



HAL
open science

Infection sur prothèses articulaires : évaluation du traitement en deux temps à plus de cinq ans de recul.

Yves Stiglitz

► **To cite this version:**

Yves Stiglitz. Infection sur prothèses articulaires : évaluation du traitement en deux temps à plus de cinq ans de recul.. Sciences du Vivant [q-bio]. 2010. hal-01733422

HAL Id: hal-01733422

<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01733422>

Submitted on 14 Mar 2018

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.



AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : ddoc-theses-contact@univ-lorraine.fr

LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement

dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

par

Yves STIGLITZ

le 24 septembre 2010

Infection sur prothèses articulaires :

**évaluation du traitement chirurgical en deux temps à plus
de cinq ans de recul.**

Examineurs de la thèse :

Daniel MOLÉ	Professeur	Président
Philippe HARDY	Professeur	Juge
François SIRVEAUX	Professeur	Juge
Olivier ROCHE	Docteur	Juge
Sibylle BEVILACQUA	Docteur	Juge

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1
FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

Président de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE

Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE

Vice Doyen Mission « sillon lorrain » : Professeur Annick BARBAUD

Vice Doyen Mission « Campus » : Professeur Marie-Christine BÉNÉ

Vice Doyen Mission « Finances » : Professeur Marc BRAUN

Vice Doyen Mission « Recherche » : Professeur Jean-Louis GUÉANT

Assesseurs :

- Pédagogie :	Professeur Karine ANGIOÏ-DUPREZ
- 1 ^{er} Cycle :	Professeur Bernard FOLIGUET
- « Première année commune aux études de santé (PACES) et universitarisation études para-médicales »	M. Christophe NÉMOS
- 2 ^{ème} Cycle :	Professeur Marc DEBOUVERIE
- 3 ^{ème} Cycle :	
« DES Spécialités Médicales, Chirurgicales et Biologiques »	Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI
« DES Spécialité Médecine Générale	Professeur Francis RAPHAËL
- Filières professionnalisées :	M. Walter BLONDEL
- Formation Continue :	Professeur Hervé VESPIGNANI
- Commission de Prospective :	Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT
- Recherche :	Professeur Didier MAINARD
- Développement Professionnel Continu :	Professeur Jean-Dominique DE KORWIN

DOYENS HONORAIRES

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Jacques ROLAND – Professeur Patrick NETTER

=====

PROFESSEURS HONORAIRES

Pierre ALEXANDRE – Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Jean BEUREY
Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT
Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS
Michel DUC - Jean DUHEILLE - Adrien DUPREZ - Jean-Bernard DUREUX – Gérard FIEVE - Jean FLOQUET
Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ
Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Pierre HARTEMANN - Claude HURIET – Christian JANOT - Jacques LACOSTE
Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Alain LARCAN - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE
Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Michel MANCIAUX - Jean-Pierre MALLIÉ - Pierre MATHIEU
Denise MONERET-VAUTRIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS
Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - Jean-Marie POLU – Jacques POUREL - Jean PREVOT
Antoine RASPILLER - Michel RENARD - Jacques ROLAND - René-Jean ROYER - Paul SADOUL - Daniel SCHMITT
Jean SOMMELET - Danièle SOMMELET - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ
Gérard VAILLANT – Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS
PRATICIENS HOSPITALIERS**

(Disciplines du Conseil National des Universités)

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Professeur Bernard FOLIGUET

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON

Professeur Serge BRACARD – Professeur Alain BLUM – Professeur Jacques FELBLINGER
Professeur René ANXIONNAT

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Professeur Jean-Louis GUÉANT – Professeur Jean-Luc OLIVIER – Professeur Bernard NAMOUR

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Professeur François MARCHAL – Professeur Bruno CHENUUEL – Professeur Christian BEYAERT

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire)

Professeur Ali DALLOUL

4^{ème} sous-section : (Nutrition)

Professeur Olivier ZIEGLER – Professeur Didier QUILLIOT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIEWSKI

3^{ème} sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)

Professeur Philippe HARTEMANN – Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER – Professeur François ALLA

2^{ème} sous-section : (Médecine et santé au travail)

Professeur Christophe PARIS

3^{ème} sous-section : (Médecine légale et droit de la santé)

Professeur Henry COUDANE

4^{ème} sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (Hématologie ; transfusion)

Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Jean-François STOLTZ – Professeur Pierre FEUGIER

2^{ème} sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Didier PEIFFERT – Professeur Frédéric MARCHAL

3^{ème} sous-section : (Immunologie)

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

4^{ème} sous-section : (Génétique)

Professeur Philippe JONVEAUX – Professeur Bruno LEHEUP

**48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

1^{ère} sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence)

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Hervé BOUAZIZ

Professeur Paul-Michel MERTES – Professeur Gérard AUDIBERT

2^{ème} sous-section : (Réanimation médicale ; médecine d'urgence)

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT

Professeur Bruno LÉVY – Professeur Sébastien GIBOT

3^{ème} sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

4^{ème} sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

**49^{ème} Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE,
HANDICAP et RÉÉDUCATION**

1^{ère} sous-section : (Neurologie)

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI
Professeur Xavier DUCROCQ – Professeur Marc DEBOUVERIE

2^{ème} sous-section : (Neurochirurgie)

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE
Professeur Thierry CIVIT

3^{ème} sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Raymund SCHWAN

4^{ème} sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC – Professeur Bernard KABUTH

5^{ème} sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)

Professeur Jean PAYSANT

50^{ème} Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE et CHIRURGIE PLASTIQUE

1^{ère} sous-section : (Rhumatologie)

Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

2^{ème} sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD
Professeur François SIRVEAUX – Professeur Laurent GALOIS

3^{ème} sous-section : (Dermato-vénérologie)

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

4^{ème} sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)

Professeur François DAP – Professeur Gilles DAUTEL

51^{ème} Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE

1^{ère} sous-section : (Pneumologie ; addictologie)

Professeur Yves MARTINET – Professeur Jean-François CHABOT – Professeur Ari CHAOUAT

2^{ème} sous-section : (Cardiologie)

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL
Professeur Christian de CHILLOU

3^{ème} sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT - Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACÉ

4^{ème} sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)

Professeur Denis WAHL – Professeur Sergueï MALIKOV

52^{ème} Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF et URINAIRE

1^{ère} sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)

Professeur Marc-André BIGARD - Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI – Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

2^{ème} sous-section : (Chirurgie digestive)

3^{ème} sous-section : (Néphrologie)

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN – Professeur Luc FRIMAT

4^{ème} sous-section : (Urologie)

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT – Professeur Pascal ESCHWEGE

53^{ème} Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE

1^{ère} sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY

2^{ème} sous-section : (Chirurgie générale)

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

Professeur Laurent BRUNAUD – Professeur Ahmet AYAV

54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION

1^{ère} sous-section : (Pédiatrie)

Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER
Professeur François FEILLET - Professeur Cyril SCHWEITZER

2^{ème} sous-section : (Chirurgie infantile)

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Pierre JOURNEAU – Professeur Jean-Louis LEMELLE

3^{ème} sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO

4^{ème} sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

55^{ème} Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU

1^{ère} sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

2^{ème} sous-section : (Ophtalmologie)

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

3^{ème} sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)

Professeur Jean-François CHASSAGNE – Professeur Etienne SIMON

=====

PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS

64^{ème} Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

42^{ème} Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

1^{ère} sous-section : (Anatomie)

Docteur Bruno GRIGNON – Docteur Thierry HAUMONT

2^{ème} sous-section : (Cytologie et histologie)

Docteur Edouard BARRAT - Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

3^{ème} sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)

Docteur Béatrice MARIE

43^{ème} Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

1^{ère} sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

2^{ème} sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)

Docteur Damien MANDRY

44^{ème} Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

1^{ère} sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT

Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Marc MERTEN – Docteur Catherine MALAPLATE-ARMAND

Docteur Shyue-Fang BATTAGLIA

2^{ème} sous-section : (Physiologie)

Docteur Nicole LEMAU de TALANCE

3^{ème} sous-section : (Biologie Cellulaire)

Docteur Véronique DECOT-MAILLERET

4^{ème} sous-section : (Nutrition)

Docteur Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

45^{ème} Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

1^{ère} sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)

Docteur Francine MORY – Docteur Véronique VENARD

2^{ème} sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)

Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU – Madame Marie MACHOUART

46^{ème} Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

1^{ère} sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE – Docteur Frédérique CLAUDOT

3^{ème} sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)

Docteur Laurent MARTRILLE

4^{ère} sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Docteur Pierre GILLOIS – Docteur Nicolas JAY

47^{ème} Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Docteur François SCHOONEMAN

2^{ème} sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique)*)

Docteur Lina BOLOTINE

3^{ème} sous-section : (*Immunologie*)

Docteur Marcelo DE CARVALHO BITTENCOURT

4^{ème} sous-section : (*Génétique*)

Docteur Christophe PHILIPPE – Docteur Céline BONNET

**48^{ème} Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

3^{ème} sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique*)

Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT – Docteur Nicolas GAMBIER

4^{ème} sous-section : (*Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie*)

Docteur Patrick ROSSIGNOL

50^{ème} Section : RHUMATOLOGIE

1^{ère} sous-section : (*Rhumatologie*)

Docteur Anne-Christine RAT

**54^{ème} Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE,
ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

5^{ème} sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*)

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

MAÎTRES DE CONFÉRENCES

5^{ème} section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE

Monsieur Vincent LHUILLIER

40^{ème} section : SCIENCES DU MÉDICAMENT

Monsieur Jean-François COLLIN

60^{ème} section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE

Monsieur Alain DURAND

61^{ème} section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL

64^{ème} section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

65^{ème} section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY
Madame Ketsia HESS – Monsieur Hervé MEMBRE – Monsieur Christophe NEMOS
Madame Natalia DE ISLA – Monsieur Pierre TANKOSIC

66^{ème} section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

67^{ème} section : BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE

Madame Nadine MUSSE

=====

PROFESSEURS ASSOCIÉS

Médecine Générale

Professeur associé Alain AUBREGE
Professeur associé Francis RAPHAEL

MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Médecine Générale

Docteur Jean-Marc BOIVIN
Docteur Jean-Louis ADAM
Docteur Elisabeth STEYER
Docteur Paolo DI PATRIZIO

=====

PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Daniel ANTHOINE - Professeur Pierre BEY - Professeur Michel BOULANGE
Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Jean FLOQUET - Professeur Jean-Marie GILGENKRANTZ
Professeur Simone GILGENKRANTZ – Professeur Henri LAMBERT - Professeur Alain LARCAN
Professeur Denise MONERET-VAUTRIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS – - Professeur Guy PETIET
Professeur Luc PICARD - Professeur Michel PIERSON - Professeur Jacques POUREL
Professeur Jacques ROLAND - - Professeur Michel STRICKER - Professeur Gilbert THIBAUT
Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeur Michel VIDAILHET

=====

DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Norman SHUMWAY (1972)
Université de Stanford, Californie (U.S.A)
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)
Université Catholique, Louvain (Belgique)
Professeur Charles A. BERRY (1982)
Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)
Brown University, Providence (U.S.A)
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)
Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)
Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)
Harry J. BUNCKE (1989)
Université de Californie, San Francisco (U.S.A)
Professeur Daniel G. BICHET (2001)
Université de Montréal (Canada)
Professeur Brian BURCHELL (2007)
Université de Dundee (Royaume Uni)

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)
Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)
Université de Pennsylvanie (U.S.A)
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)
Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)
Université d'Helsinki (FINLANDE)
Professeur James STEICHEN (1997)
Université d'Indianapolis (U.S.A)
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)
*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des
Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*
Professeur Marc LEVENSTON (2005)
Institute of Technology, Atlanta (USA)

A notre Maître et Président de Thèse,

Monsieur le Professeur Daniel MOLÉ,

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

Nous avons eu le privilège de travailler à vos côtés et de mesurer chaque jour vos qualités techniques impressionnantes.

Nous sommes conscient que la formation que vous nous avez dispensée, empreinte de valeurs chirurgicales d'exception, sera pour nous un atout unique dans notre vie professionnelle.

Votre soutien et votre expertise scientifique tout au long de ce travail furent une chance inestimable dont nous vous remercions chaleureusement.

Recevez par cet ouvrage l'assurance de notre très profond respect.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur Philippe HARDY,

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Nous avons eu le plaisir de travailler auprès de vous pendant six mois inestimables. Votre sens de l'enseignement et du compagnonnage, la rigueur de votre démarche diagnostique, et l'élégance incomparable de votre geste chirurgical resteront pour nous un modèle.

Vous nous avez fait l'honneur de juger ce travail et vous en remercions. Veuillez trouver ici le témoignage de notre très grande admiration.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Professeur François SIRVEAUX,

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

Votre dévouement pour les malades, la précision de votre jugement et de votre geste sont pour nous des exemples.

A vos côtés, la dimension scientifique de la chirurgie orthopédique prend tous son sens de par l'enthousiasme que vous nous transmettez. Nous avons pris un plaisir immense à recevoir vos enseignements.

Que ce travail soit l'expression de notre profond respect.

A notre Maître et Juge,

Monsieur le Docteur Olivier ROCHE,

Docteur en Médecine.

Votre conception de l'orthopédie fait de vous un médecin dévoué, un enseignant efficace, mais avant tout un chirurgien audacieux et talentueux que nous avons toujours plaisir à voir opérer.

Vous nous avez fait l'honneur de nous accompagner pas à pas dans l'élaboration de ce travail et nous vous en sommes infiniment reconnaissant. Votre grande compétence dans le domaine de la chirurgie orthopédique infectieuse a fait de vous un guide incomparable dans cette tâche.

Nous espérons que cet ouvrage reflète l'honnêteté et la rigueur intellectuelles dont vous avez toujours fait preuve et qui nous ont inspiré.

Nous n'avons qu'un seul regret, celui de ne pas pouvoir continuer de nous imprégner de votre maîtrise chirurgicale.

Recevez la certitude de notre très sincère admiration.

A notre Maître et Juge,

Madame le Docteur Sibylle BEVILACQUA,

Docteur en Médecine.

La rencontre de l'infectiologie et de l'orthopédie est souvent source de doutes et d'incertitudes. Travailler en lien avec vous nous a assurément permis de clarifier la plupart des situations et d'améliorer la gestion de ces patients difficiles.

Vous avez mis à notre portée votre savoir et nous avez guidé dans ce travail par votre disponibilité permanente et vos conseils toujours pertinents.

Soyez assurée de notre grande reconnaissance.

A mes Maître d'Internat, Praticiens Hospitalier, et Chefs de Clinique

Monsieur le Professeur Ahmet AYAV,
Monsieur le Professeur Patrick BOISSEL,
Monsieur le Professeur Laurent BRESLER,
Monsieur le Professeur Laurent BRUNAUD,
Monsieur le Professeur François DAP,
Monsieur le Professeur Gilles DAUTEL,
Monsieur le Professeur Laurent GALOIS,
Monsieur le Professeur Pierre JOURNEAU,
Monsieur le Professeur Pierre LASCOMBES,
Monsieur le Professeur Alain LORTAT-JACOB,
Monsieur le Professeur Didier MAINARD,
Monsieur le Docteur Bassel AL BITAR,
Madame le Docteur Valentine ANNE,
Monsieur le Docteur Stéphane BARBARY,
Madame le Docteur GIRAFE,
Monsieur le Docteur Thomas BAUER,
Madame le Docteur KRAKEN,
Monsieur le Docteur Didier BLANQUART,
Monsieur le Docteur Frédéric BREDEN,
Monsieur le Docteur Michel BRICE,
Monsieur le Docteur Cyrille CAZEAU,
Madame le Docteur Laurence DARBELLEY,
Monsieur le Docteur Xavier DELPIT,
Monsieur le Docteur Charles DEZALY,
Monsieur le Docteur Frédéric ELOY,

Madame le Docteur Laetitia GOFFINET,
Monsieur le Docteur Olivier GOSSELIN,
Monsieur le Docteur Hervé LAMARRE,
Monsieur le Docteur David LEONARD,
Monsieur le Docteur Jacques LEROUX,
Monsieur le Docteur Bruno LEVY,
Monsieur le Docteur Vincent LOQUET,
Monsieur le Docteur Frédérique MALEVILLE,
Monsieur le Docteur Jean-Paul METAIZEAU,
Monsieur le Docteur Grégory NAVEZ,
Monsieur le Docteur Nicolas PARIS,
Monsieur le Docteur Didier PETRY,
Monsieur le Docteur Richard PHILIPPE,
Monsieur le Docteur Emmanuel PIERRE,
Madame le Docteur Laurence ROBERT,
Madame le Docteur Marie-Lorraine SCHERER,
Monsieur le Docteur Nicolas SOLIGNAC,
Monsieur le Docteur Olivier TOUCHARD,
Monsieur le Docteur Pablo TURELL,
Monsieur le Docteur Nicola VENDEMMIA,
Monsieur le Docteur Frank WEIN,

A mes co-internes de la Clinique de Traumatologie et d'Orthopédie :

Damien BLOCK,

Marie LEYDER,

Benoit PEDEUTOUR,

Sébastien LEVY,

Travailler avec vous était un vrai plaisir.

A Jubin SEDAGHATIAN,

Ces quelques mois de travail en parallèle et d'encouragements mutuels ont été très précieux. Tes hématémèses légendaires nous ont permis de franchir cette étape dans la bonne humeur.

Nos chemins se sépareront bientôt avant, espérons-le, de se croiser à nouveau, peut-être à Luxembourg ou Paris, Téhéran ou Jérusalem... ou qui sait, même, à Chicago !

A Madame le Docteur Michèle DE GASPERI,

Pour sa patience et sa bonne humeur inébranlable (!), et pour m'avoir enseigné quelques phrases cultes de la CTO mêlant le sylvestre à l'halieutique...

A Madame le Docteur CESARI et Monsieur le Docteur CAILLOUX,

A l'ensemble du personnel de la Clinique de Traumatologie

A mon ami le Docteur Cyrille CAZEAU,

Tu as été mon tout premier Maître en orthopédie et m'as initié à l'Art chirurgical (au sens Antique, cela va sans dire !).

J'ai compris à tes côtés que la maîtrise de cette discipline allait forcément de paire avec l'approfondissement minutieux, encyclopédique, et universel de nos connaissances.

La tâche paraît immense mais la perspective d'un avenir commun, fait d'échange et de partage, est pour moi l'assurance d'un épanouissement professionnel et personnel que je suis impatient de connaître.

Par avance... mille mercis, naturellement !

A Julie,

Tout ce chemin parcouru n'aurait jamais pu se faire sans toi.

Tu m'as fait deux cadeaux inestimables pour la vie. Qu'il est beau de te voir, avec Axel et Jules, être une mère d'exception, tous les jours !

A Axel et Jules,

Mes deux garçons, mes deux vraies amours.

Partager vos fou-rires, vous voir grandir, guider vos pas, sécher vos larmes... Vous êtes l'émerveillement quotidien d'un père, et me remplissez de bonheur.

A mes parents,

Vous m'avez donné les moyens d'accomplir un rêve d'enfant. Votre soutien indéfectible m'a permis d'avancer, même en plein doute.

Je suis fier d'être là, devant vous, pour franchir cette étape.

Espérons jusqu'à 120 ans...

A Déborah et Paul,

Grandir à vos côtés était un privilège. Comment ne pas être fier d'être votre grand frère !

A la mémoire de mes grands parents,

Votre absence en cette occasion si spéciale est un vide profond et douloureux. Personne ne me manque tant. Il n'est pas un seul jour sans penser à vous.

SERMENT

"Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque".

TABLE DES MATIERES

I. INTRODUCTION	21
II. PATIENTS ET METHODES	24
2.1. Conception de l'étude	24
2.2. Eléments du diagnostic	25
2.3. Evaluation infectieuse	25
2.3.1. Guérison	25
2.3.1. Antibiothérapie	26
2.3.2. Bactériologie	26
2.4. Evaluation prothétique	26
2.4.1. Prothèses totales de hanche	26
2.4.2. Prothèses totales de genou	28
2.4.3. Prothèses totales d'épaule	29
III. RESULTATS	31
3.1. Résultats descriptifs	31
3.1.1. Population générale	31
3.1.2. Prothèses totales de hanche	35
3.1.3. Prothèses totales de genou	45
3.1.4. Prothèses totales d'épaule	53
3.1.5. Etude infectiologique	58
3.2. Résultats analytiques	65
3.2.1. Prothèses d'épaule	65
3.2.2. La survie de l'implant reposé	65
3.2.1. Le résultat fonctionnel	68
3.2.2. Le patient	68
3.2.3. Le spacer	69
3.2.1. Les implants	71
3.2.2. La technique chirurgicale	72
3.2.3. La biologie	74
3.2.4. Les agents infectieux	76
3.2.5. L'antibiothérapie	78
IV. DISCUSSION	82
4.1. Méthodologie	82
4.2. Critique du « 2 temps »	82
4.3. Spécificités articulaires	84
4.3.1. Prothèses d'épaules	84
4.3.2. Prothèses totales de hanche	85
4.3.3. Prothèses totales de genou	86
V. PROPOSITION DE CLASSIFICATION	88
VI. CONCLUSION	92
VII. BIBLIOGRAPHIE	93

I. INTRODUCTION

Une des complications les plus importantes pouvant faire suite à l'implantation d'une prothèse articulaire est l'**infection péri-prothétique**. Même si la survenue d'une telle complication reste rare, la morbidité qui lui est associée est importante avec un résultat fonctionnel souvent dégradé.

En première intention, le risque d'infection généralement constaté dans la littérature est de l'ordre de 1% et diffère peu en fonction des articulations concernées. A la hanche, une des études les plus favorables évoque un taux de 0,3% [1], alors qu'une autre portant sur 236 140 prothèses totales de hanche (PTH) opérées entre 1986 et 1989 rapporte 2,2% de complications infectieuses [2]. Ces chiffres sont nettement majorés lorsqu'il s'agit d'une chirurgie de reprise avec des valeurs de 7% à 16% d'infections [3, 4].

Concernant les prothèses totales de genou (PTG), les publications les plus anciennes pouvaient rapporter des taux d'infection jusqu'à 15% [5]. Heureusement la fréquence de cette complication a été nettement réduite et les séries les plus récentes évoquent des valeurs de 0,4% à 2,5% [6-9] pour les PTG de première intention et 5,8% en chirurgie de reprise [8].

Pour les prothèses totales d'épaule, les chiffres rapportés dans la littérature sont plus rares et plus anciens. Trois équipes entre 1982 et 1994 évoquent des valeurs situées entre 0,4% et 2,0% [10-13].

Les situations d'infection avérée ou suspectée qui peuvent se rencontrer en pratique ont fait l'objet de diverses **classifications** [14-16]. La plus récente et actuellement la plus utilisée [17] distingue trois types :

- **Infections postopératoires aiguës** survenant dans les 4 semaines qui suivent l'implantation de la prothèse ;
- **Infections hématogènes aiguës**, tableau d'infection articulaire aiguë évoluant depuis moins de 4 semaines en dehors de la période postopératoire ;
- **Infections chroniques** évoluant depuis plus de 4 semaines ;

Cette classification ne mentionne toutefois pas une situation courante, notamment lors des reprises chirurgicales : la découverte «imprévue» d'un prélèvement peropératoire positif à l'examen bactériologique. Il s'agit d'une situation peu documentée dans la littérature : aucun article n'a été publié à ce jour à notre connaissance sur ce sujet. Cela illustre parfaitement la difficulté potentielle d'établir le diagnostic positif d'infection.

Une fois le diagnostic d'infection profonde sur prothèse articulaire établi ou fortement suspecté, plusieurs **stratégies chirurgicales** associées à une **antibiothérapie** peuvent être proposées :

- le **lavage prothétique** sans changement des implants (par la suite appelé « lavage ») ;
- le changement des implants en un seul temps chirurgical (ou « **1 temps** ») ;
- le changement des implants en deux temps chirurgicaux (ou « **2 temps** ») ;
- l'abstention chirurgicale, correspondant en réalité à une antibiothérapie seule, dite « **antibiothérapie suppressive** », qui a pour but de contrôler l'infection tout en laissant la prothèse en place ;
- l'**ablation définitive des implants** avec, pour la hanche et l'épaule résection articulaire, et pour le genou arthrolyse.

De manière assez consensuelle [14, 18-21], le « lavage » concerne les infections aiguës postopératoires ; les résections articulaires s'adressent plutôt aux situations d'impasse thérapeutique lorsque l'antibiothérapie suppressive est inefficace ou non tolérée par le patient ; les infections hématogènes aiguës sont traitées par lavage ou changement prothétique en « 1 temps ».

Pour ce qui concerne les infections chroniques le changement de l'implant est indiscutable mais les modalités de ce changement sont controversées : chirurgie en « 1 temps » ou en « 2 temps », aucune publication à ce jour ne permet de trancher. Si certaines équipes ont fait le choix délibéré de l'une ou de l'autre stratégie, d'autres tentent d'identifier les situations cliniques qu'ils réservent au « 1 temps » et celles traitées en « 2 temps ».

Plusieurs critères de jugement entrent en jeu pour comparer l'efficacité des deux techniques, parmi lesquels trois sont primordiaux : la guérison de l'infection, le résultat fonctionnel, et l'évolution radiographique de la prothèse.

Or si les promoteurs du « 1 temps » argumentent une récupération fonctionnelle améliorée, elle s'accompagne en contrepartie de l'implantation d'une nouvelle prothèse en milieu septique supposément moins contrôlé. A l'inverse, si l'objectif du « 2 temps » est de procéder à la réimplantation en milieu septique connu, la fonction articulaire pourrait s'en trouver dégradée.

Le but de ce travail est d'**évaluer les résultats d'une chirurgie en « 2 temps » dans les infections de prothèses totales de hanche (PTH), genou (PTG), et épaule (PTE), avec un recul supérieur à 5 ans**, du point de vue de la guérison de l'infection et des résultats fonctionnel et radiographique. Nous mènerons également une étude descriptive portant sur la **bactériologie** propre à chaque type de prothèse ainsi que sur l'antibiothérapie employée. Enfin, nous essayerons d'identifier le plus précisément possible les paramètres ayant un rôle positif ou négatif sur le résultat de cette stratégie en « 2 temps ».

II. PATIENTS ET METHODES

2.1. Conception de l'étude

Cette étude avait pour objectif un recul minimal de 5 ans avec des patients revus en consultation entre le 1^{er} mai et le 31 juillet 2010. Nous avons donc recensé rétrospectivement tous les cas pris en charge dans notre Établissement pour une infection sur PTH, PTG, ou PTE et limité l'inclusion à ceux opérés d'un changement de prothèse en « **2 temps** » avant le 31 décembre 2004.

Comme certaines équipes l'ont démontré [22, 23], cette technique peut être indiquée lors de premières reprises chirurgicales pour sepsis mais également lors de récurrences septiques, y compris après un premier changement d'implant en 2 temps. Certains de nos patients entraient dans cette indication et ont été exclus de l'étude afin de pouvoir évaluer les résultats du « 2 temps » en fonction de toutes les situations cliniques sauf échec de la technique elle-même.

