



**HAL**  
open science

# Résultats des prothèses de résection fémorale proximale et distale : étude rétrospective monocentrique

Marianne Wiklund

► **To cite this version:**

Marianne Wiklund. Résultats des prothèses de résection fémorale proximale et distale : étude rétrospective monocentrique. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03990220

**HAL Id: dumas-03990220**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03990220v1>**

Submitted on 15 Feb 2023

**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.

UNIVERSITÉ de CAEN NORMANDIE

-----  
UFR SANTÉ

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2021/2022

**THÈSE POUR L'OBTENTION**  
**DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le 16 juin 2022

par

Madame Marianne WIKLUND

Née le 21 septembre 1994 à Paris (Ile de France)

TITRE DE LA THÈSE :

**RÉSULTATS DES PROTHÈSES DE RÉSECTION  
FÉMORALE PROXIMALE ET DISTALE : ÉTUDE  
RÉTROSPECTIVE MONOCENTRIQUE**

**Président :** Monsieur le Professeur Christophe HULET

**Membres :** Monsieur le Professeur Jean-Luc HANOUS

Monsieur le Docteur Goulven ROCHCONGAR

Monsieur le Docteur Julien DUNET

**Directeur de thèse :** Monsieur le Docteur Goulven ROCHCONGAR

**Année Universitaire 2021/2022****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)

Professeur Guy LAUNOY (recherche)

Professeur Emmanuel BABIN (3<sup>ème</sup> cycle)**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

M.	AGOSTINI Denis	Biophysique et médecine nucléaire
M.	AIDE Nicolas	Biophysique et médecine nucléaire
M.	ALEXANDRE Joachim	Pharmacologie clinique
M.	ALLOUCHE Stéphane	Biochimie et biologie moléculaire
M.	ALVES Arnaud	Chirurgie digestive
M.	AOUBA Achille	Médecine interne
M.	BABIN Emmanuel	Oto-Rhino-Laryngologie
M.	BÉNATEAU Hervé	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
M.	BENOIST Guillaume	Gynécologie - Obstétrique
M.	BERGER Ludovic	Chirurgie vasculaire
M.	BERGOT Emmanuel	Pneumologie
Mme	BRAZO Perrine	Psychiatrie d'adultes
M.	BROUARD Jacques	Pédiatrie
M.	BUI Thanh-Huy Eric	Psychiatrie d'adultes
M.	BUSTANY Pierre	Pharmacologie
Mme	CLIN-GODARD Bénédicte	Médecine et santé au travail
M.	DAMAJ Ghandi Laurent	Hématologie
M.	DAO Manh Thông	Hépatologie-Gastro-Entérologie
M.	DE BOYSSON Hubert	Médecine interne
M.	DEFER Gilles	Neurologie
M.	DELAMILLIEURE Pascal	Psychiatrie d'adultes
M.	DENISE Pierre	Physiologie
Mme	DOLLFUS Sonia	Psychiatrie d'adultes
Mme	DOMPMARTIN-BLANCHÈRE Anne	Dermatologie
M.	DREYFUS Michel	Gynécologie - Obstétrique

<b>M.</b>	<b>DU CHEYRON Damien</b>	Réanimation médicale
<b>Mme</b>	<b>ÉMERY Evelyne</b>	Neurochirurgie
<b>M.</b>	<b>ESMAIL-BEYGUI Farzin</b>	Cardiologie
<b>Mme</b>	<b>FAUVET Raffaèle</b>	Gynécologie - Obstétrique
<b>M.</b>	<b>FISCHER Marc-Olivier</b>	Anesthésiologie et réanimation
<b>M.</b>	<b>GABEREL Thomas</b>	Neurochirurgie
<b>M.</b>	<b>GÉRARD Jean-Louis</b>	Anesthésiologie et réanimation
<b>M.</b>	<b>GUÉNOLÉ Fabian</b>	Pédopsychiatrie
<b>Mme</b>	<b>GUITTET-BAUD Lydia</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M.</b>	<b>HAMON Martial</b>	Cardiologie
<b>Mme</b>	<b>HAMON Michèle</b>	Radiologie et imagerie médicale
<b>M.</b>	<b>HANOUIZ Jean-Luc</b>	Anesthésie et réa, médecine péri-opératoire
<b>M.</b>	<b>HITIER Martin</b>	Anatomie - ORL Chirurgie Cervico-faciale
<b>M.</b>	<b>HULET Christophe</b>	Chirurgie orthopédique et traumatologique
<b>M.</b>	<b>ICARD Philippe</b>	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
<b>M.</b>	<b>JOIN-LAMBERT Olivier</b>	Bactériologie - Virologie
<b>Mme</b>	<b>JOLY-LOBBEDEZ Florence</b>	Cancérologie
<b>M.</b>	<b>JOUBERT Michael</b>	Endocrinologie
<b>M.</b>	<b>LAUNOY Guy</b>	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
<b>M.</b>	<b>LE HELLO Simon</b>	Bactériologie-Virologie
<b>Mme</b>	<b>LE MAUFF Brigitte</b>	Immunologie
<b>Mme</b>	<b>LEVALLET Guénaelle</b>	Histologie, embryologie et cytogénétique
<b>M.</b>	<b>LOBBEDEZ Thierry</b>	Néphrologie
<b>M.</b>	<b>LUBRANO Jean</b>	Chirurgie viscérale et digestive
<b>M.</b>	<b>MAHE Marc-André</b>	Cancérologie
<b>M.</b>	<b>MANRIQUE Alain</b>	Biophysique et médecine nucléaire
<b>M.</b>	<b>MARCÉLLI Christian</b>	Rhumatologie
<b>M.</b>	<b>MARTINAUD Olivier</b>	Neurologie
<b>M.</b>	<b>MILLIEZ Paul</b>	Cardiologie
<b>M.</b>	<b>MOREAU Sylvain</b>	Anatomie/Oto-Rhino-Laryngologie
<b>M.</b>	<b>MOUTEL Grégoire</b>	Médecine légale et droit de la santé
<b>M.</b>	<b>NORMAND Hervé</b>	Physiologie
<b>M.</b>	<b>PARIENTI Jean-Jacques</b>	Biostatistiques, info médicale et tech de communication
<b>M.</b>	<b>PELAGE Jean-Pierre</b>	Radiologie et imagerie médicale

Mme	PIQUET Marie-Astrid	Nutrition
M.	QUINTYN Jean-Claude	Ophtalmologie
Mme	RAT Anne-Christine	Rhumatologie
M.	REPESSE Yohann	Hématologie
M.	REZNIK Yves	Endocrinologie
M.	ROD Julien	Chirurgie infantile
M.	ROUPIE Eric	Médecine d'urgence
Mme	THARIAT Juliette	Radiothérapie
M.	TILLOU Xavier	Urologie
M.	TOUZÉ Emmanuel	Neurologie
Mme	VABRET Astrid	Bactériologie - Virologie
M.	VERDON Renaud	Maladies infectieuses et tropicales
Mme	VERNEUIL Laurence	Dermatologie
M.	VIVIEN Denis	Biologie cellulaire

#### **PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

Mme	BELLOT Anne	Pédiatrie
Mme	CHATELET Valérie	Néphrologie
M.	GUILLAUME Cyril	Médecine palliative
M.	LABOMBARDA Fabien	Cardiologie
M.	LE BAS François	Médecine Générale
M.	PIEDNOIR Emmanuel	Maladies infectieuses et tropicales
M.	QUEFFEULOU Guillaume	Néphrologie
Mme	VILLOT Anne	Gynécologie-Obstétrique

#### **PRCE**

Mme	LELEU Solveig	Anglais
-----	---------------	---------

#### **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

M.	DERLON Jean-Michel	Neurochirurgie
M.	GUILLOIS Bernard	Pédiatrie
M.	HURAUULT de LIGNY Bruno	Néphrologie
Mme	KOTTLER Marie-Laure	Biochimie et biologie moléculaire
M.	LE COUTOUR Xavier	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
M.	LEPORRIER Michel	Hématologie
M.	RAVASSE Philippe	Chirurgie infantile
M.	TROUSSARD Xavier	Hématologie

**Année Universitaire 2021/2022****Doyen**

Professeur Emmanuel TOUZÉ

**Assesseurs**

Professeur Paul MILLIEZ (pédagogie)  
Professeur Guy LAUNOY (recherche)  
Professeur Emmanuel BABIN (3<sup>ème</sup> cycle)

**Directrice administrative**

Madame Sarah CHEMTOB

**MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

Mme BECHADE Clémence	Néphrologie
Mme BENHAÏM Annie	Biologie cellulaire
M. BESNARD Stéphane	Physiologie
Mme BONHOMME Julie	Parasitologie et mycologie
M. BROSSIER David	Pédiatrie
M. COULBAULT Laurent	Biochimie et Biologie moléculaire
M. CREVEUIL Christian	Biostatistiques, info. médicale et tech. de communication
Mme DINA Julia	Bactériologie – Virologie
Mme DUBOIS Fatéméh	Histologie, embryologie et cytogénétique
Mme DUPONT Claire	Pédiatrie
M. ÉTARD Olivier	Physiologie
M. GRUCHY Nicolas	Génétique
M. ISNARD Christophe	Bactériologie Virologie
M. JUSTET Aurélien	Pneumologie
Mme KRIEGER Sophie	Pharmacie
M. LEGALLOIS Damien	Cardiologie
M. LE GOUIL Mériadeg	Bactériologie-Virologie
Mme LELONG-BOULOUARD Véronique	Pharmacologie fondamentale
M. MACREZ Richard	Médecine d'urgence
M. MITTRE Hervé	Biologie cellulaire
M. MOLIN Arnaud	Génétique
M. SAINT-LORANT Guillaume	Pharmacie

<b>M. TOUTIRAIS Olivier</b>	Immunologie
<b>M. VEYSSIERE Alexis</b>	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
<b>M. VILLAIN Cédric</b>	Gériatrie

#### **MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

**M. HUMBERT Xavier**

#### **MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS A MI-TEMPS**

<b>Mme ARMAND Audrey</b>	Médecine générale
<b>M. BANSARD Mathieu</b>	Médecine générale
<b>M. COUETTE Pierre-André</b>	Médecine générale
<b>Mme NOEL DE JAEGHER Sophie</b>	Médecine générale
<b>M. PITHON Anni</b>	Médecine générale
<b>M. SAINMONT Nicolas</b>	Médecine générale
<b>Mme SCHONBRODT Laure</b>	Médecine générale

#### **MAITRES DE CONFERENCES ÉMÉRITES**

<b>Mme DEBRUYNE Danièle</b>	Pharmacologie fondamentale
-----------------------------	----------------------------

## REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Hulet, merci de m'avoir accueillie dans votre service. Merci de me faire l'honneur de présider le jury de cette thèse.

A Monsieur le Professeur Hanouz, merci pour votre travail et votre aide dans la rédaction de cette thèse. Merci de me faire l'honneur de siéger dans le jury de cette thèse.

A Monsieur le Docteur Goulven Rochcongar, merci pour tes conseils et ton savoir qui m'ont été précieux pendant l'internat. Apprendre à tes côtés a été un vrai plaisir. Merci de me faire l'honneur (et d'avoir eu la patience) d'encadrer cette thèse.

A Monsieur le Docteur Julien Dunet, merci pour ton compagnonnage et tes conseils. Merci de me faire l'honneur de siéger dans le jury de cette thèse.

A mes chefs actuels et passés, les Docteurs Marc Anzalone, Isaline Bazin, Geoffrey Buia, Daniel Canoville, Valentin Chapus, Jonathan Curado, André Duprat, Matthieu Feron, Clément Laborie, Benoit Le Gledic, Matthieu Ligeard, Aude Lombard, Antoine Lucet, Mélanie Malherbe, Baptiste Picart, César Praz et Morgane Rol, merci pour tout ce que vous m'avez apporté pendant ma formation.

A mes anciens co-internes et actuels chefs, Laura, Bertrand, Guillaume, Clément, Jean-Charles, Geoffrey et Matthieu, j'ai appris avec vous bien plus que vous ne le soupçonnez, merci.

A mes co-internes d'orthopédie, Alexandre, Thibault, Martin, Louis, Mehdi, Arthur, Gaëlle, Aurore, Grégoire, Maxime, Robin, Rachel, pour l'entraide et la bonne ambiance tout au long de ces 4 ans.

A tout le personnel du service de chirurgie orthopédique du CHU, infirmière, secrétaire, IBODE etc.

A tout le service de chirurgie orthopédique de Lisieux, en particulier aux Docteurs François Tirveilliot, Magalie Larrouy et Aude Sebilo qui m'ont fait prendre confiance.

A tout le service de chirurgie pédiatrique du CHU, en particulier aux Docteurs Corinne Bronfen, Antoine Laquièvre et PuiPui Kim. Merci pour votre accueil et de m'avoir tant appris au cours de ce semestre.

A tout le service de chirurgie vasculaire du CHU, en particulier aux Docteurs Olivier Coffin, Lucie Camelière, Claire Boirat, Jihène Fendri, Rachid Inaflas et Pauline Ruello. Merci pour votre accueil, vos conseils et votre bonne humeur. Mention spéciale à mes co-internes Hugues, Raphaël, Grégoire, Guillaume, Eva et Anes, sans qui cela n'aurait pas eu la même saveur.

A toutes ces belles rencontres Caennaises qui se reconnaîtront, aux Perriers tranches, aux diners qui dérapent, et aux balades normandes, et je l'espère à bien d'autres aventures.

A mes troubadours parisiens, vous m'avez (sup)portée à travers l'externat, vous avoir dans ma vie est une chance. Vous me manquez. Mention spéciale à Laure, mon acolyte de toujours.

A ma famille, mes parents, mes frères et sœur. Merci d'avoir toujours été là pour moi, dans les moments difficiles comme les moments de joie. Je ne serai pas là où j'en suis sans vous. J'espère vous rendre fiers.

Cette thèse vous est dédiée.

## **ABRÉVIATIONS**

**AUC** : Aire Sous la Courbe

**BPCO** : Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive

**CHU** : Centre Hospitalo-Universitaire

**CRIOAC** : Centre de Référence des Infections Ostéoarticulaires Complexes

**DFP** : Défilé Fémoro-Patellaire

**HAP** : Hydroxyapatite

**HHS** : Harris Hip Score

**HTA** : Hypertension Artérielle

**IMC** : Indice de Masse Corporelle

**KOOS** : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score

**KOOS-JR** : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement

**KSS** : Knee Society Score

**MCID** : Minimal Clinically Important Difference

**MSTS** : Musculo-Skeletal Tumor Society score

**PASS** : Patient Acceptable Symptomatic State

**PROMs** : Patient Reported Outcome Measures

**RCP** : Réunion de Concertation Pluri-disciplinaire

**ROC** : Caractéristiques Opérationnelles du Récepteur

**RPTH** : Reprise de Prothèse Totale de Hanche

**SAOS** : Syndrome d'Apnée Obstructive du Sommeil

**TCG** : Tumeur à Cellules Géantes

**TTA** : Tubérosité Tibiale Antérieure

## TABLEAUX

<b>Tableau 1</b> : Données démographiques de la cohorte étudiant le PASS* .....	5
<b>Tableau 2</b> : Données démographiques de la cohorte étudiant la survie prothétique .....	7
<b>Tableau 3</b> : Complications des prothèses de la cohorte étudiant le PASS* .....	15
<b>Tableau 4</b> : Scores fonctionnels au dernier recul .....	16
<b>Tableau 5</b> : Comparaison des scores fonctionnels entre les patients satisfaits et non satisfaits.....	16
<b>Tableau 6</b> : Valeur seuil du PASS* pour les différents scores fonctionnels .....	17
<b>Tableau 7</b> : Suivi de la cohorte prothétique .....	20
<b>Tableau 8</b> : Causes des complications et échecs de la cohorte prothétique .....	24
<b>Tableau 9</b> : Seuil de PASS* retrouvé dans la littérature pour des implants de première intention.....	26
<b>Tableau 10</b> : Complications et survie prothétique dans la littérature récente.....	30

## FIGURES

<b>Figure 1</b> : Diagramme de flux.....	4
<b>Figure 2</b> : Indication des prothèses en fonction de la localisation .....	6
<b>Figure 3</b> : Tube trévira d'attachement musculaire pour les prothèses fémorales proximales MUTARS® <sup>[18]</sup> .....	9
<b>Figure 4</b> : Radiologies de contrôle de face et de profil d'une prothèse de résection fémorale distale METS® avec plaque fémorale de neutralisation de contraintes et resurfaçage rotulien, à 40 mois de recul.....	11
<b>Figure 5</b> : Radiographie de contrôle de face et de profil d'une prothèse de résection fémorale proximale MUTARS®, et cotyle double mobilité (Corin Group, Cirencester, UK), à 15 mois de recul .....	12
<b>Figure 6</b> : Radiologies de contrôle d'une prothèse de résection fémorale distale METS® à 1 mois (A) et à 6 ans de recul (B et C) montrant une réhabilitation de la collerette HAP .	12
<b>Figure 7</b> : Courbes ROC déterminant le PASS seuil pour les différents PROMs : MSTS (A), HHS (B), KOOS (C), KSS genou (D) et KSS fonction (E).....	19
<b>Figure 8</b> : Survie prothétique globale selon Kaplan-Meier .....	21
<b>Figure 9</b> : Comparaison de la survie des implants de fémur proximal et distal .....	22
<b>Figure 10</b> : Incidence cumulée de la probabilité de dépose prothétique en prenant en compte le risque compétitif de décès pour les prothèses fémorales proximales (Courbe A) et distales (Courbe B).....	23

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATÉRIEL ET MÉTHODE</b> .....	<b>3</b>
I.    CONCEPTION DE L'ÉTUDE.....	3
II.   DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES .....	4
a.  LA COHORTE D'ÉTUDE DU PASS.....	4
b.  LA COHORTE PROTHÉTIQUE.....	6
III.  PRISE EN CHARGE DES PATIENTS.....	8
a.  PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CHIRURGIE .....	8
b.  MÉTHODE CHIRURGICALE .....	8
c.  SUITES POST-OPÉRATOIRES .....	9
IV.   SUIVI ET RECUEIL DE DONNÉES.....	10
a.  DONNÉES PRÉOPÉRATOIRES.....	10
b.  DONNÉES POST-OPÉRATOIRES.....	10
c.  DONNÉES RADIOLOGIQUES .....	11
V.    ANALYSES STATISTIQUES.....	13
<b>RÉSULTATS</b> .....	<b>15</b>
I.    RÉSULTATS DE LA COHORTE DU PASS.....	15
II.   SEUIL DE RÉSULTATS CLINIQUEMENT SIGNIFICATIF (PASS).....	16
III.  SURVIE PROTHÉTIQUE ET COMPLICATIONS .....	20
a.  SURVIE DE LA COHORTE PROTHÉTIQUE .....	20
b.  COMPLICATIONS.....	24
c.  ÉCHECS ET LEUR GESTION.....	25
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>26</b>
I.    RÉSULTATS FONCTIONNELS ET PASS.....	26
II.   SURVIE.....	28
III.  COMPLICATIONS.....	31
IV.   GÉNÉRALITÉS.....	33
V.    LIMITES.....	34
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>35</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>36</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>42</b>
I.    CLASSIFICATION DE HENDERSON MODIFIÉE .....	42
II.   MUSCULO-SKELETAL TUMOR SOCIETY SCORE (MSTS) .....	43
III.  HARRIS HIP SCORE (HHS) .....	45
IV.   KNEE INJURY AND OSTEOARTHRITIS OUTCOME SCORE (KOOS) .....	47
V.    KNEE SOCIETY SCORE (KSS).....	51

## INTRODUCTION

Un défaut de stock osseux du fémur proximal ou distal, comme cela peut être le cas dans des descellements septiques ou aseptiques de prothèses, dans des fractures fémorales comminutives ou pseudarthrosées, est un véritable défi en chirurgie prothétique du membre inférieur. Les différentes options thérapeutiques existantes incluent l'utilisation d'implants de révision, d'une allogreffe osseuse ou la réalisation d'un remplacement prothétique modulaire.

Les méga-prothèses, ou prothèses de résection, ont été développées pour des chirurgies de sauvetage de membre après des résections de tumeurs malignes osseuses primitives comme les ostéosarcomes ou les chondrosarcomes, de tumeurs bénignes agressives localement comme les tumeurs à cellules géantes (TCG), ou de métastases de cancer solide <sup>[1]</sup>. Le design initial de ces prothèses était monobloc, réalisées en chrome-cobalt, avec différentes longueurs d'implants en fonction de la perte de substance osseuse à remplacer, et les tiges étaient cimentées dans le fût fémoral restant. La nouvelle génération de méga-prothèse est modulaire, permettant de s'adapter à plusieurs longueurs de résection, et les tiges peuvent être cimentées ou impactées. Des bagues revêtues d'hydroxyapatite (HAP) situées à la jonction os-prothèse ont également vu le jour dans le but de favoriser l'ostéo-intégration des prothèses et de limiter le risque de descellement aseptique <sup>[2]</sup>. Avec l'amélioration du design des implants, l'utilisation de ces méga-prothèses s'est répandue à d'autres indications non néoplasiques <sup>[3,4]</sup>, comme les reprises de prothèse avec perte de substance osseuse, les infections chroniques de prothèse, les fractures péri-prothétiques ou les pseudarthroses de fracture.

