

Année 2017/2018

N°

**Thèse**

Pour le

**DOCTORAT EN MEDECINE**

Diplôme d'État

Par

**Fabien SLOMKA**

Né le 7 Mars 1987 à CLAMART (92)

---

**CIMENTATION DE L'IMPLANT TIBIAL DES PTG : INFLUENCE DE LA VISCOSITE DU CIMENT  
SUR LA SURVENUE DE LISERES AU TIBIA**

---

Présentée et soutenue publiquement le 7 septembre 2018 devant un jury composé de :

Président du Jury : Professeur Philippe Rosset, Chirurgie orthopédique et Traumatologie, PU,  
Faculté de Médecine - Tours

Membres du Jury :

- Professeur Christian Bonnard, Chirurgie orthopédique et Traumatologie infantile, PU,  
Faculté de Médecine - Tours
- Docteur Julien Berhouet, Chirurgie orthopédique et Traumatologie, MCU-PH, Faculté de  
Médecine - Tours
- Docteur Marc Planchenault, Chirurgie orthopédique et Traumatologie, PH, CHG de Blois

**Directeur de thèse : Professeur Jean Brilhault, Chirurgie orthopédique et Traumatologie,  
PU, Faculté de Médecine – Tours**

## **RESUME :**

### **INTRODUCTION :**

L'arthroplastie totale de genou (PTG) est une intervention chirurgicale fréquente apportant aux patients une amélioration significative de la qualité de vie. La cause d'échec la plus fréquente est le descellement aseptique de l'implant tibial qui représente environ un tiers des complications. Un liseré radiographique à l'interface os-ciment est un des signes de descellement l'implant. Notre hypothèse était que la viscosité du ciment utilisé dans le scellement des implants tibiaux influence la qualité de la cimentation. L'objectif de cette étude était de déterminer s'il existe une influence significative de la viscosité du ciment utilisé sur l'apparition des liserés.

### **PATIENTS ET METHODE :**

Il s'agissait d'une étude rétrospective continue. L'étude comparait deux cohortes de patients opérés d'une arthroplastie totale de genou. La première cohorte comprenait 60 cas opérés du 01/01/2007 au 31/08/2011. Le scellement des implants avait été réalisé en utilisant du ciment haute viscosité. La deuxième cohorte comprenait 66 cas opérés entre le 01/09/2011 et le 31/12/2015 et dont les implants avaient été scellés au ciment basse viscosité. Les critères d'inclusion étaient : pose d'une PTG de première intention avec le même dessin de l'implant tibial. Les étiologies étaient l'arthrose primitive ou secondaire ainsi que les arthropathies inflammatoires. Le critère d'analyse principal était la survenue d'un liseré sur les radiographies de suivi en fonction de la viscosité du ciment utilisé. Parmi les objectifs secondaires de cette étude, nous avons cherché à étudier l'influence, sur l'apparition d'un liseré radiographique, d'un genu varum ou d'un genu valgum post opératoire, ainsi que de l'IMC (Indice de masse Corporelle), de l'âge ou du sexe.

### **RESULTATS :**

Les deux cohortes étaient comparables sur les critères d'ajustement étudiés. L'âge, le sexe, le BMI et la prévalence des déformations frontales étaient similaires dans les deux groupes. Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative de survenue d'un liseré en fonction de la viscosité du ciment utilisé pour le scellement. Nous n'avons pas observé de différence significative selon l'âge, le sexe ou l'IMC sur l'apparition des liserés. Nous avons observé une tendance statistique associant l'existence d'une déformation en varus ou valgus de plus de 3° et l'apparition d'un liseré.

### **CONCLUSION :**

Nous n'avons pas mis en évidence dans cette étude d'influence de la viscosité du ciment utilisé sur l'apparition d'un liseré radiographique à l'interface os ciment des implants tibiaux dans les PTG. Nous en déduisons que la viscosité du ciment utilisé n'influence pas la qualité du scellement.

**Mots clés :** PTG, ciment chirurgical, viscosité, liseré radiographique, descellement

## **ABSTRACT :**

### **INTRODUCTION :**

Knee replacement is a common surgery improving the quality of life of the patients. Micromotion at the bone-cement and cement-implant interfaces causes bone resorption and loosening of the prosthesis. Aseptic loosening of the tibial implant is a prevalent reason for failure in Total Knee Arthroplasty (TKA). The cement viscosity at the time of application to the bone is vital for cement penetration and mechanical stability of the construct. High viscosity cements greatly reduce operating time, yet, may result in decreased penetration into the bone and reduced stability. We questioned whether this positive feature comes at the expense of decreased penetration into the bone and reduced stability of the construct inducing radiolucent lines at the tibial bone-cement interface predictor of component loosening.

### **METHODS :**

This study is a retrospective comparative cohort radiographic analysis of 126 consecutive cemented Legion-Genesis® TKA comparing two groups. The first group consisted of 60 cases performed with high viscosity cement between 01/01/2007 and 08/31/2011. The second group consisted of 66 cases performed with low viscosity cement between 09/01/2011 and 12/31/2015. Inclusion criteria were: primary TKAs surgeries with Legion-Genesis® TKA performed by the senior author. Indications were primary or secondary knee osteoarthritis. The main outcome was the occurrence of radiolucent line on follow-up radiographs, depending on the viscosity of the cement used. Secondary outcomes were influence of other parameters such as BMI, gender, age and limb deformity on the occurrence of radiolucent line on follow-up radiographs.

### **RESULTS :**

The two groups were similar regarding the adjustment parameters such as BMI, age, Gender or limb deformity incidence. No differences were found in radiolucent line occurrence related to cement viscosity. No differences were found regarding BMI, gender or age. There was a statistical tendency of the influence of limb deformity exceeding 3° of malalignment on the occurrence of radiolucent lines.

### **CONCLUSION :**

The results of this exhibit showed no influence of the viscosity of the cement used upon the occurrence of radiolucent lines on the tibia at follow-up. We conclude that cement viscosity does not influence the quality of TKA cementation. However, frontal limb deformity over 3° seems to increase the percentage of radiolucent lines and eventually of component loosening.

**Key words :** TKA, Cement, Viscosity, clear lines, aseptic loosening

UNIVERSITE FRANCOIS RABELAIS  
FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

**DOYEN**

**PR. PATRICE DIOT**

**VICE-DOYEN**

Pr. Henri MARRET

**ASSESEURS**

Pr. Denis ANGOULVANT, *Pédagogie*

Pr. Mathias BUCHLER, *Relations internationales*

Pr. Hubert LARDY, *Moyens – relations avec l'Université*

Pr. Anne-Marie LEHR-DRYLEWICZ, *Médecine générale*

Pr. François MAILLOT, *Formation Médicale Continue*

Pr. Patrick VOURC'H, *Recherche*

**SECRETAIRE GENERALE**

Mme Fanny BOBLETER

\*\*\*\*\*

**DOYENS HONORAIRES**

Pr. Emile ARON (†) – 1962-1966

*Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962*

Pr. Georges DESBUQUOIS (†) - 1966-1972

Pr. André GOUAZE - 1972-1994

Pr. Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004

Pr. Dominique PERROTIN – 2004-2014

**PROFESSEURS EMERITES**

Pr. Daniel ALISON

Pr. Catherine BARTHELEMY

Pr. Philippe BOUGNOUX

Pr. Pierre COSNAY

Pr. Etienne DANQUECHIN-DORVAL

Pr. Loïc DE LA LANDE DE CALAN

Pr. Noël HUTEN

Pr. Olivier LE FLOCH

Pr. Yvon LEBRANCHU

Pr. Elisabeth LECA

Pr. Gérard LORETTE

Pr. Roland QUENTIN

Pr. Alain ROBIER

Pr. Elie SALIBA

## PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – A. AUDURIER – A. AUTRET – P. BAGROS – G. BALLON – P. BARDOS – J.L. BAULIEU – C.

BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – P. BONNET – M. BROCHIER – P. BURDIN – L. CASTELLANI – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET - J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – A. GOUAZE – J.L. GUILMOT – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – J. LAUGIER – P. LECOMTE – G. LELORD – E. LEMARIE – G. LEROY – Y. LHUINTRE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – L. POURCELOT – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – M. ROBERT – J.C. ROLLAND – D. ROYERE - A. SAINDELLE – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – B. TOUMIEUX – J. WEILL