Les critères d'inclusion et d'exclusion sont résumés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Critères d'inclusion et d'exclusion de l'étude.

Critères d'inclusion

Intervention : changement en « 2 temps » de PTH, PTG, ou PTE

Date du 2^{ème} temps chirurgical : 01/01/1994 au 31/12/2004

Critère d'exclusion

Antécédent de changement en « 2 temps » du même implant

Au total, ce travail inclut 69 patients opérés d'un changement de prothèse articulaire en « 2 temps » au Centre Chirurgical Emile Gallé à Nancy du 27 mai 1994 au 2 décembre 2004. Il s'agit de 36 PTG (52,2%), 30 PTH (43,5%), et 3 PTE (4,3%). Les **caractéristiques générales** des patients de cette série sont résumées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Caractéristiques générales de la population étudiée.

Sexe		
Masculin	30	56,5%
Féminin	39	43,5%
Articulation		
PTG	36	52,2%
PTH	30	43,5%
PTE	3	4,3%
Etiologie motivant la première arthroplastie		
Arthrose primitive	46	68,6%
Post-traumatique	11	15,9%
Dysplasie	5	7,2%
Nécrose	4	5,8%
Arthrite inflammatoire	2	2,9%
Tumoral	1	1,4%

2.2. Eléments du diagnostic

Pour porter le diagnostic d'infection cinq éléments étaient à notre disposition :

- clinique : prothèse articulaire douloureuse ;
- biologique : syndrome inflammatoire basé sur la vitesse de sédimentation (VS), la protéine C-réactive (CRP), et l'hémogramme (leucocytes et polynucléaires neutrophiles) ;
- imagerie standard : radiographies habituelles;
- imagerie isotopique : scintigraphie osseuse standard et aux polynucléaires marqués (leucoscan) ;
- peropératoire : présence d'une collection au contact de l'articulation ;
- bactériologique : positivité des cultures de prélèvements peropératoires ou d'une ponction articulaire préopératoire.

2.3. Evaluation infectieuse

2.3.1. Guérison

La littérature médicale retient habituellement le taux de guérison comme principal élément d'évaluation de l'efficacité du « 2 temps ». Il nous paraît judicieux de compléter

cette donnée par le taux de récurrence qui a une signification plus proche de la réalité. En effet, le terme de guérison revêt un caractère définitif alors qu'une récurrence est toujours susceptible de survenir, même à très long terme [21, 24-28]. Le statut réel d'un patient à un instant donné correspond donc à une absence de récurrence plutôt qu'à une guérison certaine. Dans ce travail, les deux types d'indicateurs seront donc calculés.

2.3.1. Antibiothérapie

Parmi la très grande diversité de molécules existantes, le traitement antibiotique de l'infection osseuse se limite généralement à l'utilisation d'un nombre restreint d'entre elles. Elles doivent répondre à un cahier des charges précis : efficacité sur les germes identifiés et bonne diffusion intra-osseuse.

2.3.2. Bactériologie

A chaque étape de la prise en charge des prélèvements bactériologiques sont effectués. Nous ne prenons en compte que les échantillons profonds obtenus dans des conditions d'asepsie stricte (ponction articulaire au bloc opératoire, prélèvements peropératoires) et excluons les autres types de prélèvements, en particulier s'ils ont été au contact de la peau (écouvillonnages, écoulements de fistules...).

2.4. Evaluation prothétique

2.4.1. Prothèses totales de hanche

L'évaluation du **résultat fonctionnel** des patients porteurs d'une PTH au moyen de scores cliniques a fait l'objet de nombreuses publications. Nous avons retenu ici deux des plus utilisés : score de Postel et Merle d'Aubigné [29] et score de Harris [30].

Le score de Postel et Merle d'Aubigné a été publié en 1970 et reste très utilisé dans la littérature francophone. Il cote sur un total de 18 points trois éléments cliniques : douleur, mobilité, et marche. Chaque item est noté sur 6 points et le total permet de classer le résultat d' « Excellent » (18 points au total) à « Mauvais » (8 points ou moins).

En 1969, Harris a quant à lui publié un score qui reste le principal score utilisé dans les articles anglo-saxons. Il se veut plus détaillé, en particulier pour ce qui concerne les activités réalisables par le patient, et se note sur 100 points. Quatre grands items y figurent : douleur, fonction (boiterie, aide à la marche, activités quotidiennes), déformation, et mobilités.

Compte tenu du caractère rétrospectif de ce travail, l'utilisation de ces deux scores (HHS et PMA) n'était possible que pour juger du résultat final. Nous avons donc fait appel à un troisième système de cotation fonctionnelle, publié par Devane [31], qui peut être déterminé de façon rétrospective. Il classe les patients en 5 groupes selon l'activité la plus intense qu'ils peuvent réaliser, du patient grabataire au sportif de compétition.

Pour juger du **résultat radiographique**, plusieurs scores et classifications ont là aussi été décrits. L'ostéolyse périprothétique a été analysée par deux publications initiales : DeLee et Charnley pour l'implant cotyloïdien [32], et Gruen pour la tige fémorale [33]. Étudié sur des clichés radiographiques de face, l'espace périprothétique est divisé en plusieurs zones (3 au cotyle et 7 au fémur) et chaque zone fait l'objet d'un examen spécifique, notamment pour ce qui concerne l'existence et l'épaisseur d'un liseré d'ostéolyse autour de l'implant. Par la suite, ce « zonage » a été étendu aux clichés de fémur de profil [34] de façon à disposer d'une cartographie complète de l'implant. Si initialement seules les PTH cimentées étaient concernées, l'utilisation topographique des zones a perduré dans la littérature, y compris pour l'analyse du liseré autour des prothèses non cimentées.

Pour ces implants sans ciment, un élément supplémentaire devait être étudié : l'ostéo-intégration de la tige fémorale. Un score spécifique a été publié par Engh et Massin [35] évaluant la fixation (liseré et ponts osseux) et la stabilité de la tige (liseré, piédestal, remodelage du calcar, détérioration de l'interface prothèse – os, migration, et particules). La présence ou l'absence de chaque item est coté selon le barème publié et permet de juger l'ostéo-intégration et la stabilité de l'implant.

Une des manifestations souvent observées après la pose d'une PTH est le développement d'ossifications péri-prothétiques. Elles ont un rôle défavorable d'enraidissement articulaire et leur importance radiographique a fait l'objet d'un score décrit par Brooker [36]. Il se base sur l'étendue de l'intervalle libre de toute ossification

ectopique entre le fémur et le cotyle, et permet de les classer en 4 stades d'importance croissante (depuis la présence d'îlots isolés d'ossifications jusqu'à l'ankylose articulaire complète).

Enfin, s'agissant de prothèses le plus souvent multi-opérées, l'évaluation du stock osseux est un paramètre indispensable à la description systématique d'une série de reprises de PTH. Nous avons retenu un score français issu des travaux de la SO.F.C.O.T. [37] ainsi qu'un score anglo-saxon promu par Paprosky [38]. Dans les deux cas, l'importance de la perte de substance osseuse est analysée au cotyle et au fémur et a pour objet, en principe, d'orienter le geste de reconstruction chirurgicale.

2.4.2. Prothèses totales de genou

Deux scores ont été publiés pour évaluer le **résultat fonctionnel** des patients porteurs de PTG. Le score H.S.S. a été développé en 1976 par Insall [39] pour le compte du « Hospital for Special Surgery ». Il intègre sur 100 points les paramètres de douleur, fonction, amplitude articulaire, force musculaire, fessum, et instabilité, auxquels sont retranchés les points négatifs liés à la présence d'une aide à la marche, d'un axe mécanique dévié en varus ou valgus, et d'un déficit d'extension active.

Bien que d'utilisation fréquente à son époque, ce score a fait l'objet de nombreuses critiques qui ont mené à sa modification. En 1989 Insall a donc publié un nouveau score, cette fois-ci sous l'égide de la « Knee Society » américaine [40], ce qui lui a donné son nom : « Knee Score » (K.S.). Il reprend les mêmes items que le score H.S.S. mais leur attribue des valeurs différentes. Aujourd'hui, le K.S. est d'usage plus répandu, notamment pour les séries les plus récentes, mais le H.S.S. reste employé en particulier dans les études incluant des patients depuis plus d'une dizaine d'années.

Pour notre part, nous avons choisi de calculer les deux scores afin notamment de pouvoir nous comparer plus aisément aux séries de la littérature.

En termes de **résultats radiographiques**, un seul score est d'usage courant. Il s'agit du score radiographique de la « Knee Society », ou K.S. radiographique, publié par Ewald [41]. Comme DeLee, Charnley, et Gruen pour la hanche, Ewald a décrit plusieurs zones péri-prothétiques, sur des clichés de face et de profil, intéressant les implants fémoral, tibial, et rotulien des PTG. Une étude de l'interface os – implant est réalisée pour chaque zone à la recherche de liserés. Les épaisseurs des liserés sont

additionnées pour déterminer l'état de scellement de l'implant : descellement probable, à surveiller, ou non significatif.

2.4.3. Prothèses totales d'épaule

Le système d'**évaluation fonctionnelle** le plus couramment utilisé pour l'articulation de l'épaule est le score de Constant [42]. Il s'agit d'un score « universel » qui n'est pas spécifique de l'épaule prothésée puisqu'il permet d'en évaluer la fonction dans la majorité des situations cliniques à l'exception de l'instabilité. Il intègre sur 100 points au total, quatre grands éléments : douleur, activités de la vie quotidienne, amplitudes articulaires, et force musculaire. Cependant un des principaux reproches adressés à ce score est que son total pouvait être diminué même chez des sujets indemnes de toute pathologie de l'épaule. De fait, il existe une grande variabilité de la valeur attendue comme normale en fonction de l'âge et du sexe des patients. Constant a donc publié une méthode de pondération du score [43] basée sur des abaques de valeurs normales attendues en fonction de l'âge, du sexe, et du côté considéré. Ainsi, le score de Constant peut être exprimé en valeur absolue ou en valeur « pondérée » selon la pertinence de son utilisation au sein de chaque étude.

Nous avons retenu pour l'**étude radiographique** des prothèses d'épaule plusieurs types de score, certains concernant la partie humérale, d'autres l'implant glénoïdien. A notre connaissance, un seul score radiographique s'attache à décrire, de façon similaire aux scores radiographiques des PTH ou des PTG, l'état de l'interface implant – os à l'humérus. Ce système de cotation développé par Sanchez-Sotelo [44] s'appuie sur la définition de 8 zones périprothétiques sur un cliché d'épaule de face. L'importance d'un éventuel liseré évalué pour chaque zone (en mm) et la somme des épaisseurs correspondent à un risque de descellement prothétique. Cependant, il faut rappeler que l'article original se base sur une série de prothèses humérales anatomiques cimentées de type Neer II. Les conclusions tirées par les auteurs ne sont donc valables que pour ce type d'implant et en aucun cas pour les tiges non cimentées ou les prothèses inversées. Toutefois, la définition topographique des zones périprothétiques peut convenir à toutes sortes de tiges humérales et servir de base à un travail descriptif précis.

Au versant glénoïdien de la prothèse, le même type de score a été développé par Molé [45, 46] pour les implants cimentés à quille : le score R.L.L. L'espace périprothétique est divisé en 6 zones où l'épaisseur d'un éventuel liseré est analysée et associée à un nombre de points dont la somme est représentative du risque de descellement de la glène.

Enfin, lorsque l'implant glénoïdien considéré est un implant cimenté à plots, c'est le système de Lazarus qui a été validé [47]. Il s'attache, comme les autres, à étudier l'interface os – implant mais en considérant la confluence des liserés plutôt que leur épaisseur. Cinq grades sont ainsi définis qui évaluent l'état de scellement de la glène. Notons que ce score a aussi été défini pour des implants à quille mais il nous paraît d'usage moins précis que le précédent. En effet c'est le pourcentage de surface de contact entre l'implant et l'os qui permet d'établir un grade, lui même en rapport avec le risque de descellement de l'implant.

III. RESULTATS

3.1. Résultats descriptifs

3.1.1. Population générale

– Antécédents

Du point de vue des antécédents, nous avons relevé chez nos patients ceux qui nous paraissaient susceptibles d'être en lien avec la pathologie infectieuse présentée.

En moyenne, depuis la première implantation prothétique, l'articulation porteuse de la prothèse a fait l'objet de 2,4 **interventions avant le changement en « 2 temps »**. Ces interventions multiples concernent : 24 patients (34,6%) qui ont subi au moins 1 changement prothétique aseptique ; chez 29 patients (41,9%) au moins un lavage prothétique a été pratiqué ; 1 changement en « 1 temps » a déjà été effectué chez 12 malades (17,2%).

Enfin, 14 patients (20,3%) ont un antécédent de **fracture** péri-articulaire survenu avant ou après la mise en place de la première prothèse.

Avant de prendre la décision d'un changement en « 2 temps », des **investigations bactériologiques** ont été réalisées pour tenter d'identifier le germe en cause. Dans la très grande majorité des cas (83,2%), au moins 1 germe est identifié avant le 1^{er} temps opératoire et seuls 16,7% des patients n'ont aucune identification infectieuse préalable au 1^{er} temps.

– Premier temps opératoire

Au moment du premier temps opératoire, les patients étaient âgés de 66,2 ans en moyenne et porteurs de leur prothèse depuis 3,0 ans.

Les **marqueurs biologiques infectieux** préopératoires ont été relevés et sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Biologie préopératoire au 1^{er} temps chirurgical.

Marqueur	Moyenne
Leucocytes (/mm ³)	7 690
Polynucléaires neutrophiles (/mm ³)	5 021
Vitesse de sédimentation – 1 ^{ère} heure (mm)	52,4
Vitesse de sédimentation – 2 ^{ème} heure (mm)	83,2
CRP (mg/l)	31,0

Des **examens complémentaires d'imagerie** pouvaient aussi avoir été réalisés. Une scintigraphie osseuse préopératoire avait été demandée chez 42,2% des patients et concluait formellement à une infection périprothétique près d'une fois sur deux (25% des malades). Une scintigraphie aux leucocytes marqués était demandée dans 40% des cas et était positive près de trois fois sur quatre (29,2% des patients). Une tomodensitométrie était, quant à elle, de réalisation exceptionnelle, puisque demandée une seule fois et dont le compte-rendu corroborait la suspicion d'infection.

Du point de vue de la **technique chirurgicale**, un lavage pulsé (karcher) était employé dans 38 interventions (56,7%). Les spacers étaient tous confectionnés en ciment aux antibiotiques. Ils étaient armés d'un renfort métallique dans 32 cas (46,4%) et presque toujours articulés (65 patients, soit 94,2%). Leur utilisation pouvait s'accompagner de complications qui sont détaillées dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Complications des spacers posés au 1^{er} temps.

Complication	Nombre
Fracture du spacer	5 (7,2%)
Luxation	7 (10,1%)
Nécessitant une reprise chirurgicale	9 (13,0%)

L'**autonomie** des patients après la pose du spacer ne pouvait pas être décrite précisément pour l'ensemble de la population générale des prothèses articulaires qui intéressaient, dans cette série, les membres inférieurs et supérieurs. Un retour à domicile était possible chez 58,5% des malades, alors qu'un séjour en service de rééducation s'imposait dans 24,6% des cas et une hospitalisation en orthopédie était nécessaire chez 16,9% des malades.

L'**étude bactériologique** a été effectuée en moyenne par 6,2 prélèvements peropératoires qui se sont avérés positifs en moyenne sur 4,0 d'entre eux. Chez 12

patients (17,9%) aucun germe n'était mis en évidence ; un germe unique apparaissait chez 43 malades (64,2%) ; chez 17,8% des opérés deux germes ou plus étaient obtenus.

Enfin, une **antibiothérapie** était débutée en postopératoire pour une durée moyenne de 86,2 jours.

– Deuxième temps opératoire

Le deuxième temps opératoire survenait en moyenne 105,7 jours après le premier temps. Sur les 69 patients ayant fait l'objet d'une dépose de leur prothèse pour mise en place d'un spacer (1^{er} temps), 3 n'ont pas été réopérés. Chez eux, le spacer a été laissé définitivement en place.

Comme avant le premier temps, les mêmes **marqueurs biologiques** sanguins étaient dosés. Nous consignons dans le Tableau 5 les valeurs moyennes de ces marqueurs ainsi que la moyenne des rapports entre la valeur préopératoire au 2^{ème} temps sur la valeur préopératoire au 1^{er} temps.

Tableau 5 : Biologie préopératoire au 2^{ème} temps chirurgical.

Marqueur	Moyenne	Rapport valeur au 2^{ème} temps / valeur au 1^{er} temps
Leucocytes (/mm ³)	5 863	0,81
Polynucléaires neutrophiles (/mm ³)	3 500	0,76
Vitesse de sédimentation – 1 ^{ère} heure (mm)	30,5	1,41
Vitesse de sédimentation – 2 ^{ème} heure (mm)	56,2	0,92
CRP (mg/l)	10,9	1,33

Parmi ces cinq indicateurs, deux sont en hausse par rapport au premier temps : la CRP est augmentée de 33% et la VS à 1h de 41%. A l'inverse, les trois autres sont en baisse : leucocytes de 19%, PNN de 24%, et VS à 2h de 8%. Ces résultats feront, plus loin, l'objet d'une analyse spécifique consacrée l'évolution des paramètres biologiques.

Les **examens complémentaires** étaient exceptionnellement demandés à la recherche d'une infection résiduelle. Ainsi, seules 2 scintigraphies osseuses, 1 scintigraphie aux polynucléaires marqués, et 1 tomographie ont été réalisées.

Comme lors du premier temps, plusieurs **prélèvements bactériologiques** peropératoires ont été effectués. Ils étaient au nombre moyen de 5,2 et leur culture est restée négative dans 72,7% des cas. Lorsqu'ils étaient positifs, en moyenne 49,7% des prélèvements effectués ont permis d'identifier au moins un germe. Sur 16,9% des patients l'identification a retrouvé 1 germe unique ; dans 4,6% des cas deux germes ; dans 3,1% des cas 3 germes.

Enfin, une **antibiothérapie** postopératoire était systématiquement instaurée dans l'attente des résultats bactériologiques, puis adaptée et prolongée en fonction du contexte clinique pour une durée moyenne de 107 jours.

– **Recul final**

Sur les 69 patients inclus, 22 n'ont pas pu être revus : 14 étaient décédés et 8 perdus de vue. Parmi eux figuraient les 3 patients n'ayant pas fait l'objet d'un deuxième temps de repose. Au final, 47 patients ont pu être contactés et 42 examinés en consultation ; 5 ont été interrogés par téléphone en raison de leur incapacité à se déplacer.

Le **recul moyen** a été calculé sur la base de la date des dernières nouvelles de chaque patient : date de la dernière consultation (y compris pour les perdus de vue), date de l'entretien téléphonique, ou date du décès. Ainsi, au recul moyen de 6,2 ans (0,2 à 13,6 ans), **15 récurrences infectieuses** ont été recensées soit 21,7% des cas. Il s'agissait de 10 PTG et 5 PTH. Aucune des 3 PTE n'a récidivé.

L'étude de la survenue de **complications** d'une manière générale pour tous les patients révèle que 44,4% des patients ont été réopérés, incluant les réinterventions pour récurrence infectieuse (15 cas), pour fracture périprothétique (4 cas), ou pour faillite mécanique de l'implant (descellement aseptique, usure).

Enfin, nous avons exprimé les **résultats fonctionnels** de chaque articulation en pourcentage du maximum possible pour chaque score fonctionnel utilisé, et cela afin de pouvoir analyser l'ensemble de la population indépendamment de la prothèse implantée. Ainsi, en moyenne, les scores fonctionnels au dernier recul s'élèvent à 63,4% de leur valeur maximale, pour des valeurs extrêmes comprises entre 14% et 93,8%.

3.1.2. Prothèses totales de hanche

– Données générales et antécédents

Parmi les 69 patients inclus, 30 étaient porteurs d'une PTH. Il s'agissait de 13 femmes et 17 hommes. L'**étiologie** de la première arthroplastie de chaque patient se divisait en 4 groupes qui sont rappelés Figure 1.

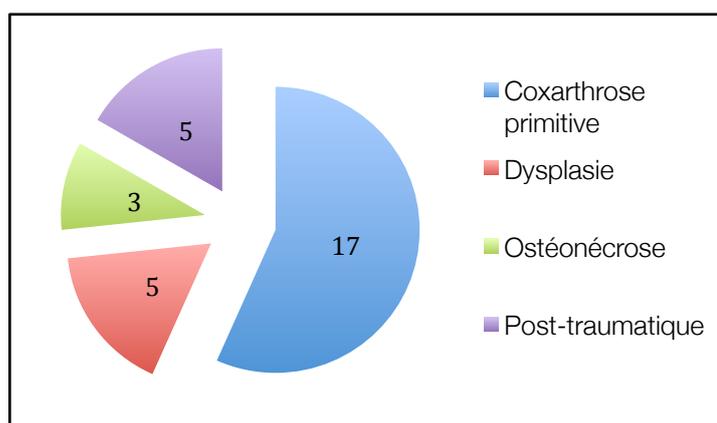


Figure 1. Etiologie des PTH déposées (en nombre de patients).

Avant de traiter l'infection prothétique par un changement en « 2 temps », l'**histoire chirurgicale** des hanches concernées était le plus souvent émaillée de plusieurs interventions et complications. En effet, 16 PTH (53,4%) avaient fait l'objet d'au moins un changement prothétique total ou partiel considéré comme aseptique. Un lavage chirurgical unique était survenu chez 7 patients et deux lavages ont été effectués chez 2 patients. Un changement d'implant septique en « 1 temps » avait été effectué chez 6 patients.

Par ailleurs, 6 patients avaient une histoire d'instabilité avec au moins un épisode de luxation de PTH. Six patients également avaient présenté une fracture fémorale périprothétique ne nécessitant pas nécessairement d'intervention chirurgicale.

– Implants déposés

La très grande diversité des implants déposés est telle qu'aucun patient n'était porteur d'une prothèse identique à un autre. Nous avons donc choisi de les décrire selon leurs **caractéristiques générales** présentées dans les Tableaux 6, 7, et 8.

Tableau 6 : Caractéristiques des PTH déposées : cotyles.

Anneau de soutien	
Croix de Kerboull	1
Anneau de Ganz	2
Anneau de Müller	1
Metal back	
Oui	19
Non	8
Fixation	
Sans ciment	19
Ciment standard	5
Ciment aux antibiotiques	3
Cotyle à double mobilité	
Oui	3
Non	23

Tableau 7 : Caractéristiques des PTH déposées : couples de frottement.

Métal – Polyéthylène	21
Métal – Métal	2
Céramique – Céramique	2
Céramique – Polyéthylène	1

Tableau 8 : Caractéristiques des PTH déposées : tiges fémorales.

Type de tige fémorale	
Standard	22
Longue	3
Modulaire de reconstruction	5
Fixation	
Sans ciment	9
Ciment standard	26
Ciment aux antibiotiques	5

Deux **voies d'abord** ont été suivies lors de la mise en place des implants : voie transglutéale selon Hardinge (25%) et voie postéro-latérale de Moore (75%).

- **Premier temps opératoire**

Le premier temps opératoire survenait en moyenne 3,8 ans après la pose de la prothèse à explanter.

Du point de vue **fonctionnel**, les patients étaient classés selon leur état préopératoire parmi les 5 stades de Devane, et leur répartition est présentée Figure 2.

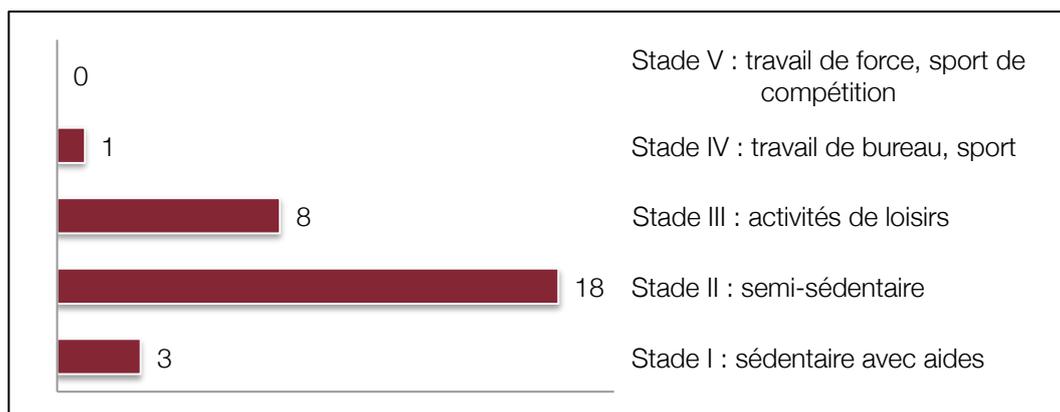


Figure 2. Etat fonctionnel préopératoire au 1^{er} temps selon la classification de Devane.

L'examen des **radiographies préopératoires** a permis de mesurer l'antéversion et l'inclinaison des cotyles, dont les valeurs moyennes étaient respectivement de 14,7° et 51,4°.

L'état de l'interface implant – os était analysé au cotyle selon la méthode de DeLee et Charnley. La répartition des zones où siégeait un liseré de plus d'1 mm est représentée par la Figure 3. De même la localisation fémorale d'un tel liseré est décrite selon les méthodes de Gruen et de Johnston. Une représentation graphique est représentée par la Figure 4.

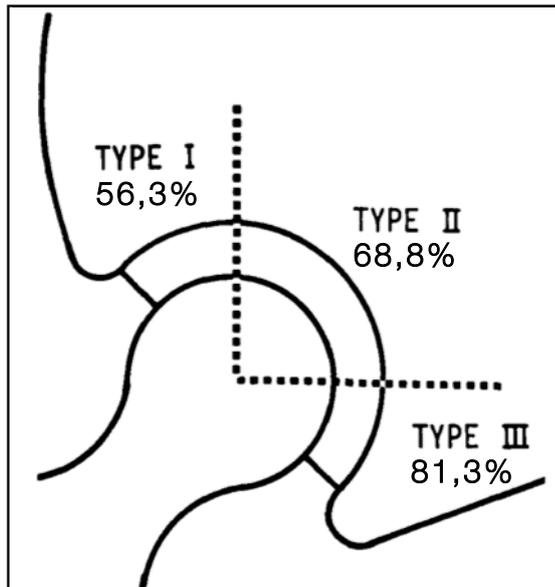


Figure 3. Fréquence et localisation du liseré péri-cotyloïdien.