La notion de ressenti du patient et de qualité de vie post-opératoire a fait son apparition dans le domaine orthopédique, avec des études comparant non plus des scores objectifs mais des *Patient-Reported Outcome Measures* (mesure des résultats rapportée par le patient) (PROMs) subjectifs. Une des difficultés de l'utilisation des PROMs est le risque de trouver une différence significative entre des résultats qui n'est pas pertinente cliniquement pour le patient <sup>[5]</sup>, et ne reflète pas l'amélioration perçue ou non par le patient. L'utilisation du *Patient Acceptable Symptomatic State* (état symptomatique cliniquement acceptable) (PASS), calculé pour un PROM et une population donnée, permet d'établir une valeur seuil à partir de laquelle le patient déclare se « sentir bien » et considère avoir une fonction satisfaisante <sup>[6]</sup>. Le PASS se différencie du *Minimal Clinically important difference* (différence minimale cliniquement importante) (MCID) qui mesure la perception d'un changement de l'état de santé du patient. Ces deux concepts ont déjà été largement utilisés en rhumatologie <sup>[7,8]</sup>, mais restent relativement nouveaux en chirurgie

orthopédique. Une meilleure compréhension d'un état de santé et d'une fonction considérés comme acceptables pour le patient pourrait aider le chirurgien à conseiller et orienter son patient en pré et post-opératoire [9].

Pour les arthroplasties totales de hanche et de genou, deux PROMs sont utilisés, à savoir le *Harris Hip Score* (HHS) [10] et le *Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement* (KOOS-JR) [11] respectivement. La définition de PASS dans les arthroplasties de hanche et de genou avec des implants standards a déjà fait l'objet de plusieurs études [12-15], mais à notre connaissance, il n'a pas été défini pour les implants de résection, que ce soit pour le KOOS-JR ou le HHS.

Concernant les arthroplasties utilisant des implants de résection, le *Knee Society Score* (KSS) [16] est habituellement utilisé pour décrire les résultats fonctionnels. Le *Musculoskeletal Tumor Society score* (MSTS) [17] est utilisé comme PROM mesurant la qualité de vie. Il s'agit d'un score développé pour les patients opérés de sarcome musculosquelettique, dont l'utilisation s'est répandue à des indications non oncologiques.

L'objectif principal de cette étude était de définir le PASS seuil pour le score de Harris après une chirurgie prothétique de résection fémorale proximale, le PASS seuil pour le score de KOOS-JR et de KSS après une chirurgie prothétique de résection fémorale distale, et le PASS seuil pour le score MSTS après une chirurgie de remplacement fémoral prothétique.

Les objectifs secondaires étaient de déterminer les facteurs prédictifs d'atteindre le PASS ; étudier la durée de vie des prothèses de résection ; étudier les complications post-opératoires.

L'hypothèse était que le seuil du PASS pour les prothèses de résection de fémur proximal et de fémur distal pour le score de Harris, de KOOS-JR et de KSS respectivement est plus bas que le seuil de ces mêmes scores pour des prothèses de première intention.

# MATÉRIEL ET MÉTHODE

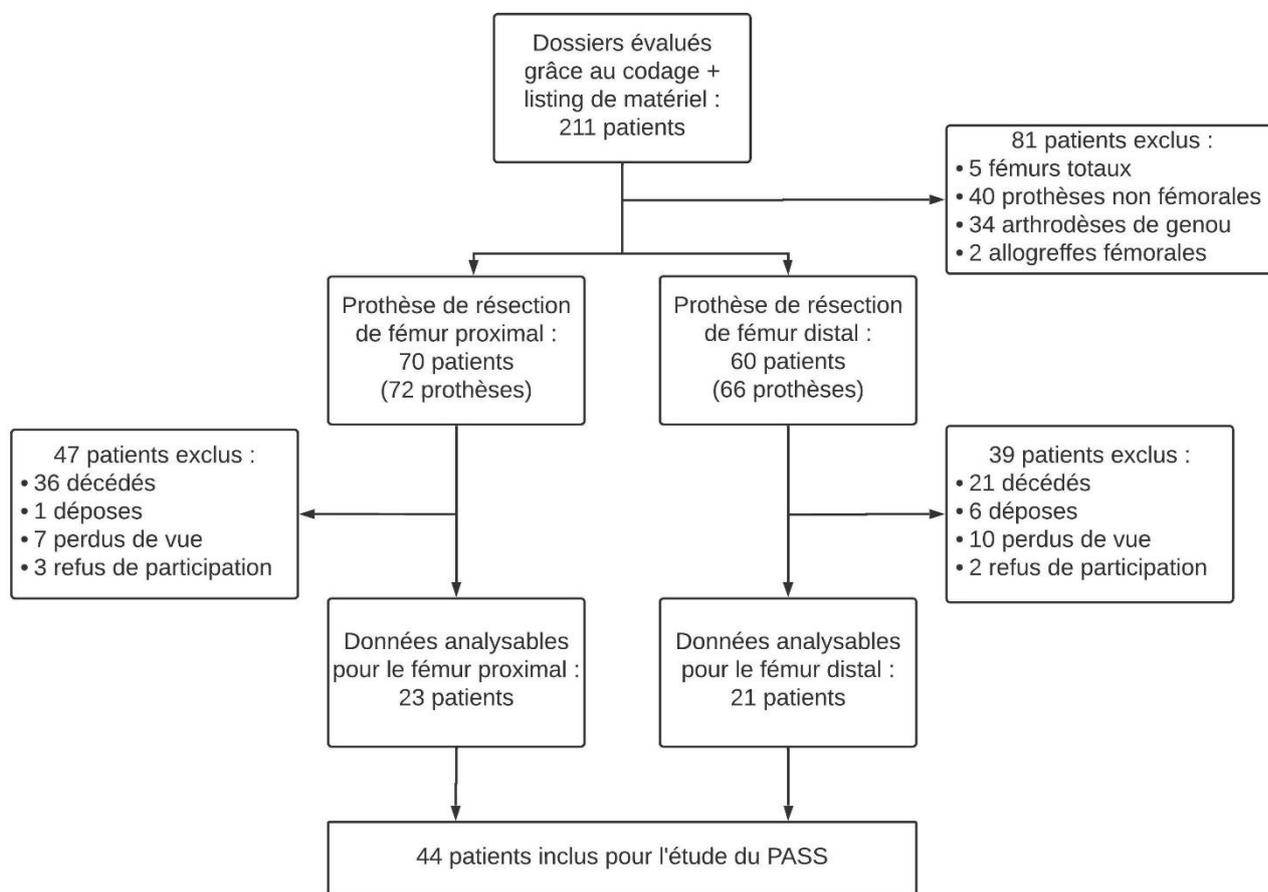
## I. CONCEPTION DE L'ÉTUDE

Il s'agissait d'une étude observationnelle rétrospective monocentrique multi-opérateur, portant sur des patients opérés au centre hospitalo-universitaire (CHU) de Caen dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique adulte, entre janvier 2009 et décembre 2020. Ont été inclus les patients majeurs en vie au moment du recueil ayant bénéficié de l'implantation de prothèse de hanche de reconstruction fémorale proximale ou de prothèse de genou de reconstruction fémorale distale, peu importe leur indication, avec un recul minimum d'un an. Les critères d'exclusion étaient l'implantation de prothèse fémorale totale ou de prothèse de genou de reconstruction de tibia proximal, et l'association à une allogreffe osseuse dans le même temps chirurgical. Les patients n'ayant pas pu être revus ou ne s'étant pas présentés pour un rendez-vous de contrôle dans la dernière année ont été considérés comme perdus de vue.

Les patients ont été sélectionnés à l'aide du logiciel de codage PMSI (codes CCAM : NBFA007, Résection « en bloc » d'une extrémité et/ou de la diaphyse du fémur, NFMA006, Reconstruction de l'articulation du genou par prothèse massive ou sur mesure après perte de substance segmentaire, NEMA011 Reconstruction de l'articulation coxofémorale par prothèse massive ou sur mesure après perte de substance segmentaire au niveau de la hanche ou de l'os coxal), combiné aux données de matériovigilance de la pharmacie du CHU pour les implants MUTARS® (Implancast GmbH, Buxtehude, DE) et METS® (Stanmore Implants Worldwide Ltd, Stanmore, UK). Sur 211 dossiers étudiés, 40 ont été exclus car ne concernaient pas le fémur proximal ou distal, 34 ont été exclus car ne concernaient pas des prothèses mais du matériel d'arthrodèse, cinq ont été exclus car concernaient des prothèses de fémur total, et deux ont été exclus car concernaient des patients ayant bénéficié d'allogreffe dans le même temps chirurgical.

Ont donc été posées au CHU de Caen, de janvier 2009 à décembre 2020, 66 prothèses de fémur distal chez 60 patients, et 72 prothèses de fémur proximal chez 70 patients, soit un total de 138 prothèses de résection fémorales. Sur ces 130 patients, 57 étaient décédés au moment du recueil, 35 pour les fémurs proximaux et 21 pour les fémurs distaux. Parmi ces 57 patients, quatre avaient eu une dépose de prothèse, un fémur proximal et trois fémurs distaux. Parmi les patients encore vivant, sept prothèses avaient été déposées et non réimplantées, une pour les fémurs proximaux et six pour les fémurs distaux. Soixante-six patients étaient incluables dans l'étude. Ont été considérés comme perdus de vue 7 patients pour les fémurs proximaux et 10 patients pour les fémurs distaux.

Cinq patients n'ont pas souhaité participer à l'étude par questionnaire, trois pour les fémurs proximaux et deux pour les fémurs distaux. Au total, 44 patients ont été inclus dans l'étude du PASS, 23 patients pour les fémurs proximaux et 21 pour les fémurs distaux (Figure 1). Pour l'étude de la survie prothétique, a été inclus l'ensemble des 138 prothèses.



**Figure 1** : Diagramme de flux

## II. DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES

### a. LA COHORTE D'ÉTUDE DU PASS

Les données démographiques de la cohorte étudiant le PASS sont résumées dans le Tableau 1.

L'âge moyen des patients au moment de la chirurgie était de 62,66 ans ( $\pm 14,36$ ), 62,74 ans ( $\pm 13,67$ ) pour les fémurs proximaux, et 62,57 ans ( $\pm 15,42$ ) pour les fémurs distaux. L'indication des prothèses était oncologique pour 13 patients (29%), dans les suites d'un sepsis pour 12 patients (27%), dans le cadre d'une reprise de prothèse pour descellement aseptique pour 10 patients (23%), dans les suites d'une fracture (deux patients, 5%) ou d'une pseudarthrose de fracture (7 patients, 16%).

	Fémur proximal (n = 23)	Fémur distal (n = 21)	Total (n = 44)
<b>Sexe</b>			
Homme	6 (26%)	7 (33%)	13 (30%)
Femme	17 (74%)	14 (67%)	31 (70%)
<b>Age à la chirurgie (années) <sup>i</sup></b>	62,74 ± 13,67 (33, 85)	62,57 ± 15,42 (35, 87)	62,66 ± 14,36 (33, 87)
<b>IMC* (kg/m<sup>2</sup>) <sup>i</sup></b>	26,91 ± 6,31 (17,69, 42, 96)	27,45 ± 6,14 (16,82, 40,85)	27,17 ± 6,17 (16,82, 42,96)
<b>Comorbidités</b>			
Tabagisme <sup>ii</sup>	10 (43%)	7 (33%)	17 (39%)
Hypertension artérielle	9 (39%)	9 (43%)	18 (41%)
Diabète	1 (4%)	2 (10%)	3 (7%)
Cardiovasculaires <sup>iii</sup>	3 (13%)	3 (14%)	6 (14%)
Respiratoires <sup>iv</sup>	4 (17%)	5 (24%)	9 (20%)
Arthropathie <sup>v</sup>	1 (4%)	5 (24%)	6 (14%)
<b>Indication</b>			
Sepsis	7 (30%)	5 (24%)	12 (27%)
Pseudarthrose	1 (4%)	6 (28%)	7 (16%)
Fracture	1 (4%)	1 (5%)	2 (5%)
Reprise de prothèse	6 (26%)	4 (19%)	10 (23%)
Oncologie	8 (35%)	5 (24%)	13 (29%)
<b>Implants</b>			
MUTARS <sup>®</sup>	18 (78%)	11 (52%)	29 (66%)
METS <sup>®</sup>	4 (17%)	8 (38%)	12 (27%)
Autres <sup>vi</sup>	1 (4%)	2 (10%)	3 (7%)
<b>Bague HAP*</b>	13 (56%)	13 (62%)	26 (59%)
<b>Cimentée</b>	20 (87%)	21 (100%)	41 (93%)

\* IMC : indice de masse corporel ; HAP : hydroxyapatite ; PASS : Patient Acceptable Symptomatic State

i. Les valeurs sont exprimées en moyenne ± déviation standard (min ; max)

ii. Tabagisme actif ou sevré

iii. Cardiopathie ischémique, remplacement valvulaire

iv. Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO), asthme, syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS)

v. Polyarthrite rhumatoïde, polyarthrite juvénile, arthropathie hémophilique, rhumatisme psoriasique, pseudo-polyarthrite rhizomélisque

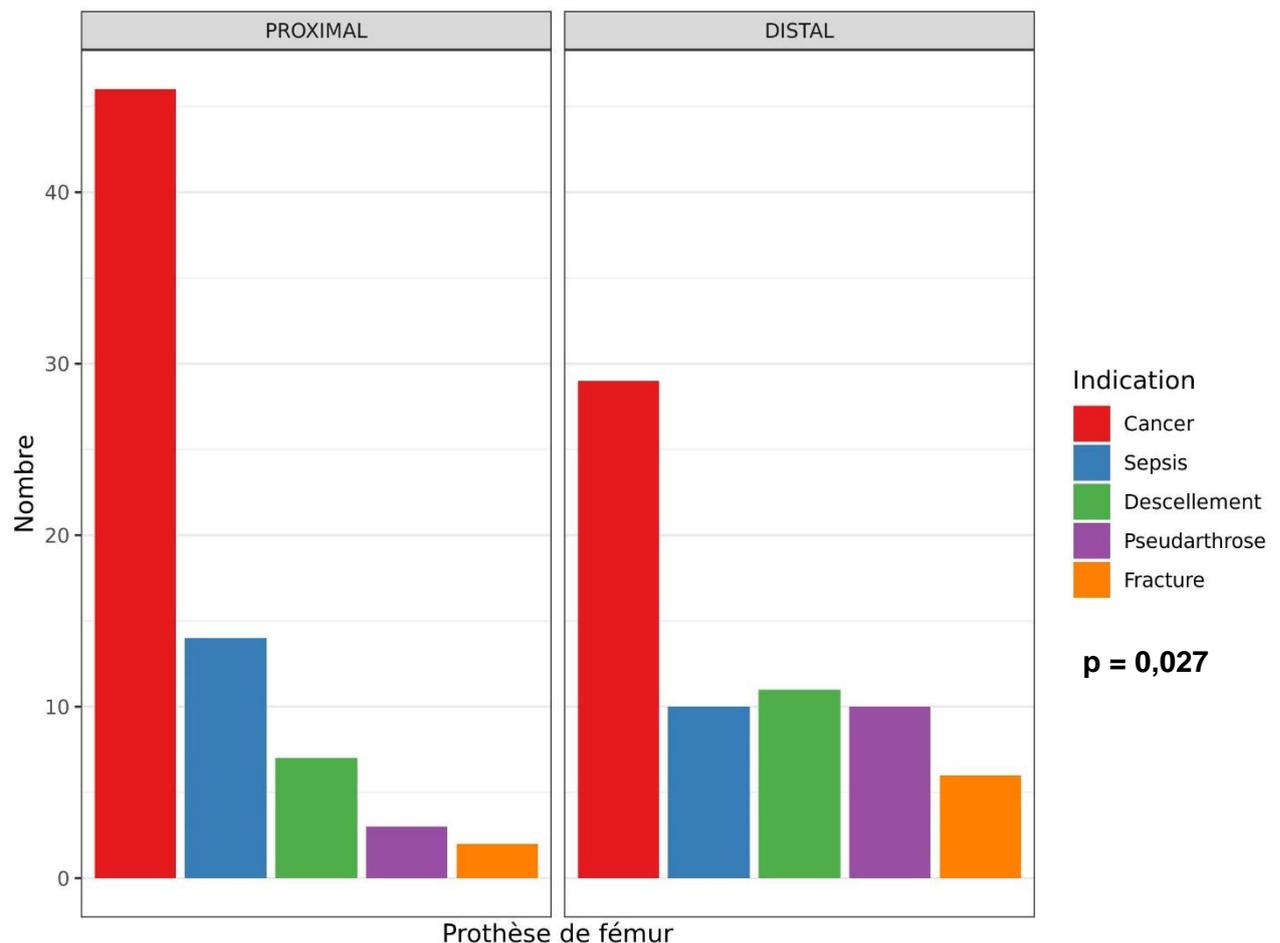
vi. Guepar<sup>®</sup> (Stryker Benoist Girard, Hérouville Saint Clair, FR) ou non précisé

**Tableau 1 : Données démographiques de la cohorte étudiant le PASS\***

## b. LA COHORTE PROTHÉTIQUE

Les données démographiques de la cohorte étudiant la survie des implants sont résumées dans le Tableau 2.

L'âge moyen des patients au moment de la chirurgie était de 64,11 ans ( $\pm$  15,98), 62,35 ans ( $\pm$  14,60) pour les fémurs proximaux, et 66,03 ans ( $\pm$  15,98) pour les fémurs distaux. L'indication des prothèses était oncologique pour 75 patients (54%), dans les suites d'un sepsis pour 24 patients (17%) (sepsis sur prothèse ou pseudarthrose de fracture septique), dans le cadre d'une reprise de prothèse pour descellement aseptique pour 18 patients (13%), dans les suites d'une fracture pour 8 patients (6%) ou d'une pseudarthrose de fracture pour 13 patients (9%) (figure 2).