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

---

ANDRES Christian .....	Biochimie et biologie moléculaire
ANGOULVANT Denis .....	Cardiologie
ARBEILLE Philippe .....	Biophysique et médecine nucléaire
AUPART Michel .....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
BABUTY Dominique .....	Cardiologie
BALLON Nicolas .....	Psychiatrie ; addictologie
BARILLOT Isabelle .....	Cancérologie ; radiothérapie
BARON Christophe .....	Immunologie
BEJAN-ANGOULVANT Théodora .....	Pharmacologie clinique
BERNARD Anne .....	Cardiologie
BERNARD Louis .....	Maladies infectieuses et maladies tropicales
BODY Gilles .....	Gynécologie et obstétrique
BONNARD Christian .....	Chirurgie infantile
BONNET-BRILHAULT Frédérique .....	Physiologie
BRILHAULT Jean .....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BRUNEREAU Laurent .....	Radiologie et imagerie médicale
BRUYERE Franck .....	Urologie
BUCHLER Matthias .....	Néphrologie
CALAIS Gilles .....	Cancérologie, radiothérapie
CAMUS Vincent .....	Psychiatrie d'adultes
CHANDENIER Jacques .....	Parasitologie, mycologie
CHANTEPIE Alain .....	Pédiatrie
COLOMBAT Philippe .....	Hématologie, transfusion
CORCIA Philippe .....	Neurologie
COTTIER Jean-Philippe.....	Radiologie et imagerie médicale
DE TOFFOL Bertrand .....	Neurologie
DEQUIN Pierre-François.....	Thérapeutique
DESTRIEUX Christophe .....	Anatomie
DIOT Patrice .....	Pneumologie
DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague .....	Anatomie & cytologie pathologiques
DUCLUZEAU Pierre-Henri .....	Endocrinologie, diabétologie, et nutrition
DUMONT Pascal.....	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
EL HAGE Wissam.....	Psychiatrie adulte
EHRMANN Stephan .....	Réanimation
FAUCHIER Laurent .....	Cardiologie
FAVARD Luc .....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
FOUQUET Bernard .....	Médecine physique et de réadaptation
FRANCOIS Patrick.....	Neurochirurgie
FROMONT-HANKARD Gaëlle .....	Anatomie & cytologie pathologiques
GOGA Dominique .....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
GOUDEAU Alain .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière

GOUPILLE Philippe .....	Rhumatologie
GRUEL Yves .....	Hématologie, transfusion
GUERIF Fabrice .....	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
GUYETANT Serge .....	Anatomie et cytologie pathologiques
GYAN Emmanuel .....	Hématologie, transfusion
HAILLOT Olivier .....	Urologie
HALIMI Jean-Michel .....	Thérapeutique
HANKARD Régis .....	Pédiatrie
HERAULT Olivier .....	Hématologie, transfusion
HERBRETEAU Denis .....	Radiologie et imagerie médicale
HOURIOUX Christophe .....	Biologie cellulaire
LABARTHE François .....	Pédiatrie
LAFFON Marc .....	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence
LARDY Hubert .....	Chirurgie infantile
LARIBI Saïd .....	Médecine d'urgence
LARTIGUE Marie-Frédérique.....	Bactériologie-virologie
LAURE Boris .....	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECOMTE Thierry.....	Gastroentérologie, hépatologie
LESCANNE Emmanuel.....	Oto-rhino-laryngologie
LINASSIER Claude .....	Cancérologie, radiothérapie
MACHET Laurent .....	Dermato-vénéréologie
MAILLOT François .....	Médecine interne
MARCHAND-ADAM Sylvain .....	Pneumologie
MARRET Henri .....	Gynécologie-obstétrique
MARUANI Annabel .....	Dermatolog ie-vénéréologie
MEREGHETTI Laurent .....	Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière
MORINIERE Sylvain .....	Oto-rhino-laryngologie
MOUSSATA Driffa .....	Gastro-entérologie
MULLEMAN Denis .....	Rhumatologie
ODENT Thierry .....	Chirurgie infantile
OUAISSI Mehdi .....	Chirurgie digestive
OULDAMER Lobna .....	Gynécologie-obstétrique
PAGES Jean-Christophe .....	Biochimie et biologie moléculaire
PAINTAUD Gilles .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PATAT Frédéric .....	Biophysique et médecine nucléaire
PERROTIN Dominique .....	Réanimation médicale, médecine d'urgence
PERROTIN Franck .....	Gynécologie-obstétrique
PISELLA Pierre-Jean .....	Ophtalmologie
PLANTIER Laurent .....	Physiologie
QUENTIN Roland .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
REMERAND Francis .....	Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence
ROINGEARD Philippe .....	Biologie cellulaire
ROSSET Philippe .....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
RUSCH Emmanuel .....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
SAINT-MARTIN Pauline .....	Médecine légale et droit de la santé
SALAME Ephrem .....	Chirurgie digestive
SAMIMI Mahtab .....	Dermatologie-vénéréologie
SANTIAGO-RIBEIRO Maria.....	Biophysique et médecine nucléaire
SIRINELLI Dominique .....	Radiologie et imagerie médicale
THOMAS-CASTELNAU Pierre .....	Pédiatrie
TOUTAIN Annick .....	Génétique

VAILLANT Loïc .....	Dermato-vénéréologie
VELUT Stéphane .....	Anatomie
VOURC'H Patrick .....	Biochimie et biologie moléculaire
WATIER Hervé .....	Immunologie

## PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

---

LEBEAU Jean-Pierre  
LEHR-DRYLEWICZ Anne-Marie

## PROFESSEURS ASSOCIES

---

MALLET Donatien .....	Soins palliatifs
POTIER Alain .....	Médecine Générale
ROBERT Jean .....	Médecine Générale

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

---

BAKHOS David .....	Physiologie
BARBIER Louise .....	Chirurgie digestive
BERHOUET Julien .....	Chirurgie orthopédique et traumatologique
BERTRAND Philippe .....	Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication
BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle .....	Biologie cellulaire
BLASCO Hélène .....	Biochimie et biologie moléculaire
BRUNAUT Paul .....	Psychiatrie d'adultes, addictologie
CAILLE Agnès .....	Biostatistiques, informatique médical et technologies de communication
CLEMENTY Nicolas .....	de communication
DESOUBEAUX Guillaume .....	Cardiologie
DOMELIER Anne-Sophie .....	Parasitologie et mycologie
DUFOUR Diane .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie .....	Biophysique et médecine nucléaire
GATAULT Philippe .....	Anatomie et cytologie pathologiques
GAUDY-GRAFFIN Catherine .....	Néphrologie
GOUILLEUX Valérie .....	Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière
GUILLON Antoine .....	Immunologie
GUILLON-GRAMMATICO Leslie .....	Réanimation
HOARAU Cyrille .....	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
IVANES Fabrice .....	Immunologie
LE GUELLEC Chantal .....	Physiologie
MACHET Marie-Christine .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PIVER Éric .....	Anatomie et cytologie pathologiques
REROLLE Camille .....	Biochimie et biologie moléculaire
ROUMY Jérôme .....	Médecine légale
TERNANT David .....	Biophysique et médecine nucléaire
ZEMMOURA Ilyess .....	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
	Neurochirurgie

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

---

AGUILLON-HERNANDEZ Nadia .....	Neurosciences
BOREL Stéphanie .....	Orthophonie
DIBAO-DINA Clarisse .....	Médecine Générale
LEMOINE Maël .....	Philosophie
MONJAUZE Cécile .....	Sciences du langage - orthophonie
PATIENT Romuald .....	Biologie cellulaire
RENOUX-JACQUET Cécile .....	Médecine Générale

## CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRA

---

BOUAKAZ Ayache .....	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
CHALON Sylvie .....	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
COURTY Yves .....	Chargé de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
DE ROCQUIGNY Hugues .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
ESCOFFRE Jean-Michel .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
GILOT Philippe .....	Chargé de Recherche INRA – UMR INRA 1282
GOUILLEUX Fabrice.....	Directeur de Recherche CNRS – UMR CNRS 7292
GOMOT Marie.....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930
HEUZE-VOURCH Nathalie .....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
KORKMAZ Brice .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
LAUMONNIER Frédéric .....	Chargé de Recherche INSERM - UMR INSERM 930
LE PAPE Alain .....	Directeur de Recherche CNRS – UMR INSERM 1100
MAZURIER Frédéric .....	Directeur de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
MEUNIER Jean-Christophe .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 966
PAGET Christophe .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
RAOUL William .....	Chargé de Recherche INSERM – UMR CNRS 7292
SI TAHAR Mustapha .....	Directeur de Recherche INSERM – UMR INSERM 1100
WARDAK Claire .....	Chargée de Recherche INSERM – UMR INSERM 930

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT

---

### ***Pour l'Ecole d'Orthophonie***

DELORE Claire .....	Orthophoniste
GOUIN Jean-Marie .....	Praticien Hospitalier
PERRIER Danièle .....	Orthophoniste

### ***Pour l'Ecole d'Orthoptie***

LALA Emmanuelle .....	Praticien Hospitalier
MAJZOUB Samuel .....	Praticien Hospitalier

### ***Pour l'Ethique Médicale***

BIRMELE Béatrice .....	Praticien Hospitalier
------------------------	-----------------------



## SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté,  
de mes chers condisciples  
et selon la tradition d'Hippocrate,  
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de  
l'honneur et de la probité dans l'exercice de la  
Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent,  
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon  
travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne  
verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira  
les secrets qui me seront confiés et mon état ne  
servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le  
crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres,  
je rendrai à leurs enfants  
l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis  
fidèle à mes promesses. Que je sois couvert  
d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y  
manque.

## REMERCIEMENTS

A Monsieur le professeur Jean Brillhault,  
Vous m'avez fait l'honneur de me confier ce travail, puisse-t-il être à la hauteur de vos attentes.  
Votre culture chirurgicale et anatomique m'a toujours inspiré.  
Votre aide et vos corrections pour cette thèse furent précieuses.  
Veuillez accepter toute ma reconnaissance et mon admiration.

A Monsieur le professeur Philippe Rosset,  
Vous me faites l'honneur de présider cette thèse,  
Votre enseignement m'est précieux.  
J'espère que ce travail est à la hauteur de vos critères de rigueur.