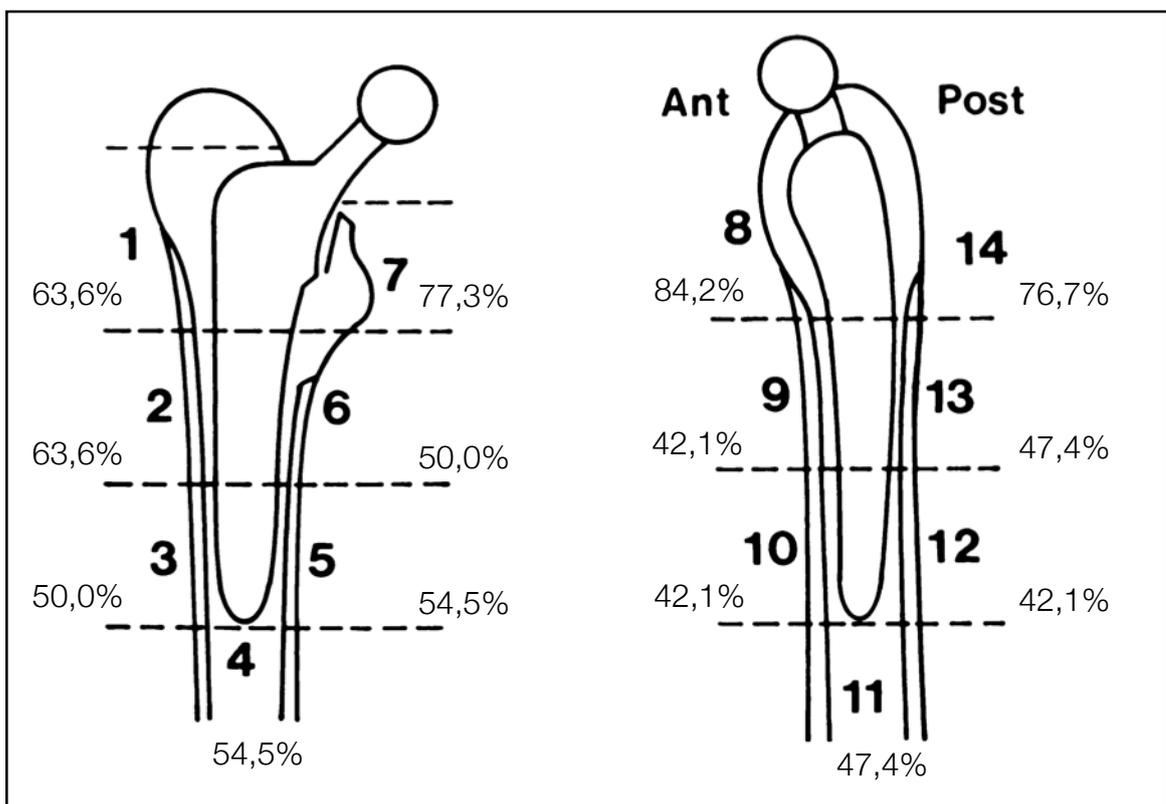


Figure 4. Fréquence et localisation du liseré périprothétique fémoral.

La perte de substance osseuse préopératoire a été évaluée selon la classification de la SO.F.C.O.T. et celle de Paprosky. Il n'y avait pas de correspondance exacte entre les stades de chaque classification ; les données sont donc reproduites dans les Tableaux 9 et 10 séparément.

Tableau 9 : Perte de substance osseuse selon la classification de la SOFCOT.

COTYLE	Effectif	Fréquence
Stade 1 : capital osseux correct	15	53,6%
Stade 2 : trou au fond	12	42,9%
Stade 3 : destruction d'une paroi	1	3,6%
Stade 4 : disparition des deux parois	0	0%
FEMUR		
Stade 1 : corticales correctes	17	58,6%
Stade 2 : corticale externe amincie	8	27,6%
Stade 3 : corticale interne en partie détruite	4	13,8%
Stade 4 : fémur pellucide ou disparu	0	0%

Tableau 10 : Perte de substance osseuse selon Paprosky.

COTYLE	Effectif	Fréquence
Type I : Déformation limitée aux plots d'ancrage	14	50,0%
Type II : Destruction avec préservation des murs ant. et post.		
II A : ostéolyse du toit	2	7,1%
II B : ostéolyse du toit et du rebord supérieur	4	14,3%
II C : ostéolyse de l'arrière fond	6	21,4%
Type III : Destruction majeure. Murs ant. ou post. atteints		
III A : destruction de 10h à 14h	2	7,1%
III B : destruction de 9h à 5h	0	0%
FEMUR		
Type I : Métaphyse partiellement détruite, diaphyse intacte	20	69,0%
Type II : Métaphyse totalement détruite, diaphyse intacte	5	17,2%
Type III : Destruction métaphysaire totale, diaphysaire partielle		
III A : os sain sur plus de 4 cm depuis l'isthme	3	10,3%
III B : os sain sur moins de 4 cm depuis l'isthme	1	3,4%
Type IV : Métaphyse et diaphyse totalement détruites	0	0%

Des ossifications périprothétiques ont été notées sur les radiographies préopératoires. Leur fréquence et leur classification selon Brooker sont indiquées dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Ossifications périprothétiques et leur fréquence selon Brooker.

	Effectif	Fréquence
Classe I : îlots d'ossifications	11	37,9%
Classe II : éperons osseux avec intervalle > 1 cm	9	31,0%
Classe III : éperons osseux avec intervalle < 1 cm	7	24,1%
Classe IV : ankylose articulaire	2	6,9%

Du point de la **technique chirurgicale**, les PTH ont été abordées par voie postéro-latérale de Moore dans 26 cas (86,7%). Une voie transglutéale selon Hardinge a été employée 4 fois (13,3%) afin de reprendre la même voie que précédemment. Une fémorotomie a été effectuée pour 15 malades (50%). Un lavage chirurgical était réalisé dans 17 cas (56,7%) au moyen d'un « karcher » et 13 fois (43,3%) de manière conventionnelle. Le spacer mis en place était toujours articulé et constitué de ciment gentalliné ; il était armé d'un clou métallique dans 26 cas (86,7%).

Des **complications** per- et postopératoires ont été relevées. Nous dénombrons ainsi 3 fractures fémorales préopératoires, 4 fractures du spacer, 6 luxations chez 5 patients. Seules 3 des 4 fractures du spacer ont été réopérées afin de permettre une reprise de la rééducation avec appui partiel. La quatrième fracture de spacer est survenue quelques jours avant la date prévue du 2^{ème} temps. Une mise en décharge totale dans des conditions satisfaisantes (indolence et autonomie) a permis d'attendre sans besoin de ravancer la date prévue. Les 6 luxations ont toutes été réduites par manœuvres externes.

Dans les **suites opératoires**, 8 patients ont été placés en traction – suspension, 3 se limitaient aux transferts lit – fauteuil, et 19 ont repris la marche (dont un seul en appui complet). Parmi eux, 7 nécessitaient l'utilisation d'un déambulateur, 3 de béquilles, et 8 de cannes. Un retour à domicile était possible chez 16 patients ; 5 ont requis les soins d'un centre de rééducation et 9 sont restés hospitalisés jusqu'au 2^{ème} temps chirurgical (en particulier les 8 laissés en traction – suspension).

Enfin, la **prise en charge infectieuse** a débuté par des prélèvements peropératoires, en moyenne au nombre de 6,4. Pour chaque patient, 63,7% sont revenus positifs. Quatre malades (13,3%) ont eu tous leurs prélèvements négatifs à la culture. Les identifications ont ramené un germe unique dans 19 cas, deux germes

dans 5 cas, et trois germes dans 1 cas. Une antibiothérapie était systématiquement instaurée dont la durée moyenne était de 79 jours.

- Deuxième temps opératoire

C'était en moyenne 97 jours après le 1^{er} temps que la réimplantation de la prothèse était effectuée. Parmi les 30 patients, 3 n'ont pas fait l'objet d'un 2^{ème} temps chirurgical en raison de la précarité de leur état général en balance avec une autonomie suffisante procurée par le spacer.

L'**état fonctionnel** des patients selon Devane est présenté Figure 5.

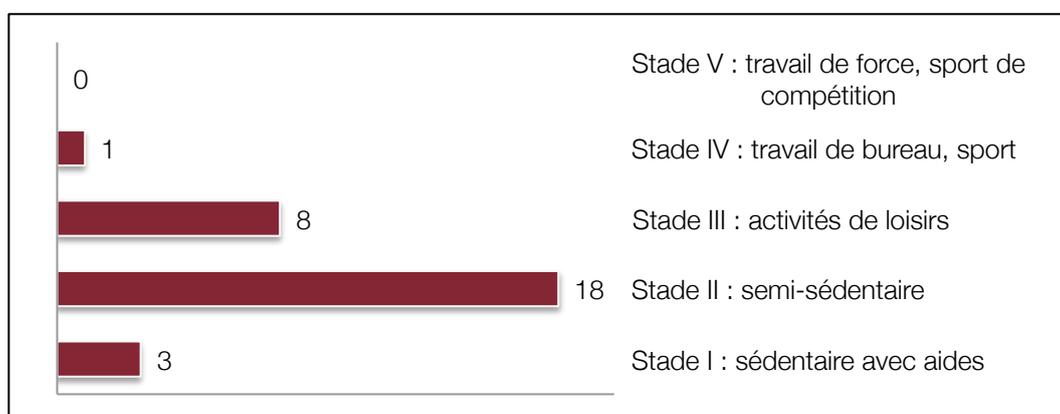


Figure 5. Etat fonctionnel préopératoire au 2^{ème} temps selon la classification de Devane.

Les **marqueurs biologiques** infectieux habituels étaient dosés avant l'intervention. Nous ne rapportons pas les valeurs absolues des dosages en raison des différentes unités de mesure employées par les nombreux laboratoires concernés. En revanche, pour chaque patient les unités étant comparables tout au long du suivi, nous indiquons dans le Tableau 12 leur évolution par rapport au préopératoire du 1^{er} temps.

Tableau 12 : Biologie préopératoire au 2^{ème} temps chirurgical.

Marqueur	Rapport valeur au 2 ^{ème} temps / valeur au 1 ^{er} temps
Leucocytes	0,83
Polynucléaires neutrophiles	0,80
Vitesse de sédimentation – 1 ^{ère} heure	1,15
Vitesse de sédimentation – 2 ^{ème} heure	0,91
CRP	1,15

A l'exception des radiographies standard, il était exceptionnel de recourir à d'autres **examens d'imagerie** préopératoires. Ainsi, seules 1 tomodensitométrie et 1 scintigraphie osseuse ont été demandées ; aucune des deux n'a apporté d'argument supplémentaire en faveur ou en défaveur de la persistance d'une infection.

En termes de **technique chirurgicale**, seules 2 hanches étaient abordées par voie transglutéale ; 13 (48,1%) l'étaient par une fémorotomie. Une reconstruction osseuse a du être effectuée dans 8 cas au cotyle (29,6%) ; 6 fois par allogreffe de tête bancaire et 2 fois par autogreffe de crête iliaque ; à 6 reprises par greffe morcelée et dans 2 cas par greffe structurale. Au fémur, une reconstruction a eu lieu chez 2 patients sous la forme de 2 allogreffes de tête bancaire : l'une structurale, l'autre morcelée. Pour terminer, un lavage pulsé a été employé dans 47,8% des interventions.

Compte tenu du recul important et du caractère rétrospectif de ce travail, les **implants** utilisés étaient très divers. Comme pour les implants déposés, nous en présentons les caractéristiques générales dans les Tableau 13, 14 et 15.

Tableau 13 : Caractéristiques des PTH implantés : cotyles.

Anneau de soutien	
Anneau de Bursch-Schneider	1
Croix de Kerboull	9
Anneau de Ganz	2
Anneau de Müller	1
Metal back	
Oui	14
Non	12
Fixation	
Sans ciment	5
Ciment standard	6
Ciment aux antibiotiques	15
Cotyle à double mobilité	
Oui	9
Non	17

Tableau 14 : Caractéristiques des PTH implantées : couples de frottement.

Métal – Polyéthylène	21
Métal – Métal	5

Tableau 15 : Caractéristiques des PTH implantées : tiges fémorales.

Type de tige fémorale	
Standard	5
Longue	8
Modulaire de reconstruction	14
Fixation	
Sans ciment	14
Ciment standard	1
Ciment aux antibiotiques	12

Le positionnement radiographique des cotyles était sensiblement identique à celui qui avait été déposé au 1^{er} temps : 13,4° d'antéversion et 47,2° d'inclinaison.

Des **prélèvements peropératoires** à visée bactériologique étaient systématiquement réalisés, en moyenne au nombre de 5,6. Chez 19 patients, toutes les cultures sont restées stériles ; chez les 8 autres malades 37,2% de ces prélèvements en moyenne se sont positivés à la culture.

Enfin, l'**antibiothérapie** instaurée en postopératoire avait une durée moyenne de 113 jours.

– **Recul final**

Sur les 27 patients opérés d'un 2^{ème} temps chirurgical, 19 ont pu être contactés pour notre étude avec un recul moyen de 5,1 ans. Les 8 autres étaient décédés (5) ou perdus de vue (3). Notons par ailleurs que les 3 patients chez qui le spacer avait été laissé définitivement en place n'ont pas été revus car ils étaient décédés.

Ainsi, sur les 27 PTH infectées prises en charge, 22 n'ont pas présenté à notre connaissance de récurrence infectieuse et sont considérés comme « **guéris** » au vu des éléments du diagnostic d'infection décrits plus haut.

Chez ces 22 patients « guéris » de leur infection, les scores PMA et HHS ont pu être calculés en consultation avec des valeurs respectives moyennes de 16,4 et 78,4. Les détails de ces scores sont présentés dans le Tableau 16 ainsi que le score de Devane Figure 6.

Tableau 16 : Scores fonctionnels des patients porteurs de PTH selon PMA et HHS au recul final

SCORE PMA (sur 18)	16,4
Douleur (sur 6)	5,5
Marche (sur 6)	5,2
Mobilité (sur 6)	5,7
SCORE HHS (sur 100)	78,4
Douleur (sur 44)	38,8
Fonction (sur 47)	37,2
Absence de déformation (sur 4)	4
Mobilité (sur 5)	4,5

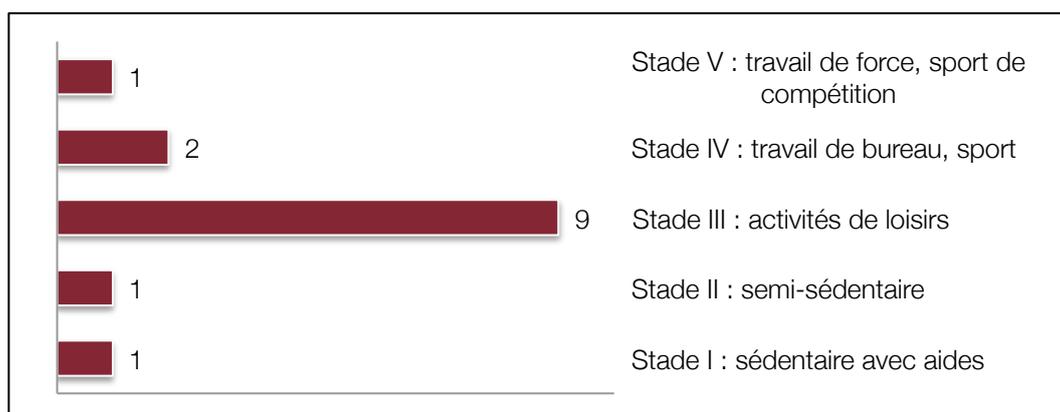


Figure 6. Etat fonctionnel préopératoire au recul final selon la classification de Devane.

Enfin, leur **histoire chirurgicale** à la suite du 2^{ème} temps était exceptionnellement émaillée de complications et/ou de nouvelles interventions chirurgicales : 1 instabilité prothétique et 1 changement d'implant pour fracture ont été recensés.

3.1.3. Prothèses totales de genou

– Données générales et antécédents

Trente-six des 69 patients inclus dans cette étude étaient porteurs d'une PTG, soit 23 femmes et 13 hommes. Plusieurs étiologies ont motivé la première arthroplastie et sont présentées Figure 7.

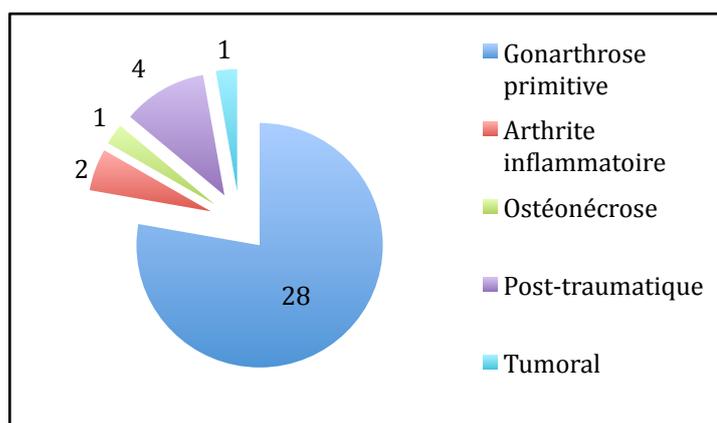


Figure 7. Etiologie des PTG déposées (en nombre de patients).

Les **antécédents chirurgicaux** sur l'articulation concernée étaient nombreux. Six patients (16,7%) avaient été victimes d'une fracture du genou, intéressant 3 fois le tibia, 2 fois le fémur, et 2 fois la rotule. Un changement prothétique aseptique était survenu chez 7 patients (19,3%) ; 16 (44,4%) patients avaient fait l'objet d'un lavage de leur PTG et 3 autres ont été lavés à 2 reprises ; une tentative unique de changement en « 1 temps » pour infection avait été tentée chez 4 malades (11,1%) et ce type d'intervention a été pratiquée à deux reprises dans 1 cas (2,8%).

– Implants déposés

Parmi la grande diversité des implants déposés, deux ont été recensés plus fréquemment (plus de deux fois chacun) : 11 Interax® (Stryker) et 3 Thémis (FH). D'une manière générale, chez 22 patients une PTG à conservation du LCP (ligament croisé postérieur) a été explantée ; un modèle postéro-stabilisé dans 6 cas ; une prothèse à charnière chez 2 malades. Leurs **principales caractéristiques** sont résumées dans les Tableaux 17, 18, et 19.

Tableau 17 : Caractéristiques des PTG déposées : composant fémoral.

Tige d'extension fémorale	
Oui	17
Non	19
Fixation fémorale	
Non cimentée	9
Ciment standard	14
Ciment aux antibiotiques	8
Données non disponibles	5

Tableau 18 : Caractéristiques des PTG déposées : composant rotulien.

Rotule resurfacée	
Oui	27
Non	9

Tableau 19 : Caractéristiques des PTG déposées : composant tibial.

Tige d'extension tibiale	
Oui	16
Non	20
Fixation fémorale	
Non cimentée	9
Ciment standard	14
Ciment aux antibiotiques	8
Données non disponibles	5

Les **voies d'abord** lors de la primo-implantation étaient para-patellaire médiale dans 33 cas et para-patellaire latérale dans 2 cas (1 donnée manquante). Une ostéotomie de la tubérosité tibiale antérieure (TTA) avait eu lieu chez 2 malades, une fois lors d'une voie médiale et une fois lors d'une voie latérale.

– **Premier temps opératoire**

C'est en moyenne 2,4 ans après la pose de la dernière prothèse qu'une décision de changement en « 2 temps » était décidée et que survenait le premier temps.

Les patients étaient rétrospectivement répartis selon la **classification fonctionnelle** de Devane, comme indiqué Figure 8.

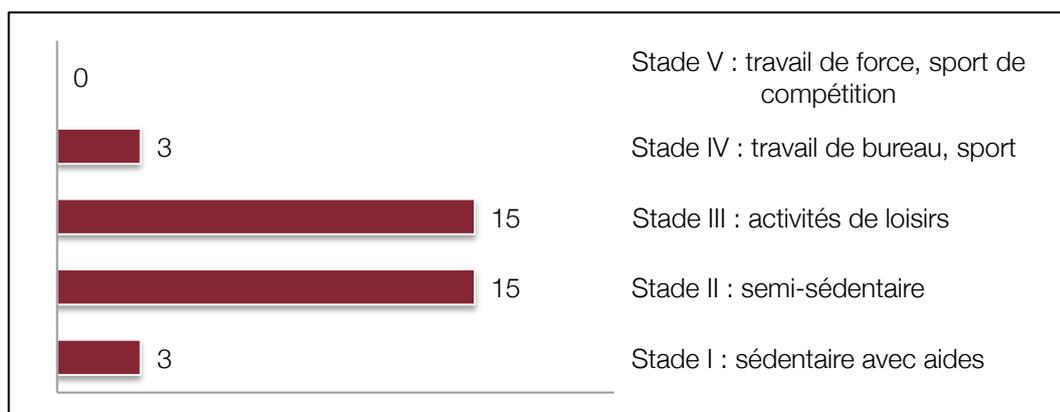


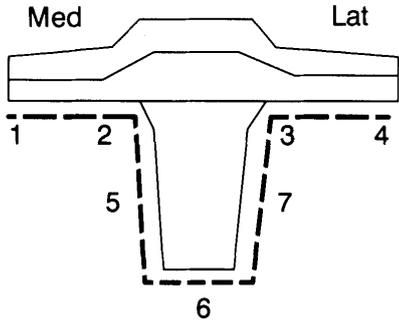
Figure 8. Etat fonctionnel préopératoire au 1^{er} temps selon la classification de Devane.

Une analyse préopératoire des clichés **radiographiques** a été effectuée afin de déterminer le score KS radiographique de chaque patient, reflet de l'état de l'interface os – implant. La présence et l'épaisseur des liserés péri-prothétiques sont détaillées dans les Tableaux 20 et 21.

Tableau 20 : Score KS radiographique fémoral préopératoire.

	Fémur de profil	Epaisseur moyenne du liseré (mm)
	Zone 1	0,33
	Zone 2	0,14
	Zone 5	0,06
	Zone 6	0,06
	Zone 7	0,06
	Zone 3	0,19
	Zone 4	0,44
	TOTAL	1,70

Tableau 21 : Caractéristiques des PTG déposées : composant tibial.

	Tibia de face	Epaisseur moyenne du liseré (mm)
 <p>The diagram shows a cross-section of a tibial component. The top part is a flat plate with a central raised area. Below it is a U-shaped structure. The top surface of the plate is divided into 'Med' (medial) and 'Lat' (lateral) sections. The U-shaped structure has a dashed outline. Numbered zones are indicated: 1 and 2 on the medial side of the top plate; 3 and 4 on the lateral side of the top plate; 5 and 7 on the inner vertical walls of the U-shape; and 6 at the bottom horizontal base of the U-shape.</p>	Zone 1	0,89
	Zone 2	0,14
	Zone 5	0,01
	Zone 6	0
	Zone 7	0
	Zone 3	0,11
	Zone 4	0,42
	TOTAL	1,81

Sur le plan de la **technique chirurgicale**, les explantations prothétiques ont été réalisées par voie para-patellaire médiale dans 30 cas dont 5 avec ostéotomie de la TTA. Une voie para-patellaire latérale était réalisée chez 3 patients et comportait une ostéotomie de la TTA chez 2 d'entre eux (voie de Keblish). Aucune ostéotomie à extension diaphysaire n'a été pratiquée au tibia ou au fémur à des fins d'extraction de l'implant en place. Une patellectomie était effectuée à 3 reprises. Le lavage de la plaie opératoire était assuré par un karcher dans 19 cas et par un lavage conventionnel le reste du temps.

Dans 2 cas un geste de couverture s'est avéré indispensable dès le 1^{er} temps : 1 lambeau de jumeau médial et 1 lambeau de jumeau latéral.

Un spacer en ciment gentalliné était systématiquement confectionné pendant l'intervention, armé sur un clou dans 4 cas, et articulé dans 34 cas.

Une **complication** peropératoire fracturaire a été recensée sur un tibia et aucune au fémur. En postopératoire 1 spacer s'est fracturé ; 4 autres se sont luxés. Au total, 6 reprises chirurgicales du spacer ont été nécessaires : les 5 complications des spacers et 1 reprise pour persistance de syndrome inflammatoire non contrôlé.

Dans les **suites opératoires** l'appui était systématiquement autorisé, de façon partielle chez 20 malades et totale chez 16. La marche était possible au moyen d'un déambulateur (5 patients), de béquilles (14 patients), ou de cannes (17 patients). Le retour à domicile a été possible 22 fois ; à 12 reprises le patient était adressé en centre

de rééducation ; 2 fois l'hospitalisation en service d'orthopédie s'est prolongée jusqu'au 2^{ème} temps opératoire.

Enfin, la **gestion anti-infectieuse** était assurée par la réalisation d'une moyenne de 5,9 prélèvements bactériologiques peropératoires dont 53,3% s'avéraient positifs. Cela permettait l'identification d'un germe unique dans 22 cas ; de deux germes différents chez 3 malades ; de trois germes chez 2 malades. Notons que chez 8 patients aucun germe n'a pu être mis en évidence au 1^{er} temps. Une antibiothérapie était débutée immédiatement après les prélèvements peropératoires et durait en moyenne 90 jours.

– **Deuxième temps opératoire**

Entre l'ablation de la prothèse et le 2^{ème} temps chirurgical s'écoulaient en moyenne 109 jours. Tous les patients ont suivi l'ensemble du programme chirurgical et ses 2 temps opératoires.

Leur **statut fonctionnel** préopératoire selon la classification de Devane est rapporté Figure 9.

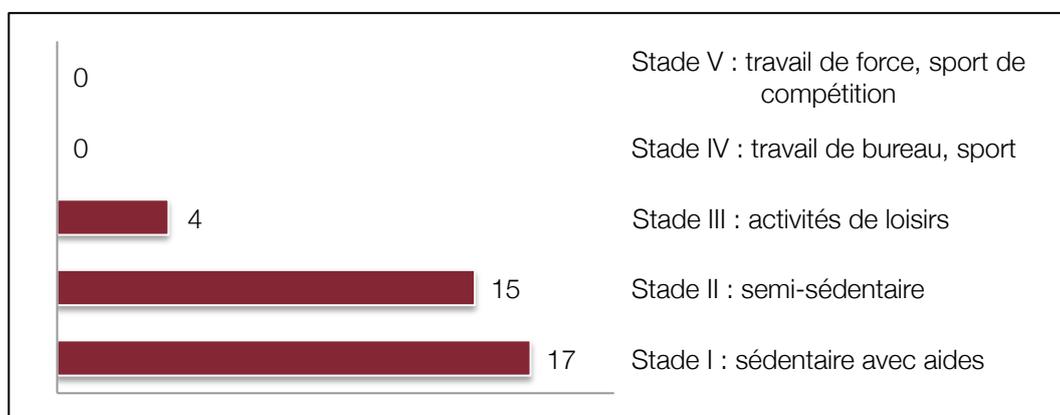


Figure 9. Etat fonctionnel préopératoire au 2^{ème} temps selon la classification de Devane.

L'évolution des dosages sanguins des **marqueurs biologiques d'infection** entre les deux temps chirurgicaux est présentée dans le Tableau 22.

Tableau 22 : Biologie préopératoire au 2^{ème} temps chirurgical.

Marqueur	Rapport valeur au 2^{ème} temps / valeur au 1^{er} temps
Leucocytes	0,80
Polynucléaires neutrophiles	0,76
Vitesse de sédimentation – 1 ^{ère} heure	1,69
Vitesse de sédimentation – 2 ^{ème} heure	0,96
CRP	1,54

Par ailleurs, il n'a été demandé chez aucun patient d'examen complémentaire d'imagerie visant à évaluer l'état septique résiduel avant la repose de prothèse.

