne à **20,3%** [4,6 – 35,4]. A partir d'un ATOR de 18,3% Moya-Angeler *et al.* montrent que la raideur du genou augmente ¹⁴³. Nous avons 53% de PFP avec un débord supérieur à ce seuil en rapport avec le dessin des implants prothétiques.

Un **débord inférieur** était retrouvé dans six PFP (**18%**).

En dehors des révisions mécaniques, aucun liseré péri-prothétique n'était retrouvé.

L'évolution de l'arthrose sur les compartiments fémoro-tibiaux est décrite dans le chapitre II.E.2.

« Dégradation fémoto-tibiale ».

D. Survie des implants

1) Cause mécanique

Le taux de survie pour révision de PFP pour cause mécanique était de **96,6%** (IC95% 90,1 – 100) à 1 an, de **92,5%** (IC95% 83 – 100) à 5 ans et de **92,5%** (IC95% 83 – 100) à 10 ans. On retrouvait

deux cas de révisions aseptiques d'implant fémoral survenant à 15 mois en moyenne [10 – 20 mois].

Ils présentaient des douleurs antérieures excessives. Après analyse du positionnement des implants, nous avons changé l'implant fémoral après recoupe osseuse (voir chapitre II.E.1. « Complications fémoro-patellaires »).

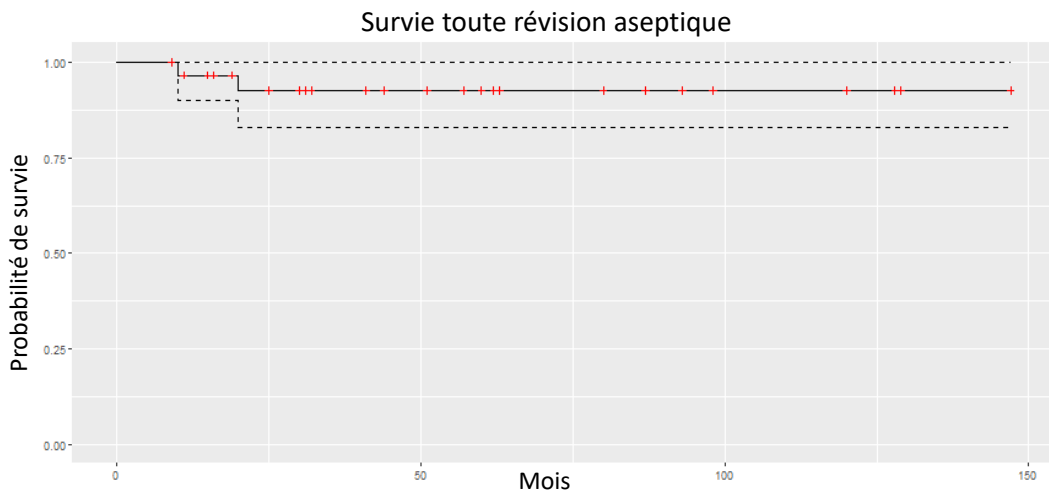


Figure 38 : courbe de survie toute révision aseptique, en dehors des totalisations par PTG

2) Cause septique

Aucune révision pour cause septique n'a été réalisée. Le taux de survie pour révision de PFP pour toute cause en combinant les causes septique et aseptique était donc similaire à celui retrouvé ci-dessus.

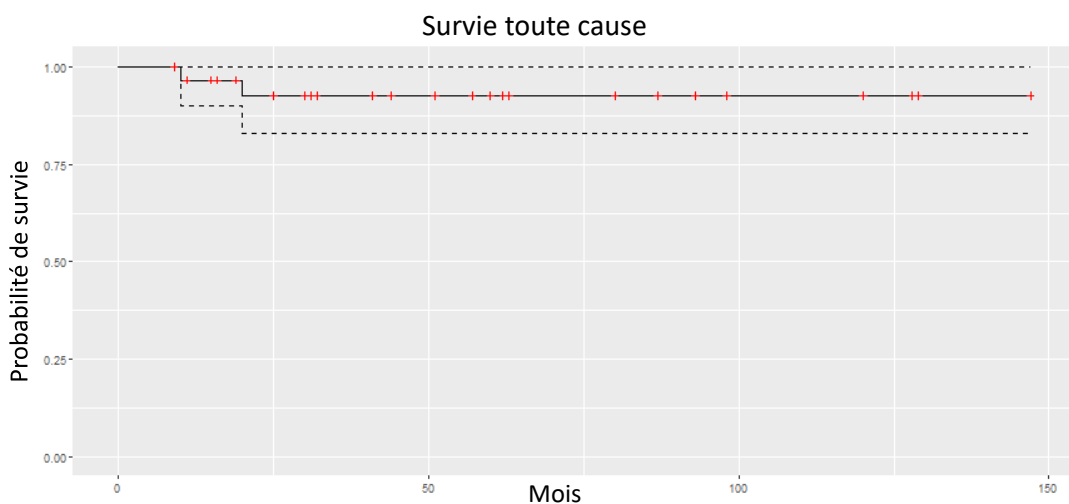


Figure 39 : courbe de survie incluant les révisions de PFP pour toute cause aseptique et septique, en dehors des totalisations par PTG

3) Réopération

A part les révisions d'implants citées ci-dessus, on trouvait cinq cas de révision pour totalisation par PTG dans un contexte de décompensation fémoro-tibial médiale ou latérale et un cas de fascectomie latérale réalisée sous arthroscopie pour conflit patellaire latéral douloureux. Ces interventions survenaient à 65 mois en moyenne [10 – 132 mois] pour les révisions par PTG et 53 mois pour la fascectomie.

En conséquence, **la survie des implants pour toute réopération était de 94,1% (IC95% 86,5 – 100) à un an, de 79% (IC95% 65,2– 95,8) à 5 ans et de 67,7% (IC95% 47,3 – 97) à 10 ans.**

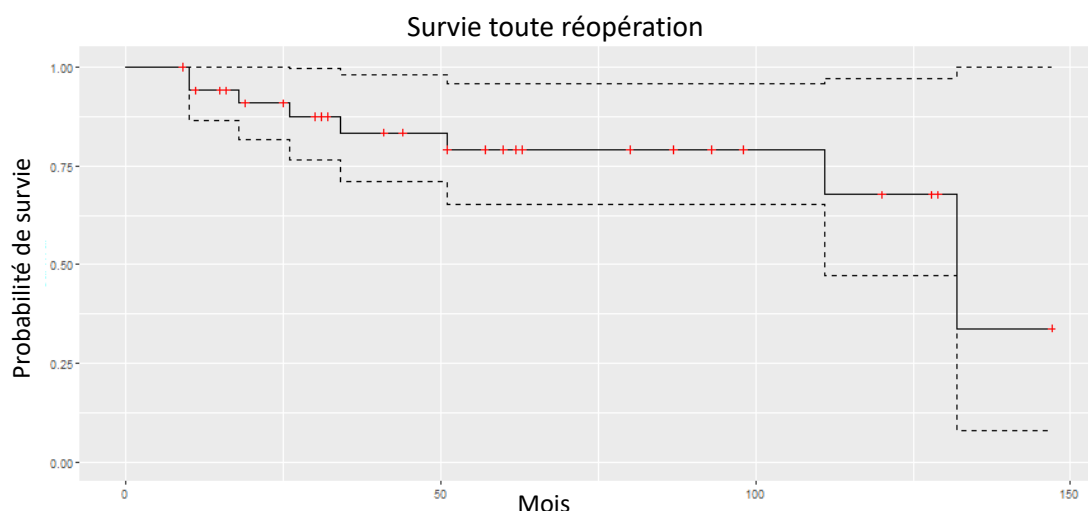


Figure 40 : courbe de survie incluant révisions et réopérations, notamment les totalisations par PTG

4) Synthèse

La survie de l'implant est résumée dans le tableau suivant :

	Survie à 1 an	Survie à 5 ans	Survie à 10 ans
Révision aseptique	96,6%	92,5%	92,5%
Toute révision	96,6%	92,5%	92,5%
Toute réopération	94,1%	79%	67,7%

Tableau 16 : survie de nos implants

E. Complications

1) **Fémoro-patellaires**

Nous avons eu peu de complications chirurgicales en rapport avec l'implantation de PFP, deux cas s'exprimant par la persistance de douleurs antérieures significatives, une fracture de patella non symptomatique et un conflit douloureux sur ostéophytose latérale. De plus, une allodynie péri-cicatricielle latérale persistante à deux ans et demi de la chirurgie était retrouvée chez une patiente de 80 ans.

Au dernier recul, **nous n'avons eu aucun problème d'instabilité patellaire**, alors qu'il existait un antécédent de luxation FP sur 10 genoux en préopératoire. Nous n'avons pas eu de rupture de l'appareil extenseur. Nous n'avons **pas eu de descellement ou d'usure d'implant**.

Nous présentons ci-dessous les cas de douleur antérieure et le patient avec fracture de patella.

Cas numéro 1 : douleur antérieure

Il s'agit d'un patient de 57 ans, présentant une arthrose sur dysplasie FP. Il avait été opéré 4 ans avant par une PUC médiale sur ce même genou. A un an post-opératoire, il présentait une douleur antérieure augmentée par la station assise prolongée et à la montée et descente des escaliers. Le périmètre de marche était inférieur à 200 mètres. L'implant fémoral présentait un débord antérieur important, avec un **ATOR à 35,4%, le plus élevé de notre série**. L'implant a été changé à un an de sa première intervention. La coupe antérieure a été reprise pour diminuer l'encombrement avec un ATOR à 22,9% en post-opératoire. L'implant patellaire a été conservé. Au dernier recul, à quatre ans et demi de sa révision, il présente des mobilités complètes, un périmètre de marche illimité et a pu augmenter son activité physique. Il présente quelques douleurs sur le compartiment fémoro-tibial latéral avec une arthrose débutante stade 2. Les scores fonctionnels sont les suivants : KOOS-12 à 50, HSS à 65 et FJS-12 à 49,5.



Figure 41 : de gauche à droite : radiographie préopératoire, radiographie post-opératoire de la PFP primitive, radiographie post-opératoire de la révision

Cas numéro 2 : douleur antérieure

Il concernait une patiente de 65 ans, opérée en 2010, sur arthrose liée à une dysplasie FP. A un an et demi post-opératoire, elle présentait une douleur antérieure à 7/10, augmentées à la montée et descente des escaliers, un périmètre de marche inférieur à 1 km. Là encore, le débord antérieur était important, avec **un ATOR à 32,5%, le 2^{ème} plus élevé de notre série**. L'implant a été repris après recoupe fémorale antérieure. L'implant patellaire est resté en place. En post-opératoire l'ATOR est à 13,8%. A ce jour, la patiente présente une douleur antérieure persistante à 3/10, une flexion à 120°, une extension complète, un périmètre de marche supérieur à 1 km. Les scores fonctionnels sont les suivants : KOOS-12 à 43,75, HSS à 55 et FJS-12 à 4,3.



Figure 42 : de gauche à droite : radiographie préopératoire, radiographie post-opératoire de la PFP primitive, radiographie post-opératoire de la révision

Cas numéro 3 : fracture de patella

Une fracture de patella était survenue à trois ans et demi de la chirurgie. Il s'agit d'un patient de 81 ans, qui présentait une arthrose post traumatique. Il avait été pris en charge pour une ostéosynthèse de la patella en 1985. Ce traumatisme est survenu alors qu'il se relevait de sa chaise. Il n'avait pas consulté de spécialiste malgré un épanchement. La découverte s'est faite lors de la visite de contrôle. Le patient ne présentait alors pas de douleur, le genou était sec, les mobilités complètes, l'extension active possible sans difficulté. Les scores fonctionnels étaient malgré tout considérés comme bons avec un KOOS-12 et un score FJS-12 à 72,9, le score HSS est à 100. Une étude tomodensitométrique avait confirmé l'absence de descellement de l'implant patellaire malgré la comminution du pôle proximal de la patella. En conséquence, il n'a pas été décidé de réopération avec ostéosynthèse ni de révision de l'implant patellaire.



Figure 43 : de gauche à droite : radiographie préopératoire, radiographie post-opératoire immédiate de la PFP, radiographie post-opératoire avec la fracture de patella

Cas numéro 4 : conflit douloureux sur ostéophytose latérale

Nous avons également repris, sous arthroscopie, une patiente de 52 ans pour fascectomie sur ostéophytose (figure 44) de la partie latérale de la patella entraînant un conflit douloureux. Il s'agissait d'une patiente ayant été traitée pour arthrose FP sur dysplasie en 2016. A quatre ans, elle présentait une douleur sur le bord latéral de la patella. Le scanner réalisé mettait en évidence un débord osseux latéral, palpable, en position sous-cutanée et associé à une bascule médiale de la patella, qui a été réséqué sous arthroscopie.

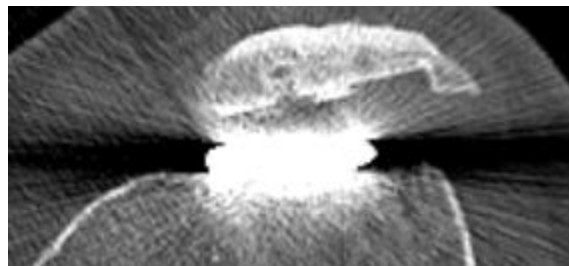


Figure 44 : aspect scanographique de l'ostéophytose

2) Dégradation fémoro-tibiale

La progression de l'arthrose représentait la principale cause de complication tardive.

12 genoux **(35%) ont présenté une progression de l'arthrose bi-compartmental**, deux uniquement sur le compartiment fémoro-tibial médial (6%). Ces statistiques prennent en compte le fait que deux compartiments (un fémoro-tibial médial et un latéral) étaient remplacés par des PUC.

En cas **d'obésité**, il y avait un **risque plus élevé d'évolution de l'arthrose** sur les compartiments fémoro-tibiaux et ceci de manière significative sur le compartiment fémoro-tibial latéral.

	Evolution de l'arthrose	IMC < 30 (n=19)	IMC ≥ 30 (n=16)	p	Test
	Compartiment fémoro-tibial médial	Absente	13 (72,2%)		
	Présente	5 (27,8%)	9 (56,2%)		
Compartiment fémoro-tibial latéral	Absente	16 (84,2%)	7 (46,7%)	0,03	Fisher
	Présente	3 (15,8%)	8 (53,3%)		

***Tableau 17** : évolution de l'arthrose selon l'IMC*

Voici un exemple d'évolution arthrosique à long terme chez une patiente de 60 ans, présentant une arthrose sur instabilité avec dysplasie stade A, un morphotype en varus (HKA 176°) et une obésité (IMC 36). Elle est passée d'un stade 2 à un stade 4 en fémoro-tibial médial et d'un stade 1 à un stade 3 en fémoro-tibial latéral à 10 ans de recul. A ce jour les douleurs sont devenues quotidiennes.



***Figure 45** : de gauche à droite : radiographie préopératoire, radiographie post-opératoire de la PFP à un an, radiographie post-opératoire à 10 ans*

Cinq PFP, implantées chez 4 patients, ont dû être totalisées par une PTG. Il s'agissait de cinq prothèses Sigma. Nous précisons les cas ci-dessous.

Cas numéro 1 :

Une révision précoce a eu lieu chez une patiente de 56 ans. L'implantation de la PFP avait été effectuée pour arthrose FP sur dysplasie stade A. Il s'agissait d'une patiente diabétique avec un IMC à 31. Radiologiquement, elle présentait une arthrose FP stade 3, une arthrose fémoro-tibiale médiale stade 3 et fémoro-tibiale latérale stade 2. Il avait été décidé de mettre en place une PFP au vu de l'âge de la patiente et d'une symptomatologie essentiellement FP. A trois mois, l'évolution était satisfaisante avec une marche sans aide et des amplitudes complètes en flexion-extension de genou. A six mois, elle marchait avec une canne, présentait un flessum de 5° et des douleurs importantes sur le compartiment fémoro-tibial médial. A 10 mois post-opératoire, un relais par PTG a été décidé.

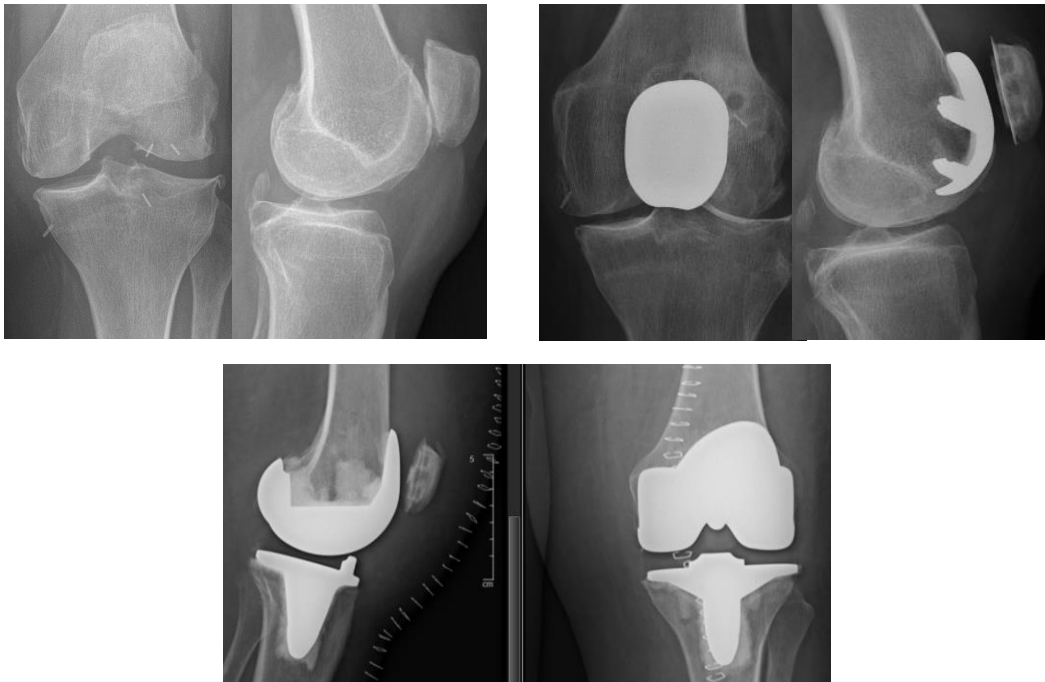


Figure 46 : de gauche à droite et de bas en haut : radiographie préopératoire, radiographie post-opératoire à six mois de la PFP primitive, radiographie post-opératoire après révision par PTG

Cas numéro 2 :

Un patient a été repris à trois ans. Il s'agissait d'une arthrose FP sur dysplasie chez un patient de 60 ans, avec un IMC à 32, ayant déjà été traité par transposition de la TTA en 1998. Il ne présentait pas d'arthrose fémoro-tibiale. A un mois et demi, l'évolution était favorable. Il a poursuivi son suivi en dehors du CHU et un relai par PTG a été décidé pour évolution arthrosique sur les compartiments fémoro-tibiaux.

Cas numéro 3 :

Une patiente a présenté une décompensation tardive des compartiments fémoro-tibiaux à 10 ans post-opératoire. Il s'agit d'une patiente de 51 ans, avec un IMC à 34, des PFP bilatérales pour arthrose sans dysplasie avaient été mise en place. Elle présentait une arthrose radiologique stade 1 sur le compartiment fémoro-tibial médial et stade 2 sur le compartiment fémoro-tibial latéral. Au vu de son âge, la PTG n'avait pas été envisagée. Elle a réalisé son suivi en dehors du CHU, avec mise en place de PTG à 11 ans de sa PFP à gauche et à 10 ans de sa PFP à droite.

Cas numéro 4 :

Une patiente a eu un relais par PTG à 26 mois de sa PFP. Il s'agissait d'une patiente ayant dans ses antécédents une polyarthrite rhumatoïde ainsi qu'un syndrome de Gougerot-Sjögren. Elle a été opérée à l'âge de 60 ans. Elle présentait un IMC à 29, une arthrose FP stade 4 sur dysplasie, avec atteinte arthrosique stade 1 des compartiments fémoro-tibiaux. A un an post-opératoire, elle n'avait pas de douleur, le genou était sec et les mobilités étaient complètes. Elle a présenté plusieurs épisodes d'épanchement articulaire dans les suites. A deux ans, devant des douleurs, des épanchements récurrents et une augmentation du pincement fémoro-tibial médial et latéral, une PTG a été mise en place.



Figure 47 : de gauche à droite : radiographie préopératoire, radiographie post-opératoire à deux ans de la PFP, radiographie post-opératoire après révision par PTG

L'analyse des patients pour lesquels une révision par PTG (groupe témoin) a été décidé montre un âge moyen lors de la pose de la PFP de 51,8 ans contre 57,4 pour ceux qui n'avaient pas bénéficiés d'une révision (groupe contrôle) (p=0,51). Ils avaient 56,7 ans lors de la révision par PTG.

Dans le groupe témoin, on retrouvait 60% d'actifs contre 43,3% dans le groupe contrôle (p=0,83). 60% présentaient un antécédent chirurgical contre 27% (p=0,3). 40% étaient fumeurs contre 6,7% (p=0,09). Aucun patient du groupe témoin n'avait eu de méniscectomie.

80% des patients du groupe témoin présentaient de l'arthrose fémoro-tibial médial (trois au stade 1, un au stade 3) contre 41,4% des patients appartenant au groupe contrôle (p=0,63). 80% présentaient de l'arthrose fémoro-tibiale latérale (1 stade 1, 3 stades 2), contre 6,9% (p<0,01).

80% présentaient une obésité contre 40 % des patients du groupe contrôle (p=0,16). **L'IMC moyen** chez les patients du groupe témoin était de **31,5kg/m² contre 28,8kg/m² (p=0,02)**.

Sur le plan radiologique : le **débord antérieur fémoral de la prothèse était plus élevé** chez les patients bénéficiant d'une révision, avec un ATOR à 24,8% versus 18,3% (p=0,01). **L'angle HKA était de 177,6° ±0,9 [176 – 178] contre 180,4° ±3,4 [173 – 185] (p<0,01)**. Les autres critères radiologiques étaient similaires entre les deux populations.

IV- DISCUSSION

Par un meilleur dessin des implants et une meilleure connaissance des indications chirurgicales, les problèmes mécaniques liés aux premières génération de PFP sont moins fréquents (notamment l'instabilité, dont le taux pouvait s'élever jusqu'à 36% pour les prothèses de resurfaçage^{58,65,144} contre 1% avec les prothèses à coupe^{81,83,145}) et leur survie ne cesse de s'améliorer (Tauro *et al.* avaient un taux de survie à 65% à 8 ans⁶⁵ et Argenson *et al.* de 58% à 16 ans⁷⁷, alors qu'il était supérieur à 90% sur plusieurs études récentes^{99,105}).

Avec cette étude, nous avons cherché à évaluer les résultats cliniques, radiologiques et fonctionnels des PFP posées dans le service, de même que leur survie dans un objectif de contrôle des pratiques professionnelles issues d'un service hospitalo-universitaire. Avec les données recueillies, nous avons cherché des facteurs péjoratifs associés aux mauvais résultats fonctionnels et aux révisions des implants, afin d'améliorer nos pratiques dans le service, que ce soit dans l'indication de la PFP ou dans la technique chirurgicale.

A. La série

Une analyse des séries publiées de PFP a été réalisée pour dégager des données démographiques et de caractéristiques chirurgicales. Nous avons une population d'étude, bien qu'avec un faible effectif, qui était comparable à la littérature, confirmant la faible prévalence et incidence de ces implantations et la justesse des indications en rapport avec la PFP. En effet, notre série

comportait 35 prothèses (contre 60 prothèses en moyenne par études sur les 68 articles analysés), l'âge moyen était de 56,5 ans (contre 57 ans), le recul moyen était de 6 ans (contre 5,4). Nous avons 43% d'obèses (contre 29%) et 30 % de patients en surpoids (contre 38%).

B. Résultats cliniques

On peut estimer que les résultats étaient globalement bons, aboutissant à une réelle **satisfaction des patients dans 85% des cas**. Imhoff *et al.* retrouvaient 83% de patients satisfaits sur une étude de 2018 (34 Hémicap Wave au même recul moyen)⁹⁸ et Hali *et al.* retrouvaient 78% de satisfaction sur une étude de 2016 (31 FPV à 3,2 ans de recul)¹⁴⁶.

Concernant les mobilités du genou, les résultats étaient bons puisque la **flexion moyenne était de 128°**. Dans son étude, Lin *et al.* retrouvaient une flexion à 118° à 3 ans¹⁴⁷.

Le **périmètre de marche était souvent amélioré (61,5% des patients)**. 14 personnes (54%) présentaient un périmètre de marche illimité en post-opératoire contre six en préopératoire (23%). Aucune étude comparative à ce sujet n'a été retrouvée.

C. Résultats fonctionnels

Le score **KOOS-12** était de **62,6 ±26** [2 – 100]. Réparti en différents sous-groupes, avec un score à 62/100 sur l'item douleur, 65/100 sur l'item fonction et 55/100 pour l'item qualité de vie. L'étude de Patel *et al.* en 2017 sur 16 Hémicap Wave, à deux ans de recul, retrouvait un score moyen de 55 chez des patients de 63 ans de moyenne d'âge¹⁴⁸. Dans notre étude, un score KOOS-12 à 2/100 était retrouvé chez une patiente multi-opérée avec une décompensation arthrosique majeure sur le compartiment fémoro-tibial médial. De plus, la dégradation des compartiments fémoro-tibiaux et les symptômes divers extérieurs au genou étaient reconnus comme influençant négativement les scores généraux comprenant des éléments de qualité de vie.

Le score **HSS**, spécifique FP, était de **70,3 ±21** [35 – 100]. Il est donc considéré comme « bon ». Zicaro *et al.* en 2017, sur 19 Hémicap Wave, à trois ans de recul avec une moyenne d'âge de 54 ans, retrouvaient un score moyen à 90,6¹⁴⁹.

Concernant le score **FJS-12**, calculé à **40,7 ±33** [0 – 100]. Il était inférieur aux résultats rapportés dans la littérature mais notre recul était plus important. L'étude de Lin *et al.* en 2021 sur 56

Gender, à trois ans de recul, avec un âge moyen de 59 ans, retrouvait un score moyen de 63,3¹¹⁵. De même Thienpont *et al.* sur 21 Gender avec un recul de deux ans, chez des patients âgés de 49,6 ans, retrouvaient un FJS à 58,2¹⁵⁰. Il a été montré dans l'étude de Lin *et al.* qu'un âge plus élevé était en faveur d'un meilleur FJS, ce que nous retrouvons de manière non significative, avec une amélioration du FJS-12 de 19 points chez les plus de 60 ans¹⁴⁷. Un FJS-12 à zéro était retrouvé chez deux patients, l'un présentait une fibromyalgie, l'autre des douleurs neuropathiques péri cicatriciel, confirmant l'influence du contexte général et des facteurs de risques nociceptifs locaux et généraux sur la variabilité des scores fonctionnels post-opératoires.

D. Résultats radiologiques

Concernant les **étiologies** de l'arthrose, notre étude était comparable à la littérature, si l'on se réfère au symposium 2003 de la SOFCOT, avec 51,4% d'arthrose idiopathique (vs 49%), 28,6% sur instabilité (vs 33%), 8,6% post traumatique (vs 9%) et 11,4% d'origine inflammatoire (vs 8%). La dysplasie était présente chez 84 % des patients (vs 79%).

L'**âge moyen de la chirurgie** sur les arthroses idiopathiques était de 57 ans (vs 58 ans), sur l'instabilité de 51 ans (vs 54 ans), sur le post traumatique de 63 ans (vs 55 ans) et pour les causes inflammatoires à 71 ans (72 ans).

Concernant les **dysplasies de trochlée**, évaluées par la classification de Dejour, les résultats sont très variables d'une série à l'autre :

Stade de dysplasie de trochlée	Canovas	Dejour	Feucht <i>et al.</i>	Gadeyne <i>et al.</i>
Type A	18%	26%	32%	70%
Type B	32%	39%	36%	30%
Type C	14%	5%	27%	0%
Type D	36%	30%	5%	0%

Tableau 18 : dysplasie de trochlée dans la littérature

La **morphologie de patella**, évaluée par la classification de Wiberg, également :

	Canovas	Dejour	Gadeyne <i>et al.</i>
Type 1	25%	0%	37%
Type 2	68%	43%	54%
Type 3	7%	57%	9%

Tableau 19 : morphologie de la patella dans la littérature

41% de nos patients ont présenté une **évolution arthrosique** sur les compartiments fémoro-tibiaux. Ce qui est supérieur à l'étude de Middleton *et al.* qui retrouvait une évolution arthrosique chez 23% de patients à 5,6 ans de recul¹⁵¹. Dahm *et al.* retrouvaient une évolution de l'arthrose fémoro-tibiale chez 32% des patients (dont 30,5% bi-compartmentale) à quatre ans de recul³⁹. La présence d'une **obésité était corrélée à une évolution de l'arthrose** sur les compartiments fémoro-tibiaux et ceci de manière significative sur le compartiment fémoro-tibial latéral ($p=0,02$), confirmés par d'autres auteurs^{44,82}.

Concernant **l'angle HKA**, il était de $177,6^\circ \pm 0,9$ [176 – 178] pour les patients ayant nécessité une révision par PTG, ce qui se rapproche d'un **morphotype varus**. Les patients qui n'avaient pas eu de révision par PTG présentaient un HKA de $180,4^\circ \pm 3,4$ [173 – 185], ce qui correspond à un morphotype normo-axé ($p<0,01$).

L'évolution arthrosique fémoro-tibial était corrélée au **morphotype en varus ou en valgus** dans l'étude de **Cartier *et al.***³⁴. Sur 69 genoux, 40 étaient normo-axés et 6 (15%) ont présenté une décompensation arthrosique fémoro-tibiale. Sur les 19 genoux avec un angle HKA supérieur à 183° ou inférieur à 177° , 13 (68%) ont dégradé leurs compartiments fémoro-tibiaux.

La **bascule patellaire** préopératoire était de $9,8^\circ \pm 9,5$ [0 – 42], en post-opératoire elle était de $6^\circ \pm 4,6$ [0 – 20]. Il y avait donc une amélioration de $3,8^\circ$, non significative ($p=0,13$) avec une réalisation technique comparable aux études publiées. Yang *et al.* montraient une bascule à $6,4^\circ$ en post-opératoire⁵⁵, tandis que Dahm *et al.* retrouvait une bascule de $4,1^\circ$ ³⁹.

La hauteur patellaire, source de contre-indications dans la littérature, ne montraient pas de différences significatives dans les scores fonctionnels, bien que les patella baja soient reconnues

historiquement comme pourvoyeuses de douleurs antérieures chroniques et de moins bons résultats de flexion du genou ¹⁵².

Le centrage de la patella était mesuré à 3,2mm latéralement, ce qui est comparable à l'étude Dahm *et al.* avec un centrage à 2,7mm ³⁹.

E. Survie

La survie de l'implant pour toute réopération était **de 94,1% (IC95% 86,5 – 100) à un an, de 79% (IC95% 65,2– 95,8) à 5 ans et de 67,7% (IC95% 47,3 – 97) à 10 ans.**

Ces résultats sont comparables aux différentes études analysant la survie :

Van der List *et al.*, sur une revue de la littérature, retrouvaient une survie des PFP pour révision par PTG de 91,7% à 5 ans et 83,3% à 10 ans ⁷⁸. Mont *et al.* retrouvent une survie pour révision par PTG de 82% à 7 ans (43 Avon) ⁹¹. Cartier *et al.* ont analysé la survie pour toute réintervention et retrouvaient 75% de survie à 11 ans de recul (79 Richards 3) ³⁴.

Ces derniers décrivent une courbe de survie pour toute réintervention stable entre trois et neuf ans ³⁴. Le **premier pic de réintervention** à trois ans correspond à des **erreurs techniques**, alors que le **second** à neuf ans correspond à **une dégradation des compartiments fémoro-tibiaux** avec une révision par PTG.

C'est ce qui semble se dégager de notre étude, puisque les révisions mécaniques pour débord antérieur excessif ont été réalisées à 15 mois en moyenne, contre 65 mois pour les révisions par PTG sur évolution arthrosique des compartiments fémoro-tibiaux. De plus notre courbe de survie décrit un plateau entre 4 et 9 ans.

F. Facteurs de mauvais pronostics

Le principal facteur, associé à de mauvais résultats fonctionnels, que nous avons retrouvé dans notre étude est **l'obésité**. En effet, on trouvait un score KOOS-12 de 49 points chez les obèses versus 68 pour les IMC<30 (p=0,05), un HSS de 60 points versus 77 (p=0,03) et un FJS-12 de 27 points versus 50 (p=0,03). Liow *et al.* montraient une absence d'amélioration significative du score KSS chez les obèses, ainsi qu'une moins bonne satisfaction ⁵⁴. De plus, dans notre étude, **l'IMC était plus élevé chez les patients** pour lesquels **une révision par PTG** a été effectuée

(31,5kg/m² versus 28,8kg/m², p=0,02). Cela est en accord avec les résultats de Van Jonbergen *et al.* pour qui les révisions par PTG étaient significativement augmentées en cas d'obésité ⁴⁴. Certains auteurs vont même jusqu'à contre-indiquer la PFP en cas d'obésité ^{7,46,54}.

Le deuxième facteur influençant les résultats était le **débord antérieur** de l'implant fémoral. Gadeyne *et al.* retrouvaient un nombre plus élevé de révision lorsque l'implant fémoral présentait un débord antérieur fémoral plus important ¹⁵³. Dans notre étude, **deux révisions précoces par PFP** ont été réalisées chez les deux patients avec débords antérieurs les plus élevés en post-opératoire. De plus, toutes les révisions (PFP et PTG) étaient associées à un débord antérieur majoré par rapport aux patients n'ayant pas eu de révisions d'implants (ATOR à 27,4% versus 18,3%, p<0,01 pour toute révision (PFP et PTG) et ATOR à 24,8% vs 18,3%, p=0,01 pour les révisions par PTG). Ce débord n'entraînait pas de moins bons scores fonctionnels. Gadeyne *et al.* retrouvaient également que les patients repris par PTG présentaient un axe horizontal du carter statistiquement plus important ($p = 0,015$), ce que nous n'avons pas mis en évidence ¹⁵³.

Par ailleurs, peu importe **l'étiologie** de l'arthrose FP, il n'y avait pas de différence significative dans les résultats fonctionnels, ce qui est en accord avec l'étude de Van Jonbergen *et al.* ⁴⁴. Alors qu'Argenson *et al.* ⁷⁷ et Leadbetter *et al.* ⁸¹ retrouvaient des meilleurs résultats chez les patients présentant une dysplasie fémoro-patellaire.

Odumenya *et al.* rapportaient un score EuroQol significativement moins bon pour les 17 patients porteurs de PFP bilatérales ¹²². Pour notre part les résultats **étaient similaires**, avec un KOOS-12 relativement meilleur chez les patients avec **une PFP bilatérale**, contrairement au score FJS-12, sans différence significative.

Pour Willekens *et al.*, les résultats sont moins bons si le patient présente des antécédents de chirurgie sur ce genou ¹²³. Notre étude n'a pas retrouvé de différence significative, même s'il est vrai que les résultats étaient globalement moins bons. En effet, le score KOOS-12 était à 59,38 contre 61 (p=0,8), le score HSS à 65 contre 72,27 (p=0,45) et le score FJS-12 à 33,09 contre 43,46 (p=0,54).

G. Limites

Tout d'abord il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique, non randomisée. **L'absence de données clinique et fonctionnelle préopératoires**, non systématiquement réalisées dans le service, limitait les comparatifs concernant l'évolution des scores fonctionnels pré et post-opératoires. Les radiographies n'étaient pas toutes disponibles et les mesures radiologiques ont été réalisées par **un seul observateur**.

Il s'agissait d'un **petit échantillon de patients**, qui bien que comparable à d'autres séries publiées, rendait impossible une analyse multivariée et influençait la significativité des facteurs étudiés dans l'analyse univariée. De plus, les PFP étaient implantées par **des chirurgiens d'expérience différente**, réduisant l'homogénéité de la série. Le faible nombre d'indication et l'expérience différente des chirurgiens issus d'un service hospitalo-universitaire ont pu influencer les résultats radio-cliniques et le taux de révision de cette série.

Enfin le suivi moyen ne permettait pas de tirer de conclusion à long-terme

V- CONCLUSION

Malgré de bons résultats fonctionnels (notamment sur les scores généraux et spécifique fémoro-patellaire) et un taux de satisfaction élevé, l'obésité était un facteur péjoratif de qualité de vie après PFP. La majorité des révisions ont été réalisées pour décompensation fémoro-tibial, avec un rôle notable de l'obésité et du débord antérieur de l'implant fémoral.

De cette thèse, nous pouvons dégager **cinq points à prendre en compte** lors de la décision d'implanter une PFP et lors de sa réalisation technique :

- 1) L'implantation d'une PFP est associée à de **bons résultats fonctionnels et de qualité de vie**. La variabilité des scores peut s'expliquer par l'expérience différente des chirurgiens au sein d'un service hospitalo-universitaire et par son indication peu fréquente comparée aux PTG.
- 2) Il faut **prendre en compte l'IMC**, puisque l'obésité est source de moins bons résultats fonctionnels, à la fois sur les scores généraux et spécifique FP, hors décompensation fémoro-tibiale. Dans le cadre de l'information du patient, il peut être bénéfique de l'expliquer au malade pour envisager une prise en charge préopératoire de cette obésité.

- 3) L'**obésité** est également un facteur de risque de **décompensation arthrosique sur les compartiments fémoro-tibiaux**, d'autant plus élevé s'il existe une **déformation sévère en varus ou en valgus du membre inférieur dans le plan frontal**. Chez ces patients le risque de réintervention pour totalisation par PTG était augmenté et survenait en moyenne à 65 mois. Là encore, le patient ciblé doit être informé de ce risque évolutif moins favorable lors de la consultation préopératoire. Il faut aussi s'interroger sur la stratégie optimale à mettre en place concernant le type de prothèse à utiliser (implantation d'une PTG chez le patient plus âgé) ou se poser la question de traiter de manière concomitante la déformation frontale du membre inférieur, si elle est sévère, chez le patient jeune.
- 4) Lors de la chirurgie, il faut **veiller au bon positionnement de l'implant fémoral dans le plan sagittal** afin d'éviter un encombrement antérieur excessif. En cas de débord important et d'une position exagérée en flexion, les douleurs antérieures post-opératoires sont invalidantes et peuvent aboutir à une révision précoce de cet implant (dans les deux ans).
- 5) Nous n'avons **pas retrouvé d'anomalies de course patellaire (subluxation ou luxation)** malgré **l'absence de réalignement de l'appareil extenseur** dans le cadre d'arthrose FP secondaire à une dysplasie sévère. Par ailleurs l'utilisation de PFP de dernière génération, éradiquant l'ensemble de la dysplasie FP par la coupe fémorale antérieure, a permis de réduire considérablement ce risque.

BIBLIOGRAPHIE

1. Dahhan P. L'articulation fémoro-patellaire. :16.
2. Grelsamer RP, Weinstein CH. Applied Biomechanics of the Patella: *Clin Orthop*. 2001;389:9-14. doi:10.1097/00003086-200108000-00003
3. Senavongse W, Amis AA. The effects of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability: A biomechanical study *in vitro*. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87-B(4):577-582. doi:10.1302/0301-620X.87B4.14768
4. Amis AA, Senavongse W, Bull AMJ. Patellofemoral kinematics during knee flexion-extension: An in vitro study. *J Orthop Res*. 2006;24(12):2201-2211. doi:10.1002/jor.20268
5. Outerbridge RE, Dunlop JA. The problem of chondromalacia patellae. *Clin Orthop*. 1975;(110):177-196. doi:10.1097/00003086-197507000-00024
6. Oni JK. Isolated Patellofemoral Arthroplasty. *Bull Hosp Joint Dis*.:7.
7. Walker T, Perkinson B, Mihalko WM. Patellofemoral Arthroplasty: The Other Unicompartamental Knee Replacement: *J Bone Jt Surg-Am Vol*. 2012;94(18):1712-1720. doi:10.2106/JBJS.L.00539
8. Eckhoff DG, Montgomery WK, Stamm ER, Kilcoyne RF. Location of the femoral sulcus in the osteoarthritic knee. *J Arthroplasty*. 1996;11(2):163-165. doi:10.1016/S0883-5403(05)80011-7
9. L'instabilité patellaire - S.Besch. EMC appareil locomoteur 14-328-A-10
10. Huberti HH, Hayes WC. Patellofemoral contact pressures. The influence of q-angle and tendofemoral contact. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66(5):715-724.
11. 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;51(7):844-849. doi:10.1136/ard.51.7.844
12. Dejour D, Allain J. Histoire naturelle de l'arthrose fémoro-patellaire isolée. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot*. 2004;90(5):89-93. doi:10.1016/S0035-1040(04)70244-5
13. Grelsamer RP, Dejour D, Gould J. The Pathophysiology of Patellofemoral Arthritis. *Orthop Clin North Am*. 2008;39(3):269-274. doi:10.1016/j.ocl.2008.03.001
14. Mills K, Hunter DJ. Patellofemoral joint osteoarthritis: An individualised pathomechanical approach to management. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2014;28(1):73-91. doi:10.1016/j.berh.2014.01.006
15. Maenpa H, Lehto MUK. Patellofemoral Osteoarthritis After Patellar Dislocation: *Clin Orthop*. 1997;339:156-162. doi:10.1097/00003086-199706000-00021
16. Valoroso M, Saffarini M, La Barbera G, et al. Correction of Patellofemoral Malalignment With Patellofemoral Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2017;32(12):3598-3602. doi:10.1016/j.arth.2017.06.048

17. Maquet P, de Marchin P, Simonet J. [Biomechanics of the knee and gonarthrosis]. *Rhumatologie*. 1967;19(2):51-70.
18. Van Haver A, De Roo K, De Beule M, et al. The Effect of Trochlear Dysplasia on Patellofemoral Biomechanics: A Cadaveric Study With Simulated Trochlear Deformities. *Am J Sports Med*. 2015;43(6):1354-1361. doi:10.1177/0363546515572143
19. Wiberg G. Roentgenographic and anatomic studies on the femoropatellar joint With special reference to choiidromalacia patellae. :92.
20. Iwano T, Kurosawa H, Tokuyama H, Hoshikawa Y. Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthritis. With special reference to its relationship to femorotibial osteoarthritis and etiologic factors. *Clin Orthop*. 1990;(252):190-197.
21. Lonner JH, Mehta S, Booth RE. Ipsilateral Patellofemoral Arthroplasty and Autogenous Osteochondral Femoral Condylar Transplantation. *J Arthroplasty*. 2007;22(8):1130-1136. doi:10.1016/j.arth.2005.08.012
22. Luyckx T, Didden K, Vandenuecker H, Labey L, Innocenti B, Bellemans J. Is there a biomechanical explanation for anterior knee pain in patients with patella alta?: Influence of patellar height on patellofemoral contact force, contact area and contact pressure. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91-B(3):344-350. doi:10.1302/0301-620X.91B3.21592
23. Zaffagnini S, Dejour D, Muccioli Gimm, Colle F. Patellofemoral anatomy and biomechanics: current concepts. :6.
24. Stefanik JJ, Zhu Y, Zumwalt AC, 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;62(9):1258-1265. doi:10.1002/acr.20214
25. Cooper C, McAlindon T, Snow S, et al. Mechanical and constitutional risk factors for symptomatic knee osteoarthritis: differences between medial tibiofemoral and patellofemoral disease. *J Rheumatol*. 1994;21(2):307-313.
26. Culvenor AG, Cook JL, Collins NJ, Crossley KM. Is patellofemoral joint osteoarthritis an under-recognised outcome of anterior cruciate ligament reconstruction? A narrative literature review. *Br J Sports Med*. 2013;47(2):66-70. doi:10.1136/bjsports-2012-091490
27. Huang W, Ong T-Y, Fu S-C, Yung S-H. Prevalence of patellofemoral joint osteoarthritis after anterior cruciate ligament injury and associated risk factors: A systematic review. *J Orthop Transl*. 2020;22:14-25. doi:10.1016/j.jot.2019.07.004
28. Skyhar MJ, Warren RF, Ortiz GJ, Schwartz E, Otis JC. The effects of sectioning of the posterior cruciate ligament and the posterolateral complex on the articular contact pressures within the knee. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75(5):694-699. doi:10.2106/00004623-199305000-00008
29. Dejour H, Walch G, Peyrot J, Eberhard P. [The natural history of rupture of the posterior cruciate ligament]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1988;74(1):35-43.
30. Post WR. Current Concepts Clinical Evaluation of Patients With Patellofemoral Disorders. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 1999;15(8):841-851. doi:10.1053/ar.1999.v15.015084

31. Grelsamer RP. Patellar malalignment. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(11):1639-1650.
32. Mosier BA, Arendt EA, Dahm DL, Dejour D, Gomoll AH. Management of Patellofemoral Arthritis: From Cartilage Restoration to Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(11):e163-e173. doi:10.5435/JAAOS-D-16-00009
33. Lonner JH, Bloomfield MR. The Clinical Outcome of Patellofemoral Arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 2013;44(3):271-280. doi:10.1016/j.ocl.2013.03.002
34. Cartier P, Sanouiller J-L, Khefacha A. Long-Term Results with the First Patellofemoral Prosthesis. *Clin Orthop.* 2005;(436):8.
35. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthritis. *Ann Rheum Dis.* 1957;16(4):494-502. doi:10.1136/ard.16.4.494
36. Dejour H, Walch G, Neyret P, Adeleine P. [Dysplasia of the femoral trochlea]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1990;76(1):45-54.
37. Caton J, Deschamps G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H. [Patella infera. Apropos of 128 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1982;68(5):317-325.
38. Merchant AC, Mercer RL, Jacobsen RH, Cool CR. Roentgenographic analysis of patellofemoral congruence. *J Bone Joint Surg Am.* 1974;56(7):1391-1396.
39. 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.* 2014;22(10):2554-2559. doi:10.1007/s00167-014-3202-3
40. *Implants Articulaires Du Genou : Rapport d'évaluation HAS 2012.*
41. Dahm DL, Al-Rayashi W, Dajani K, Shah JP, Levy BA, Stuart MJ. Patellofemoral Arthroplasty Versus Total Knee Arthroplasty in Patients With Isolated Patellofemoral Osteoarthritis. :6.
42. Witvoet J (1994) État actuel des prothèses fémoropaellaires. In: Cahiers d'enseignement de la Sofcot Conférences d'enseignement, Paris, 79–92.
43. Lustig S. Prothèses fémoro-patellaires. In: *Conférences D'enseignement 2013.* Elsevier; 2013:41-52. doi:10.1016/B978-2-294-73542-4.00004-8
44. van Jonbergen H-PW, Werkman DM, Barnaart LF, van Kampen A. Long-Term Outcomes of Patellofemoral Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2010;25(7):1066-1071. doi:10.1016/j.arth.2009.08.023
45. Oni JK. Isolated Patellofemoral Arthroplasty. *Bull Hosp Joint Dis.*:7.
46. Borus T, Brillhault J, Confalonieri N, Johnson D, Thienpont E. Patellofemoral joint replacement, an evolving concept. *The Knee.* 2014;21:S47-S50. doi:10.1016/S0968-0160(14)50010-5
47. Leadbetter WB, Seyler TM, Ragland PS, Mont MA. Indications, Contraindications, and Pitfalls of Patellofemoral Arthroplasty. *VO LUM E.*:16.

48. Pisanu G, Rosso F, Bertolo C, et al. Patellofemoral Arthroplasty: Current Concepts and Review of the Literature. *Joints*. 2017;05(04):237-245. doi:10.1055/s-0037-1606618
49. Philippe H, Caton J. Design, operative technique and ten-year results of the Hermes™ patellofemoral arthroplasty. *Int Orthop*. 2014;38(2):437-442. doi:10.1007/s00264-013-2158-0
50. Odgaard A, Eldridge J, Madsen F. Patellofemoral Arthroplasty. 2019;9(2):11.
51. Remy F. Surgical technique in patellofemoral arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019;105(1):S165-S176. doi:10.1016/j.otsr.2018.05.020
52. Strickland SM, Bird ML, Christ AB. Advances in Patellofemoral Arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018;11(2):221-230. doi:10.1007/s12178-018-9477-0
53. Farr J, Barrett D. Optimizing patellofemoral arthroplasty. *The Knee*. 2008;15(5):339-347. doi:10.1016/j.knee.2008.05.008
54. Liow MHL, Goh GS-H, Tay DK-J, Chia S-L, Lo N-N, Yeo S-J. Obesity and the absence of trochlear dysplasia increase the risk of revision in patellofemoral arthroplasty. *The Knee*. 2016;23(2):331-337. doi:10.1016/j.knee.2015.05.009
55. Yang G, Wang J, Dai Y, Lin W, Niu J, Wang F. Patellofemoral Arthroplasty Improves Patellofemoral Alignment in Patients with Patellofemoral Osteoarthritis with Trochlear Dysplasia. *J Knee Surg*. Published online August 31, 2020:s-0040-1715099. doi:10.1055/s-0040-1715099
56. Leadbetter WB, Ragland PS, Mont MA. The Appropriate Use of Patellofemoral Arthroplasty: An Analysis of Reported Indications, Contraindications, and Failures. *Clin Orthop*. 2005;NA;(436):91-99. doi:10.1097/01.blo.0000172304.12533.41
57. Delanois RE, McGrath MS, Ulrich SD, et al. Results of Total Knee Replacement for Isolated Patellofemoral Arthritis: When Not to Perform a Patellofemoral Arthroplasty. *Orthop Clin North Am*. 2008;39(3):381-388. doi:10.1016/j.ocl.2008.03.003
58. Blazina ME, Fox JM, Del Pizzo W, Broukhim B, Ivey FM. Patellofemoral Replacement: *Clin Orthop*. 2005;NA;(436):3-6. doi:10.1097/01.blo.0000172301.66790.62
59. E A E J Mirjam de Winter W, Feith R, Loon CJM van. The Richards type II patellofemoral arthroplasty: 26 cases followed for 1-20 years. *Acta Orthop Scand*. 2001;72(5):487-490. doi:10.1080/000164701753532826
60. Saleh KJ, Arendt EA, Eldridge J, Fulkerson JP, Minas T, Mulhall KJ. OPERATIVE TREATMENT OF PATELLOFEMORAL ARTHRITIS*: *J Bone Jt Surg-Am Vol*. 2005;87(3):659-671. doi:10.2106/00004623-200503000-00028
61. Odelola HA, Koza J. Characterization of Nigerian strains of West Nile virus by plaque formation. *Acta Virol*. 1975;19(6):489-492.
62. Vermeulen H, De Doncker E, Watillon M. Les prothèses rotuliennes de Mac Keever dans l'arthrose fémoropatellaire [The Mac Keever patellar prosthesis in femoro-patellar arthrosis]. *Acta Orthop Belg*. 1973 Jan-Feb;39(1):79-90. French. PMID: 4719522.

63. Levitt RL. A long-term evaluation of patellar prostheses. *Clin Orthop* 1973 ; 97 : 153–7.
64. Board TN, Mahmood A, Ryan WG, Banks AJ. The Lubinus patellofemoral arthroplasty: a series of 17 cases. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2004;124(5):285-287. doi:10.1007/s00402-004-0645-x
65. Tauro B, Ackroyd CE, Newman JH, Shah NA. The Lubinus patellofemoral arthroplasty. *J BONE Jt Surg*. 2001;83(5):6.
66. Walls RJ, Eldridge JD, Mulhall KJ. Patellofemoral Arthroplasty: Evolving Indications, Technique, and Application in Younger Patients. *Semin Arthroplasty*. 2007;18(2):156-161. doi:10.1053/j.sart.2007.03.006
67. Cho KJ, Erasmus PJ, Muller JH. The effect of axial rotation of the anterior resection plane in patellofemoral arthroplasty. *Knee* 2016;23:895–9.
68. Vasta S, Rosi M, Tecame A, Papalia R, Adravanti P. Aiming for anatomical femoral axis on the coronal plane leads to good-to-excellent short-term outcomes in isolated patellofemoral arthroplasty. *The Knee*. 2020;27(3):1003-1009. doi:10.1016/j.knee.2020.02.016
69. Mertl P, Van FT, Bonhomme P, Vives P. Femoropatellar osteoarthritis treated by prosthesis. Retrospective study of 50 implants. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1997 ; 83 : 712–8.
70. Mertl P, Jarde O, Blejwas D, Vives P. L’abord latéral du genou avec relèvement de la tubérosité tibiale pour la chirurgie prothétique. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1992;78:264–7.
71. Ammari T, Zniber B, Boisrenoult P, Charrois O, Perreau M, Beaufils P. Positionnement patellaire et voie latérale dans l’arthroplastie totale pour gonarthrose avec arthrose fémoro-patellaire latéralisée. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot*. 2005;91(3):215-221. doi:10.1016/S0035-1040(05)84307-7
72. Abadie P, Galaud B, Michaut M, Fallet L, Boisrenoult P, Beaufils P. Distal femur rotational alignment and patellar subluxation: a CT scan in vivo assessment. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009;95:267–71.
73. Dejour D, Ntagiopoulos PG, Saffarini M. Evidence of trochlear dysplasia in femoral component designs. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014;22:2599–607.
74. Varadarajan KM, Rubash HE, Li G. Are current total knee arthroplasty implants designed to restore normal trochlear groove anatomy? *J Arthroplasty* 2011;26:275–81.
75. Insall J. The patella in total knee arthroplasty: does it matter? *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy* 2001;9:S2.
76. Yoshii I, Whiteside LA, Anouchi YS. The effect of patellar button placement and femoral component design on patellar tracking in total knee arthroplasty. *Clin Orthop* 1992;275:211–9.

77. Argenson J-N, Vinel H, Flecher X, Aubaniac J-M. Résultats de la prothèse fémoro-patellaire autocentrique. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot.* 2004;90(5):106-109. doi:10.1016/S0035-1040(04)70250-0
78. van der List JP, Chawla H, Villa JC, Pearle AD. Why do patellofemoral arthroplasties fail today? A systematic review. *The Knee.* 2017;24(1):2-8. doi:10.1016/j.knee.2015.11.002
79. 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;85-B(6):836-840. doi:10.1302/0301-620X.85B6.13741
80. van Wagenberg JMF, Speigner B, Gosens T, de Waal Malefijt J. Midterm clinical results of the Autocentric II patellofemoral prosthesis. *Int Orthop.* 2009;33(6):1603-1608. doi:10.1007/s00264-009-0719-z
81. Leadbetter WB, Mont MA. Patellofemoral Arthroplasty: A Useful Option for Recalcitrant Symptomatic Patellofemoral Arthritis. *Semin Arthroplasty.* 2009;20(3):148-160. doi:10.1053/j.sart.2009.11.001
82. Nicol SG, Loveridge JM, Weale AE, Ackroyd CE, Newman JH. Arthritis progression after patellofemoral joint replacement. *The Knee.* 2006;13(4):290-295. doi:10.1016/j.knee.2006.04.005
83. Ackroyd CE, Newman JH, Evans R, Eldridge JDJ, Joslin CC. The Avon patellofemoral arthroplasty. *J BONE Jt Surg.* 2007;89(3):6.
84. Williams DP, Pandit HG, Athanasou NA, Murray DW, Gibbons CLMH. Early revisions of the Femoro-Patella Violla joint replacement. *Bone Jt J.* 2013;95-B(6):793-797. doi:10.1302/0301-620X.95B6.31355
85. 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;93-B(4):484-489. doi:10.1302/0301-620X.93B4.25899
86. Yadav B, Shaw D, Radcliffe G, Dachevall S, Kluge W. Mobile-Bearing, Congruent Patellofemoral Prosthesis: Short-Term Results. *J Orthop Surg.* 2012;20(3):348-352. doi:10.1177/230949901202000317
87. Merchant AC. A Modular Prosthesis for Patellofemoral Arthroplasty: Design and Initial Results. *Clin Orthop.* 2005;NA;(436):40-46. doi:10.1097/01.blo.0000171917.47869.6c
88. Arciero RA, Toomey HE. Patellofemoral arthroplasty. A three- to nine-year follow-up study. *Clin Orthop Relat Res.* 1988 Nov;(236):60-71. PMID: 3180587.
89. Arnbjörnsson AH, Ryd L. The use of isolated patellar prostheses in Sweden 1977-1986. *Int Orthop.* 1998;22(3):141-144. doi:10.1007/s002640050227
90. Argenson J-NA, Flecher X, Parratte S, Aubaniac J-M. Patellofemoral Arthroplasty: An Update. *Clin Orthop.* 2005;440(NA):50-53. doi:10.1097/01.blo.0000187061.27573.70
91. Mont MA, Johnson AJ, Naziri Q, Kolisek FR, Leadbetter WB. Patellofemoral Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27(3):358-361. doi:10.1016/j.arth.2011.07.010

92. Davies AP. High early revision rate with the FPV patello-femoral unicompartmental arthroplasty. *The Knee*. 2013;20(6):482-484. doi:10.1016/j.knee.2013.07.005
93. Hofmann AA, McCandless JB, Shaeffer JF, Magee TH. Patellofemoral replacement. 2013;95(11):5.
94. Fink B, Schwenninger C. Patellofemoraler Ersatz – welche Datenlage haben wir? *Z Für Orthop Unfallchirurgie*. 2014;152(02):182-187. doi:10.1055/s-0033-1360353
95. Laursen JO. High mid-term revision rate after treatment of large, full-thickness cartilage lesions and OA in the patellofemoral joint using a large inlay resurfacing prosthesis: HemiCAP-Wave®. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017;25(12):3856-3861. doi:10.1007/s00167-016-4352-2
96. Ajnin S, Buchanan D, Arbuthnot J, Fernandes R. Patellofemoral joint replacement — Mean five year follow-up. *The Knee*. 2018;25(6):1272-1277. doi:10.1016/j.knee.2018.08.014
97. Bohu Y, Klouche S, Sezer HB, Gerometta A, Lefevre N, Herman S. Hermes patellofemoral arthroplasty: Annual revision rate and clinical results after two to 20 years of follow-up. *The Knee*. 2019;26(2):484-491. doi:10.1016/j.knee.2019.01.014
98. Imhoff AB, Feucht MJ, Bartsch E, Cotic M, Pogorzelski J. High patient satisfaction with significant improvement in knee function and pain relief after mid-term follow-up in patients with isolated patellofemoral inlay arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019;27(7):2251-2258. doi:10.1007/s00167-018-5173-2
99. 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*. 2013;21(2):332-339. doi:10.1007/s00167-012-2022-6
100. Benazzo F, Rossi SMP, Ghiara M. Partial knee arthroplasty: patellofemoral arthroplasty and combined unicompartmental and patellofemoral arthroplasty implants – general considerations and indications, technique and clinical experience. *The Knee*. 2014;21:S43-S46. doi:10.1016/S0968-0160(14)50009-9
101. Goh GS-H, Liow MHL, Tay DK-J, Lo NN, Yeo SJ. Four-Year Follow Up Outcome Study of Patellofemoral Arthroplasty at a Single Institution. *J Arthroplasty*. 2015;30(6):959-963. doi:10.1016/j.arth.2015.01.020
102. Kazarian GS, Tarity TD, Hansen EN, Cai J, Lonner JH. Significant Functional Improvement at 2 Years After Isolated Patellofemoral Arthroplasty With an Onlay Trochlear Implant, But Low Mental Health Scores Predispose to Dissatisfaction. *J Arthroplasty*. 2016;31(2):389-394. doi:10.1016/j.arth.2015.08.033
103. Ahearn N, Metcalfe AJ, Hassaballa MA, et al. The Journey patellofemoral joint arthroplasty: A minimum 5year follow-up study. *The Knee*. 2016;23(5):900-904. doi:10.1016/j.knee.2016.03.004
104. Osarumwense D, Syed F, Nzeako O, Akilapa S, Zubair O, Waite J. Patellofemoral Joint Arthroplasty: Early Results and Functional Outcome of the Zimmer Gender Solutions

- Patello-Femoral Joint System. *Clin Orthop Surg.* 2017;9(3):295. doi:10.4055/cios.2017.9.3.295
105. Romagnoli S, Marullo M. Mid-Term Clinical, Functional, and Radiographic Outcomes of 105 Gender-Specific Patellofemoral Arthroplasties, With or Without the Association of Medial Unicompartamental Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2018;33(3):688-695. doi:10.1016/j.arth.2017.10.019
 106. Rammohan R., Gupta S, Lee PYF, Chandratreya A. The midterm results of a cohort study of patellofemoral arthroplasty from a non-designer centre using an asymmetric trochlear prosthesis. *The Knee.* 2019;26(6):1348-1353. doi:10.1016/j.knee.2019.10.026
 107. Dejour D, Saffarini M, Malemo Y, et al. Early outcomes of an anatomic trochlear-cutting patellofemoral arthroplasty: patient selection is key. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019;27(7):2297-2302. doi:10.1007/s00167-019-05368-8
 108. Parvizi J, Stuart MJ, Pagnano MW, Hanssen AD. Total Knee Arthroplasty in Patients With Isolated Patellofemoral Arthritis: *Clin Orthop.* 2001;392:147-152. doi:10.1097/00003086-200111000-00018
 109. Dalury D. Total Knee Replacement for Patellofemoral Disease. *J Knee Surg.* 2010;18(04):274-277. doi:10.1055/s-0030-1248191
 110. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)—Development of a Self-Administered Outcome Measure. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;28(2):88-96. doi:10.2519/jospt.1998.28.2.88
 111. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 1998 Jan;80(1):63-9.
 112. Kamikovski I, Dobransky J, Dervin GF. The Clinical Outcome of Patellofemoral Arthroplasty vs Total Knee Arthroplasty in Patients Younger Than 55 Years. *J Arthroplasty.* 2019;34(12):2914-2917. doi:10.1016/j.arth.2019.07.016
 113. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol.* 1988 Dec;15(12):1833-40.
 114. Clement ND, Howard TA, Immelman RJ, et al. Patellofemoral arthroplasty versus total knee arthroplasty for patients with patellofemoral osteoarthritis: equal function and satisfaction but higher revision rate for partial arthroplasty at a minimum eight years' follow-up. *Bone Jt J.* 2019;101-B(1):41-46. doi:10.1302/0301-620X.101B1.BJJ-2018-0654.R2
 115. Lin W, Dai Y, Dong C, Piao K, Hao K, Wang F. Joint Awareness after Patellofemoral Arthroplasty Evaluated with the Forgotten Joint Score: A Comparison Study. *Orthop Surg.* 2021;13(3):833-839. doi:10.1111/os.12921
 116. Behrend H, Giesinger K, Giesinger JM, Kuster MS. The “Forgotten Joint” as the Ultimate Goal in Joint Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27(3):430-436.e1. doi:10.1016/j.arth.2011.06.035

117. Woon CYL, Christ AB, Goto R, Shanaghan K, Shubin Stein BE, Gonzalez Della Valle A. Return to the operating room after patellofemoral arthroplasty versus total knee arthroplasty for isolated patellofemoral arthritis—a systematic review. *Int Orthop*. 2019;43(7):1611-1620. doi:10.1007/s00264-018-04280-z
118. Harrysson OLA, Robertsson O, Nayfeh JF. Higher Cumulative Revision Rate of Knee Arthroplasties in Younger Patients with Osteoarthritis. *Clin Orthop*. 2004;421:162-168. doi:10.1097/01.blo.0000127115.05754.ce
119. McCalden RW, Robert CE, Howard JL, Naudie DD, McAuley JP, MacDonald SJ. Comparison of Outcomes and Survivorship Between Patients of Different Age Groups Following TKA. *J Arthroplasty*. 2013;28(8):83-86. doi:10.1016/j.arth.2013.03.034
120. Chawla H, Nwachukwu BU, van der List JP, Eggman AA, Pearle AD, Ghomrawi HM. Cost effectiveness of patellofemoral *versus* total knee arthroplasty in younger patients. *Bone Jt J*. 2017;99-B(8):1028-1036. doi:10.1302/0301-620X.99B8.BJJ-2016-1032.R1
121. Fredborg C, Odgaard A, Sørensen J. Patellofemoral arthroplasty is cheaper and more effective in the short term than total knee arthroplasty for isolated patellofemoral osteoarthritis: cost-effectiveness analysis based on a randomized trial. *Bone Joint J*. 2020 Apr;102-B(4):449-457.
122. Odumenya M, Costa ML, Parsons N, Achten J, Dhillon M, Krikler SJ. The Avon patellofemoral joint replacement. *J BONE Jt Surg*. 2010;92(1):5.
123. 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.
124. Carroll KM, Mayman DJ. Robotic Patellofemoral Replacement. *Oper Tech Orthop*. 2015;25(2):120-126. doi:10.1053/j.oto.2015.02.001
125. Tamam C, Plate JF, Augart M, Poehling GG, Jinnah RH. Retrospective Clinical and Radiological Outcomes after Robotic Assisted Bicompartamental Knee Arthroplasty. *Adv Orthop*. 2015;2015:1-7. doi:10.1155/2015/747309
126. Burger JA, Kleeblad LJ, Laas N, Pearle AD. Mid-term survivorship and patient-reported outcomes of robotic-arm assisted partial knee arthroplasty: a single-surgeon study of 1,018 knees. *Bone Jt J*. 2020;102-B(1):108-116. doi:10.1302/0301-620X.102B1.BJJ-2019-0510.R1
127. Cossey AJ, Spriggins AJ. Computer-Assisted Patellofemoral Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2006;21(3):420-427. doi:10.1016/j.arth.2005.08.010
128. Sisto DJ, Sarin VK. Custom Patellofemoral Arthroplasty of the Knee. *VO LUM E*.:7.
129. Butler JE, Shannon R. Patellofemoral arthroplasty with a custom-fit femoral prosthesis. *Orthopedics*. 2009 Feb;32(2):81. PMID: 19301809.
130. Lonner JH, Jasko JG, Jr. Revision of a failed patellofemoral arthroplasty to a total knee arthroplasty. 2006;88(11):7.

131. 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;80(1):62-66. doi:10.1080/17453670902805031
132. Parratte S, Lunebourg A, Ollivier M, Abdel MP, Argenson J-NA. Are Revisions of Patellofemoral Arthroplasties More Like Primary or Revision TKAs. *Clin Orthop*. 2015;473(1):213-219. doi:10.1007/s11999-014-3756-x
133. Insall J. Rationale,of The Knee Society Clinical Rating System. :2.
134. Kujala UM, Jaakkola LH, Koskinen SK, Taimela S, Hurme M, Nelimarkka O. Scoring of patellofemoral disorders. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg*. 1993;9(2):159-163. doi:10.1016/S0749-8063(05)80366-4
135. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36): I. Conceptual Framework and Item Selection. *Med Care*. 1992;30(6):473-483. doi:10.1097/00005650-199206000-00002
136. Paxton EW, Fithian DC. Outcome Instruments for Patellofemoral Arthroplasty: *Clin Orthop*. 2005;NA;(436):66-70. doi:10.1097/01.blo.0000171544.38095.77
137. Putman S, Rémy F, Pasquier G, Gougeon F, Migaud H, Duhamel A. Validation du score fémoropatellaire lillois sur une population de 136 instabilités fémoropatellaires et de 30 témoins : validité de contenu, validité de construit et sensibilité au changement. *Rev Chir Orthopédique Traumatol*. 2016;102(8):742-746. doi:10.1016/j.rcot.2016.09.029
138. Baldini A, Anderson JA, Zampetti P, Pavlov H, Sculco TP. A New Patellofemoral Scoring System for Total Knee Arthroplasty: *Clin Orthop*. 2006;452:150-154. doi:10.1097/01.blo.0000238847.34047.90
139. Bourlez J, Canovas F, Duflos C, Dagneaux L. Are modern knee outcomes scores appropriate for evaluating patellofemoral degeneration in osteoarthritis? Evaluation of the ceiling and floor effects in knee outcomes scores. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2019;105(4):599-603. doi:10.1016/j.otsr.2019.01.018
140. Gandek B, Roos EM, Franklin PD, Ware JE. Item selection for 12-item short forms of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS-12) and Hip disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS-12). *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(5):746-753. doi:10.1016/j.joca.2018.11.011
141. Gandek B, Roos EM, Franklin PD, Ware JE. A 12-item short form of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS-12): tests of reliability, validity and responsiveness. *Osteoarthritis Cartilage*. 2019;27(5):762-770. doi:10.1016/j.joca.2019.01.011
142. Bellemans J, Banks S, Victor J, Vandenuecker H, Moemans A. Fluoroscopic analysis of the kinematics of deep flexion in total knee arthroplasty. *J BONE Jt Surg*. 2002;84(1):4.
143. Moya-Angeler J, Bas MA, Cooper HJ, Hepinstall MS, Rodriguez JA, Scuderi GR. Stiffness after primary total knee arthroplasty: a radiographic analysis with a matched-control population. *Curr Orthop Pract*. 2017;28(4):383-387. doi:10.1097/BCO.0000000000000522

144. Lonner JH, Mehta S, Booth RE. Ipsilateral Patellofemoral Arthroplasty and Autogenous Osteochondral Femoral Condylar Transplantation. *J Arthroplasty*. 2007;22(8):1130-1136. doi:10.1016/j.arth.2005.08.012
145. Starks I, Roberts S, White SH. The Avon patellofemoral joint replacement. *J BONE Jt Surg*. 2009;91(12):4.
146. Halai M, Ker A, Anthony I, Holt G, Jones B, Blyth M. Femoro Patella Vialla patellofemoral arthroplasty: An independent assessment of outcomes at minimum 2-year follow-up. *World J Orthop*. 2016;7(8):487. doi:10.5312/wjov7.i8.487
147. Lin W, Dai Y, Dong C, Piao K, Hao K, Wang F. Joint Awareness after Patellofemoral Arthroplasty Evaluated with the Forgotten Joint Score: A Comparison Study. *Orthop Surg*. 2021;13(3):833-839. doi:10.1111/os.12921
148. Patel A, Haider Z, Anand A, Spicer D. Early results of patellofemoral inlay resurfacing arthroplasty using the HemiCap Wave prosthesis. *J Orthop Surg*. 2017;25(1):230949901769270. doi:10.1177/2309499017692705
149. Zicaro JP, Yacuzzi C, Astoul Bonorino J, Carbo L, Costa-Paz M. Patellofemoral arthritis treated with resurfacing implant: Clinical outcome and complications at a minimum two-year follow-up. *The Knee*. 2017;24(6):1485-1491. doi:10.1016/j.knee.2017.09.003
150. Thienpont E, Opsomer G, Koninckx A, Houssiau F. Joint Awareness in Different Types of Knee Arthroplasty Evaluated With the Forgotten Joint Score. *J Arthroplasty*. 2014;29(1):48-51. doi:10.1016/j.arth.2013.04.024
151. Middleton SWF, Toms AD, Schranz PJ, Mandalia VI. Mid-term survivorship and clinical outcomes of the Avon patellofemoral joint replacement. *The Knee*. 2018;25(2):323-328. doi:10.1016/j.knee.2018.01.007
152. Lum ZC, Saiz AM, Pereira GC, Meehan JP. Patella Baja in Total Knee Arthroplasty: *J Am Acad Orthop Surg*. 2020;28(8):316-323. doi:10.5435/JAAOS-D-19-00422
153. 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 ; 94 : 228–40.

ANNEXES

Annexe 1 : questionnaire de genou KOOS-12

Questionnaire de genou KOOS-12

Nom : _____

Date : _____

Prénom : _____

Date de naissance : / / _____

INSTRUCTIONS

Ce questionnaire vous demande votre opinion sur votre genou. Il nous permettra de mieux connaître ce que vous ressentez et ce que vous êtes capable de faire dans votre activité de tous les jours. Répondez à chaque question. Veuillez cocher une seule case par question. En cas de doute, cochez la case qui vous semble la plus adaptée à votre cas.

Douleur

1. Avez-vous souvent mal au genou ?
Jamais Une fois par mois Une fois par semaine Tous les jours Tout le temps

Au cours des huit derniers jours, quelle a été l'importance de votre douleur au genou en faisant les activités suivantes ?

2. En marchant sur un terrain plat ?
Absente Légère Modérée Forte Extrême
3. En montant ou en descendant les escaliers ?
Absente Légère Modérée Forte Extrême
4. En restant assis(e) ou couché(e) ?
Absente Légère Modérée Forte Extrême

Fonction, vie quotidienne

Les questions suivantes concernent ce que vous êtes capable de faire. Au cours des huit derniers jours, quelle a été votre difficulté pour chacune des activités suivantes?

1. Vous relever d'une position assise
Absente Légère Modérée Forte Extrême

2. Rester debout
Absente Légère Modérée Forte Extrême

3. Monter ou descendre de voiture
Absente Légère Modérée Forte Extrême

4. Tourner ou pivoter sur votre jambe opérée
Absente Légère Modérée Forte Extrême

Qualité de vie

5. Pensez-vous souvent à votre problème de genou?
Jamais Une fois par mois Une fois par semaine Tous les jours Tout le temps

6. Avez-vous modifié votre façon de vivre pour éviter les activités qui pourraient aggraver votre problème de genou?
Pas du tout Un peu Modérément Beaucoup Totalement

7. Est-ce qu'un manque de confiance dans votre genou vous gêne?
Pas du tout Un peu Modérément Beaucoup Totalement

8. Finalement, êtes-vous gêné(e) par votre genou?
Pas du tout Un peu Modérément Beaucoup Totalement

Merci beaucoup d'avoir répondu à ce questionnaire

Annexe 2 : questionnaire HSS Patella score

HSS Patella Score

Nom : _____

Date : ____ / ____ / ____

Prénom : _____

Date de naissance : ____ / ____ / ____

Mesures	Variable :	Points :	Note :	
Subjectives	Douleur antérieure : A combien évaluez vous la douleur devant votre genou quand vous vous levez d'une chaise ?	EVA : ... / 10 Score = 50 - (5 x EVA)	... / 50	
	Limitation fonctionnelle : Vous sentez vous limité par la partie antérieur de votre genou pour :	Pas de limitation fonctionnelle	15	...
		Limité sur une fonction	10	
		Limité sur deux fonction	5	
		Limité sur toutes les fonctions	0	
- monter des escaliers - descendre des escaliers - rester assis longtemps (30 minutes à 90°)				
Objectives	Sensibilité à la palpation aileron rotulien interne et/ou externe	absente	10	...
		présente	0	
	rabort	absent	15	...
		faible	10	
		modéré	5	
		sévère	0	
	Force quadriceps	Normale (5 / 5)	10	...
		Réduite (3-4 / 5)	5	
		Déficiente (1-2 / 5)	0	

TOTAL : ____ / 100

<p>Score du genou oublié SGO-12</p>

Nom : _____

Date : ____ / ____ / ____

Prénom : _____

Date de naissance : _____

Un genou sain n'est pas une chose dont vous avez conscience dans votre vie quotidienne. Cependant, même les plus petits soucis peuvent vous faire prendre conscience de votre genou. Cela signifie que vous pensez à votre genou ou que votre attention est attirée par lui.

Les questions suivantes portent sur la fréquence à laquelle vous avez conscience de votre prothèse de genou dans votre vie de tous les jours.

Veillez cocher LA réponse la plus appropriée pour chacune des questions suivantes.

Veillez débiter le questionnaire sur la seconde page.

Avez vous conscience de votre genou... Jamais Presque Rarement Parfois Souvent
jamais

- | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. ...dans votre lit la nuit ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. ...quand vous restez assis sur une chaise plus d'une heure ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. ... quand vous marchez plus de 15 min ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. ...quand vous prenez un bain ou une douche ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5. ...quand vous voyagez en voiture ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6. ...quand vous montez les marches d'un escalier ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7. ...quand vous marchez sur un sol inégal ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8. ...quand vous vous relevez d'une position assise basse ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9. ...quand vous restez debout longtemps ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10. ...quand vous faites des travaux ménagers ou du jardinage ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 11. ...quand vous faites de la marche ou de la randonnée ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 12. ...quand vous pratiquez votre sport favori ? | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

SERMENT

- *En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.*
- *Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.*
- *Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*
- *Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*
- *Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*

RESUME :

Objectif : Les prothèses fémoro-patellaires (PFP), implantées dans le cadre d'une arthrose fémoro-patellaire sévère et invalidante, sont associées à de bons résultats fonctionnels malgré la possibilité d'une dégradation futur des compartiments fémoro-tibiaux. L'objectif de cette étude était d'évaluer la survie, les résultats cliniques et radiologiques à moyen terme des PFP afin de dégager des facteurs pronostics.

Matériel et méthodes : Nous avons réalisé une étude rétrospective monocentrique sur 35 prothèses (30 patients). L'âge moyen lors de la chirurgie était de 56 ans [39 – 84]. Au dernier recul, l'évaluation fonctionnelle comprenait le taux de satisfaction et les scores KOOS-12 (Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score), le FJS-12 (Forgotten Joint Score) ainsi qu'un score spécifique fémoro-patellaire, le HSS (Hospital for Special Surgery Patella Score). Chaque patient a bénéficié d'une évaluation radiographique permettant de préciser le positionnement des implants et l'évolution arthrosique des compartiments fémoro-tibiaux au dernier recul. Une analyse de survie était effectuée selon la méthode de Kaplan Meier. Le recul moyen était de 6 ans [1 – 12].

Résultats : Le taux de satisfaction post-opératoire était de 85%. On retrouvait un KOOS-12 moyen de 61 ± 26 [2 – 100], un score HSS moyen de 70 ± 21 [35 – 100] et un score FJS-12 moyen de 41 ± 33 [0 – 100]. L'obésité était un facteur de risque de résultats fonctionnels inférieurs concernant l'ensemble des scores (KOOS-12 de 49 points versus 68, HSS de 60 versus 77, FJS-12 de 27 versus 50 : $p < 0,05$). Aucun critère radiologique n'a été retenu comme facteur associé à de mauvais résultats fonctionnels. Une décompensation arthrosique fémoro-tibiale était retrouvée dans 41% des cas. Un taux de révision significativement plus important était retrouvé chez les patients avec un débord antérieur excessif de l'implant fémoral ($p < 0,01$). Le taux de survie des PFP considérant toute cause de réopération était de 94,1% (IC95% 86,5 – 100) à un an, de 79% (IC95% 65,2– 95,8) à 5 ans et de 67,7% (IC95% 47,3 – 97) à 10 ans. Cinq PFP (14%) ont été révisées par prothèse totale de genou, en moyenne à cinq ans. Ces patients présentaient un indice de masse corporel (IMC) significativement plus élevé ($31,5 \text{ kg/m}^2$ versus 28,8 : $p = 0,02$).

Conclusion : Malgré de bons résultats fonctionnels (notamment sur les scores généraux et spécifique fémoro-patellaire) et un taux de satisfaction élevé, l'obésité était un facteur péjoratif de qualité de vie après PFP. La majorité des révisions ont été réalisées pour décompensation fémoro-tibiale, avec un rôle notable de l'obésité et du débord antérieur de l'implant fémoral.

Mots clés : Fémoro-patellaire, arthrose, prothèse, KOOS-12, HSS, FJS-12