A Monsieur le Professeur Christian Bonnard,  
Vous me faites l'honneur de juger cette thèse.  
J'ai appris à vos côtés les rudiments de la chirurgie.  
Votre dévouement dans votre travail porte au respect.  
Veuillez croire en mon admiration la plus profonde.

A Monsieur le docteur Julien Berhouet,  
Merci d'avoir accepté de juger mon travail.  
Ton rôle de « chef » et ton aide au cours de mon internat m'ont beaucoup apporté.  
J'espère que tu reconnaitras la patte de ton enseignement sur le genou à travers ce travail.

A Monsieur le docteur Marc Planchenault,  
Tu me fais l'honneur de juger mon travail de thèse.  
Ton aide précieuse et ton amitié me sont chers.  
J'espère que ce mémoire sera à la hauteur de tes attentes.

A tous les chirurgiens que j'ai pu croiser au cours de mes jeunes études de médecine et qui ont su me donner l'envie de poursuivre dans cette merveilleuse discipline, Pr Anract, Pr Courpied, Pr Dousset, Pr Zerbib, Dr Even, Dr Santulli, Dr Elalouf...etc

A Monsieur le professeur Anract. Vos conseils ont porté leurs fruits. Merci de votre disponibilité lorsque j'avais besoin d'un guide.

Aux chirurgiens du service de chirurgie de la main de Tours, monsieur le Dr Laulan, Dr Marteau, Dr Bacle qui m'ont appris tant de choses alors même qu'ils pensaient (à tort) que je n'aimais pas la chirurgie de la main et du membre supérieur.

A l'équipe d'orthopédie de l'hôpital de Blois (Dr Girard, Dr Planchenault, Dr Tavan et Dr Arzour) qui me fait l'honneur de m'accueillir dans le service comme assistant à la rentrée prochaine. Notre future collaboration m'enthousiasme. Merci de votre confiance et de votre amitié.

A l'équipe d'orthopédie de l'hôpital Clocheville de Tours qui m'a accueilli au premier semestre de mon internat, Pr Bonnard, Dr de Courtivron, Dr Bergerault, Dr Agostini. J'y ai appris les bases solides d'une rigueur chirurgicale qui est indispensable.

A tous les médecins de spécialités diverses dont les conseils et aides sont précieux, le Dr Assor, Dr Vinceneux, Dr Rivain...etc.

A l'équipe d'orthopédie de l'hôpital de Dreux qui m'ont appris avec enthousiasme les rudiments de l'orthopédie adulte, Dr Merlo, Dr Barthes, Dr Abo, Dr NTidam.

Au Docteur Vincent Noel qui m'a tant appris lors de mon avant dernier semestre et qui a supporté mes bavardages fréquents. J'ai appris à tes côtés à devenir autonome avec plus de sérénité. Merci de ton aide sur les prémices de mon mémoire de thèse et merci de ton amitié.

A toutes les chirurgiennes et tous les chirurgiens d'autres spécialités qui ont eu fort à faire lorsqu'il a fallu me montrer comment extraire une vésicule biliaire ou un appendice, le Dr Kraft, Dr Dalmasso, Dr Thomas...etc.

A mes chefs de clinique et assistants qui m'ont supporté moralement et parfois physiquement ou qui m'ont simplement supporté lorsque j'étais insupportable, Dr Gadea, Dr Moubarak, Dr Stanovici, Dr Charruau, Dr Simian, Dr Chattelard, Dr Le Nail.

A mes co-internes parfois devenus mes chefs et néanmoins amis, Clément, Antoine, Walid, Charles, Daniel, Gaspard, Marion, Steven, Marwan, Ramy, Benjamin, Alexandre, samuel, Jy Yoon, Matthieu, Pauline, Vincent, Yanis, Clara, Maxime B, Maxime S, Lisa, Tatiana, Thomas, Richard, Gabriel, Manon, Guillaume, Romain, Rodolphe, Céline...Etc

A toutes les secrétaires des services où je suis passé pour votre aide et votre bienveillance, Laetitia, Veronique, Nathalie, Christine, Nicole...etc

A toutes les infirmières des services où je suis passé.

A Thi Thu Thuy Verna pour l'aide que tu m'as apportée dans mes recherches

A mes amis de toujours, Mathieu, David, Arié, Pierre, Paul, Jacques, Cassandre, Anne Lise... qui m'ont apporté l'humour et l'amitié dont j'avais besoin pour aller au terme de mes études de médecine et pour simplement avancer dans la vie.

A ma famille, mes cousins Fabrice, Florie, Laura, Saskia, Sabrina, Michel, Lauriane, Mélanie, Jonathan, Jeremy, Mickael. Mes tantes et oncles Catherine, Véronique, Joelle, Bernadette, Alain et Daniel.

A ma grand-mère Françoise « Fanfaille » que j'aime tant et qui me le rend bien.

A mon grand père Georges, médecin d'un autre temps. J'aime à penser qu'il aurait été fier de me voir médecin, lui qui a voué son existence à ce merveilleux métier.

A ma Grand-mère Fanny qui veille sur la famille d'un œil bienfaisant.

A mon grand-père Bernard, un homme « comme ça ! » et un papi génial.

A mes frères Nicolas et Olivier, ma demi-sœur Olivia et ma belle sœur Camille qui ont supporté ma mauvaise humeur d'adolescent et mon hypochondrie d'étudiant en médecine. Il y a tellement de choses pour lesquelles j'aurais à vous remercier que ce serait trop long à écrire. Je vous aime.

A Olivier Farges « El professor ». Tu m'as guidé vers la voie de la chirurgie sans t'en rendre compte. J'espère ne pas t'avoir déçu en ne choisissant pas la chirurgie hépatique. Ton dévouement à ton métier et à notre famille est un exemple.

J'espère que ce travail sera à la hauteur de tes critères de rigueur et d'excellence.

A Stéphane, tes conseils sont toujours de qualité. Merci pour ta présence au sein de cette belle famille soudée.

A mon père Francis, qui m'a transmis l'envie de me surpasser ainsi qu'un goût certain pour la bande dessinée et la chirurgie. Merci d'être le meilleur papa du monde.

A ma mère Frédérique pour tout l'amour qu'elle m'a offert, pour sa passion de la médecine qui m'a souvent beaucoup aidé. Ton soutien indéfectible m'a donné des ailes et m'a permis d'arriver à réaliser mon rêve d'être chirurgien.

A Solène, ma compagne que j'aime tant. Tu m'as apporté l'équilibre dont je manquais pour être épanoui dans la vie. Merci de ton amour et de ton soutien.

## TABLE DES MATIERES

CIMENTATION DE L'IMPLANT TIBIAL DES PTG : INFLUENCE DE LA VISCOSITE DU CIMENT SUR LA SURVENUE DE LISERES AU TIBIA .....	1
I. INTRODUCTION .....	2
II. PATIENTS ET METHODE .....	5
1. CRITERES D'INCLUSION .....	5
2. METHODOLOGIE .....	6
3. ANALYSE RADIOLOGIQUE.....	7
4. EVALUATION DES VARIABLES D'AJUSTEMENT .....	10
5. STATISTIQUES .....	10
III. RÉSULTATS.....	11
6. ANALYSE DESCRIPTIVE .....	11
a. Données cliniques.....	12
b. Données Radiologiques.....	13
7. ANALYSE STATISTIQUE .....	15
IV. DISCUSSION .....	16
V. CONCLUSION.....	18
VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....	19

---

---

**CIMENTATION DE L'IMPLANT TIBIAL DES PTG :**  
**INFLUENCE DE LA VISCOSITE DU CIMENT SUR LA**  
**SURVENUE DE LISERES AU TIBIA**

---

---

L'arthroplastie totale de genou (PTG) est une intervention chirurgicale fréquente apportant aux patients une amélioration significative de la qualité de vie [1] et qui présente un taux de survie des implants de plus de 90% à 10 ans [2]. En France, chaque année, plus de 80 000 prothèses totales de genou sont posées selon les chiffres de l'assurance maladie [3]. Ce chiffre est en constante progression puisqu'on estime à 33% l'augmentation du nombre de PTG posées en France entre 2008 et 2013 [3]. Du fait de l'augmentation du nombre de PTG posées chaque année, il convient d'analyser les causes d'échec de celles-ci. Les complications possibles peuvent avoir des origines différentes. Les trois premières causes de reprise chirurgicales sont le descellement aseptique, les sepsis et la douleur. La cause la plus fréquente est le descellement aseptique de l'implant tibial qui représente environ un tiers des complications [4,5]. Parmi les critères de surveillance et de suivi des PTG, l'analyse radiographique permet de relever des signes indirects ou directs de descellement. Le liseré radiographique est un de ces critères. Le liseré est une ligne claire à l'interface entre deux matériaux sur les radiographies. La survenue d'un liseré évolutif à l'interface os-ciment détectable par radiographie est prédictif d'un descellement aseptique de l'implant [6,7]. Un liseré est considéré comme pathologique si celui-ci mesure plus de 2 mm et est évolutif en taille [2,8–11]. Les liserés de moins de 2mm comptent parmi les critères à surveiller lors du suivi radio-clinique des prothèses car ils peuvent eux-mêmes devenir évolutifs.

A l'instar des prothèses de hanche ou d'épaule, il existe plusieurs types de fixation possibles des prothèses de genou, parmi lesquels la fixation par ciment et la fixation sans ciment. Il existe également de nombreux types de ciments et notamment des ciments "basse viscosité" (LVC) et des ciments "haute viscosité" (HVC) [12,13].