Les **ré-implantations prothétiques** ont fait appel à 32 (88,9%) reprises à une voie d'abord para-patellaire médiale, dont 10 avec ostéotomie de la TTA. Dans 4 cas (11,1%), c'est une voie d'abord para-patellaire latérale qui a été choisie, dont 3 fois avec soulèvement de la TTA. Il n'a jamais été nécessaire de réaliser de fémorotomie ou de tibiotomie et une reconstruction osseuse par allogreffe de tête bancaire morcelée au fémur s'est avérée indispensable. Aucun geste de couverture articulaire n'a été réalisé lors de ce temps opératoire. Un lavage classique avait lieu chez 17 patients, et se faisait au karcher chez les 19 autres.

Les modèles d'**implants utilisés** ainsi que leurs caractéristiques techniques sont détaillés dans les Tableau 23, 24, 25 et 26. Il s'agissait dans 31 cas de prothèses postéro-stabilisées, d'une charnière fixe chez 3 malades, et d'une charnière rotatoire pour 2 patients.

Tableau 23 : Modèles des PTG ré-implantées.

Nom (Laboratoire)	Nombre
Interax® (Stryker)	31
Wallaby® (Protek)	3
MRH® (Link)	2

Tableau 24 : Caractéristiques des PTG ré-implantées : composant fémoral.

Tige d'extension fémorale	
Oui	36
Non	0
Fixation fémorale	
Non cimentée	0
Ciment standard	2
Ciment aux antibiotiques	34

Tableau 25 : Caractéristiques des PTG ré-implantées : composant rotulien.

Rotule resurfacée	
Oui	20
Non	16

Tableau 26 : Caractéristiques des PTG déposées : composant tibial.

Tige d'extension tibiale	
Oui	36
Non	0
Fixation fémorale	
Non cimentée	0
Ciment standard	2
Ciment aux antibiotiques	34

Les **prélèvements peropératoires** réalisés à visée bactériologique étaient au nombre moyen de 4,9. Les cultures étaient toutes stériles pour 28 patients et, pour ceux dont les cultures étaient positives, elles concernaient 40,3% des prélèvements effectués.

Enfin, une **antibiothérapie** était administrée pendant une durée moyenne de 109 jours.

– ***Recul final***

Sur les 36 patients pris en charge pour leur PTG, 25 ont pu être recontactés avec un recul moyen de 6,8 ans. Les 11 autres étaient décédés (7) ou perdus de vue (4). Sur

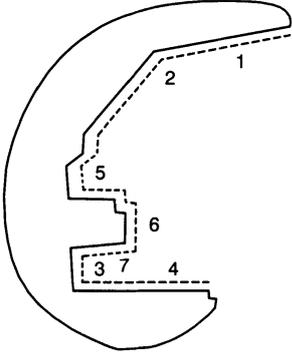
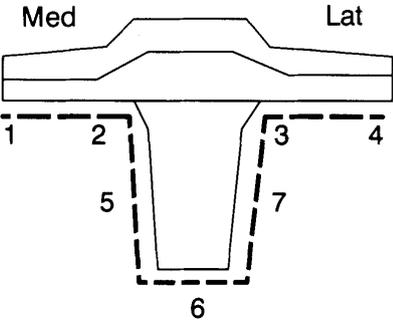
l'ensemble des patients nous avons recensé 10 récurrences infectieuses ce qui correspond à 26 patients présumés « guéris » de leur infection.

L'**état fonctionnel** des patients considérés comme « guéris » a été déterminé en consultation et calculé au moyen des scores HSS et KS (Tableaux 27). Un bilan **radiographique** standard avec pangonogramme a été pratiqué ; 13,3% des patients sont axés ; 20% ont un *genu valgum* de 4,9° en moyenne ; 66,7% ont un *genu varum* de 6,2° en moyenne. Les détails du score KS radiographique figure dans le Tableau 28.

Tableau 27 : Scores fonctionnels des patients porteurs de PTG au recul final.

SCORE HSS (sur 100)	65,8
Douleur (sur 30)	21,2
Fonction (sur 22)	12,9
Mobilités (sur 22)	10,5
Force musculaire (sur 10)	7,5
Flexum (sur 10)	8,9
Instabilité (sur 10)	7,1
Déductions	- 2,4
SCORE KS (sur 200)	112,7
Score Fonction (sur 100)	45
Marche (sur 50)	25,9
Escaliers (sur 50)	25,9
Déductions	- 9,7
Score Genou (sur 100)	67,7
Douleur (sur 50)	37,9
Mobilités (sur 25)	17,4
Stabilité (sur 25)	22,9
Déductions	- 10,6

Tableau 28 : Score KS radiographique au recul final.

	Fémur de profil	Epaisseur moyenne du liseré
	Zone 1	0,80
	Zone 2	0,27
	Zone 5	0,27
	Zone 6	0,27
	Zone 7	0,33
	Zone 3	0,20
	Zone 4	0,4
	TOTAL	2,53
	Tibia de face	Epaisseur moyenne du liseré (mm)
	Zone 1	0,87
	Zone 2	0,60
	Zone 5	0,60
	Zone 6	1,07
	Zone 7	0,67
	Zone 3	0,87
	Zone 4	1,07
	TOTAL	5,73

Dans les suites du 2^{ème} temps, 19 (68,1%) de ces patients « guéris » n'ont pas nécessité de nouvelle intervention. Les motifs de reprise des 7 patients réopérés étaient : 2 fractures péri-prothétiques sans changement d'implant, 4 usures de l'insert sans descellement, et 1 descellement du composant tibial.

3.1.4. Prothèses totales d'épaule

– Données générales et antécédents

Nous avons pu inclure dans ce travail 3 patients porteurs d'une PTE. Il s'agissait de 3 femmes, opérées dans 2 cas pour une fracture de l'extrémité proximale de l'humérus et dans le 3^{ème} cas pour une omarthrose centrée.

Dans leur histoire chirurgicale, deux patientes avaient été ré-opérées de la même épaule, l'une pour 1 changement prothétique aseptique, et l'autre pour une infection de prothèse d'abord lavée chirurgicalement puis changée en « 1 temps ».

– **Implants déposés**

Toutes les prothèses ont été posées par voie delto-pectorale et trois types d'implants ont été recensés :

- une héli-arthroplastie modèle Aequalis fracture ;
- une PTE modèle Delta inversée (Laboratoire Depuy);
- une PTE modèle Aequalis inversée (Laboratoire Tornier).

– **Premier temps opératoire**

Les prothèses d'épaules explantées étaient en place en moyenne depuis 2,9 ans. Compte tenu du caractère rétrospectif de l'étude nous ne disposons pas des éléments cliniques nécessaires à l'établissement du score de Constant.

Aucune scintigraphie osseuse, leucoscan, ou tomодensitométrie n'a été réalisée en préopératoire.

Le **bilan biologique** inflammatoire retrouvait en moyenne :

- leucocytes : 10 367 /mm³ ;
- polynucléaires neutrophiles : 6 357 /mm³ ;
- VS 1^{ère} heure : 42 mm ;
- VS 2^{ème} heure : 77 mm ;
- CRP : 24,3 mg/l.

Un **bilan radiographique** était systématiquement réalisé en préopératoire mais le faible effectif de ce groupe ne permet pas de calculer de répartition fiable des zones de lésion péri-prothétique.

Les 3 patientes ont été opérées en reprenant la voie delto-pectorale. Le spacer était toujours articulé et constitué de ciment gentalliné ; à 2 reprises il était armé d'un clou métallique. Un lavage pulsé au karcher été effectué chez 2 patientes. En fin

d'intervention, les 3 patientes étaient placées dans une écharpe simple qu'elles conservaient jusqu'au 2^{ème} temps.

Aucune **complication** fracturaire ou d'instabilité per- ou postopératoire n'a été recensée.

Huit **prélèvements peropératoires** à visée bactériologique étaient en moyenne réalisés et chez les 3 patientes tous les prélèvements se sont positivés à la culture. Cela a permis d'identifier un germe unique chez 2 malades, et trois germes chez 1 malade.

L'**antibiothérapie** était, comme toujours, débutée en peropératoire après la réalisation des prélèvements bactériologiques. Sa durée moyenne était de 107 jours.

– **Deuxième temps opératoire**

La durée moyenne entre les deux temps chirurgicaux était de 145 jours. Nous n'avons, là non plus, pas d'élément clinique à notre disposition pour établir de manière rétrospective un score de Constant.

Du point de vue **biologique**, l'évolution du syndrome inflammatoire est présentée dans le Tableau 29.

Tableau 29 : Biologie préopératoire au 2^{ème} temps chirurgical.

Marqueur	Rapport valeur au 2^{ème} temps / valeur au 1^{er} temps
Leucocytes	0,61
Polynucléaires neutrophiles	0,50
Vitesse de sédimentation – 1 ^{ère} heure	0,38
Vitesse de sédimentation – 2 ^{ème} heure	0,52
CRP	0,54

Des **examens complémentaires** ont été demandés à deux reprises : une scintigraphie osseuse dont le résultat était négatif, et un leucoscan qui n'a pas été contributif. Aucune tomодensitométrie n'a été réalisée.

Le **geste chirurgical** était abordé par voie delto-pectorale dans les 3 cas. Il n'y a pas eu de nécessité de reconstruction osseuse humérale ou glénoïdienne. Un karcher a été utilisé lors d'une intervention.

Les **implants** utilisés étaient les suivants :

- l'hémi-arthroplastie (modèle Aequalis fracture) était reprise par la même hémi-arthroplastie
- la PTE modèle Delta inversée était changée pour une PTE inversée de modèle Aequalis inversée ;
- la PTE modèle Aequalis inversée était remplacée par une PTE inversée de modèle Delta avec tige humérale longue.

Dans tous les cas, les tiges humérales étaient cimentées au moyen de ciment gentalliné ; les composants glénoïdiens des deux PTE inversées reposaient sur une fixation sans ciment.

Les **prélèvements** opératoires (6,3 en moyenne) étaient tous négatifs chez 2 patientes. Un germe unique était identifié dans 1 cas : il était retrouvé dans 2 prélèvements sur 8 effectués.

Dans les suites opératoires, l'**antibiothérapie** débutée pendant l'intervention était maintenue 13 jours en moyenne avant d'être interrompue.

– ***Recul final***

Les 3 patientes ont été revues en consultation avec un recul moyen de 8,2 ans. Aucune d'entre elles n'a présenté de récurrence infectieuse mais une patiente a été réopérée pour changer son hémi-arthroplastie en PTE inversée. Les prélèvements peropératoires effectués à titre systématique pendant l'intervention sont tous demeurés stériles.

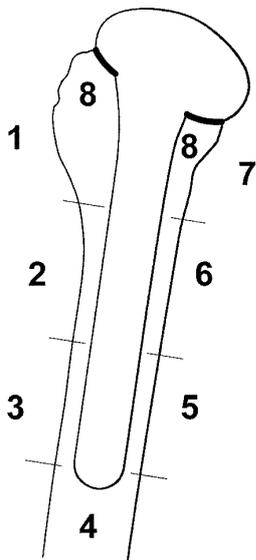
Un score fonctionnel de Constant était calculé en valeur absolue et en valeur pondérée. Les résultats sont indiqués dans le Tableau 30.

Tableau 30 : Scores de Constant au recul final des patientes porteuses de PTE.

	PATIENTE 1	PATIENTE 2	PATIENTE 3	MOYENNES
SCORE TOTAL (score pondéré)	42 (59,2%)	36 (56,3%)	14 (16,4%)	31 (44,0%)
Sexe	Féminin	Féminin	Féminin	-
Age (ans)	73,4	78,7	40,2	64,1
Score Subjectif (sur 35)	16	20	10	15,3
Douleur (sur 15)	10	10	5	8,3
Activités quotidiennes (sur 20)	6	10	5	7
Score Objectif (sur 65)	26	16	4	15,3
Mobilités (sur 40)	22	12	2	12
Force musculaire (sur 25)	4	4	2	3,3

Enfin, une **étude radiographique** était menée sur les clichés réalisés au dernier recul. L'existence d'un liseré et son épaisseur en millimètres étaient notées pour chaque zone péri-prothétique définie par Sanchez-Sotelo (Tableau 31).

Tableau 31 : Liseré péri-prothétique huméral au recul final, selon Sanchez-Sotelo

	Humérus de face	Epaisseur moyenne du liseré (mm)
	Zone 1	1,67
	Zone 2	1
	Zone 3	0,33
	Zone 4	0
	Zone 5	0
	Zone 6	0,67
	Zone 7	1,33
	Zone 8	1
	TOTAL MOYEN	6

3.1.5. Etude infectiologique

– Premier temps opératoire

A chaque étape de la prise en charge de ces 69 patients, la recherche de l'agent infectieux en cause était un objectif essentiel. Sur l'ensemble de tous les prélèvements bactériologiques peropératoires réalisés lors de la dépose de l'implant, 72 ont permis d'identifier un germe, considéré alors comme responsable du tableau infectieux. Rappelons que les cultures sont toutes restées négatives chez 12 patients.

Un type de bactérie était retrouvé de manière majoritaire : 46 cultures étaient positives à *Staphylococcus*. Les détails des autres genres et espèces de bactéries mis en évidence sont exposés dans le Tableau 32 pour l'ensemble de la population et dans le Tableau 33 pour chaque articulation.

Tableau 32 : Ecologie des agents infectieux identifiés à la dépose des implants.

Germe	Nombre de cultures positives	Pourcentage du total
Cocci gram positif	49	68,1%
<i>Staphylococcus</i>	46	63,9%
<i>S. epidermidis</i> (SEMS/SEMR)	29 (12/17)	40,3%
<i>S. aureus</i> (SAMS/SAMR)	10 (6/4)	13,9%
<i>S. capitis</i>	1	1,4%
<i>S. haemolyticus</i>	2	2,8%
<i>S. lugdunensis</i>	1	1,4%
<i>S. mitis</i>	1	1,4%
<i>S. warneri</i>	2	2,8%
<i>Streptococcus</i>	3	4,2%
<i>S. pyogenes</i> (groupe A)	1	1,4%
<i>S. agalactiae</i> (groupe B)	1	1,4%
<i>S. zooepidemicus</i> (groupe C)	1	1,4%
<i>Enterococcus faecalis</i>	6	8,3%
Bacille gram positif		
<i>Corynebacterium spp.</i>	5	6,9%
Bacille gram négatif		
<i>Escherichia coli</i>	3	4,2%
Anaérobies	9	12,5%
<i>Propionibacterium acnes</i>	8	11,1%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,4%
TOTAUX	72	100%

SEMS : *S. epidermidis* méthicilline-sensible ; SEMR : *S. epidermidis* méthicilline-résistant ; SAMS : *S. aureus* méthicilline-sensible ; SAMR : *S. aureus* méthicilline-résistant

Tableau 33 : Ecologie des agents infectieux identifiés à la dépose des implants, présenté par articulation.

Germe	HANCHE		GENOU		EPAULE	
	Nb cultures positives	Pourcentage du total	Nb cultures positives	Pourcentage du total	Nb cultures positives	Pourcentage du total
Cocci gram positif						
Staphylococcus						
<i>S. epidermidis</i> (SEMS/SEMR)	15 (7/8)	46,9%	12 (5/7)	35,3%	2 (0/2)	40%
<i>S. aureus</i> (SAMS/SAMR)	6 (3/3)	18,8%	4 (3/1)	11,8%		
<i>S. capitis</i>			1	2,9%		
<i>S. haemolyticus</i>			2	5,9%		
<i>S. lugdunensis</i>			1	2,9%		
<i>S. mitis</i>	1	3,1%				
<i>S. warneri</i>			2	5,9%		
Streptococcus						
<i>S. pyogenes</i> (groupe A)			1	2,9%		
<i>S. agalactiae</i> (groupe B)			1	2,9%		
<i>S. zooepidemicus</i> (groupe C)	1	3,1%				
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	9,4%	3	8,8%		
Bacille gram positif						
<i>Corynebacterium spp.</i>	1	3,1%	3	8,8%	1	20%
Bacille gram négatif						
<i>Escherichia coli</i>	2	6,3%	1	2,9%		
Anaérobies						
<i>Propionibacterium acnes</i>	4	12,5%	2	5,9%	2	40%
<i>Proteus mirabilis</i>			1	2,9%		
TOTAUX	32	100%	34	100%	5	100%

SEMS : *S. epidermidis* méthicilline-sensible ; SEMR : *S. epidermidis* méthicilline-résistant ; SAMS : *S. aureus* méthicilline-sensible ; SAMR : *S. aureus* méthicilline-résistant

Chez certains patients, l'histoire infectieuse avait permis d'identifier des germes avant le 1^{er} temps chirurgical, notamment à l'occasion d'un lavage prothétique, d'un changement des implants en « 1 temps », ou d'une ponction articulaire. Ainsi, pour 23 patients (33,3%) les prélèvements bactériologiques au 1^{er} temps ont mis en évidence un germe déjà connu.

En termes de résistance aux antibiotiques, 17 (58,6%) des 29 *S. epidermidis* et 4 (40%) des 10 *S. aureus* retrouvés étaient résistants à la méthicilline. Nous avons également répertorié les résistances de l'ensemble des germes aux quatre classes d'antibiotiques les plus fréquemment utilisés en infectiologie ostéo-articulaire : rifadine, fluoroquinolones, glycopeptides, et streptogramines-lincosamides. La répartition des résistances à ces quatre groupes d'antibiotiques en fonction des articulations est présentée dans le Tableau 34.

Tableau 34 : Fréquence des résistances aux antibiotiques lors de la dépose des implants.

Antibiotiques	HANCHE		GENOU		EPAULE		TOTAUX	
	Nb	Fréq.	Nb	Fréq.	Nb	Fréq.	Nb	Fréq.
Rifadine	8	25%	8	23,5%	2	40%	18	25%
Fluoroquinolones	11	33,4%	9	26,5%	2	40%	22	30,6%
Glycopeptides	2	6,3%	2	5,9%	0	0%	2	2,8%
Streptogramines – Lincosamides	0	0%	3	8,8%	1	20%	2	2,8%

Nb : nombre de prélèvements résistants ; Fréq. : fréquence.

Dans les suites du premier temps chirurgical, l'antibiothérapie associait au minimum deux antibiotiques efficaces. Les volumes d'antibiotiques administrés entre les deux temps sont indiqués dans le Tableau 35 pour chaque groupe d'antibiotiques et exprimés en nombres de jours d'administration.

Tableau 35 : Volume de consommation d'antibiotiques après le 1^{er} temps.

Antibiotiques	HANCHE	GENOU	EPAULE	TOTAUX
Rifadine	54,3	55,4	140	58,5
Fluoroquinolones	70,9	72,7	217	76,1
Glycopeptides	27,8	45,2	63	39,8
Streptogramines – Lincosamides	52,5	88,7	14	70,5

Valeurs exprimées en nombre moyen de jours d'administration parmi les patients chez qui les molécules ont été prescrites.

– Deuxième temps opératoire

L'antibiothérapie pouvait être suspendue avant le 2^{ème} temps du programme chirurgical afin de ne pas fausser les prélèvements peropératoires (faux négatifs à la culture). La durée moyenne de cette « fenêtre thérapeutique » était de 21,6 jours. Toutefois cette moyenne se subdivisait en trois groupes ; 36 patients avaient une fenêtre thérapeutique comprise entre 0 et 7 jours ; elle durait entre 8 et 14 jours chez 4 malades ; chez tous autres (26 patients) elle durait 15 jours ou plus.

Lors de la réintervention pour repose d'une prothèse, 23 prélèvements chez 16 patients restaient positifs. L'inventaire des germes concernés est présenté dans le Tableau 36 pour l'ensemble des patients et Tableau 37 en fonction de l'articulation concernée. Parmi ces bactéries, 6 chez 5 patients étaient identiques à celles retrouvées au 1^{er} temps.

Tableau 36 : Ecologie des agents infectieux identifiés à la repose des implants.

Germe	Nombre de cultures positives	Pourcentage du total
Cocci gram positif		
Staphylococcus		
<i>S. epidermidis</i> (SEMS/SEMR)	13 (2/11)	56,5%
<i>S. aureus</i> (SAMS/SAMR)	2 (1/1)	8,7%
<i>S. capitis</i>	1	4,3%
<i>S. haemolyticus</i>	1	4,3%
Bacille gram positif		
<i>Corynebacterium spp.</i>	2	8,7%
Bacille gram négatif		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	4,3%
Anaérobies		
<i>Propionibacterium acnes</i>	2	8,7%
<i>Proteus mirabilis</i>	1	4,3%
TOTAUX	23	100%

SEMS : *S. epidermidis* méthicilline-sensible ; SEMR : *S. epidermidis* méthicilline-résistant ; SAMS : *S. aureus* méthicilline-sensible ; SAMR : *S. aureus* méthicilline-résistant

Tableau 37 : Ecologie des agents infectieux identifiés à la repose des implants, présenté par articulation.

Germe	HANCHE	GENOU	EPAULE
Cocci gram positif			
Staphylococcus			
<i>S. epidermidis</i> (SEMS/SEMR)	9 (2/7)	4 (0/4)	
<i>S. aureus</i> (SAMS/SAMR)	2 (1/1)		
<i>S. capitis</i>	1		
<i>S. haemolyticus</i>	1		
Bacille gram positif			
<i>Corynebacterium spp.</i>		2	
Bacille gram négatif			
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1		
Anaérobies			
<i>Propionibacterium acnes</i>		1	1
<i>Proteus mirabilis</i>		1	
TOTAUX	14	8	1

Valeurs exprimées en nombre de cultures positives. SEMS : *S. epidermidis* méthicilline-sensible ; SEMR : *S. epidermidis* méthicilline-résistant ; SAMS : *S. aureus* méthicilline-sensible ; SAMR : *S. aureus* méthicilline-résistant.

Sur les 13 *S. epidermidis* mis en évidence, 11 (84,7%) étaient résistants à la méthicilline ; 1 *S. aureus* sur 2 (50%) présentait également cette même résistance. Comme pour le 1^{er} temps, nous présentons dans les Tableaux 38 et 39 les résistances aux antibiotiques courants en infectiologie osseuse ainsi que les volumes d'administration de ces antibiotiques dans les suites du 2^{ème} temps opératoire. Rappelons que la durée moyenne d'antibiothérapie à ce stade de la prise en charge était de 107 jours.

Tableau 38 : Fréquence des résistances aux antibiotiques lors de la repose des implants.

Antibiotiques	HANCHE		GENOU		EPAULE		TOTAUX	
	Nb	Fréq.	Nb	Fréq.	Nb	Fréq.	Nb	Fréq.
Rifadine	10	71,4%	4	50%	0	0%	14	60,9%
Fluoroquinolones	10	71,4%	6	75%	0	0%	16	69,9%
Glycopeptides	7	50%	1	12,5%	0	0%	8	34,8%
Streptogramines – Lincosamides	4	28,6%	2	25%	0	0%	6	26,1%

Nb : nombre de prélèvements résistants ; Fréq. : fréquence.

Tableau 39 : Volume de consommation d'antibiotiques après le 2^{ème} temps.

Antibiotiques	HANCHE	GENOU	EPAULE	TOTAUX
Rifadine	66,8	117,3	14	91,9
Fluoroquinolones	66,3	93,3	14	75,7
Glycopeptides	80,2	80,1	14	78
Streptogramines – Lincosamides	182	119,5	-	148,3

Valeurs exprimées en nombre moyen de jours d'administration parmi les patients chez qui les molécules ont été prescrites.

– **Recul final**

Au dernier recul, nous avons recensé 15 récurrences infectieuses, toutes documentées du point de vue bactériologique. Sur les 10 PTG concernées, 3 présentaient une récurrence à germes multiples et 7 à germes uniques ; sur les 5 PTH, 2 étaient à germes multiples et 3 à germes uniques ; Au total, 20 bactéries ont été identifiées et sont présentées dans le Tableau 40. Trois germes chez 2 patients sont les mêmes que ceux retrouvés au 1^{er} temps, et 1 germe est présent chez le même malade au 2^{ème} temps.

Tableau 40 : Ecologie des agents infectieux identifiés à la récurrence infectieuse.

Germe	HANCHE	GENOU	EPAULE	TOTAL
Cocci gram positif				
Staphylococcus				
<i>S. epidermidis</i> (SEMS/SEMR)	6 (2/4)	4 (2/2)		2 (0/2)
<i>S. aureus</i> (SAMS/SAMR)	3 (3/0)	1 (1/0)		2 (2/0)
<i>S. capitis</i>	1	1		
<i>S. haemolyticus</i>	1	1		
<i>S. warneri</i>	1			1
<i>S. lugdunensis</i>	2			2
Streptococcus				
<i>S. equisimilis</i>	1			1
<i>S. oralis</i>	1			1
<i>S. mitis</i>	1			1
<i>Enterococcus faecalis</i>		2		2
Bacille gram négatif				
<i>Serratia marcescens</i>		1		1
TOTAUX	7	13	0	20

Valeurs exprimées en nombre de cultures positives. SEMS : *S. epidermidis* méthicilline-sensible ; SEMR : *S. epidermidis* méthicilline-résistant ; SAMS : *S. aureus* méthicilline-sensible ; SAMR : *S. aureus* méthicilline-résistant.

Enfin, les profils de résistance aux antibiotiques des germes responsables de la récurrence infectieuse sont indiqués dans le Tableau 41.

Tableau 41 : Nombre de résistances aux antibiotiques lors de la récurrence.

Antibiotiques	HANCHE	GENOU	EPAULE	TOTAL
Rifadine				
Fluoroquinolones	2	3		5
Glycopeptides		1		1
Streptogramines – Lincosamides	1	2		3

Nb : nombre de prélèvements résistants ; Fréq. : fréquence.

3.2. Résultats analytiques

3.2.1. Prothèses d'épaule

Compte tenu du faible effectif d'arthroplasties d'épaule incluses dans cette série (3 patients), aucune étude statistique n'a pu être menée qui compare les PTE aux PTH et aux PTG. Dans ce qui suit, seules les analyses concernant la population globale de l'étude contiendront les données des patients porteurs de PTE.

3.2.2. La survie de l'implant reposé

Afin d'évaluer l'efficacité du « 2 temps » et surtout d'intégrer la composante temporelle, nous avons construit la courbe de survie de Kaplan-Meier de l'implant reposé au cours du 2^{ème} temps opératoire. Pour cela, nous considérons comme récurrence infectieuse tout événement (reprise chirurgicale, ponction articulaire...) au cours duquel des prélèvements bactériologiques articulaires profonds aboutissaient à l'identification d'un germe. Cette construction statistique tient compte des patients perdus de vue et décédés.

Il apparaît que 7,3% des patients récidivent à 2 ans et 17,3% à 5 ans, comme en témoignent les estimations indiquées dans le Tableau 42.