**Figure 2** : Indication des prothèses en fonction de la localisation

	Fémur proximal (n = 72)	Fémur distal (n = 66)	Total (n = 138)	p
<b>Sexe</b>				<b>0,03</b>
Homme	36 (50%)	21 (32%)	57 (41%)	-
Femme	36 (50%)	45 (68%)	81 (59%)	-
<b>Age à la chirurgie (années)</b>	62,35 ± 14,60 (22, 85)	66,03 ± 17,27 (22, 92)	64,11 ± 15,98 (22, 92)	0,18
<b>IMC* (kg/m<sup>2</sup>)<sup>i</sup></b>	25,84 ± 5,28 (17,69, 42, 96)	27,54 ± 6,25 (16,82, 44,38)	26,65 ± 5,80 (16,82, 44,38)	0,11
<b>Comorbidités</b>				
Tabagisme <sup>ii</sup>	30 (42%)	21 (32%)	51 (37%)	0,23
Hypertension artérielle	25 (35%)	33 (50%)	58 (42%)	0,069
Diabète	12 (17%)	6 (9%)	18 (13%)	0,19
Cardiovasculaires <sup>iii</sup>	9 (12%)	8 (12%)	17 (12%)	0,95
Respiratoires <sup>iv</sup>	8 (11%)	18 (27%)	26 (19%)	<b>0,015</b>
Arthropathie <sup>v</sup>	3 (4%)	9 (14%)	12 (9%)	<b>0,049</b>
<b>Indication</b>				<b>0,027</b>
Sepsis	14 (15%)	10 (19%)	24 (17%)	-
Pseudarthrose	3 (4%)	10 (15%)	13 (9%)	-
Fracture	2 (3%)	6 (9%)	8 (6%)	-
Reprise de prothèse	7 (10%)	11 (17%)	18 (13%)	-
Oncologie	46 (64%)	29 (44%)	75 (54%)	-
<b>Implants</b>				0,095
MUTARS <sup>®</sup>	39 (54%)	24 (36%)	63 (46%)	-
METS <sup>®</sup>	29 (40%)	35 (53%)	64 (46%)	-
Autres <sup>vi</sup>	4 (6%)	7 (11%)	11 (8%)	-
<b>Bague HAP*</b>	44 (61%)	39 (59%)	83 (60%)	0,81
<b>Cimentée</b>	67 (83%)	63 (95%)	130 (94%)	0,72

- \* IMC : indice de masse corporel ; HAP : hydroxyapatite.
- i. Les valeurs sont exprimées en moyenne ± déviation standard (min ; max)
- ii. Tabagisme actif ou sévère
- iii. Cardiopathie ischémique, remplacement valvulaire
- iv. Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO), asthme, syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAOS)
- v. Polyarthrite rhumatoïde, polyarthrite juvénile, arthropathie hémophilique, rhumatisme psoriasique, pseudo-polyarthrite rhizomélisque
- vi. Guepar<sup>®</sup> (Stryker Benoist Girard, Hérouville Saint Clair, FR) ou non précisé

**Tableau 2** : Données démographiques de la cohorte étudiant la survie prothétique

### III. PRISE EN CHARGE DES PATIENTS

#### a. PRINCIPES GÉNÉRAUX DE CHIRURGIE

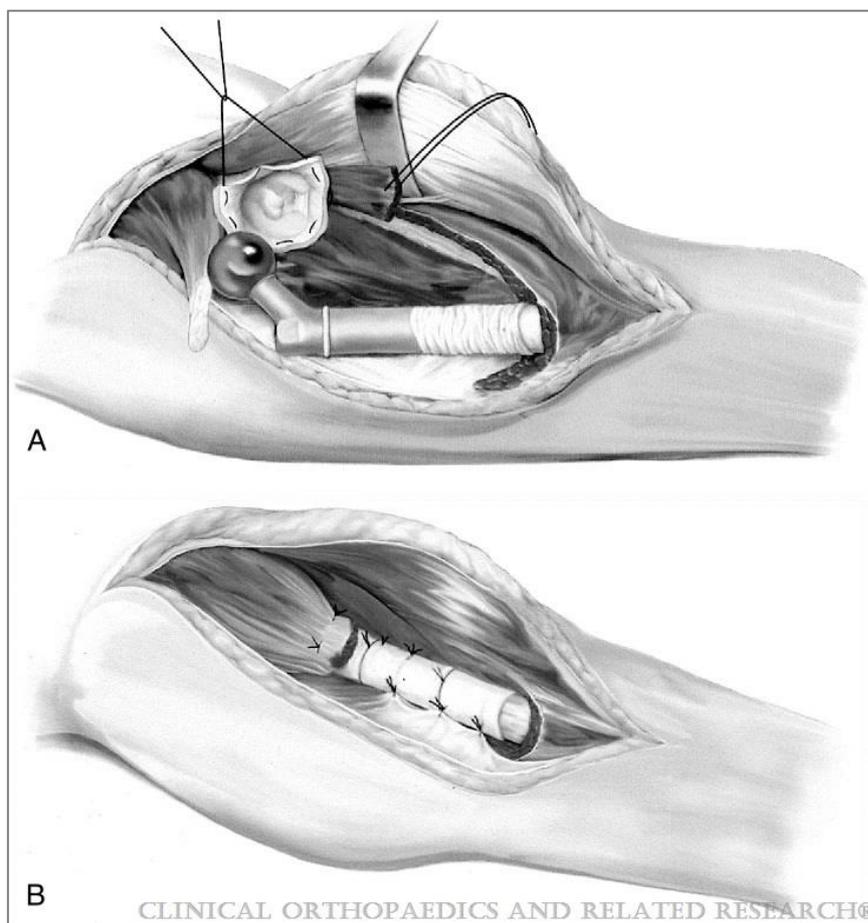
Pour les indications oncologiques, la chirurgie prothétique était précédée d'une biopsie chirurgicale réalisée par l'opérateur implantant la prothèse par la suite, ainsi que d'une réunion de concertation pluridisciplinaire (RCP) avec les résultats d'anatomo-pathologie, et s'appuyait sur les recommandations de bonne pratique en vigueur pour les marges de résections. L'implantation prothétique était réalisée ensuite en excisant la voie d'abord de biopsie. De la radiothérapie ou de la chimiothérapie pré- ou post-opératoire pouvait être indiquée selon les cas.

Pour les indications septiques, la chirurgie était précédée quand cela était possible d'une identification bactériologique, et dans tous les cas d'une RCP en centre de référence des infections ostéo-articulaires complexes (CRIOAC) afin de décider d'une prise en charge en un ou deux temps. Une antibiothérapie adaptée aux prélèvements peropératoires était poursuivie pour une durée minimum de 6 semaines. Le patient était considéré comme guéri de son infection après un suivi sans récurrence septique de 2 ans post-opératoire.

#### b. MÉTHODE CHIRURGICALE

Les prothèses METS® et MUTARS® sont des prothèses modulaires, dont la longueur diaphysaire dépend de la longueur de résection osseuse. Les prothèses de genou étaient soit à charnière fixe soit à charnière rotatoire.

Pour les prothèses de fémur proximal, la voie d'abord utilisée était dans la majorité des cas la voie postéro-latérale de Moore étendue à la diaphyse fémorale. Une autre voie d'abord (Smith Petersen, latérale tri-radiée) était utilisée quand un geste de résection de bassin était associé. La réinsertion du système adducteur, si elle était réalisable, utilisait différente technique en fonction de la marque de prothèse utilisée. Pour les prothèses METS®, le grand trochanter où étaient encore attachés les muscles adducteurs était réinséré à l'aide d'une plaque revêtue d'HAP vissée à la métaphyse prothétique à l'aide de 2 vis. Onze des 29 prothèses METS® (38%) ont bénéficié d'une réinsertion avec un médaillon. Pour les prothèses MUTARS®, un tube trévira en polyéthylène téréphtalate était enfilé autour de la diaphyse prothétique, et les muscles et les restes de capsule articulaire y étaient directement suturés avec un fil non résorbable (figure 3). Le tube trévira a été utilisé dans 28 des 39 prothèses MUTARS® (72%).



**Figure 3 :** Tube trévia d'attachement musculaire pour les prothèses fémorales proximales MUTARS®<sup>[18]</sup>

Pour les prothèses de fémur distal, plusieurs voies d'abord pouvaient être utilisées, en fonction de la nécessité de reprendre les anciennes cicatrices ou de s'adapter à une déformation dans le plan frontal. Il s'agissait principalement de la voie para-patellaire latérale avec relèvement de la tubérosité tibiale antérieure (TTA) qui était réinsérée en fin d'intervention par deux vis, ou de la voie para-patellaire médiale. La patella était resurfacée pour 24 des 66 prothèses (36%), en fonction de la qualité osseuse de la patella ou de la course rotulienne testée au cours de l'intervention.

### c. SUITES POST-OPÉRATOIRES

Pour les prothèses de fémur proximal, l'appui était généralement autorisé d'emblée entre deux cannes béquilles à conserver pendant 2 mois, sauf dans les cas où un geste était associé sur le bassin (résection segmentaire). Il n'y avait pas de kinésithérapie de renforcement musculaire prescrite en post-opératoire, mais une aide à la reprise de l'appui si cela était nécessaire.

Pour les prothèses de fémur distal, l'appui était autorisé d'emblée sous couvert de deux cannes béquilles et d'une immobilisation dans une attelle d'extension de genou. De la kinésithérapie d'entretien de la mobilité et de renforcement musculaire était prescrite d'emblée.

#### IV. SUIVI ET RECUEIL DE DONNÉES

##### a. DONNÉES PRÉOPÉRATOIRES

L'ensemble des données préopératoires a été recueilli à l'aide du dossier informatique et papier du patient.

##### b. DONNÉES POST-OPÉRATOIRES

Les patients ont été habituellement revus pour un examen post-opératoire clinique et radiologique, par leur chirurgien référent, à 3 mois, et 1 an, puis annuellement.

Les données cliniques ont été recueillies lors de la dernière consultation de suivi, au cours de laquelle était réalisé un examen articulaire standard.

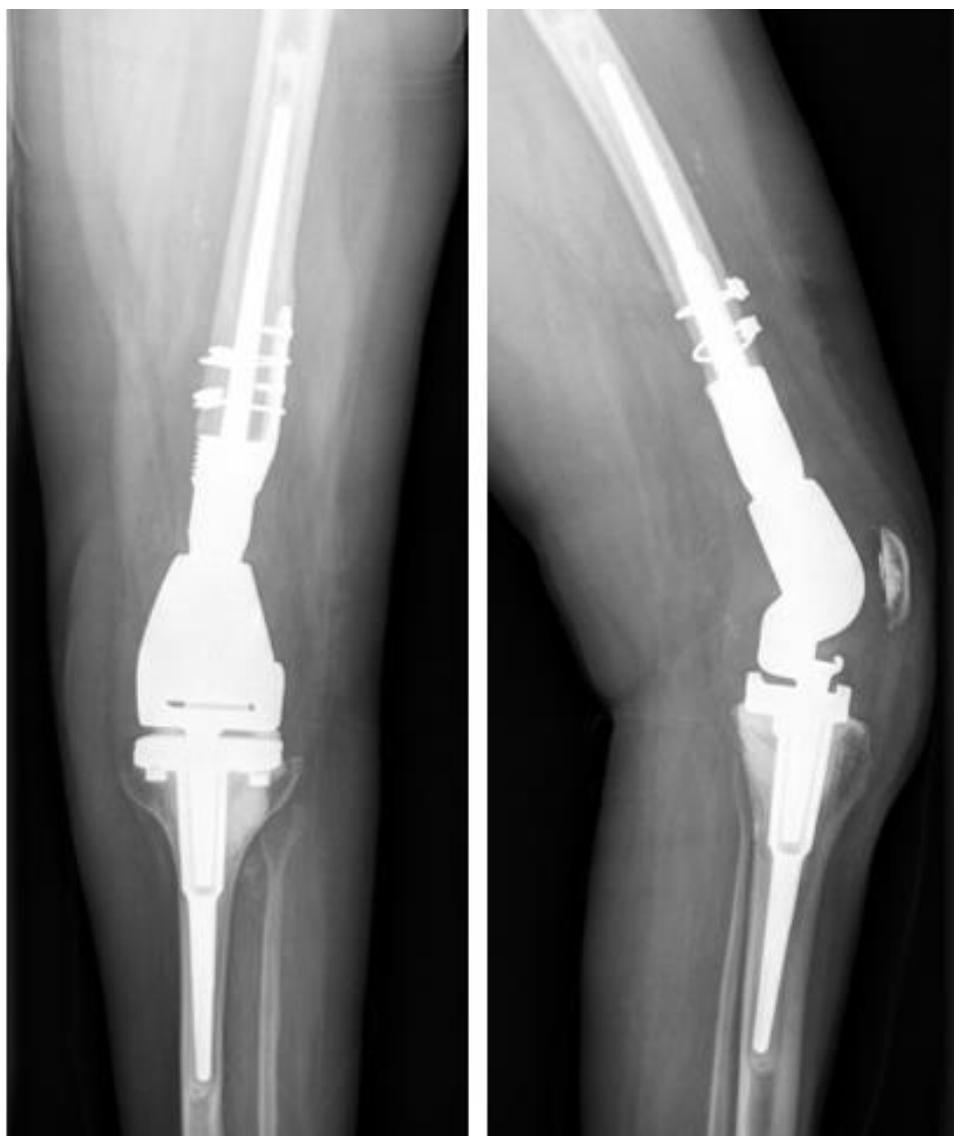
Les complications post-opératoires ont été recueillies à l'aide du dossier informatique et papier du patient, et triées selon la classification d'Henderson et al. modifiée <sup>[19]</sup> (Annexe 1). Un échec était défini soit par un changement ou une dépose de l'implant, soit par une amputation trans-fémorale pour les prothèses de genou, soit par une désarticulation pour les prothèses de hanche, quelle qu'en soit la cause.

Les patients ont été sollicités pour remplir plusieurs questionnaires standardisés à domicile, à savoir MSTs <sup>[17]</sup> (Annexe 2), et le HHS <sup>[10]</sup> (Annexe 3) pour les résections de fémur proximal ou le *Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score* (KOOS) <sup>[20,21]</sup> (Annexe 4) et le KSS <sup>[16]</sup> (Annexe 5) comprenant une partie objective (KSS genou) et une partie subjective (KSS fonction) pour les résections de fémur distal. Le score de KOOS-JR <sup>[11]</sup> était ensuite calculé en fonction des réponses du KOOS.

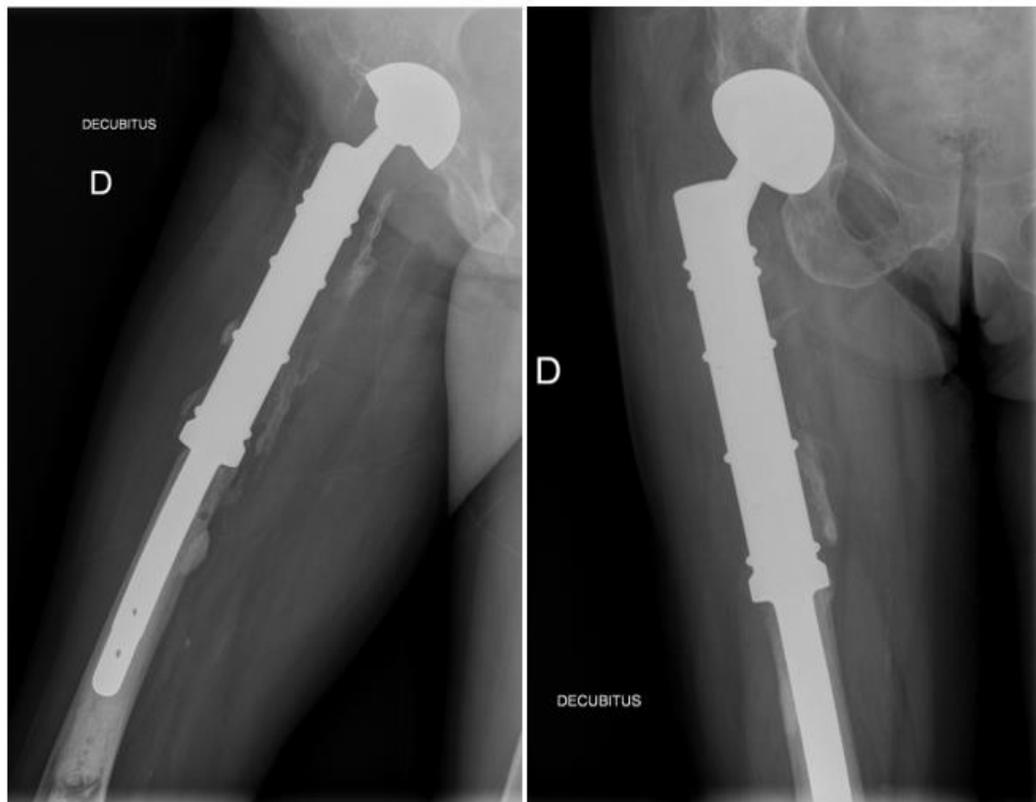
La question d'ancrage suivante permettant d'évaluer le PASS leur était ensuite posée par téléphone, à laquelle ils étaient invités à répondre par oui ou non : « Compte tenu de toutes les activités que vous menez dans la vie quotidienne, de votre niveau de douleur et de vos restrictions de participation, considérez-vous que votre état actuel soit satisfaisant ? » <sup>[22]</sup>

### c. DONNÉES RADIOLOGIQUES

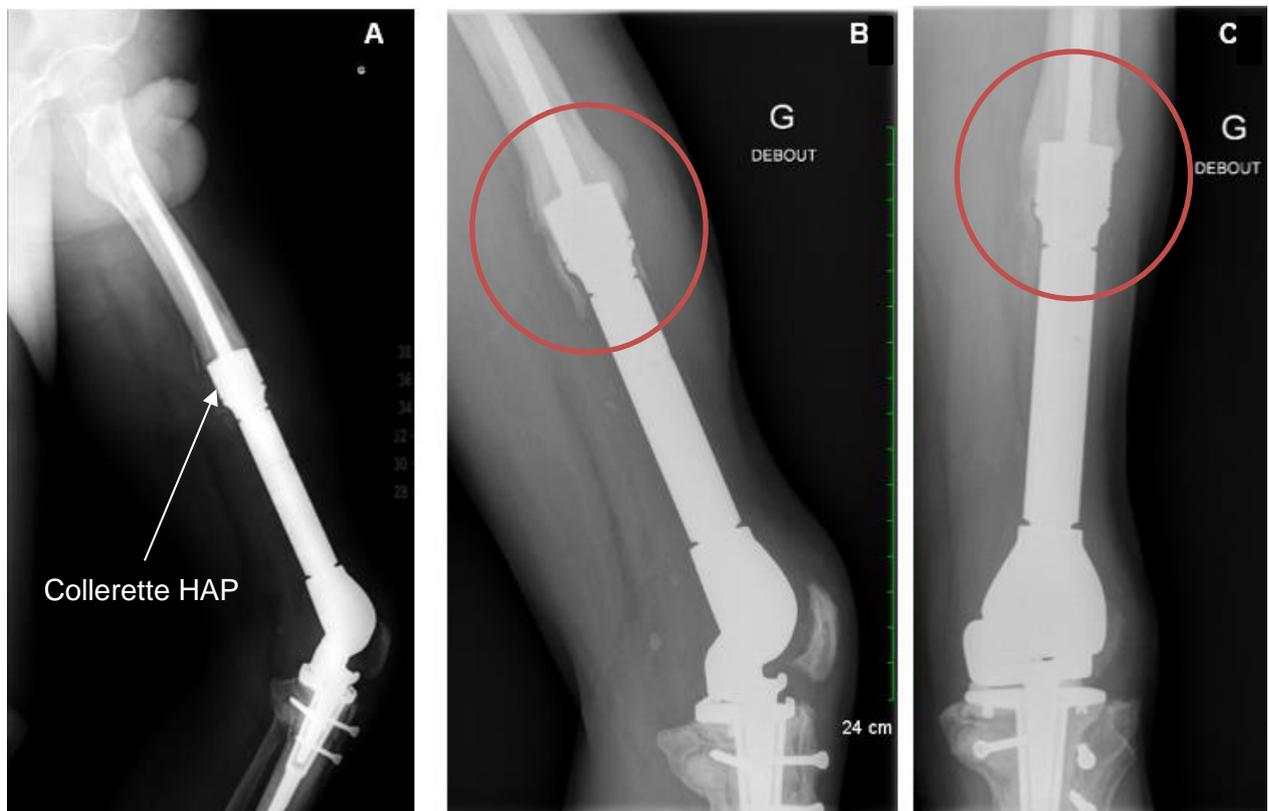
Les dernières radiographies en date ont été analysées. Pour le fémur proximal, le bilan comprenait une radiographie de bassin de face et de la hanche d'intérêt de face et de profil (figure 4). Pour le fémur distal, le bilan comprenait une radiographie du genou d'intérêt de face et de profil et un défilé fémoro-patellaire (DFP) (figure 5). Etaient recherchés des signes de descellement prothétique (liseré péri-prothétique évolutif, mobilisation des implants), une réhabilitation osseuse des collerettes HAP (figure 6), et une subluxation de la rotule pour les clichés de genou.



**Figure 4** : Radiologies de contrôle de face et de profil d'une prothèse de résection fémorale distale METS® avec plaque fémorale de neutralisation de contraintes et resurfaçage rotulien, à 40 mois de recul



**Figure 5 :** Radiographie de contrôle de face et de profil d'une prothèse de résection fémorale proximale MUTARS®, et cotyle double mobilité (Corin Group, Cirencester, UK), à 15 mois de recul



**Figure 6 :** Radiologies de contrôle d'une prothèse de résection fémorale distale METS® à 1 mois (A) et à 6 ans de recul (B et C) montrant une réhabilitation de la collerette HAP

## V. ANALYSES STATISTIQUES

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel libre de droit R version 4.0.2 (R Core Team, R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>) et avec le logiciel libre de droit Medistica. pvalue.io (a Graphic User Interface to the R statistical analysis software for scientific medical publications (2021) URL <https://www.pvalue.io/fr>).

Les variables quantitatives ont été présentées sous forme de moyenne avec écart type ou de médiane avec intervalle interquartile, respectivement selon que les données se répartissaient selon une loi normale ou pas. La distribution des données a été établie par l'analyse visuelle des graphes quantiles-quantiles et par un test de Shapiro Wilk.

Les variables qualitatives ont été présentées sous forme d'effectif et de pourcentage dans la catégorie correspondante.

Les variables ont été réparties en groupe à 2 catégories : groupes « oui » ou « non » en réponse à la question d'ancrage dans le cadre de l'analyse du PASS, et groupes « dépose » ou « absence de dépose » de la prothèse dans le cadre de l'analyse de la survie prothétique. Les comparaisons univariées entre 2 groupes ont été réalisées par un test t de Student ou un test non paramétrique de Mann-Whitney pour les variables quantitatives et par un test exact de Fisher ou un test du Chi<sup>2</sup> pour les variables qualitatives. Aucun ajustement pour comparaisons multiples n'a été réalisé pour exprimer la valeur de p.