Les ciments osseux ont été développés à partir de 1936 par la société *Kulzer*. Ce n'est qu'en 1943 que le premier ciment osseux polymérisable à froid est breveté par la société *Heraeus*. L'utilisation des ciments en chirurgie orthopédique attendra 1958 lorsque Sir John Charnley fixe pour la première fois une prothèse de hanche avec un ciment « Acrylique autodurcissable ». Les applications chirurgicales de ces ciments sont désormais nombreuses, allant de la fixation des prothèses articulaires à la chirurgie tumorale en passant par les vertébroplasties et dans une autre mesure par la chirurgie infectieuse [14]. Les ciments utilisés en orthopédie (ciments osseux) sont composés d'un mélange d'une poudre et d'un liquide.

La poudre contient du polyméthylméthacrylate (PMMA), du dibenzoïde peroxyde, un radio-opacifiant et parfois un antibiotique. Cette poudre est associée à un liquide, le méthylméthacrylate (MMA) et à un activateur, le diméthyl paratoluidine. La réaction entre les composants entraîne la polymérisation du ciment selon quatre phases successives :

La phase de mélange permet d'obtenir une pâte homogène.

La phase de repos au cours de laquelle le mélange atteint la viscosité souhaitée

La phase de travail lorsque le ciment peut être utilisé par l'opérateur

La phase de durcissement.

C'est à partir de ces quatre phases que l'on définit les ciments, haute viscosité ou basse viscosité. Les ciments haute viscosité ont un aspect plus solide et une phase de travail longue tandis que les ciments basse viscosité ont une phase liquidienne plus longue et un durcissement rapide.



Figure 1: ciment osseux avant la préparation. Source : Chir-Ortho.com



Bien qu'il existe aujourd'hui des prothèses de genou « sans ciment » ou « press-fit », leur fixation par du ciment est aujourd'hui le Gold Standard en France, notamment au tibia [4].

Les recommandations de bonne pratique préconisent le scellement des implants selon des techniques reproductibles et éprouvées telles que la cimentation par pression négative ou après lavage osseux à haute pression.

Dans une étude de 2016 [9], Dinh, montre l'influence du type de ciment sur la pénétration de celui-ci dans l'os. Il pose alors comme préalable que le ciment doit pénétrer la surface du tibia d'au moins 4mm pour être efficace. Les modalités du scellement ainsi que la viscosité du ciment sont deux éléments clé de l'efficacité de la cimentation.

Dans la littérature médicale, de récentes études font état d'un surrisque possible de descellement aseptique de l'implant tibial lié à l'utilisation des ciments "haute viscosité" [2].

L'hypothèse de notre étude était que la viscosité du ciment influence la pénétration de celui-ci dans l'os et la qualité de la cimentation. Nous avons testé cette hypothèse par une étude rétrospective continue afin de déterminer s'il existait une différence significative de fréquence d'apparition de liseré radiologique en fonction de la viscosité du ciment utilisé.

### 1. CRITERES D'INCLUSION

Il s'agissait d'une révision rétrospective continue de PTG réalisées au CHRU de Tours par un même opérateur selon une technique identique avec des implants de la même gamme.

Pendant une première période allant du 01/01/2007 au 31/08/2011, l'opérateur utilisait un ciment haute viscosité (HVC), (CERAFIXGENTA HV®, CEREVER). Par la suite l'opérateur utilisait un ciment basse viscosité (LVC), (CERAFIXGENTA BV®, CEREVER). La période d'inclusion s'étendait du 01/01/2007 au 31/12/2015.

Les critères d'inclusion étaient: patients opérés d'une PTG posée dans le cadre de la prise en charge d'une arthropathie du genou (arthrose primitive ou secondaire, arthropathies inflammatoires, arthroses post traumatiques reprises de PTG par une PTG de première intention, reprises de prothèse unicompartimentale ou fémoro-patellaire). Il s'agissait de prothèses de première intention à plateau tibial fixe et polyéthylène modulaire postéro-stabilisées (Legion-Genesis et Journey, Smith & Nephew). La présence d'une quille d'extension tibiale n'était pas un critère d'exclusion. Les prothèses avaient un implant tibial de dessin identique. Les cas étaient inclus sans distinction d'âge, de sexe ou d'IMC (Indice de Masse Corporelle).

Les critères d'exclusion étaient: indication différente (sepsis, fracture sur prothèse, reprise de PTG ne permettant pas la mise en place d'un implant de première intention...etc), implants différents, les cas nécessitant un geste d'ostéotomie associé à la pose de la PTG dans le même temps opératoire ou ceux dont la présence d'une cale sous l'implant tibial était nécessaire, recul inférieur à 1 an et les dossiers incomplets.



Fig. 2 : prothèse Genesis 2 BCS®  
Source : [www.smith-nephew.com](http://www.smith-nephew.com)



Fig. 3 : ciment CERAFIXGENTA HV®  
Source : [www.ceraver.com](http://www.ceraver.com)

## 2. METHODOLOGIE

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer la survenue d'un liseré radiographique à l'interface entre l'implant tibial et le tibia. Parmi les objectifs secondaires de cette étude, nous avons cherché à étudier l'influence, sur l'apparition d'un liseré radiographique, d'un genu varum ou d'un genu valgum post opératoire, ainsi que de l'IMC (Indice de masse Corporelle), de l'âge ou du sexe.

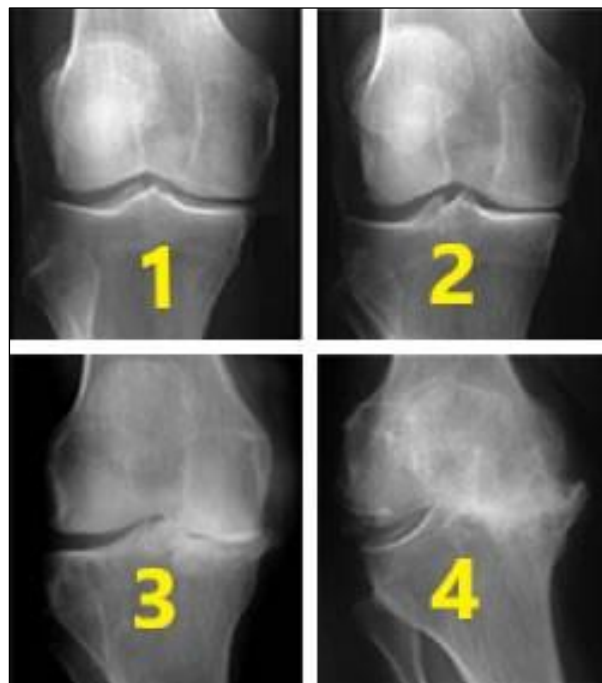
Pour tous les cas inclus, les données recueillies comportaient les résultats de l'analyse radiologique, l'identification de l'âge, du sexe et le calcul de l'IMC. Les patients opérés des deux côtés étaient analysés indépendamment pour chaque genou.

Un bilan radiographique standardisé était réalisé en préopératoire et à la révision. Il comportait des clichés du genou de face, de profil et un défilé femoro-patellaire ainsi qu'un pangonogramme. Le suivi radio-clinique des prothèses de genou comprenait un rendez-vous à 6 semaines de l'intervention, à 3 et 6 mois puis à 1 an. Ensuite, les patients étaient revus une fois par an pendant 3 ans puis tous les 5 ans au-delà.

### 3. ANALYSE RADIOLOGIQUE

Les mesures radiographiques étaient réalisées par un examinateur indépendant à l'aide d'un goniomètre numérique (OrthoView®, Jacksonville, FL, USA) intégré au système d'archivage numérique (Horizon Medical Imaging, McKesson®, San Francisco, CA, USA) de notre institution. Les mesures radiologiques étaient réalisées en aveugle du type de ciment utilisé.

L'arthrose préopératoire était évaluée selon la classification radiologique d'Ahlbäck pour classer les cas en quatre stades (Figure 5).



*Fig. 5 : classification d'Ahlbäck en 4 stades :1 : pincement <50% de la hauteur de l'interligne articulaire ; 2 : pincement >50% ; 3 : pincement complet ; 4 : cupule interne (atteinte osseuse)*

Le critère d'analyse principal était la présence d'un liseré sur les radiographies de suivi au dernier recul. L'épaisseur du liseré était évaluée sur des clichés radiographiques à l'aide d'outils numériques (*Carestream vue PACS®*) et classée selon deux types : « moins de 2mm » (figure 6) ou « plus de 2 mm » (figure 7) [11]. La classification d'EWALD était utilisée pour caractériser la localisation des liserés (Figures 8).

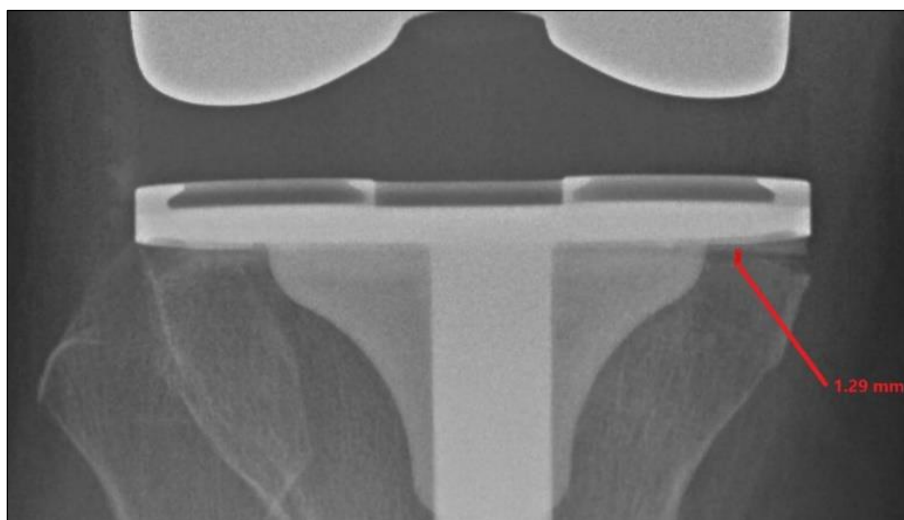


Fig. 6 : liseré de moins de 2 mm

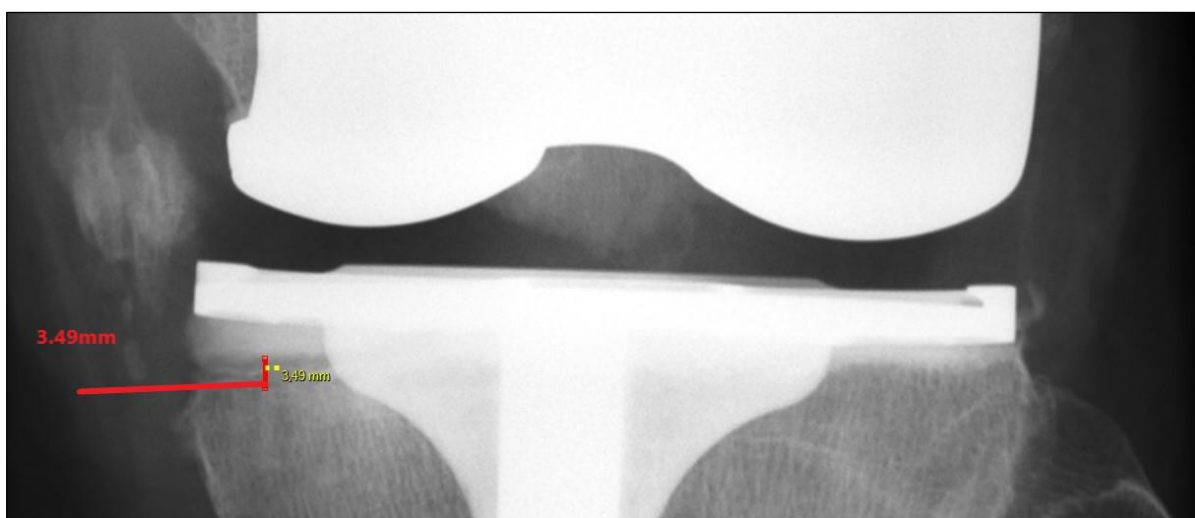


Fig. 7 : liseré de plus de 2 mm

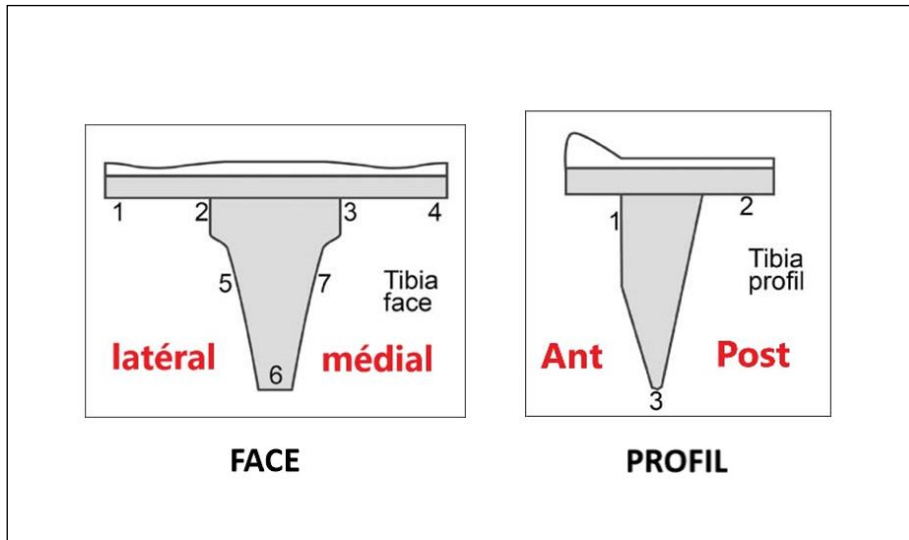


Figure 8 : classification d'EWALD de face et de profil

L'analyse radiologique s'intéressait aussi à la présence d'une déformation de plus de 3° dans le plan frontal. La déformation frontale en varus ou valgus était mesurée sur les radiographies pré et post-opératoires et définie par un angle HKA de plus de 3° en varus ou valgus (Figures 10 et 11).

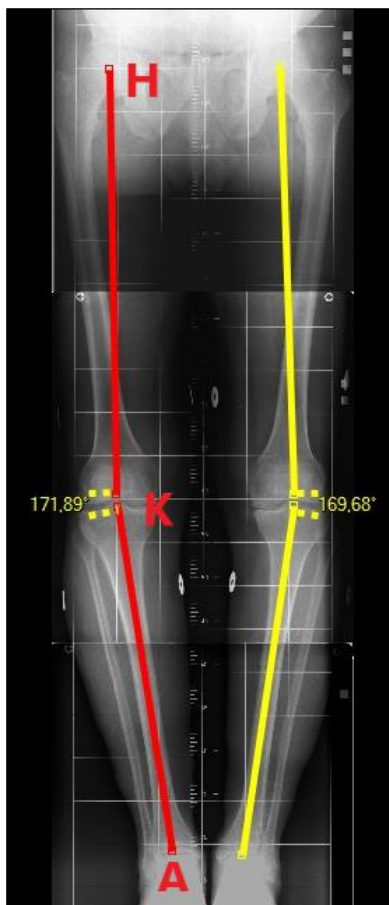


Figure 9 : goniométrie préopératoire

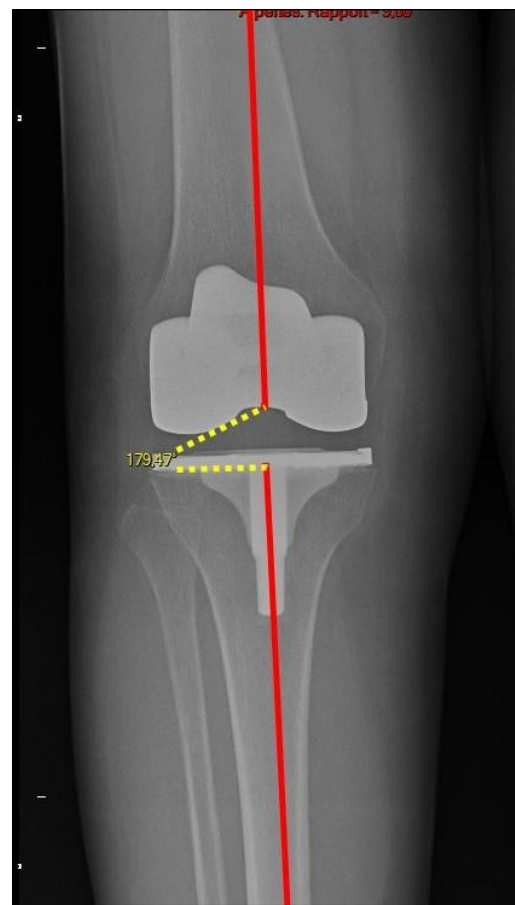


Figure 10 : goniométrie post-opératoire

#### 4. EVALUATION DES VARIABLES D'AJUSTEMENT

Les variables d'ajustement étaient l'influence d'un varus ou d'un valgus post opératoire ainsi que de l'âge, du sexe, ou de l'IMC sur l'apparition d'un liseré.

Pour tous les cas inclus, les données recueillies comportaient en outre de l'analyse radiologique, l'IMC, le sexe et l'âge.

#### 5. STATISTIQUES

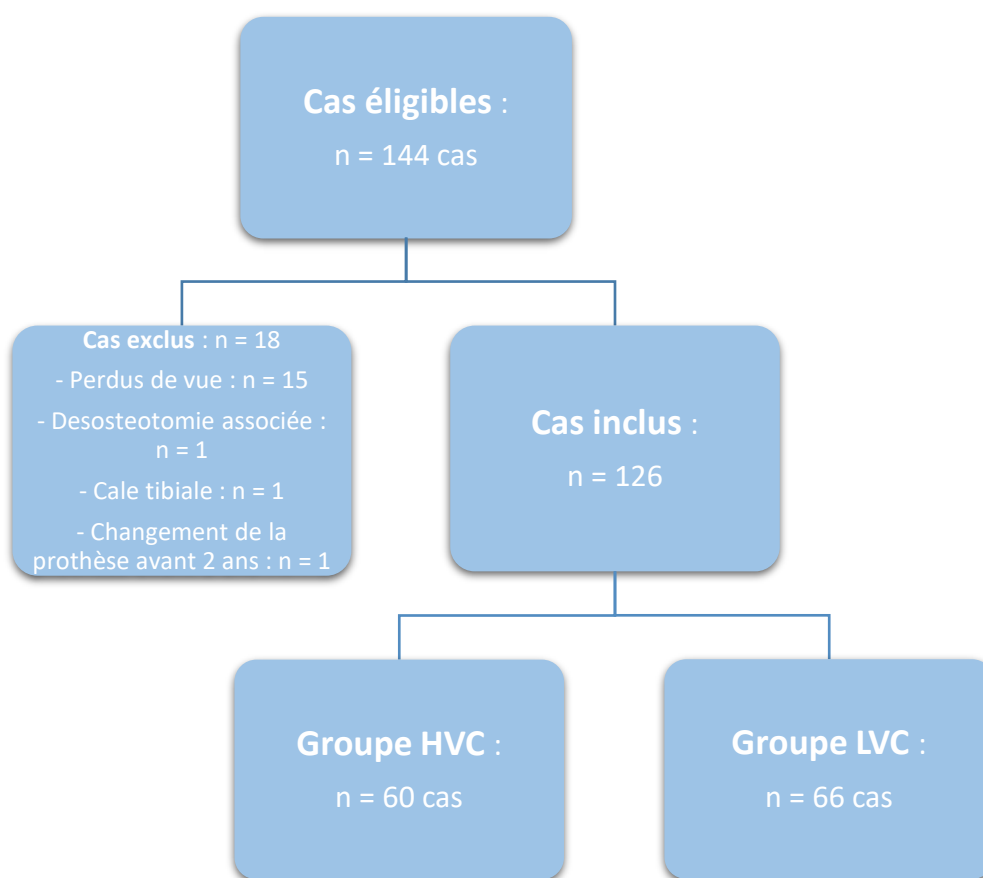
Les patients opérés des deux côtés étaient analysés indépendamment pour chaque genou.

Pour la comparaison de variables qualitatives, nous avons utilisé le test du  $\chi^2$  (Méthode de Monte-Carlo : 5000 simulations). Un intervalle de confiance à 99% était retenu. Une valeur de  $p < 0.05$  était significative.

Pour la comparaison de variables quantitatives, nous avons utilisé le test de Mann-Whitney (Méthode de Monte-Carlo : 5000 simulations). Un intervalle de confiance à 99% était retenu. Une valeur de  $p < 0.05$  était significative.

Pour comparer les effectifs (tableau de contingence des effectifs dans les groupes LVC et HVC), nous avons utilisé le test exact de Fisher (IC 95%) pour les variables qualitatives nominales et un test de Student bilatéral (IC 95%) pour les variables quantitatives. Une valeur de  $p < 0.05$  était significative.

6. ANALYSE DESCRIPTIVE



*Fig. 11 : organigramme de la population d'étude*

Il s'agissait d'une étude monocentrique rétrospective en soins constants. Les deux groupes étaient comparables en termes de population d'étude (tableau 2).

Cent quarante-quatre cas étaient initialement éligibles à notre étude. Dix-huit cas n'ont pas été inclus dans l'étude. Deux parce que qu'ils présentaient un potentiel biais de confusion (désostéotomie et PTG dans le même temps opératoire (1), présence d'une cale tibiale (1)). Un patient a été exclu de l'étude parce qu'il a fait l'objet d'un changement de la prothèse à 2 ans au profit d'une prothèse charnière pour instabilité ligamentaire. Quinze cas ont été exclus parce que perdus de vue avant d'avoir atteint le recul minimal. Cent patients ont été opérés d'un seul côté et 13 patients avaient été opérés des deux côtés. Au total, nous avons 126 cas inclus ; 60 cas dans le groupe HVC et 66 cas dans le groupe LVC (Figure 10).

Le délai moyen observé au dernier recul était de 2 ans et 10 mois. [1 ans ; 8,7 ans].



## a. Données cliniques

Au moment de la chirurgie, l'âge moyen de la population d'étude était de 66 ans et 3 mois avec des données comparables dans les deux groupes HVC et LVC. Sur les variables d'ajustement, les données étaient comparables dans les deux groupes. De même, pour les données secondaires qu'étaient le coté opéré, la voie d'abord utilisée, l'étiologie ou le stade arthrosique selon Ahlbäck. Sur l'ensemble des données démographiques, les deux groupes étaient comparables (Tableau 1).

Caractéristiques	Total Effectifs	Groupe LVC Effectifs	Groupe HVC Effectifs	p Value
<b>Effectif total</b>	126 (100%)	66 (100%)	60 (100%)	
<b>Age moyen (années)</b>	66,2 [20,1 ; 85,3]	67,2 [40,6 ; 85,3]	65,4 [20,1 ; 81,1]	0.39
<b>Sexe (n=)</b>				
Féminin	77 (61,1%)	38 (57,6%)	39 (65%)	0.47
Masculin	49 (38,9%)	28 (42,2%)	21 (35%)	
<b>IMC moyen (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	29,5 [16,6 ; 49,8]	29,6 [18,7 ; 43,4]	29,3 [16,6 ; 49,8]	0.87
<b>Coté opéré (n=)</b>				
Droit	62 (49,2%)	31 (47%)	31 (51,6%)	0.72
Gauche	64 (50,8%)	35 (53%)	29 (48,4%)	
<b>Etiologie (n=)</b>				
Arthrose primitive	112 (89,1%)	58 (87,9%)	54 (90%)	0.53
Arthrose post traumatique	5 (3,9%)	3 (4,5%)	2 (3,3%)	
Reprise prothétique	2 (1,5%)	2 (3,1%)	0 (0%)	
Arthropathies inflammatoires	7 (5,5%)	3 (4,5%)	4 (6,7%)	
<b>Stade de Ahlbäck (n=)</b>				
1	0 (5,5%)	0 (0%)	0 (0%)	0.27
2	14 (11,1%)	8 (12%)	6 (10%)	
3	48 (38,1%)	29 (44%)	19 (31,6%)	
4	64 (50,8%)	29 (44%)	35 (58,4%)	
<b>Voie d'abord utilisée (n=)</b>				
Sub-vastus	24 (19,1%)	7 (10,6%)	17 (28,3%)	0.0087
Para patellaire médiale (mid-vastus)	79 (62,7%)	42 (63,6%)	37 (61,7%)	
Keblish	23 (18,2%)	17 (25,8 %)	6 (10%)	

Tableau 1: données démographiques et caractéristiques de la population

## b. Données Radiologiques

Il n'y avait pas de différence significative de répartition anatomique des liserés radiologiques selon la classification d'Ewald entre les groupes LVC et HVC. (Tableau 2).

Au dernier recul nous relevions la présence de 42 liserés dans l'effectif global (Tableau 2) :

- 4 cas présentaient un liseré de plus de 2 mm
- 38 cas présentaient un liseré de moins de 2 mm
- 84 cas ne présentaient aucun liseré

Chez les cas du groupe HVC (n=60) :

- Au dernier recul il y avait 21 liserés dans le groupe HVC :
  - 39 cas (65%) n'avaient toujours aucun liseré ;
  - 20 cas (33.3%) avaient un liseré de moins de 2 mm ;
  - 1 cas (1.7%) avait un liseré de plus de 2 mm.

Chez les cas du groupe LVC (n=66) :

- Au dernier recul il y avait 21 liserés dans le groupe LVC :
  - 45 cas (68.2%) n'avaient toujours aucun liseré ;
  - 18 cas (27.3%) avaient un liseré de moins de 2 mm ;
  - 3 cas (4.5%) avaient un liseré de plus de 2 mm.

	LVC	HVC	p Value
<b>Zone d'EWALD de face</b>	n = 21	n = 27	
<b>1</b>	5	5	
<b>3</b>	2	5	0.76
<b>4</b>	14	17	
<b>Zone d'EWALD de profil</b>	n = 4	n = 12	
<b>1</b>	4	8	
<b>2</b>	0	3	0.63
<b>3</b>	0	1	

Tableau 2 : répartition des liserés selon EWALD entre les groupes LVC et HVC

Les mesures radiographiques préopératoires permettaient de caractériser le morphotype des cas. Nous trouvions :

- 30 cas normo-axés (23.8%) ;
- 24 cas présentant un morphotype valgus de plus de 3° (19%) ;
- 72 cas présentant un morphotype varus de plus de 3° (57.2%).

Les mesures post opératoires quant à elles, mettaient en évidence la présence de :

- 15 varus (11.9%) ;
- 11 valgus (8.7%) ;
- 100 cas normo-axés (79.4%).

Il y avait donc 26 cas (20%) présentant une déformation dans le plan frontal de plus de 3° en post opératoire (Tableau 3).

	Préopératoires		Post opératoires	
	Cas	Pourcentage	Cas	Pourcentage
<b>Normo-axés</b>	30	23.8 %	100	79.9 %
<b>Valgus</b>	24	19 %	11	8.7 %
<b>Varus</b>	72	57.2 %	15	11.9 %

*Tableau 3 : tableau de contingence du morphotype en pré et postopératoire*

Sur la présence de déformations frontales de plus de 3° en post opératoire, les groupes LVC et HVC ne présentaient pas de différence significative. ( $p = 0.379$  IC95% [0.6109 ;4.3403]) (tableau 5).

	Groupe LVC	Groupe HVC	p Value
	Cas	Cas	
<b>Déformation de plus de 3°</b>	16 (24.2%)	10 (16.7%)	0.379
<b>Pas de déformation</b>	50 (75.8%)	50 (83.3%)	

*Tableau 4 : tableau de contingence des déformations frontales dans les groupes LVC et HVC*

## 7. ANALYSE STATISTIQUE

Sur le critère de jugement principal (Tableau 5) :

Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative montrant l'influence de la viscosité du ciment (HVC ou LVC) sur l'apparition des liserés ( $p = 0.859$  IC99% ]0.847 ;0.872[).

Sur les variables d'ajustement (Tableau 5) :

Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative montrant l'influence de l'IMC ( $p = 0.377$  IC99% ]0.359 ;0.394[), de l'âge ( $p = 0.785$  IC99% ]0.770 ;0.800[) ni du genre ( $p = 0.442$  IC99% ]0.424 ;0.460[) sur l'apparition des liserés.

Il existait une tendance statistique en faveur de l'influence d'une déformation frontale de plus de 3° (en varus ou en valgus) sur l'apparition des liserés sans que le seuil de significativité ne soit atteint ( $p = 0.062$  IC99% ]0.053 ;0.071[). Le type de la déformation frontale (varus ou valgus) n'avait pas d'influence significative sur l'apparition des liserés ( $p = 0.116$  IC99% ]0.105 ;0.128[).

Critère	Liseré	Absence de liseré	p Value
	Effectifs	Effectifs	
<b>Type de ciment</b>			
HVC	21 (35%)	39 (65%)	0.859
LVC	21 (31.8%)	45 (68.2%)	
<b>IMC moyen</b>			
	28.6 kg/m <sup>2</sup>	29.9 kg/m <sup>2</sup>	0.377
<b>Age moyen</b>			
	66.86 ans	67.78 ans	0.785
<b>Sexe</b>			
Masculin	28 (36.4%)	49 (63.6%)	0.442
Féminin	14 (28.6%)	35 (71.4%)	
<b>Déformation frontale</b>			
>3° en varus ou valgus	29 (29%)	71 (71%)	0.062
Normo axé ou < 3°	13 (50%)	13 (50%)	
<b>Déformation frontale</b>			
Normo axé	29 (29%)	71 (71%)	0.116
Varus >3°	8 (53.3%)	7 (46.7%)	
Valgus >3°	5 (45.5%)	6 (54.5%)	

Tableau 5 : résultats : influence des critères étudiés sur l'apparition d'un liseré

Nous n'avons pas mis en évidence dans cette étude d'influence de la viscosité du ciment utilisé sur l'apparition d'un liseré radiographique à l'interface os ciment des implants tibiaux dans les PTG. Nous en déduisons que la viscosité du ciment utilisé n'influence pas la qualité du scellement.

Les prothèses totales de genou sont des interventions très fréquentes en chirurgie orthopédique « courante » et sont quotidiennement réalisées par de nombreux praticiens. L'augmentation de l'espérance de vie de la population est à mettre en parallèle avec l'augmentation de l'espérance de vie en bonne santé de cette même population. L'arthrose est une des premières causes de baisse des scores de qualité de vie. L'arthroplastie de genou apparaît alors comme une solution fiable, reproductible et efficace contre l'arthrose du genou [1,15,16]. Avec l'augmentation prévue du nombre de prothèses de genou posées dans les années à venir, il faut également prévoir l'augmentation du nombre des complications qui y sont associées. La prévention des complications devient alors primordiale.

En France, La première cause d'échec de ces interventions est le descellement aseptique des implants qui représente environ 30% des causes [4,5]. Dans d'autres études on retrouve les causes septiques en premier lieu [17]. La très grande majorité des descellements aseptiques des PTG a lieu au Tibia. Elle se traduit par une mobilité anormale entre l'os et l'implant et est à l'origine de douleurs. L'intérêt de ce type d'étude est d'évaluer l'influence d'un ou plusieurs critères sur l'apparition d'un évènement. Ces études permettent aux cliniciens de s'appuyer sur ces chiffres pour éventuellement adapter leurs pratiques. Nous nous sommes, ici, intéressés à l'influence du ciment utilisé dans les PTG sur l'apparition d'un liseré radiologique à l'interface os-ciment dans les implants tibiaux.

Le liseré radiologique est un critère de suivi des prothèses car il peut être prédictif du descellement futur de celles-ci lorsqu'il est évolutif [11]. Comprendre les causes d'apparition de ces liserés devient alors primordial afin de pouvoir éventuellement les prévenir. Néanmoins, l'analyse des variables d'ajustement de notre étude a permis la mise en évidence d'une tendance statistique de l'influence de l'axe du membre sur l'apparition des liserés. En effet, la présence d'une désaxation de plus de 3° dans le plan frontal, en varus ou en valgus, sur les clichés post opératoires était corrélée ( $p = 0.06$ ) avec l'apparition des liserés. On peut émettre l'hypothèse selon laquelle les contraintes en cisaillement horizontales sont majorées

par des déformations frontales et peuvent mener à l'apparition des liserés [18]. L'utilisation dans notre étude de prothèses semi contraintes, postéro-stabilisées à plateau fixe peut également expliquer l'augmentation des contraintes de cisaillement dans le plan frontal. Il serait intéressant d'analyser l'influence des déformations frontales post opératoires en comparant différents types prothétiques, notamment des prothèses ultra-congruentes ou des prothèses à plateau rotatoire dont les contraintes sont réparties différemment. Néanmoins, les études retrouvées dans la littérature sont contradictoires. Certaines retrouvent un lien statistique entre l'axe du membre et l'apparition des liserés radiographiques [19] tandis que d'autres ne retrouvent pas de corrélation [20]. D'après certains auteurs, il n'y aurait pas de lien entre les scores de qualité de vie et les résultats radiologiques obtenus après chirurgie [1,15,16]. Enfin, contrairement à nos résultats, on retrouve dans certaines séries, une corrélation entre l'IMC et les résultats cliniques et radiologiques des PTG. Le surpoids semble directement lié à un surrisque d'échec [1,21,22]. Ces études ont d'ailleurs mené à des recommandations de BMI limite contre indiquant la chirurgie (35 ou 40 Kg/m<sup>2</sup> selon les séries).

Il est également important de noter que notre étude ne concerne que les prothèses de genou cimentées. En France, un grand nombre des prothèses de genou posées sont dites « sans ciment » [3,4] et utilisent le principe du « press-fit » et des matériaux réhabilitables par l'os (tel que l'hydroxyapatite). Il serait cohérent de s'attacher à connaître l'influence des déformations frontales sur le risque de descellement de ce type de prothèse [23,24].

Nous avons calculé l'influence d'un varus ou d'un valgus qui étaient définis par la mesure de l'angle HKA. L'essentiel des déformations frontales dans les PTG ont pour siège le tibia. Il serait alors pertinent de s'intéresser à l'influence du varus tibial seul (angle proximal médial tibial ou MPTA) sur les contraintes qui sont transmises à la prothèse lors de la marche et sur le risque de descellement associé [18,25].

Parmi Les points faibles de notre étude, notons d'abord qu'il s'agit d'une étude rétrospective et nous n'avons pas eu de descellement avéré d'implant tibial dans notre série. Ensuite, le recul moyen de 2 ans et 10 mois est court et peut potentiellement mener à des résultats sous évalués. En effet la survie des prothèses de genou est plutôt de l'ordre de 15 à 20 ans. Il serait intéressant de suivre ces mêmes cas à plus long terme pour éventuellement observer l'apparition d'une tendance statistique liée à l'utilisation du type de ciment. Enfin, notre méthode d'analyse radiologique par radiographie est très reproductible mais moins

fiable que l'analyse tomodensitométrique car les radiographies ont tendance à sous évaluer la taille du liseré.

Parmi les points forts de notre étude, la reproductibilité des mesures radiologiques est un point à souligner. De plus, notre population d'étude est parfaitement représentative de la population concernée [3,26,27]. L'utilisation d'une base de données « mono-opérateur » a permis de s'affranchir de biais de technique. Tous les cas ont été opérés dans la même période par le même chirurgien. Enfin, toutes les mesures radiologiques ont été effectuées en aveugle du type de ciment utilisé pour pallier le risque de biais d'évaluation. La base de données utilisée comptait 126 patients, ce qui permet une puissance statistique satisfaisante. Néanmoins, l'étude de l'influence des déformations sur l'apparition d'un liseré pourrait bénéficier d'un effectif élargi afin de confirmer la tendance observée et éventuellement de trouver une différence statistiquement significative.

## V. CONCLUSION

L'utilisation d'un ciment haute viscosité ou basse viscosité dans la cimentation des implants tibiaux de PTG n'a pas d'influence significative dans cette étude sur l'apparition d'un liseré radiologique à l'interface os-ciment. Cette Etude ne permet pas d'émettre de recommandation sur l'utilisation d'un type de ciment plutôt qu'un autre.

## VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Hirschmann MT, Testa E, Amsler F, Friederich NF. The unhappy total knee arthroplasty (TKA) patient: higher WOMAC and lower KSS in depressed patients prior and after TKA. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. 2013 Oct;21(10):2405-11.
2. Kopinski JE, Aggarwal A, Nunley RM, Barrack RL, Nam D. Failure at the Tibial Cement–Implant Interface With the Use of High-Viscosity Cement in Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2016 Nov 1;31(11):2579-82.
3. ANSM, Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé. Surveillance des dispositifs médicaux à risque : Prothèses totales de genou (PTG) [Internet]. [cité 30 juill 2018]. Disponible sur: [https://ansm.sante.fr/var/ansm\\_site/storage/original/application/3798f4f2a1e239b28ddf80c8b675ee86.pdf](https://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/3798f4f2a1e239b28ddf80c8b675ee86.pdf)
4. HAS, Haute autorité de santé. Éléments concourant à la décision d'arthroplastie du genou et du choix de la prothèse. Février 2013. [En ligne] [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-07/elements\\_concourant\\_a\\_la\\_decision\\_darthroplastie\\_du\\_genou\\_et\\_du\\_choix\\_de\\_la\\_prothese.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-07/elements_concourant_a_la_decision_darthroplastie_du_genou_et_du_choix_de_la_prothese.pdf)
5. Calliess T, Ettinger M, Hülsmann N, Ostermeier S, Windhagen H. Update on the etiology of revision TKA -- Evident trends in a retrospective survey of 1449 cases. *The Knee*. 2015 Jun;22(3):174-9.
6. Smith S, Naima VS, Freeman MA. The natural history of tibial radiolucent lines in a proximally cemented stemmed total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1999 Jan;14(1):3-8.
7. Sadoghi P, Leithner A, Weber P, Friesenbichler J, Gruber G, Kastner N, et al. Radiolucent lines in low-contact-stress mobile-bearing total knee arthroplasty: a blinded and matched case control study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2011 Jun 29;12:142.
8. Mann KA, Miller MA. Fluid-structure interactions in micro-interlocked regions of the cement-bone interface. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2014;17(16):1809-20.
9. Dinh NL, Chong AC, Walden JK, Adrian SC, Cusick RP. Intrusion Characteristics of High Viscosity Bone Cements for the Tibial Component of a Total Knee Arthroplasty Using Negative Pressure Intrusion Cementing Technique. *Iowa Orthop J*. 2016;36:161-6.
10. Walden JK, Chong ACM, Dinh NL, Adrian S, Cusick R, Wooley PH. Intrusion Characteristics of Three Bone Cements for Tibial Component of Total Knee Arthroplasty in a Cadaveric Bone Model. *J Surg Orthop Adv*. 2016;25(2):74-9.



11. Molina E, Defasque A, Barron MP, Cyteval C. [Imaging of knee prostheses]. *J Radiol*. 2009 May;90(5 Pt 1):561-75.
12. Schiavone Panni A, Corona K, Giulianelli M, Mazzitelli G, Del Regno C, Vasso M. Antibiotic-loaded bone cement reduces risk of infections in primary total knee arthroplasty? A systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. 2016 Oct;24(10):3168-74.
13. Maîtrise Orthopédique » Articles » Le ciment acrylique osseux : historique, caractéristiques et propriétés physiques [Internet]. [cité 30 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.maitrise-orthopedique.com/articles/le-ciment-acrylique-osseux-historique-caracteristiques-et-proprietes-physiques-426>
14. HAS, Haute Autorité de Santé. Evaluation des ciments avec ou sans antibiotiques pour la fixation des implants articulaires [Internet]. [cité 30 juill 2018]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2017-02/rapport\\_ciment\\_vf.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2017-02/rapport_ciment_vf.pdf)
15. Fuchs S, Floren MG, Chylarecki C, Bettin D. [Is there a correlation between clinical results or quality of life and radiological findings after implantation of a total knee prosthesis?]. *Biomed Tech (Berl)*. 2002 Apr;47(4):97-101.
16. Uematsu O, Hsu HP, Kelley KM, Ewald FC, Walker PS. Radiographic study of Kinematic total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1987;2(4):317-26.
17. Hossain F, Patel S, Haddad FS. Midterm assessment of causes and results of revision total knee arthroplasty. *Clin Orthop*. 2010 May;468(5):1221-8.
18. Miller EJ, Pagnano MW, Kaufman KR. Tibiofemoral alignment in posterior stabilized total knee arthroplasty: Static alignment does not predict dynamic tibial plateau loading. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc*. 2014 Aug;32(8):1068-74.
19. Hsu HP, Garg A, Walker PS, Spector M, Ewald FC. Effect of knee component alignment on tibial load distribution with clinical correlation. *Clin Orthop*. 1989 Nov;(248):135-44.
20. Magnussen RA, Weppe F, Demey G, Servien E, Lustig S. Residual varus alignment does not compromise results of TKAs in patients with preoperative varus. *Clin Orthop*. 2011 Dec;469(12):3443-50.
21. Maîtrise Orthopédique » Articles » Analyse et planification des déformations adjacentes au genou [Internet]. [cité 30 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.maitrise-orthopedique.com/articles/analyse-et-planification-des-deformations-adjacentes-au-genou-574>
22. Normand X, Pinçon J-L, Ragot J-M, Verdier R, Aslanian T. Prospective study of the cementless « New Wave » total knee mobile-bearing arthroplasty: 8-year follow-up. *Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol*. 2015 Feb;25(2):349-54.

23. Heesterbeek P, Wymenga A, Van Hellemond G. No Difference in Implant Micromotion Between Hybrid Fixation and Fully Cemented Revision Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial with Radiostereometric Analysis of Patients with Mild-to-Moderate Bone Loss. *JBJS*. 2016 Aug 17;98:1359-69.
24. Gacon G, Coillard JY, Barba L, Travers V. [Uncemented knee prosthesis. Results apropos of 58 cases with a minimum of 5-year follow-up]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1995;81(6):505-13.
25. Moskal JT, Capps SG. Rotating-platform TKA no different from fixed-bearing TKA regarding survivorship or performance: a meta-analysis. *Clin Orthop*. 2014 Jul;472(7):2185-93.
26. Martin JR, Beahrs TR, Stuhlman CR, Trousdale RT. Complex Primary Total Knee Arthroplasty: Long-Term Outcomes. *J Bone Joint Surg Am*. 2016 sept 7;98(17):1459-70.
27. Étude d'utilisation des prothèses articulaires de genou en France entre 2008 et 2013 - ScienceDirect [Internet]. [cité 30 juill 2018]. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0398762016000742>

**Vu, le Directeur de Thèse**

**Vu, le Doyen  
De la Faculté de Médecine de  
Tours  
Tours, le**

## SLOMKA Fabien

37 pages – 5 tableaux – 11 figures

### Résumé :

#### INTRODUCTION :

L'arthroplastie totale de genou (PTG) est une intervention chirurgicale fréquente apportant aux patients une amélioration significative de la qualité de vie. La cause d'échec la plus fréquente est le descellement aseptique de l'implant tibial qui représente environ un tiers des complications. Un liseré radiographique à l'interface os-ciment est un des signes de descellement l'implant. Notre hypothèse était que la viscosité du ciment utilisé dans le scellement des implants tibiaux, influence la qualité de la cimentation. L'objectif de cette étude était de déterminer s'il existe une influence significative de la viscosité du ciment utilisé sur l'apparition des liserés.

#### PATIENTS ET METHODE :

Il s'agissait d'une étude rétrospective continue. L'étude comparait deux cohortes de patients opérés d'une arthroplastie totale de genou. La première cohorte comprenait 60 cas opérés du 01/01/2007 au 31/08/2011. Le scellement des implants avait été réalisé en utilisant du ciment haute viscosité. La deuxième cohorte comprenait 66 cas opérés entre le 01/09/2011 et le 31/12/2015 et dont les implants avaient été scellés au ciment basse viscosité. Les critères d'inclusion étaient : pose d'une PTG de première intention avec le même dessin de l'implant tibial. Les étiologies étaient l'arthrose primitive ou secondaire ainsi que les arthropathies inflammatoires. Le critère d'analyse principal était la survenue d'un liseré sur les radiographies de suivi en fonction de la viscosité du ciment utilisé. Parmi les objectifs secondaires de cette étude, nous avons cherché à étudier l'influence, sur l'apparition d'un liseré radiographique, d'un genu varum ou d'un genu valgum post opératoire, ainsi que de l'IMC (Indice de masse Corporelle), de l'âge ou du sexe.

#### RESULTATS :

Les deux cohortes étaient comparables sur les critères d'ajustement étudiés. L'âge, le sexe, le BMI et la prévalence des déformations frontales étaient similaires dans les deux groupes.

Nous n'avons pas mis en évidence de différence significative de survenue d'un liseré en fonction de la viscosité du ciment utilisé pour le scellement. Nous n'avons pas observé de différence significative selon l'âge, le sexe ou l'IMC sur l'apparition des liserés. Nous avons observé une tendance statistique associant l'existence d'une déformation en varus ou valgus de plus de 3° et l'apparition d'un liseré.

#### CONCLUSION :

Nous n'avons pas mis en évidence dans cette étude d'influence de la viscosité du ciment utilisé sur l'apparition d'un liseré radiographique à l'interface os ciment des implants tibiaux dans les PTG. Nous en déduisons que la viscosité du ciment utilisé n'influence pas la qualité du scellement.

**Mots clés :** PTG, ciment chirurgical, viscosité, liseré radiographique, descellement

#### Jury :

Président du Jury : Monsieur le professeur Philippe Rosset

Directeur de thèse : Monsieur le Professeur Jean Brillhault  
Membres du Jury : Monsieur le professeur Christian Bonnard  
Monsieur le docteur Julien Berhouet  
Monsieur le docteur Marc Planchenault

**Date de soutenance :** 7 Septembre 2018