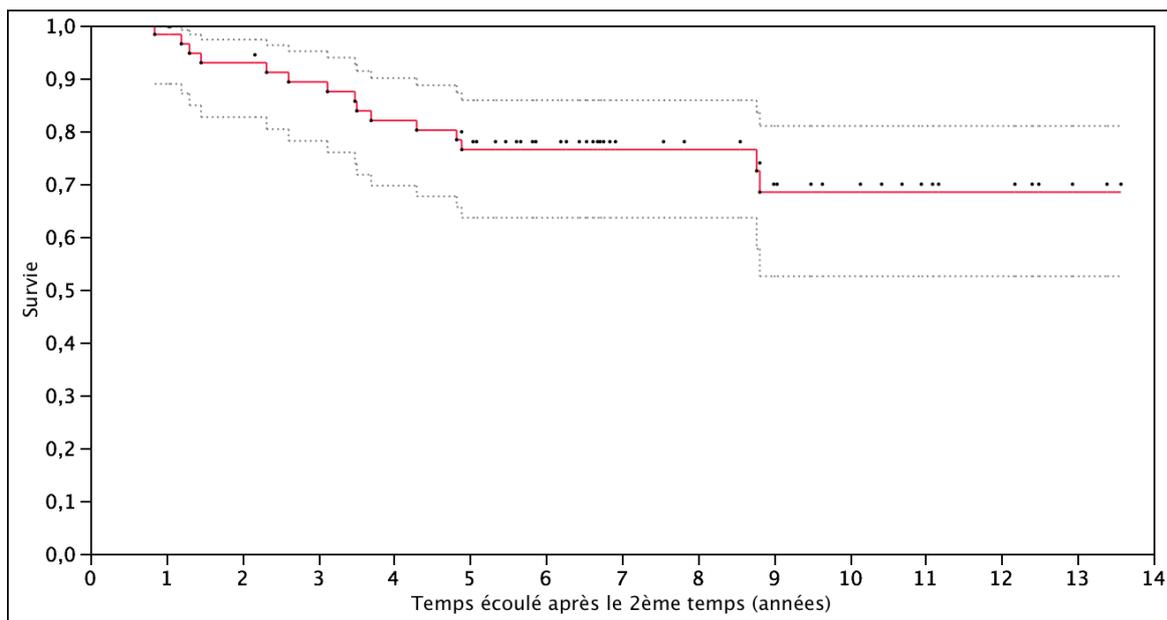


Figure 10. Courbe de survie de Kaplan-Meier des implants reposés au 2^{ème} temps, toutes prothèses confondues.

Tableau 42 : Estimation de la récurrence infectieuse, toutes prothèses confondues.

Temps (années)	Taux de récurrence estimé	Intervalle de confiance à 95%
2	7,3%	4,5% - 11,8%
5	17,3%	10,7% - 26,7%
10	31,6%	20,1% - 45,9%
15	43,4%	28,3% - 59,8%

Selon une procédure identique les courbes de survie de Kaplan-Meier ont été construites pour les patients porteurs de PTH ou de PTG (Figure 11). Les estimations de taux de récurrence à 2, 5, 10, et 15 ans au sein de chaque groupe sont présentés dans le Tableau 43 pour les PTH, et dans le Tableau 44 pour les PTG.

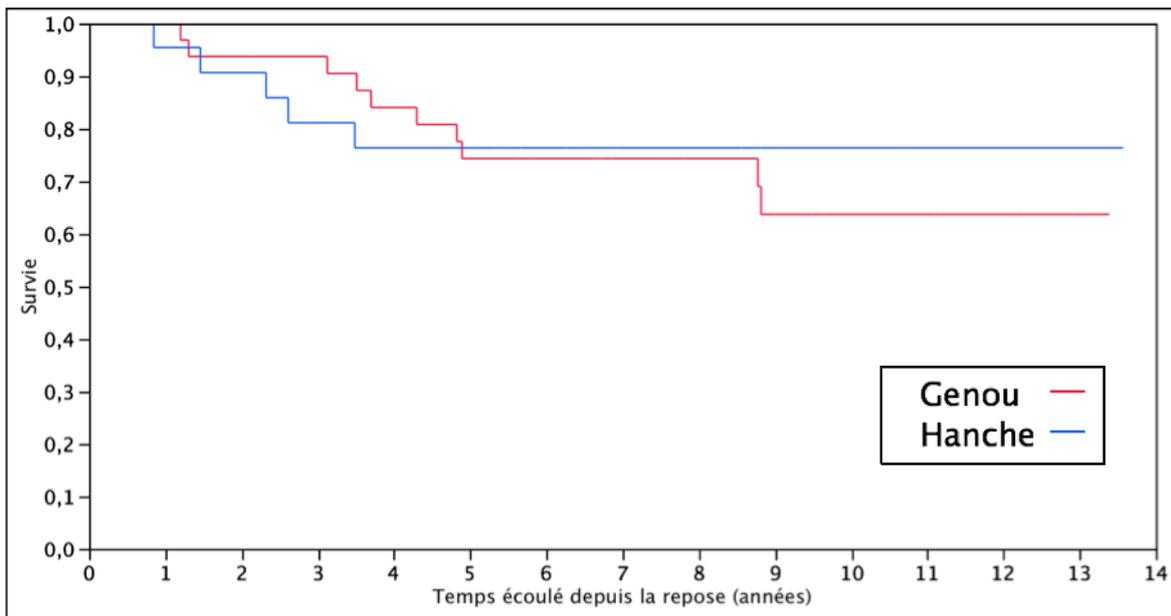


Figure 11. Courbe de survie de Kaplan-Meier des PTH et PTG reposés au 2^{ème} temps.

Tableau 43 : Estimation de la récurrence infectieuse des PTH reposées.

Temps (années)	Taux de récurrence estimé	Intervalle de confiance à 95%
2	7,5%	3,2% - 16,9%
5	17,8%	7,6% - 36,2%
10	32,4%	14,3% - 58,1%
15	44,5%	20,1% - 71,9%

Tableau 44 : Estimation de la récurrence infectieuse des PTG reposées.

Temps (années)	Taux de récurrence estimé	Intervalle de confiance à 95%
2	7,9%	4,3% - 14,1%
5	18,6%	10,3% - 31,2%
10	33,7%	19,3% - 52,0%
15	46,0%	27,1% - 66,2%

Dans l'ensemble, les taux de récurrence à 2 ans et 5 ans sont de 7,3% et 17,3%.

Pour les PTH et PTG isolément, les taux de récurrence sont similaires.

3.2.1. Le résultat fonctionnel

Si les résultats infectieux sont aisément comparables d'une prothèse à l'autre, il en est différemment pour les résultats fonctionnels qui sont spécifiques à chaque articulation. Pour permettre la comparaison, les scores correspondant aux trois types de prothèses de cette étude ont donc été exprimés en pourcentage de leur valeur maximale possible. Ainsi, le score « prothétique » moyen est calculé à 63,4% pour l'ensemble des patients. Pour les PTH, le score « prothétique » est de 77,1% alors qu'il est de 56,3% pour les PTG. Cette différence est très significative sur le plan statistique ($p=0,0006$).

Dans le groupe des PTH comme dans celui des PTG, l'évolution fonctionnelle selon la classification de Devane a été évaluée. Les valeurs moyennes au 1^{er}, 2^{ème} temps, et au recul sont respectivement de 2,35 ; 1,35 ; et 2,94. Les différences sont toutes statistiquement significatives, notamment entre le score final et le score au 1^{er} temps ($p=0,0076$).

Le résultat fonctionnel des PTH est très nettement supérieur à celui des PTG.

A la hanche comme au genou, la fonction est améliorée entre le début et la fin de la prise en charge.

3.2.2. Le patient

L'analyse des échecs par les caractéristiques générales des patients met en évidence un seul point : le nombre de luxations prothétiques avant la prise en charge en « 2 temps » est significativement plus élevé chez ceux qui ont récidivé par rapport aux patients guéris. Notons par ailleurs que le délai moyen entre l'implantation prothétique et son explantation en « 2 temps » est plus élevé dans le groupe des échecs, mais sans significativité statistique. Le détail des items testés est présenté dans le Tableau 45.

Tableau 45 : Liens entre échec et caractéristiques générale des patients.

Critère observé	Guérison	Echec	p
Âge au 1 ^{er} temps opératoire (ans)	64,5	69,0	NS
Sexe ratio (masculin / féminin)	0,89	0,67	NS
Antécédents aseptiques			
Nb luxation prothétiques	0,3	1,6	0,0479
Nb changement prothétique aseptique	0,4	0,6	NS
Antécédents septiques			
Nb lavage	0,5	0,5	NS
Nb changement en « 1 temps »	0,2	0,1	NS
Nombre global d'interventions chirurgicales	2,3	2,5	NS
Délai avant le premier temps chirurgical (années)	2,6	4,5	0,07

Nb : nombre de. NS : non significatif.

Si le Tableau 45 rapporte des données pour l'ensemble des patients de l'étude, la recherche des mêmes liens statistiques au sein des groupes PTH et PTG apporte des résultats similaires.

Pour ce qui concerne le résultat fonctionnel, aucun des critères figurant dans le Tableau 45 n'est corrélé avec le score fonctionnel au dernier recul. Afin de permettre la comparaison entre les trois articulations, ce dernier était exprimé en pourcentage du score correspondant à chacune.

Les récurrences sont associées à un nombre plus élevé d'antécédents de luxations que les succès.

L'augmentation des délais de prise en charge avant le 1^{er} temps serait liée à une majoration du taux de récurrence.

3.2.3. Le spacer

Toutes articulations confondues, les spacers confectionnés en peropérateurs étaient tous exclusivement constitués de ciment aux antibiotiques (gentamicine).

Sur les 69 spacers, 67 (97,1%) étaient articulés et 2 (2,9%) étaient arthrodesants (ils concernaient 2 PTG). Face au faible effectif des spacers non articulés, aucune comparaison statistique n'est valable.

Pour ce qui est du renforcement métallique, les spacers étaient armés dans 32 cas (46,4%) et non armés chez 37 patients (53,6%). Les résultats correspondants sont présentés dans le Tableau 46.

Tableau 46 : Résultats des spacers armés.

Critère observé	Spacers armés	Spacers non armés	p
Population générale			
Taux de récurrence	20%	25%	NS
Score fonctionnel	71,2%	56,6%	0,0344
PTG			
Taux de récurrence	25%	28,1%	NS
Score fonctionnel	ND	56,4%	-
PTH			
Taux de récurrence	20,8%	0%	NE
Score fonctionnel	76,6%	80,3%	NS

Nb : nombre de. NS : non significatif. NE : non éligible aux tests diagnostics. ND : non disponible.

L'implantation des spacers lors du premier temps chirurgical pouvait s'accompagner de complications telles que fracture (5 cas, soit 7,6%) ou luxation (7 cas, soit 10,6%). Dans certains cas, une réintervention pour changement du spacer s'est avérée nécessaire (9 patients, soit 13,6%). La répartition des complications en fonction des différents types de spacers employés est présentée Tableau 47.

Tableau 47 : Complications des spacer.

Critère observé	Fractures du spacer		Luxation		Reprise chirurgicale	
Articulation						
Hanche	13,3%		16,7%		10%	
Genou	2,8%	0,995	5,6%	NS	16,7%	NS
Spacers armés						
Oui	12,5%		12,5%		9,4%	
Non	2,7%	NS	8,1%	NS	16,2%	NS
Spacers articulés (PTG exclusivement)						
Oui	2,9%		2,9%		14,7%	
Non	0%	NS	50%	NS	50%	NS

Nb : nombre de. NS : non significatif. NE : non éligible aux tests diagnostics. ND : non disponible.

L'utilisation de spacers armés donne de meilleurs résultats fonctionnels que les spacers non armés.

Les complications des spacers semblent plus fréquentes à la hanche qu'au genou mais occasionneraient moins de reprises chirurgicales.

3.2.1. Les implants

A la hanche, il nous est apparu indispensable d'analyser la nature de la fixation prothétique avec ou sans ciment ainsi que l'utilisation d'une tige modulaire de reconstruction au fémur et au bassin d'un cotyle à double mobilité. La guérison et les résultats fonctionnels sont présentés dans le Tableau 48.

Tableau 48 : Résultats des PTH selon leurs principales caractéristiques.

Critère observé	Taux d'échec	Score PMA	Score HHS
Cimentation cotyle			
Cimenté	19%	16,4	77,4
Sans ciment	20% NS	17 NS	78,7 NS
Double mobilité			
Oui	33,3%	15,5	65,2
Non	11,8% NS	17 NS	83,4 0,0053
Cimentation fémur			
Cimenté	7,7%	16,3	76,8
Non cimenté	28,6% NS	16,0 NS	77,5 NS
Tige fémorale			
Standard	20%	16,8	70,7
Longue	0%	15	84,8
Modulaire de re-construction	28,6% NS	16,3 NS	77,5 NS

Nb : nombre de. NS : non significatif. NE : non éligible aux tests diagnostics. ND : non disponible.

Pour les PTG, seules des modèles cimentés ont été employés. De plus, la grande majorité des implants de reprise étaient de type postéro-stabilisé avec tiges d'extension fémorale et tibiale. Il était donc impossible de mener une analyse comparative d'un groupe de PTG par rapport à un autre.

Le score fonctionnel des cotyles à double mobilité est moins bon que celui des cotyles standard.

3.2.2. La technique chirurgicale

Les techniques chirurgicales mises en œuvre sont étudiées par articulation. Toutefois, l'utilisation d'un lavage pulsé n'est pas spécifique à une zone anatomique ; son intérêt en termes de récurrence a donc été évalué pour toute la série. L'utilisation au premier temps opératoire d'un karcher s'accompagne d'un taux de récurrence de 18,9% ; ce taux est de 22,2% si un lavage classique était mis en œuvre. Des résultats similaires sont retrouvés pour l'utilisation du lavage pulsé au 2^{ème} temps avec respectivement

16,1% et 33,3% de récurrence. Malgré les tendances en faveur de l'utilisation du karcher, ces résultats ne sont pas significatifs statistiquement.

– **Hanche**

La voie d'abord adoptée lors du 1^{er} temps comme du 2^{ème} temps chirurgical était quasi exclusivement postéro-latérale selon Moore. Nous dénombrons 3 patients au 1^{er} temps et 2 au 2^{ème} temps pour lesquels une voie d'abord transglutéale selon Hardinge était effectuée. Compte tenu du faible effectif dans ces groupes, aucune comparaison statistique entre les deux abords n'est possible.

Une fémorotomie était réalisée une fois sur deux au 1^{er} temps (15 cas) et dans 48,1% des cas (13 patients) à la repose de la PTH. Le taux d'échec et les scores fonctionnels associés à la fémorotomie au cours des deux interventions sont décrits dans le Tableau 49.

Tableau 49 : Résultats des PTH après fémorotomie.

Fémorotomie	Taux d'échec	Score PMA	Score HHS
Fémorotomie au 1 ^{er} temps			
Oui	26,7%	16,4	79,4
Non	8,3% NS	15,9 NS	74,9 NS
Fémorotomie au 2 ^{ème} temps			
Oui	23,1%	16,4	79,4
Non	14,3% NS	15,8 NS	74,2 NS

Nb : nombre de. NS : non significatif. NE : non éligible aux tests diagnostics. ND : non disponible.

– **Genou**

Comme mentionné dans les résultats descriptifs des PTG, une voie d'abord médiale était pratiquée dans 30 cas au premier temps, et dans 32 cas au 2^{ème} temps. De même une ostéotomie de la TTA a été réalisée 7 fois à la dépose de la prothèse et 13 fois lors de sa remise en place. Les résultats de ces voies d'abord en termes d'échecs et de fonction sont présentés Tableau 50.

Tableau 50 : Résultats des PTG selon la voie d'abord.

Abord	Taux d'échec	Score KS	Score HSS
Dépose des implants			
Voie d'abord			
Médiale	23,3%	116,1	66,1
Latérale	25%	90,4	67
	NS	NE	NE
Ostéotomie de la TTA			
Oui	25%	126,2	71,3
Non	23,1%	110,6	64,4
	NS	NS	NS
Repose des implants			
Voie d'abord			
Médiale	28,1	114,1	65,7
Latérale	25%	90,4	67
	NS	NE	NE
Ostéotomie de la TTA			
Oui	23,1%	106	59
Non	30,4%	116,3	69,5
	NS	NS	NS

Nb : nombre de. NS : non significatif. NE : non éligible aux tests diagnostics. ND : non disponible.

Les patients chez qui un geste de couverture avait été réalisé (lambeaux de gastrocnémiens médial ou latéral), que ce soit au 1^{er} temps (2 cas) ou au 2^{ème} temps (1 cas), n'ont pas récidivé.

L'utilisation d'un karcher pourrait être efficace sur la récurrence infectieuse.

A la hanche, la réalisation d'une fémorotomie au premier temps comme au deuxième temps ne préjuge pas le résultat fonctionnel. Elle ne semble pas faire baisser le taux de récurrence.

Au genou, la voie d'abord médiale ou latérale ne donne pas de résultats différents. L'ostéotomie de la TTA n'est pas préjorative sur la fonction et ne minore pas le taux de récurrence.

3.2.3. La biologie

Aucun des dosages biologiques retenus dans cette étude et décrits plus haut n'ont montré de lien entre leur valeur et le taux de récurrence.

Comme nous l'avons déjà indiqué, si les comparaisons en valeur absolue des leucocytes, polynucléaires neutrophiles et vitesses de sédimentation sont tout à fait possibles, ce n'est pas le cas du dosage de la CRP dont les unités de référence et les valeurs normales ont changé entre le début et la fin de la prise en charge des patients. Cela nous a donc obligé à raisonner sur l'évolution des paramètres biologiques en termes de rapports.

En moyenne, les rapports entre les valeurs préopératoires au 2^{ème} temps et les valeurs au 1^{er} temps étaient les suivants : CRP : 1,33 ; leucocytes : 0,81 ; polynucléaires neutrophiles : 0,76 ; vitesse de sédimentation à 1h : 1,41 ; VS à 2h : 0,92. Aucun lien statistique n'a été observé entre un de ces rapports et le taux de récurrence.

Cependant, à la relecture détaillée des dossiers de chaque patient, nous avons repéré le cas d'un homme pris en charge pour changement de PTG. Par rapport à la dépose de la prothèse, il présentait une augmentation importante de son syndrome inflammatoire biologique. L'intervention avait été effectuée en semi-urgence pour nécrose cutanée imposant un geste de couverture par lambeau de gastrocnémien médial et ne permettant pas d'attendre la normalisation des paramètres biologiques.

Si le dossier de ce patient est exclu de l'analyse statistique, les moyennes des dosages biologiques sont très différentes de celles qui ont été présentées plus haut pour la population totale et les PTG. Le Tableau 51 en résume les principaux points.

Tableau 51 : Résultats biologiques corrigés.

Paramètre biologique	Population totale			PTG
	1T	2T	2T/1T	2T/1T
Leucocytes				
Après correction	7693	5831	0,80	0,80
<i>Avant correction</i>	7690	5863	0,81	0,80
Polynucléaires neutrophiles				
Après correction	5038	3473	0,75	0,74
<i>Avant correction</i>	5021	3500	0,76	0,76
VS 1^{ère} heure (mm)				
Après correction	53,2	29,5	1,04	1,00
<i>Avant correction</i>	52,4	30,5	1,41	1,69
VS 2^{ème} heure (mm)				
Après correction	84,2	55,0	0,81	0,75
<i>Avant correction</i>	83,2	56,2	0,92	0,96
CRP (mg/l)				
Après correction	31,4	8,1	0,75	0,45
<i>Avant correction</i>	31,0	10,9	1,33	1,54

1T : valeur au 1^{er} temps. 2T : valeur au 2^{ème} temps. 2T/1T : rapport entre valeur au 2^{ème} temps et valeur au 1^{er} temps.

Aucun de ces nouveaux résultats ni leur évolution entre les deux temps opératoires n'a d'influence sur le résultat infectieux.

Les valeurs chiffrées ou l'évolution des paramètres biologiques entre les deux temps chirurgicaux ne sont pas liées aux résultats infectieux.

3.2.4. Les agents infectieux

La réalisation de prélèvements bactériologiques peropératoires est le point de départ de la thérapeutique anti-infectieuse par l'identification du germe en cause. Il arrive toutefois que tous les échantillons restent stériles à la culture. C'était le cas de 13 patients au 1^{er} temps, chez qui le taux de récurrence est de 23,1% alors qu'il était de 22,6% lorsqu'au moins un germe était identifié (pas de différence statistique). Lorsque

les prélèvements avaient abouti à au moins une identification, le nombre de germes identifiés n'était pas corrélé au taux d'échec.

Lors du 2^{ème} temps, les prélèvements peropératoires restaient positifs chez 16 patients (24,2%). Parmi eux, 5 ont récidivé (31,3%) alors que la récurrence a concerné 10 des 40 patients (20%) dont les cultures étaient stériles. Cette différence n'était toutefois pas significative.

A l'identification des germes au 1^{er} temps, 15 germes différents ont été retrouvés mais deux d'entre eux concernaient 63,9% des prélèvements positifs : *Staphylococcus epidermidis* et *Staphylococcus aureus*. Toutefois, aucun lien statistique entre l'identification du germe et la récurrence n'a pu être mis en évidence.

Au delà de la nature du germe incriminé, sa résistance aux différents antibiotiques est un paramètre récurrent d'adaptation thérapeutique. Quelle que soit la résistance aux quatre groupes principaux d'antibiotiques employés en infectiologie osseuse (rifadine, fluoroquinolones, glycopeptides, streptogramines-lincosamides), les résultats en termes de récurrence ne sont pas différents de ceux de l'ensemble de la population.

Un cas particulier concerne le statut de résistance des Staphylocoques à la méthicilline qui a presque valeur d'identification d'une catégorie supplémentaire de germe. Nous n'avons pas trouvé de majoration du taux de récurrence en présence d'une infection à SAMR ou SEMR.

Enfin, la notion de changement de germe est apparue chez 11 des 16 malades dont les prélèvements sont restés positifs au 2^{ème} temps. Cela ne s'est pas traduit par un taux plus élevé de récurrence. Au recul final, parmi les 15 patients en échec infectieux seuls 3 ont récidivé avec un germe déjà retrouvé au 1^{er} ou au 2^{ème} temps, soit 12 changements de germes potentiels.

Lorsque la bactériologie est négative au 1^{er} temps, la récurrence est de 23,1%

Lorsque la bactériologie est positive au 2^{ème} temps, la récurrence est de 24,2%.

Le taux de récurrence n'est pas différent en fonction du germe identifié ni de la résistance à la méthicilline.

Le changement de germe est fréquent et ne modifie pas le pronostic infectieux.

3.2.5. L'antibiothérapie

La durée de l'antibiothérapie n'était pas la même en fonction du nombre de germes identifiés. Ainsi, au 1^{er} temps, si la durée moyenne du traitement était de 86 jours, elle était abaissée à 73 jours en cas de prélèvements négatifs. Si les prélèvements aboutissaient à l'identification d'au moins un germe, la durée moyenne d'antibiothérapie était très fortement corrélée au nombre de germes mis en évidence avec un coefficient de corrélation de 21,9 ($p=0,0338$).

Au 2^{ème} temps, les 106 jours moyens de durée de traitement antibiotique étaient réduits à 92 jours si la bactériologie peropératoire restait stérile, et s'allongeaient à 178 jours en cas de prélèvement positif ($p=0,0304$). Dans ce cas, une forte corrélation existait entre le nombre de germes identifiés et la durée de l'antibiothérapie avec un coefficient de corrélation de 123,1 ($p=0,0259$).

D'une manière générale, et indépendamment du (des) germe(s) en cause, l'utilisation des quatre groupes d'antibiotiques osseux habituels a été évaluée en termes de résultats infectieux. Les résultats sont présentés dans le Tableau 52. Aucune différence entre les antibiotiques n'est mise en évidence. Cela reste vrai même en tenant compte du volume d'antibiotique utilisé.

Tableau 52 : Résultats après utilisation des antibiotiques osseux.

Antibiotiques	Utilisé	Non utilisé	p
1^{ER} Temps			
Rifadine	15%	26,1%	NS
Fluoroquinolones	26,5%	18,8%	NS
Glycopeptides	23,1%	22,5%	NS
Streptogramines – Lincosamides	27,5%	15,4%	NS
2^{ER} Temps			
Rifadine	17,7%	28,1%	NS
Fluoroquinolones	21,6%	24,1%	NS
Glycopeptides	28,6%	16,1%	NS
Streptogramines – Lincosamides	25%	19,2%	NS

NS : non significatif. NE : non éligible aux tests diagnostics. ND : non disponible. p : valeur de significativité statistique comparé à l'absence d'utilisation de l'antibiotique concerné.

Il est toutefois pertinent de comparer les résultats des antibiothérapies au sein de groupe de germes comparables. Les deux principaux agents infectieux en cause étant les *S. aureus* et *S. epidermidis*, nous présentons les taux de récurrence des patients infectés par ces bactéries dans les Tableau 53 et 55.

Tableau 53 : Taux de récurrence après utilisation des différents antibiotiques osseux chez les patients infectés à *Staphylococcus epidermidis*.

Antibiotiques	Utilisé	Non utilisé	p
1^{ER} Temps			
Rifadine	30%	10%	NS
Fluoroquinolones	23,5%	23,1%	NS
Glycopeptides	17,7%	30,8%	NS
Streptogramines – Lincosamides	14,3%	31,3%	NS
2^{ER} Temps			
Rifadine	35,7%	12,5%	NS
Fluoroquinolones	23,5%	23,1%	NS
Glycopeptides	18,8%	28,6%	NS
Streptogramines – Lincosamides	31,3%	14,3%	NS

NS : non significatif. NE : non éligible aux tests diagnostics. ND : non disponible. p : valeur de significativité statistique comparé à l'absence d'utilisation de l'antibiotique concerné.

Tableau 54 : Taux de récurrence après utilisation des différents antibiotiques osseux chez les patients infectés à *Staphylococcus aureus*.

Antibiotiques	Utilisé	Non utilisé	p
1^{ER} Temps			
Rifadine	50%	0%	NE
Fluoroquinolones	33,3%	33,3%	NE
Glycopeptides	42,8%	0%	NE
Streptogramines – Lincosamides	25%	40%	NE
2^{ER} Temps			
Rifadine	75%	0%	NE
Fluoroquinolones	60%	0%	NE
Glycopeptides	16,7%	66,7%	NE
Streptogramines – Lincosamides	0%	50%	NE

NS : non significatif. NE : non éligible aux tests diagnostics. ND : non disponible. p : valeur de significativité statistique comparé à l'absence d'utilisation de l'antibiotique concerné.

Enfin, l'intérêt d'une fenêtre thérapeutique a été évalué. Qu'une fenêtre thérapeutique ait été observée ou non, et quelle que soit sa durée (une semaine, deux semaines, au-delà de deux semaines), les taux de récurrence sont très proches de ceux de la population générale, sans aucune différence statistique entre les groupes.