Bien qu'il existe plusieurs manières de calculer le PASS <sup>[23]</sup>, une des méthodes les plus utilisées se base sur l'ancrage et sur l'analyse par courbe *Receiver Operating Characteristic* (Caractéristique Opérationnelle du Récepteur) (ROC), qui permet d'évaluer les performances diagnostiques et la valeur discriminante d'une variable quantitative. Une courbe ROC a été construite pour chaque PROM avec pour variable dépendante la réponse binaire « oui » ou « non » et pour catégorie de référence choisie la réponse « oui ». La question d'ancrage permettait de classer les patients en satisfaits (ayant répondu « oui ») ou non satisfaits (ayant répondu « non »). Une *Area Under the Curve* (aire sous la courbe) (AUC) de la courbe ROC comprise entre 0,7 et 0,8 était considérée comme acceptable, et une AUC comprise entre 0,8 et 0,9 était considérée comme excellente. La valeur seuil des variables analysées a été déterminée selon la méthode de Youden <sup>[24]</sup>, qui correspond à la valeur ayant la meilleure sensibilité et spécificité associée. L'intervalle de confiance a été calculé par la méthode des ré-échantillonnages (bootstrap) à partir de 1000 échantillons.

La survie prothétique a été étudiée par des courbes de survie de Kaplan-Meier. Les courbes de survie ont ensuite été comparées entre elles par un test du log-rank. Puisque la survenue d'un décès empêche la possible nécessité d'une dépose prothétique, une analyse en risque compétitifs (décès et dépose) a été réalisée par la méthode de Fine et Gray <sup>[25]</sup>. Celle-ci vise à calculer le taux de l'évènement d'intérêt (ici la dépose prothétique) pour une période courte, parmi les personnes qui n'ont pas présenté l'évènement d'intérêt et parmi celles qui ont présenté le risque compétitif (ici le décès) qui auraient encore été suivi sans cela. Autrement dit, les personnes ayant présenté le risque compétitif sont considérées comme toujours susceptibles de présenter l'évènement d'intérêt pour une période de suivi qui aurait été celle attendue en l'absence d'évènement. Ne pas prendre en compte le risque compétitif expose à surestimer ou sous-estimer l'évènement d'intérêt (la dépose prothétique).

Pour toutes les analyses statistiques, le seuil final de  $p < 0,05$  a été retenu comme statistiquement significatif.

## RÉSULTATS

### I. RÉSULTATS DE LA COHORTE DU PASS

Le recul moyen de la cohorte était de 54,93 mois ( $\pm 39,65$ ) soit environ 4,5 ans. Pour les prothèses fémorales proximales, le recul moyen était de 47,17 mois ( $\pm 30,27$ ), et pour les prothèses fémorales distales, le recul moyen était de 63,43 mois ( $\pm 40,30$ ).

Au cours du suivi, 13 des 44 patients (29%) avaient présenté au moins une complication (Tableau 3), et celle-ci avait conduit à une nouvelle chirurgie chez 9 d'entre eux.

	Fémur proximal (n = 23)	Fémur distal (n = 21)	Total (n = 44)
<b>Complications</b> <sup>i</sup>			
Total	4 (17%)	9 (43%)	13 (29%)
Atteinte des tissus mous (1)	2 (9%)	3 (14%)	5 (11%)
Descellement aseptique (2)	2 (9%)	3 (14%)	5 (11%)
Echec du matériel (3A)	0 (0%)	1 (5%)	1 (2%)
Fracture péri-prothétique (3B)	0 (0%)	1 (5%)	1 (2%)
Infection précoce (4A)	1 (4%)	3 (14%)	4 (9%)
Infection tardive (4B)	0 (0%)	1 (5%)	1 (2%)
Récidive tumorale locale (5)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Nombre de reprise <math>\geq 1</math></b> <sup>ii</sup>	4 (17%)	5 (24%)	9 (20%)

\* PASS : Patient Acceptable Symptomatic State

i. Selon la classification d'Henderson et al.<sup>[19]</sup>

ii. Nouvelles chirurgies sans dépose du matériel : réduction de luxation, lavage...

**Tableau 3** : Complications des prothèses de la cohorte étudiant le PASS\*

Concernant les résultats radiologiques, 11 des 29 patients porteurs d'une collerette HAP ne montraient pas de signe de réhabilitation osseuse. Cinq des 44 patients (11%) de la cohorte présentaient des signes de descellement prothétique, deux pour les fémurs proximaux et trois pour les fémurs distaux.

Les résultats fonctionnels au dernier recul sont regroupés dans le Tableau 4 et le Tableau 5. Au dernier recul, 26 patients (59%) rapportaient un état satisfaisant à la suite de leur chirurgie prothétique, contre 18 patients (41%) qui rapportaient un état non satisfaisant.

	Fémur proximal (n = 23)	Fémur distal (n = 21)	Total (n = 44)
<b>Satisfaction</b>			
Oui	14 (61%)	12 (57%)	26 (59%)
Non	9 (39%)	9 (43%)	18 (41%)
<b>MSTS * i</b>	14,61 ± 4,84 (7 ; 25)	13,62 ± 7,50 (3 ; 27)	14,14 ± 6,20 (3 ; 27)
<b>HHS * i</b>	56,19 ± 19,43 (21,05 ; 90,80)	-	-
<b>KOOS JR * i</b>	-	61,39 ± 16,48 (24,88 ; 91,98)	-
<b>KSS genou * i</b>	-	72,95 ± 15,94 (41,00 ; 94,00)	-
<b>KSS fonction * i</b>	-	56,43 ± 30,34 (0,00 ; 100,00)	-

\* MSTS : Musculo-Skeletal Tumor Society score ; HHS : Harris Hip Score ; KOOS JR : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement ; KSS : Knee Society Score.

i. Les valeurs sont exprimées en moyenne ± déviation standard.

**Tableau 4** : Scores fonctionnels au dernier recul

	Patients satisfaits <sup>i</sup> (n = 26)	Patients non satisfaits <sup>i</sup> (n = 18)	p value
<b>MSTS * ii</b>	16,6 ± 5,4	10,6 ± 5,5	<b>0,001</b>
<b>HHS * ii</b>	61,2 ± 16,9	48,3 ± 21,7	0,154
<b>KOOS JR * ii</b>	71,8 ± 11,0	47,5 ± 11,6	<b>&lt; 0,001</b>
<b>KSS genou * ii</b>	83,9 ± 8,4	58,3 ± 10,8	<b>&lt; 0,001</b>
<b>KSS fonction * ii</b>	69,6 ± 25,5	38,9 ± 28,3	<b>0,020</b>

\* MSTS : Musculo-Skeletal Tumor Society score ; HHS : Harris Hip Score ; KOOS JR : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement ; KSS : Knee Society Score.

i. La satisfaction correspondant à la réponse « oui » donnée à la question d'ancrage, et la non-satisfaction correspondant à la réponse « non » à la question d'ancrage.

ii. Les valeurs sont exprimées en moyenne ± déviation standard.

**Tableau 5** : Comparaison des scores fonctionnels entre les patients satisfaits et non satisfaits

## II. SEUIL DE RÉSULTATS CLINIQUEMENT SIGNIFICATIF (PASS)

La réalisation de courbe ROC a permis de définir le score seuil post-opératoire associé à la satisfaction clinique du patient. Celui-ci était de 11,50 pour le MSTS concernant toutes les prothèses fémorales que ce soit proximale ou distale, de 47,50 pour le HHS concernant les prothèses fémorales proximales, et de 62,68, 69,50 et 62,50 respectivement pour le KOOS-JR, KSS genou et KSS fonction concernant les prothèses fémorales distales (figures 7 et Tableau 6). La réalisation d'une analyse post hoc a montré que 28 patients

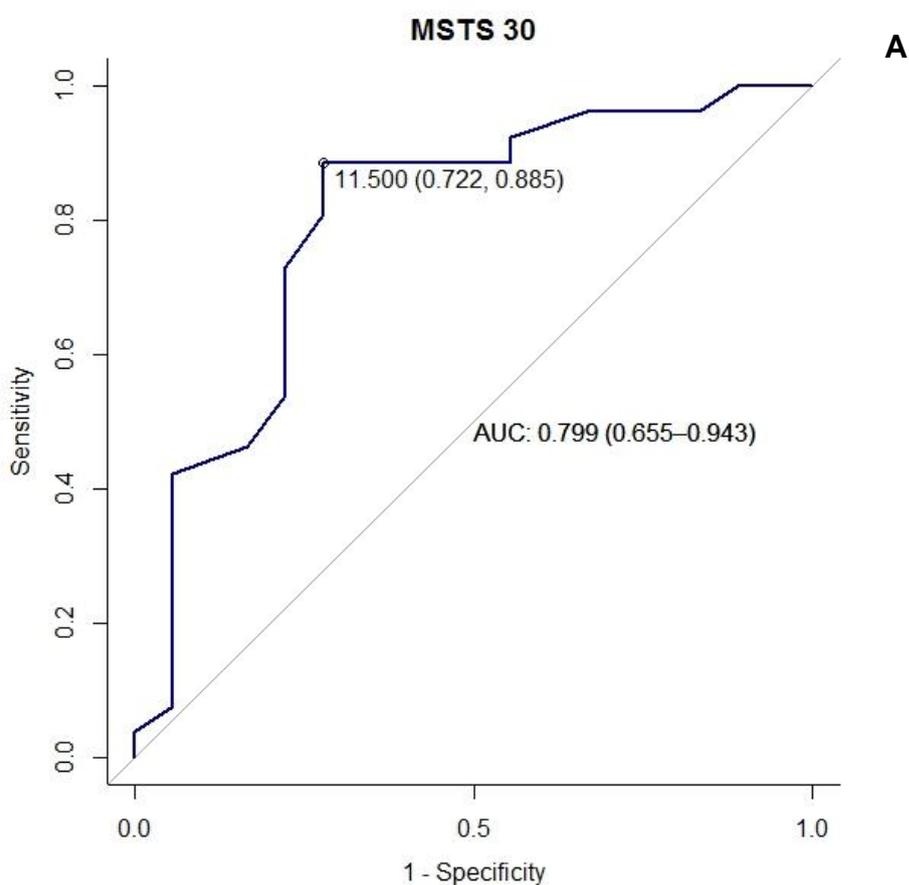
(64%) avaient atteint la valeur seuil du PASS pour le MSTS, 14 patients (67%) pour le HHS, 10 patients (48%) pour le KOOS-JR, 12 patients (57%) pour le KSS genou et 11 patients (52%) pour le KSS fonction.

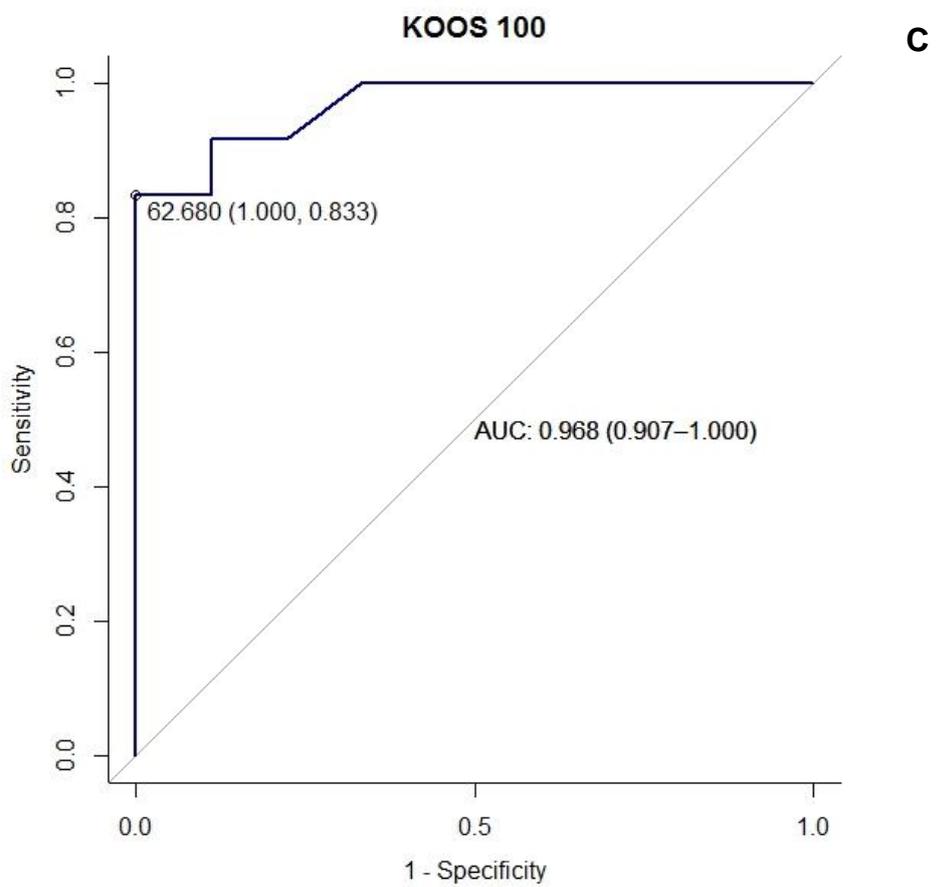
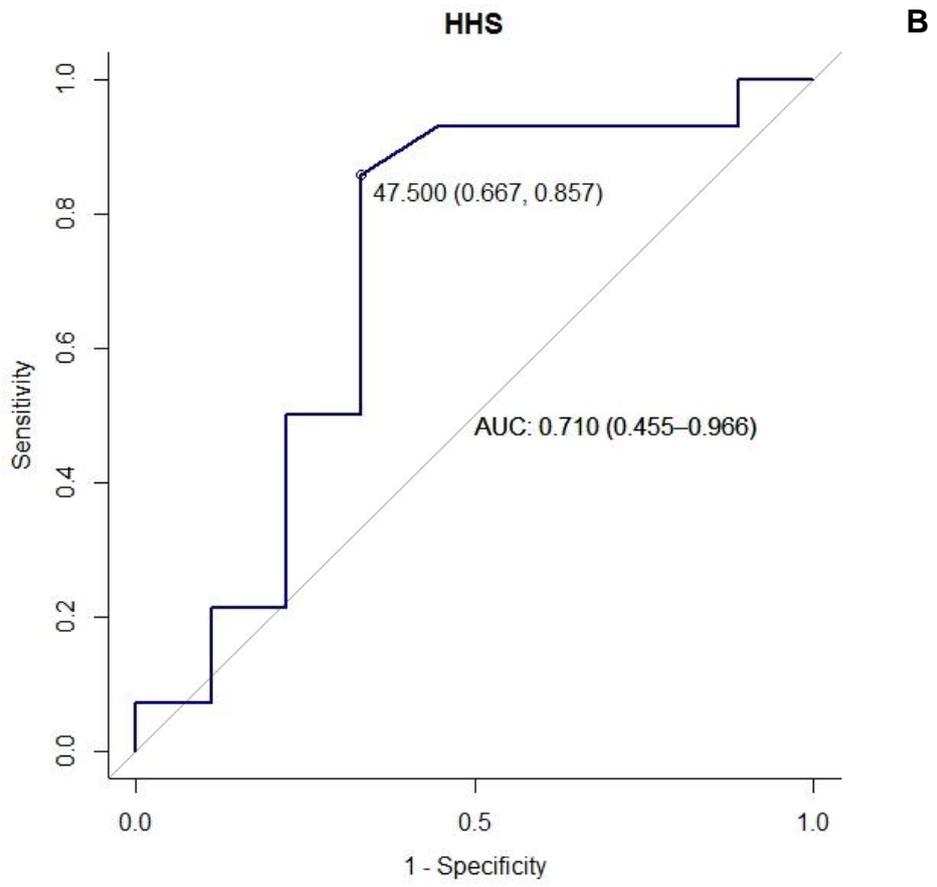
	Valeur seuil	AUC <sup>i</sup> *	Sensibilité	Spécificité	RCS* Atteint
<b>MSTS*</b>	11,50	0,799 (0,655 - 0,943)	0,885	0,722	28 (64%)
<b>HHS*</b>	47,50	0,710 (0,455 - 0,966)	0,857	0,667	14 (67%)
<b>KOOS JR*</b>	62,68	0,968 (0,907 - 1,000)	0,833	1,00	10 (48%)
<b>KSS genou*</b>	69,50	0,972 (0,917 - 1,000)	0,917	0,889	12 (57%)
<b>KSS fonction*</b>	62,50	0,815 (0,631 - 0,998)	0,750	0,778	11 (52%)

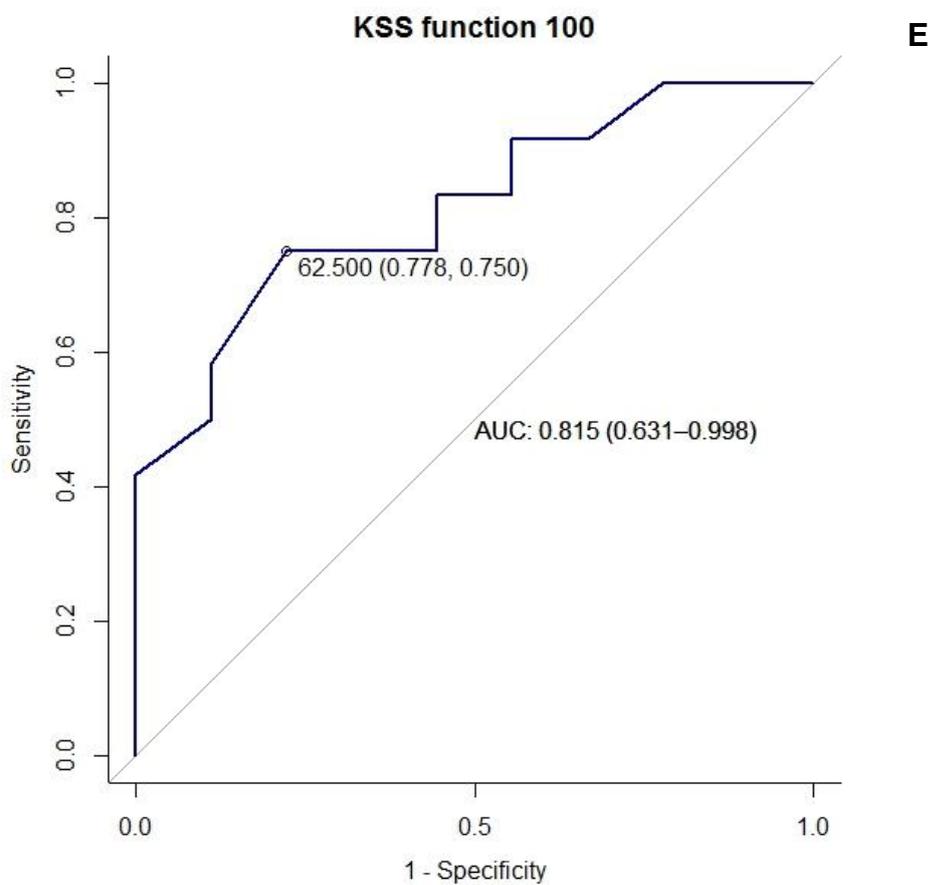
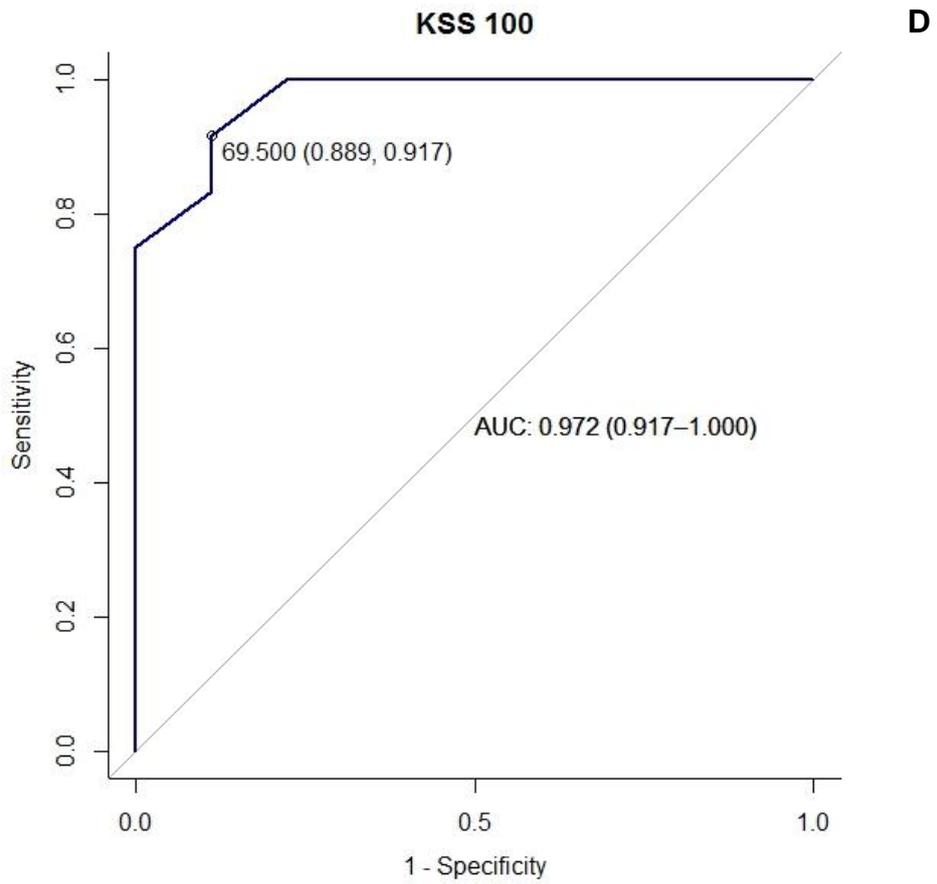
\* ROC : Caractéristiques Opérationnelles du Récepteur ; AUC : aire sous la courbe ; RCS : résultat cliniquement significatif ; MSTS : Musculo-Skeletal Tumor Society score ; HHS : Harris Hip Score ; KOOS JR : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement ; KSS : Knee Society Score ; PASS : Patient Acceptable Symptomatic State.

i. Les valeurs sont exprimées comme une aire sous la courbe, avec IC 95% entre parenthèses.

**Tableau 6** : Valeur seuil du PASS\* pour les différents scores fonctionnels







**Figure 7** : Courbes ROC déterminant le PASS seuil pour les différents PROMs : MSTs (A), HHS (B), KOOS (C), KSS genou (D) et KSS fonction (E).

Une analyse univariée puis multivariée a été réalisée pour identifier les facteurs prédictifs pré- et postopératoires d'atteinte du PASS seuil pour les cinq scores susnommés, parmi le sexe, l'âge au moment de la chirurgie, l'IMC au moment de la chirurgie, le recul, le nombre de chirurgie avant la pose de la prothèse de résection, l'indication (oncologique VS septique VS autres indications), le nombre de chirurgie après la pose de la prothèse de résection, le descellement prothétique. Aucun facteur n'est ressorti comme significativement prédictif d'une atteinte du PASS seuil.

### III. SURVIE PROTHÉTIQUE ET COMPLICATIONS

#### a. SURVIE DE LA COHORTE PROTHÉTIQUE

La durée de suivi moyenne pour les 138 prothèses était de 33,36 mois ( $\pm$  33,05) soit environ 2,75 ans, avec un maximum de 134 mois pour les fémurs proximaux et 152 mois pour les fémurs distaux. La durée de suivi moyenne des prothèses chez les patients encore en vie au moment du recueil était de 46,75 mois ( $\pm$  35,24) soit environ 3,8 ans. (Tableau 7).

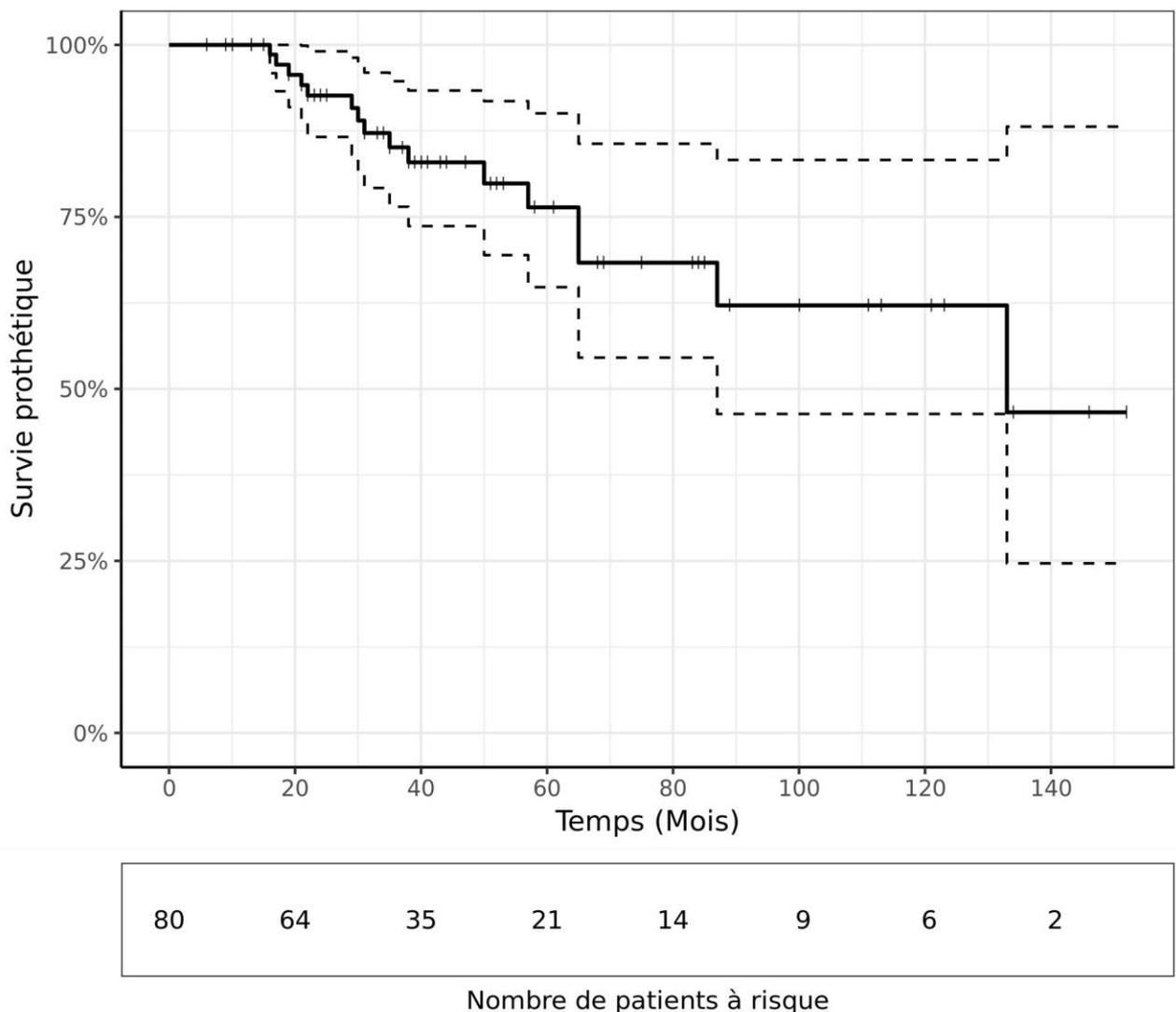
	Fémur proximal (n = 72)	Fémur distal (n = 66)	Total (n = 138)
<b>Survie des implants</b>			
Patients vivants avec prothèse en place	32 (44%)	32 (48%)	64 (46%)
Patients décédés avec prothèse en place	35 (48%)	18 (28%)	53 (38%)
Prothèses déposées (échecs)	5 (8%)	16 (24%)	21 (16%)
<b>Durée de suivi globale</b> <sup>ii</sup> (mois) <sup>i</sup>	27,81 $\pm$ 30,31 (0, 134)	39,42 $\pm$ 35,02 (0, 152)	33,36 $\pm$ 33,05 (0, 152)
<b>Durée de suivi des prothèses des patients en vie</b> <sup>ii</sup> (mois) <sup>i</sup>	44,33 $\pm$ 33,35 (6, 134)	48,73 $\pm$ 36,97 (6, 152)	46,75 $\pm$ 35,24 (6, 152)

i. Les valeurs sont exprimées en moyenne  $\pm$  déviation standard (min ; max)

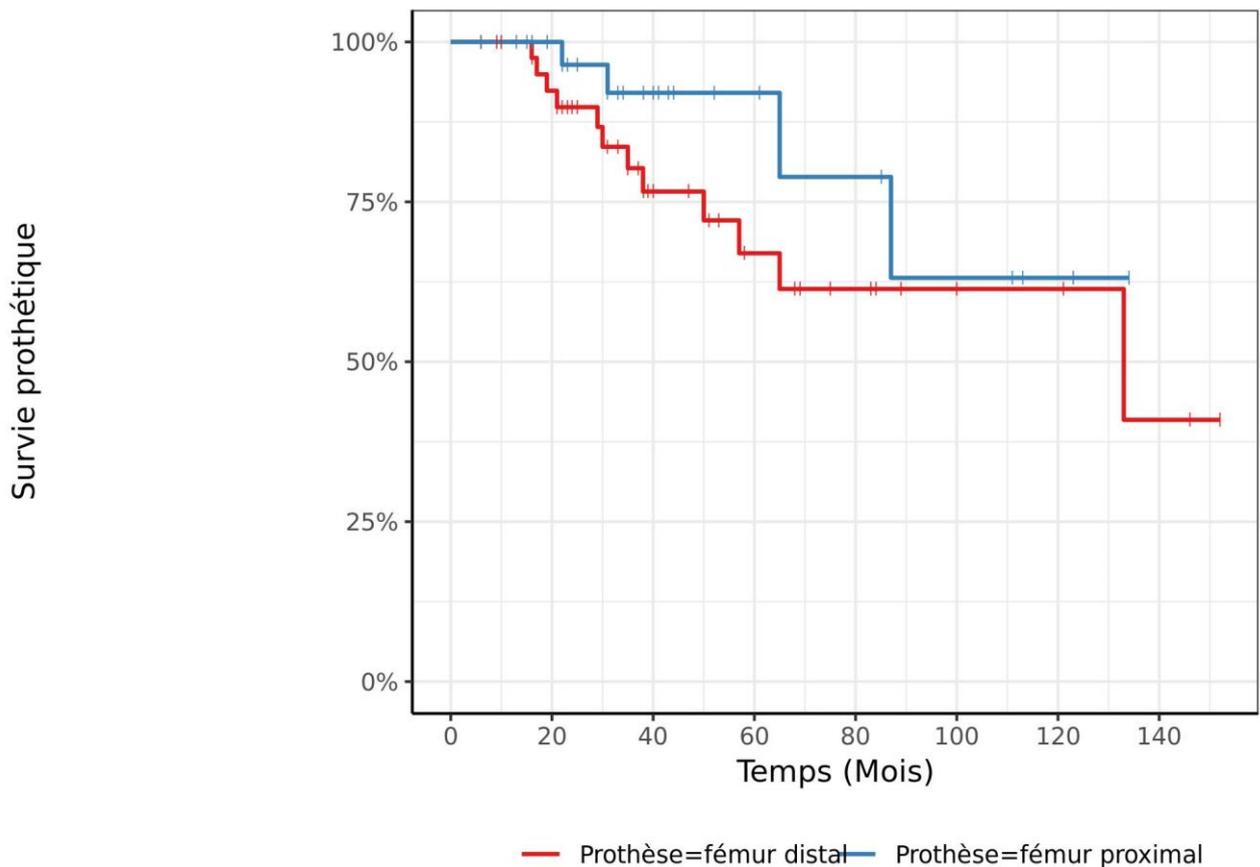
ii. Calculé en fonction de la date de point du 01/02/2022 pour les patients vivants avec prothèses, de la date de décès ou de la date du dernier contrôle pour les patients perdus de vue avec prothèses en place, et de la date de dépose pour les prothèses déposées.

**Tableau 7** : Suivi de la cohorte prothétique

En utilisant la méthode de Kaplan-Meier pour les 80 patients encore vivants au moment du recueil, le taux de survie de toutes les prothèses est de 76,4% (IC 95% : 64,8% - 90,1%), de 62,1% (IC 95% : 46,4% - 83,3%) et de 46,6% (IC95% : 24,6% - 88,1%) respectivement à 5 ans, 10ans, et au dernier recul (figure 8). Le groupe fémur proximal avait des taux de survie respectivement de 92,0% (IC 95% : 82,0% - 100%) et 63,1% (IC 95% : 36,6% - 100%) à 5 et 10 ans de recul. Le groupe fémur distal avait des taux de survie respectivement de 67,0% (IC 95% : 51,3% - 87,4%) et 61,4% (IC 95% : 44,7% - 84,2%) à 5 et 10 ans de recul. Au dernier recul, le taux de survie des prothèses fémorales proximales et distales était respectivement de 63,1% (IC 95% : 36,6% - 100%) et 40,9% (IC 95% : 17,3% - 96,7%). La différence de survie entre fémur proximal et fémur distal n'était pas significative à 5 ans ( $p = 0,068$ ) ni à 10 ans ( $p = 0,22$ ) ni au dernier recul ( $p = 0,19$ ) (figure 9).



**Figure 8** : Survie prothétique globale selon Kaplan-Meier

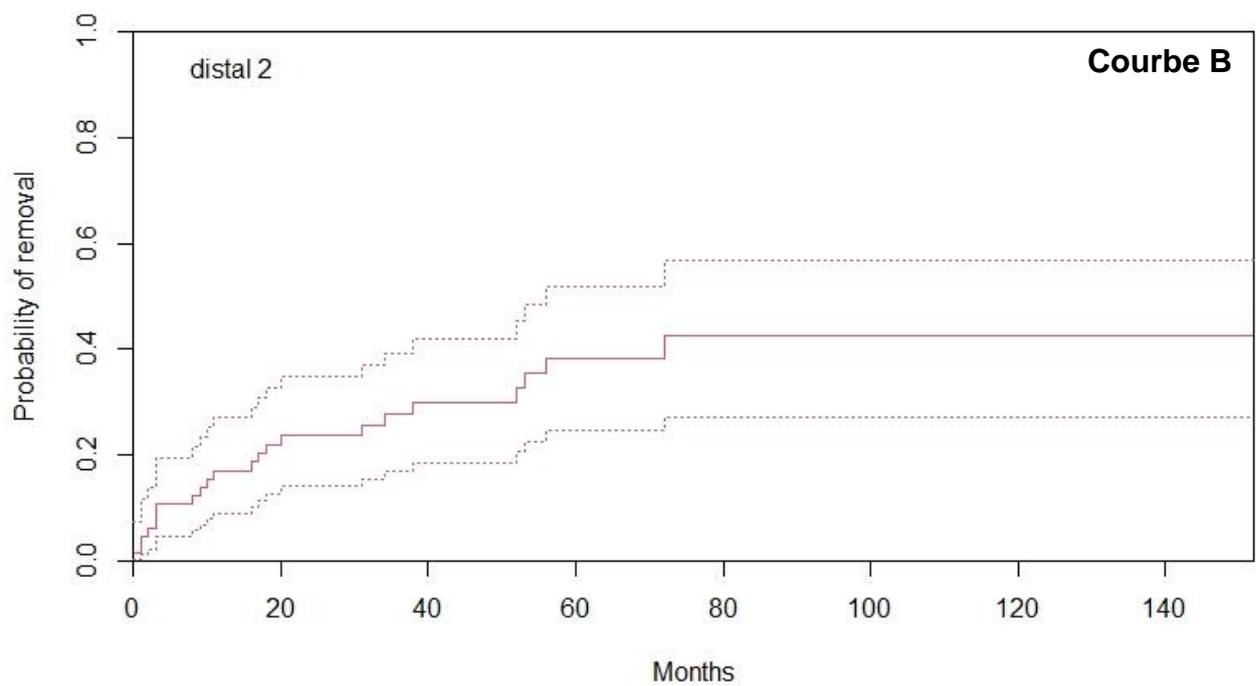
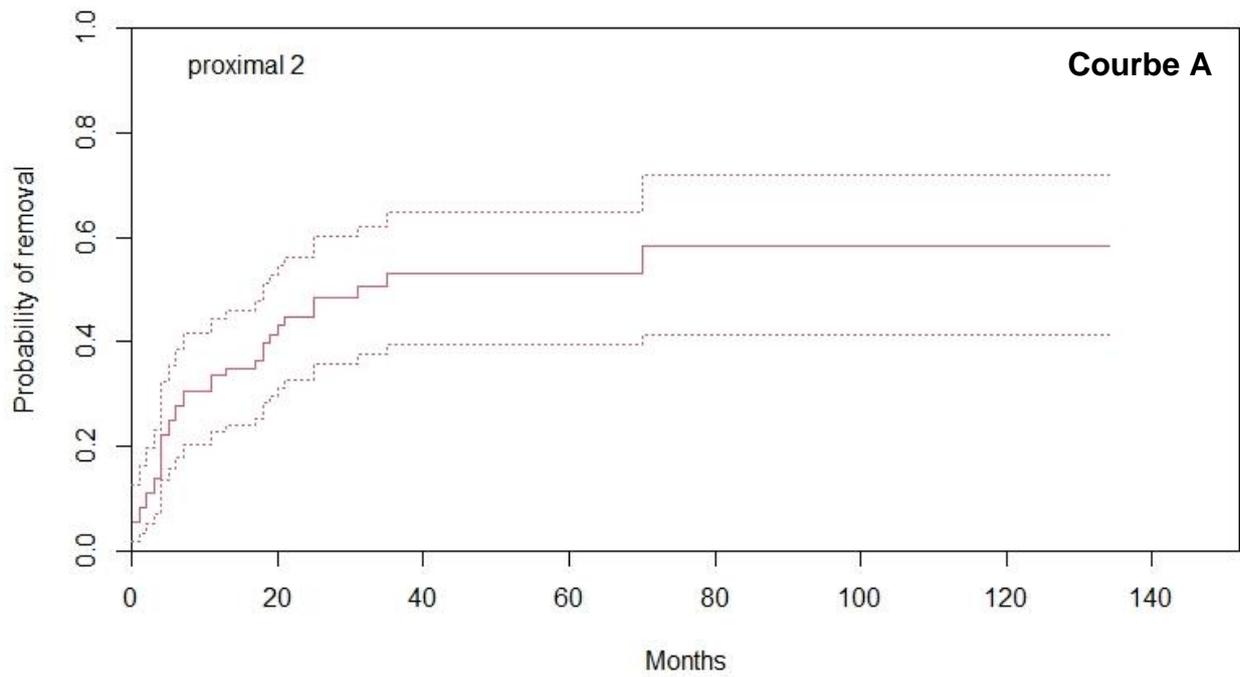


<b>Prothèse=fémur distal</b>	44	36	19	12	8	5	4	2
<b>Prothèse=fémur proximal</b>	36	28	16	9	6	4	2	0

Nombre de patients à risque

**Figure 9** : Comparaison de la survie des implants de fémur proximal et distal

L'analyse de Fine-Gray de la probabilité de dépose en prenant en compte le risque compétitif de décès, sur l'ensemble des 138 prothèses, retrouve une incidence cumulée de dépose prothétique de 52,9% (ES : 6,5%) à 5 ans et de 58,4% (ES : 7,9%) à 10 ans pour les prothèses de fémur proximal. Pour les prothèses de fémur distal, l'incidence cumulée après analyse du risque compétitif est de 38,3% (ES : 7,1%) à 5 ans, de 42,4% (ES : 7,8%) à 10 ans, et de 42,4% (ES : 7,8%) au dernier recul (figure 9 et 10). Une différence significative entre fémur proximal et fémur distal a été retrouvée en faveur des prothèses de fémur distal ( $p = 0,015$ ).



**Figure 10** : Incidence cumulée de la probabilité de dépose prothétique en prenant en compte le risque compétitif de décès pour les prothèses fémorales proximales (Courbe A) et distales (Courbe B)

## b. COMPLICATIONS

Cinquante-quatre prothèses (39%) ont présenté au moins une complication dans les suites, ayant nécessité au moins une chirurgie pour 44 (32%) d'entre elles (Tableau 8).

	Fémur proximal (n = 72)	Fémur distal (n = 66)	Total (n = 138)
<b>Complications<sup>i</sup></b>			
Prothèses concernées	21 (29%)	33 (50%)	<b>54 (39%)</b>
Atteinte des tissus mous (1)	12 (17%)	8 (12%)	20 (14%)
Descellement aseptique (2)	3 (4%)	12 (18%)	15 (11%)
Echec du matériel (3A)	0 (0%)	2 (3%)	2 (1%)
Fracture péri-prothétique (3B)	1 (1%)	4 (6%)	5 (4%)
Infection précoce (4A)	5 (7%)	10 (15%)	15 (11%)
Infection tardive (4B)	1 (1%)	6 (9%)	7 (5%)
Récidive tumorale locale (5)	2 (3%)	3 (4%)	5 (4%)
<b>Nombre de reprise ≥ 1<sup>ii</sup></b>	<b>19 (26%)</b>	<b>26 (39%)</b>	<b>44 (32%)</b>
<b>Dépose / changement (échec)</b>	<b>5 (7%)</b>	<b>16 (24%)</b>	<b>21 (15%)</b>
Descellement aseptique (2)	1 (1%)	9 (14%)	10 (7%)
Infection profonde (4)	2 (3%)	6 (9%)	8 (6%)
Atteinte tissus mous (1)	1 (1%) <sup>iii</sup>	0 (0%)	1 (0,5%)
Récidive tumorale (5)	1 (1%)	0 (0%)	1 (0,5%)
Fracture péri-prothétique (3)	0 (0%)	1 (1%)	1 (0,5%)

i. Selon la classification d'Henderson et al.<sup>[19]</sup>

ii. Nouvelles chirurgies sans dépose du matériel : réduction de luxation, lavage, changement d'axe, geste sur l'appareil extenseur...

iii. Lymphœdème chronique

**Tableau 8** : Causes des complications et échecs de la cohorte prothétique

Pour les prothèses de fémur proximal, la complication la plus fréquente était la luxation prothétique (appartenant au type 1 d'Henderson), survenue chez 8 patients (11%), et ayant récidivé une ou deux fois pour cinq d'entre eux. Le premier épisode est survenu pour 7 d'entre eux dans les 3 premiers mois suivant la pose de la prothèse, le dernier patient ayant présenté une luxation un an après la pose de prothèse dans un contexte traumatique. Ces épisodes de luxation ont été traités par réduction par manœuvre externe dans tous les cas sauf un, où une réduction sanglante avec modification de l'antéversion prothétique a été nécessaire. Une immobilisation par attelle de zimmer ou bermuda anti-luxation pour une durée d'un mois était parfois associée.

La deuxième complication la plus fréquente était l'infection profonde (type 4 d'Henderson), survenue pour 6 prothèses (8%), traitée par lavage et changement des pièces mobiles pour quatre prothèses, et changement prothétique pour deux prothèses.

Pour les prothèses de fémur distal, la complication la plus fréquente était l'infection profonde, ayant concerné 15 prothèses (23%), dont une prothèse ayant présenté une infection précoce et une infection tardive. La prise en charge a consisté en un lavage, changement des pièces mobiles et antibiothérapie adaptée pour 11 patients (17%). Huit patients ont été guéris du sepsis à la suite du lavage. Six de ces 15 prothèses ont été déposées, trois après échec du lavage, et trois pour arthrodèse d'emblée. Un patient présentait des signes de sepsis chronique mais était en cours d'exploration au moment du recueil.

La deuxième complication la plus fréquente était le descellement aseptique, survenu pour 12 prothèses (18%), et concernant la partie fémorale pour 11 prothèses et la partie tibiale pour une prothèse.

### c. ÉCHECS ET LEUR GESTION

Au dernier recul, 21 prothèses (15%) ont présenté un échec, cinq dans le groupe fémur proximal, et 16 dans le groupe fémur distal (Tableau 8).

La cause la plus fréquente d'échec était le descellement aseptique (type 2 de Henderson), ayant concerné une prothèse fémorale proximale, et 9 prothèses fémorales distales. L'ensemble de ces 10 prothèses a bénéficié d'un changement prothétique, concernant uniquement la tige fémorale pour six d'entre elles, ou changement bipolaire pour quatre d'entre elles.

La deuxième cause la plus fréquente d'échec était l'infection profonde (type 4 d'Henderson). Deux prothèses fémorales proximales posées chez le même patient ont été concernées, et l'infection a été traitée par changement prothétique unipolaire puis bipolaire sous couvert d'une antibiothérapie adaptée. Au dernier recul, l'infection est contenue avec un traitement antibiotique palliatif au long cours. Six prothèses fémorales distales ont été concernées. Le traitement de l'infection a consisté en une dépose prothétique puis arthrodèse instrumentée pour trois patients, et une amputation trans-fémorale pour trois patients.

## DISCUSSION

### I. RÉSULTATS FONCTIONNELS ET PASS

Cette étude a permis d'étudier la qualité de vie des patients opérés de prothèses de résection fémorale, et de déterminer l'état symptomatique satisfaisant pour le patient (PASS). Les valeurs seuils du PASS pour les scores MSTS, HHS, KOOS-JR et KSS ont été définies après remplacement prothétique fémoral proximal et distal avec un recul minimum d'un an. Aucun facteur prédictif d'atteindre ces valeurs seuil n'a été mis en évidence.

Notre hypothèse a été vérifiée pour le score HHS, puisque la valeur seuil retrouvée est de 47,50, inférieure à la valeur retrouvée par Galea et al.<sup>[13]</sup> de 93,00 à 7 ans de recul après arthroplastie primaire de hanche. Concernant les prothèses fémorales distales, notre hypothèse n'a été vérifiée que pour le score KSS, les valeurs seuils de 69,50 et de 62,50 respectivement pour le KSS genou et le KSS fonction étant inférieurs aux valeurs retrouvées par Giesinger et al.<sup>[26]</sup> à 1 an de recul après arthroplastie primaire de genou. Pour le score de KOOS-JR, l'hypothèse n'est pas vérifiée, la valeur seuil retrouvée de 62,68 étant comparable à la valeur retrouvée par Kunze et al.<sup>[12]</sup> à 2 ans de recul après arthroplastie primaire de genou. (Tableau 9).

Article	Prothèse	Nb. de patients	Recul	PROM * utilisé	Seuil du PASS *	AUC <sup>i</sup> *
Galea et al. <sup>[13]</sup>	Hanche	627	7 ans	HHS *	93	0,84
Kunze et al. <sup>[12]</sup>	Genou	4036	2 ans	KOOS JR *	63,7	0,89
Giesinger et al. <sup>[26]</sup>	Genou	765	1 an	KSS genou *	85,5	0,75
				KSS fonction *	72,5	0,69

\* PROM : Patient Reported Outcome Measures ; PASS : Patient Acceptable Symptomatic State ; AUC : Aire sous la courbe ; HHS : Harris Hip Score ; KOOS JR : Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score for Joint Replacement ; KSS : Knee Society Score ; PASS : Patient acceptable symptomatic state ; AUC : Area Under the Curve (aire sous la courbe).

i. Les valeurs sont exprimées comme une aire sous la courbe, avec IC 95% entre parenthèses.

**Tableau 9** : Seuil de PASS\* retrouvé dans la littérature pour des implants de première intention

Le score de KOOS-JR est dérivé du KOOS, pour mieux répondre à la problématique post-opératoire des arthroplasties. Ce score est validé à la fois pour les prothèses de première intention et de reprise [27]. Cependant, il n'a, à notre connaissance, jamais été utilisé pour décrire les résultats post-opératoires de prothèses de résection fémorale distale. Nous avons fait le choix de l'utiliser dans cette étude afin de comparer la valeur seuil du PASS retrouvée avec celle des prothèses de genou de première intention décrite par Kunze et al [12], ayant un recul de deux ans se rapprochant plus du recul de notre cohorte. En effet, l'étude de Giesinger et al [26], bien qu'utilisant la même méthodologie de calcul, mesurait un seuil pour le KSS après arthroplastie de genou de première intention sans faire mention du concept de PASS, et pour un recul maximum de un an.

Le score de MSTS est largement répandu dans la littérature étudiant les prothèses de résection, mais n'a jamais fait à notre connaissance l'objet de calcul du PASS. Ce score n'a pas été validé en français par une adaptation cross-culturelle. Cependant, nous avons fait le choix de l'utiliser après traduction pour se comparer aux autres études, et parce qu'il avait déjà été utilisé dans des publications françaises. Mattei et al. [28] en 2019 dans une étude multicentrique française, Bertani et al.[29] en 2009 ou Heyberger et al.[30] en 2017 dans des études monocentriques françaises ont également rapporté les résultats fonctionnels des prothèses de résection fémorale avec le score MSTS.

Nous avons retrouvé un score MSTS moyen de 14,61 et 13,62 respectivement pour les prothèses fémorales proximales et distales. Ces scores sont inférieurs à ceux retrouvés dans la littérature, montrant des scores allant de 16,2 à 22 pour les prothèses fémorales proximales [29,31-34] et de 18,9 à 25,4 pour les prothèses fémorales distales [28,30,31,35,36]. Il faut cependant rester prudent avec l'interprétation de ces scores fonctionnels, notre étude regroupant plusieurs indications. Pour le fémur distal, cette différence peut s'expliquer par le fait que le MSTS est habituellement utilisé pour les résultats fonctionnels dans un cadre oncologique, dans des études ayant des patients d'âges moyens nettement inférieurs à notre cohorte. Dhawan et al.[35] ont comparé le score MSTS retrouvé pour des prothèses de résection fémorale distale posées pour des tumeurs primitives et des métastases à celui d'implants posés pour reprise prothétique, et une différence significative a été retrouvée en faveur du groupe oncologique, allant dans le sens de nos résultats. De même pour le fémur proximal, Bertani et al.[29] et Toepfer et al.[34] retrouvent une différence en fonction de l'indication pour le MSTS, sans que celle-ci soit significative.

Nous retrouvons un score HHS moyen de 56,19 pour les prothèses de fémur proximal, inférieur à ce qui a été décrit par la littérature, situé entre 64,9 et 83 [37,33,38]. Il n'y avait pas de différence notée entre les scores HHS selon les indications.

Cette étude rapporte un score KSS genou et KSS fonction moyen respectivement de 72,9 et 56,4 pour les prothèses de fémur distal. Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés dans la littérature, avec un KSS genou et KSS fonction entre 45 et 87 [30,39-43] et 20 et 80 [30,41-43] respectivement. L'étendue des scores retrouvée s'explique par la diversité des indications de remplacement fémoral distal. Bien qu'il n'y ait pas d'étude comparant le KSS en fonction de l'indication pour les prothèses de résection, on note une tendance à de meilleurs résultats chez les patients oncologiques, étant souvent plus jeunes, avec un meilleur stock osseux, et n'ayant jamais eu de chirurgie antérieure. Dans notre cohorte, deux tiers des patients ont été opérés pour des indications non oncologiques, et la moyenne des KSS genou et KSS fonction est inférieure pour les indications non tumorales (68,7 et 51,6) par rapport aux indications tumorales (83,2 et 68).

Parmi les autres facteurs pouvant influencer les résultats fonctionnels, les patients de cette étude ont rempli eux même à domicile la partie subjective des scores fonctionnels, contrairement à la plupart des études où les scores étaient complétés en se basant sur le dossier médical sans participation du patient. L'évaluation par le patient lui-même entraîne une diminution des scores [44,45], et permet de refléter au mieux le ressenti des patients. Janssen et al. [44] a montré une différence significative de 8 points sur 100 entre le MSTS évalué par le clinicien et le MSTS auto-évalué par le patient.

## II. SURVIE

La comparaison de la survie prothétique avec la littérature est complexe, les critères d'échec, les indications, et la prise en compte ou non des patients décédés n'étant pas les mêmes d'un article à l'autre (Tableau 10).

L'analyse de la survie en risque compétitif permet de prendre en compte des situations où la survenue d'un événement ne peut être observée à cause d'un événement compétitif. Par exemple, dans cette étude, impossible d'observer le risque de dépose et donc la survie prothétique si le patient décède. On dit donc que le décès est un risque compétitif à la dépose. En orthopédie, l'analyse de la survie du matériel est principalement estimée avec

des courbes de Kaplan-Meier, mais l'analyse en risque compétitif est intéressante dans certaines situations, pour limiter les biais et donner une estimation plus réaliste de la survie prothétique [46,47].

Staats et al.<sup>[53]</sup> dans une étude de 2019 a étudié la survie prothétique avec une analyse en risque compétitif pour 229 prothèses fémorales distales, 183 pour indication oncologique et 46 pour indication non oncologique. L'incidence cumulée de révision prothétique était de 52,6% (IC95% : 45,1% - 59,5%) à 5 ans et de 58,2% (IC95% : 50,1% - 65,4%) à 10 ans, ce qui est supérieur aux résultats retrouvés dans cette étude. Il s'agit à notre connaissance, de la seule étude observant la survie en risque compétitif des prothèses de résection fémorale distale dans une cohorte associant indication oncologique et non oncologique. Il n'a pas été mis en évidence de différence significative pour l'incidence cumulée de dépose entre les patients oncologiques et les autres patients, mais l'analyse multivariée retrouve un risque de révision inférieur chez les patients opérés pour des indications oncologiques.

Dans cette étude, nous avons mis en évidence un risque de dépose prothétique plus important avec l'analyse en risque compétitif (52,9% et 58,4% d'incidence cumulée à 5 et 10 ans respectivement) qu'avec l'analyse de Kaplan-Meier (92,0% et 63,1% de survie prothétique à 5 et 10 ans respectivement) pour les prothèses fémorales proximales. Ce résultat n'était pas attendu, car dans la littérature, l'utilisation d'analyse en risque compétitif diminue les taux d'échec prothétique pour les prothèses fémorales distale [53-55]. A notre connaissance, il n'y a pas d'étude concernant la survie en risque compétitif pour les prothèses de résection fémorale proximale. Un des facteurs pouvant expliquer ces résultats est le nombre important de décès dans la cohorte fémur proximal (50%), de survenue précoce (pour les 2/3 dans la première année post opératoire). Également, le nombre limité de patients et d'évènements « dépose » peut biaiser nos résultats.

Article, année	Type d'étude	Fémur	Indication	Recul moyen (mois)	Survie d'implant	Taux de réintervention <sup>i</sup>	Complication <sup>i</sup>				
							Type 1 <sup>ii</sup>	Type 2 <sup>ii</sup>	Type 3 <sup>ii</sup>	Type 4 <sup>ii</sup>	Type 5 <sup>ii</sup>
<b>Di Martino et al.</b> <sup>[33]</sup> 2022	Revue systématique	Proximal	Non tumorale	50	/	20,3% (163/801)	10,2% (82/801)	5,0% (40/801)	2,6% (21/801)	7,4% (59/801)	/
<b>Janssen et al.</b> <sup>[48]</sup> 2019	Revue systématique	Proximal	Tumorale	De 8 à 216	5a : de 63% à 100% 10a : de 55% à 86% 20a : de 56% à 57%	10% (de 0% à 69%)	1,2% (de 0% à 31%)	2,8% (de 0% à 11%)	2,0% (de 0% à 19%)	2,1% (de 0% à 13%)	2% (de 0% à 11%)
<b>Toepfer et al.</b> <sup>[34]</sup> 2021	Etude rétrospective	Proximal	Tumorale et échec de RPTH*	52,2	Patient vivant uniquement RPTH – Tumeur 5a : 83% - 85% 10a : 57% - 85%	32,7% (19/58)	27,6% (16/58)	3,4% (2/58)	5,8% (3/58)	6,9% (4/58)	/
<b>Strony et al.</b> <sup>[49]</sup> 2022	Etude rétrospective	Proximal	Non tumorale	70,6	Tous les patients avec suivi de 2ans minimum 1a : 74% 5a : 67%	52,2% (24/46)	Luxation : 17,4% (8/46)	6,5% (3/46)	Fracture : 15,2% (7/46)	30,4% (14/46)	/
<b>Haijie et al.</b> <sup>[50]</sup> 2018	Revue systématique	Distal	Tumorale	80,9	5a : 78,3% (25-94%) 10a : 70,1% (48%-94%) 15a : 61,6% (44%-94%)	/	8,9% (277/3111)	8,8% (389/4413)	Fracture d'implant : 2,3% (54/2382)	8,5% (395/4675)	5,9% (224/3779)
<b>Korim et al.</b> <sup>[39]</sup> 2013	Revue systématique	Distal	Non tumorale	40	10a : de 48% à 100%	17% (41/241)	4% (10/241)	5% (11/241)	7% (16/241)	15% (35/241)	/
<b>Mazaleyrat et al.</b> <sup>[51]</sup> 2020	Etude rétrospective	Distal	Tumorale	108	Tous les patients inclus 5a : 84% (75-89%) 10a : 70% (59-79%)	43% (51/118)	14% (16/118)	14% (16/118)	11% (13/118)	13% (15/118)	4% (5/118)
<b>Sukhonthamarn et al.</b> <sup>[52]</sup> 2021	Etude rétrospective	Distal	Non tumorale	37,6	Tous les patients avec suivi de 2ans minimum 1a : 91,6% 5a : 82,7% 10a : 73,4%	29,7% (54/182)	/	4,9% (9/182)	6,5% (12/182)	17% (31/182)	/

\* RPTH : reprise de prothèse de hanche.

i. Les valeurs moyennes sont exprimées en % (nombre de cas) ou % (% min et max).

ii. Selon la classification d'Henderson et al.<sup>[19]</sup>

**Tableau 10** : Complications et survie prothétique dans la littérature récente

### III. COMPLICATIONS

Notre étude retrouve un taux de complications toutes causes confondues de 39%, avec 32% des prothèses ayant nécessité au moins une chirurgie de reprise. Dans la littérature, la majorité des études ne mélangent pas les indications oncologiques des autres indications, rendant difficile la comparaison avec des chiffres très variables, d'autant plus que les effectifs sont souvent restreints (Tableau 10).

Pour les fémurs proximaux, une des principales complications retrouvées est la luxation prothétique (type 1A de Henderson), retrouvée pour 8 des 72 prothèses de fémur proximal (11%), ce qui est comparable à la littérature avec des taux pouvant aller jusqu'à 40% selon les études<sup>[33]</sup>. Ce taux de luxation a cependant tendance à diminuer de manière significative dans des publications plus récentes (après 2010), descendant autour des 10%<sup>[33,56]</sup>. L'utilisation plus répandue de mégaprothèses modulaires, de cotyle double mobilité ou de cotyle rétentif est probablement en lien avec cette diminution du taux de luxation<sup>[38,49,56]</sup>.

De même que pour la luxation, les taux d'infection profonde post-opératoire varient énormément en fonction des publications, de 0% à 33%<sup>[33,38,48,49]</sup>. L'infection est une complication redoutée, avec des difficultés de prise en charge liées à la perte de substance osseuse et tissulaire, à la durée de chirurgie et de traitement antibiotique, et au terrain des patients atteints. Di Martino et al.<sup>[33]</sup> retrouve un taux de 7,4% d'infection post-opératoire dans une revue systématique des publications de 1980 à 2020 pour indication non oncologique de remplacement fémoral proximal. Contrairement à la luxation, il n'y avait pas de différence sur le taux avant ou après 2010, bien que l'indication de remplacements prothétiques pour sepsis chronique ait augmenté. Il n'existe pas de conduite à tenir bien établie pour limiter ce risque d'infection, mais il se dégage que pour les reprises de prothèse de hanche pour sepsis chronique avec perte de stock osseux et une indication à une pose de prothèse de résection fémorale proximale, une prise en charge en 2 temps est à privilégier au 1 temps<sup>[57-59]</sup>.

Les mégaprothèses de hanche présentent un taux élevé de luxation et d'infection post-opératoires comparées aux implants standards. La durée opératoire longue (137min minutes en moyenne dans notre étude ; min : 53min ; max : 525 min), les résections tissulaires et osseuses peuvent expliquer cette différence. Kosashvili et al.<sup>[60]</sup> a également montré qu'une prothèse posée sur hanche multi-opérée avait plus de risque de complications, ce qui peut participer à cette différence, les prothèses de résection étant,

dans des indications non oncologiques, utilisées dans les cas de perte osseuse et souvent en dernier recours chez des patients ayant déjà eu plusieurs interventions.

Pour les fémurs distaux, la principale complication de notre étude est l'infection profonde, survenue chez 15 patients sur 66 (23%), ce qui est comparable aux données de la littérature, retrouvant entre 0% et 29% [39,50]. Dans la population oncologique, Haijie et al.<sup>[50]</sup> a retrouvé que les infections post-opératoires survenaient principalement dans les deux premières années après implantation (complications 4A d'Henderson), ce qui est retrouvé dans notre étude, les infections chez les patients oncologiques survenant pour 6 patients sur 6 dans les 3 mois.

Trois des 11 prothèses de résection posées pour reprise de prothèse de genou standard avaient présenté une infection post-opératoire, et elles avaient également présenté une rupture de l'appareil extenseur, représentant 100% des complications de l'appareil extenseur de notre étude. Dans les reprises de prothèse de genou native, la rupture de l'appareil extenseur est une complication connue d'origine multifactorielle <sup>[61]</sup>. Dans les prothèses de résection de genou, elle est plus fréquente chez les patients opérés de résection tibiale que fémorale distale. A notre connaissance, les facteurs de risque de rupture de l'appareil extenseur dans les prothèses de reprise ne sont pas clairement identifiés, mais il s'agissait dans notre étude de trois patients multi-opérés sur le genou (de 2 à 6 chirurgies antérieures), ce qui est également facteur de risque d'infection.

Cinq prothèses de résection fémorale distale ont été posées pour prise en charge d'un sepsis chronique sur prothèse standard. Parmi ces cinq prothèses, deux ont présenté dans les suites un descellement fémoral aseptique, et une a nécessité une amputation trans-fémorale à 8 mois pour mauvais contrôle de l'infection. Theil et al.<sup>[62]</sup> retrouve un taux de réinfection à 5 ans de 50% et un risque d'amputation trans-fémorale de 5% à 5 ans pour les prothèses de résection posées pour infection chronique de prothèse de genou. Un IMC élevé et une longueur importante de résection fémorale ont été identifiés comme facteur de risque de réinfection. L'utilisation des mégaprothèses pour des reprises septiques de genou est à haut risque d'échec et de réintervention, mais reste parfois la dernière option avant l'arthrodèse ou l'amputation. Leur indication devra tenir compte des facteurs de risque et le patient devra être informé des possibles complications.

La deuxième complication la plus fréquente retrouvée était le descellement aseptique, avec un taux de 18%, ce qui correspond à ce qui est retrouvé dans la littérature, avec des taux allant de 0% à 31% [39,50]. Le descellement aseptique est une complication survenant à moyen ou long terme, et son risque augmente avec le temps <sup>[50]</sup>. La cimentation ou non des prothèses fémorales distales est encore sujet à controverse, aucune étude n'ayant

permis de montrer la supériorité d'une des deux techniques. Christ et al.<sup>[63]</sup>, dans une revue de la littérature de 2021, montre que l'utilisation de tige non cimentée est plus appropriée chez les patients jeunes, avec un bon stock osseux, et ne devant pas subir de radiothérapie locale. A l'inverse, les tiges cimentées sont préférées chez les personnes plus âgées avec une mauvaise qualité osseuse, ou dans les reprises de prothèses pour infection. Si possible, l'utilisation de collerette d'hydroxyapatite et une tige de longueur au moins égale à la longueur de la résection osseuse et de grand diamètre sont à privilégier. De même, l'utilisation d'implant à charnière rotatoire semble diminuer le risque de descellement, en diminuant les contraintes appliquées à la tige <sup>[64]</sup>.

#### IV. GÉNÉRALITÉS

Les prothèses de résection sont connues pour être des prothèses avec un risque de complications et de révision plus importante que les prothèses de première intention. Cependant, dans certaines populations oncologiques, notamment les patients présentant des métastases osseuses, la survie prothétique dépasse la survie du patient, permettant une amélioration de la fonction et une diminution des douleurs <sup>[31,65]</sup>. Dans les populations non oncologiques, ces prothèses permettent une amélioration des scores fonctionnels <sup>[33,66]</sup>, et même si ces scores sont plus bas que ceux d'une prothèse de première intention, notre travail ici a montré que le seuil de satisfaction des patients était également plus bas. Afin d'étayer nos conclusions, une étude du MCID prenant en compte les données pré-opératoires est à envisager.

Les prothèses de résection sont des prothèses controversées d'un point de vue économique, l'implant lui-même ayant un coût non négligeable mais aussi parce qu'elles sont accompagnées de beaucoup de complications elles-mêmes source d'importantes dépenses de santé. Tandon et al.<sup>[67]</sup> a étudié le coût total de l'utilisation de ces prothèses dans les fractures fémorales distales complexes chez les personnes âgées en Angleterre, et celui-ci ne s'avère pas plus élevé que celui de l'ostéosynthèse, et avec un taux de complications comparable. A notre connaissance, de telles études n'existent pas pour la prise en charge des infections avec perte de substance osseuse et pourrait faire l'objet d'un travail ultérieur.

## V. LIMITES

Cette étude comporte plusieurs limites. Il s'agit d'une étude monocentrique, rétrospective, non randomisée de puissance limitée. L'inclusion de toutes les prothèses de résection fémorales posées sans distinction de leurs indications peut rendre difficile à interpréter certains résultats, notamment le taux de survie ou les taux de complications, mais cela nous permet d'avoir un reflet global de l'activité du service.

Le faible nombre de patient inclus dans l'étude du PASS n'a pas permis de mettre en évidence de facteur influençant l'atteinte du seuil du PASS, une étude de plus ample envergure permettrait une meilleure compréhension de ces résultats. Les indications de prothèses de résection restent aujourd'hui encore restreintes et la population ciblée par les indications oncologiques, fracturaires, de reprise de prothèses ou d'infection de matériel est fragile, pouvant limiter la durée de suivi, comme c'est le cas dans cette étude où seulement 64 patients (46%) étaient encore en vie avec la prothèse en place au moment du recueil. De plus, un biais de sélection est sans doute à prendre en compte, notre étude ayant un nombre important de perdus de vue ou de refus de participation pour l'étude du PASS (22 patients au total sur 64).

## CONCLUSION

Les prothèses de résection fémorales initialement posées dans un cadre oncologique, se sont étendues à d'autres indications, rendant leur utilisation plus fréquente. Ces prothèses sont accompagnées d'un taux de complication non négligeable, et d'une survie d'implant plus faible que celle des implants de première intention, rendant plus que probable la nécessité d'une reprise chirurgicale à terme chez des patients jeunes. De plus, les scores fonctionnels retrouvés en post opératoires sont inférieurs à ceux attendus après une arthroplastie de première intention. Malgré ces inconvénients, les seuils du PASS retrouvés suggèrent que les patients se satisfont de score fonctionnel plus bas. Afin de comprendre quels sont les facteurs associés à la satisfaction post-opératoire et donc à de meilleurs résultats perçus par le patient, une étude de plus grande envergure est à envisager.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 Hattori H, Mibe J, Yamamoto K. Modular Megaprosthesis in Metastatic Bone Disease of the Femur. *Orthopedics* 2011; **34**: e871–e876. [PMID: 22146204 DOI: 10.3928/01477447-201111021-13]
- 2 Coathup MJ, Batta V, Pollock RC, Aston WJ, Cannon SR, Skinner JA, Briggs TWR, Unwin PS, Blunn GW. Long-Term Survival of Cemented Distal Femoral Endoprostheses with a Hydroxyapatite-Coated Collar: A Histological Study and a Radiographic Follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2013; **95**: 1569–1575. [PMID: 24005197 DOI: 10.2106/JBJS.L.00362]
- 3 Gkavardina A, Tsagozis P. The Use of Megaprostheses for Reconstruction of Large Skeletal Defects in the Extremities: A Critical Review. *Open Orthop J* 2014; **8**: 384–389. [PMID: 25352933 DOI: 10.2174/1874325001408010384]
- 4 Parvizi J, Sim FH. Proximal Femoral Replacements With Megaprostheses: *Clin Orthop Relat Res* 2004; **420**: 169–175. [PMID: 15057093 DOI: 10.1097/00003086-200403000-00023]
- 5 McGlothlin AE, Lewis RJ. Minimal Clinically Important Difference: Defining What Really Matters to Patients. *JAMA* 2014; **312**: 1342–1343. [PMID: 25268441 DOI: 10.1001/jama.2014.13128]
- 6 Pham T, Tubach F. Patient acceptable symptomatic state (PASS). *Joint Bone Spine* 2009; **76**: 321–323. [PMID: 19525136 DOI: 10.1016/j.jbspin.2009.03.008]
- 7 Kvien TK, Heiberg T, Hagen KB. Minimal clinically important improvement/difference (MCII/MCID) and patient acceptable symptom state (PASS): what do these concepts mean? *Ann Rheum Dis* 2007; **66**: iii40–iii41. [PMID: 17934093 DOI: 10.1136/ard.2007.079798]
- 8 Tubach F, Ravaud P, Beaton D, Boers M, Bombardier C, Felson DT, van der Heijde D, Wells G, Dougados M. Minimal clinically important improvement and patient acceptable symptom state for subjective outcome measures in rheumatic disorders. *J Rheumatol* 2007; **34**: 1188–1193.
- 9 Reider B. Good, or Just Better? *Am J Sports Med* 2015; **43**: 1841–1843. [PMID: 26232456 DOI: 10.1177/0363546515595612]
- 10 Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1969; **51**: 737–755.
- 11 Lyman S, Lee Y-Y, Franklin PD, Li W, Cross MB, Padgett DE. Validation of the KOOS, JR: A Short-form Knee Arthroplasty Outcomes Survey. *Clin Orthop Relat Res* 2016; **474**: 1461–1471. [PMID: 26926773 DOI: 10.1007/s11999-016-4719-1]
- 12 Kunze KN, Fontana MA, MacLean CH, Lyman S, McLawhorn AS. Defining the Patient Acceptable Symptom State for the HOOS JR and KOOS JR After Primary Total Joint Arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2022; **104**: 345–352. [PMID: 34958538 DOI: 10.2106/JBJS.21.00550]
- 13 Galea VP, Florissi I, Rojanasopondist P, Connelly JW, Ingelsrud LH, Bragdon C, Malchau H, Troelsen A. The Patient Acceptable Symptom State for the Harris Hip Score Following Total Hip Arthroplasty: Validated Thresholds at 3-Month, 1-, 3-, 5-, and 7-Year Follow-Up. *J Arthroplasty* 2020; **35**: 145-152.e2. [PMID: 31519399 DOI: 10.1016/j.arth.2019.08.037]
- 14 Connelly JW, Galea VP, Rojanasopondist P, Matuszak SJ, Ingelsrud LH, Nielsen CS, Bragdon CR, Huddleston JI, Malchau H, Troelsen A. Patient Acceptable Symptom State at 1 and 3 Years After Total Knee Arthroplasty: Thresholds for the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS). *J Bone Joint Surg Am* 2019; **101**: 995–1003. [PMID: 31169576 DOI: 10.2106/JBJS.18.00233]

- 15 Galea VP, Ingelsrud LH, Florissi I, Shin D, Bragdon CR, Malchau H, Gromov K, Troelsen A. Patient-acceptable symptom state for the Oxford Hip Score and Forgotten Joint Score at 3 months, 1 year, and 2 years following total hip arthroplasty: a registry-based study of 597 cases. *Acta Orthop* 2020; **91**: 372–377. [PMID: 32316804 DOI: 10.1080/17453674.2020.1750877]
- 16 Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989; **248**: 13–14.
- 17 Enneking W, Dunham W, Gebhardt M, Malawar M, Pritchard D. A System for the Functional Evaluation of Reconstructive Procedures After Surgical Treatment of Tumors of the Musculoskeletal System. *Clin Orthop Relat Res* 1993; **286**: 241–246.
- 18 Gosheger G, Hillmann A, Lindner N, Rödl R, Hoffmann C, Bürger H, Winkelmann W. Soft Tissue Reconstruction of Megaprotheses Using a Trevira Tube. *Clin Orthop Relat Res* 2001; **393**: 264–271. [PMID: 11764358 DOI: 10.1097/00003086-200112000-00030]
- 19 Henderson ER, O'Connor MI, Ruggieri P, Windhager R, Funovics PT, Gibbons CL, Guo W, Hornicek FJ, Temple HT, Letson GD. Classification of failure of limb salvage after reconstructive surgery for bone tumours: a modified system Including biological and expandable reconstructions. *Bone Joint J* 2014; **96-B**: 1436–1440. [PMID: 25371453 DOI: 10.1302/0301-620X.96B11.34747]
- 20 Roos EM, Lohmander LS. The Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): from joint injury to osteoarthritis. *Health Qual Life Outcomes* 2003; **1**: 64. [PMID: 14613558 DOI: 10.1186/1477-7525-1-64]
- 21 Ornetti P, Parratte S, Gossec L, Tavernier C, Argenson J-N, Roos EM, Guillemin F, Maillefert JF. Cross-cultural adaptation and validation of the French version of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) in knee osteoarthritis patients. *Osteoarthritis Cartilage* 2008; **16**: 423–428. [PMID: 17905602 DOI: 10.1016/j.joca.2007.08.007]
- 22 Tubach F, Ravaud P, Baron G, Falissard B, Logeart I, Bellamy N, Bombardier C, Felson D, Hochberg M, Heijde D van der, Dougados M. Evaluation of clinically relevant states in patient reported outcomes in knee and hip osteoarthritis: the patient acceptable symptom state. *Ann Rheum Dis* 2005; **64**: 34–37. [PMID: 15130902 DOI: 10.1136/ard.2004.023028]
- 23 Tubach F, Wells G, Ravaud P, Dougados M. Minimal clinically important difference, low disease activity state, and patient acceptable symptom state: Methodological issues. *J Rheumatol* 2005; **32**: 2025–9.
- 24 Youden WJ. Index for rating diagnostic tests. *Cancer* 1950; **3**: 32–35. [PMID: 15405679 DOI: 10.1002/1097-0142(1950)3:1<32::aid-cncr2820030106>3.0.co;2-3]
- 25 Fine JP, Gray RJ. A Proportional Hazards Model for the Subdistribution of a Competing Risk. *Journal of the American Statistical Association* 1999; **94**: 496–509. [DOI: 10.2307/2670170]
- 26 Giesinger JM, Hamilton DF, Jost B, Behrend H, Giesinger K. WOMAC, EQ-5D and Knee Society Score Thresholds for Treatment Success After Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2015; **30**: 2154–2158. [PMID: 26160647 DOI: 10.1016/j.arth.2015.06.012]
- 27 Buller LT, McLawhorn AS, Lee Y-Y, Cross M, Haas S, Lyman S. The Short Form KOOS, JR Is Valid for Revision Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2020; **35**: 2543–2549. [PMID: 32376166 DOI: 10.1016/j.arth.2020.04.016]
- 28 Mattei JC, Chapat B, Ferembach B, Le Nail L-R, Crenn V, Bizzozero P, Venton G, Kerzoncuf M, Loundnou A, Backstein D, Alshaygy I, Griffin A, Wunder J, Biau D, Gouin F, Rosset P, Rochwerger A. Fixed-hinge cemented modular implants: An effective reconstruction technique following primary distal femoral bone tumor resection. A 136-case multicenter series.

*Orthop Traumatol Surg Res* 2020; **106**: 397–402. [PMID: 32205080 DOI: 10.1016/j.otsr.2019.10.029]

- 29** Bertani A, Helix M, Louis ML, Rochwerger A, Curvale G. Total hip arthroplasty in severe segmental femoral bone loss situations: use of a reconstruction modular stem design (JVC IX). Retrospective study of 23 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009; **95**: 491–497. [PMID: 19833568 DOI: 10.1016/j.otsr.2009.07.011]
- 30** Heyberger C, Auburger G, Babinet A, Anract P, Biau DJ. Patients with Revision Modern Megaprotheses of the Distal Femur Have Improved Disease-Specific and Health-Related Outcomes Compared to Those with Primary Replacements. *J Knee Surg* 2018; **31**: 822–826. [PMID: 29270950 DOI: 10.1055/s-0037-1615298]
- 31** Ahlmann ER, Menendez LR, Kermani C, Gotha H. Survivorship and clinical outcome of modular endoprosthetic reconstruction for neoplastic disease of the lower limb. *J Bone Joint Surg Br* 2006; **88-B**: 790–795. [DOI: 10.1302/0301-620X.88B6.17519]
- 32** Calabró T, Van Rooyen R, Piraino I, Pala E, Trovarelli G, Panagopoulos GN, Megaloikonomos PD, Angelini A, Mavrogenis AF, Ruggieri P. Reconstruction of the proximal femur with a modular resection prosthesis. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2016; **26**: 415–421. [PMID: 27040404 DOI: 10.1007/s00590-016-1764-0]
- 33** Di Martino A, Pederiva D, Bordini B, Di Carlo G, Panciera A, Geraci G, Stefanini N, Faldini C. Proximal femoral replacement for non-neoplastic conditions: a systematic review on current outcomes. *J Orthop Traumatol* 2022; **23**: 18. [PMID: 35348913 DOI: 10.1186/s10195-022-00632-z]
- 34** Toepfer A, Straßer V, Ladurner A, Calek A-K, Potocnik P, von Eisenhart-Rothe R. Different Outcomes After Proximal Femoral Replacement in Oncologic and Failed Revision Arthroplasty Patients - a Retrospective Cohort Study. *BMC Musculoskelet Disord* 2021; **22**: 813. [PMID: 34551731 DOI: 10.1186/s12891-021-04673-z]
- 35** Dhawan R, Spencer Jones R, Cool P. Distal femoral replacement - Does length matter? Mid-term results for distal femoral replacements. *Knee* 2021; **31**: 97–109. [PMID: 34119999 DOI: 10.1016/j.knee.2021.05.008]
- 36** Pala E, Trovarelli G, Calabrò T, Angelini A, Abati CN, Ruggieri P. Survival of Modern Knee Tumor Megaprotheses: Failures, Functional Results, and a Comparative Statistical Analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2015; **473**: 891–899. [PMID: 24874116 DOI: 10.1007/s11999-014-3699-2]
- 37** Houdek MT, Watts CD, Wyles CC, Rose PS, Taunton MJ, Sim FH. Functional and oncologic outcome of cemented endoprosthesis for malignant proximal femoral tumors. *J Surg Oncol* 2016; **114**: 501–506. [PMID: 27353406 DOI: 10.1002/jso.24339]
- 38** Mancino F, Di Matteo V, Mocini F, Cacciola G, Malerba G, Perisano C, De Martino I. Survivorship and clinical outcomes of proximal femoral replacement in non-neoplastic primary and revision total hip arthroplasty: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord* 2021; **22**: 933. [PMID: 34749680 DOI: 10.1186/s12891-021-04711-w]
- 39** Korim MT, Esler CNA, Reddy VRM, Ashford RU. A systematic review of endoprosthetic replacement for non-tumour indications around the knee joint. *Knee* 2013; **20**: 367–375. [PMID: 24084229 DOI: 10.1016/j.knee.2013.09.001]
- 40** Mechas CA, Isla AE, Abbenhaus EJ, Landy DC, Duncan ST, Selby JB, Aneja A. Clinical Outcomes Following Distal Femur Replacement for Periprosthetic Distal Femur Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Arthroplasty* 2022; **37**: 1002–1008. [PMID: 35093546 DOI: 10.1016/j.arth.2022.01.054]

- 41** Vaishya R, Thapa SS, Vaish A. Non-neoplastic indications and outcomes of the proximal and distal femur megaprosthesis: a critical review. *Knee Surg Relat Res* 2020; **32**: 18. [PMID: 32660578 DOI: 10.1186/s43019-020-00034-7]
- 42** Vertesich K, Puchner S, Staats K, Schreiner M, Hipfl C, Kubista B, Holinka J, Windhager R. Distal femoral reconstruction following failed total knee arthroplasty is accompanied with risk for complication and reduced joint function. *BMC Musculoskelet Disord* 2019; **20**. [PMID: 30704448 DOI: 10.1186/s12891-019-2432-4]
- 43** Wyles CC, Tibbo ME, Yuan BJ, Trousdale RT, Berry DJ, Abdel MP. Long-Term Results of Total Knee Arthroplasty with Contemporary Distal Femoral Replacement. *J Bone Joint Surg Am* 2020; **102**: 45–51. [PMID: 31596808 DOI: 10.2106/JBJS.19.00489]
- 44** Janssen SJ, van Rein EAJ, Paulino Pereira NR, Raskin KA, Ferrone ML, Hornicek FJ, Lozano-Calderon SA, Schwab JH. The Discrepancy between Patient and Clinician Reported Function in Extremity Bone Metastases. *Sarcoma* 2016; **2016**: e1014248. [PMID: 27725792 DOI: 10.1155/2016/1014248]
- 45** Rosenberger PH, Jokl P, Cameron A, Ickovics JR. Shared decision making, preoperative expectations, and postoperative reality: differences in physician and patient predictions and ratings of knee surgery outcomes. *Arthroscopy* 2005; **21**: 562–569. [PMID: 15891722 DOI: 10.1016/j.arthro.2005.02.022]
- 46** Biau DJ, Latouche A, Porcher R. Competing Events Influence Estimated Survival Probability: When Is Kaplan-Meier Analysis Appropriate? *Clin Orthop Relat Res* 2007; **462**: 229–233. [PMID: 17496556 DOI: 10.1097/BLO.0b013e3180986753]
- 47** Schuh R, Kaider A, Windhager R, Funovics PT. Does competing risk analysis give useful information about endoprosthetic survival in extremity osteosarcoma? *Clin Orthop Relat Res* 2015; **473**: 900–906. [PMID: 24867454 DOI: 10.1007/s11999-014-3703-x]
- 48** Janssen SJ, Langerhuizen DWG, Schwab JH, Bramer JAM. Outcome after reconstruction of proximal femoral tumors: A systematic review. *J Surg Oncol* 2019; **119**: 120–129. [PMID: 30466190 DOI: 10.1002/jso.25297]
- 49** Strony J, Sukhonthamarn K, Tan TL, Parvizi J, Brown SA, Nazarian DG. Worse Outcomes Are Associated With Proximal Femoral Replacement Following Periprosthetic Joint Infection. *J Arthroplasty* 2022; **37**: 559–564. [PMID: 34767911 DOI: 10.1016/j.arth.2021.11.008]
- 50** Haijie L, Dasen L, Tao J, Yi Y, Xiaodong T, Wei G. Implant Survival and Complication Profiles of Endoprostheses for Treating Tumor Around the Knee in Adults: A Systematic Review of the Literature Over the Past 30 Years. *J Arthroplasty* 2018; **33**: 1275-1287.e3. [PMID: 29191444 DOI: 10.1016/j.arth.2017.10.051]
- 51** Mazaleyrat M, Le Nail L-R, Auburger G, Biau D, Rosset P, Waast D, Gouin F, Bonneville P, Ehlinger M, Pasquier G, Vaz G, French Society of Orthopedic Surgery, Traumatology (SoFCOT). Survival and complications in hinged knee reconstruction prostheses after distal femoral or proximal tibial tumor resection: A retrospective study of 161 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* 2020; **106**: 403–407. [PMID: 32276844 DOI: 10.1016/j.otsr.2019.11.027]
- 52** Sukhonthamarn K, Strony JT, Patel UJ, Brown SA, Nazarian DG, Parvizi J, Klein GR. Distal Femoral Replacement and Periprosthetic Joint Infection After Non-Oncological Reconstruction: A Retrospective Analysis. *J Arthroplasty* 2021; **36**: 3959–3965. [PMID: 34518056 DOI: 10.1016/j.arth.2021.08.013]
- 53** Staats K, Vertesich K, Sigmund IK, Sosa B, Kaider A, Funovics PT, Windhager R. Does a Competing Risk Analysis Show Differences in the Cumulative Incidence of Revision Surgery Between Patients with Oncologic and Non-oncologic Conditions After Distal Femur

- Replacement? *Clin Orthop Relat Res* 2020; **478**: 1062–1073. [PMID: 31895069 DOI: 10.1097/CORR.0000000000001106]
- 54** Biau DJ, Hamadouche M. Estimating implant survival in the presence of competing risks. *Int Orthop* 2011; **35**: 151–155. [PMID: 20652695 DOI: 10.1007/s00264-010-1097-2]
- 55** Biau D, Faure F, Katsahian S, Jeanrot C, Tomeno B, Anract P. Survival of Total Knee Replacement with a Megaprosthesis After Bone Tumor Resection. *J Bone Joint Surg Am* 2006; **88**: 1285–1293. [PMID: 16757762. DOI: 10.2106/JBJS.E.00553.]
- 56** Puchner SE, Funovics PT, Hipfl C, Dominkus M, Windhager R, Hofstaetter JG. Incidence and management of hip dislocation in tumour patients with a modular prosthesis of the proximal femur. *Int Orthop* 2014; **38**: 1677–1684. [PMID: 24869926 DOI: 10.1007/s00264-014-2376-0]
- 57** Abdelaziz H, Schröder M, Shum Tien C, Ibrahim K, Gehrke T, Salber J, Citak M. Resection of the proximal femur during one-stage revision for infected hip arthroplasty : risk factors and effectiveness. *Bone Joint J* 2021; **103-B**: 1678–1685. [PMID: 34719276 DOI: 10.1302/0301-620X.103B11.BJJ-2021-0022.R1]
- 58** Slullitel PA, Oñativia JI, Zanotti G, Comba F, Piccaluga F, Buttarò MA. One-stage exchange should be avoided in periprosthetic joint infection cases with massive femoral bone loss or with history of any failed revision to treat periprosthetic joint infection. *Bone Joint J* 2021; **103-B**: 1247–1253. [PMID: 34192931 DOI: 10.1302/0301-620X.103B7.BJJ-2020-2155.R1]
- 59** Dieckmann R, Schmidt-Braekling T, Gosheger G, Theil C, Harges J, Moellenbeck B. Two stage revision with a proximal femur replacement. *BMC Musculoskelet Disord* 2019; **20**: 58. [PMID: 30736777 DOI: 10.1186/s12891-019-2442-2]
- 60** Kosashvili Y, Backstein D, Safir O, Lakstein D, Gross AE. Dislocation and Infection After Revision Total Hip Arthroplasty: Comparison Between the First and Multiply Revised Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011; **26**: 1170–1175. [PMID: 21676585 DOI: 10.1016/j.arth.2011.04.022]
- 61** Schmidt A, Batailler C, Lording T, Badet R, Servien E, Writing Committee, Lustig S. Why Reintervention After Total Knee Arthroplasty Fails? A Consecutive Cohort of 1170 Surgeries. *J Arthroplasty* 2020; **35**: 2550–2560. [PMID: 32482477 DOI: 10.1016/j.arth.2020.04.043]
- 62** Theil C, Schneider KN, Gosheger G, Schmidt-Braekling T, Ackmann T, Dieckmann R, Frommer A, Klingebiel S, Schwarze J, Moellenbeck B. Revision TKA with a distal femoral replacement is at high risk of reinfection after two-stage exchange for periprosthetic knee joint infection. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2022; **30**: 899–906. [PMID: 33564916 DOI: 10.1007/s00167-021-06474-2]
- 63** Christ AB, Hornicek FJ, Fabbri N. Distal femoral replacement – Cemented or cementless? Current concepts and review of the literature. *J Clin Orthop Trauma* 2021; **19**: 11–16. [PMID: 34040980 DOI: 10.1016/j.jcot.2021.04.032]
- 64** Myers GJC, Abudu AT, Carter SR, Tillman RM, Grimer RJ. Endoprosthetic replacement of the distal femur for bone tumours. *THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY* 2007; **89**: 6.
- 65** Nooh A, Goulding K, Isler MH, Mottard S, Arteau A, Dion N, Turcotte R. Early Improvement in Pain and Functional Outcome but Not Quality of Life After Surgery for Metastatic Long Bone Disease. *Clin Orthop Relat Res* 2018; **476**: 535–545. [PMID: 29529637 DOI: 10.1007/s11999.0000000000000065]
- 66** Korim MT, Esler CNA, Ashford RU. Systematic Review of Proximal Femoral Arthroplasty for Non-Neoplastic Conditions. *The Journal of Arthroplasty* 2014; **29**: 2117–2121. [DOI: 10.1016/j.arth.2014.06.012]

- 67** Tandon T, Tadros BJ, Avasthi A, Hill R, Rao M. Management of periprosthetic distal femur fractures using distal femoral arthroplasty and fixation - Comparative study of outcomes and costs. *J Clin Orthop Trauma* 2020; **11**: 160–164. [PMID: 32002006 DOI: 10.1016/j.jcot.2019.05.015]

## ANNEXES

### I. CLASSIFICATION DE HENDERSON MODIFIÉE

1 : Atteinte des tissus mous entraînant une altération de fonction du membre	A : Insuffisance musculo-ligamentaire, luxation B : Désunion cicatricielle sans infection
2 : Descellement aseptique clinique et radiologique	A : Moins de 2 ans après implantation B : Plus de 2 ans après implantation
3 : Défaut de structure	A : Echec du matériel (fracture, usure) B : Fracture péri-prothétique
4 : Infection	A : Moins de 2 ans après implantation B : Plus de 2 ans après implantation
5 : Progression tumorale avec atteinte de la prothèse	A : Progression des tissus mous B : Progression osseuse

## II. MUSCULO-SKELETAL TUMOR SOCIETY SCORE (MSTS)

Pour chaque catégorie, veuillez entourer le numéro correspondant à votre ressenti à la période à laquelle vous remplissez le questionnaire.

Comment caractériseriez-vous l'intensité des <b>douleurs</b> ressenties et leur retentissement ?		
N°	Description	Données recueillies
5	Aucune	Pas d'antalgique utilisé
4	Légère	
3	Modérée, non invalidante	Antalgique non morphinique
2	Intermédiaire	
1	Forte, parfois invalidante	Morphinique occasionnel
0	Sévère, invalidante en permanence	Morphinique quotidien

Comment caractériseriez-vous l'impact de la prothèse sur vos <b>activités quotidiennes</b> , par rapport à vos activités avant la chirurgie ?		
N°	Description	Données recueillies
5	Aucune limitation	Pas de handicap
4	Intermédiaire	
3	Restriction de certains loisirs	Handicap léger
2	Intermédiaire	
1	Restriction importante des activités	Handicap important
0	Restriction totale	Handicap total

Concernant la chirurgie et la prothèse, comment caractériseriez votre <b>satisfaction et ressenti émotionnel</b> par rapport à vos attentes fonctionnelles ?		
N°	Description	Données recueillies
5	Content / enthousiaste	Recommanderait la chirurgie
4	Intermédiaire	
3	Satisfait	Referait la chirurgie
2	Intermédiaire	
1	Accepte la chirurgie	Recommencerait mais à reculons
0	Non satisfait	Ne recommencerait pas

A quelle fréquence ressentez-vous la nécessité d'utiliser une <b>aide pour marcher</b> ?		
N°	Description	Données recueillies
5	Aucune	Pas d'aide technique
4	Intermédiaire	Port occasionnel d'une attelle
3	Attelle	Port presque permanent d'une attelle
2	Intermédiaire	Utilisation occasionnelle de la canne/béquille
1	1 canne ou béquille	Utilisation fréquente de la canne/béquille
0	2 cannes ou béquilles	Utilisation permanente des cannes/béquilles.

Comment caractériseriez-vous l'impact de la prothèse et de la chirurgie sur votre <b>capacité</b> et votre <b>périmètre de marche</b> ? (NB : merci de préciser en cas de limitation causée par une autre atteinte (cardiaque, pulmonaire, neurologique...))		
N°	Description	Données recueillies
5	Illimité	Comparable au pré-opératoire
4	Intermédiaire	
3	Limité	Périmètre de marche significativement inférieur
2	Intermédiaire	
1	Marche seulement en intérieur	Pas de marche en extérieur
0	Indépendance non conservée	Marche seulement avec assistance ou déplacement en fauteuil roulant
Autres atteintes concomitantes :		

Comment caractériseriez-vous l'impact de la prothèse et de la chirurgie sur votre <b>démarche</b> , et l'impact sur vos activités ?		
<i>N°</i>	<i>Description</i>	<i>Données recueillies</i>
5	Normale	Pas de modification de la démarche
4	Intermédiaire	
3	Faible impact esthétique	Pas de restriction d'activité mais altération esthétique
2	Intermédiaire	
1	Fort impact esthétique	Faible restriction d'activité
0	Handicap majeur	Fort impact fonctionnel

### III. HARRIS HIP SCORE (HHS)

Pour chaque catégorie, veuillez entourer le numéro correspondant à votre ressenti à la période à laquelle vous remplissez le questionnaire.

Concernant votre <b>douleur</b> (cocher la case correspondante) :		
	Aucune ou pouvant être oubliée	44
	Très faible, occasionnelle, ne vous gênant pas dans les activités	40
	Faible, n'impactant pas les activités quotidiennes, apparaissant pour des activités plus soutenues.	30
	Modérée, tolérable mais nécessitant des adaptations, avec quelques limitations pour les activités quotidiennes.	20
	Sévère, avec une nette limitation des activités quotidiennes.	10
	Très sévère, rendant la marche impossible, survenant même au repos.	0

Concernant la <b>fonction</b> de votre hanche (cocher la case correspondante pour chaque catégorie) :		
Marchez-vous avec une boiterie ?		
	Aucune	11
	Légère	8
	Modérée	5
	Importante	0
Marchez-vous avec une aide technique / un soutien ?		
	Aucune	11
	Une canne pour les longues distances	7
	Une canne habituellement pour sortir	5
	Une canne en permanence	3
	2 cannes	2
	2 béquilles, un déambulateur, ou marche impossible	0
Quelle distance pouvez-vous parcourir (avec vos aides techniques si utilisées) ?		
	Illimité	11
	Plus de 500m (ou 30 min)	8
	200m (ou 15 min)	5
	Marche seulement en intérieur	2
	Aucune (uniquement lit ou fauteuil)	0
Comment montez-vous les escaliers ?		
	Normalement, sans utiliser la rampe	4
	Normalement, en utilisant la rampe	2
	Montée décomposée	1
	Utilisation des escaliers impossible	0
Pouvez-vous mettre vous-même vos chaussures et chaussettes ?		
	Sans difficulté	4
	Avec difficulté	2
	Impossible	0
Pouvez-vous vous assoir confortablement... ?		
	Sur une chaise ordinaire pendant plus d'une heure	4
	Seulement sur une chaise surélevée pendant plus d'une heure	2
	Incapacité de s'assoir sur une chaise	0
Pouvez-vous emprunter les transports en commun ?		
	Oui	1
	Non	0

Partie à remplir par le médecin :

Concernant l' <b>examen clinique</b> (cocher les cases correspondantes, si une case n'est pas cochée comptez 0, sinon 4 points) :		
	Moins de 30° de flessum fixé	1
	Moins de 10° d'adduction fixée	1
	Moins de 10° de rotation interne fixée en extension de hanche	1
	Inégalité de longueur des membres inférieurs de moins de 3,2cm	1

Concernant les <b>mobilités</b> :					
Extension de hanche			Rotation interne		
Flexion de hanche			Rotation externe		
Adduction			Abduction		
De 200 à 300°	De 160 à 209°	De 100 à 159°	De 60 à 99°	De 30 à 59°	De 0 à 29°
5	4	3	2	1	0

#### IV. KNEE INJURY AND OSTEOARTHRITIS OUTCOME SCORE (KOOS)

Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS), version française LK 1.0

1

## QUESTIONNAIRE DE GENOU KOOS

DATE: \_\_\_\_\_ DATE DE NAISSANCE: \_\_\_\_\_

NOM: \_\_\_\_\_

### 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.

### Symptômes

Ces questions concernent vos symptômes au cours des **huit derniers jours**.

S1. Est-ce que votre genou gonfle?

Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Tout le temps
<input type="checkbox"/>				

S2. Ressentez-vous des ou entendez-vous des craquements ou n'importe quel autre type de bruit en bougeant le genou?

Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
<input type="checkbox"/>				

S3. Est-ce que votre genou accroche ou se bloque en bougeant?

Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours
<input type="checkbox"/>				

S4. Pouvez-vous étendre votre genou complètement?

Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
<input type="checkbox"/>				

S5. Pouvez-vous plier votre genou complètement?

Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
<input type="checkbox"/>				

### Raideur

Ces questions concernent la raideur de votre genou au cours des **huit derniers jours**. La raideur est la sensation d'avoir du mal à bouger le genou.

S6. Le matin au réveil, la raideur de votre genou est:

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

S7. Après être resté(e) assis(e), couché(e), ou au repos pendant la journée, la raideur de votre genou est:

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

**Douleur**

P1. Avez-vous souvent mal au genou?

Jamais	Une fois par mois	Une fois par semaine	Tous les jours	Tout le temps
<input type="checkbox"/>				

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

P2. En tournant, pivotant sur votre jambe

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

P3. En étendant complètement le genou

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

P4. En pliant complètement le genou

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

P5. En marchant sur un terrain plat

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

P6. En montant ou en descendant les escaliers

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

P7. Au lit la nuit

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

P8. En restant assis(e) ou couché(e)

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

P9. En restant debout

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

**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?

A1. Descendre les escaliers

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

A2. Monter les escaliers

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A3. Vous relever d'une position assise

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A4. Rester debout

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A5. Vous pencher en avant pour ramasser un objet

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A6. Marcher sur un terrain plat

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A7. Monter ou descendre de voiture

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A8. Faire vos courses

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A9. Mettre vos chaussettes ou vos collants

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A10. Sortir du lit

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A11. Enlever vos chaussettes ou vos collants

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A12. Vous retourner ou garder le genou dans la même position en étant couché(e)

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A13. Entrer ou sortir d'une baignoire

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A14. Rester assis(e)

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

## A15. Vous asseoir ou vous relever des toilettes

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

A16. Faire de gros travaux ménagers (déplacer des objets lourds, récurer les sols,...)

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

A17. Faire des petits travaux ménagers (faire la cuisine, faire la poussière,...).

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

### Activités, sport et loisirs

Les questions suivantes concernent ce que vous êtes capable de faire au cours d'autres activités. Au cours des **huit derniers jours**, quelle a été votre difficulté pour les activités suivantes?

SP1. Rester accroupi(e)

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

SP2. Courir

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

SP3. Sauter

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

SP4. Tourner, pivoter sur votre jambe

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

SP5. Rester à genoux

Absente	Légère	Modérée	Forte	Extrême
<input type="checkbox"/>				

### Qualité de vie

Q1. Pensez-vous souvent à votre problème de genou?

Jamais	Une fois par mois	Une fois par semaine	Tous les jours	Tout le temps
<input type="checkbox"/>				

Q2. 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
<input type="checkbox"/>				

Q3. Est-ce qu'un manque de confiance dans votre genou vous gêne?

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Totalement
<input type="checkbox"/>				

Q4. Finalement, êtes-vous gêné(e) par votre genou?

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
<input type="checkbox"/>				

**\*\*\*Merci beaucoup d'avoir répondu à ce questionnaire\*\*\***

## V. KNEE SOCIETY SCORE (KSS)

### SCORE GENOU

**Douleur**      Aucune Douleur                      Légère Occasionnelle                      Légère (Escaliers)  
Légère (A La Marche)                      Modérée, Occasionnelle                      Modérée Continue  
Sévère    Non Précisée

### Stabilité

**Antéro-postérieure**     < 5m                       5-10mm                       > 10 mm                       non précisé  
**Médio-Lat**                       <=5°                       6-10°                       11-15°                       > 15°                       non précisé

### Mobilité

Flexion active : \_\_\_\_\_°

**Flessum**     < 5°                       6-10°                       11-15°                       16-20°                       >20°                       non précisé  
**Déficit d'ext. Active**     0°                       1-10°                       11-20°                       >20°                       non précisé

**Axe mécanique** \_\_\_\_\_° (Déviation de l'axe mécanique : + valgus / - varus)

### SCORE FONCTION

**Pér. Marche (sans canne)**     illimité                       > 1000 m                       500 à 1000 m  
 <500m                       confiné domicile  
 marche impossible                       non précisé

**Escaliers**                       alterné normal                       rampe pour descendre                       rampe montée/descente  
 descente impossible                       impossible                       non précisé

**Aide**                       aucune                       1 canne                       2 cannes  
 2 béquilles                       déambulateur                       non précisé\*

« Par délibération de son Conseil en date du 10 Novembre 1972, l'Université n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ou mémoires. Ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs ».

VU, le Président de Thèse

VU, le Doyen de la Faculté

VU et permis d'imprimer  
en référence à la délibération  
du Conseil d'Université  
en date du 14 Décembre 1973

Pour le Président  
de l'Université de CAEN et P.O

Le Doyen

ANNEE DE SOUTENANCE : 2021/2022

NOM ET PRENOM DE L'AUTEUR : WIKLUND Marianne

TITRE DE LA THESE :

**RÉSULTATS DES PROTHÈSES DE RÉSECTION FÉMORALE PROXIMALE ET DISTALE : ÉTUDE RÉTROSPECTIVE MONOCENTRIQUE**

RESUME DE LA THESE EN FRANÇAIS :

**Introduction** : Les prothèses de résection fémorales proximales et distales sont sujettes à des complications et ont des résultats fonctionnels moins bons que les implants de première intention. La satisfaction des patients après ce type d'arthroplastie n'est pas connue. Notre objectif était de (1) définir le *Patient acceptable symptom state* (PASS) seuil pour différents scores fonctionnels et (2) d'étudier la survie prothétique et les complications post-opératoires.

**Matériel et méthodes** : 138 prothèses de résection fémorale ont été posées entre 2009 et 2020. Le seuil du PASS a été défini avec une analyse par courbe ROC pour le HHS pour 23 prothèses fémorales proximales et pour le KSS et le KOOS-JR pour 21 prothèses fémorales distales. Les complications étaient classées selon Henderson. Un échec était défini par la nécessité d'un changement prothétique ou d'une amputation.

**Résultats** : Le PASS seuil était de 47,5 (AUC 0,71) pour le HHS, de 69,5 (AUC 0,97) et 62,5 (AUC 0,81) pour le KSS genou et KSS fonction, et de 62,7 (AUC 0,97) pour le KOOS-JR. Le taux de survie était de 92% et 63% à 5 ans et 67% et 61% à 10 ans respectivement pour les fémurs proximaux et distaux. La complication la plus fréquente était la luxation pour les fémurs proximaux (11%) et l'infection profonde pour les fémurs distaux (23%)

**Conclusion** : Les patients porteurs de prothèses de résection fémorales sont satisfaits pour une fonction moindre, malgré un taux de complications et de dépose important.

MOTS CLES :

Prothèse de résection ; Fémur proximal ; Fémur distal ; satisfaction ; PASS ; Résultats fonctionnels ; Survie prothétique ; Complications

TITRE DE LA THESE EN ANGLAIS :

**PROXIMAL AND DISTAL FEMORAL RESECTION PROSTHESES OUTCOMES : A MONOCENTRIC RETROSPECTIVE STUDY**

RESUME DE LA THESE EN ANGLAIS :

**Introduction** : Proximal and distal femoral reconstruction prostheses may incur complications and their functional results are lower than those for first intention arthroplasty. Patients satisfaction after this type of prosthetic replacement remains unknown. The purpose of this study was (1) to define patient acceptable symptom state (PASS) thresholds for different functional scores and (2) to evaluate implant survival and complications.

**Material and methods** : 138 femoral resection prostheses implanted between 2009 and 2020 were included. A ROC curve analysis was used to establish PASS thresholds for HHS, KSS and KOOS-JR among 23 proximal femoral replacement (PFR) and 21 distal femoral replacement (DFR). Complications were assessed on the Henderson classification. Failure was defined by prosthesis removal or amputation.

**Results** : The PASS threshold was 47,5 (AUC 0,71) for HHS, 69,5 (AUC 0,97) for KSS knee, 62,5 (AUC 0,81) for KSS function, and 62,7 (AUC 0,97) for KOOS-JR. Implant survival rates were 92% (PFR) and 63% (DFR) at 5 years, while 10 year survival was 67% (PFR) and 61% (DFR). Instability (11%) was the most common complication for PFR, and deep infection (23%) was for DFR.

**Conclusion** : PFR and DFR have a relatively high rate of complications and prosthesis removals, however patients seem to be satisfied with lower functional results.

KEY WORDS :

Proximal femoral replacement ; Distal femoral replacement ; satisfaction ; PASS ; Functional results ; Implant survival ; Complications