Toutefois, le nombre de germes identifiés au 2^{ème} temps est nettement supérieur après une fenêtre thérapeutique qu'en son absence (en moyenne 0,5 germes contre 0,09), et cela indépendamment de sa durée.

La durée de l'antibiothérapie au 1^{er} et au 2^{ème} temps est fortement corrélée au nombre de germes identifiés lors de l'intervention.

Aucun antibiotique n'est associé à un meilleur résultat infectieux que les autres.

L'observation d'une fenêtre thérapeutique n'est pas associée à un meilleur résultat final mais permet l'identification d'un nombre plus important de germes au 2^{ème} temps.

IV. DISCUSSION

4.1. Méthodologie

Le premier élément de discussion concerne la méthodologie de ce travail. Il s'agit d'une étude rétrospective de cohorte dont l'objectif est d'évaluer les résultats d'un mode de prise en charge de l'infection prothétique. Bien que le respect des principes sur lesquels repose la technique du « 2 temps » n'empêche pas des modalités d'applications diverses (technique chirurgicale, caractéristiques du spacer, durée de l'antibiothérapie, etc.), nous nous plaçons dans le cadre du fonctionnement d'un service hospitalier dont les attitudes sont fidèles à un choix d'Ecole. Les principales conclusions attendues dans ce cas sont donc avant tout descriptives, qu'il conviendra ensuite de comparer à celles de la littérature.

4.2. Critique du « 2 temps »

Au moment de poser une indication changement de prothèse pour infection, la question se pose de savoir quelle stratégie adopter : « 1 temps » ou « 2 temps » ? En se basant sur les données de la littérature, force est de constater qu'une petite minorité d'articles concernent le « 1 temps » [48-55]. Les auteurs rapportent de 0% à 15,8% d'échec, mais sur de courtes séries de moins de 20 patients avec, pour certaines, un recul inférieur à 2 ans. Une équipe a toutefois présenté un taux de récurrence de 15,8% sur 183 patients à 93 mois de recul moyen. Il semble donc que si le recul et le nombre de patients rapportés sont suffisants, le taux de récurrence est voisin de celui que nous obtenons dans notre série de « 2 temps ».

Nous avons par ailleurs souhaité nous comparer aux autres équipes qui procèdent elles aussi en « 2 temps ». La recherche bibliographique sur le sujet fait ressortir un nombre important de publications, la plupart concernant les infections sur PTH ou PTG et bien plus rarement les infections sur PTE (6 études).

Sur l'ensemble de la population, nous présentons des résultats tout à fait similaires à ceux de la littérature : à 2 ans et 5 ans, les taux de récurrence sont évalués à 7,3% et 17,3% respectivement avec des évolutions comparables pour les PTH et PTG, et cela malgré un nombre d'échecs plus importants au genou qu'à la hanche.

Selon notre travail, plusieurs points seraient associés à une diminution des récurrences. C'est le cas du délai de prise en charge entre la primo-implantation prothétique et le 1^{er} temps opératoire. Bien que nous ne produisions pas de statistique formelle sur ce sujet, cela reste toutefois plausible en considérant que l'allongement des délais est un facteur favorisant du passage à un mode chronique de l'infection. Reste que nous n'avons pas évalué le délai entre les premières manifestations de l'infection et le début du traitement qui pourrait, lui, abonder dans ce sens.

D'après nos données, l'utilisation de spacers articulés semble donner de meilleurs résultats fonctionnels mais il s'agit là de notre mode quasi exclusif de confection des spacers au genou (et exclusif à la hanche) ce qui ne permet de réaliser aucune comparaison statistique formelle. Cela semble toutefois être corroboré par la revue de la littérature [56-58].

Le spacer reste néanmoins associé à une morbidité non négligeable dont il faut tenir compte. Ainsi, 9 patients (13,6%) ont dû être réopérés pour corriger le spacer avant la date prévue du 2^{ème} temps chirurgical de pose de l'implant définitif. Cela est tout particulièrement vrai à la hanche où les complications sont plus nombreuses qu'au genou. Nous n'avons toutefois pas observé de moins bons résultats chez les patients ayant présenté des complications de leur part des spacers

Du point de vue infectieux, les cultures permettent l'identification prépondérante de *Staphylococcus aureus* et *Staphylococcus epidermidis*, ce qui est conforme avec ce qui est habituellement publié [59]. Parmi ces germes, plus de la moitié sont résistants à la méthicilline (SAMR et SEMR). Bien que les études les plus récentes semblent conclure à un taux d'échec plus important en cas d'infection à germe résistant [25, 59, 60], cela ne correspond pas à nos conclusions. Ce point reste encore débattu et d'autres auteurs [61] dont les résultats sont similaires aux nôtres expliquent cette différence par le manque de puissance statistique liée à une population étudiée de trop faible importance.

L'identification des germes est une difficulté dans la prise en charge de ces patients qui ont souvent une longue histoire infectieuse avant la décision d'un « 2 temps ». Que les germes soient ou non identifiés lors du 1^{er} temps, que les cultures soient ou non stériles au 2^{ème} temps, et qu'il y ait ou non changement de germe au cours du suivi, tous ces paramètres ne font pas de différence, d'après nos résultats, sur

la guérison de l'infection. Une fenêtre thérapeutique pourrait revêtir un intérêt dans ce contexte en sensibilisant les prélèvements peropératoires, évitant ainsi les faux négatifs. C'est ce que confirment nos données même si cela ne se traduit pas par une diminution de la récurrence infectieuse.

Enfin, aucune antibiothérapie n'a fait la preuve de sa supériorité sur une autre, quel que soit le germe en cause ou son profil de résistance. Nous ne mettons d'ailleurs pas en évidence de phénomène de sélection de germes résistants.

4.3. Spécificités articulaires

4.3.1. Prothèses d'épaules

Seuls trois cas de PTE infectées ont pu être inclus dans notre étude. Au recul moyen de 8,2 ans, aucune patiente n'a présenté de récurrence infectieuse. Les données de la littérature sur les changements de PTE en « 2 temps » pour infection sont extrêmement pauvres. Nous n'avons pu retenir que deux articles récents représentant l'un 10 épaules dont le recul moyen et le nombre de récurrences ne sont pas précisés [62] ; l'autre recense 19 PTE avec un recul de 35 mois et un taux de récurrence de 37%.

Même si, pour notre part, l'effectif des PTE présentées est faible, nous n'observons aucune récurrence à un recul de 8,2 ans, bien supérieur au recul constaté dans la bibliographie.

Du point de vue fonctionnel, le score de Constant pondéré est en moyenne de 44,1% chez des patientes d'âges très différents (40, 73, et 78 ans). Ce résultat est comparable à ceux publiés par Jerosch et al. [62] (48%) après un changement en « 2 temps », ou très récemment par Beekman et al. [48] avec un score pondéré de 55,6% à 24 mois d'une procédure en « 1 temps ».

Au vu de ces résultats à l'épaule, nous n'avons pas d'argument en défaveur du « 2 temps » par comparaison avec les données de la littérature sur le « 1 temps ». Deux interventions chirurgicales sont, certes, indispensables, mais le spacer d'épaule est très bien toléré dans notre expérience : nous n'avons observé aucune complication du spacer malgré un intervalle long (145 jours) avant la réimplantation prothétique. Reste que, « 2 temps » comme « 1 temps », la chirurgie pour infection de prothèse d'épaule apporte des résultats fonctionnels qui mériteraient d'être améliorés : face à un score de

Constant pondéré de 44,1% dans ce travail, la question de la prise en charge par antibiothérapie suppressive doit se poser.

Enfin, du point de vue bactériologique, nous confirmons notre suspicion clinique : c'est à l'épaule que les germes atypiques sont le plus souvent retrouvés, concentrant 25% des prélèvements positifs à *Propionibacterium acnes* et 25% des *Corynebacterium spp.* sur seulement 5 prélèvements au total positifs à ces germes. Il s'agit là d'un fait déjà décrit par plusieurs auteurs : quatre publications récentes [48, 50, 63, 64] ont mis en évidence un *Propionibacterium acnes* sur une proportion importante de prélèvements peropératoires, (18,8% et 75%).

4.3.2. Prothèses totales de hanche

Parmi les 30 PTH incluses dans cette étude, 3 patients (à présent décédés) ont conservé leur spacer à vie en raison d'une dégradation de l'état général devenu alors non compatible avec une nouvelle intervention. D'autres auteurs ont déjà décrit cet arrêt du programme chirurgical [65] évalué, par exemple, à 5,7% (5 sur 87 PTH déposées). Ces patients, bien que « guéris » de leur problème d'infection, conservent définitivement le handicap d'une hanche non prothésée et donc moins fonctionnelle.

Parmi ceux chez qui une PTH a pu être réimplantée, 5 ont récidivé. Cela représente un taux d'échec de 18,5% à un recul moyen de 5,1 ans (61 mois). Nous nous situons dans la moyenne des autres équipes ayant récemment publié leurs résultats [65-69] : de 0% de récurrence à 35 mois de recul pour Fink et al. [67], jusqu'à 26% d'échecs à 32 mois pour Parvizi et al. [69]. Notons qu'à l'exception d'une étude récente affichant 11% de récurrence infectieuse à 12 ans de recul moyen [68], rares sont celles qui dépassent un suivi de 2 ou 3 ans.

Or, dans notre expérience, seules la moitié des échecs surviennent à ce délai, l'autre moitié ensuite. Compte tenu des résultats que nous présentons, la survie des implants reposés évolue en deux phases : l'une précoce, de 0 à 3 ans après le deuxième temps ; l'autre tardive, au-delà de 3 ans. Au cours de la phase précoce, la survie diminue de manière constante, quasi linéaire. Après 3 ans, elle cesse de chuter pour se maintenir au niveau atteint.

En termes de résultats fonctionnels selon la classification de Devane, les patients sont significativement améliorés entre le 1^{er} temps et le recul final, et cela malgré une

phase transitoire de réduction de la fonction et de l'autonomie pendant l'intervalle entre les 2 temps chirurgicaux.

Si nous ne disposons pas de données préopératoires suffisamment précises, nous pouvons toutefois juger du résultat final par les valeurs des scores PMA et HHS au dernier recul, respectivement de 16,4 et 78,4. Or, la plupart des articles publiés sur le « 2 temps » dans les dix dernières années, ne mentionnent aucun résultat fonctionnel objectif, chiffré. Nous ne pouvons donc nous comparer qu'à trois études [67, 70, 71] qui annoncent respectivement un HHS de 90, de 75,4 et enfin un PMA de 13,2. Nos résultats paraissent tout à fait cohérents avec ceux des autres équipes.

Un point important concerne celui de la fémorotomie. Pour ses partisans, elle n'a pas uniquement une justification technique d'extraction de la tige, mais aussi un rôle d'exposition du canal médullaire pour en exciser le plus complètement possible les zones suspectes d'infection et/ou de nécrose. Selon ses détracteurs, elle n'est toutefois pas anodine et risquerait de dégrader les résultats fonctionnels. Dans notre expérience, sa réalisation, au 1^{er} comme du 2^{ème} temps, n'a pas d'impact sur la fonction au dernier suivi. Bien que nous ne mettions pas en évidence sa supériorité sur la guérison de l'infection, nous infirmons son caractère péjoratif. Outre la maîtrise du geste technique, rien ne s'oppose donc à sa réalisation si nécessaire.

4.3.3. Prothèses totales de genou

Contrairement à la hanche, les 36 patients porteurs d'une PTG infectée ont suivi à son terme la séquence des deux interventions. Au recul moyen de 6,8 ans (82 mois) 10 d'entre eux ont récidivé du point de vue infectieux, soit 27,8% d'échecs.

Entre 1989 et 2005 nous avons relevé 18 publications décrivant les résultats d'un traitement en « 2 temps » d'une infection de PTG avec mise en place d'un spacer en ciment. Pour la grande majorité le recul ne dépasse pas 3 ans et les taux de récurrence 17%, ce qui s'approche de nos chiffres à 5 ans (18,6%). Comme à la hanche, le suivi au-delà de 3 ans est rarement publié et de rares données existent sur le devenir de ces patients à plus long terme. Notre expérience au genou rappelle celle des PTH, évoluant également en deux phases (précoce et tardive) mais avec une courbe de survie légèrement plus péjorative : la phase précoce de baisse linéaire de la survie dure jusqu'à 5 ans (au lieu de 3 ans à la hanche) avant de laisser place à la phase tardive.

Le spacer, s'il n'est pas systématique dans les différentes séries de la littérature [72, 73], semble donner de meilleurs résultats fonctionnels dans les PTG lorsqu'il est articulé plutôt que monobloc, comme en témoigne une récente méta-analyse [56]. Nous n'avons pas pu le confirmer dans notre travail en raison d'une utilisation quasi exclusive de ce type de spacers ce qui ne permet pas de comparaison. Nous ne disposons pas des valeurs préopératoires mais rapportons un HSS et KS moyens à 65,8 et 67,7. Cela se situe en dessous de ce qu'annoncent les différents auteurs, mais nul n'est en mesure de prédire ce que sera l'évolution de leurs patients lorsque les études en question auront un recul identique au notre.

Deux données sont cependant démontrées sur le plan fonctionnel (se basant sur les scores de Devane établis rétrospectivement) : il existe une amélioration fonctionnelle après une prise en charge en « 2 temps » par rapport à l'état initial, mais il faut en passer par une étape intermédiaire transitoire où la fonction et l'autonomie sont très clairement réduites.

En termes de technique chirurgicale à proprement parler, nous constatons au genou pour l'ostéotomie de la TTA, les mêmes types de résultats que pour la fémorotomie à la hanche. En effet, il n'y a aucun effet délétère de cette ostéotomie sur le score fonctionnel final, ce qui plaide en faveur de sa réalisation à chaque fois que la situation anatomique l'exige.

V. PROPOSITION DE CLASSIFICATION

L'exposé des résultats précédents, qu'ils soient issus de notre étude ou de la littérature, souligne la difficulté d'évaluer les pratiques chirurgicales sur ce sujet très particulier de l'infection sur prothèse articulaire. Les différentes séries font état de peu de patients, le recul est souvent restreint, les techniques chirurgicales très diverses (spacer articulé ou monobloc, chirurgie en « 1 temps » ou en « 2 temps »...), et finalement tout semble se passer comme si, pour chaque patient, la prise en charge était un compromis entre toutes les alternatives possibles. Cela conduit inévitablement à créer de multiples petits groupes de patients dont il est difficile de tirer des conclusions statistiquement valides.

Cependant, au quotidien, à l'issue d'une consultation avec un patient traité pour infection prothétique, trois questions doivent systématiquement trouver une réponse :

- le patient a-t-il récidivé de son infection ou peut-il toujours être considéré comme guéri ?
- l'état fonctionnel du patient est-il satisfaisant ?
- quel est l'état radiographique des implants ?

Or, à notre connaissance, il n'existe à ce jour aucun moyen d'évaluer dans sa globalité le résultat de la prise en charge qui inclut les réponses indissociables à ces trois questions.

Par le passé, Sedel a déjà proposé une classification pour évaluer simultanément le résultat clinique et radiographique des PTH [74], mais dans le cadre de la chirurgie de première intention, non septique. Le résultat clinique doit être classé comme « bon » ou « non satisfaisant » ; les radiographies comme « non modifiées » ou présentant des « modifications importantes ». L'association des deux valeurs possibles pour chaque item donne :

- Classe A : bon résultat clinique, pas de modification radiographique ;
- Classe B : bon résultat clinique, modification radiographique importante ;
- Classe C : résultat clinique non satisfaisant, pas de modification radiographique ;

- Classe D : résultat clinique non satisfaisant, modification radiographique importante.

L'ajout du statut infectieux dans une classification inspirée de celle de Sedel permettrait de définir un nouveau système (Tableau 55).

Tableau 55 : Classification du résultat clinique et radiologique des prothèses infectées.

Guérison

- G1 Guérison, bon résultat clinique, bon résultat radiographique
- G2 Guérison, bon résultat clinique, mauvais résultat radiographique
- G3 Guérison, mauvais résultat clinique, bon résultat radiographique
- G4 Guérison, mauvais résultat clinique, mauvais résultat radiographique

Echec

- E1 Echec, bon résultat clinique, bon résultat radiographique
 - E2 Echec, bon résultat clinique, mauvais résultat radiographique
 - E3 Echec, mauvais résultat clinique, bon résultat radiographique
 - E4 Echec, mauvais résultat clinique, mauvais résultat radiographique
-

La difficulté de cette classification repose sur le choix des critères qui qualifient de « bon » ou « mauvais » les résultats clinique et radiographique.

Du point de vue clinique, nous avons repris les critères établis dans la littérature pour chaque articulation :

- Hanche [75] : HHS ≥ 80 : bon résultat ; HHS < 80 : mauvais résultat ;
- Genou [76] : KS ≥ 70 : bon résultat ; KS < 70 : mauvais résultat ;
- Epaule [77] : Constant > 70 : bon résultat ; Constant ≤ 70 : mauvais résultat.

Pour les résultats radiographiques, devant les nombreuses classifications existantes, nous avons souhaité ne retenir que des critères simples. Pour les PTG, le KS radiographique fournit déjà les valeurs seuil que nous utiliserons : un KS radiographique ≤ 4 est considéré comme bon résultat, ≥ 5 comme mauvais.

Pour la hanche, en l'absence de consensus clair, nous avons choisi de prendre en compte le nombre de zones (selon DeLee, Gruen, et Johnston) où siège un liséré

significatif ou évolutif. Ainsi un résultat radiographique est considéré comme mauvais devant l'existence d'un tel liseré sur 2 zones ou plus au cotyle, 3 zones ou plus sur un cliché de fémur de face, ou 3 zones ou plus sur un cliché de fémur de profil.

Pour l'épaule nous avons procédé comme pour la hanche et classé comme mauvais résultat une radiographie d'humérus de face comportant au moins 4 zones suspectes.

Ce système de cotation a été appliqué à notre série et les résultats sont présentés dans les Figures 12, 13, et 14.

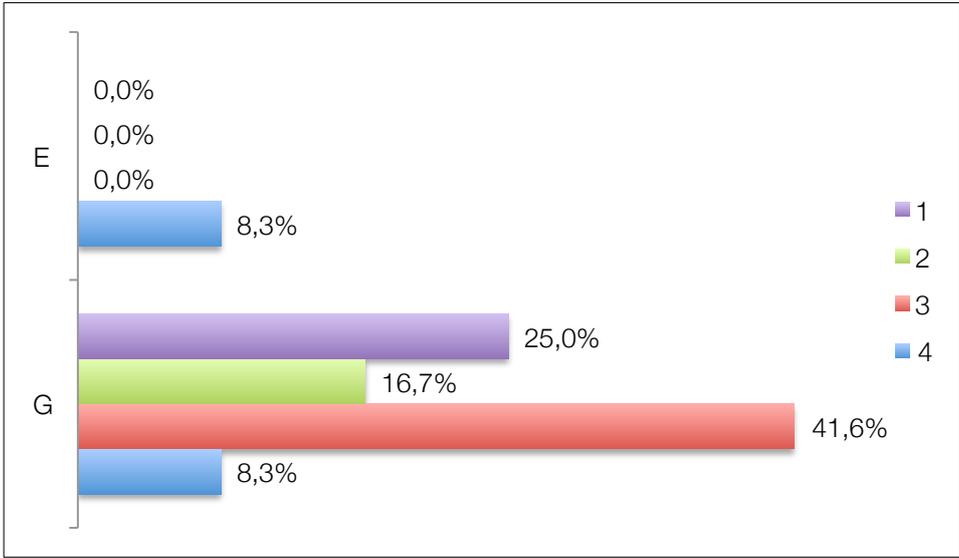


Figure 12. Evaluation du résultat des PTH selon la classification proposée.

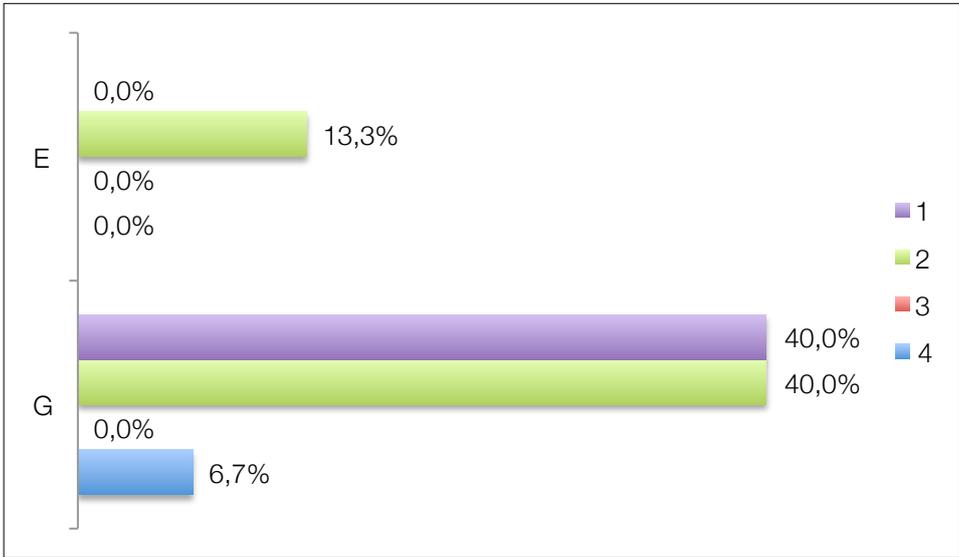


Figure 13. Evaluation du résultat des PTG selon la classification proposée.

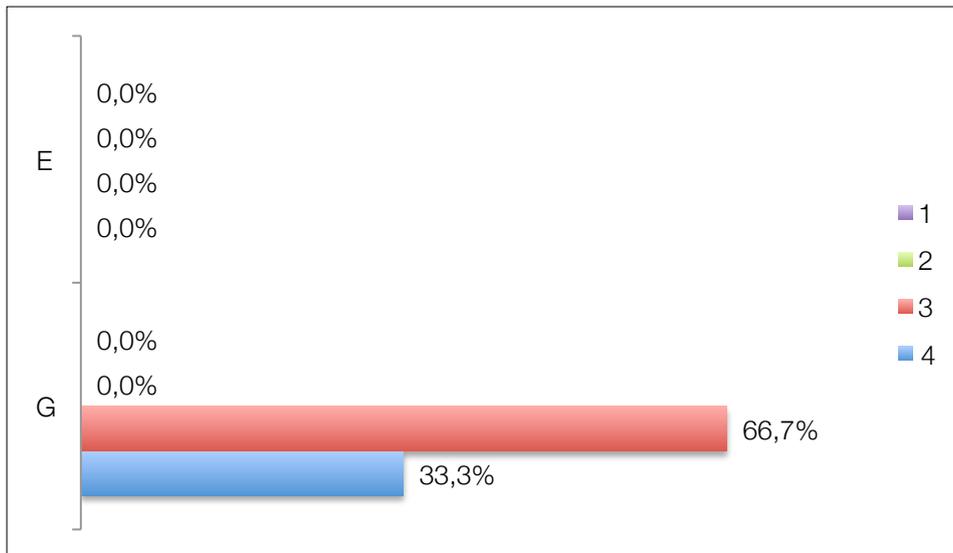


Figure 14. Evaluation du résultat des PTE selon la classification proposée.

Ce nouveau système de classification (et sa représentation graphique) révèle ainsi tout son intérêt : rares sont les patients qui allient les trois composantes de guérison, de bons résultats fonctionnels, et de bons résultats radiographiques. Cela contraste incontestablement avec ce qu'annoncent certaines équipes, faisant état de plus de 90% de « bons résultats » [26, 51, 72, 78-81].

VI. CONCLUSION

La prise en charge de l'infection périprothétique est un problème difficile auquel tentent de répondre deux types d'approches chirurgicales : changement des implants en « 1 temps » ou en « 2 temps ». En débutant ce travail, nous espérons lever un certain nombre d'incertitudes et obtenir des arguments clairs qui permettent d'orienter notre pratique quotidienne. Face à une situation clinique donnée, quelle attitude proposer et quels résultats en attendre ?

Le premier élément de réponse concerne le choix entre une prise en charge en « 1 temps » et en « 2 temps ». Nos résultats ne donnent aucun argument allant à l'encontre du « 2 temps » en termes d'efficacité sur l'infection ou sur la fonction. Le choix entre les deux techniques nous paraît donc se faire *a priori* sur des considérations cliniques : à résultats similaires, le patient est-il apte à subir les deux temps qu'impose cette prise en charge ?

Le second critère de choix a trait au spacer, à sa tolérance, et à ses complications. Nous avons pu confirmer la bonne autonomie des patients entre les deux interventions, ce qui est un des points principaux retenus par les promoteurs de cette technique. Cela comporte néanmoins un risque non négligeable de complications imposant parfois une intervention chirurgicale supplémentaire.

Enfin, la revue systématique de la littérature sur le sujet fait ressortir la grande diversité dans le mode d'analyse des données, traduisant la nécessité d'une standardisation dans la présentation des résultats. C'est tout l'intérêt de la classification que nous proposons avec ses trois composantes de guérison, de résultat clinique, et de résultat radiographique. Outre une vue d'ensemble de l'efficacité d'une prise en charge, elle permettrait la comparaison entre les équipes, synonyme d'une recherche de qualité des soins, voire de véritable progrès chirurgical.

VII. BIBLIOGRAPHIE

1. **Lidwell OM.** Clean air at operation and subsequent sepsis in the joint. *Clin Orthop Relat Res* 1986;91-102.
2. **Sculco TP.** The economic impact of infected total joint arthroplasty. *Instr Course Lect* 1993;42:349-51.
3. **Lucht U.** The Danish Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop Scand* 2000;71:433-9.
4. **Puolakka TJ, Pajamaki KJ, Halonen PJ, Pulkkinen PO, Paavolainen P Nevalainen JK.** The Finnish Arthroplasty Register: report of the hip register. *Acta Orthop Scand* 2001;72:433-41.
5. **Taylor GJ, Bannister GC Calder S.** Perioperative wound infection in elective orthopaedic surgery. *J Hosp Infect* 1990;16:241-7.
6. **Mahomed NN, Barrett J, Katz JN, Baron JA, Wright J Losina E.** Epidemiology of total knee replacement in the United States Medicare population. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1222-8.
7. **Kurtz SM, Lau E, Schmier J, Ong KL, Zhao K Parvizi J.** Infection burden for hip and knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty* 2008;23:984-91.
8. **Blom AW, Brown J, Taylor AH, Pattison G, Whitehouse S Bannister GC.** Infection after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2004;86:688-91.
9. **Lentino JR.** Prosthetic joint infections: bane of orthopedists, challenge for infectious disease specialists. *Clin Infect Dis* 2003;36:1157-61.
10. **Cofield RH.** Uncemented total shoulder arthroplasty. A review. *Clin Orthop Relat Res* 1994;86-93.
11. **Cofield RH Edgerton BC.** Total shoulder arthroplasty: complications and revision surgery. *Instr Course Lect* 1990;39:449-62.
12. **Lettin AW, Copeland SA Scales JT.** The Stanmore total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1982;64:47-51.
13. **Neer CS, 2nd, Watson KC Stanton FJ.** Recent experience in total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1982;64:319-37.
14. **Fitzgerald RH, Jr., Nolan DR, Ilstrup DM, Van Scoy RE, Washington JA, 2nd Coventry MB.** Deep wound sepsis following total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:847-55.
15. **Ciorny G, Meder JT Pennick JJ.** A clinical staging system for adult osteomyelitis. *Contemp Orthop* 1985;10:17-37.
16. **David TS Vrahas MS.** Perioperative lower urinary tract infections and deep sepsis in patients undergoing total joint arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2000;8:66-74.

17. **McPherson EJ, Woodson C, Holtom P, Roidis N, Shufelt C Patzakis M.** Periprosthetic total hip infection: outcomes using a staging system. *Clin Orthop Relat Res* 2002;8-15.
18. **Haddad FS Bridgens A.** Infection following hip replacement: solution options. *Orthopedics* 2008;31:907-8.
19. **Toms AD, Davidson D, Masri BA Duncan CP.** The management of peri-prosthetic infection in total joint arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br* 2006;88:149-55.
20. **Hanssen AD Spangehl MJ.** Treatment of the infected hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 2004;63-71.
21. **Wasielowski RC, Barden RM Rosenberg AG.** Results of different surgical procedures on total knee arthroplasty infections. *J Arthroplasty* 1996;11:931-8.
22. **Backe HA, Jr., Wolff DA Windsor RE.** Total knee replacement infection after 2-stage reimplantation: results of subsequent 2-stage reimplantation. *Clin Orthop Relat Res* 1996;125-31.
23. **Azzam K, McHale K, Austin M, Purtill JJ Parvizi J.** Outcome of a second two-stage reimplantation for periprosthetic knee infection. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:1706-14.
24. **Azzam K, Parvizi J, Jungkind D, Hanssen A, Fehring T, Springer B, Bozic K, Della Valle C, Pulido L Barrack R.** Microbiological, clinical, and surgical features of fungal prosthetic joint infections: a multi-institutional experience. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91 Suppl 6:142-9.
25. **Mittal Y, Fehring TK, Hanssen A, Marculescu C, Odum SM Osmon D.** Two-stage reimplantation for periprosthetic knee infection involving resistant organisms. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:1227-31.
26. **Haleem AA, Berry DJ Hanssen AD.** Mid-term to long-term followup of two-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2004;35-9.
27. **Hirakawa K, Stulberg BN, Wilde AH, Bauer TW Secic M.** Results of 2-stage reimplantation for infected total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1998;13:22-8.
28. **Goldman RT, Scuderi GR Insall JN.** 2-stage reimplantation for infected total knee replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1996;118-24.
29. **Merle D'Augibne R.** Cotation chiffree de la fonction de la hanche. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1970;56:481-6.
30. **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;51:737-55.
31. **Devane PA, Horne JG, Martin K, Coldham G Krause B.** Three-dimensional polyethylene wear of a press-fit titanium prosthesis. Factors influencing generation of polyethylene debris. *J Arthroplasty* 1997;12:256-66.
32. **DeLee JG Charnley J.** Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1976;20-32.

33. **Gruen TA, McNeice GM Amstutz HC.** "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. *Clin Orthop Relat Res* 1979;17-27.
34. **Johnston RC, Fitzgerald RH, Jr., Harris WH, Poss R, Muller ME Sledge CB.** Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:161-8.
35. **Engh CA, Massin P Suthers KE.** Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. *Clin Orthop Relat Res* 1990;107-28.
36. **Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA Riley LH, Jr.** Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:1629-32.
37. **Vives P, Coudane H, Courpied JP, Grodet D, Henry P, D. H, Kempf JF, Lazennec JY, Martin G, Medevielle D, Molé D, Salvan J Schmitt D.** Descellement aseptique des prothèses totales de hanche repris par prothèse cimentée. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1989;75:23-60.
38. **Paprosky WG, Perona PG Lawrence JM.** Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. *J Arthroplasty* 1994;9:33-44.
39. **Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P Shine J.** A comparison of four models of total knee-replacement prostheses. *J Bone Joint Surg Am* 1976;58:754-65.
40. **Insall JN, Dorr LD, Scott RD Scott WN.** Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;13-4.
41. **Ewald FC.** The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;9-12.
42. **Constant CR Murley AH.** A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987;160-4.
43. **Constant CR, Gerber C, Emery RJ, Sojbjerg JO, Gohlke F Boileau P.** A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. *J Shoulder Elbow Surg* 2008;17:355-61.
44. **Sanchez-Sotelo J, O'Driscoll SW, Torchia ME, Cofield RH Rowland CM.** Radiographic assessment of cemented humeral components in shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:526-31.
45. **Molé D, Dézaly C, Touchard O Sirveaux F.** Liserés et descellements de la glène dans les prothèses totales anatomiques : quelles conséquences ?, in *Prothèses d'épaule : état actuel*, P. Boileau and G. Walch. 2008, Elsevier Masson: Issy-les-Moulineaux. p. XIX-454 p.
46. **Molé D, Roche O, Riand N, Lévigne C Walch G.** Cemented glenoid component : results in osteoarthritis ans rheumatoid arthritis., in *Shoulder arthroplasty*, G. Walch and P. Boileau. 1999, Springer: Berlin ; New York. p. 163-171.
47. **Lazarus MD, Jensen KL, Southworth C Matsen FA, 3rd.** The radiographic evaluation of keeled and pegged glenoid component insertion. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:1174-82.

48. **Beekman PD, Katusic D, Berghs BM, Karelse A De Wilde L.** One-stage revision for patients with a chronically infected reverse total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92:817-22.
49. **Rudelli S, Uip D, Honda E Lima AL.** One-stage revision of infected total hip arthroplasty with bone graft. *J Arthroplasty* 2008;23:1165-77.
50. **Ince A, Seemann K, Frommelt L, Katzer A Loehr JF.** One-stage exchange shoulder arthroplasty for peri-prosthetic infection. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:814-8.
51. **Buechel FF.** The infected total knee arthroplasty: just when you thought it was over. *J Arthroplasty* 2004;19:51-5.
52. **Ure KJ, Amstutz HC, Nasser S Schmalzried TP.** Direct-exchange arthroplasty for the treatment of infection after total hip replacement. An average ten-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:961-8.
53. **Raut VV, Orth MS, Orth MC, Siney PD Wroblewski BM.** One stage revision arthroplasty of the hip for deep gram negative infection. *Int Orthop* 1996;20:12-4.
54. **Mulcahy DM, O'Byrne JM Fenelon GE.** One stage surgical management of deep infection of total hip arthroplasty. *Ir J Med Sci* 1996;165:17-9.
55. **Raut VV, Siney PD Wroblewski BM.** One-stage revision of total hip arthroplasty for deep infection. Long-term followup. *Clin Orthop Relat Res* 1995;202-7.
56. **Jansen E, Stogiannidis I, Malmivaara A, Pajamaki J, Puolakka T Konttinen YT.** Outcome of prosthesis exchange for infected knee arthroplasty: the effect of treatment approach. *Acta Orthop* 2009;80:67-77.
57. **Villanueva-Martinez M, Rios-Luna A, Pereiro J, Fahandez-Saddi H Villamor A.** Hand-made articulating spacers in two-stage revision for infected total knee arthroplasty: good outcome in 30 patients. *Acta Orthop* 2008;79:674-82.
58. **Freeman MG, Fehring TK, Odum SM, Fehring K, Griffin WL Mason JB.** Functional advantage of articulating versus static spacers in 2-stage revision for total knee arthroplasty infection. *J Arthroplasty* 2007;22:1116-21.
59. **Kurd MF, Ghanem E, Steinbrecher J Parvizi J.** Two-stage exchange knee arthroplasty: does resistance of the infecting organism influence the outcome? *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:2060-6.
60. **Lim SJ, Park JC, Moon YW Park YS.** Treatment of periprosthetic hip infection caused by resistant microorganisms using 2-stage reimplantation protocol. *J Arthroplasty* 2009;24:1264-9.
61. **Laudermilch DJ, Fedorka CJ, Heyl A, Rao N McGough RL.** Outcomes of revision total knee arthroplasty after methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *Clin Orthop Relat Res* 2010;468:2067-73.
62. **Jerosch J Schneppenheim M.** Management of infected shoulder replacement. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003;123:209-14.
63. **Kelly JD, 2nd Hobgood ER.** Positive culture rate in revision shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:2343-8.

64. **Strickland JP, Sperling JW Cofield RH.** The results of two-stage re-implantation for infected shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90:460-5.
65. **Toulson C, Walcott-Sapp S, Hur J, Salvati E, Bostrom M, Brause B Westrich GH.** Treatment of infected total hip arthroplasty with a 2-stage reimplantation protocol: update on "our institution's" experience from 1989 to 2003. *J Arthroplasty* 2009;24:1051-60.
66. **Levine BR, Della Valle CJ, Hamming M, Sporer SM, Berger RA Paprosky WG.** Use of the extended trochanteric osteotomy in treating prosthetic hip infection. *J Arthroplasty* 2009;24:49-55.
67. **Fink B, Grossmann A, Fuerst M, Schafer P Frommelt L.** Two-stage cementless revision of infected hip endoprostheses. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:1848-58.
68. **Biring GS, Kostamo T, Garbuz DS, Masri BA Duncan CP.** Two-stage revision arthroplasty of the hip for infection using an interim articulated Prostalac hip spacer: a 10- to 15-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:1431-7.
69. **Parvizi J, Ghanem E, Azzam K, Davis E, Jaber F Hozack W.** Periprosthetic infection: are current treatment strategies adequate? *Acta Orthop Belg* 2008;74:793-800.
70. **Disch AC, Matziolis G Perka C.** Two-stage operative strategy without local antibiotic treatment for infected hip arthroplasty: clinical and radiological outcome. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:691-7.
71. **Hsieh PH, Shih CH, Chang YH, Lee MS, Yang WE Shih HN.** Treatment of deep infection of the hip associated with massive bone loss: two-stage revision with an antibiotic-loaded interim cement prosthesis followed by reconstruction with allograft. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:770-5.
72. **Jhao C Jiang CC.** Two-stage reimplantation without cement spacer for septic total knee replacement. *J Formos Med Assoc* 2003;102:37-41.
73. **McPherson EJ, Patzakis MJ, Gross JE, Holtom PD, Song M Dorr LD.** Infected total knee arthroplasty. Two-stage reimplantation with a gastrocnemius rotational flap. *Clin Orthop Relat Res* 1997;73-81.
74. **Nizard R, Ferrari A, Banallec L Hamadouche M.** Méthode d'étude des prothèses totales de hanche chez les patients de moins de 50 ans. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1998;84:78-80.
75. **Marchetti P, Binazzi R, Vaccari V, Girolami M, Morici F, Impallomeni C, Commessatti M Silvello L.** Long-term results with cementless Fitek (or Fitmore) cups. *J Arthroplasty* 2005;20:730-7.
76. **Asif S Choon DS.** Midterm results of cemented Press Fit Condylar Sigma total knee arthroplasty system. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2005;13:280-4.
77. **Aggarwal S, Bali K, Dhillon MS, Kumar V Mootha AK.** Displaced proximal humeral fractures: an Indian experience with locking plates. *J Orthop Surg Res* 5:60.
78. **Pitto RP, Castelli CC, Ferrari R Munro J.** Pre-formed articulating knee spacer in two-stage revision for the infected total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2005;29:305-8.

79. **Cuckler JM.** The infected total knee: management options. *J Arthroplasty* 2005;20:33-6.
80. **Meek RM, Dunlop D, Garbuz DS, McGraw R, Greidanus NV Masri BA.** Patient satisfaction and functional status after aseptic versus septic revision total knee arthroplasty using the PROSTALAC articulating spacer. *J Arthroplasty* 2004;19:874-9.
81. **Durbhakula SM, Czajka J, Fuchs MD Uhl RL.** Antibiotic-loaded articulating cement spacer in the 2-stage exchange of infected total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2004;19:768-74.

VIII. ANNEXES

- Annexe I. Score PMA
- Annexe II. HHS
- Annexe III. Classification de Devane
- Annexe IV. Score de DeLee et Charnley
- Annexe V. Score de Gruen
- Annexe VI. Score de Johnston
- Annexe VII. Score de Engh et Massin
- Annexe VIII. Classification de Brooker
- Annexe IX. Classification de la SO.F.C.O.T. des pertes de substances osseuses
- Annexe X. Classification de Paprosky
- Annexe XI. Score HSS
- Annexe XII. KS
- Annexe XIII. KS radiographique
- Annexe XIV. Score de Constant et score pondéré
- Annexe XV. Score de Sanchez-Sotelo : scellement des tiges humérales
- Annexe XVI. RLL score de Molé
- Annexe XVII. Score de Lazarus

Annexe I. Score de Postel et Merle d'Aubigné

	DOULEUR	MOBILITÉ			MARCHE STABILITÉ
		Pas d'attitude vicieuse	Attitude vicieuse en		
		Amplitude flexion	flex. rot. ext.	abd. add. r. i.	
6	Aucune	≥ 90°	Aucune	Aucune	Normale ou illimitée
5	Rare et légère	80° - 70°	Aucune	Aucune	Limitée, ou légère boiterie si prolongée. Canne pour les longues distances. Pas d'instabilité.
4	Apparaissant à la marche au bout de :	70° - 50°	Abaisser la note de 1 point	Abaisser la note de 2 points.	Canne toujours pour sortir, ou boiterie nette. Légère instabilité.
3		50° - 30°			Canne en permanence. Instabilité.
2		< 30°			Deux cannes.
1		Immédiatement			Béquilles
0	Permanente même en position assise ou couchée				Impossible

Source : Merle D'Aubigne R. Cotation chiffrée de la fonction de la hanche. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1970;56:481-6.

Annexe II. Harris Hip Score (HHS)

Douleur :

Aucune :	44
Episodique :	40
Légère (sans conséquence sur l'activité quotidienne) :	30
Modérée (modifie l'activité quotidienne) :	20
Sévère (limite l'activité quotidienne) :	10
Grabataire :	0

Fonction – Marche :

Boiterie

Aucune :	11
Légère :	8
Modérée :	5
Sévère ou incapable de marcher :	0

Supports

Aucun :	11
1 canne épisodique (longue marche) :	7
1 canne habituelle :	5
1 béquille :	3
2 cannes :	2
2 béquilles ou impossible de marcher :	0

Périmètre de marche

Illimité :	11
Supérieur à 500 mètres :	8
Inférieur à 500 mètres :	5
A l'intérieur :	2
Lit fauteuil :	0

Fonction – Activité

Escaliers

Normal :	4
Rampe :	2
Autre méthode :	1
Impossible :	0

Bas – Chaussures

Aisé :	4
Avec difficultés :	2
Impossible :	0

Position assise

Tout siège, une heure :	4
Chaise haute, 1/2 heure :	2
Impossible en aucune chaise :	0

Transport public

Capable :	1
Incapable :	0

Mobilité

210° - 300° :	6
160° - 210° :	5
100° - 160° :	4
60° - 100° :	3
30° - 60° :	2
0° - 30° :	1

Attitude vicieuse

en absence de	flexion fixée >30°	4
	adduction >10°	
	rotation interne figée en extension) >10°	
	inégalité de longueur > 3,2 cm	

Total : /100

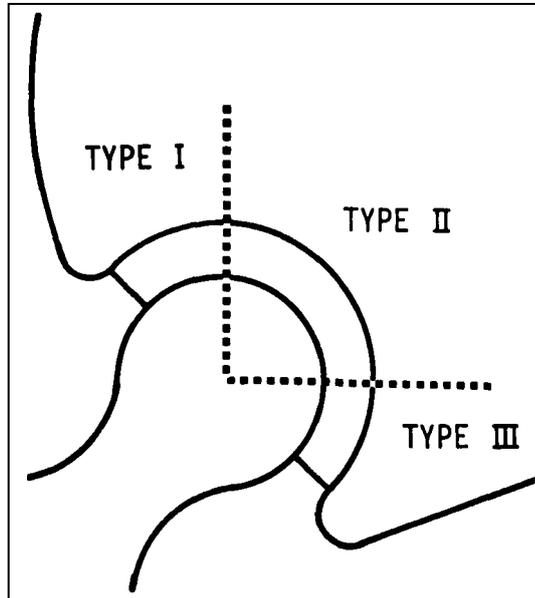
Annexe III. Classification de Devane

Table 1. Patient Activity Level

Type of Activity	Grade
Employed in strenuous manual labor plays contact sport or competitive tennis	5
Employed in light job (desk), noncontact sport (golf) or social tennis	4
Leisure activities, gardening, swimming	3
Semisedentary, household chores	2
Sedentary, dependent on outside assistance	1

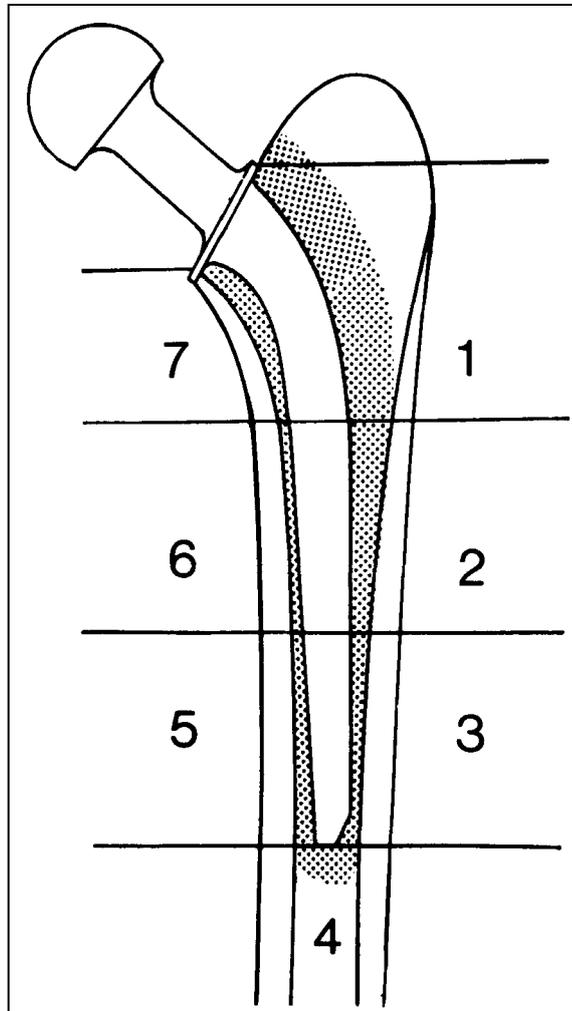
Source : Devane PA, Horne JG, Martin K, Coldham G Krause B. Three-dimensional polyethylene wear of a press-fit titanium prosthesis. Factors influencing generation of polyethylene debris. J Arthroplasty 1997;12:256-66.

Annexe IV. Score de DeLee et Charnley



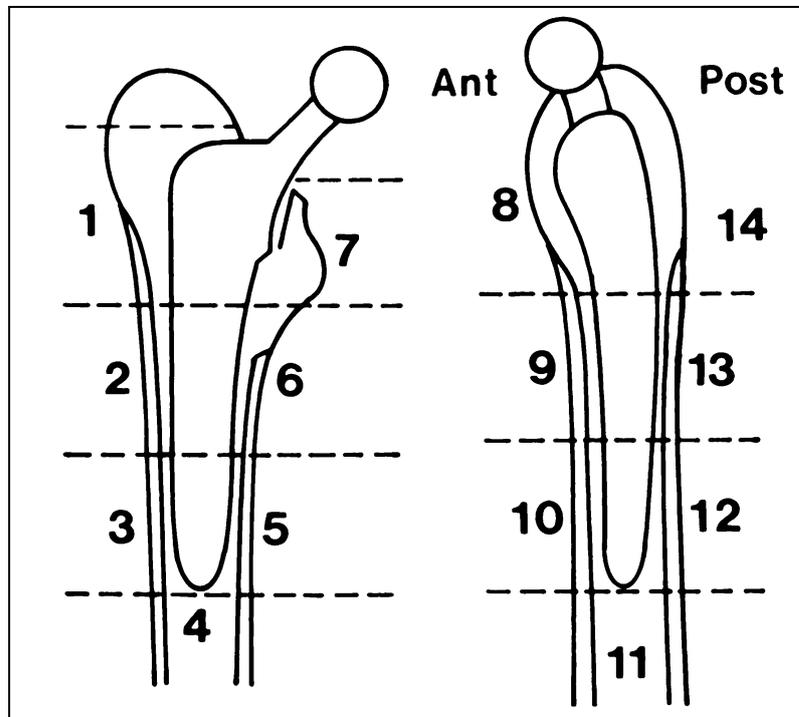
Source : 1. DeLee JG Charnley J. Radiological demarcation of cemented sockets in total hip replacement. Clin Orthop Relat Res 1976;20-32.

Annexe V. Score de Gruen



Source : Gruen TA, McNeice GM Amstutz HC. "Modes of failure" of cemented stem-type femoral components: a radiographic analysis of loosening. Clin Orthop Relat Res 1979;17-27.

Annexe VI. Score de Johnston



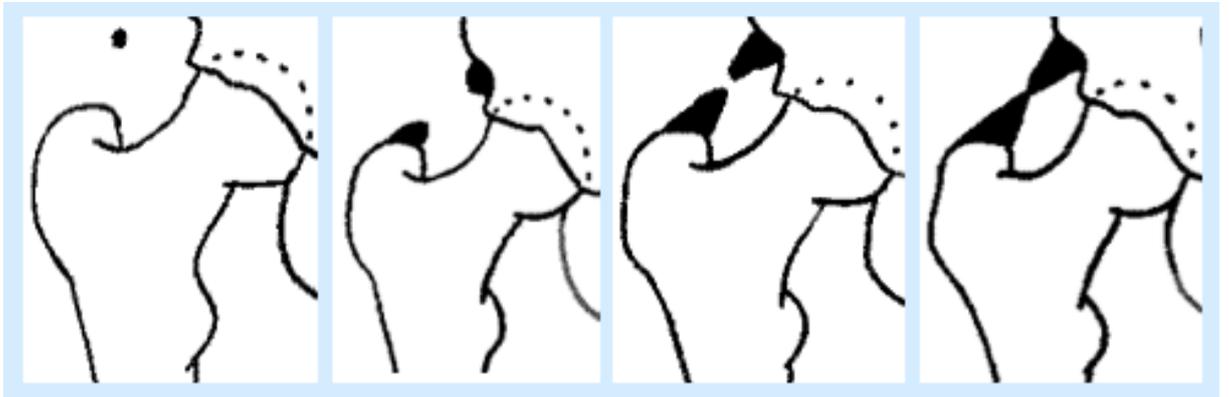
Source : Johnston RC, Fitzgerald RH, Jr., Harris WH, Poss R, Muller ME Sledge CB. Clinical and radiographic evaluation of total hip replacement. A standard system of terminology for reporting results. J Bone Joint Surg Am 1990;72:161-8.

Annexe VII. Score de Engh et Massin

<i>Undetermined</i>			
Fixation Scale			
Appearance of porous interface (lines/lucencies)	Extensive ≥50% -5.0	0	None +5.0
Spot Welds	Absent -2.5	0	Present +5.0
		Fixation Score _____	
Stability Scale			
Appearance of smooth interface (lines/lucencies)	Extensive ≥50% -3.5	0	None +5.0
Pedestal when end is unfixed	Present -3.5	0	Absent +2.5
Calcar modeling	Hypertrophy -4.0	0	Atrophy +3.0
Interface deterioration (lines/lucencies)	Present -2.5	0	Absent +2.5
Migration	Present -5.0	0	Absent +3.0
Particle shedding	Present -5.0	0	None +1.0
		Stability Score _____	

Source : Engh CA, Massin P Suthers KE. Roentgenographic assessment of the biologic fixation of porous-surfaced femoral components. Clin Orthop Relat Res 1990;107-28.

Annexe VIII. Classification de Brooker



Classe I : Ilots osseux dans les parties molles autour de la hanche.

Classe II : Eperons osseux au versant pelvien ou fémoral, laissant au moins 1 cm entre les fragments osseux.

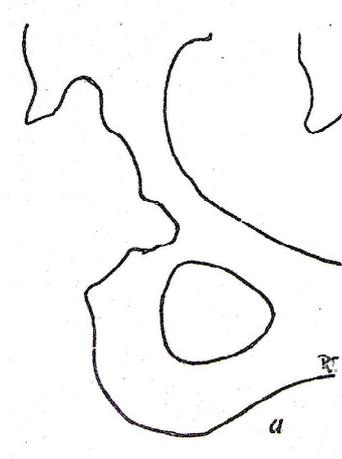
Classe III : Eperons osseux au versant pelvien ou fémoral, réduisant l'espace entre les fragments à moins d'1 cm.

Classe IV : Ankylose apparente de l'articulation.

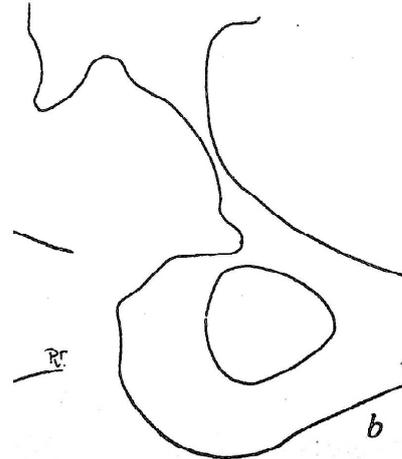
Source : Brooker AF, Bowerman JW, Robinson RA Riley LH, Jr. Ectopic ossification following total hip replacement. Incidence and a method of classification. J Bone Joint Surg Am 1973;55:1629-32.

Annexe IX. Classification de la SO.F.C.O.T. des pertes de substances osseuses

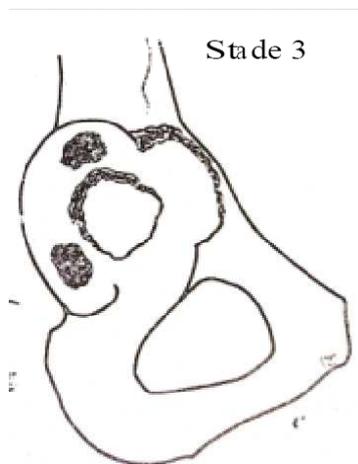
Type 1 : Capital osseux correct



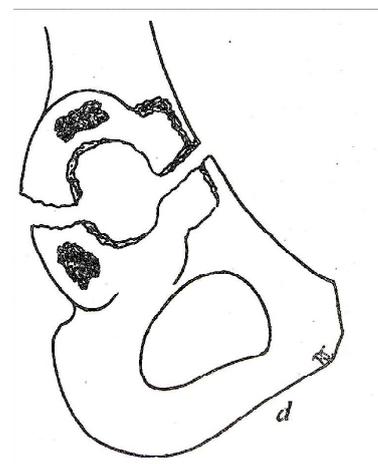
Type 2 : Acétabulum continu mais fragile



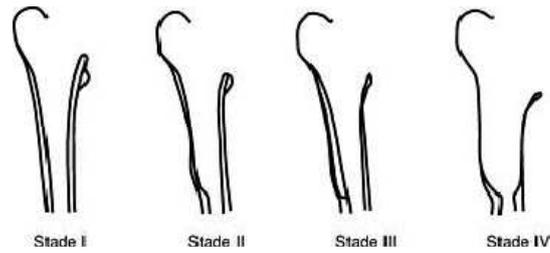
Type 3 : Destruction de 2 parois



Type 4 : Destruction de plus de 2 parois



Stade 3



Stade 1 : Les corticales sont amincies mais correctes avec une lyse +/- importante du Merckel

Stade 2 : La corticale latérale est très amincie mais la corticale médiale amincie reste correcte

Stade 3 : La corticale latérale est très amincie et la corticale médiale est en partie détruite sous le petit trochanter

Stade 4 : Le fémur est pellucide ou disparu autour de la tige

En plus de ces critères on ajoute les lettres suivantes en fonction de l'état du trochanter, de l'existence d'une fracture associée au descellement et de l'importance de la destruction ou de la déformation diaphysaire :

TO : Trochanter intact

T1 : Trochanter altéré ou déjà coupé mais consolidé

T2 : Pseudarthrose

V : Si cal vicieux ou déformation importante

F : Si fracture

0 : Si atteinte diaphysaire de plus de 10 cm du grand trochanter

Classification des descellements fémoraux selon l'AAOS

Type 1 : Défauts segmentaires

Type 2 : Défauts cavitaires

Type 3 : Défauts combinés

Type 4 : Déviation fémorale

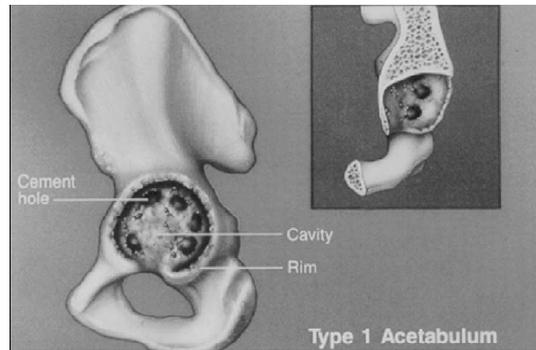
Type 5 : Sénose fémorale

Type 6 : Discontinuité fémorale

Source : Vives P, Coudane H, Courpied JP, Grodet D, Henry P, D. H, Kempf JF, Lazennec JY, Martin G, Medevielle D, Molé D, Salvan J Schmitt D. Descellement aseptique des prothèses totales de hanche repris par prothèse cimentée. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1989;75:23-60.

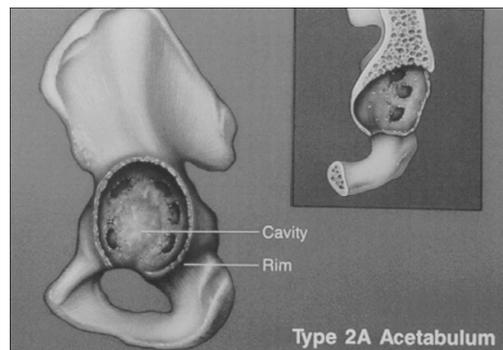
Annexe X. Classification de Paprosky

Type 1 : Déformation minimale. Spongieux conservé. Ostéolyse limitée aux plots d'ancrage

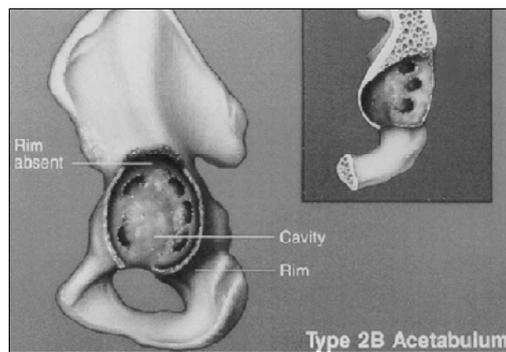


Type 2 : Destruction du toit et/ou arrière-fond. Respect des murs antérieur et postérieur

Type 2A : Cotyle ovalisé. Ostéolyse supérieure avec rebord conservé

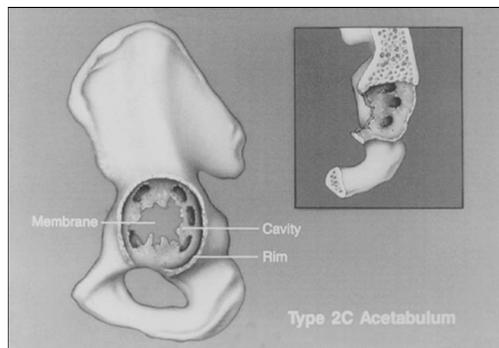


Type 2B : Déformation plus importante au niveau du toit et rebord supérieur détruit



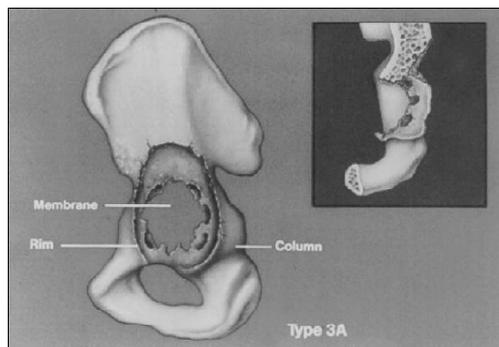
#

Type 2C : destruction de l'arrière-fond (atteinte du U radiologique)

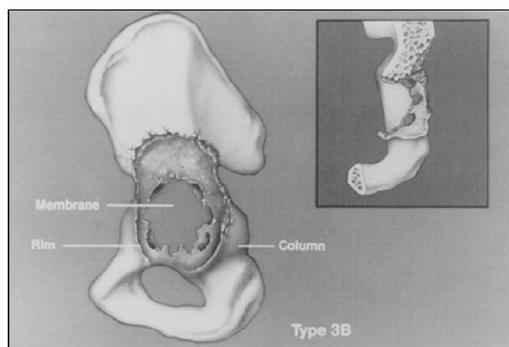


Type 3 : Perte osseuse sévère. Destruction majeure

Type 3A : De 10 h à 14h atteinte du U et de l'ischion modérée



Type 3B : de 9h à 5h. Atteinte complète du U et de l'ischion. Fracture



Source : Paprosky WG, Perona PG Lawrence JM. Acetabular defect classification and surgical reconstruction in revision arthroplasty. A 6-year follow-up evaluation. J Arthroplasty 1994;9:33-44.

Annexe XI. Score HSS

KNEE-RATING SCALE

Pain (30 points)			
No pain at any time			30
No pain on walking			15
Mild pain on walking			10
Moderate pain on walking			5
Severe pain on walking			0
No pain at rest			15
Mild pain at rest			10
Moderate pain at rest			5
Severe pain at rest			0
Function (22 points)			
Walking and standing unlimited			12
Walking distance of 5-10 blocks and standing ability intermittent (< ½ hr.)			10
Walking 1-5 blocks and standing ability up to ½ hr.			8
Walking less than 1 block			4
Cannot walk			0
Climbing stairs			5
Climbing stairs with support			2
Transfer activity			5
Transfer activity with support			2
Range of Motion (22 points)			
1 point for each 8° of arc of motion to a maximum of 18 points			18
Muscle Strength (10 points)			
Excellent: cannot break the quadriceps power			10
Good: can break the quadriceps power			8
Fair: moves through the arc of motion			4
Poor: cannot move through the arc of motion			0
Flexion Deformity (10 points)			
No deformity			10
Less than 5°			8
5-10°			5
More than 10°			0
Instability (10 points)			
None			10
Mild: 0-5°			8
Moderate: 5-15°			5
Severe: more than 15°			0
Subtraction			
One cane			1
One crutch			2
Two crutches			3
Extension lag of 5°			2
Extension lag of 10°			3
Extension lag of 15°			5
Each 5° of varus			1
Each 5° of valgus			1

Annexe XII. KS

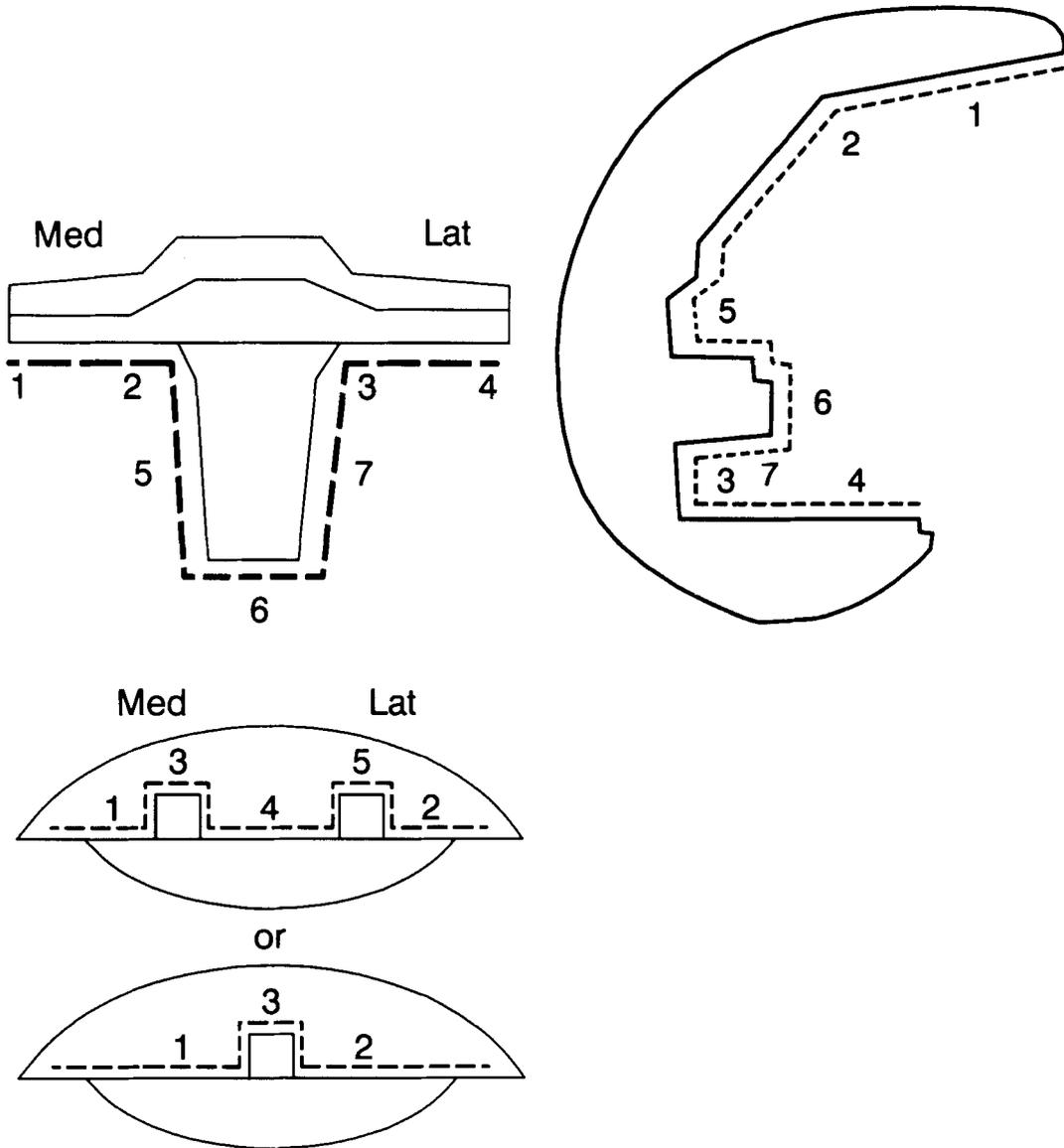
Patient category

- A. Unilateral or bilateral (opposite knee successfully replaced)
- B. Unilateral, other knee symptomatic
- C. Multiple arthritis or medical infirmity

<u>Pain</u>	<u>Points</u>	<u>Function</u>	<u>Points</u>
None	50	Walking	50
Mild or occasional	45	Unlimited	40
Stairs only	40	> 10 blocks	30
Walking & stairs	30	5-10 blocks	20
Moderate		<5 blocks	10
Occasional	20	Housebound	0
Continual	10	Unable	
Severe	0	Stairs	
		Normal up & down	50
		Normal up; down with rail	40
		Up & down with rail	30
		Up with rail; unable down	15
		Unable	0
Range of motion		Subtotal	—
(5° = 1 point)	25	Deductions (minus)	
Stability (maximum movement in any position)		Cane	5
Anteroposterior		Two canes	10
<5 mm	10	Crutches or walker	20
5-10 mm	5	Total deductions	—
10 mm	0	Function score	—
Mediolateral			
<5°	15		
6°-9°	10		
10°-14°	5		
15°	0		
Subtotal	—		
<u>Deductions (minus)</u>			
Flexion contracture			
5°-10°	2		
10°-15°	5		
16°-20°	10		
>20°	15		
Extension lag			
<10°	5		
10-20°	10		
>20°	15		
Alignment			
5°-10°	0		
0°-4°	3 points each degree		
11°-15°	3 points each degree		
Other	20		
Total deductions	—		
Knee score	—		
(If total is a minus number, score is 0.)			

Source : Insall JN, Dorr LD, Scott RD Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. Clin Orthop Relat Res 1989;13-4.

Annexe XIII. KS radiographique



Source : Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. Clin Orthop Relat Res 1989;9-12.

Annexe XIV. Score de Constant et score pondéré

	<i>Right</i>	<i>Score</i>	<i>Left</i>	<i>Score</i>
Pain	Moderate	5	None	15
Activities of daily living				
Work	Full	4	Full	4
Recreation	Nil	—	Full	4
Sleep	Poor	1	Unaffected	2
Position	Top of head	8	Above head	10
Range				
Abduction	90	4	180	10
Flexion	105	6	180	10
Int. Rot.	L.V.5	4	D.V.12	8
Ext. Rot.	Limited	4	Full	10
Power	10 lbs.	10	20 lbs.	20
Total	Right	46%	Left	93%

Source : Constant CR Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop Relat Res 1987;160-4.

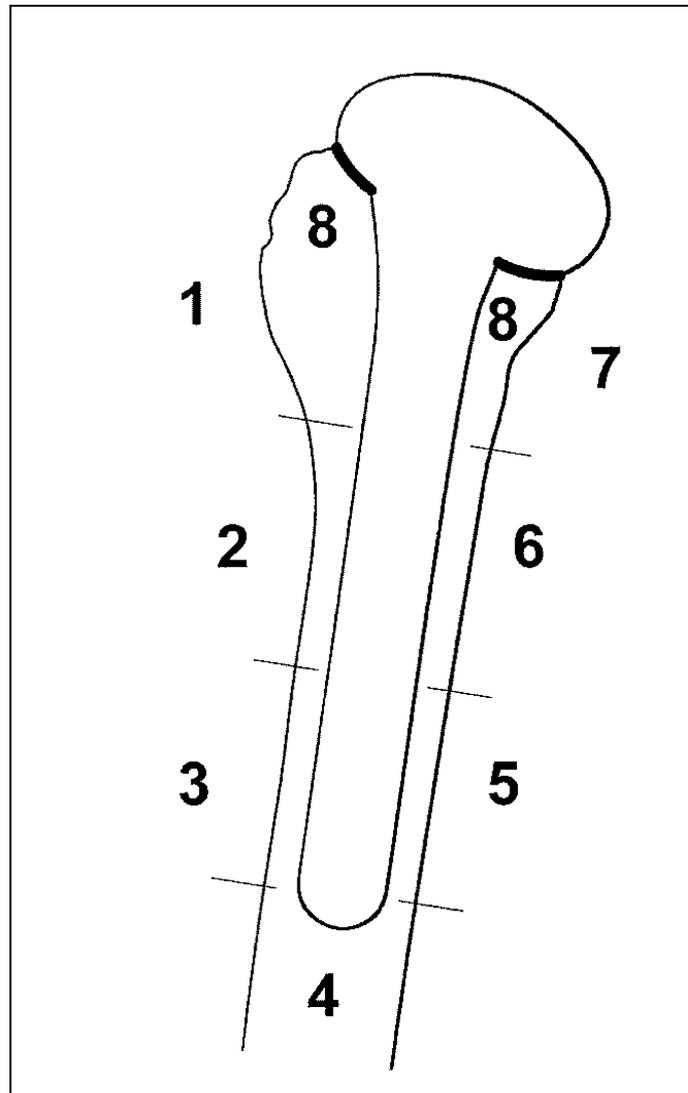
Age	Male subjects				Female subjects			
	Right	Left	Mean	SD	Right	Left	Mean	SD
21-30 y	97	99	98	4.2	98	96	97	4.7
31-40 y	97	90	93	3.4	90	91	90	4.1
41-50 y	86	96	92	3.6*	85	78	80	3.8*
51-60 y	94	87	90	3.1*	75	71	73	2.8*
61-70 y	83	83	83	4.2*	70	68	70	4.0*
71-80 y	76	73	75	3.6	71	64	69	3.9
81-90 y	70	61	66	3.1	65	64	64	2.9
91-100 y	60	54	56	4.3	58	50	52	5.1

Data are from Constant.⁶

*Significant difference compared with opposite sex.

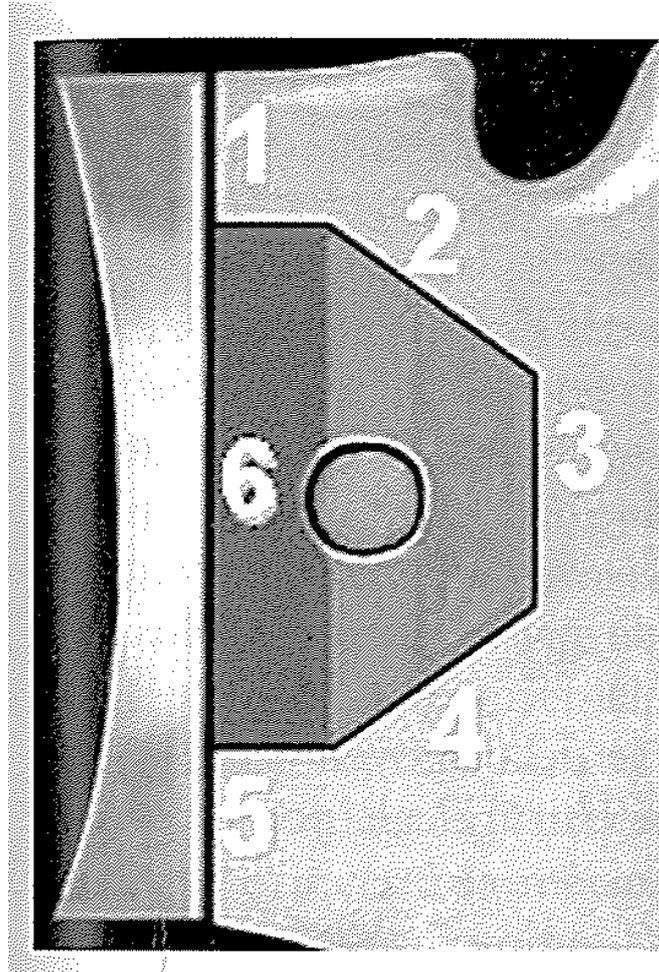
Source : Constant CR, Gerber C, Emery RJ, Sojbjerg JO, Gohlke F Boileau P. A review of the Constant score: modifications and guidelines for its use. J Shoulder Elbow Surg 2008;17:355-61.

Annexe XV. Score de Sanchez-Sotelo : scellement des tiges humérales



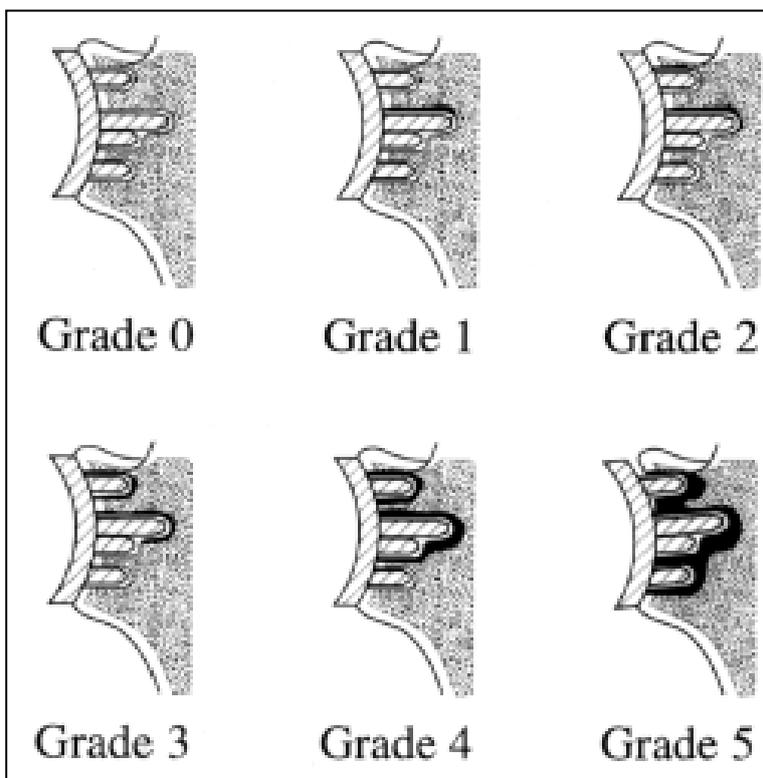
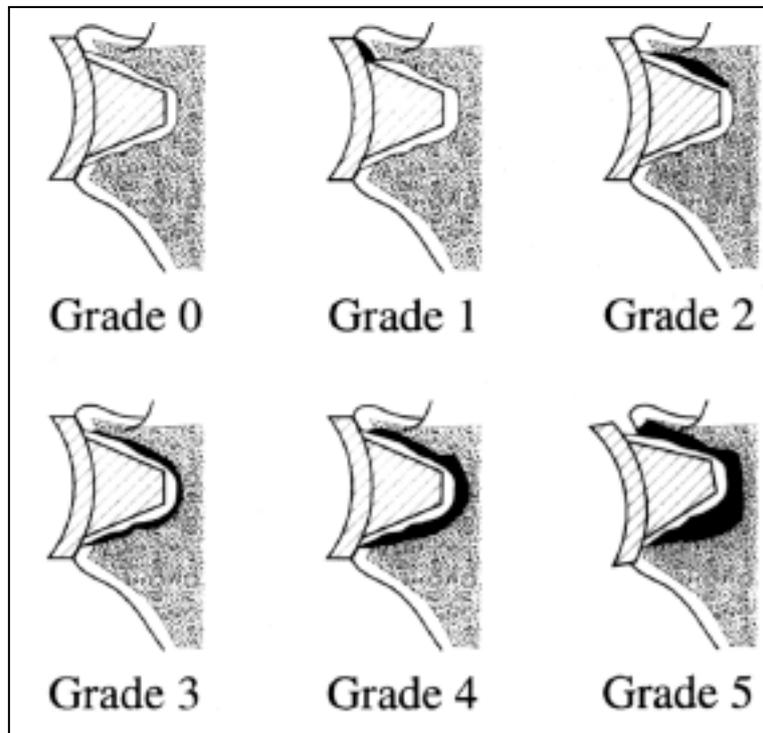
Source : Sanchez-Sotelo J, O'Driscoll SW, Torchia ME, Cofield RH Rowland CM. Radiographic assessment of cemented humeral components in shoulder arthroplasty. J Shoulder Elbow Surg 2001;10:526-31.

Annexe XVI. RLL score de Molé



Source : Molé D, Dézaly C, Touchard O, Sirveaux F. Liserés et descellements de la glène dans les prothèses totales anatomiques : quelles conséquences ?, in Prothèses d'épaule : état actuel, P. Boileau and G. Walch. 2008, Elsevier Masson: Issy-les-Moulineaux. p. XIX-454 p.

Annexe XVII. Score de Lazarus



Source : Lazarus MD, Jensen KL, Southworth C Matsen FA, 3rd. The radiographic evaluation of keeled and pegged glenoid component insertion. J Bone Joint Surg Am 2002;84-A:1174-82.

VU

NANCY, le 1^{er} septembre 2010
Le Président de Thèse

NANCY, le 3 septembre 2010
Le Doyen de la Faculté de Médecine

Professeur D. MOLÉ

Professeur H. COUDANE

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

NANCY, le 7 septembre 2010

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1
Par délégation

Madame C. CAPDEVILLE-ATKISON

RÉSUMÉ DE LA THÈSE

Introduction :

La survenue d'une infection sur prothèse articulaire compliquerait entre 0,5% et 2,5% dans la chirurgie de première intention. Le traitement fait appel au changement des implants, au cours d'une intervention unique ou de deux interventions successives avec, dans l'intervalle, implantation d'un spacer. L'objet de ce travail est d'évaluer l'efficacité d'une prise en charge en « 2 temps » sur le plan infectieux, clinique, et radiographique.

Patients et Méthodes :

Soixante-neuf patients (30 PTH, 36 PTG, et 3 PTE) ont été opérés dans notre Etablissement entre 1994 et 2004 d'un changement prothétique en « 2 temps ». Il ont été rétrospectivement recensés et reconvoqués en consultation pour une évaluation fonctionnelle et radiographique. Une récurrence était diagnostiquée devant un écoulement chronique ou des prélèvements bactériologiques profonds.

Résultats :

A un recul moyen de 6,2 ans (74 mois) nous comptons 15 récurrences (21,7% des patients), soit 10 PTG et 5 PTH. Aucune PTE n'a récidivé. Au dernier recul, le score fonctionnel des PTH est de 16,4 selon le PMA et 78,4 selon le HHS. Au genou, le KS final moyen est de 67,7. A l'épaule, le Constant pondéré est de 44% en moyenne.

Discussion :

Dans notre série, le traitement en « 2 temps » de l'infection périprothétique donne des résultats comparables à ceux de la littérature. Le taux de récurrence ne paraît pas très supérieur au « 1 temps » mais le résultat fonctionnel pourrait, lui, être amélioré. Une des explications est probablement l'utilisation de spacers articulés qui donnent au patient une autonomie importante entre les 2 temps opératoires, mais au prix d'un nombre élevé de complications.

Conclusion :

La prise en charge en « 2 temps » est une technique efficace dans le traitement de l'infection péri-prothétique. Quel que soit la stratégie choisie, l'évaluation des résultats nous paraît manquer de vision d'ensemble. Cela nous a conduit à proposer une nouvelle classification des résultats du traitement, qui aurait également pour intérêt de pouvoir comparer plus facilement les publications scientifiques.

TITRE EN ANGLAIS

Infected hip, knee, and shoulder arthroplasties : assessment of a two-stage surgery after a 5-years minimal follow-up.

THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2010

MOTS CLEFS

Prothèse totale de hanche – Prothèse totale de genou – Prothèse totale d'épaule – Infection périprothétique

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'U.F.R. :

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY-1
Faculté de Médecine de Nancy
9, avenue de la Forêt de Haye
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex