

UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année : 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Résultats à long terme de la prothèse de genou Legacy Constrained Condylar  
Knee (LCCK®) en chirurgie primaire et de reprise**

**Etude rétrospective à propos de 229 cas au recul maximal de 22 ans**

Présentée et soutenue publiquement le 16 Septembre 2021 à 18h00  
au Pôle Formation  
par **Antoine URBAIN**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Gilles PASQUIER**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Henri MIGAUD**

**Madame le Docteur Sophie PUTMAN**

**Monsieur le Docteur Pierre CHOLEWINSKI**

**Directeur de thèse :**

**Monsieur le Docteur Julien DARTUS**

---

## **AVERTISSEMENT**

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

## LISTE DES ABREVIATIONS

**LCCK** : Legacy Constrained Condylar Knee

**PTG** : Prothèse Totale de Genou

**RPTG** : Reprise de Prothèse Totale de Genou

**PSO** : Perte de Substance Osseuse

**CHU** : Centre Hospitalier Universitaire

**PE** : Polyéthylène

**UHMWPE** : Ultra High Molecular Weight PolyEthylene

**INSEE** : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

**PUC** : Prothèse Unicompartmentale

**OTV** : Ostéotomie Tibiale de Valgisation

**LCA** : Ligament Croisé Antérieur

**TTA** : Tubérosité Tibiale Antérieure

**IO** : Insuffisance osseuse

**DA** : Descellement aseptique

**MSAG** : Mobilisation Sous Anesthésie Générale

**TR** : Tendon Rotulien

# TABLE DES MATIERES

<b>RESUME</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>MATERIELS ET METHODES</b> .....	<b>6</b>
I.    CADRE DE L'ETUDE.....	6
II.   POPULATION ETUDIEE .....	6
A. <i>Critères d'inclusion et d'exclusion</i> .....	6
B. <i>Groupes d'étude</i> .....	7
III.  IMPLANTS PROTHETIQUES .....	7
A. <i>Conception</i> .....	8
B. <i>Descriptif de la prothèse</i> .....	12
IV.  TECHNIQUE CHIRURGICALE .....	13
V.   METHODE D'EVALUATION .....	16
A. <i>Évaluation clinique initiale</i> .....	16
1.  Recueil des données .....	16
2.  Données pré-opératoires .....	16
3.  Données per-opératoires .....	17
4.  Données post-opératoires précoces .....	18
B. <i>Évaluation clinique au dernier recul</i> .....	18
1.  Méthode de réévaluation des patients .....	18
2.  Données colligées au dernier recul.....	20
C. <i>Evaluation radiographique</i> .....	21
1.  Radiographie de face et en Schuss .....	21
2.  Radiographie de profil à 30° de flexion .....	22
3.  Défilé fémoro-patellaire à 30° de flexion .....	23
4.  Pangonogramme en charge .....	23
5.  Liserés radiologiques, ostéo-intégration et descellement .....	25
6.  Canal Fill Ratio (CFR).....	27
VI.  ANALYSE STATISTIQUE .....	28
<b>RESULTATS</b> .....	<b>31</b>
I.   POPULATION .....	31

A.	<i>Effectif</i> .....	31
B.	<i>Données générales des patients</i> .....	33
1.	Age et sexe.....	33
2.	Anthropométrie .....	33
3.	Statut des patients au recul .....	34
4.	Comparabilité des 2 groupes d'intervention.....	35
C.	<i>Données pré-opératoires</i> .....	35
1.	Latéralisation .....	35
2.	Type d'arthroplastie .....	35
3.	Antécédents sur le genou opéré.....	36
4.	Rang moyen de l'intervention .....	37
5.	Indications opératoires.....	37
D.	<i>Données per-opératoires</i> .....	38
1.	Anesthésie.....	38
2.	Choix et Indications de mise en place de la LCCK .....	38
3.	Voie d'abord et gestes opératoires associés .....	40
4.	Implants prothétiques .....	41
II.	SURVIE DE LA PROTHESE LCCK.....	43
A.	<i>Recul de l'étude</i> .....	43
B.	<i>Survie de la prothèse</i> .....	43
C.	<i>Complications précoces</i> .....	46
D.	<i>Complications tardives</i> .....	47
E.	<i>Reprises mineures</i> .....	50
F.	<i>Reprises majeures</i> .....	51
III.	SCORES FONCTIONNELS .....	52
A.	<i>Score IKS</i> .....	52
1.	Score IKS total.....	52
2.	Score IKS Genou.....	53
3.	Score IKS Fonction.....	58
B.	<i>Score Oxford</i> .....	61
C.	<i>Score genou oublié</i> .....	62
D.	<i>Score DN4</i> .....	63
IV.	RESULTATS RADIOGRAPHIQUES.....	63

A.	<i>Radiographies de face et en Schuss</i> .....	63
B.	<i>Radiographie de profil à 30° de flexion</i> .....	63
C.	<i>Défilé fémoro-patellaire à 30° de flexion</i> .....	65
D.	<i>Pangonogramme en charge</i> .....	66
1.	Axe Mécanique .....	66
2.	Angle HKA .....	67
3.	Angle fémoral mécanique (AFM) .....	68
4.	Angle tibial mécanique (ATM) .....	69
E.	<i>Liserés radiologiques, ostéo-intégration et descellement</i> .....	69
F.	<i>Canal Fill Ratio</i> .....	72
<b>DISCUSSION</b> .....		<b>74</b>
I.	INTERETS ET LIMITES DE L'ETUDE .....	74
II.	SURVIE DE LA PROTHESE LCCK® .....	77
III.	COMPLICATIONS ET REPRISES CHIRURGICALES .....	81
A.	<i>Complications</i> .....	81
B.	<i>Reprises mineures et majeures</i> .....	86
IV.	SCORES FONCTIONNELS .....	91
V.	DONNEES RADIOGRAPHIQUES .....	96
<b>CONCLUSION</b> .....		<b>101</b>
<b>ANNEXES</b> .....		<b>102</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....		<b>111</b>

# RESUME

## Contexte

Les actes d'arthroplasties totale de genou sont en augmentation constante. Le recours à une prothèse semi-contrainte apparaît être une solution intermédiaire satisfaisante entre les prothèses postéro-stabilisées et les prothèses à charnières, notamment en cas de laxité ligamentaire ou de perte de substance osseuse. Le but de cette étude était d'évaluer la survie de la prothèse LCCK à très long terme (> 15 ans), en chirurgie primaire et de reprise, et d'évaluer les complications, les scores fonctionnels et les données radiographiques.

## Méthode

Une série de 229 LCCK implantées chez 221 patients entre 1997 et 2010 a été étudiée rétrospectivement (141 prothèses primaires et 88 de reprise). Les principales indications opératoires étaient l'arthrose primitive (65%), la polyarthrite rhumatoïde (10%) et l'arthrose post-traumatique (10%) en chirurgie primaire ; le descellement aseptique (59%), la raideur (13%) et la laxité (13%) en chirurgie de reprise. La survie était évaluée avec comme censure une révision partielle ou totale des implants. Les résultats fonctionnels étaient évalués au moyen des scores IKS, Oxford 12 et genou oublié. L'axe mécanique, le CFR et les liserés périprothétiques pathologiques étaient colligés.

## Résultats

Le recul moyen était de  $10,9 \pm 5,4$  ans et le recul maximal de 22,8 ans. La survie à 20 ans était de 85,5% (90,8% dans le groupe PTG et 76,9% dans le groupe RPTG). Le taux de complications précoces était de 13,1%, dominé par les

thromboses veineuses, les hématomes et la raideur. Le taux de complications tardives était de 24,9%, dominé par le descellement aseptique (4,4%) et l'infection (4,4%). Vingt-neuf patients (12,7%) ont présenté un échec de LCCK, dont 8 (3,5%) pour descellement aseptique et 7 (3,1%) pour infection. Le score IKS total passait de 70 [0-129] à 139 [78-200], l'IKS genou passait de 35 [0-69] à 82 [43-100], et l'IKS fonction passait de 35 [0-70] à 56 [0-100]. Le score Oxford passait de 14 [2-25] à 32 [5-48]. Le score genou oublié était à 1,9 au recul. Dix-sept patients (7,4%) présentaient un liseré périprothétique pathologique. Le CFR tibia était à 0,80 et fémur à 0,75. L'axe mécanique était amélioré significativement.

## **Conclusion**

La prothèse LCCK est efficace tant en chirurgie primaire qu'en chirurgie de révision avec une survie élevée à très long terme, une amélioration significative des scores fonctionnels et un taux de complications comparable aux prothèses postéro-stabilisées et inférieur aux prothèses à charnière.



## INTRODUCTION

L'arthroplastie totale de genou est une solution thérapeutique efficace concernant la prise en charge de la gonarthrose tricompartmentale sévère [1]. Elle connaît un essor important du fait, d'une part, du vieillissement constant de la population [2,3] et d'autre part, de la forte demande fonctionnelle provenant d'une population plus jeune et plus active, désireuse de retrouver une indolence, une restauration de la fonction, voire une activité sportive [3–6].

En France, de 2012 à 2018, l'implantation de prothèses totales de genou (PTG) de première intention a augmenté de 32,2 %, et les reprises de PTG de 38,2 % [7]. En 2019, 99 429 arthroplasties totales du genou (primaires et reprises confondues) ont été effectuées dans l'hexagone [8]. Kurtz et al [9] avaient, dans leur modèle prédictif, envisagé une « augmentation des PTG de 673 % d'ici 2030 aux Etats Unis et de 601 % des révisions de PTG (RPTG) ». Plus récemment, Erivan et al [7], dans leur modèle prédictif, envisageaient en France, une « augmentation de 152,8 % des PTG et de 180,2 % des RPTG d'ici à 2070 ».

De fait, il est indispensable de connaître les principales causes d'échecs et de reprises des PTG. Celles-ci ont fait l'objet de nombreuses études [10–16], et sont marquées par l'infection, le descellement aseptique, la raideur, les complications liées à l'appareil extenseur, la laxité fémoro-tibiale, les fractures périprothétiques et les douleurs chroniques.

Afin de minimiser ces échecs et les reprises chirurgicales, de nombreuses innovations ont été réalisées ces dernières décennies avec l'élaboration de modèles prothétiques possédant des designs différents (plot came, 3<sup>ème</sup> condyle, plateau rotatoire), mais également des niveaux de contrainte différents [17,18].

En effet, malgré des progrès constants dans la conception des prothèses, les implants postéro-stabilisés ne suffisent pas dans certaines situations cliniques. Certains facteurs tels que les déformations sévères, les insuffisances ligamentaires, les pertes de substance osseuse (PSO), les maladies inflammatoires chroniques, ainsi que les lésions post-traumatiques [19–23], requièrent une augmentation de la contrainte prothétique par prothèse semi-contrainte ou prothèse à charnière. [24–27].

Toutefois, l'utilisation d'implants à contrainte augmentée présente des taux de complications supérieurs [20] et des inconvénients théoriques tels que l'usure du polyéthylène, l'augmentation des contraintes à l'interface os-prothèse avec un risque augmenté de descellement et d'ostéolyse, ainsi qu'une diminution des amplitudes articulaires post-opératoires [20,28,29]. Ces complications sont bien décrites par Caron et al [30] concernant les prothèses à charnière avec « 37,2 % de complications toutes causes confondues à 5 ans de recul, et 19 % nécessitant une reprise chirurgicale ».

L'utilisation d'une prothèse semi-contrainte type LCKK<sup>®</sup>, peut alors apparaître comme une solution intermédiaire entre les prothèses primaires standards ne pouvant palier à certaines situations cliniques difficiles et les prothèses de type charnière pourvoyeuses de nombreuses complications [31–34].

Déjà étudiées à moyen [35–37] et long terme [38,39], la prothèse LCCK n'a, à notre connaissance, bénéficié que de très peu d'études à très long terme (> 15 ans) [21,40] visant à évaluer la survie, les complications et les scores fonctionnels.

Ainsi, les différents objectifs de notre étude sont :

**Objectif principal :**

- Etude de la survie de la prothèse LCCK à très long terme en chirurgie de première intention et de reprise

**Objectifs secondaires :**

- Analyse et comparaison des complications en chirurgie primaire et de reprise au dernier recul.
- Analyse et comparaison des scores fonctionnels pré-opératoires et au dernier recul et comparaison entre chirurgie primaire et de reprise.
- Analyse et comparaison des données radiographiques pré-opératoires et au dernier recul et comparaison entre chirurgie primaire et de reprise.

# MATERIELS ET METHODES

## I. Cadre de l'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle, rétrospective, continue, monocentrique réalisée dans le service d'Orthopédie II du CHU de Lille, entre le 1<sup>er</sup> Octobre 1997 et le 31 Décembre 2010.

L'analyse statistique a été réalisée par l'unité de Biostatistiques, de la Maison Régionale de la Recherche Clinique (MRRC) du CHU de Lille.

## II. Population étudiée

### A. Critères d'inclusion et d'exclusion

Les critères d'inclusion dans l'étude étaient les suivants :

- Tous les patients ayant bénéficié de l'implantation d'une PTG LCCK
- Entre le 1<sup>er</sup> Octobre 1997 et le 31 Décembre 2010
- En chirurgie de première intention ou de reprise

Les critères d'exclusion dans l'étude étaient les suivants :

- Patients ayant bénéficié d'une PTG LCCK dans un contexte tumoral
- Patients ayant bénéficié d'une PTG LCCK dans un contexte de reprise d'arthroplastie septique
- Patients ayant bénéficié d'une PTG LCCK avec mise en place d'un polyéthylène standard (postéro-stabilisé, non semi-contraint)

## **B. Groupes d'étude**

Durant ce travail, la population totale de patients a été divisée en 2 groupes en fonction du type d'intervention (première intention ou reprise). Ceci a permis de subdiviser les résultats en sous-groupes :

- Groupe 1 : population totale : PTG primaire et de reprise
- Groupe 2 : patients ayant bénéficié d'une PTG primaire
- Groupe 3 : patients ayant bénéficié d'une PTG de reprise

## **III. Implants prothétiques**

La prothèse LCCK® (Legacy Constrained Condylar Knee) commercialisée par le laboratoire ZIMMER est utilisée en routine clinique au CHU de Lille depuis 1997 quel que soit le type d'arthroplastie (primaire ou reprise)

Ses indications sont : [19,25,41]

- Une instabilité du genou modérée à sévère sur déficience ligamentaire
- Une perte de substance osseuse (PSO) modérée à importante [42]
- Une déformation en varus / valgus importante
- Une reprise d'arthroplastie à niveau de contrainte inférieur ou équivalent



Figure 1 : Prothèse LCCK (Zimmer).

### **A. Conception**

La prothèse LCCK présente une came de postéro-stabilisation renforcée et plus haute que sur les prothèses postéro-stabilisées standard. Aussi, il existe un contact majoré entre la surface articulaire tibiale et la boîte intercondylienne fémorale réduisant ainsi les mouvements de varus / valgus et de rotation au sein même de la prothèse.

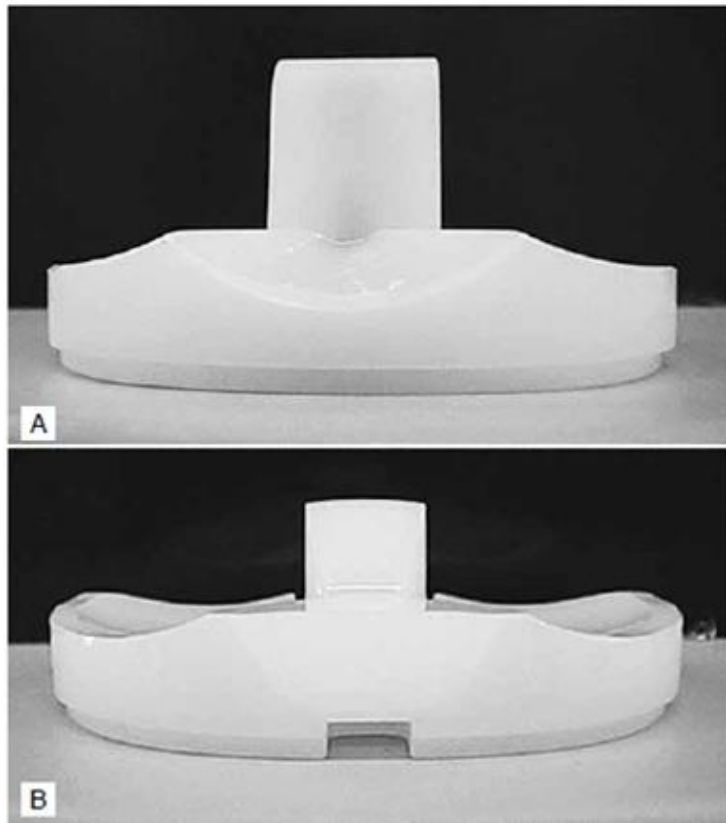


Figure 2 : Comparaison entre plot came CCK (A) et plot came standard (B).



Figure 3 : Vis de connexion du PE CCK à l'embase tibiale.

Ceci permet d'assurer une bonne stabilité prothétique chez des patients présentant des ligaments collatéraux déficients ou lorsque les techniques d'équilibrage ligamentaire ne sont pas ou plus suffisantes (release, pie crusting, ostéotomie de Burdin, ...). Par conséquent, elle possède un système de contrainte

supérieur aux prothèses à glissement standard (postéro-stabilisées et ultra-congruentes), mais inférieure aux prothèses à charnière [19,25,41]

Malgré l'importance du plot came, la prothèse LCCK conserve tout de même une rotation interne et externe de  $2^\circ$ , ainsi qu'une mobilité en varus / valgus de  $1,25^\circ$  et ceci quel que soit le degré de flexion. [43]

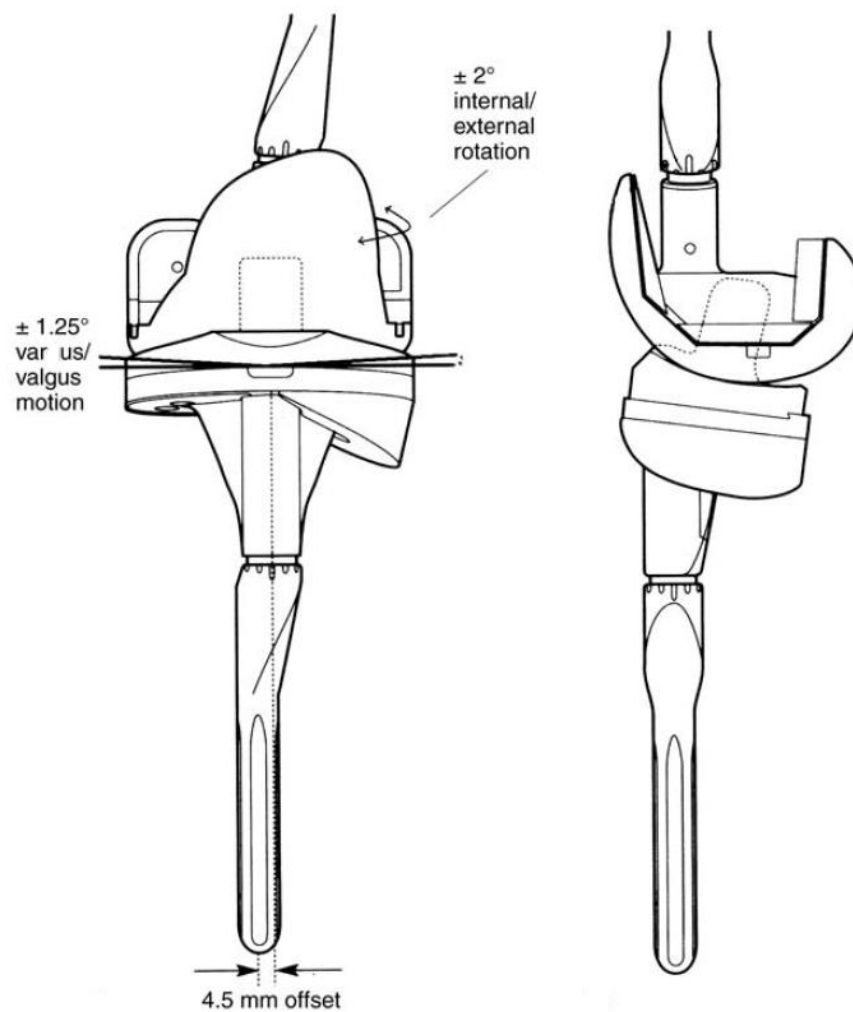


Figure 4 : Varus / valgus et Rotations de la LCCK avec Quilles Offset (4,5 mm)

Un système de cales est disponible pour permettre un comblement des PSO, mais également pour restaurer la hauteur de l'interligne articulaire souhaitée ou pour



faire varier la rotation fémorale. Ceci permet ainsi de faciliter l'équilibrage entre la flexion et l'extension sur les genoux très déformés ou dans le cadre de reprises. Il existe des cales fémorales (distales, postérieures et antérieures) et tibiales (hémicales médiales et latérales) qui se fixent à l'implant tibial ou au carter fémoral par vissage.

Enfin, les quilles d'extension intramédullaires favorisent un bon équilibrage prothétique en optimisant la résistance aux contraintes générées ainsi qu'une meilleure transmission des forces à l'os [20]. Les quilles existent en version droite ou en version décalée (Offset de 4,5 mm), permettant ainsi le meilleur positionnement possible de l'implant tibial et fémoral sur l'épiphyse sans être contraint par l'anatomie et l'axe de la diaphyse.

Au total, les implants de la prothèse LCCK sont conçus pour [43] :

- Une limitation en varus / valgus et en rotation externe / interne sur tout le secteur d'amplitude articulaire permis.
- Une flexion théorique supérieure à 125 degrés.
- Une course patellaire anatomique grâce à une trochlée fémorale asymétrique.
- Une bonne congruence fémoro-tibiale grâce à un rayon de courbure identique entre le carter fémoral et la surface articulaire tibiale.
- Un positionnement plus anatomique des implants tibiaux et fémoraux grâce à un système de tiges d'extension droites et décalées.
- Une interchangeabilité entre les tailles des implants sans compromettre la stabilité prothétique ni les fonctions cinématiques.

## B. Descriptif de la prothèse

Les différents éléments composant la prothèse LCCK, à savoir les composants fémoral, tibial, patellaire et articulaire, ainsi que les quilles d'extension endomédullaires et les cales de compensation sont décrits en **Annexe 1**

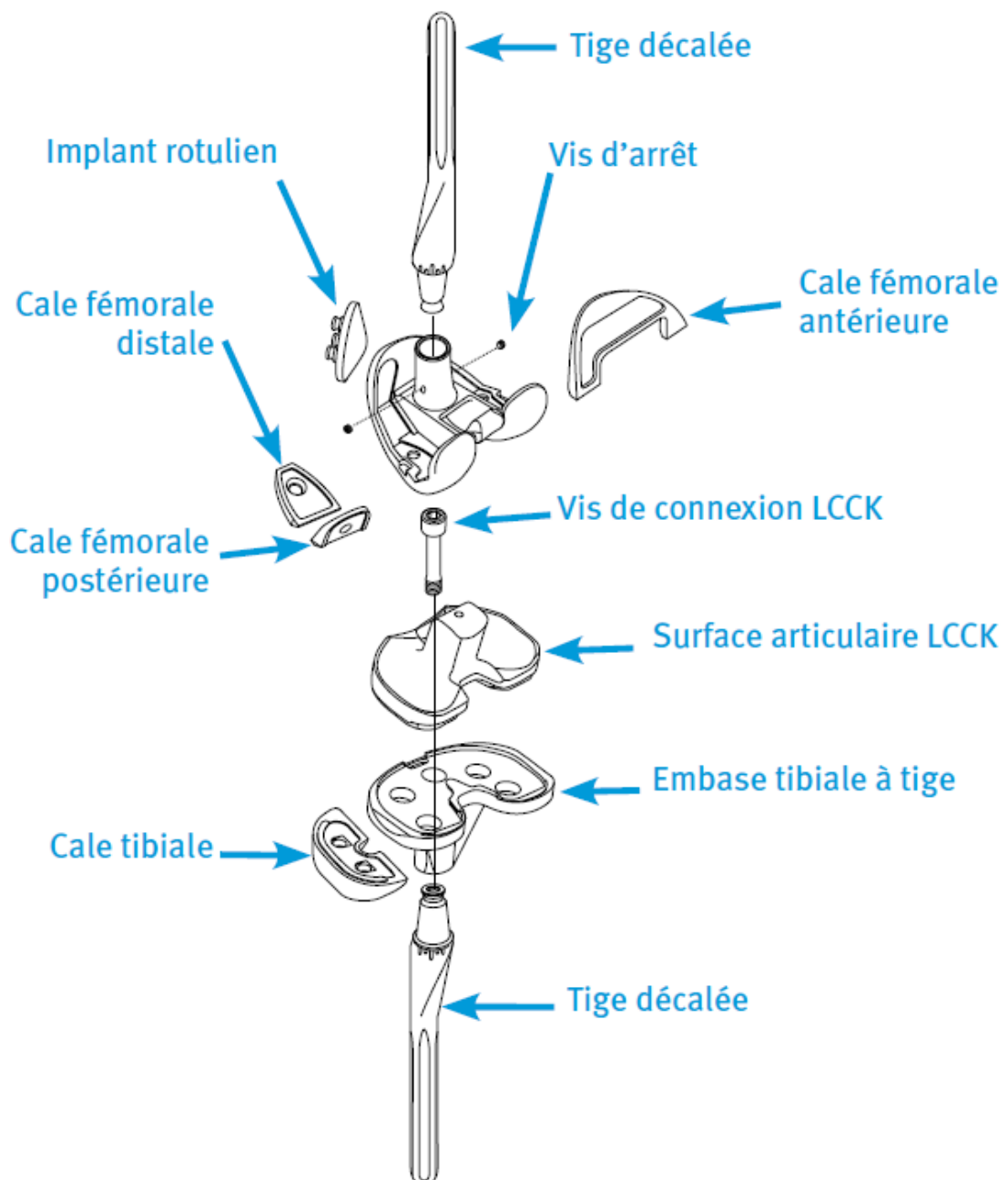


Figure 5 : Eléments composants la prothèse LCCK [44].

## IV. Technique chirurgicale

Toutes les interventions ont été menées au CHU de Lille sous flux laminaire vertical, soit sous anesthésie générale, soit sous rachianesthésie.

Les patients étaient installés en décubitus dorsal avec une barre à genou permettant la mise en flexion du genou à 90° et un contre appui latéral. Un garrot pneumatique était positionné à la racine du membre et pouvait être selon le chirurgien gonflé ou non lors du scellement des implants prothétiques.

Les interventions étaient réalisées avec une instrumentation NexGen 4 en 1, permettant la réalisation d'arthroplasties primaires et de reprises. Elle permettait également la conversion per-opératoire d'une prothèse standard postéro-stabilisée en une prothèse LCCK semi-contrainte grâce à l'instrumentation NexGen de révision.

Le choix de la voie d'abord était définie par l'opérateur. Elle consistait en une voie parapatellaire médiale [45] ou latérale selon Kewish [45,46]. A noter qu'en cas de chirurgie de reprise, la même voie d'abord était réalisée que lors de la première implantation prothétique. En cas de cicatrices multiples, la cicatrice la plus latérale était reprise [47].

Le relèvement de la tubérosité tibiale antérieure était parfois nécessaire afin d'améliorer l'exposition ou d'éviter les complications sur l'appareil extenseur.

L'intervention débutait par l'établissement de la plate-forme tibiale. Celle-ci débutait par l'ouverture du canal centro-médullaire tibial puis se poursuivait par le passage d'alésoirs de tailles croissantes jusqu'au diamètre souhaité.

La coupe tibiale première était alors réalisée avec l'alésoir en place servant de guide centro-médullaire. Celle-ci était effectuée de manière orthogonale à l'axe mécanique tibial en vue de corriger la déformation dans le plan frontal. La hauteur de coupe, la rotation, l'orientation en varus / valgus et la pente tibiale étaient décidées à ce stade et pouvaient être contrôlées grâce à une tige d'alignement extra-médullaire.

En cas de reprise, une recoupe de propreté était effectuée selon les mêmes principes. Si une cale tibiale était nécessaire, un guide de coupe pour hémi-cale était mis en place et la coupe réalisée.

L'intervention se poursuivait par la préparation fémorale qui, comme lors du temps tibial, débutait par l'ouverture du canal centro-médullaire fémoral et par le passage des alésoirs jusqu'au diamètre souhaité. La coupe fémorale distale était alors réalisée sur l'alésoir avec une divergence fémorale imposée à 6° par l'ancillaire.

L'équilibrage ligamentaire pouvait être évalué à ce stade grâce à des espaceurs d'épaisseur croissante reportant les écarts en flexion et en extension. Le réglage de la tension ligamentaire pouvait être effectué par libération progressive, et à la demande, des structures latérales et / ou médiales.

La taille de l'implant fémoral et sa rotation étaient déterminées grâce à l'ancillaire (référence de coupe antérieure), puis les coupes antérieures, postérieures et les chanfreins antérieurs et postérieurs étaient effectués. La réalisation de la cage fémorale de postéro-stabilisation LCCK était réalisée grâce au guide dédié.

A noter qu'en cas de reprise, une recoupe de propreté était effectuée. Si une cale fémorale était nécessaire, les coupes étaient réalisées dans le même temps.

La préparation de la patella était effectuée après mise en place des essais prothétiques afin d'adapter au mieux la course patellaire sur la trochlée prothétique.

Les implants d'essai étaient alors positionnés avec leurs quilles d'extensions en vérifiant la bonne position des implants tibiaux et fémoraux et après avoir évalué la nécessité d'utiliser une quille droite ou offset.

L'équilibrage ligamentaire ainsi que la course patellaire étaient une nouvelle fois évalués et la taille du polyéthylène pouvait être adaptée à ce moment pour assurer la meilleure stabilité frontale et sagittale. Des gestes de libération ligamentaire pouvaient être entrepris également à ce stade.

Les implants prothétiques étaient ensuite scellés grâce à du ciment après un lavage et un séchage des surfaces osseuses.

La fermeture s'effectuait ensuite plan par plan, avec ou sans drainage post-opératoire en fonction des habitudes de l'opérateur.

## **V. Méthode d'évaluation**

Les données des patients ont été colligées par un examinateur unique et indépendant, n'ayant participé ni aux interventions ni au suivi clinique régulier des patients, hormis la visite au dernier recul.

### **A. Évaluation clinique initiale**

#### **1. Recueil des données**

Le recueil des données a été effectué à partir des comptes rendus de consultations, des observations médicales, des comptes rendus opératoires, des dossiers anesthésiques et des cahiers d'interventions.

Ces données étaient issues du dossier médical informatisé (SILLAGE®) du CHU de Lille et également à partir des archives manuscrites du patient.

#### **2. Données pré-opératoires**

Les données pré-opératoires ainsi recueillies concernaient :

- Les données générales et anthropométriques du patient :
  - Age et sexe
  - Poids, taille et IMC

- Les données de la prise en charge chirurgicale :
  - Le type d'arthroplastie : primaire (PTG) ou de reprise (RPTG)
  - Les antécédents chirurgicaux sur le genou opéré
  - Le nombre d'interventions antérieures sur le genou opéré
  - Etiologie indiquant la PTG ou la RPTG
  - Le choix pré-opératoire de mise en place de la LCCK

- Les scores fonctionnels pré-opératoires :
  - Score IKS (Annexe 2) [48]
  - Score Oxford Genou (Annexe 3) [49,50]

### **3. Données per-opératoires**

- Il s'agissait des données liées à la prise en charge au bloc opératoire :
  - La date d'intervention
  - Le type d'anesthésie
  - Le choix per-opératoire de mise en place de la LCCK
  - La cause de mise en place de la LCCK (insuffisance ligamentaire ou perte de substance osseuse)
  - La voie d'abord
  - Les gestes opératoires associés
  - La taille des implants
  - Les complications per-opératoires s'il en existait

#### **4. Données post-opératoires précoces**

Il s'agissait ici de recueillir les complications précoces (à savoir les complications survenues dans les 2 mois post-opératoires) et les éventuels gestes thérapeutiques associés (à savoir les gestes permettant de traiter les complications précoces et correspondant pour certains de ces gestes à une reprise chirurgicale mineure).

#### **B. Évaluation clinique au dernier recul**

##### **1. Méthode de réévaluation des patients**

Premièrement, étant donné le recul parfois important et l'âge avancé de certains patients, il était recherché si le patient était vivant ou décédé grâce au « fichier des personnes décédées depuis 1970 » disponible sur le site de l'INSEE.

Si le patient était décédé, son médecin traitant et / ou sa famille étaient contactés et son dossier médical était consulté afin de savoir s'il avait bénéficié d'une révision d'arthroplastie ou s'il présentait des complications sur sa PTG avant son décès.

- En cas de révision de PTG avant son décès, la cause et le type de réintervention étaient consignés et la date de cette chirurgie était alors prise comme date de dernier recul.
- En cas de décès avec PTG en place, la date de décès était prise comme date de dernier recul.



Deuxièmement, le patient était contacté par téléphone afin de lui expliquer la démarche de l'étude et de convenir avec lui d'un rendez-vous de consultation.

Plusieurs situations ont été définies pour considérer le recul des implants :

- Si le patient acceptait, il était alors revu en consultation et la date de ce rendez-vous était prise comme date de dernier recul.
- Si le patient avait bénéficié d'une révision de son arthroplastie, la cause et le type de réintervention étaient consignés et la date de cette chirurgie était alors prise comme date de dernier recul.
- Si le patient refusait de se déplacer ou était dans l'incapacité de se rendre au CHU, il lui était alors proposé de répondre à un questionnaire papier et de réaliser un bilan radiographique en ville proche de son domicile. Une ordonnance de radiographies ainsi que le questionnaire (regroupant un score Oxford, un score DN4 et un score genou oublié) étaient alors envoyés par courrier puis ces éléments nous étaient retournés par voie postale.
- Si le patient refusait de réaliser le bilan radiographique et le questionnaire, il était alors réalisé un questionnaire téléphonique (comprenant un score Oxford et score genou oublié).
- Si le patient était non joignable ou était dans l'incapacité de répondre à nos questions, le médecin traitant était alors contacté pour obtenir des informations cliniques (fonction, complications, reprises chirurgicales).

- Enfin, si le patient et son médecin traitant étaient non joignables, le patient était alors classé comme perdu de vue avec comme date de dernier recul la date de dernière consultation effectuée au CHU de Lille.

## 2. Données colligées au dernier recul

Ces données étaient réunies grâce au dossier médical informatisé et lors de la consultation ou grâce aux questionnaires réalisés.

### Les données cliniques au dernier recul étaient :

- Age du patient
- Le statut actuel de la prothèse définit ainsi :
  - Survie : prothèse en place
  - Echec : reprise chirurgicale majeure
- Le nombre d'années de survie de la LCCK
- Les complications tardives
- Le type de reprise chirurgicale :
  - **Mineure** (intervention sans ablation de la prothèse, ni changement des implants prothétiques)
  - **Majeure** (intervention avec l'ablation de la prothèse ou le changement d'au moins un des implants prothétiques)
- La date de reprise mineure et / ou majeure

Les scores fonctionnels au dernier recul :

- Score IKS (Annexe 2) [48]
- Score Oxford Genou (Annexe 3) [49,50]
- Score DN4 (Annexe 4) [51]
- Score « Genou oublié » sur une échelle numérique de 0 à 5 (Annexe 5)

### **C. Evaluation radiographique**

Le bilan radiographique réalisé était le suivant :

- Une radiographie de face
- Une radiographie de profil à 30° de flexion
- Une radiographie en schuss pour le bilan pré-opératoire uniquement
- Un défilé fémoro-patellaire à 30° de flexion
- Un pangonogramme en charge

#### **1. Radiographie de face et en Schuss**

On évaluait sur ces clichés le stade de l'arthrose fémoro-tibiale, selon la classification d'Ahlbäck [52] (Annexe 6)

## 2. Radiographie de profil à 30° de flexion

Sur ce cliché, il était évalué :

- La **pente tibiale postérieure** : angle entre la tangente au plateau tibial médial (ou l'embase tibiale) et la tangente à la corticale postérieure du tibia (selon Hernigou et Goutallier) [53]
- La **hauteur patellaire native ou prothétique** : mesurée par l'indice de Blackburne et Peel [54] dont la valeur normale est comprise entre 0,5 et 1.

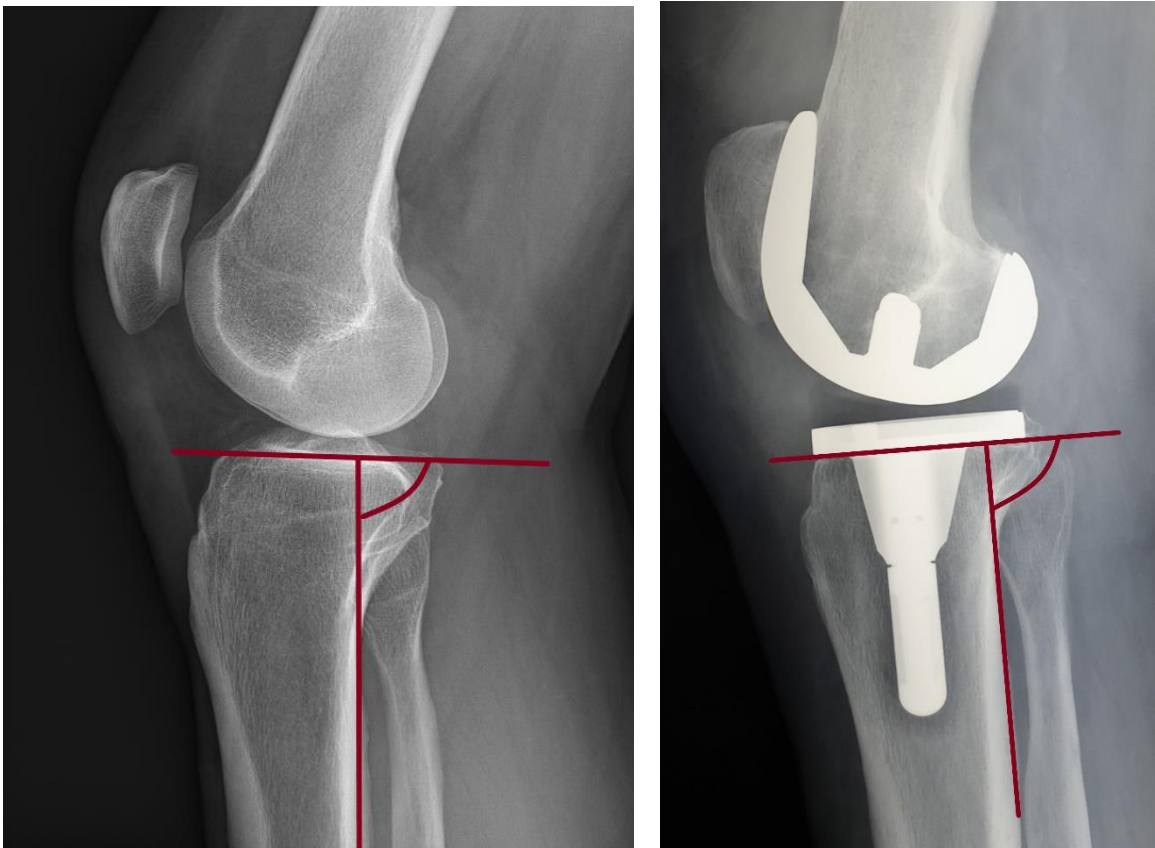


Figure 6 : Mesure de la pente tibiale postérieure sur genou natif et sur PTG selon Hernigou et Goutallier [53].

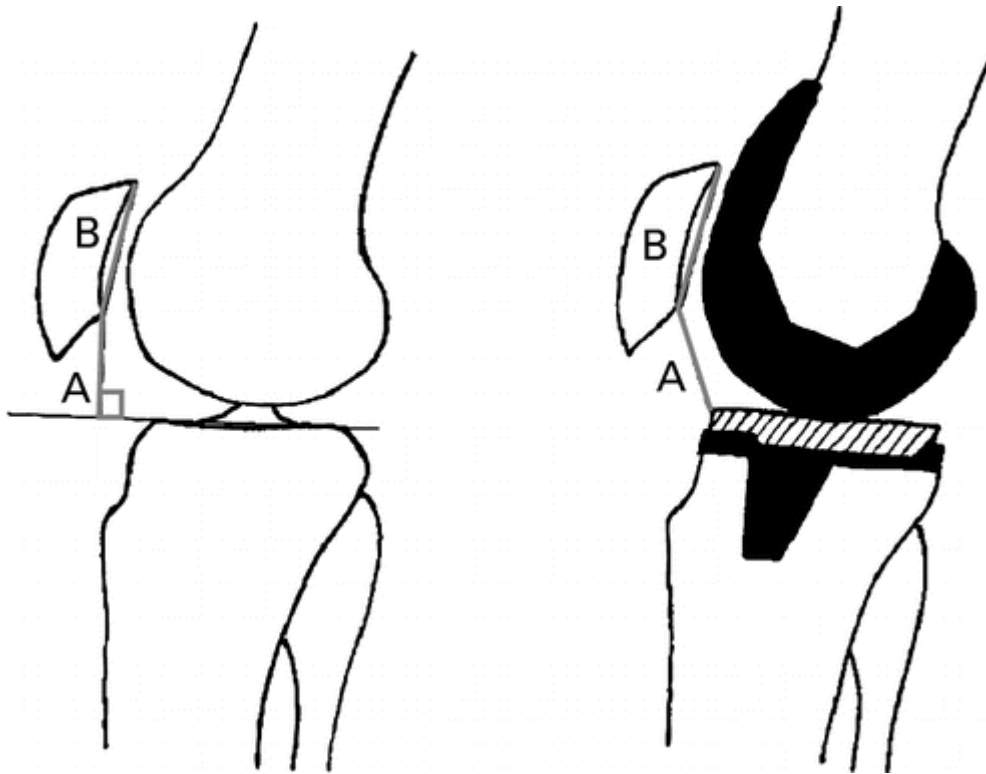


Figure 7 : Hauteur patellaire native et prothétique selon Blackburne et Peel (A / B) [54].

### 3. Défilé fémoro-patellaire à 30° de flexion

On évaluait sur ce cliché :

- Le centrage patellaire en 3 stades : centré, sublucé, luxé
- L'arthrose fémoro-patellaire selon la classification d'Iwano (Annexe 7)

[55]

### 4. Pangonogramme en charge

Ce cliché permettait de mesurer :

- L'angle **HKA** : axe mécanique du membre inférieur ( $180^\circ \pm 2^\circ$ )

- L'angle **AFm** : angle entre l'axe mécanique fémoral et la tangente aux condyles fémoraux (mesuré en dedans)
- L'angle **ATm** : angle entre l'axe mécanique tibial et la tangente aux plateaux tibiaux (mesuré en dedans)

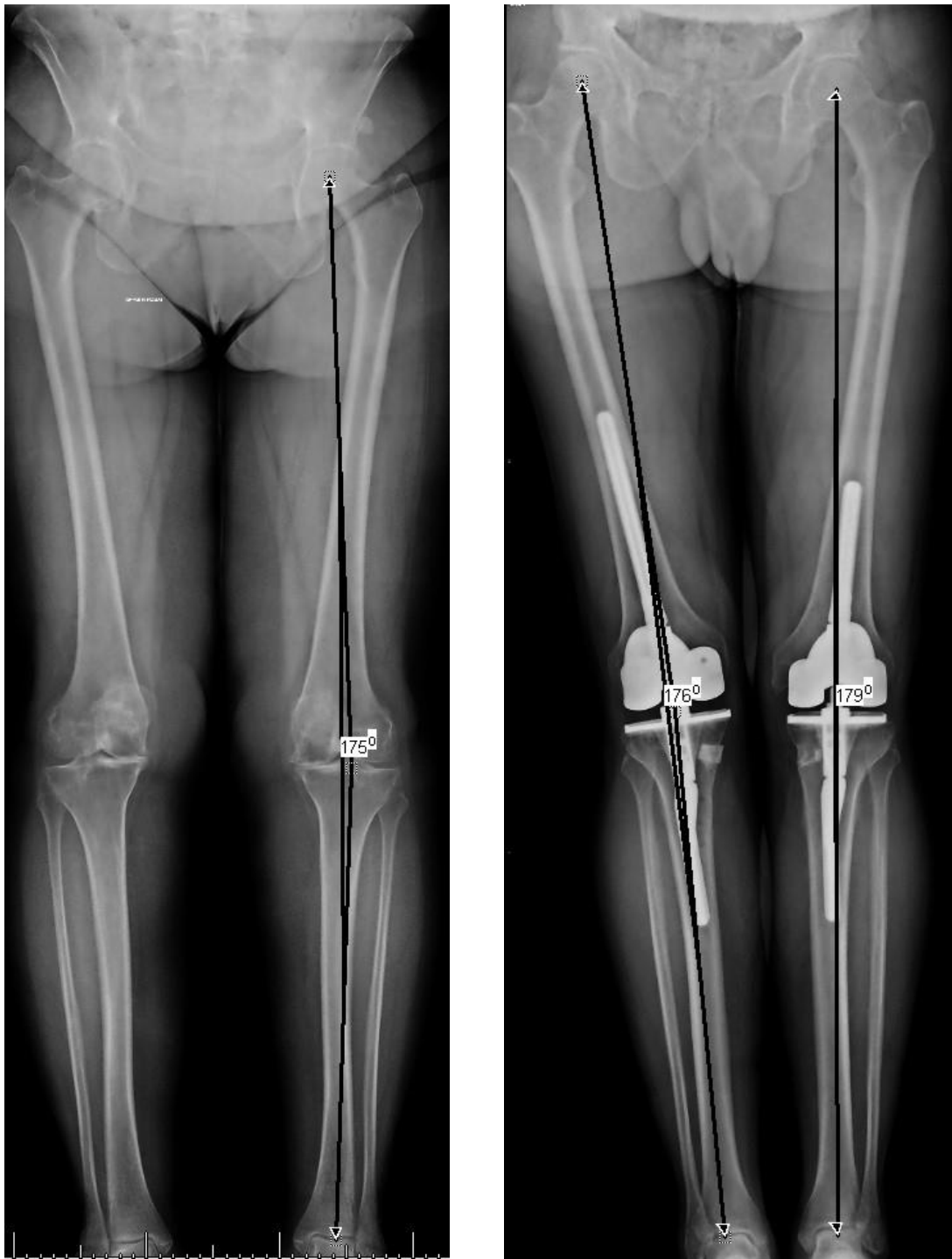


Figure 8 : Mesure de l'angle HKA sur genou natif et genou prothétique.

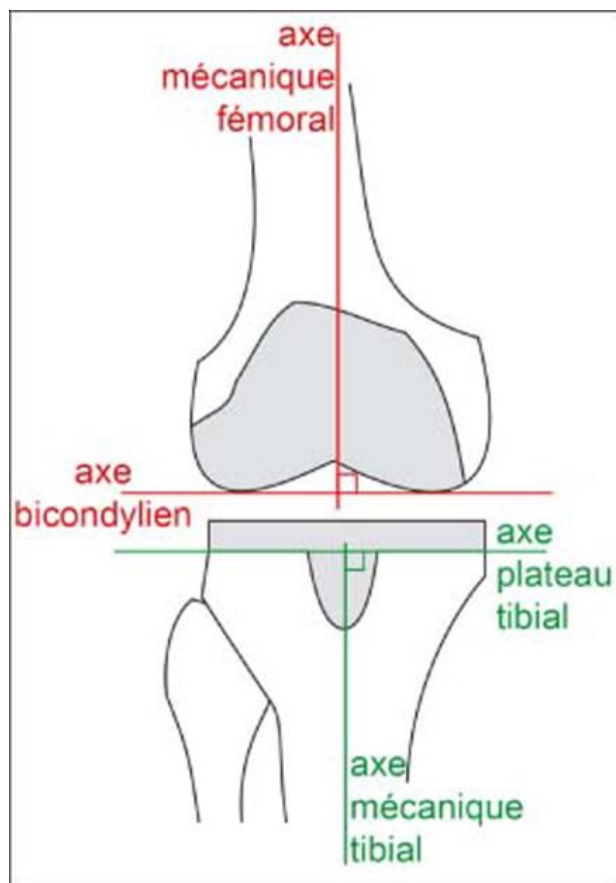


Figure 9 : Mesures des angles AFm et ATm.

## 5. Liserés radiologiques, ostéo-intégration et descellement

L'analyse des liserés radiologiques a été réalisée sur les différentes incidences radiographiques grâce au système d'évaluation de la Knee Society [56] permettant une évaluation pour les prothèses standard sans quilles d'extension et donc utilisé dans cette étude pour les radiographies pré-opératoires des RPTG.

En ce qui concerne l'évaluation du scellement des implants au dernier recul, il a été utilisé le système d'évaluation de la Knee Society modifié pour les arthroplasties avec quilles d'extension [57].

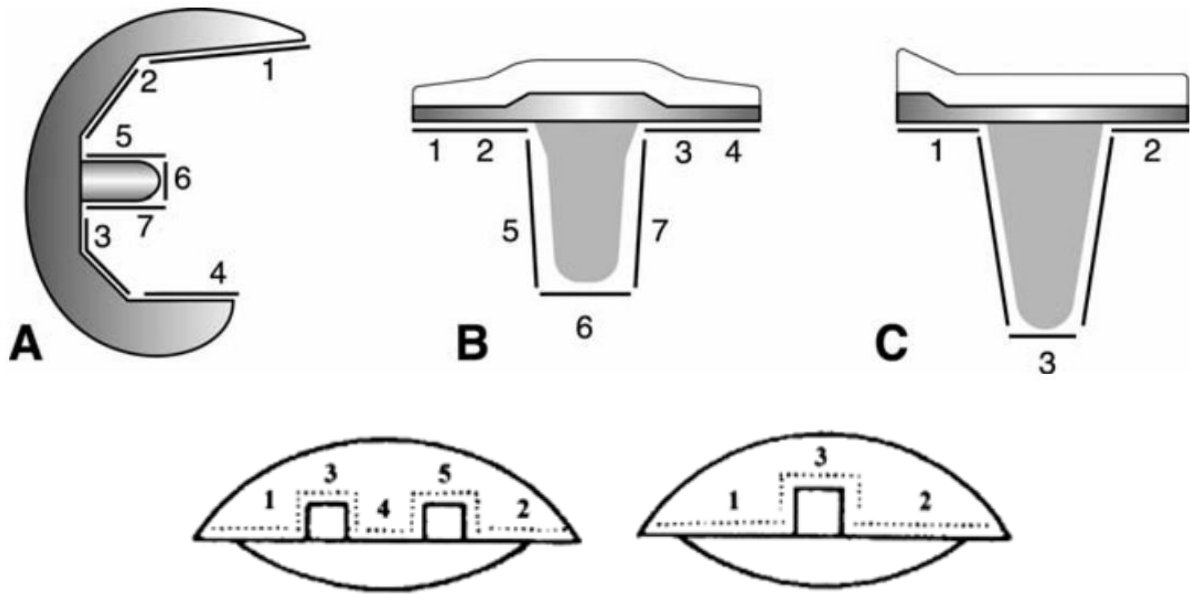


Figure 10 : Système d'évaluation des liserés périprothétiques pour PTG sans quilles.

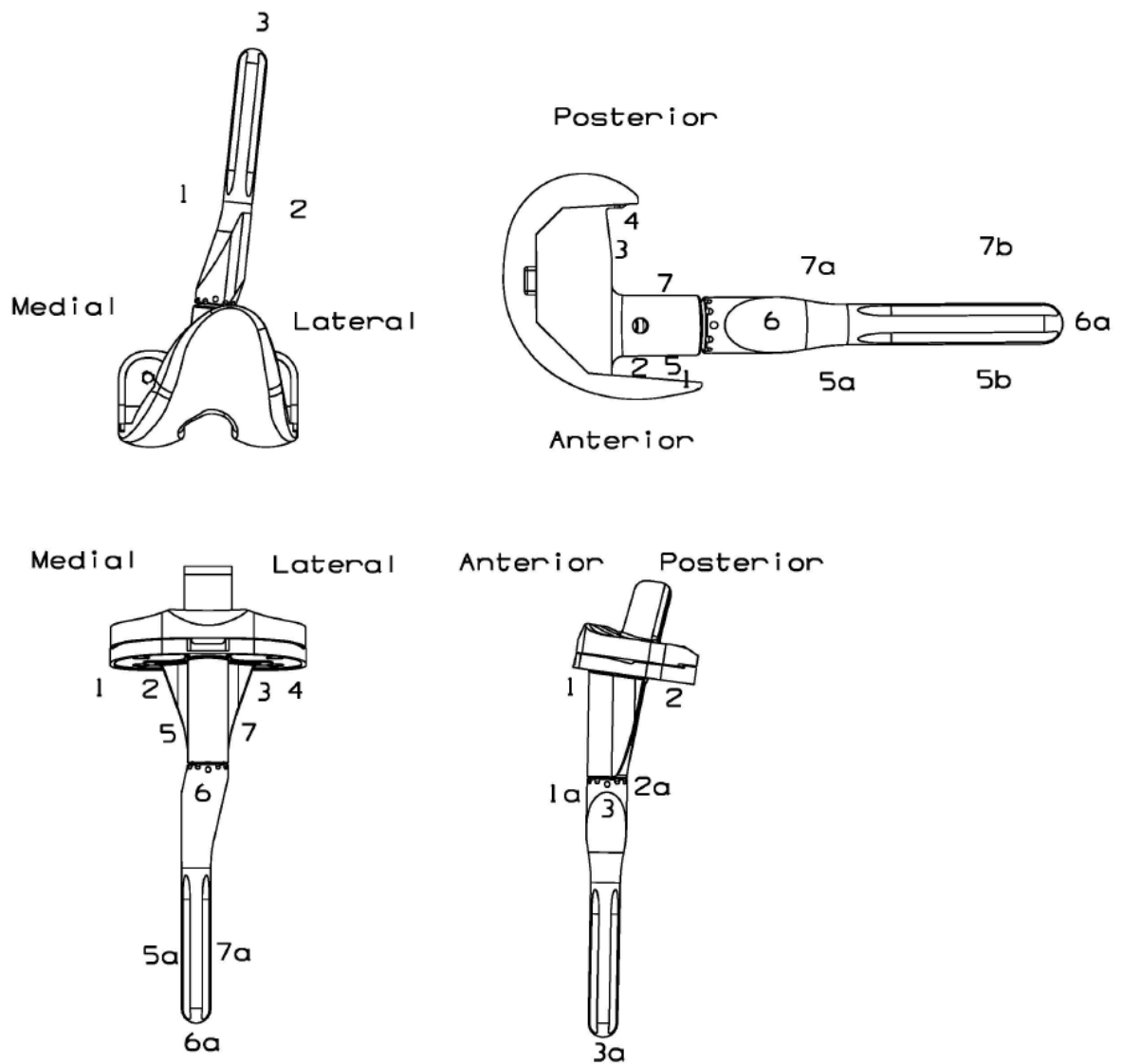


Figure 11 : Système d'évaluation des liserés périprothétiques pour PTG avec quilles.



Seuls les liserés évolutifs dans le temps ou les liserés supérieurs à 2 mm ont été recueillis et définis comme pathologiques et évoquant un descellement [58–60]. Un descellement était donc défini comme la migration d'une pièce prothétique ou tout liseré radiologique d'épaisseur irrégulière supérieure ou égale à 2 mm.

Les condensations inférieures à ce seuil ont été définies comme des liserés de réaction osseuse autour de la quille non réhabitable.

## **6. Canal Fill Ratio (CFR)**

Le « Canal Fill Ratio » [61] a été calculé afin d'évaluer une potentielle relation entre douleurs sur quille d'extension et remplissage diaphysaire, et afin d'évaluer la relation entre descellement aseptique et remplissage diaphysaire.

Celui-ci a été mesuré sur les clichés radiographiques de face et de profil, aussi bien sur le fémur que sur le tibia. Il représente le rapport entre le diamètre de la quille et le diamètre du canal centromédullaire mesuré tangentiellement à l'extrémité de la quille. A noter que la mesure a pu être calibrée sur le diamètre de la quille qui était connu. Il est recommandé que le CFR soit supérieur à 0,7. [62]

Il a également été mesuré le CFR3D [63] qui correspond au produit du CFR de face par le CFR de profil, permettant ainsi d'obtenir un ratio de remplissage diaphysaire en tant que volume tridimensionnel.



Figure 12 : Mesure du canal centromédullaire fémoral de face et tibial de profil, calibré sur le diamètre de la quille fémorale pour calculer le CFR.

## VI. Analyse statistique

Les variables qualitatives ont été décrites en termes de fréquences et de pourcentages. Les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne et l'écart type ou par la médiane et l'intervalle interquartile en cas de distribution non Gaussienne. La normalité des distributions a été vérifiée graphiquement et à l'aide du test de Shapiro-Wilk.

Les sujets ont été divisés en deux groupes selon le type d'intervention : pose d'une prothèse primaire ou pose d'une prothèse de révision. La comparabilité des groupes a été évaluée à l'aide d'un test du Khi-deux pour les variables qualitatives et à l'aide d'un test t de Student pour les variables quantitatives.

L'incidence cumulée de la reprise chirurgicale a été estimée par la méthode de Kalbfleisch et Prentice afin de considérer le décès comme événement concurrent et comparée entre les 2 groupes à l'aide d'un modèle de Fine & Gray.

Chez les patients vus au recul, les variations des résultats cliniques et fonctionnels et des résultats radiographiques entre le pré-opératoire et le post-opératoire ont été évaluées à l'aide du test de Bowker pour les variables qualitatives non ordinales (ou du test de McNemar pour les variables binaires) et à l'aide du test de Student apparié (ou du test des rangs signés de Wilcoxon en cas de distribution non Gaussienne) pour les variables qualitatives ordinales ou quantitatives. Ces variations ont été évaluées en population entière et dans chacun des 2 groupes séparément.

Les mesures post-opératoires ont été comparées entre les patients ayant encore la prothèse et les patients déposés par le test exact de Fisher pour les variables qualitatives et par le test t de Student (ou U de Mann-Whitney en cas de distribution non Gaussienne) pour les variables quantitatives.

Les taux de complications précoces et tardives ont été calculés avec leur intervalle de confiance exact à 95% en population entière et dans chacun des 2 groupes séparément. Les taux de complications précoces et les taux de complications tardives ont été comparés entre les 2 groupes à l'aide du test du Khi-deux.

Concernant le CFR, il n'a pas été possible de réaliser d'analyses statistiques concernant les patients présentant un descellement aseptique et les patients présentant des douleurs sur quille étant donné le faible nombre de patients dans ces catégories.

Le niveau de significativité a été fixé à 5%. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel SAS (SAS Institute version 9.4).

# RESULTATS

## I. Population

### A. Effectif

Au total, entre Octobre 1997 et Décembre 2010, 258 prothèses LCCK ont été implantées chez 249 patients (9 patients ayant bénéficié d'une LCCK bilatérale).

Après collecte des données, 29 patients ont été exclus de l'étude, portant donc notre série finale à 229 prothèses LCCK chez 221 patients (8 bilatéraux) :

- 9 patients ayant bénéficié d'une LCCK avec un PE standard non semi-contraint.
- 20 patients ayant bénéficié d'une LCCK dans un contexte de reprise d'arthroplastie septique.

Après la réalisation de la méthode de rappel des patients, il s'est avéré que :

- 104 patients (110 LCCK) étaient décédés dont 7 présentaient un échec de LCCK
- 22 patients vivants avaient présenté un échec de LCCK
- 66 patients (68 LCCK) ont été revus en consultation
- 4 patients ont accepté de répondre à un questionnaire papier et de réaliser des radiographies en ville
- 16 patients ont accepté de répondre à un questionnaire téléphonique
- 4 patients n'ont pas souhaité répondre à un questionnaire ou étaient dans l'incapacité de le faire
- 5 patients ont été perdus de vue

Les données d'inclusion sont résumées dans la figure 13 :

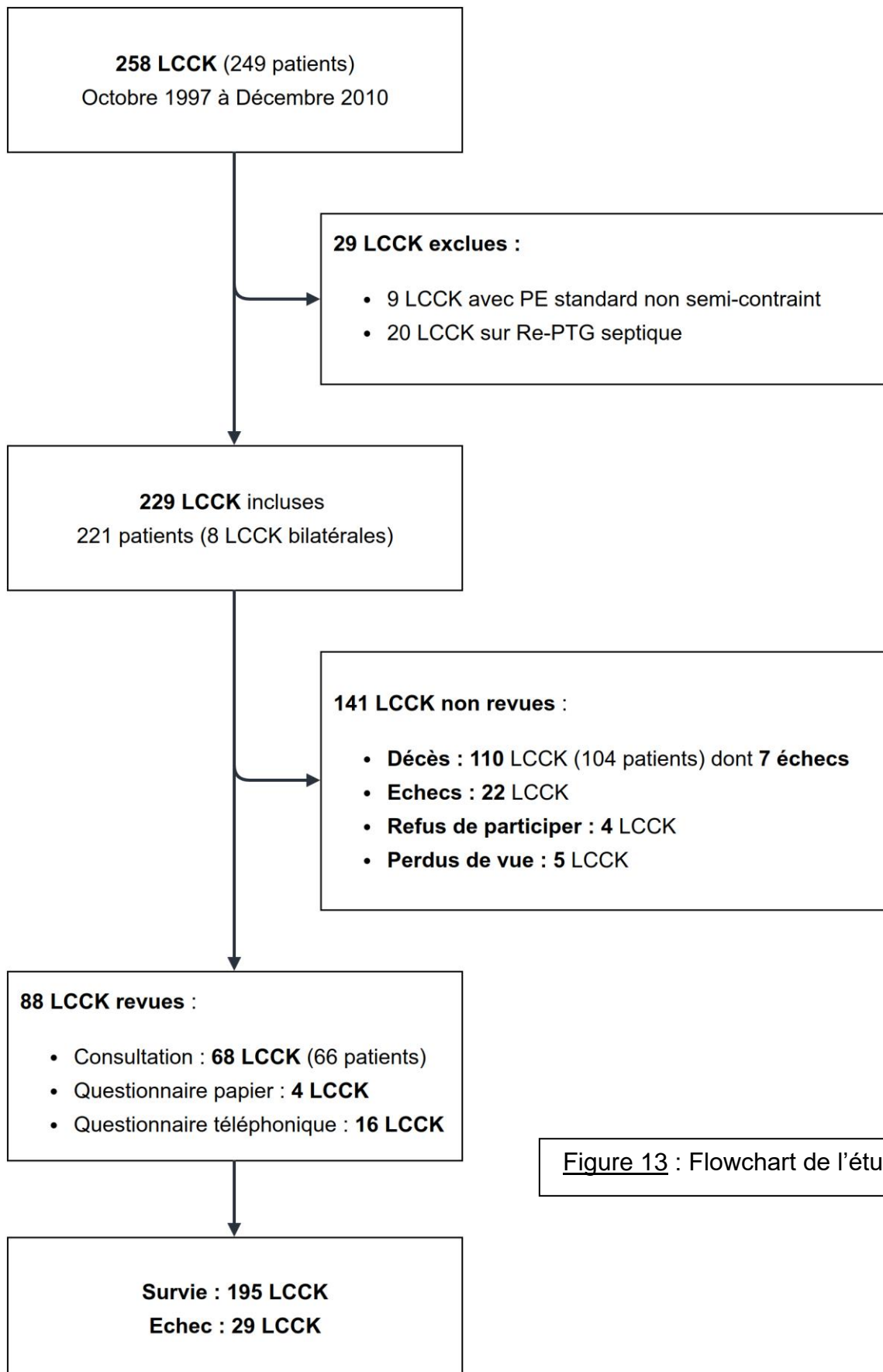


Figure 13 : Flowchart de l'étude.

## B. Données générales des patients

### 1. Age et sexe

Notre série totale (groupe 1) comportait 221 patients (229 LCCK), 164 femmes (171 LCCK soit 74,7 %) et 57 hommes (58 LCCK soit 25,3 %).

Le groupe PTG comportait 134 patients (141 LCCK), 99 femmes (105 LCCK soit 74,5 %) et 35 hommes (36 LCCK soit 25,5 %).

Enfin, le groupe RPTG comportait 88 patients (88 LCCK), 66 femmes (66 LCCK soit 75 %) et 22 hommes (22 LCCK soit 25 %).

Les données concernant l'âge sont reprises dans le tableau 1 :

Age moyen	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Intervention	66 ans +/- 12,2 [21 – 88,2]	66,5 ans +/- 9,8 [44,6 – 84,7]	66,2 ans +/- 11 [21 – 88,2]
Dernier recul	77,3 ans +/- 12,5 [36,1 – 101]	76,8 ans +/- 10,3 [47,5 – 93,7]	77,1 ans +/- 11,7 [36,1 – 101]
Décès	82 ans +/- 10,5 [36,1 – 101]	81,7 ans +/- 9,8 [47,5 – 93,7]	81,9 ans +/- 10,2 [36,1 – 101]

Tableau 1 : Age moyen de la population étudiée à différents temps du suivi.

### 2. Anthropométrie

L'IMC moyen pour la population totale était de 30,2 +/- 5,4 [19 – 45,4] correspondant à une obésité modérée ( $30 < \text{IMC} < 35$ ). Chez les femmes il était de 30,4 +/- 5,8 [19 – 45,4] et chez les hommes il était de 29,5 +/- 4,1 [21 – 41,8]

Pour le groupe PTG, l'IMC moyen était de 30,4 +/- 5,7 [19 – 45,4]. Chez les femmes il était de 30,6 +/- 6,1 [19 – 45,4] et chez les hommes il était de 30,1 +/- 4 [23,6 – 41,8].

Pour le groupe RPTG, l'IMC moyen était de 29,7 +/- 5,0 [21 – 44,1]. Chez les femmes il était de 30,2 +/- 5,2 [21,7 – 44,1] et chez les hommes il était de 28,4 +/- 4,1 [21 – 38,1].

### **3. Statut des patients au recul**

Au dernier recul dans la population totale, 104 patients (110 LCCK soit 49,1%) étaient décédés, 112 patients (114 LCCK soit 50,9%) étaient vivants, et 5 patients (5 LCCK) étaient perdus de vue.

Dans le groupe PTG, au dernier recul, 68 patients (74 LCCK soit 54 %) étaient décédés, 62 patients (63 LCCK soit 46%) étaient vivants, et 4 patients (4 LCCK) étaient perdus de vue.

Dans le groupe RPTG, au dernier recul, 36 patients (36 LCCK soit 41,4%) étaient décédés, 51 patients (51 LCCK soit 58,6 %) étaient vivants, et 1 patient était perdu de vue.

Finalement, dans la population totale, des informations ont été obtenues pour 224 LCCK (97,8 %), et 5 LCCK (2,2 %) ont été perdues de vue.

Pour le groupe PTG (141 LCCK), des informations ont été obtenues pour 137 LCCK (97,2 %) et 4 LCCK (2,8%) ont été perdues de vue. Pour le groupe RPTG (88 LCCK) , des informations ont été obtenues pour 87 LCCK (98,9%) et 1 LCCK (1,1 %) a été perdue de vue.



#### 4. Comparabilité des 2 groupes d'intervention

Les caractéristiques démographiques sont résumées dans le tableau 2. Les groupes étaient comparables sur toutes les caractéristiques ( $p > 0,05$ ).

	Groupe PTG N = 141 LCCK	Groupe RPTG N = 88 LCCK	Population totale N = 229 LCCK	P
Age LCCK	66 +/- 12,2	66,5 +/- 9,8	66,2 +/- 11	0,72
Age au recul	77,3 +/- 12,5	76,8 +/- 10,3	77,1 +/- 11,7	0,76
IMC	30,4 +/- 5,7	29,7 +/- 5	30,2 +/- 5,4	0,36
Sexe F / H	99 / 35	66 / 22	164 / 57	0,93
Côté D / G	73 / 68	50 / 38	123 / 106	0,71
Statut Vivant / Décès	63 / 74	51 / 36	114 / 110	0,065
Nouvelles / PDV	137 / 4	87 / 1	224 / 5	/
Rang moyen	1,56	2,74	2,01	/

Tableau 2 : Comparabilité des sous-groupes de population en fonction du type d'intervention.

#### C. Données pré-opératoires

##### 1. Latéralisation

Il s'agissait d'un genou droit dans 123 cas (53,7%) et d'un genou gauche dans 106 cas (46,3%).

##### 2. Type d'arthroplastie

Il s'agissait dans 141 cas (61,6 %) d'une arthroplastie primaire et dans 88 cas (38,4 %) d'un geste de reprise prothétique.

Concernant les arthroplasties de reprise, il s'agissait dans :

- 62 cas (71,3 %) d'une PTG primaire vers une LCCK
- 17 cas (19,5 %) d'une reprise itérative de PTG vers une LCCK
- 8 cas (9,2 %) d'une PUC vers une LCCK
- L'information était manquante dans 1 cas

### **3. Antécédents sur le genou opéré**

Le genou opéré était exempt de toute chirurgie dans 90 cas (39,3 %)

Dans le cas contraire (139 cas, soit 60,7 %), les antécédents chirurgicaux étaient :

- 78 PTG
- 17 RPTG
- 9 PUC dont 6 internes et 3 externes
- 7 PFP dont 2 PFP de reprise
- 38 OTV dont 24 par ouverture interne, 12 par fermeture externe, 2 cylindriques
- 32 Ablations de matériel (post-fracturaire ou post-ostéotomie)
- 25 Ménisectomies
- 15 Fractures dont 8 plaques, 4 vissages, 3 traitements orthopédiques
- 10 Transpositions de la TTA dont 1 reprise de transposition de TTA
- 5 Ligamentoplasties du LCA et 1 Ligamentoplastie du LCP
- 4 Ostéotomies Fémorales (3 de Varisation et 1 de Valgisation)
- 4 Arthrolyses dont 3 sous Arthroscopie et 1 à ciel ouvert
- 3 Synovectomies arthroscopiques
- 2 Patellectomies dont 1 partielle et 1 totale
- 2 Espaceurs en ciment avant réimplantation prothétique

- 1 Allogreffe d'appareil extenseur
- 1 Suture méniscale
- 1 Fracture périprothétique de genou traitée orthopédiquement

#### 4. Rang moyen de l'intervention

Le rang moyen de l'arthroplastie par LCCK était :

- Dans la population totale de **2,01** (1 à 6)
- Dans le groupe PTG de **1,56** (1 à 5)
- Dans le groupe RPTG de **2,74** (2 à 6)

#### 5. Indications opératoires

Les indications des arthroplasties primaires sont reprises dans le tableau 3.

Indication de PTG primaire	Effectif	Pourcentage
Arthrose primitive	92	65,7 %
Polyarthrite rhumatoïde	15	10,7 %
Arthrose post-traumatique	14	10 %
Arthrose ligamentaire	8	5,7 %
Ostéonécrose aseptique	7	5 %
Rhumatisme psoriasique	2	1,4 %
Arthropathie hémophilique	1	0,7 %
Chondrocalcinose	1	0,7 %

Tableau 3 : Indications opératoires des arthroplasties primaires.

Les indications des arthroplasties de reprise sont résumées dans le tableau 4.

<b>Indication de PTG de reprise</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
Descellement aseptique	52	59,8 %
Raideur	12	13,8 %
Laxité prothétique	12	13,8 %
Malposition des implants prothétiques	4	4,6 %
Bris d'implant prothétique	4	4,6 %
Usure prothétique	2	2,3 %
Fracture périprothétique du genou	1	1,1 %

Tableau 4 : Indications opératoires des arthroplasties de reprise.

## **D. Données per-opératoires**

### **1. Anesthésie**

Les interventions étaient réalisées sous :

- Anesthésie générale pour 195 prothèses (85,9 %)
- Rachianesthésie pour 32 prothèses (14,1 %)
- L'information était manquante pour 2 prothèses

### **2. Choix et Indications de mise en place de la LCCK**

La décision d'implanter une arthroplastie de type LCCK était prise soit en pré-opératoire, soit en per-opératoire en fonction des constatations chirurgicales. Les résultats de ce choix sont décrits dans le tableau 5.

Choix	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opérateur	64 (45,7 %)	80 (92 %)	144 (63,4%)
Per-opérateur	<b>76 (54,3 %)</b>	7 (8 %)	83 (36,6 %)
Donnée manquante	1	1	2

Tableau 5 : Choix pré-opérateur ou per-opérateur de la décision d'implantation de la LCCK.

En cas de décision de mise en place d'une LCCK en **pré-opérateur**, l'indication retenue était essentiellement liée à : (Tableau 6)

- Une laxité ligamentaire médiale ou latérale
- Une qualité osseuse ou un stock osseux insuffisant
- L'association de ces 2 paramètres

Indication Pré-opérateur	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Laxité médiale	35 (54,7 %)	16 (20 %)	52 (36,1 %)
Laxité latérale	14 (21,9 %)	3 (3,7 %)	16 (11,1 %)
Insuffisance osseuse (IO)	12 (18,7 %)	48 (60 %)	60 (41,7 %)
Laxité + IO (médiale / latérale)	3 (4,7 %) (2 / 1)	13 (16,3 %) (8 / 5)	16 (11,1 %) (10 / 6)

Tableau 6 : Indications pré-opératoires de décision de mise en place d'une LCCK.

Les indications retenues de recours à une prothèse type LCCK en **per-opérateur** étaient les mêmes que les indications pré-opératoires. (Tableau 7)

<b>Indication Per-opérateur</b>	<b>Groupe PTG</b>	<b>Groupe RPTG</b>	<b>Population totale</b>
Laxité médiale	54 (71,1 %)	3 (42,8 %)	57 (68,7 %)
Laxité latérale	17 (22,4 %)	2 (28,6 %)	19 (22,9 %)
Insuffisance osseuse (IO)	2 (2,6 %)	1 (14,3 %)	3 (3,6 %)
Laxité + IO (médiale / latérale)	3 (3,9 %) (2 / 1)	1 (14,3 %) (1 / 0)	4 (4,8 %) (3 / 1)

Tableau 7 : Indications per-opératoires de décision de mise en place d'une LCCK.

### 3. Voie d'abord et gestes opératoires associés

La voie d'abord utilisée était soit une voie d'abord parapatellaire médiale dans 177 cas, soit une voie d'abord parapatellaire latérale (selon Keblish) dans 50 cas. Ces résultats sont repris dans le tableau 8.

<b>Voie d'abord</b>	<b>Groupe PTG</b>	<b>Groupe RPTG</b>	<b>Population totale</b>
Médiale	101 (72,1 %)	76 (87.4 %)	177 (78 %)
Latérale (Keblish)	39 (27,9 %)	11 (12.6 %)	50 (22 %)
Donnée manquante	1	1	2

Tableau 8 : Voies d'abord utilisées pour l'implantation des LCCK.

Les gestes complémentaires recensés en per-opérateur étaient :

- 40 libérations ligamentaires (17 libérations du plan latéral, 10 libérations du plan médial, 13 rétinaculum patellaires latéraux)

- 24 ostéotomies de la TTA (6 par voie d'abord médiale et 18 par voie latérale)
- 7 greffes osseuses dont 4 autogreffes et 3 allogreffes
- 5 Ablations de matériel (3 plaques d'OTV, 1 cale en céramique et 1 vis d'ostéosynthèse)
- 3 ostéotomies pour correction de cal vicieux (1 ostéotomie tibiale de varisation par fermeture interne, 1 ostéotomie fémorale de valgisation par fermeture externe, et 1 ostéotomie fémorale de varisation par ouverture interne)
- 3 cerclages sur fractures per-opératoires non déplacées autour de la tige d'extension diaphysaire tibiale
- 1 vis d'ostéosynthèse du condyle fémoral médial sur fracture per-opératoire
- 1 vis pour réinsertion du plan médial après désinsertion per-opératoire

#### **4. Implants prothétiques**

Les références des implants fémoraux, tibiaux, rotuliens, des polyéthylènes et des quilles d'extension implantés sont répertoriées dans les annexes 8 et 9.

Concernant la gestion de la patella dans le groupe PTG, un seul patient n'a pas bénéficié de resurfaçage rotulien.

Concernant les rotules dans le groupe RPTG :

- 24 patients ont bénéficié d'un changement de rotule lors de leur reprise
- 48 patients n'ont pas eu de changement de l'implant rotulien
- 14 patients ont bénéficié de la mise en place primaire d'un implant rotulien
- 2 patients n'ont pas eu de repose d'implant patellaire après dépose
- 1 patient présentait une patellectomie totale antérieure à la LCCK

Concernant les quilles fémorales, il est à noter que toutes les quilles fémorales étaient de longueur 100mm sauf 2 : une quille de 15 x 200mm et une de 14 x 155mm.

De même, concernant les quilles tibiales, toutes les quilles étaient de longueur 100mm sauf 2 : une de 14 x 155mm et une de 15 x 30mm à cause d'un tibia trop étroit pour avoir une quille diaphysaire de 100mm.

Les cales utilisées sont reprises dans le tableau 9.

<b>Cales</b>		Population totale n = 229		Groupe PTG n = 141		Groupe RPTG n = 88	
Fémorales postérieures	Médiales	<b>32</b> (14 %)	0	<b>3</b> (2,1 %)	0	<b>29</b> (32,9 %)	0
	Latérales		14		1		13
	Med + Lat		18		2		16
Fémorales distales	Médiales	<b>71</b> (31 %)	5	<b>15</b> (10,6 %)	2	<b>56</b> (63,6 %)	3
	Latérales		12		5		7
	Med + Lat		54		8		46
Hémi-cales tibiales	Médiales	<b>39</b> (17 %)	15	<b>18</b> (12,8 %)	8	<b>21</b> (23,9 %)	7
	Latérales		6		4		2
	Med + Lat		18		6		12

Tableau 9 : Descriptif des cales utilisées dans les différents groupes.



## II. Survie de la prothèse LCCK

### A. Recul de l'étude

**Le recul moyen de notre série concernant la population totale est de 10,9 +/- 5,4 ans avec un recul maximal de 22,8 ans [0,1 – 22,8].**

Le recul moyen concernant le groupe PTG est de 11,3 +/- 5,3 ans avec un recul maximal de 22,7 ans [0,1 – 22,7].

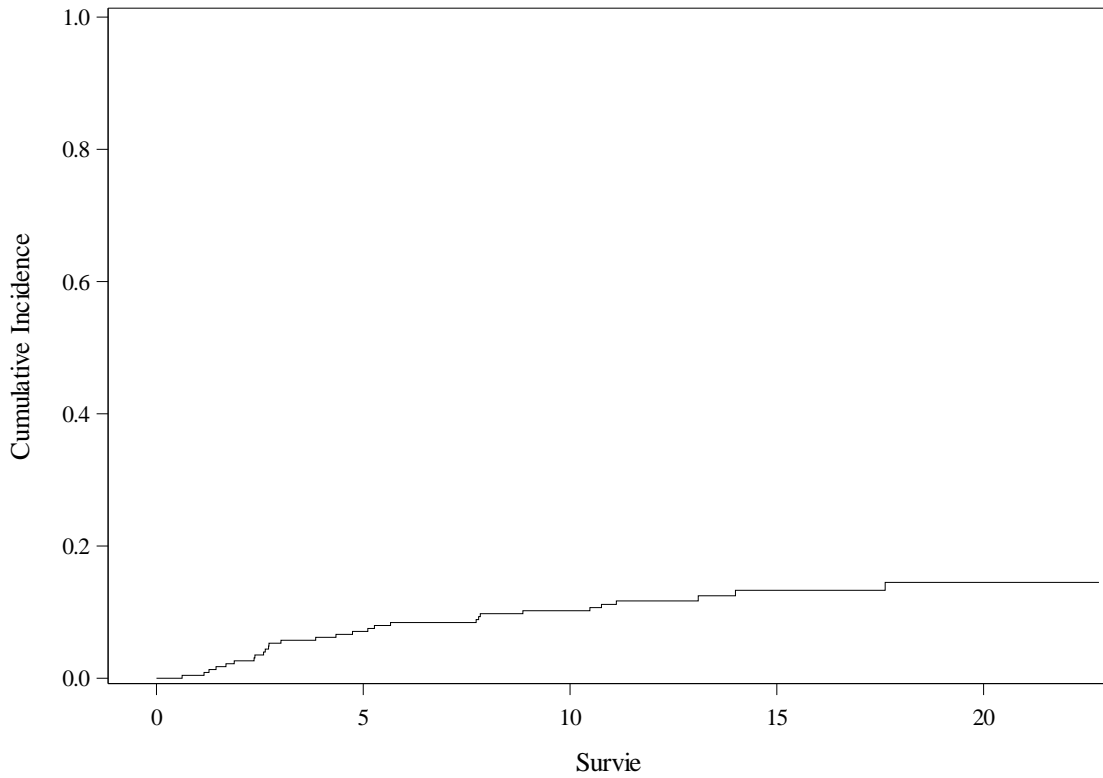
Le recul moyen concernant le groupe RPTG est de 10,3 +/- 5,5 ans avec un recul maximal de 22,8 ans [0,6 – 22,8].

### B. Survie de la prothèse

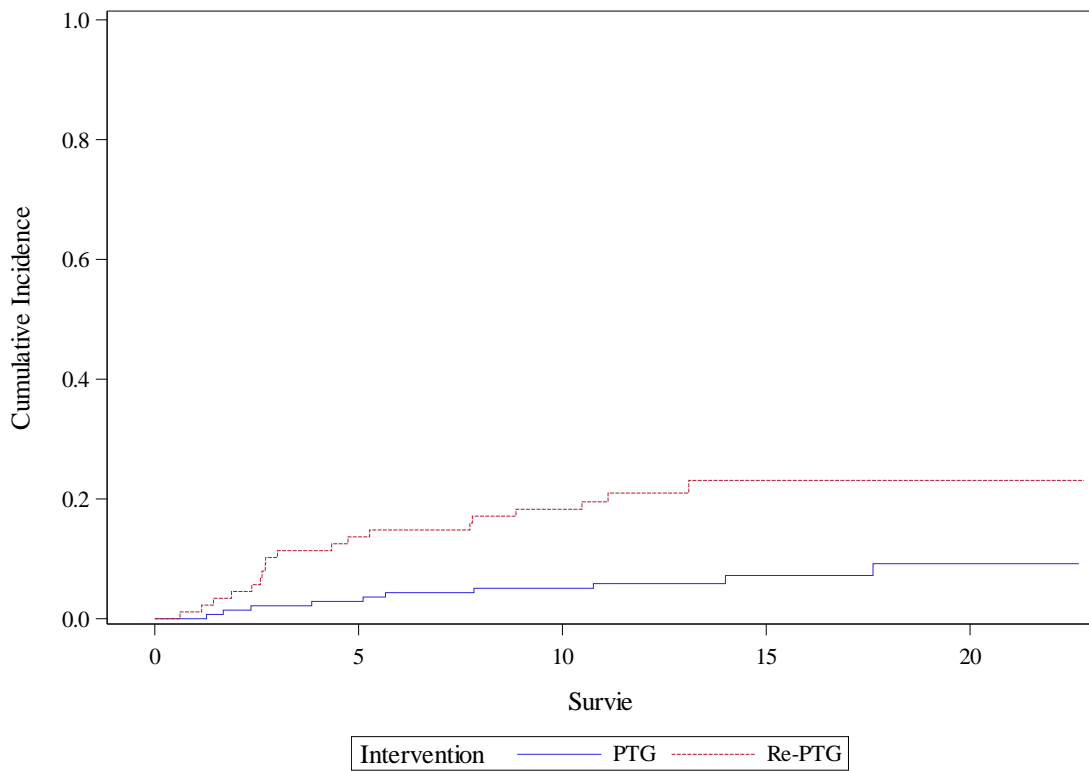
Concernant la survie de la LCCK, il a été réalisé une courbe pour la population totale (Figure 14) , puis une courbe permettant de comparer la survie entre le groupe PTG et RPTG (Figure 15).

Ainsi, dans notre étude, la **survie de la prothèse LCCK à 20 ans** est de :

- **85,5 %** dans la **population totale**
- **90,8 %** dans le **groupe PTG**
- **76,9 %** dans le **groupe RPTG**



**Figure 14** : Courbe d'incidence cumulée d'échecs de LCCK dans la population totale avec le risque de décès comme évènement concurrent.



**Figure 15** : Courbe d'incidence cumulée d'échecs de LCCK dans le groupe PTG et RPTG avec le risque de décès comme évènement concurrent.

Les tableaux 10, 11 et 12 reprennent l'incidence cumulée, à savoir le risque en pourcentage qu'à un instant t, un patient présente un échec de LCCK (soit une reprise chirurgicale majeure). On en déduit également la survie à cet instant t.

Années	Incidence cumulée (%)	Intervalle de confiance à 95 %	Survie
5	7,1 +/- 1,7	4,2 – 10,9	92,9 %
10	10,2 +/- 2	6,7 – 14,6	<b>89,8 %</b>
15	13,3 +/- 2,4	9 – 18,4	86,7 %
20	14,5 +/- 2,7	9,8 – 20,1	<b>85,5 %</b>

Tableau 10 : Survie et incidence cumulée dans la population totale.

Années	Incidence cumulée (%)	Intervalle de confiance à 95 %	Survie
5	2,9 +/- 1,4	0,9 – 6,7	97,1 %
10	5,1 +/- 1,9	2,2 – 9,7	<b>94,9 %</b>
15	7,2 +/- 2,4	3,4 – 12,9	92,8 %
20	9,2 +/- 3,1	4,3 – 16,3	<b>90,8 %</b>

Tableau 11 : Survie et incidence cumulée dans le groupe PTG.

Années	Incidence cumulée (%)	Intervalle de confiance à 95 %	Survie
5	13,7 +/- 3,7	7,4 – 21,7	86,3 %
10	18,3 +/- 4,2	11 – 27,1	<b>81,7 %</b>
15	23,1 +/- 4,8	14,4 – 33	76,9 %
20	23,1 +/- 4,8	14,4 - 33	<b>76,9 %</b>

Tableau 12 : Survie et incidence cumulée dans le groupe RPTG.

Rapporté à notre population, il existait finalement en termes de LCCK (et non de patients) : 29 échecs, 103 décès prothèse en place et 97 survies de prothèse. Le détail de ces résultats est rapporté dans le tableau 13 :

Intervention	Echec	Décès	Survie	Total
PTG	10	71	60	141
RPTG	19	32	37	88
Total	29	103	97	229

Tableau 13 : Effectifs des décès, échecs et survie dans les 2 groupes d'intervention.

Il existait une **différence statistiquement significative (p = 0,002) avec 3,31 fois plus de risque de présenter un échec de LCCK pour un patient du groupe RPTG** par rapport à un patient du groupe PTG.

### C. Complications précoces

On dénombrait dans notre série 30 / 229 patients (13,1 %) ayant présenté une complication précoce, dont 19 / 141 patients (13,5 %) étaient issus du groupe PTG, et 11 / 88 patients (12,5 %) du groupe RPTG.

Il n'existait ainsi **pas de différence statistiquement significative (p = 0,83) entre ces 2 groupes concernant le risque de complications précoces.**

Les résultats de ces complications sont recensés dans le tableau 14 :

<b>Complications précoces</b>	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Absence	122 (86,5 %)	77 (87,5 %)	199 (86,9 %)
TVP	6 (4,3 %)	4 (4,5 %)	10 (4,4 %)
EP	0	1 (1,1 %)	1 (0,4 %)
Hématome	3 (2,1 %)	3 (3,4 %)	6 (2,6 %)
Désunion	2 (1,4 %)	0	2 (0,9 %)
Infection	3 (2,1 %)	1 (1,1 %)	4 (1,7 %)
Fracture péri-PTG	2 (1,4 %)	0	2 (0,9 %)
Raideur	3 (2,1 %)	2 (2,3 %)	5 (2,2 %)

Tableau 14 : Complications précoces dans les différents groupes.

#### **D. Complications tardives**

Au total, 56 / 229 patients (24,9 %) ont présenté une complication tardive, dont 24 / 141 patients (17 %) étaient issus du groupe PTG, et 32 / 88 patients (36,4 %) du groupe RPTG.

Il existait ainsi une **différence statistiquement significative (p = 0,0014)** entre les deux groupes concernant le risque de survenue de complications tardives en défaveur du groupe RPTG.

Les complications tardives sont résumées dans le tableau 15.

<b>Complications tardives</b>	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Absence	113 (82,5 %)	56 (63,6 %)	169 (75,1 %)
Septique (arthrite ou descellement)	4 (2,9 %)	6 (6,8 %)	10 (4,4 %)
Descellement aseptique	0	10 (11,4 %)	10 (4,4 %)
Laxité	2 (1,5 %)	2 (2,3 %)	4 (1,8 %)
Fracture péri-PTG	3 (2,2 %)	4 (4,5 %)	7 (3,1 %)
Raideur	6 (4,4 %)	3 (3,4 %)	9 (4 %)
Rupture appareil extenseur	2 (1,5 %)	0	2 (0,9 %)
Douleurs chroniques	4 (2,9 %)	4 (4,5 %)	8 (3,6 %)
Bris de matériel	3 (2,2 %)	3 (3,4 %)	6 (2,7 %)
Données manquantes	4	0	4

Tableau 15 : Complications tardives dans les différents groupes.

Dans les 6 cas de bris de matériel, il s'agissait d'une faille de la vis fixant le polyéthylène à l'embase tibiale. Cette vis était soit dévissée, soit cassée entraînant un échec prothétique par désolidarisation du polyéthylène à l'embase tibiale.



Figure 16 : Rupture de la vis fixant le PE CCK à l'embase tibiale.



Figure 17 : Désolidarisation et migration de la vis du PE CCK à 14 ans d'une PTG.



Figure 18 : Descellement mécanique du composant tibial à 4,7 ans d'une RPTG.

## E. Reprises mineures

Dans notre série, 29 / 229 patients (12,7 %) ont présenté une reprise mineure au niveau de leur prothèse LCCK. Dans le groupe PTG, il s'agissait de 16 / 141 patients (11,3 %) et dans le groupe RPTG de 13 / 88 patients (14,8 %).

On dénombrait dans notre série :

- 10 lavages par arthrotomie sur infection de PTG
- 5 mobilisations sous AG après raideur précoce post-opératoire
- 4 évacuations d'hématome précoce post-opératoire
- 4 ostéosynthèses par plaque sur fracture périprothétique de PTG
- 2 ruptures d'appareil extenseur suturées
- 1 arthrolyse par arthrotomie
- 1 patellectomie totale sur fracture comminutive de patella chez un patient ayant une rotule non resurfacée après RPTG
- 1 mise en place d'implant patellaire chez un patient douloureux n'ayant pas bénéficié d'un resurfaçage rotulien initialement
- 1 parage cutané sur nécrose cutané sur vis de TTA

Le délai de survenue des reprises mineures était de 2,1 +/- 4,1 ans [0,0 – 19,4] dans la population totale. Concernant le groupe PTG, le délai était de 2,7 +/- 5,2 ans [0,0 – 19,4] et concernant le groupe RPTG, il était de 1,4 +/- 2,1 ans [0,0 – 7,4].

Le tableau 16 résume les reprises mineures en fonction du groupe étudié.



<b>Reprise Mineure</b>	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Lavage de PTG	5 (31,3 %)	5 (38,5 %)	10 (34,5 %)
Mobilisation sous AG	3 (18,8 %)	2 (15,4 %)	5 (17,2 %)
Evacuation d'hématome	2 (12,5 %)	2 (15,4 %)	4 (13,8 %)
Ostéosynthèse	3 (18,8 %)	1 (7,7 %)	4 (13,8 %)
Rupture appareil extenseur	1 (6,3 %)	1 (7,7 %)	2 (6,9 %)
Arthrolyse	1 (6,3 %)	0	1 (3,4 %)
Patellectomie	0	1 (7,7 %)	1 (3,4 %)
Resurfaçage patellaire	0	1 (7,7 %)	1 (3,4 %)
Parage cutané	1 (6,3 %)	0	1 (3,4 %)

Tableau 16 : Type et nombre de reprises mineures dans les différents groupes.

## **F. Reprises majeures**

Dans notre étude, 29 / 229 patients, soit 12,7 % de la population totale, ont présenté une reprise majeure. Celles-ci étaient de 3 types :

- Révision d'arthroplastie en 1 ou 2 temps
- Arthrodèse du genou
- Changement de polyéthylène (sur bris de matériel au niveau de la vis reliant le PE et l'embase tibiale)

Le tableau 17 regroupe les reprises majeures en fonction du groupe étudié.

Reprise Majeure	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
RPTG	8 (80 %)	16 (84,2 %)	24 (82,8 %)
Arthrodèse	1 (10 %)	2 (10,5 %)	3 (10,3 %)
Changement de PE	1 (10 %)	1 (5,3 %)	2 (6,9 %)

Tableau 17 : Types et nombres de reprises majeures dans les différents groupes.

Le délai de survenue des reprises majeures était de 5,7 +/- 4,5 ans [0,6 – 17,6] dans la population totale. Concernant le groupe PTG, le délai était de 7,0 +/- 5,5 ans [1,3 – 17,6] et concernant le groupe RPTG, il était de 5,0 +/- 3,7 ans [0,6 – 13,1].

### III. Scores fonctionnels

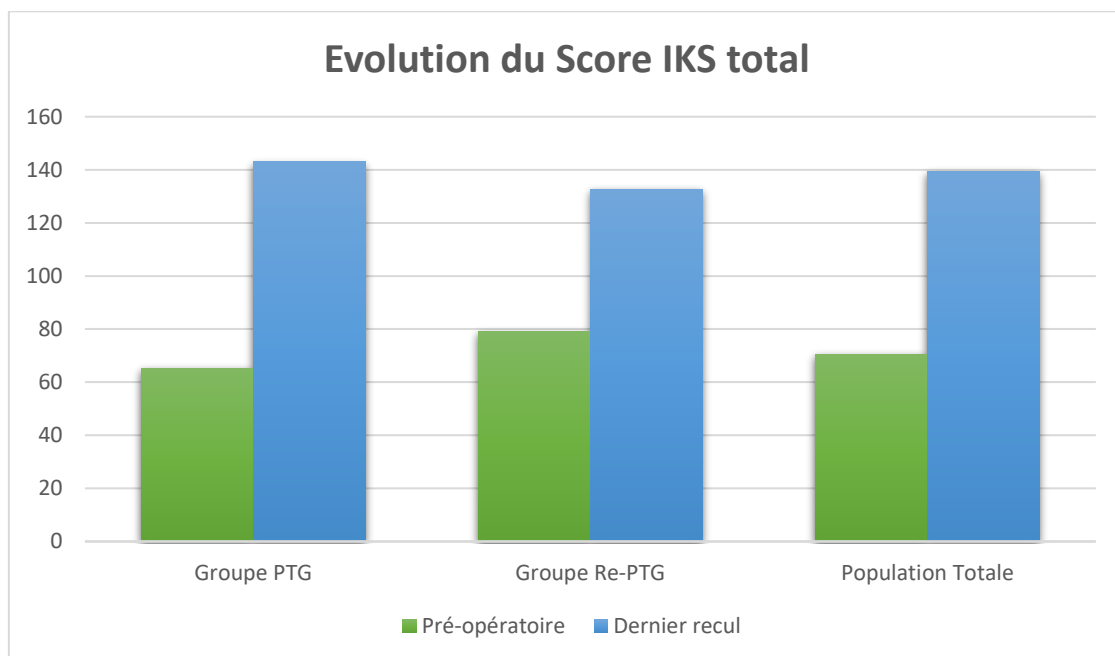
#### A. Score IKS

##### 1. Score IKS total

Il existait une **amélioration statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) du score IKS total au recul**, comparativement au score pré-opératoire. Le **gain moyen concernant ce score était de 67,5 points** dans la population générale, de **74,5 points** dans le groupe PTG, et de **54,8 points** dans le groupe RPTG.

<b>IKS Total</b>	<b>Groupe PTG</b>	<b>Groupe RPTG</b>	<b>Population totale</b>
Pré-opérateur	65,3 [0 – 116]	79,2 [6 – 129]	70,5 [0 – 129]
Dernier recul	143 [79 – 200]	132,7 [78 – 195]	139,4 [78 – 200]
Gain score IKS	<b>+ 74,5 [-19 – +132]</b>	<b>+ 54,8 [+1 – +121]</b>	<b>+ 67,5 [-19 – +132]</b>
Significativité	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>

**Tableau 18** : Score IKS total en pré-opérateur et au dernier recul dans les différents groupes.



**Figure 19** : Evolution du score IKS total entre le pré-opérateur et le dernier recul.

## **2. Score IKS Genou**

Il existait une **augmentation statistiquement significative (p < 0,001)** du **score IKS genou au recul**, comparativement au score pré-opérateur. Le **gain moyen du score genou était de 46,9 points** dans la population générale.

<b>IKS Genou</b>	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opérateur	30,3 [0 – 66]	44,1 [7 – 69]	35,5 [0 – 69]
Dernier recul	84,9 [44 – 100]	77,9 [43 – 100]	82,4 [43 – 100]
Gain score IKS	<b>+ 53,6</b> [+4 – +92]	<b>+ 34,8</b> [-3 – +60]	<b>+ 46,9</b> [-3 – +92]
Significativité	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>

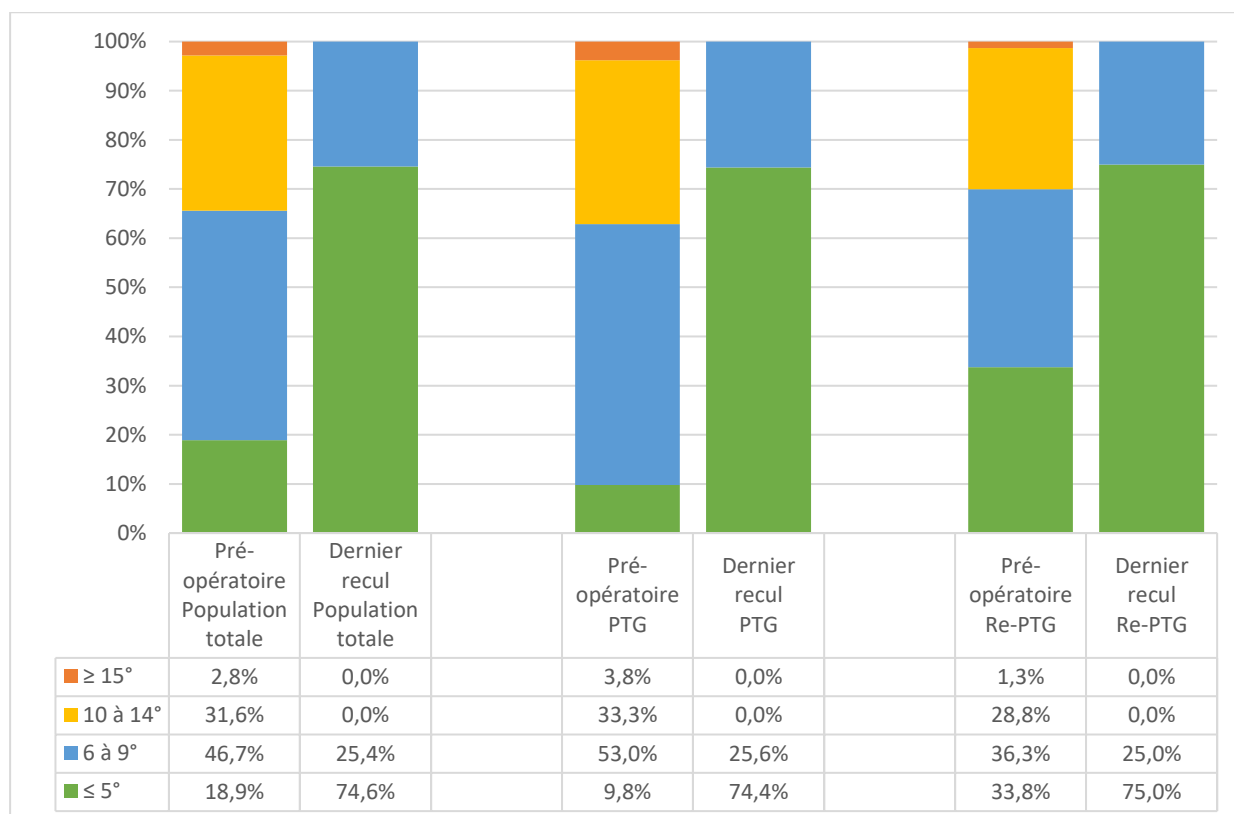
Tableau 19 : Score IKS genou en pré-opérateur et au dernier recul dans les différents groupes.

**Il existait une amélioration statistiquement significative (p < 0,001) des items douleur et flexion composant le score IKS genou (p < 0,001) quel que soit le groupe de patients, hormis la flexion dans le groupe RPTG (p = 0,05). Ces résultats sont repris dans le tableau 20.**

	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
<b>Douleur</b>			
Pré-opérateur	11,1 [0 – 30]	14,9 [0 – 30]	12,5 [0 – 30]
Dernier recul	39,4 [10 – 50]	37,7 [10 – 50]	38,8 [10 – 50]
Gain score IKS	<b>+ 29,2</b> [0 - +50]	<b>+ 23,5</b> [0 - +50]	<b>+ 27,2</b> [0 - +50]
Significativité	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>
<b>Flexion</b>			
Pré-opérateur	104,9° [40 – 125]	94,7° [30 – 125]	101,1° [30 – 125]
Dernier recul	116,3° [70 – 125]	108,8° [80 – 125]	113,6° [70 – 125]
Gain score IKS	<b>+12,6°</b> [-30 – +80]	<b>+5,6°</b> [-25 – +30]	<b>+ 10,1°</b> [-30 – +80]
Significativité	<b>p &lt; 0,001</b>	p = 0.05	<b>p &lt; 0,001</b>

Tableau 20 : Items Douleur et Flexion du score IKS genou en pré-opérateur et au dernier recul dans les différents groupes.

Tous les patients présentaient, au dernier recul, une amélioration statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) concernant la stabilité dans le plan frontal quel que soit le groupe de population. Ces résultats sont repris dans la Figure 20.



**Figure 20** : Evolution de la stabilité frontale du score IKS genou entre le pré-opératoire et le dernier recul dans les différents groupes.

Il n'existait cependant **pas de différence statistiquement significative en ce qui concerne la stabilité dans le plan sagittal dans les différents groupes de population** ( $p = 0,38$  dans la population totale,  $p = 0,45$  dans le groupe PTG et  $p = 1$  dans le groupe RPTG). Ces résultats sont repris dans la Figure 21.

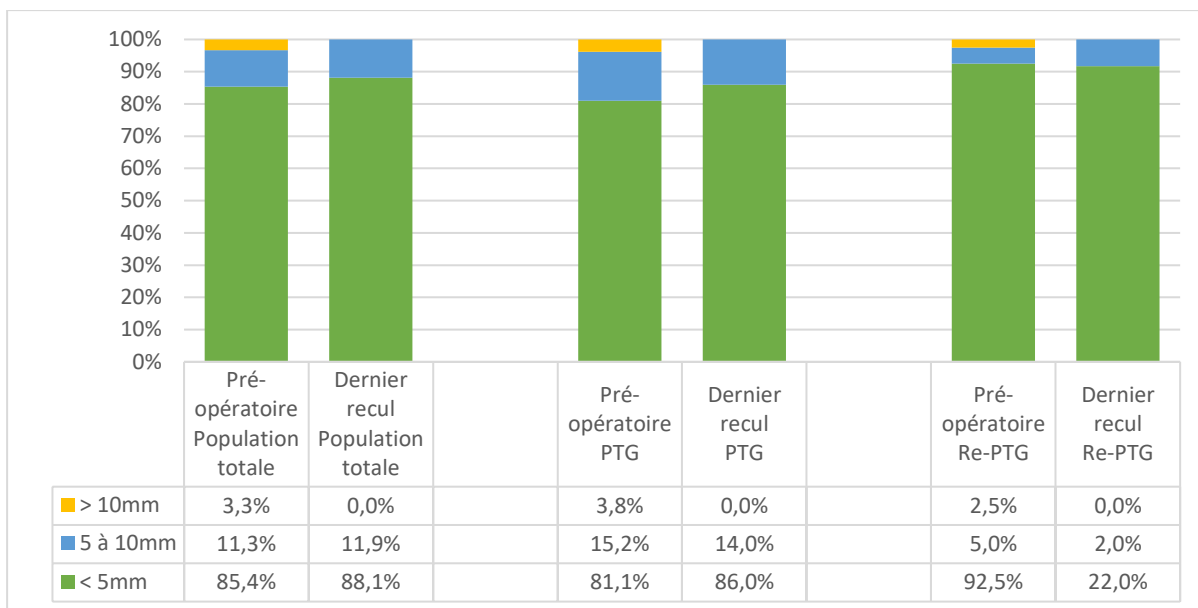


Figure 21 : Evolution de la stabilité sagittale du score IKS genou entre le pré-opératoire et le dernier recul dans les différents groupes.

Il existait une **amélioration statistiquement significative du flessum ( $p < 0,001$ ) dans la population totale et le groupe PTG**, mais pas dans le groupe RPTG ( $p = 0,25$ ). Ces résultats sont repris dans la figure 22.

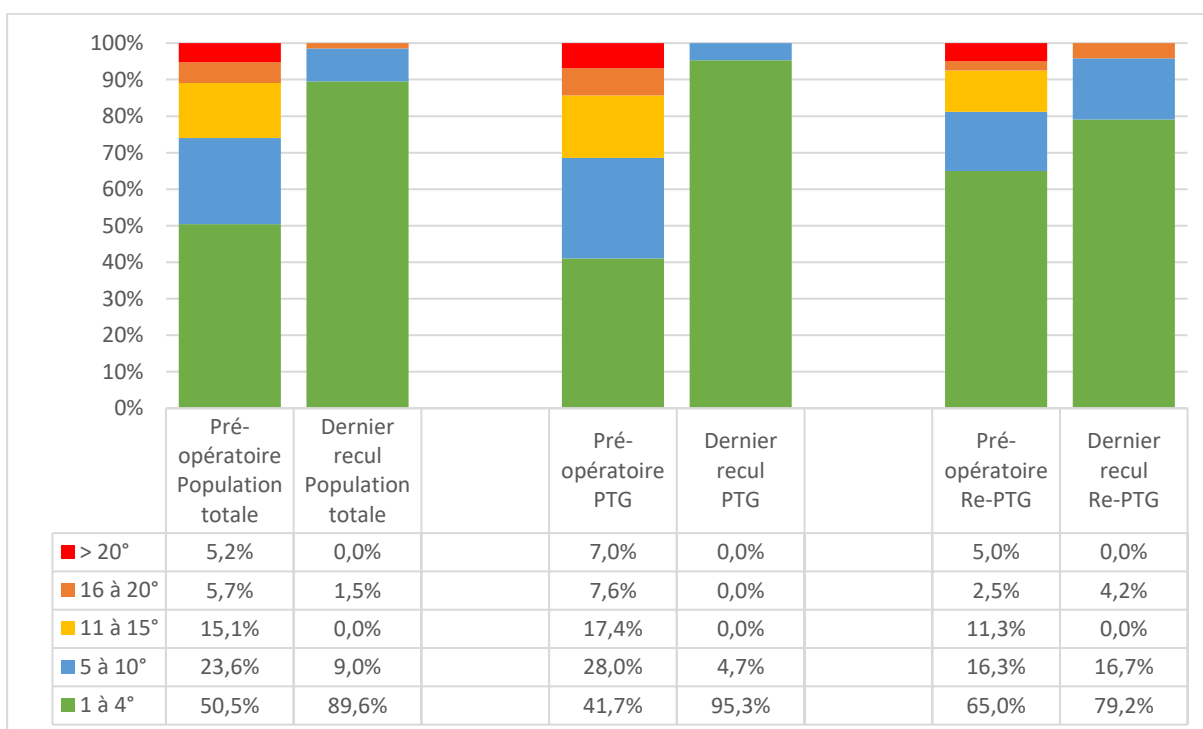
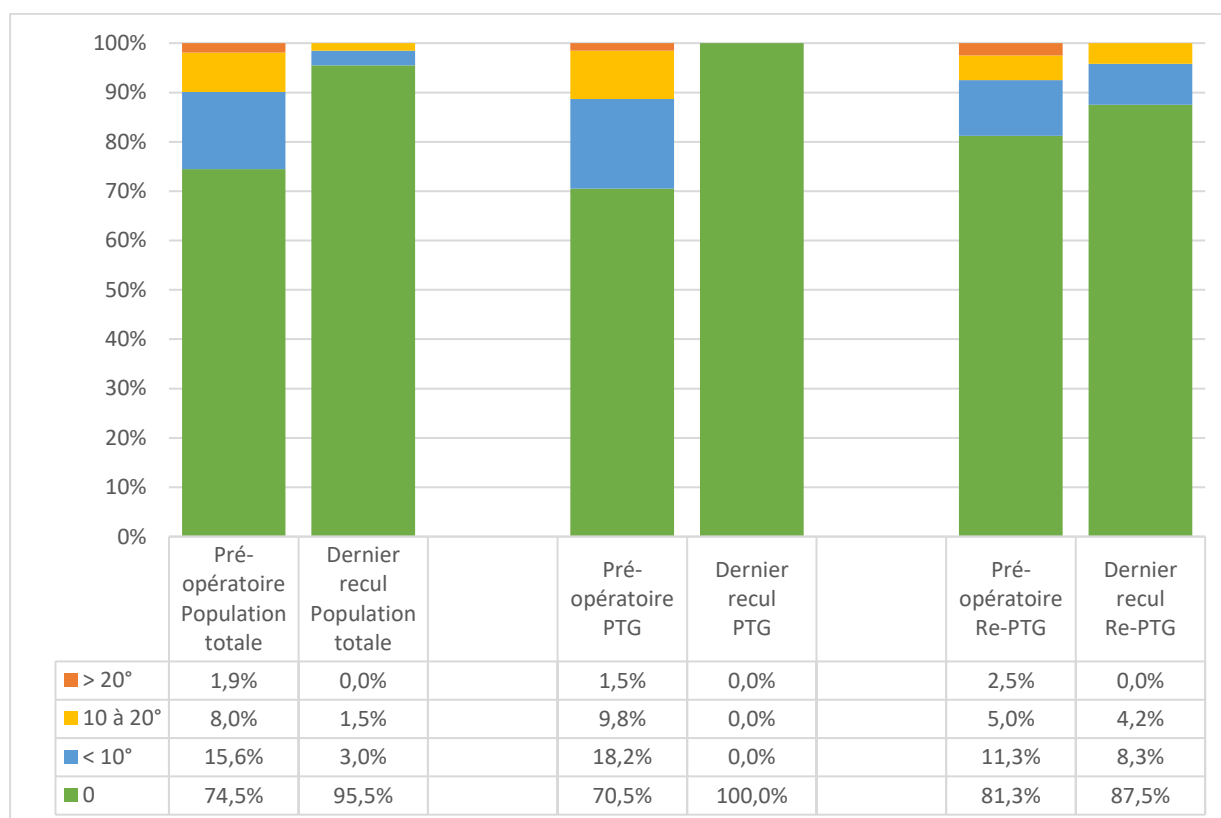


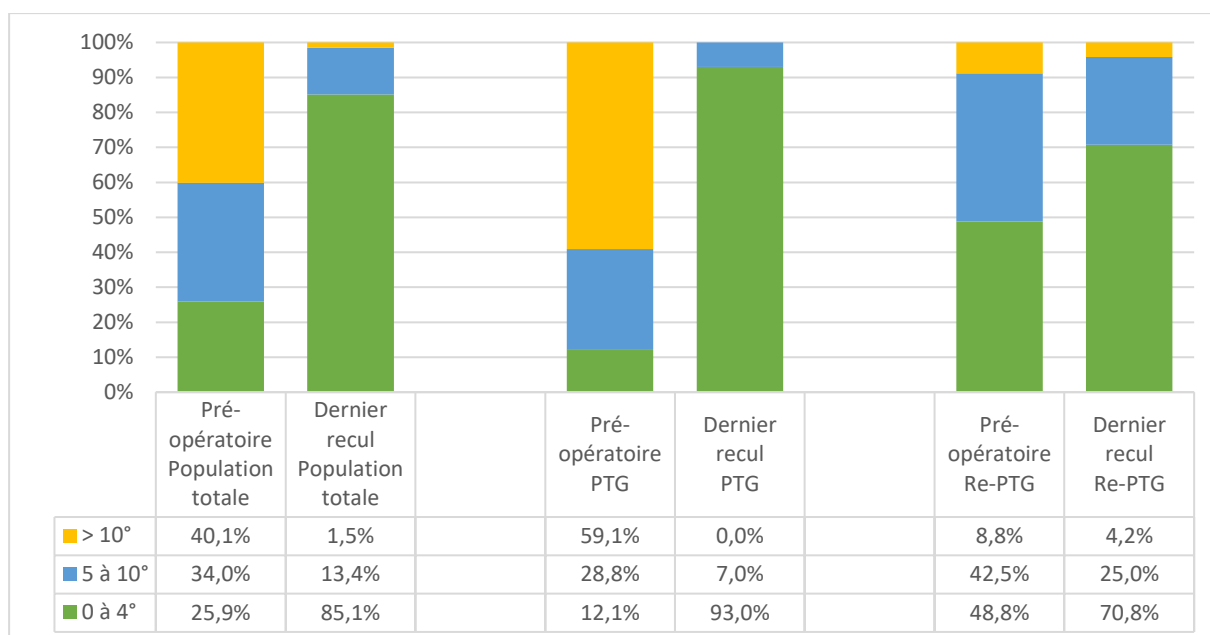
Figure 22 : Evolution du flessum du score IKS genou entre le pré-opératoire et le dernier recul dans les différents groupes.

Les résultats étaient similaires concernant **le déficit d'extension active avec une amélioration statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) pour la population totale et le groupe PTG**, et une absence de significativité dans le groupe RPTG ( $p = 0,50$ ). Ces résultats sont repris dans la figure 23.



**Figure 23** : Evolution du déficit d'extension active du score IKS genou entre le pré-opératoire et le dernier recul dans les différents groupes.

Enfin, concernant l'item défaut d'alignement radiographique du score IKS genou, il existait une **amélioration statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) dans la population totale et le groupe PTG**, mais pas dans le groupe RPTG ( $p = 0,093$ ). Ces résultats sont repris dans la figure 24.



**Figure 24** : Evolution du défaut d'alignement radiographique du score IKS genou entre le pré-opérateur et le dernier recul dans les différents groupes.

### 3. Score IKS Fonction

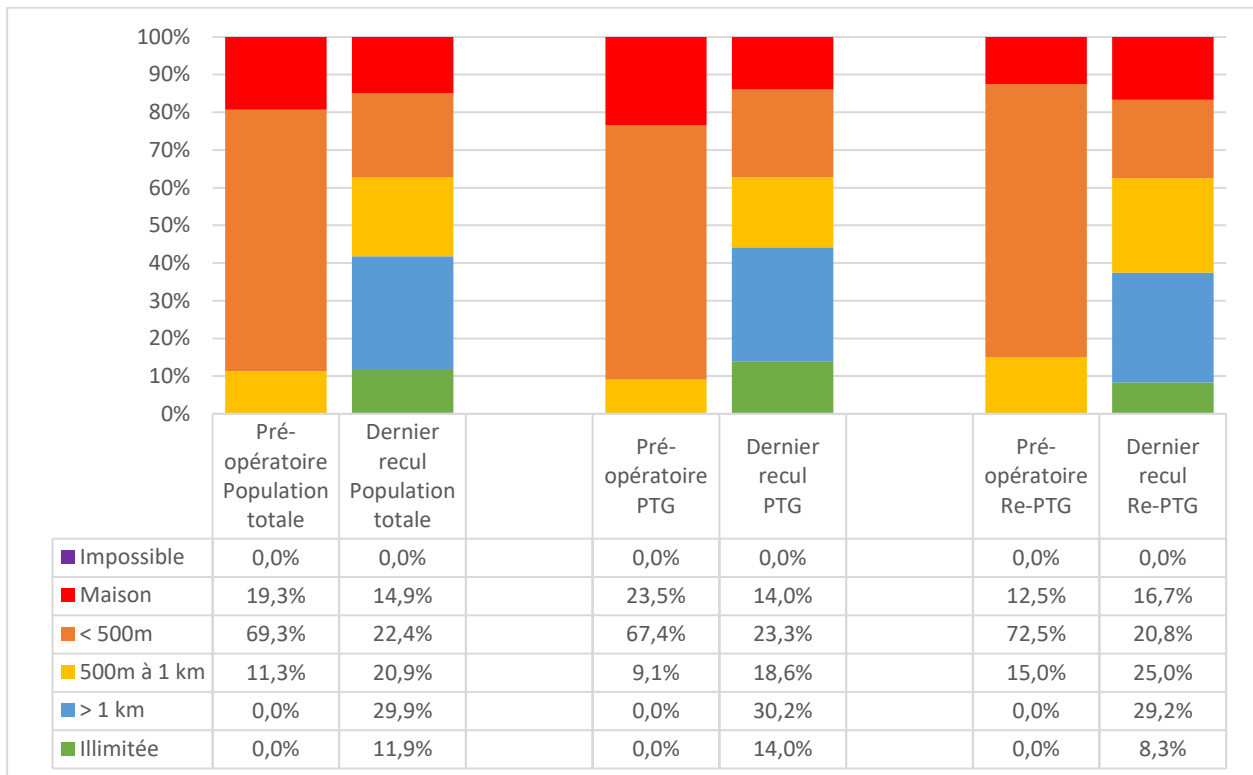
Il existait une **amélioration statistiquement significative ( $p < 0,001$ )** du **score IKS fonction au recul**, comparativement au score pré-opérateur. Le **gain moyen du score fonction était de 19,5 points** dans la population générale.

<b>IKS Fonction</b>	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opérateur	35,3 [0 – 70]	35,3 [0 – 60]	35,3 [0 – 70]
Dernier recul	57 [0 – 100]	54,4 [0 – 100]	56 [0 – 100]
Gain score IKS	<b>+ 19,4 [-60 – +70]</b>	<b>+ 19,6 [-45 – +70]</b>	<b>+ 19,5 [-60 – +70]</b>
Significativité	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>

**Tableau 21** : Score IKS fonction en pré-opérateur et au dernier recul dans les différents groupes.

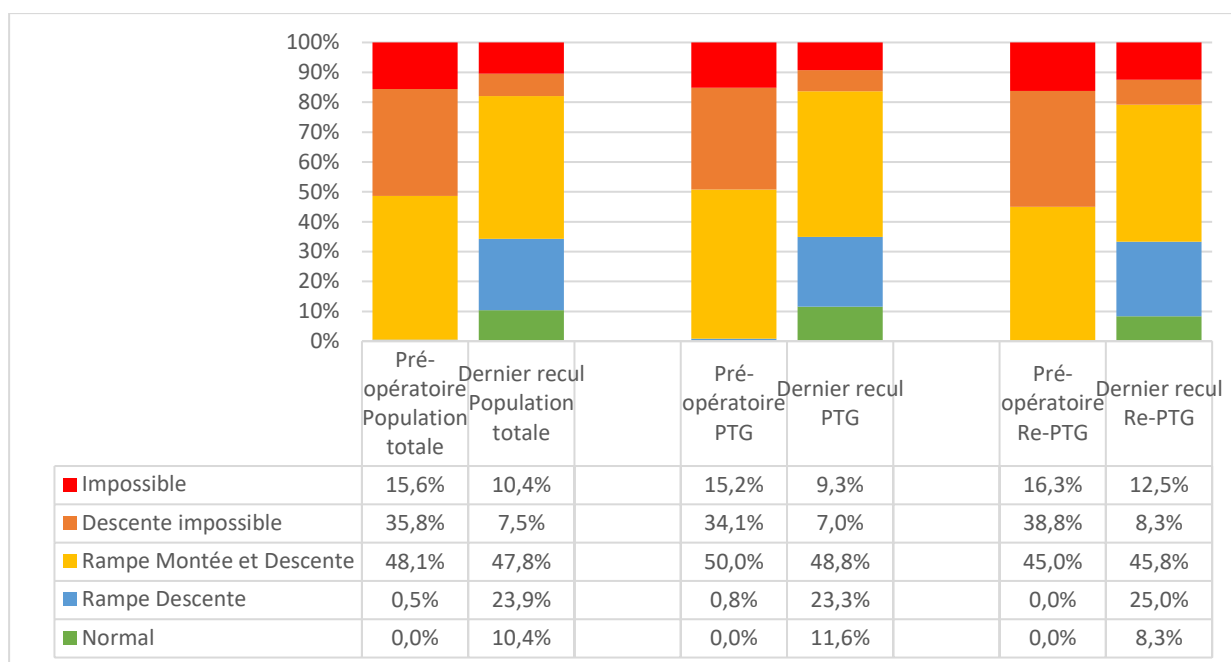


Il existait une **amélioration statistiquement significative de la marche quel que soit le groupe de population étudié** ( $p < 0,001$  pour la population totale et le groupe PTG, et  $p = 0,004$  pour le groupe RPTG). Les résultats sont repris dans la figure 25.



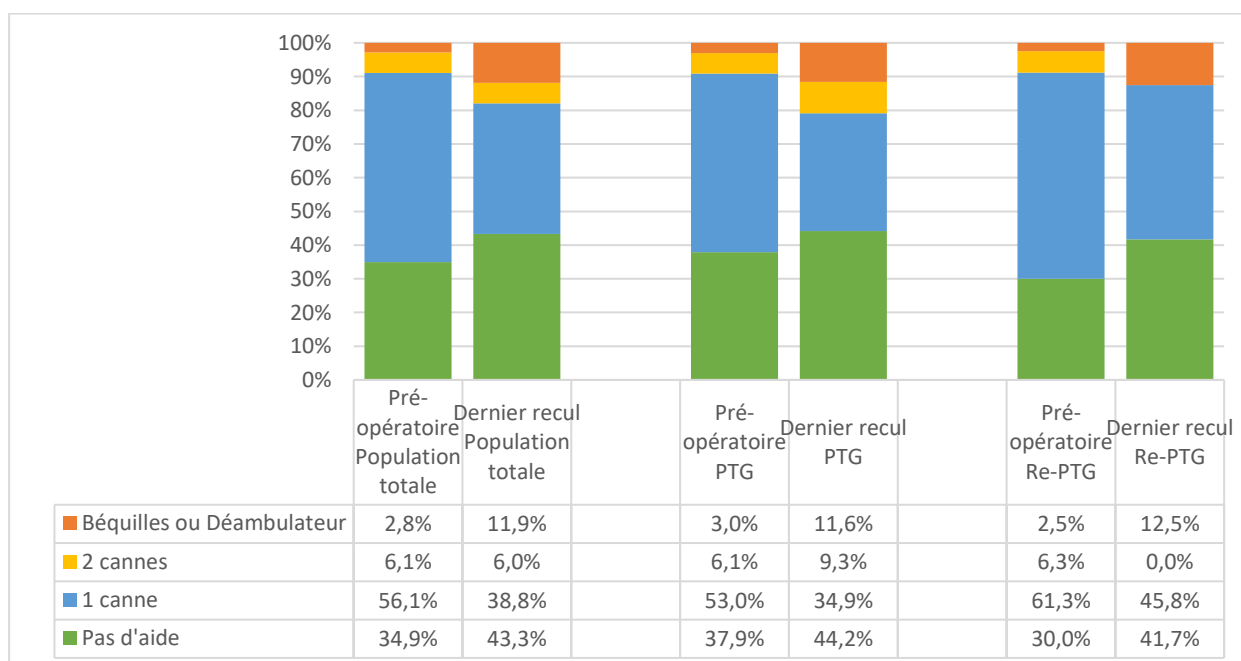
**Figure 25** : Evolution de la marche du score IKS fonction entre le pré-opératoire et le dernier recul dans les différents groupes.

Les résultats étaient similaires pour la **pratique des escaliers avec une amélioration statistiquement significative** ( $p < 0,001$ ) concernant tous les groupes de population. Les résultats détaillés sont repris dans la figure 26.



**Figure 26** : Evolution de la pratique des escaliers du score IKS fonction entre le pré-opérateur et le dernier recul dans les différents groupes.

Enfin, concernant **l'utilisation d'aides techniques à la marche**, il n'existait pas de différence statistiquement significative dans les différents groupes ( $p = 0,31$  pour la population totale,  $p = 0,43$  pour le groupe PTG et  $p = 0,53$  pour le groupe RPTG). La figure 27 reprend ces résultats en détail.



**Figure 27** : Evolution de l'utilisation d'aides techniques à la marche du score IKS fonction entre le pré-opérateur et le dernier recul dans les différents groupes.

## B. Score Oxford

Il existait une **augmentation statistiquement significative** ( $p < 0,001$ ) du **score Oxford au recul**, comparativement au score pré-opératoire. Le **gain moyen du score Oxford était de 17 points** dans la population générale.

Oxford	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opératoire	13,9 [2 – 25]	16,2 [3 – 25]	14,8 [2 – 25]
Dernier recul	34 [15 – 48]	30 [5 – 48]	32,4 [5 – 48]
Gain score IKS	<b>+ 19,3</b> [-3 – +33]	<b>+ 13,4</b> [-17 – +34]	<b>+ 17</b> [-17 – +34]
Significativité	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>

Tableau 22 : Score Oxford en pré-opératoire et au dernier recul dans les différents groupes.

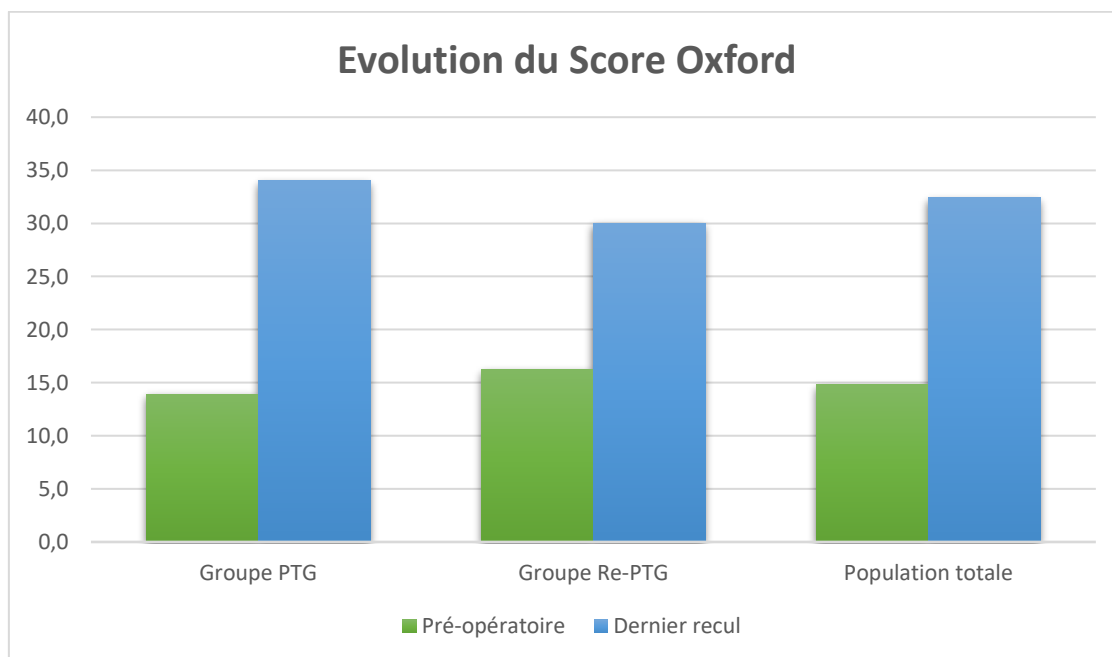


Figure 28 : Evolution du score Oxford dans les différents groupes.

### C. Score genou oublié

Le score genou oublié, a été réalisé uniquement au dernier recul afin que le patient puisse exprimer le ressenti de son genou à travers une échelle numérique simple de 0 à 5 (0 étant un genou totalement oublié, et 5 un genou douloureux en permanence). Les résultats moyens de ce score sont repris dans le tableau 23 et la figure 29.

Score Genou Oublié	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Moyenne	1,6	2,3	1,9

Tableau 23 : Score genou oublié dans les différents groupes au dernier recul.

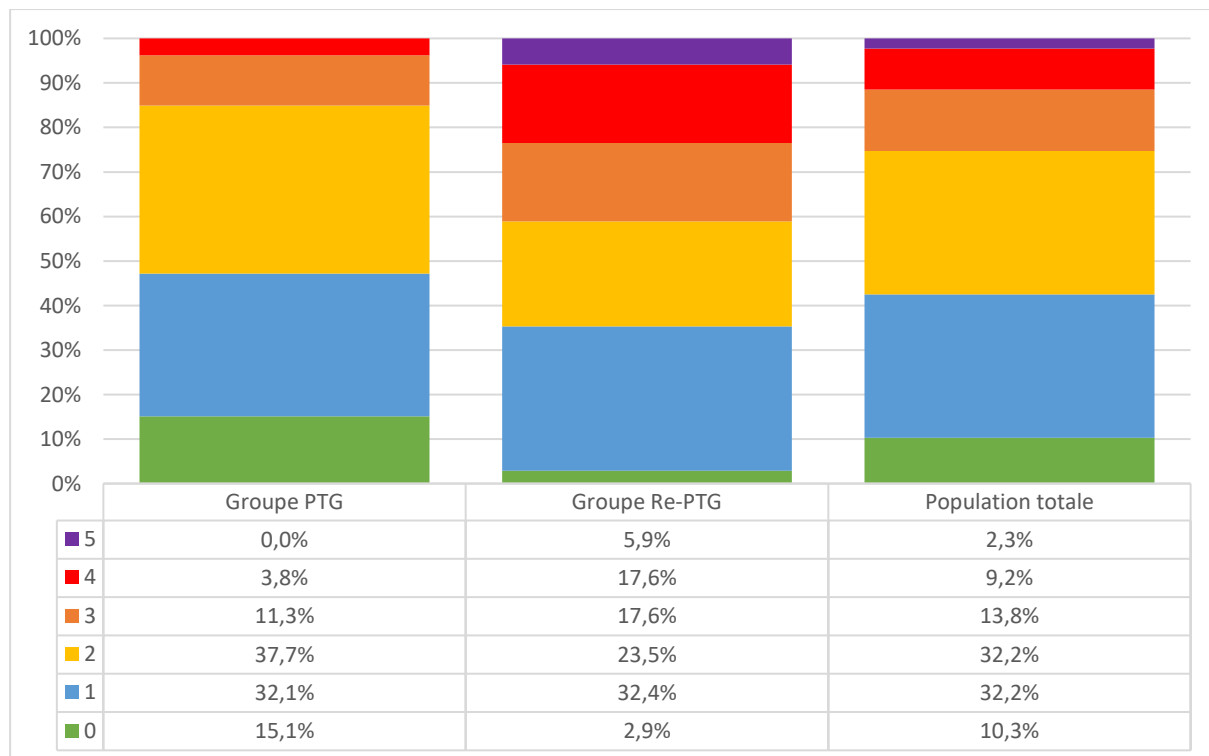


Figure 29 : Effectifs du score genou oublié dans les différents groupes au dernier recul.

## D. Score DN4

Dans notre série, 8 patients présentaient des douleurs chroniques, dont 4 avec un score DN4 compatible avec des douleurs neuropathiques (3 scores DN4 à 5/10, 1 score à 6/10). Il s'agissait de 2 patients ayant bénéficié d'une PTG primaire, et de 2 patients ayant bénéficié d'une RPTG. Il n'a pas été possible de réaliser d'analyses statistiques sur ces résultats devant le faible effectif.

## IV. Résultats radiographiques

### A. Radiographies de face et en Schuss

Le stade Ahlbäck était évalué chez les patients du groupe PTG. Il était apprécié sur n = 124/141 radiographies en schuss, les autres données (n = 17/141) étant manquantes. Ces données sont reprises dans le tableau 24.

Stades Ahlbäck	1	2	3	4	5
Effectif (/ 124)	2	13	69	35	5
Pourcentage	1,7 %	10,5 %	55,6 %	28,2 %	4 %

Tableau 24 : Effectifs des patients en fonction du stade Ahlbäck.

### B. Radiographie de profil à 30° de flexion

La pente tibiale postérieure était analysée en préopératoire sur n = 195 / 229 radiographies, alors que 34 données étaient manquantes. Au dernier recul, elle était évaluée sur n = 86 / 229 radiographies.

Il existait une **amélioration statistiquement significative ( $p = 0,004$ ) de la pente tibiale postérieure uniquement dans le groupe PTG**. Les résultats de ces mesures sont repris dans le tableau 25.

<b>Pente tibiale</b>	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opératoire	6,0 +/- 2,4 [-3 – 13]	3,8 +/- 3,3 [-10 – 11]	5,2 +/- 2,9 [-10 – 13]
Dernier recul	4,3 +/- 1,8 [0 – 8]	3,7 +/- 1,9 [0 – 7]	4,0 +/- 1,9 [0 – 8]
Différence	- 1,3 +/- 3,0 [-8 – 6]	+ 0,6 +/- 3,3 [-4 – 12]	- 0,5 +/- 3,3 [-8 – 12]
Significativité	<b>p = 0,004</b>	p = 0,60	p = 0,062

Tableau 25 : Pente tibiale postérieure en pré-opératoire et au dernier recul dans les différents groupes.

La hauteur patellaire a été mesurée en préopératoire pour n = 195 / 229 radiographies, 34 données étaient manquantes. Au dernier recul, elle était évaluée sur n = 86 / 229 radiographies.

Il existait une **diminution significative ( $p < 0,001$ ) de la hauteur patellaire mesurée par l'indice de Blackburne et Peel et ceci quel que soit le groupe de population**. Les résultats sont résumés dans le tableau 26.

<b>Blackburne Peel</b>	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opératoire	0,8 +/- 0,1 [0,1 – 1,2]	0,7 +/- 0,2 [0,2 – 1,2]	0,8 +/- 0,2 [0,1 – 1,2]
Dernier recul	0,7 +/- 0,2 [0 – 1,1]	0,6 +/- 0,2 [0 – 1,2]	0,6 +/- 0,2 [0 – 1,2]
Différence	- 0,1 +/- 0,2 [-0,8 – 0,4]	- 0,1 +/- 0,2 [-0,7 – 0,4]	- 0,1 +/- 0,2 [-0,8 – 0,4]
Significativité	<b>p &lt; 0,001</b>	<b>p = 0,001</b>	<b>p &lt; 0,001</b>

Tableau 26 : Pente tibiale postérieure en pré-opératoire et au dernier recul dans les différents groupes.

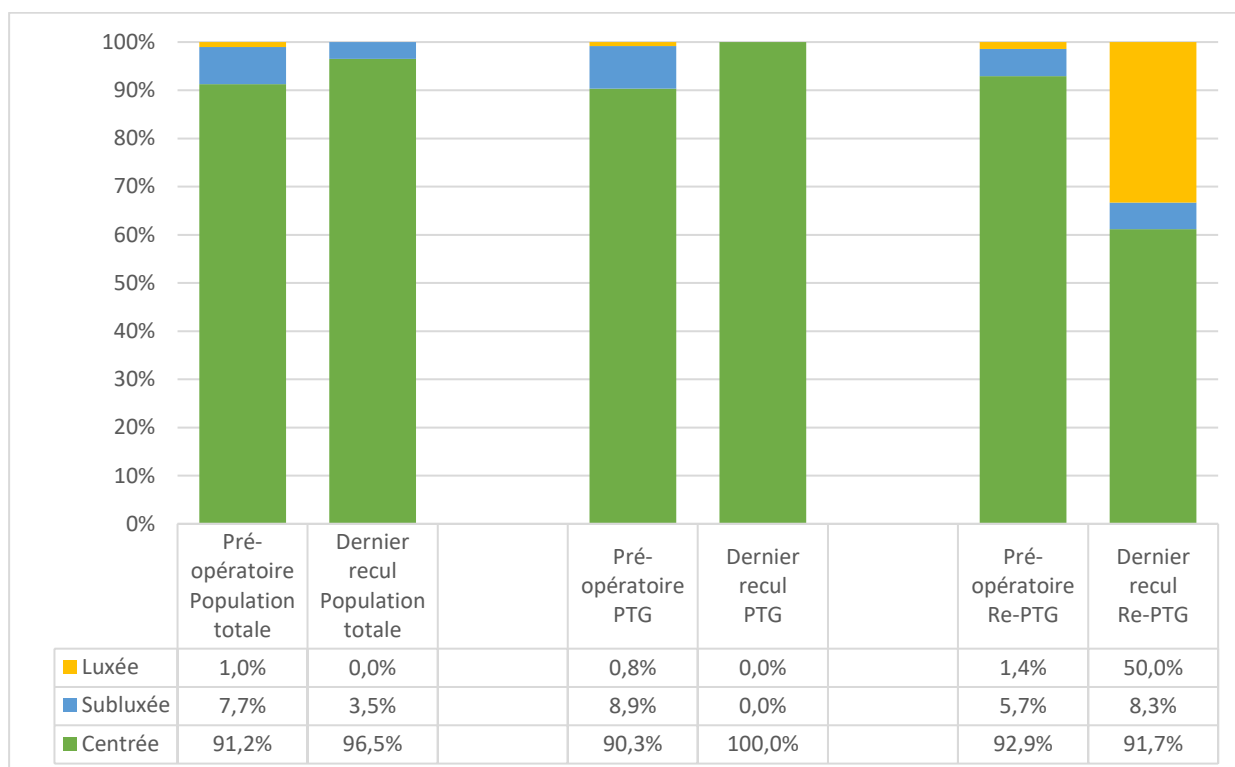
### C. Défilé fémoro-patellaire à 30° de flexion

L'arthrose fémoro-patellaire était analysée grâce à la classification d'Iwano dans le groupe PTG en préopératoire sur n = 124 / 141 radiographies, 17 données étaient manquantes. Ces résultats sont résumés dans le tableau 27.

Stades Iwano	1	2	3	4
Effectif (/ 124)	5	68	43	8
Pourcentage	4 %	54,9 %	34,7 %	6,4 %

Tableau 27 : Effectifs des patients en fonction du stade Iwano.

Le centrage patellaire a été mesuré en préopératoire sur n = 194 / 229 radiographies, 35 données étaient manquantes. Au dernier recul, elle était évaluée sur n = 86 / 229 radiographies. **Il n'existait pas de différence significative (p = 0,3173) entre le préopératoire et le dernier recul concernant ce paramètre.** Ces résultats sont résumés dans la figure 30.



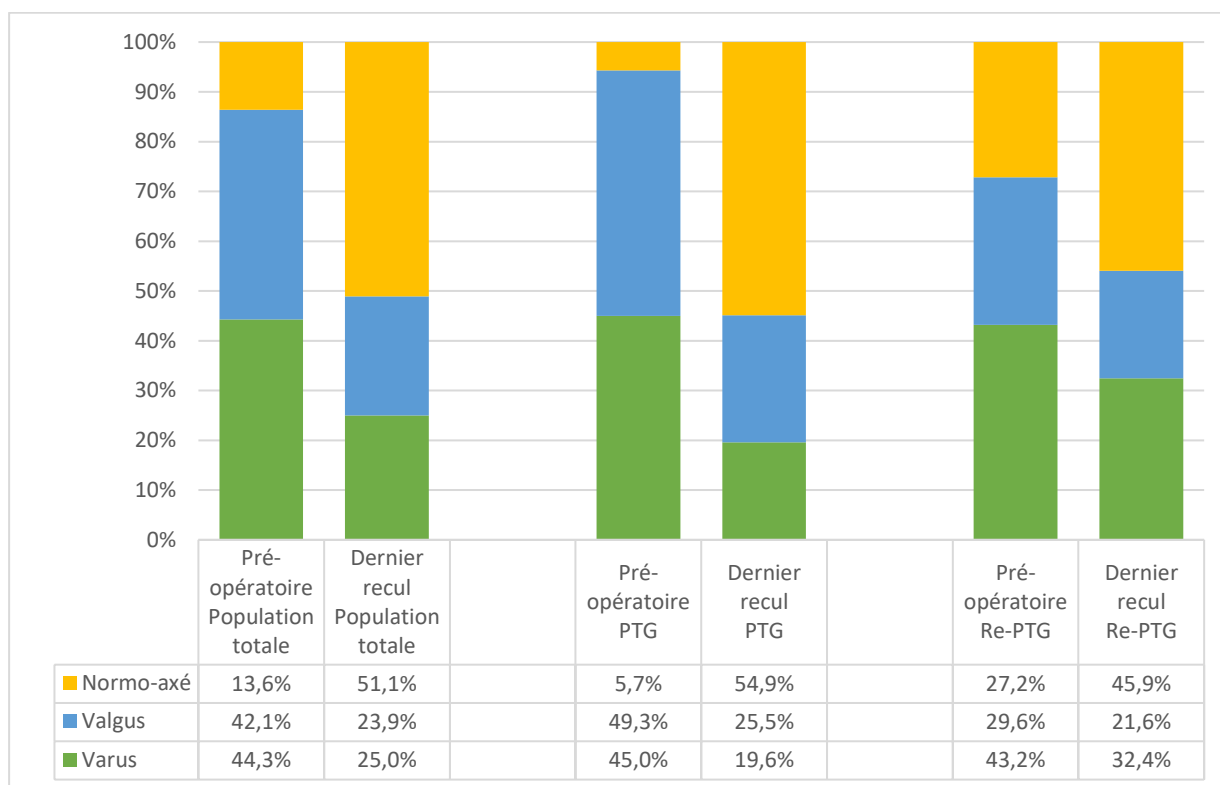
**Figure 30 :** Evolution du centrage patellaire entre le pré-opératoire et le dernier recul dans les différents groupes.

## D. Pangonogramme en charge

### 1. Axe Mécanique

L'axe mécanique du patient était connu en pré-opératoire dans  $n = 221/229$  cas. Au dernier recul, il était connu dans 88 cas. **Il existait une amélioration statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) sur ce paramètre avec une majorité de patients normo-axés au recul.** Les résultats sont décrits dans la figure 31.





**Figure 31** : Evolution de l'axe mécanique entre le pré-opératoire et le dernier recul dans les différents groupes.

## 2. Angle HKA

L'angle HKA était mesuré en préopératoire sur  $n = 215 / 229$  radiographies, alors que 14 données étaient manquantes. Au dernier recul, il était évalué sur  $n = 88 / 229$  radiographies.

**Il n'existait pas de différence significative concernant l'angle HKA entre le pré-opératoire et le recul et ceci quel que soit le groupe de population. Les résultats de ces mesures sont repris dans le tableau 28.**

HKA	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opérateur	181,2 +/- 13,3 [154 – 210]	178,8 +/- 6,5 [158 – 200]	180,3 +/- 11,4 [154 – 210]
Dernier recul	179,6 +/- 3,4 [169 – 185]	179,6 +/- 6,2 [157 – 196]	179,6 +/- 4,8 [157 – 196]
Différence	- 1,7 +/- 11,3 [-28 – +25]	+ 1,6 +/- 7,5 [-10 – +29]	- 0,3 +/- 9,9 [-28 – +29]
Significativité	p = 0,28	p = 0,20	p = 0,76

Tableau 28 : Angle HKA en pré-opérateur et au dernier recul dans les différents groupes.

### 3. Angle fémoral mécanique (AFm)

L'AFm était mesuré en préopérateur sur n = 195 / 229 radiographies. Au dernier recul, il était évalué sur n = 86 / 229 radiographies.

**Il existait une différence statistiquement significative concernant l'AFm entre le pré-opérateur et le recul dans le groupe PTG et dans la population totale.** Les résultats de ces mesures sont repris dans le tableau 29.

AFm	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opérateur	92,5 +/- 4,8 [64 – 108]	90,3 +/- 2,8 [79 – 97]	91,7 +/- 4,3 [64 – 108]
Dernier recul	89 +/- 2 [84 – 93]	89,4 +/- 2,6 [83 – 97]	89,2 +/- 2,3 [83 – 97]
Différence	- 3,4 +/- 3,3 [-11 – +3]	- 0,8 +/- 3,1 [-6 – +8]	- 2,3 +/- 3,4 [-11 – +8]
Significativité	<b>p &lt; 0,001</b>	p = 0,13	<b>p &lt; 0,001</b>

Tableau 29 : AFm en pré-opérateur et au dernier recul dans les différents groupes.

#### 4. Angle tibial mécanique (ATm)

L'ATm était mesuré en préopératoire sur n = 195 / 229 radiographies, alors que 34 données étaient manquantes. Au dernier recul, il était évalué sur n = 86 / 229 radiographies.

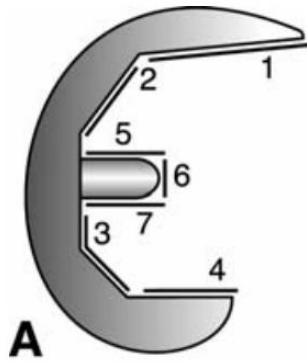
**Il existait une différence significative concernant l'ATm entre le préopératoire et le recul uniquement dans le groupe RPTG (p = 0,012).** Les résultats de ces mesures sont repris dans le tableau 30.

ATm	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
Pré-opératoire	89,2 +/- 7,4 [71 – 106]	89,1 +/- 3,5 [76 – 96]	89,2 +/- 6,3 [71 – 106]
Dernier recul	90,3 +/- 2 [81 – 94]	90,4 +/- 1,8 [87 – 96]	90,3 +/- 1,9 [81 – 96]
Différence	+ 0,2 +/- 7,5 [-18 – +19]	+ 1,8 +/- 4,2 [-5 – +14]	+ 0,9 +/- 6,4 [-18 – +19]
Significativité	p = 0,85	<b>p = 0,012</b>	p = 0,20

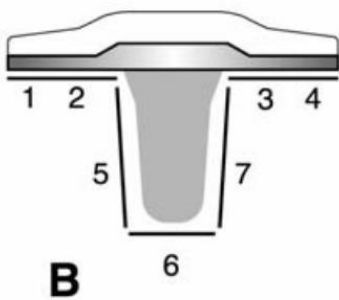
Tableau 30 : ATm en pré-opératoire et au dernier recul dans les différents groupes.

#### E. Liserés radiologiques, ostéo-intégration et descellement (figure 32)

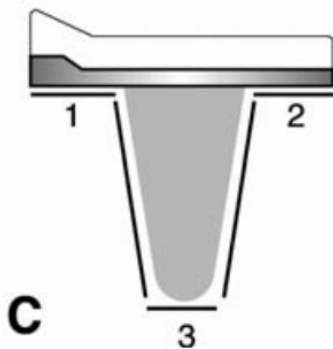
La recherche de liserés et de descellement prothétique a pu être réalisée en préopératoire dans le groupe RPTG sur n = 70 / 88 radiographies, le reste des radiographies étant manquant. Seuls les liserés pathologiques (> 2 mm) ont été colligés. Il existait 52 patients qui présentaient un descellement aseptique.



Situation	Nombre de liserés
1	17
2	7
3	2
4	9
5	3
6	1
7	0



Situation	Nombre de liserés
1	36
2	30
3	22
4	33
5	1
6	2
7	2

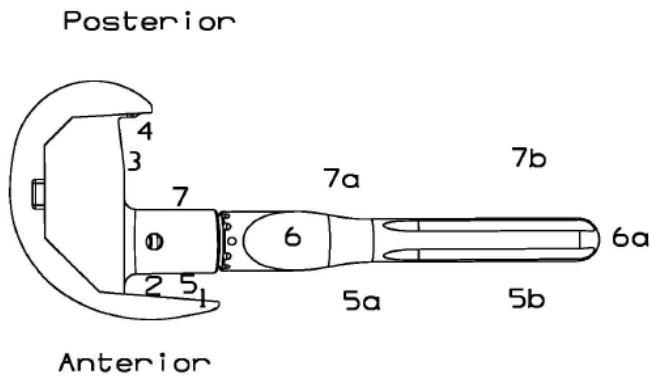


Situation	Nombre de liserés
1	9
2	8
3	4

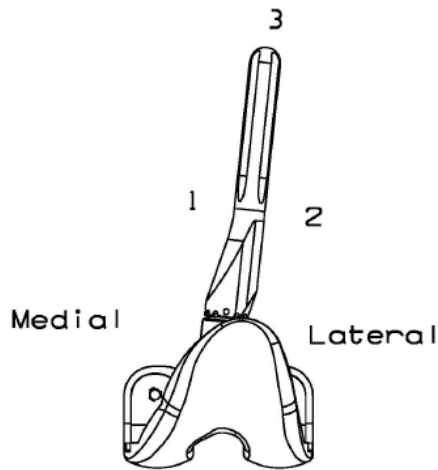
Figure 32 : Répartition des liserés pathologiques pré-opératoires.

La même étude était réalisée concernant les radiographies au dernier recul avec 86/229 radiographies analysées. Un ou plusieurs liserés ont été retrouvés chez 17 patients au total, dont un présentait un descellement sur le versant tibial et fémoral. Pour rappel, 10 patients présentaient un descellement mécanique visible sur les radiographies, dont 8 ont présenté une reprise majeure.

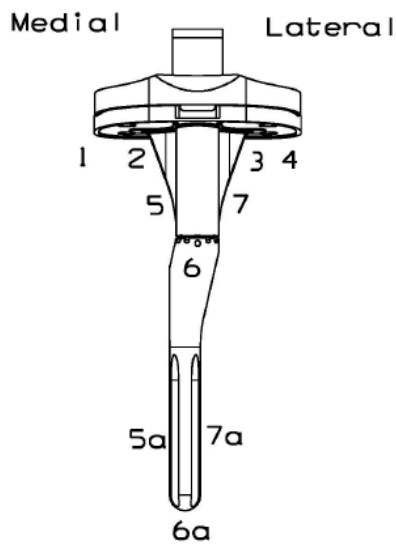
Le recueil de ces données est repris dans la figure 33.



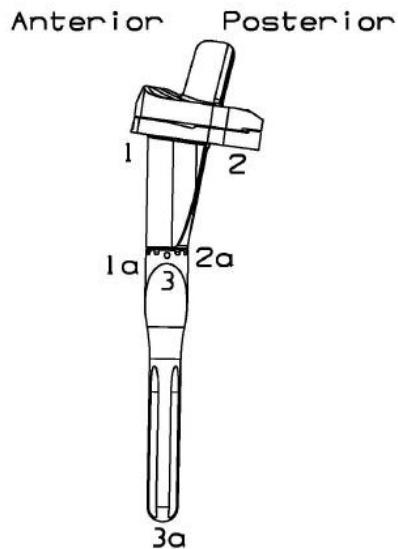
Situation	Nombre de liserés
1	1
2	1
3	0
4	0
5 / 5a / 5b	1 / 1 / 1
6a	1
7 / 7a / 7b	1 / 1 / 1



Situation	Nombre de liserés
1	1
2	0
3	1



Situation	Nombre de liserés
1	13
2	9
3	4
4	5
5 / 5a	2 / 1
6	1
7 / 7a	1 / 0



Situation	Nombre de liserés
1 / 1a	3 / 1
2 / 2a	4 / 2
3	2

Figure 33 : Répartition des liserés pathologiques au dernier recul.

## F. Canal Fill Ratio

Le CFR a été mesuré au dernier recul sur  $n = 94 / 229$  radiographies. Dans le groupe PTG il était mesuré sur  $54 / 141$  radiographies et dans le groupe RPTG sur  $40 / 88$  radiographies. A noter qu'il a pu être mesuré sur  $n = 23 / 29$  radiographies de patients ayant présenté un échec de LCCK avec reprise majeure. Ces résultats sont présentés dans le tableau 31.

Il n'existait pas de différence concernant le CFR tibial et fémoral entre les patients présentant des douleurs sur quilles (3 patients dont un sur la quille tibiale et fémorale) et les patients ayant présenté un descellement aseptique. Ces résultats sont repris dans le tableau 32.

CFR	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
CFR Fémur face	0,76 +/- 0,10 [0,50 – 0,97]	0,73 +/- 0,11 [0,38 – 0,94]	0,75 +/- 0,11 [0,38 – 0,97]
CFR Fémur profil	0,7 +/- 0,10 [0,52 – 0,94]	0,72 +/- 0,12 [0,36 – 0,95]	0,7 +/- 0,11 [0,36 – 0,95]
CFR3D Fémur	0,58 +/- 0,14 [0,26 – 0,88]	0,54 +/- 0,15 [0,14 – 0,89]	0,56 +/- 0,14 [0,14 – 0,89]
CFR Tibia face	0,81 +/- 0,10 [0,59 – 0,99]	0,79 +/- 0,09 [0,62 – 0,98]	0,80 +/- 0,09 [0,59 – 0,99]
CFR Tibia profil	0,78 +/- 0,11 [0,56 – 0,97]	0,78 +/- 0,10 [0,55 – 0,99]	0,78 +/- 0,11 [0,55 – 0,99]
CFR3D Tibia	0,64 +/- 0,15 [0,35 – 0,97]	0,62 +/- 0,14 [0,37 – 0,98]	0,63 +/- 0,15 [0,35 – 0,98]

Tableau 31 : Résultats de la mesure du CFR dans les différents groupes.

CFR	Douleurs sur quilles (n = 4)	Descellement aseptique (n = 10)
CFR Fémur face	0,78 +/- 0,08 [0,65 – 0,91]	0,71 +/- 0,10 [0,53 – 0,87]
CFR Fémur profil	0,78 +/- 0,11 [0,65 – 0,94]	0,71 +/- 0,10 [0,51 – 0,86]
CFR3D Fémur	0,61 +/- 0,14 [0,43 – 0,86]	0,52 +/- 0,14 [0,27 – 0,74]
CFR Tibia face	0,81 +/- 0,07 [0,68 – 0,92]	0,76 +/- 0,06 [0,70 – 0,92]
CFR Tibia profil	0,80 +/- 0,10 [0,57 – 0,94]	0,78 +/- 0,05 [0,72 – 0,87]
CFR3D Tibia	0,65 +/- 0,13 [0,39 – 0,83]	0,60 +/- 0,08 [0,50 – 0,80]

Tableau 32 : CFR moyen des patients présentant des douleurs sur quilles et un descellement aseptique.

## DISCUSSION

### I. Intérêts et limites de l'étude

Notre étude est à ce jour la série possédant le recul maximal le plus important (22,8 ans) concernant la prothèse LCCK® (Zimmer), et plus largement concernant les prothèses type « semi-contrainte » (ou prothèses à contrainte en varus-valgus), tant en chirurgie de première intention, qu'en chirurgie de reprise.

Il s'agit d'une série continue de patients avec une cohorte importante, comparable aux autres séries de la littérature (Tableaux 33 et 34). Il s'agit également de la seule série étudiant tous les paramètres cliniques et radiologiques objectivés dans la littérature.

Cette étude comporte toutefois plusieurs limites. Le caractère rétrospectif de l'étude avec les limites inhérentes à ce type d'étude constitue le principal biais. Elle est de plus, monocentrique et le recueil de données a été réalisé par un opérateur unique pouvant induire un biais de mesure au niveau des scores cliniques et des mesures radiographiques.

Par ailleurs, le nombre élevé de patients décédés au cours du suivi doit nous amener à interpréter les résultats au dernier recul avec prudence, et notamment sur les scores fonctionnels et les données radiographiques qui sont de ce fait, incomplètement représentatifs de la population totale de l'étude.



Auteur (Année de publication)	Modèle CCK	Quilles d'extension	Effectif initial	Effectif final	Perdus de vue	Décès	Age moyen
Lachiewicz et al (1996) [64]	LCCK et TC3	Oui	25	25	N / A	N / A	66 (44 - 81)
Hartford et al (1998) [65]	LCCK	Oui	17	17	N / A	N / A	73 (32 - 84)
Easley et al (2000) [66]	N / A	Oui	44	28	5	11	72,7 (60 - 88)
Anderson et al (2006) [67]	Exatech Optetrak	Non	70	55	7	8	72 (53 - 84)
Lachiewicz et al (2006) [68]	TC3 et IB2	Oui	54	42	2	10	67 (40 - 91)
Anderson et al (2007) [69]	Exatech Optetrak	Non	242	192	31	25	68 (25 - 88)
Lachiewicz et al (2011) [70]	LCCK	Oui	30	27	2	1	73,9 (58 - 94)
Nam et al (2012) [71]	Exatech Optetrak	Non	190	190	N / A	N / A	72,3 +/- 10,2
Pang et al (2013) [72]	LCCK et TC3	Oui	50	50	0	0	70 +/- 9
Maynard et al (2014) [37]	LCCK	Oui	132	127	2	1	68,3 (42 - 86)
Camera et al (2015) [73]	LCCK	Oui	19	15	1	3	69 (43 - 82)
Cholewinski et al (2015) [39]	LCCK	Oui	43	26	0	17	66 (21 - 88)
Luque et al (2015) [74]	Exatech Optetrak	Oui	105	95	0	10	71
Tripathi et al (2016) [75]	N / A	Oui	100	100	N / A	N / A	59 (45 - 70)
Ruel et al (2016) [76]	Exatech Optetrak	Non	184	142	0	42	N / A
Martin et al (2016) [77]	LCCK et TC3	Oui	427	427	N / A	90	64,6 (15 - 92)
Feng et al (2016) [78]	LCCK	Oui	52	48	3	1	61 (29 - 81)
Deshmukh et al (2016) [79]	Genesis II CCK	Non	242	242	N / A	N / A	65 (53 - 77)
Ye et al (2016) [80]	LCCK	Oui	35	31	0	4	64 (52 - 76)
Siqueira et al (2017) [81]	N / A	Oui	247	247	N / A	N / A	67 +/- 14
Moussa et al (2017) [82]	Exatech Optetrak	Non	354	354	N / A	N / A	72,4 +/- 9,5
Moussa et al (2017) [82]	LCCK et TC3 et Genesis II	Oui	85	85	N / A	N / A	66,9 +/- 10,8
Sabatani et al (2017) [41]	LCCK et TC3	Oui	28	28	0	0	82 (75 - 89)
Rai et al (2018) [27]	LCCK	Oui	38	36	1	1	58 (33 - 73)
Li et al (2019) [83]	Genesis II CCK	Non	43	43	0	0	65 (60 - 72)

Auteur (Année de publication)	Modèle CCK	Quilles d'extension	Effectif initial	Effectif final	Perdus de vue	Décès	Age moyen
Johnson et al (2019) [84]	TC3	Oui	21	21	0	0	54 (39 - 59)
Dayan et al (2020) [85]	Genesis II CCK	Non	241	241	N / A	N / A	65 +/- 12
Hossain et al (2020) [86]	Triathlon TS	Non	38	38	N / A	N / A	68 (36 - 84)
Stockwell et al (2020) [87]	Legion TKS	Non	74	74	0	0	65 (19 - 88)
Mancino et al (2020) [88]	LCCK	Oui	54	47	4	3	72 (43 - 86)
Theil et al (2021) [88]	Genesis II CCK	Oui	24	24	N / A	N / A	67 (62 - 72)
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>LCCK</b>	<b>Oui</b>	<b>141</b>	<b>63</b>	<b>4</b>	<b>74</b>	<b>66 (21 - 88)</b>

**Tableau 33** : Comparaison de la population de l'étude à la littérature pour les PTG primaires CCK.

Auteur (Année de publication)	Modèle CCK	Quilles d'extension	Effectif initial	Effectif final	Perdus de vue	Décès	Age moyen
Lachiewicz et al (1996) [64]	LCCK et TC3	Oui	21	21	N / A	N / A	66 (44 - 81)
Hartford et al (1998) [65]	LCCK	Oui	16	16	N / A	N / A	73 (32 - 84)
Kim et al (2009) [35]	LCCK	Oui	125	114	11	0	65 (26 - 81)
Camera et al (2015) [73]	LCCK	Oui	26	24	0	2	72 (56 - 85)
Kim et al (2015) [38]	LCCK	Oui	239	228	5	6	65 (26 - 86)
Ye et al (2016) [80]	LCCK	Oui	16	16	0	0	67 (59 - 75)
Nakano et al (2016) [89]	LCCK	Oui	41	41	0	0	73 (57 - 84)
Reina et al (2020) [90]	TC3	Oui	337	337	N / A	N / A	67 (36 - 94)
Limberg et al (2020) [91]	N / A	Oui	416	416	N / A	N / A	64 (33 - 88)
Kim et al (2021) [40]	LCCK	Oui	125	114	11	0	65 (26 - 81)
Gurel et al (2021) [92]	TC3	Oui	93	78	0	15	70,2
Theil et al (2021) [93]	Genesis II CCK	Oui	119	119	N / A	N / A	67 (62 - 72)
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>LCCK</b>	<b>Oui</b>	<b>88</b>	<b>51</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>66,5 (44 - 85)</b>

**Tableau 34** : Comparaison de la population de l'étude à la littérature concernant les RPTG CCK.

## II. Survie de la prothèse LCCK®

L'objectif principal de cette étude était l'analyse de la survie de la prothèse LCCK en chirurgie de première intention et de reprise. Il a été mis en évidence dans cette série une survie globale de 85,5 % à 20 ans de recul. Ce taux est plus faible que dans d'autres séries bénéficiant également d'un recul important [21,40], mais il prend en compte les arthroplasties primaires et de reprises à la différence de ces études qui individualisent chaque situation.

La survie des LCCK de première intention s'élève à 90,8 % dans notre série et ce taux se rapproche alors de ceux connus de la littérature, qu'il s'agisse de prothèses standards avec 92 % de survie à 10 ans [94], ou de prothèses semi-contraintes avec 93 % de survie à 10 ans [95]. Ce taux légèrement plus faible dans notre étude s'explique par le fait qu'il s'agisse d'un taux de survie à 20 ans de recul (à 10 ans, la survie était de 94,9 %) avec un risque accru de faillite, lié à la longévité prothétique.

Concernant la survie des LCCK de révision, notre taux de survie à 20 ans est de 76,9 % et apparaît bien en deçà des autres données bibliographiques. Kim et al [40], retrouvent un « taux de survie de 91 % au recul moyen de 19,2 ans ». Les indications opératoires de reprises dans notre étude étaient pourtant identiques aux autres séries [92,93]. Une explication possible à cela est peut-être le nombre élevé d'antécédents et de chirurgies antérieures dans notre étude avec un rang moyen de l'arthroplastie par LCCK à 2,74 dans le groupe RPTG.

Ces résultats témoignent tout de même d'un taux de survie satisfaisant des prothèses semi-contraintes à très long terme (> 15 ans), notamment en chirurgie primaire. Ce type d'implant est donc tout à fait adapté aux situations cliniques difficiles avec grande déformation frontale, insuffisance ligamentaire ou perte de substance osseuse modérée.

Dans notre étude, le choix d'implanter une LCCK a été effectué en per-opératoire dans le groupe PTG, dans 54,3 % des cas, face à l'existence d'une laxité résiduelle. Plus de la moitié de ces prothèses n'était donc initialement pas programmée. Les implants standards et les techniques d'équilibrage ligamentaire sont, bien entendu, à privilégier initialement. Il apparaît toutefois licite d'avoir dans son arsenal thérapeutique une prothèse semi-contrainte lorsque ces artifices ne sont pas suffisants à l'obtention d'une stabilité optimale, et ceci afin d'éviter les échecs précoces liés à l'instabilité qui atteignent jusqu'à 27 % à 5 ans [96].

Le recul moyen de l'étude est de 10,9 ans ce qui paraît assez faible étant donné la période d'inclusion ancienne et large s'étalant de 1997 à 2010. Ceci est expliqué par le fait qu'un grand nombre de patients (104 / 229) soit décédé durant le suivi et que leur date de décès ait été prise comme date de dernier recul. D'autre part, on constate une augmentation progressive du nombre de poses de LCCK au fur et à mesure des années et ceci entraîne donc également un recul moyen plus faible.

Le tableau 35 reprend le recul et le taux de survie de notre étude en les comparant aux données de la littérature, concernant les arthroplasties primaires. Il en est de même avec le tableau 36 concernant les RPTG.

Auteur (Année de publication)	Recul moyen (en années)	Recul moyen (en mois)	Survie (Effectif)
Lachiewicz et al (1996) [64]	5,1 (2 - 9)	61 (24 - 108)	100% (25)
Hartford et al (1998) [65]	5 (2 - 10)	60 (24 - 120)	100% (17)
Easley et al (2000) [66]	7,8 (5 - 11)	94 (60 - 132)	96,4 % (27)
Anderson et al (2006) [67]	4 (2 - 6)	45 (24 - 72)	98,1 % (54)
Lachiewicz et al (2006) [68]	9 (5 - 16)	108 (60 - 192)	92,9 % (39)
Anderson et al (2007) [69]	4 (2 - 6)	47 (24 - 72)	97,5 % (187)
Lachiewicz et al (2011) [70]	5,4 (2 - 11,5)	65 (24 - 138)	92,6 % (25)
Nam et al (2012) [71]	7 +/- 2	84 +/- 24	95,8 % (182)
Pang et al (2013) [72]	2	24	96 % (48)
Maynard et al (2014) [37]	9,2 (7,4 - 12,8)	111 (89 - 153)	89,8 % (114)
Camera et al (2015) [73]	11 (2,4 - 12,8)	134 (122 - 150)	100 % (15)
Cholewinski et al (2015) [39]	12,7 (10 - 14)	152 (120 - 168)	80 % (20)
Luque et al (2015) [74]	9 (7 - 13)	108 (84 - 156)	88,9 % (88)
Tripathi et al (2016) [75]	7	83 (24 - 150)	97 % (97)
Ruel et al (2016) [76]	5 (2 - 10)	60 (24 - 120)	90,1 % (128)
Martin et al (2016) [77]	5,3 (2 - 20)	64 (24 - 240)	92,7 % (352)
Feng et al (2016) [78]	6 (3,3 - 7,5)	71 (40 - 90)	97,9 % (47)
Deshmukh et al (2016) [79]	3,3 (2 - 4)	37	97,5 % (236)
Ye et al (2016) [80]	5,5 (2 - 12)	66 (24 - 144)	97,1 % (34)
Siqueira et al (2017) [81]	8,2 (2 - 15,1)	98 (24 - 181)	91,1 % (225)
Moussa et al (2017) [82]	2	24	97,5 % (345)
Moussa et al (2017) [82]	2	24	98,8 % (84)
Sabatani et al (2017) [41]	3 (0,5 - 4)	31 (6 - 48)	100 % (28)
Rai et al (2018) [27]	6,5 (3 - 9,5)	78 (36 - 114)	94,4 % (34)
Li et al (2019) [83]	5 (2 - 10)	60 (24 - 120)	95,3 % (41)
Johnson et al (2019) [84]	6 (2 - 12)	66 (24 - 140)	95,2 % (20)
Dayan et al (2020) [85]	6,1 +/- 1	73 +/- 12	93,4 % (225)
Hossain et al (2020) [86]	5 (2 - 9)	61 (24 - 102)	100 % (38)
Stockwell et al (2020) [87]	3,8 (0,4 - 10,3)	45 (5 - 124)	97,3 % (66)
Mancino et al (2020) [88]	9 (6 - 12)	108 (72 - 144)	93,6 % (44)
Theil et al (2021) [88]	11,8 (10,6 - 14,6)	142 (128 - 175)	100 % (24)
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>11,3 (0,1 - 22,7)</b>	<b>135 (1 - 272)</b>	<b>90,8 % (60)</b>

Tableau 35 : Comparaison de la survie de notre étude à la littérature dans le groupe PTG.

Auteur (Année de publication)	Recul moyen (années)	Recul moyen (mois)	Survie (Effectif)
Lachiewicz et al (1996) [64]	5 (2 - 7)	60 (24 - 84)	95,2 % (20)
Hartford et al (1998) [65]	4,9 (2 - 10)	59 (24 - 120)	87,5% (14)
Kim et al (2009) [35]	7,2 ( 5 - 10)	86 (60 - 120)	95,6 % (109)
Camera et al (2015) [73]	11 (2,4 - 12,8)	134 (122 - 150)	100 % (16)
Kim et al (2015) [38]	14,6 (11 - 16)	175 (134 - 192)	92,1 % (210)
Ye et al (2016) [80]	5,1 (2 - 12)	61 (24 - 144)	87,5 % (14)
Nakano et al (2016) [89]	4,1 (2 - 7,9)	49 (24 - 95)	92,7 % (38)
Reina et al (2020) [90]	10	120	93 % (311)
Limberg et al (2020) [91]	4 (2 - 10)	48 (24 - 120)	88,7% (358)
Kim et al (2021) [40]	19,2 (16 - 21)	230 (192 - 252)	91% (104)
Gurel et al (2021) [92]	4,6 (2 - 5)	56 (24 - 60)	91 % (71)
Theil et al (2021) [93]	11,8 (10,6 - 14,6)	142 (128 - 175)	82,4 %
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>10,3 (0,6 - 22,8)</b>	<b>124 (7 - 273)</b>	<b>76,9 % (37)</b>

Tableau 36 : Comparaison de la survie de notre étude à la littérature dans le groupe RPTG.

### **III. Complications et reprises chirurgicales**

#### **A. Complications**

Dans notre étude, le taux de complications était élevé avec 84 patients (36,7 %) ayant présenté au moins une complication après chirurgie. Ceci apparaît plus important que les autres données de la littérature. Ces chiffres élevés peuvent s'expliquer par la prise en compte des complications n'ayant pas nécessité de reprise chirurgicale, comme les thromboses veineuses profondes, les embolies pulmonaires, les hématomes traités médicalement ou encore les raideurs et douleurs chroniques. D'autres études, peu nombreuses [39,66,70,78,90], répertorient également ces complications et retrouvent de ce fait des taux de complications plus élevés compris entre 20,8 % et 44 %.

Il existait un taux de complications plus élevé dans le groupe RPTG (48,9 %) pouvant s'expliquer par le terrain, les antécédents locaux défavorables et la complexité accrue du geste chirurgical [90]. Les complications retrouvées dans notre série sont par ailleurs similaires à celles décrites dans la littérature [10,11,13], et regroupent majoritairement l'infection (4,4 %), le descellement aseptique (4,4 %), puis de façon moindre, la laxité, la raideur, les fractures périprothétiques, les complications sur l'appareil extenseur et le bris de matériel.

Malgré une augmentation théorique du risque de descellement aseptique lié à l'augmentation de la contrainte, il n'a finalement été retrouvé que 4,4 % (10 cas) de descellement mécanique dans cette étude. Toutes ces complications sont survenues dans le groupe RPTG chez des patients multi-opérés et qui bénéficiaient par ailleurs

de cales fémorales et / ou tibiales, témoignant d'une perte de substance osseuse déjà présente lors de la reprise et entraînant sans doute, un risque de descellement majoré par augmentation des contraintes prothétiques.

Une autre explication possible à l'absence de cas de descellement aseptique dans le groupe PTG est l'âge avancé des patients. En effet, Reina et al [90] ont démontré « une augmentation du risque de DA chez les patients jeunes et présentant un IMC élevé ». Ceci était également expliqué par un niveau d'activité élevé chez ces patients. L'absence de DA dans ce groupe est donc possiblement liée à un âge assez avancé, également souvent corrélé à un niveau inférieur d'activités. [97]

Il a également été retrouvé dans notre série 6 cas (2,7 %) de bris d'implants prothétiques avec faillite de la vis de serrage fixant le polyéthylène à l'embase tibiale. Il s'agit d'une complication connue dans la littérature, déjà décrite par Rapuri et al [98] qui expliquaient alors cette faillite par un « couple de torsion anti-horaire lors de la rotation du fémur sur le tibia durant des mouvements de flexion–extension ». Une autre explication peut aussi être apportée par un défaut de serrage de la vis, entraînant à terme sa désolidarisation. Afin de pallier ce problème, un tournevis dynamométrique permet en théorie un vissage adéquat sans rupture de vis ni défaut de serrage.

Le tableau 37 détaille les complications de notre étude en les comparant aux données de la littérature, concernant les arthroplasties primaires. Il en est de même avec le tableau 38 concernant les RPTG.



Auteur (Année de publication)	Pourcentage de complications totales	Complications précoces	Complications tardives
Lachiewicz et al (1996) [64]	20 % (5)	20% (2 TVP + 3 Raideurs)	0,0%
Hartford et al (1998) [65]	0%	0,0%	0,0%
Easley et al (2000) [66]	28,6 % (8)	25,2 % (4 TVP + 2 fracture de rotule + 1 raideur)	3,4 % (1 fracture périPTG)
Anderson et al (2006) [67]	1,8 % (1)	1,8 % (1 Clunk syndrome)	0,0%
Lachiewicz et al (2006) [68]	19 % (8)	N / A	19% (1 infection, 2 DA, 1 luxation, 4 tilts patellaires)
Anderson et al (2007) [69]	5 % (10)	2,5 % (4 Clunk syndromes, 1 luxation de rotule)	2,5 % (2 infections, 1 DA, 2 fractures périPTG)
Lachiewicz et al (2011) [70]	25,9 % (7)	22,2 % (1 désunion, 5 TVP)	3,7 % (1 infection)
Nam et al (2012) [71]	4,2 % (8)	N / A	4,2 % (1 infection, 5 DA, 1 raideur, 1 instabilité)
Pang et al (2013) [72]	8 % (4)	4% (2 infections)	4 % (1 DA, 1 bris de matériel)
Maynard et al (2014) [37]	14,2 % (18)	7,9 % (1 désunion, 6 clunk, 3 paralysies nerf fibulaire)	6,3 % (2 infections, 4 fractures périPTG, 1 fracture rotule, 1 rupture TR)
Camera et al (2015) [73]	0,0%	0,0%	0,0%
Cholewinski et al (2015) [39]	44 % (11)	24 % (4 TVP, 1 désunion, 1 fracture périPTG)	20 % (4 infections, 1 instabilité)
Luque et al (2015) [74]	11,1 % (11)	N / A	11,1 % (6 infections, 2 DA, 1 fracture périPTG, 2 pseudarthrose de TTA)
Tripathi et al (2016) [75]	8 % (8)	5%	3 % (1 DA, 1 infection, 1 instabilité)
Ruel et al (2016) [76]	26,8 % (38)	N / A	26,8 % (28 raideurs, 7 DA, 1 usure, 2 infections)
Martin et al (2016) [77]	24,1 % (103)	5,8 % (25 désunions)	18,3 % (36 raideurs, 21 infections, 19 DA, 2 fractures périPTG)
Feng et al (2016) [78]	20,8 % (10)	14,6 % (5 TVP, 1 paralysie nerf fibulaire, 1 rotule basse)	6,2 % (1 fracture périPTG, 1 DA, 1 ossification hétérotopique)
Deshmukh et al (2016) [79]	4,2 % (10)	1,7 % (4 raideurs)	2,5 % (4 infections, 1 raideur, 1 DA)
Ye et al (2016) [80]	2,9 % (1)	N / A	1 infection

Auteur (Année de publication)	Pourcentage de complications totales	Complications précoces	Complications tardives
Siqueira et al (2017) [81]	8,9 % (22)	N / A	8,9 % (13 infections, 2 DA, 4 fracture périPTG, 2 raideurs, 1 instabilité, 1 luxation)
Moussa et al (2017) [82]	2,5 % (9)	N / A	2,5 % (3 DA, 1 infection, 2 fractures périPTG, 1 raideur, instabilité, 1 luxation rotule )
Moussa et al (2017) [82]	1,2 % (1)	N / A	1,2 % (1 DA)
Sabatani et al (2017) [41]	10,7 % (3)	N / A	10,7 % (3 douleurs chroniques)
Rai et al (2018) [27]	19,4 % (7)	11,1 % (3 TVP, 1 paralysie nerf fibulaire)	8,3 % (1 infection, 1 fracture périPTG, 1 ossification hétérotopique)
Li et al (2019) [83]	9,3 % (9)	9,3 % (3 TVP, 1 paralysie nerf fibulaire)	11,6 % (4 luxations, 1 fracture périPTG)
Johnson et al (2019) [84]	28,6 % (6)	23,8 % (4 raideurs, 1 clunk)	4,8 % (1 raideur)
Dayan et al (2020) [85]	6,6 % (16)	N / A	6,6 % (8 infections, 5 DA, 1 raideur, 2 bris de matériel)
Hossain et al (2020) [86]	2,6 % (1)	2,6 % (1 TVP)	0,0%
Stockwell et al (2020) [87]	2,7 % (2)	N / A	2,7 % (1 infection, 1 instabilité)
Mancino et al (2020) [88]	6,4 % (3)	2,1 % (1 clunk)	4,2 % (2 infections)
Theil et al (2021) [88]	0 %	0,0%	0,0%
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>30,5 % (41)</b>	<b>13,5 % (6 TVP, 3 hématomes, 2 désunions, 3 infections, 3 raideurs, 2 fractures périPTG)</b>	<b>17% (4 infections, 2 laxités, 3 fractures périPTG, 6 raideurs, 2 ruptures app ext, 4 douleurs, 3 bris de matériel)</b>

Tableau 37 : Comparaison des complications de notre étude à la littérature dans le groupe PTG.

Auteur (Année de publication)	Pourcentage de complications totales	Complications précoces	Complications tardives
Lachiewicz et al (1996) [64]	9,5 % (2)	0,0%	9,5 % (1 Fracture périPTG + 1 Infection)
Hartford et al (1998) [65]	18,8 % (3)	0,0%	18,8 % (1 Infection + 2 DA)
Kim et al (2009) [35]	7 % (8)	2,60%	4,4 % (2 Infections + 2 DA + 1 bris de matériel)
Camera et al (2015) [73]	0,0%	0,0%	0,0%
Kim et al (2015) [38]	7,9 % (18)	N / A	7,9 % (12 DA + 4 infections + 2 laxité)
Ye et al (2016) [80]	12,5 % (2)	N / A	12,5 % (2 infections)
Nakano et al (2016) [89]	7,3 % (3)	N / A	7,3 % (3 infections)
Reina et al (2020) [90]	29,7 % (100)	21,4 % (10 raideurs, 8 TVP, 6 hématomes, 48 autres)	8,3 % (3 instabilités, 15 infections, 6 DA, 3 fractures périPTG, 1 malposition)
Limberg et al (2020) [91]	14 % (58)	N / A	11,3 % (23 infections, 11 DA, 13 instabilités)
Kim et al (2021) [40]	N / A	N / A	N / A
Gurel et al (2021) [92]	9 % (7)	3,8 % (1 raideur, 1 hématome, 1 avulsion de TTA)	5,1 % (1 Fracture périPTG + 1 raideur + 2 clunks)
Theil et al (2021) [93]	17,6 % (21)	N / A	17,6 % (12 infections, 4 DA, 3 ruptures App extenseur, 2 fractures périPTG)
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>48,9 % (43)</b>	<b>12,5 % (4 TVP, 1 EP, 3 hématomes, 1 infection, 2 raideurs)</b>	<b>36,4 % (6 infections, 10 DA, 2 laxité, 3 raideurs, 4 fractures périPTG, 3 bris de matériel, 4 douleurs)</b>

**Tableau 38** : Comparaison des complications de notre étude à la littérature dans le groupe RPTG.

## **B. Reprises mineures et majeures**

Le taux de reprises chirurgicales dans notre étude est de 25,3 % au total. Celui-ci fait partie de ceux les plus élevés comparativement aux données de la littérature. Il atteignait 18,4 % dans le groupe PTG et 36,4 % dans le groupe RPTG. Cette différence s'explique par l'inclusion dans ce travail des reprises mineures, sans ablation des implants, et des reprises majeures avec ablation de la prothèse. De nombreuses études [81,82,85,99] ne mentionnent que les reprises majeures, sous estimant peut être de ce fait, le nombre réel de reprises chirurgicales dans leur population. **En ne considérant que les reprises majeures, nos résultats se rapprochaient de ceux de la littérature avec 7,1 % de reprises dans le groupe PTG. Pour le groupe RPTG, le taux de reprise restait toutefois supérieur.**

Concernant les reprises septiques, notre étude se situait dans les séries [76,79,87] comportant le moins de complications (4,4 % au total) et de reprises septiques, notamment dans le groupe PTG (1,4%). Ce taux était comparativement plus faible dans notre série que dans le cadre de PTG standards où il atteignait pour Argenson et al « 1,8 % en 2013 » [94].

Dans le groupe RPTG, le taux de reprises septiques était également assez faible (5,7 %) comparativement à la littérature [80,91,93]. Cependant, nous avons volontairement exclu les reprises d'arthroplasties septiques de cette cohorte, afin d'étudier plus finement l'apparition d'un sepsis secondaire, contrairement à d'autres séries, qui de fait comportent un taux d'infection majoré [80,93].

Ce taux restait toutefois moins important que celui observé par Caron et al [30] qui retrouvaient « 11 % d'infections avec un taux de reprise septique estimé à 6,2 % pour les prothèses de type charnière ».

Le taux de reprise pour DA (9,1 %) concernant le groupe RPTG dans notre étude est similaire aux données de la littérature [38,65]. Dans le groupe PTG (0 % à 20 ans), il est même inférieur aux prothèses standards car estimé à 2,1 % par Argenson et al [94]. Ces données sont en accord avec les publications récentes concernant les prothèses à semi-contrainte qui ne retrouvent pas de corrélation entre le risque de descellement et l'augmentation de la contrainte prothétique [74,75,85,100].

Le tableau 39 détaille les reprises chirurgicales de notre étude en les comparant aux données de la littérature, concernant les arthroplasties primaires. Il en est de même avec le tableau 40 concernant les RPTG.

Auteur (Année de publication)	Taux de reprises chirurgicale	Reprise majeure toutes causes	Reprise DA	Reprise septique	Autres causes majeures	Reprises mineures
Lachiewicz et al (1996) [64]	12 % (3)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12 % (3 MSAG)
Hartford et al (1998) [65]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Easley et al (2000) [66]	7,2 % (2)	3,4 % (1)	0,0%	0,0%	3,4 % (1 fracture périPTG)	3,4 % (1 MSAG)
Anderson et al (2006) [67]	1,8 % (1)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,8 % (1 Arthroscopie)
Lachiewicz et al (2006) [68]	7,1 % (3)	4,8 % (2)	4,8 % (2)	0,0%	0,0%	2,4 % (1 lavage)
Anderson et al (2007) [69]	2,5% (5)	2,5 % (5)	0,5 % (1)	1 % (2)	1 % (2 fractures périPTG)	0,0%
Lachiewicz et al (2011) [70]	7,4 % (2)	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	7,4 % (1 lavage, 1 reprise cicatricielle)
Nam et al (2012) [71]	4,2 % (8)	4,2 % (8)	2,6 % (5)	0,5 % (1)	1,1 % (1 instabilité et 1 raideur)	0,0%
Pang et al (2013) [72]	4 % (2)	4 % (2)	2 % (1)	0,0%	2 % (1 bris matériel)	0,0%
Maynard et al (2014) [37]	10,2 % (13)	2,4 % (3)	0,0%	1,6 % (2)	0,8 % (1 fracture périPTG)	7,6 % (6 arthroscopies, 1 parage, 2 ostéosynthèses, 1 réparation TR)
Camera et al (2015) [73]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Cholewinski et al (2015) [39]	20 % (5)	12 % (3)	0,0%	8 % (2)	4 % (1 instabilité)	8 % (2 lavages)
Luque et al (2015) [74]	11,1 % (11)	8,1 % (8)	2 % (2)	6,1 % (6)	0,0%	3 % (1 ostéosynthèse, 2 cures de pseudarthrose de TTA)
Tripathi et al (2016) [75]	3 % (3)	3 % (3)	1 % (1)	1 % (1)	1 % (1 instabilité)	N / A
Ruel et al (2016) [76]	9,9 % (14)	9,9 % (14)	4,9 % (7)	1,4 % (2)	3,5 % (4 raideurs, 1 usure)	N / A
Martin et al (2016) [77]	17,6 % (75)	7,3 % (31)	4,4 % (19)	1,2 % (5)	1,6 % (7)	10,3 % (44)
Feng et al (2016) [78]	2,1 % (1)	2,1 % (1)	2,1 % (1)	0,0%	0,0%	N / A
Deshmukh et al (2016) [79]	4,2 % (10)	2,5 % (6)	0,4 % (1)	1,7 % (4)	0,4 % (1 raideur)	1,7 % (4 MSAG)

Auteur (Année de publication)	Taux de reprises chirurgicale	Reprise majeure toutes causes	Reprise DA	Reprise septique	Autres causes majeures	Reprises mineures
Ye et al (2016) [80]	2,9 % (1)	2,9 % (1)	0,0%	2,9 % (1)	0,0%	N / A
Siqueira et al (2017) [81]	8,9 % (22)	8,9 % (22)	0,8 % (2)	5,3 % (13)	2,8 % (4 fracture périPTG, 1 raideur, 1 instabilité, 1 luxation)	N / A
Moussa et al (2017) [82]	2,5 % (9)	2,5 % (9)	0,8 % (3)	0,3 % (1)	1,4 % (2 fractures périPTG, 1 instabilité, 1 raideur, 1 lux patella)	N / A
Moussa et al (2017) [82]	1,2 % (1)	1,2 % (1)	0,0%	1,2 % (1)	0,0%	N / A
Sabatani et al (2017) [41]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	N / A
Rai et al (2018) [27]	5,6 % (2)	5,6 % (2)	2,8 % (1)	2,8 % (1)	0,0%	N / A
Li et al (2019) [83]	4,7 % (2)	4,7 % (2)	0,0%	0,0%	4,7 % (2 luxations)	N / A
Johnson et al (2019) [84]	28,6 % (6)	4,8 % (1)	0,0%	0,0%	4,8 % (1 raideur)	23,8 % (4 MSAG, 1 arthroscopie clunk)
Dayan et al (2020) [85]	6,6 % (16)	6,6 % (16)	2,1 % (5)	3,3 % (8)	1,2 % (1 raideur, 2 bris de matériel)	N / A
Hossain et al (2020) [86]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Stockwell et al (2020) [87]	2,7 % (2)	2,7 % (2)	0,0%	1,4 % (1)	1,4 % (1 instabilité)	N / A
Mancino et al (2020) [88]	6,4 % (3)	4,2 % (2)	0,0%	4,2 % (2)	0,0%	2,1 % (1 arthroscopie)
Theil et al (2021) [88]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>18,4 % (26)</b>	<b>7,1 % (10)</b>	<b>0,0%</b>	<b>1,4 % (2)</b>	<b>5,7 % (3 raideurs, 3 bris de matériel, 1 laxité, 1 fracture périPTG)</b>	<b>11,3 % (5 lavages, 3 mobilisations, 3 ostéosynthèses, 2 évacuations d'hématome, 1 arthrolyse, 1 réparation app extenseur, 1 parage)</b>

**Tableau 39** : Comparaison des reprises de notre étude à la littérature dans le groupe PTG.

Auteur (Année de publication)	Taux de reprises chirurgicale	Reprise majeure toutes causes	Reprise DA	Reprise septique	Autres causes majeures	Reprises mineures
Lachiewicz et al (1996) [64]	9,5 % (2)	4,8 % (1)	0,0%	0,0%	4,8 % (1 fracture périPTG)	4,8 % (1 Lavage)
Hartford et al (1998) [65]	18,8 % (3)	12,5 % (2)	12,5 % (2)	0,0%	0,0%	6,2 % (1 Lavage)
Kim et al (2009) [35]	7 % (8)	4,4 % (5)	1,8 % (2)	1,8 % (2)	0,9 % (1 bris de matériel)	0,0%
Camera et al (2015) [73]	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Kim et al (2015) [38]	7,9 % (18)	7,9 % (18)	5,3 % (12)	1,8 % (4)	0,9 % (2 laxité)	0,0%
Ye et al (2016) [80]	12,5 % (2)	12,5 % (2)	0,0%	12,5 % (2)	0,0%	0,0%
Nakano et al (2016) [89]	7,3 % (3)	2,4 % (1)	0,0%	2,4 % (1)	0,0%	4,9 % (2 lavages)
Reina et al (2020) [90]	24,2 % (68)	7 % (26)	1,6 % (6)	4 % (15)	1,4 % (3 fractures périPTG, 1 instabilité, 1 malposition des implants)	17,2 % (10 MSAG, 17 lavages, 10 arthrolyses, 8 ostéosynthèses, 13 autres)
Limberg et al (2020) [91]	14 % (58)	11,3 % (47)	2,6 % (11)	5,5 % (23)	3,1 % (13 instabilités)	2,6 % (11)
Kim et al (2021) [40]	N / A	9 % (10)	N / A	N / A	N / A	N / A
Gurel et al (2021) [92]	9 % (7)	2,6 % (2)	0,0%	0,0%	2,6 % (1 fracture périPTG, 1 raideur)	6,4 % (1 MSAG, 1 hématome, 1 suture app extenseur, 2 arthroscopies)
Theil et al (2021) [93]	17,6 % (21)	17,6 % (21)	3 % (4)	10 % (12)	4,6 % (3 ruptures app ext, 2 fractures périPTG)	N / A
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>36,4 % (32)</b>	<b>21,6 % (19)</b>	<b>9,1 % (8)</b>	<b>5,7 % (5)</b>	<b>6,8 % (3 bris de matériel, 1 laxité, 2 fractures périPTG)</b>	<b>14,8 % (5 lavages, 2 MSAG, 2 drainages d'hématome, 1 ostéosynthèse, 3 complications app extenseur)</b>

Tableau 40 : Comparaison des reprises de notre étude à la littérature dans le groupe RPTG.



#### **IV. Scores fonctionnels**

Notre étude a permis de mettre en évidence une augmentation statistiquement significative du score IKS total entre le pré-opératoire et le dernier recul, quel que soit le groupe de population étudié. Le gain moyen était de 67,5 points au total dans cette étude.

Tous les paramètres du score IKS genou étaient améliorés de façon significative hormis dans le groupe RPTG où la flexion, le flessum et le déficit d'extension active n'étaient pas améliorés. Les douleurs et la flexion étaient les principaux facteurs améliorés, tout comme la stabilité frontale. Ces résultats sont comparables aux données de la littérature [35,39,65–70,72,75,76,78–81,85,89,90,100]. Le gain moyen du groupe PTG était de 53 points dans notre étude ce qui concorde parfaitement avec la récente méta-analyse de Mancino et al [88] concernant les PTG primaires CCK. La stabilité sagittale ne présentait dans aucun groupe de différence significative, ceci pouvant s'expliquer par le fait que la prothèse LCCK est à contrainte en varus-valgus et n'intervient donc que peu dans la stabilité antéropostérieure. Aucun patient au dernier recul n'avait été repris pour une instabilité sagittale. Les 4 patients (1,8 %) de l'étude repris pour instabilité présentaient une laxité résiduelle dans le plan frontal uniquement.

L'amélioration du score IKS fonction était significative dans notre étude, et ceci quel que soit le groupe de population. La pratique des escaliers ainsi que la marche étaient améliorées témoignant d'une meilleure autonomie et d'un niveau d'activités supérieur chez ces patients. Le gain moyen de ce score était de 19,5 points dans

notre étude alors qu'il était de 29,8 points dans la récente méta-analyse de Mancino et al [88]. Cette différence peut être expliquée par une population plus âgée dans notre étude au recul étant donné le suivi à très long terme, avec des patients présentant d'autres problèmes entravant l'autonomie (arthroses multiples des membres inférieurs, problème médical affectant la marche, ...).

Le score Oxford était également amélioré de façon statistiquement significative quel que soit le groupe. L'augmentation moyenne de 17 points reste inférieure à d'autres études [37,72,86] et notamment à la méta-analyse de Mancino et al [88] qui retrouvait une « augmentation moyenne de 27,3 points ».

Le score genou oublié dans notre étude était de 1,9 dans la population générale. Ceci témoigne d'une satisfaction conséquente des patients vis-à-vis de leur arthroplastie, tant en première intention, qu'en reprise. Ces résultats concordent avec ceux de la littérature [101] avec des « patients présentant une qualité de vie supérieure après PTG, notamment sur la douleur et la fonction ».

Le tableau 41 détaille les reprises chirurgicales de notre étude en les comparant aux données de la littérature, concernant les arthroplasties primaires. Il en est de même avec le tableau 42 concernant les RPTG.

Auteur (Année de publication)	Pré-opérateur IKS	Post-opérateur IKS	Flexion Pré-op	Flexion au Recul	Score Oxford Pré-op / Recul
Lachiewicz et al (1996) [64]	N / A	N / A	87° [35 - 135]	94° [45 - 120]	N / A
Hartford et al (1998) [65]	G : 39 [0 - 93] F : 29 [0 - 90]	G : 88 [44 - 100] F : 61 [0 - 100]	N / A	N / A	N / A
Easley et al (2000) [66]	G : 27 [5 - 51] F : 32 [5 - 60]	G : 95 [90 - 100] F : 67 [20 - 90]	-6,3° à 109,8°	- 1,3° à 114,1°	N / A
Anderson et al (2006) [67]	G : 34 [3 - 50] F : 40 [0 - 70]	G : 93 [40 - 100] F : 74 [25 - 100]	-4° à 103°	- 0,5° à 115°	N / A
Lachiewicz et al (2006) [68]	G : 39 [11 - 62] F : 22 [0 - 70]	G : 91 [43 - 100] F : 32 [0 - 100]	93,2° [45 - 135]	97,4° [60 - 130]	N / A
Anderson et al (2007) [69]	G : 36 [3 - 62] F : 42 [0 - 70]	G : 89 [42 - 100] F : 76 [25 - 100]	-5° à 103°	- 0,5° à 112°	N / A
Lachiewicz et al (2011) [70]	G : 39 [11 - 62] F : 22 [0 - 70]	G : 95 [77 - 100] F : 35 [0 - 80]	106° [80 - 130]	114° [100 - 130]	N / A
Nam et al (2012) [71]	N / A	IKS total : 88 +/- 15	N / A	N / A	N / A
Pang et al (2013) [72]	G : 26 +/- 10 F : 36 +/- 7	G : 84 +/- 8 F : 48 +/- 7	75° +/- 9	115° +/- 13	21 / 39
Maynard et al (2014) [37]	N / A	N / A	111° [30 - 135]	117° [95 - 130]	20 / 36
Camera et al (2015) [73]	N / A	N / A	N / A	100°	N / A
Cholewinski et al (2015) [39]	G : 42 [16 - 77] F : 31 [0 - 80]	G : 90 [77 - 99] F : 61 [10 - 90]	109° [50 - 140]	112° [90 - 130]	N / A
Luque et al (2015) [74]	N / A	G : 75,8 F : 73,1	N / A	100,6°	N / A
Tripathi et al (2016) [75]	G : 39 F : 33	G : 96 F : 79	113°	119,1°	N / A
Ruel et al (2016) [76]	IKS total : 67,4	IKS total : 149	N / A	N / A	N / A
Martin et al (2016) [77]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Feng et al (2016) [78]	G : 31 [8 - 65] F : 26 [0 - 68]	G : 90 [66 - 99] F : 71 [12 - 92]	42,4° [0 - 100]	95,3° [30 - 140]	N / A
Deshmukh et al (2016) [79]	G : 45 +/- 6 F : 41 +/- 8	G : 83 +/- 8 F : 79 +/- 14	110° +/- 15	112° +/- 9	N / A
Ye et al (2016) [80]	G : 27 +/- 14 F : 40 +/- 16	G : 79 +/- 14 F : 85 +/- 11	78,4° +/- 15,2	89,9° +/- 15,8	N / A
Siqueira et al (2017) [81]	G : 41 F : 35	G : 86 F : 58	N / A	N / A	N / A

Auteur (Année de publication)	Pré-opérateur IKS	Post-opérateur IKS	Flexion Pré-op	Flexion au Recul	Score Oxford Pré-op / Recul
Moussa et al (2017) [82]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Moussa et al (2017) [82]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Sabatani et al (2017) [41]	G : 30	G : 92	N / A	98,9° [90 - 120]	N / A
Rai et al (2018) [27]	G : 45 F : 49	G : 92 F : 91	68,9° [35 - 105]	113,7° [103 - 124]	N / A
Li et al (2019) [83]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Johnson et al (2019) [84]	N / A	G : 94,7	100,9° [65 - 120]	116,2° [90 - 130]	N / A
Dayan et al (2020) [85]	G : 44,8 +/- 12,1 F : 45,2 +/- 10,4	G : 83,4 +/- 10,3 F : 81,5 +/- 19,2	105,9° +/- 12,9	113,8° +/- 11,5	N / A
Hossain et al (2020) [86]	N / A	N / A	87,8° +/- 24	114,1° +/- 12,3	23 +/-9 / 43 +/- 4
Stockwell et al (2020) [87]	N / A	N / A	N / A	N / A	18,9 / 33,1 [6 - 36] / [6 - 48]
Mancino et al (2020) [88]	G : 43 [19 - 72] F : 40 [17 - 69]	G : 86 [54 - 100] F : 59 [42 - 100]	98° [75 - 105]	108° [90 - 120]	N / A
Theil et al (2021) [88]	N / A	N / A	N / A	N / A	39 [recul]
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>G : 30,3 [0 - 66] F : 35,3 [0 - 70]</b>	<b>G : 84,9 [44 - 100] F : 7,7 [0 - 50]</b>	<b>104,9° [40 - 125]</b>	<b>116,3° [70 - 125]</b>	<b>13,9 / 34 [2 - 25] / [15 - 48]</b>

Tableau 41 : Comparaison des scores fonctionnels de notre étude à la littérature dans le groupe PTG.

Auteur (Année de publication)	Pré-opérateur IKS	Post-opérateur IKS	Flexion Pré-op	Flexion au Recul	Score Oxford Pré-op / Recul
Lachiewicz et al (1996) [64]	N / A	N / A	79 [40 - 125]	100 [60 - 125]	N / A
Hartford et al (1998) [65]	G : 37 [15 - 73] F : 19 [0 - 70]	G : 83 [52 - 95] F : 58 [20 - 100]	N / A	N / A	N / A
Kim et al (2009) [35]	G : 35 [5 - 56] F : 16 [20 - 35]	G : 90 [41 - 100] F : 64 [15 - 100]	95°	106°	N / A
Camera et al (2015) [73]	N / A	N / A	N / A	90°	N / A
Kim et al (2015) [38]	G : 43,5 [0 - 59] F : 47,9 [0 - 100]	G : 85,6 [16 - 91] F : 58,8 [15 - 78]	94°	106°	N / A
Ye et al (2016) [80]	G : 23,6 F : 40,3	G : 81,4 F : 85,9	87,1° +/- 13,9	92,8° +/- 16,5	N / A
Nakano et al (2016) [89]	G : 43,8 [20 - 70] F : 37,1 [15 - 72]	G : 82,9 [50 - 99] F : 79,2 [70 - 95]	102,4° [85 - 130]	107,7° [85 - 130]	N / A
Reina et al (2020) [90]	G : 46 [0 - 89] F : 45 [0 - 100]	G : 77 [21 - 95] F : 60 [0 - 100]	93° [0 - 135]	106° [55 - 130]	N / A
Limberg et al (2020) [91]	G : 46	G : 81	96°	108°	N / A
Kim et al (2021) [40]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Gurel et al (2021) [92]	G : 65,5	G : 89,6	103,4°	105,5°	N / A
Theil et al (2021) [93]	N / A	N / A	N / A	N / A	39 [recul]
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>G : 44,1 [7 - 69] F : 35,3 [0 - 60]</b>	<b>G : 77,9 [43 - 100] F : 8,8 [0 - 30]</b>	<b>94,7° [30 - 125]</b>	<b>108,8° [80 - 125]</b>	<b>16,2 / 30 [3 - 25] / [5 - 48]</b>

**Tableau 42** : Comparaison des scores fonctionnels de notre étude à la littérature dans le groupe RPTG.

## V. Données radiographiques

Dans notre série, il existait une répartition homogène entre les patients présentant une déformation pré-opératoire en varus ou en valgus (respectivement 45 % et 49,3 %) avec au maximum des grandes déformations (jusqu'à 26° de varus et 30° de valgus). La répartition des patients en fonction de leur déformation dans le plan frontal était équivalente aux données de la littérature [88]. Les déformations importantes pré-opératoires dans notre étude et celles de la littérature nécessitaient l'utilisation d'une prothèse CCK, et concordaient avec les différents facteurs radiographiques connus motivant l'augmentation de la contrainte prothétique évoqués par Girard et al [24].

L'étude du descellement et la recherche de liserés périprothétiques radiographiques a permis de retrouver un ou plusieurs liserés dans 7,4 % des cas (17 patients). Ce chiffre est inférieur à celui d'autres études où il existait de 11 à 47 % de liserés sur le tibia et 4 à 36 % sur le fémur [37,39,67,78,87]. Cette différence peut être liée au fait que dans notre étude, nous avons seulement recueilli les liserés pathologiques supérieurs à 2mm ou évolutifs dans le temps, alors que d'autres études ont recueilli tous les liserés y compris ceux non pathologiques [39,87,100]. Les liserés inférieurs à 1 mm, ou non évolutifs dans le temps ne sont pas des indicateurs de faillite prothétique ou clinique et sont à surveiller [56,102].

Dans notre étude, le CFR calculé retrouvait un CFR de face sur le tibia de 0,80 et sur le fémur de 0,75. Il a été montré dans la littérature qu'un CFR tibial > 0,85 et un CFR fémoral > 0,85 ou > 0,70 sur plus de 2 cm étaient des facteurs protecteurs

de descellement aseptique en favorisant une meilleure transmission des contraintes mécaniques entre les quilles d'extension et l'os [62]. Fleischman et al [103] retrouvaient une « diminution de 41,2 % du risque de descellement aseptique pour chaque augmentation de 10 % du CFR ». Fleischman et al [63], dans une autre étude ont également montré que « l'utilisation de quilles d'extension press-fit avec un CFR > 0,85 permettait un meilleur alignement mécanique ».

Même si nos CFR sont inférieurs aux normes observées dans la littérature, nous n'avons pas observé dans notre série de DA dans le groupe PTG, et un nombre restreint (n = 10) dans le groupe RPTG. Ces résultats, avec un CFR fémoral et tibial plus faibles, doivent nous faire considérer ces taux avec prudence quant au remplissage diaphysaire. Ils doivent nous interpeler sur l'importance de conserver l'intégrité des métaphyses tibiale et fémorale qui permettent de mieux répartir les forces sur une surface d'appui prothétique plus large. [42]

Le tableau 43 détaille les principaux résultats radiographiques de notre étude en les comparant aux données de la littérature, concernant les arthroplasties primaires. Il en est de même avec le tableau 44 concernant les RPTG.

Auteur (Année de publication)	Varus Pré-op	Valgus Pré-op	Normo-axé Pré-op	HKA pré-op	HKA post-op	Liserés de descellement
Lachiewicz et al (1996) [64]	12 % (3) 28°	48 % (12) 23°	40 % (10)	N / A	N / A	N / A
Hartford et al (1998) [65]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Easley et al (2000) [66]	0 % (0)	100 % (44) 17,6° [11 - 25]	0 % (0)	N / A	N / A	Tibia : 2 (1 zone)
Anderson et al (2006) [67]	0 % (0)	100 % (55) 9,7° [15 - 33]	0 % (0)	N / A	N / A	Tibia : 5 (1 zone), 1 (2 zones) Fémur : 2 (2 zones)
Lachiewicz et al (2006) [68]	7,1 % (3)	66,7 % (28) 20°	26,2 % (11)	N / A	N / A	Tibia : 5 (1 zone), 2 (2 zones), 1 (3 zones) Fémur : 3
Anderson et al (2007) [69]	41% (99) 13° [5 - 22]	59 % (143) 15° [7 - 33]	0 % (0)	N / A	N / A	Tibia : 15 (1 zone), 11 (2 zones) Fémur : 12 (2 zones)
Lachiewicz et al (2011) [70]	14,8 % (4) 4,8° [3 - 10]	85,2 % (23) 22,2° [12 - 30]	0 % (0)	N / A	N / A	Tibia : 3 (1 zone) Fémur : 3 (1 zone) et Rotule : 2 (1 zone)
Nam et al (2012) [71]	10,2° +/- 5,4	15,5° +/- 5,1	0 % (0)	N / A	N / A	N / A
Pang et al (2013) [72]	0 % (0)	100 % (50)	0 % (0)	N / A	N / A	N / A
Maynard et al (2014) [37]	74 % (94) 10,7° [2 - 28]	22 % (28) 18,4° [10 - 30]	4% (5)	N / A	N / A	Tibia : 14
Camera et al (2015) [73]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	5 genoux avec 1 liseré ou plus
Cholewinski et al (2015) [39]	34,9 % (15)	39,5 % (17)	25,6 % (11)	182° +/- 15,5 [150 - 210]	179° +/- 2,5 [174 - 184]	Tibia : 9 Fémur : 1 et Rotule : 1
Luque et al (2015) [74]	10,9°	25,9°	N / A	N / A	N / A	N / A
Tripathi et al (2016) [75]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Ruel et al (2016) [76]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Martin et al (2016) [77]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Feng et al (2016) [78]	6,3 % (3) 11,7° [5 - 25]	77,1 % (37) 10,5° [7 - 15]	16,7 % (8)	N / A	N / A	Tibia : 48



Auteur (Année de publication)	Varus Pré-op	Valgus Pré-op	Normo-axé Pré-op	HKA pré-op	HKA post-op	Liserés de descellement
Deshmukh et al (2016) [79]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	Tibia : 20 en zone 1
Ye et al (2016) [80]	25,7 % (9) 24,4° [19 - 29]	28,6 % (10) 25° [18 - 32]	45,7 % (16)	N / A	N / A	Tibia : 1 Fémur : 1
Siqueira et al (2017) [81]	11,3 % (31) > 15°	11,3 % (31) > 15°	N / A	N / A	N / A	N / A
Moussa et al (2017) [82]	38,7 % (137) 9,3°	52,3 % (185) 10,9°	9 % (32)	N / A	N / A	N / A
Moussa et al (2017) [82]	38,8 % (33) 11,4°	47,1 % (40) 14,3°	14,1 % (12)	N / A	N / A	N / A
Sabatani et al (2017) [41]	64,3 % (18)	35,7 % (10)	0 % (0)	N / A	N / A	0
Rai et al (2018) [27]	27,8 % (10) 12° [0 - 30]	47,2 % (17) 15° [7,5 - 25]	25 % (9)	176,9° [135 - 199]	180,2° [175 - 184]	Tibia : 13 Fémur : 3
Li et al (2019) [83]	0 % (0)	100 % (43) 14° [11 - 17,5]	0 % (0)	N / A	N / A	N / A
Johnson et al (2019) [84]	76,2 % (16) 6,6° [1 - 16]	23,8 % (5) 14° [12 - 16]	0 % (0)	N / A	N / A	11
Dayan et al (2020) [85]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	26
Hossain et al (2020) [86]	N / A	N / A	N / A	N / A	[175° - 178°]	0
Stockwell et al (2020) [87]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	Tibia : 40 Fémur : 10
Mancino et al (2020) [88]	46,8 % (22) 13,3° [5 - 30]	42,6 % (20) 14,2° [5 - 25]	10,6 % (5)	N / A	N / A	Tibia : 5
Theil et al (2021) [88]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>45 % (63) 9,8° [3 - 26]</b>	<b>49,3 % (69) 11,1° [3 - 30]</b>	<b>5,7 % (8)</b>	<b>181,2° +/- 13,3 [154 - 210]</b>	<b>179,6° +/- 3,4 [169 - 185]</b>	<b>Tibia : 2 Fémur : 0</b>

Tableau 43 : Comparaison des données radiographiques de notre étude à la littérature dans le groupe PTG.

Auteur (Année de publication)	Varus Pré-op	Valgus Pré-op	Normo-axé Pré-op	HKA pré-op	HKA post-op	Liserés de descellement
Lachiewicz et al (1996) [64]	23,8 % (5) 12°	14,3 % (3) 18°	61,9 % (13)	N / A	N / A	N / A
Hartford et al (1998) [65]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Kim et al (2009) [35]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	19 non pathologiques < 1mm 1 pathologique > 2mm
Camera et al (2015) [73]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	3 genoux avec 1 liseré ou plus
Kim et al (2015) [38]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	26 non pathologiques < 1mm 9 pathologiques > 2mm
Ye et al (2016) [80]	25% (4) 23,8°	0%	75% (12)	N / A	N / A	N / A
Nakano et al (2016) [89]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Reina et al (2020) [90]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Limberg et al (2020) [91]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Kim et al (2021) [40]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Gurel et al (2021) [92]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
Theil et al (2021) [93]	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A	N / A
<b>Urbain et al (2021)</b>	<b>43,2 % (35)</b>	<b>29,6 % (24)</b>	<b>27,2 % (22)</b>	<b>178,8° +/- 6,5 158 - 200</b>	<b>179,6° +/- 6,2 157 - 196</b>	<b>Tibia : 13 Fémur : 2</b>

**Tableau 44** : Comparaison des données radiographiques de notre étude à la littérature dans le groupe RPTG.

## CONCLUSION

La prothèse semi-contrainte LCCK® présente donc une survie à 20 ans de 85,5 % dans la population générale. Il s'agit donc d'une prothèse efficace tant en chirurgie primaire, qu'en chirurgie de révision lorsqu'il existe une insuffisance ligamentaire et / ou une perte de substance osseuse.

Cette prothèse permet une amélioration significative des scores fonctionnels et des amplitudes articulaires. Elle supprime ou limite les laxités pathologiques et permet une récupération de la fonction tout en favorisant l'indolence.

Elle présente un taux de complications et de reprises similaire aux prothèses standards postéro-stabilisées et inférieur aux prothèses à charnière.

Depuis la date de fin d'inclusion de cette étude et jusqu'à ce jour, 568 LCCK ont été implantées en chirurgie primaire ou de reprise dans notre centre témoignant de son utilisation en pratique clinique courante.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Descriptif de la prothèse LCCK®

#### Le composant fémoral :

- Asymétrique (droit et gauche), à condyle symétriques
- Fixation avec ciment
- Disponible en 5 tailles : C, D, E, F et G
- Divergence fémorale non modifiable à 6°
- Alliage de Chrome-Cobalt-Molybdène (Zimaloy ®)

#### Le composant tibial :

- Plateau tibial fixe, symétrique
- Fixation avec ciment
- Disponible en 7 tailles : 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8
- Pente tibiale postérieure à 7°
- Alliage de Titane-Aluminium-Vanadium (Tivanium ®)

#### Le composant articulaire :

- Plateau fixe, symétrique avec butée postéro-stabilisée renforcée
- Disponible en 5 épaisseurs : 10, 12, 14, 17 et 20 mm
- Fixation à l'embase avec une vis et un tournevis dynamométrique
- Polyéthylène UHMWPE (Ultra High Molecular Weight PolyEthylene)

### Le composant patellaire :

- Fixation cimentée par 3 plots d'encrage
- 6 tailles (diamètre x épaisseur en mm) : 26 x 7,5 / 29 x 8 / 32 x 8,5 / 35 x 9 / 38 x 9,5 / 41 x 10 mm
- Entièrement en Polyéthylène UHMWPE

### Tiges d'extension fémorale et tibiale :

- Double fixation à l'embase ou au carter fémoral : cône morse et vis
- Fixation avec ciment (mais possibilité de ne pas les cimenter)
- 3 types : droite, décalée (Offset) et courbe (Longueur unique : 152 mm)
- Tige décalée : Offset de 4,5 mm, orientable à 360°
- Diamètres : de 10 à 20 mm (maximum 18 mm pour la tige Offset)
- 3 longueurs : 100 mm, 155 mm et 200 mm (X-Long, uniquement droite)
- Alliage de Titane-Aluminium-Vanadium (Tivanium ®) avec surface lisse non réhabitable

### Cales de compensation fémorales et tibiales :

- 3 types de cales fémorales : distale, postérieure et antérieure
- 2 types de cales tibiales : hémicale médiale et hémicale latérale
- Fixation par vis
- 4 épaisseurs : 5, 10, 15 et 20 mm
- Alliage de Titane-Aluminium-Vanadium (Tivanium ®)

## Annexe 2 : Score IKS

### Score Genou : \_\_\_ / 100

#### Douleur : (50)

- Aucune : 50 pts
- Faible ou rare : 45 pts
- Escaliers seulement : 40 pts
- Marche et escaliers : 30 pts
- Modérée occasionnelle : 20 pts
- Modérée continue, permanente : 10 pts
- Sévère : 0 pt

#### Amplitudes articulaires : (25)

\_\_\_ ° de flexion (5° = 1 point)

#### Stabilité : (25) (*laxité max en extension ou flexion*)

- Antéropostérieure :
  - < 5 mm : 10 pts
  - 5 à 10 mm : 5 pts
  - ≥ 10 mm : 0 pt
- Frontale :
  - < 5° : 15 pts
  - 6 à 9° : 10 pts
  - 10 à 14° : 5 pts
  - ≥ 15° : 0 pt

#### Déductions :

- Flessum passif :
  - 0 à 4° : - 0 pt
  - 5 à 10° : - 2 pts
  - 11 à 15° : - 5 pts
  - 16 à 20° : - 10 pts
  - > 20° : - 15 pts
- Défaut d'extension active :
  - 0° : - 0 pt
  - < 10° : - 5 pts
  - 10 à 20° : - 10 pts
  - > 20° : - 15 pts
- Défaut d'alignement radiographique :
  - 0 à 4° : - 0 pt
  - 5 à 10° : - 10 pts
  - > 10° : - 20 pts

### Catégorie patient = Charnley

- A** = unilatéral ou bilatéral avec genou controlatéral opéré avec succès
- B** = unilatéral, genou opposé symptomatique
- C** = arthrose multiple ou tare médicale affectant la marche

### Score Fonction : \_\_\_ / 100

#### Marche : (50)

- Illimitée : 50 pts
- > 1 km = > 30 min : 40 pts
- De 500 m à 1 km = de 15 à 30 min : 30 pts
- < 500 m = < 15 min : 20 pts
- Dans la maison : 10 pts
- Impossible : 0 pt

#### Escaliers : (50)

- Montée et descente normales : 50 pts
- Montée normale, descente difficile : 40 pts
- Montée et descente difficiles : 30 pts
- Montée difficile, descente impossible : 15 pts
- Impossible : 0 pt

#### Déductions :

- Pas d'aide technique : - 0 pt
- 1 canne : - 5 pts
- 2 cannes : - 10 pts
- Béquilles ou déambulateur : - 20 pts

### Score IKS total : Genou + Fonction

\_\_\_ / 200

### **Annexe 3 : Score Oxford Genou**

Durant ces 4 dernières semaines :

**1. Comment décririez-vous la douleur que vous avez habituellement dans votre genou ?**

Nulle       Très légère       Légère       Modérée       Sévère

**2. Avez-vous eu des difficultés pendant la toilette et l'habillage à cause de votre genou ?**

Aucune       Très légères       Légères       Importantes       Activité impossible

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

Aucune       Très légères       Légères       Importantes       Activité impossible

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

Plus de 30 minutes       De 16 à 30 minutes       De 5 à 15 minutes       Moins de 5 minutes       Douleurs immédiates

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

Aucune       Très légères       Légères       Importantes       Insupportables

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

Jamais ou rarement       Parfois       Souvent       Le plus souvent       Toujours

**7. Pouvez-vous vous accroupir et vous relever ?**

Facilement       Petites difficultés       Difficultés moyennes       Grandes difficultés       Impossible

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

Jamais       Parfois       Souvent       Le plus souvent       Toujours

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

Jamais       Un peu       Modérément       Beaucoup       Activités impossibles

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

- Jamais     Parfois     Souvent     Le plus souvent     Toujours

**11. Pouvez-vous faire vos achats vous-même ?**

- Facilement     Petites difficultés     Difficultés moyennes     Grandes difficultés     Impossible

**12. Pouvez-vous descendre les escaliers ?**

- Facilement     Petites difficultés     Difficultés moyennes     Grandes difficultés     Impossible

Pour calculer le score Oxford, chaque item est noté de 4 à 0. Le score maximal est ainsi de 48 et le score minimal de 0.



## Annexe 4 : Score DN4

### QUESTIONNAIRE DN4 : un outil simple pour rechercher les douleurs neuropathiques

Pour estimer la probabilité d'une douleur neuropathique, le patient doit répondre à chaque item des 4 questions ci dessous par « oui » ou « non ».

QUESTION 1 : la douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ?

	Oui	Non
1. Brûlure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sensation de froid douloureux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Décharges électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTION 2 : la douleur est-elle associée dans la même région à un ou plusieurs des symptômes suivants ?

	Oui	Non
4. Fourmillements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Picotements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Engourdissements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Démangeaisons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTION 3 : la douleur est-elle localisée dans un territoire où l'examen met en évidence :

	Oui	Non
8. Hypoesthésie au tact	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Hypoesthésie à la piqûre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTION 4 : la douleur est-elle provoquée ou augmentée par :

	Oui	Non
10. Le frottement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OUI = 1 point

NON = 0 point

**Score du Patient : /10**

#### MODE D'EMPLOI

Lorsque le praticien suspecte une douleur neuropathique, le questionnaire DN4 est utile comme outil de diagnostic.

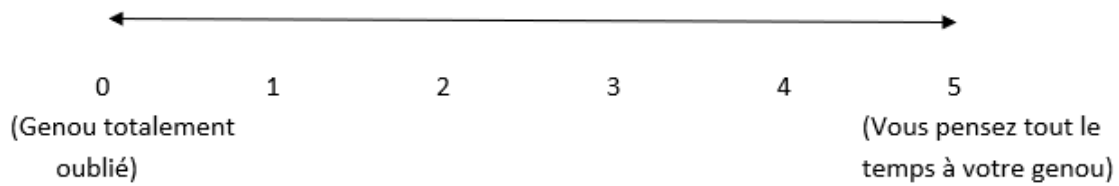
Ce questionnaire se répartit en 4 questions représentant 10 items à cocher :

- ✓ Le praticien interroge lui-même le patient et remplit le questionnaire
- ✓ A chaque item, il doit apporter une réponse « oui » ou « non »
- ✓ A la fin du questionnaire, le praticien comptabilise les réponses, 1 pour chaque « oui » et 0 pour chaque « non ».
- ✓ La somme obtenue donne le Score du Patient, noté sur 10.

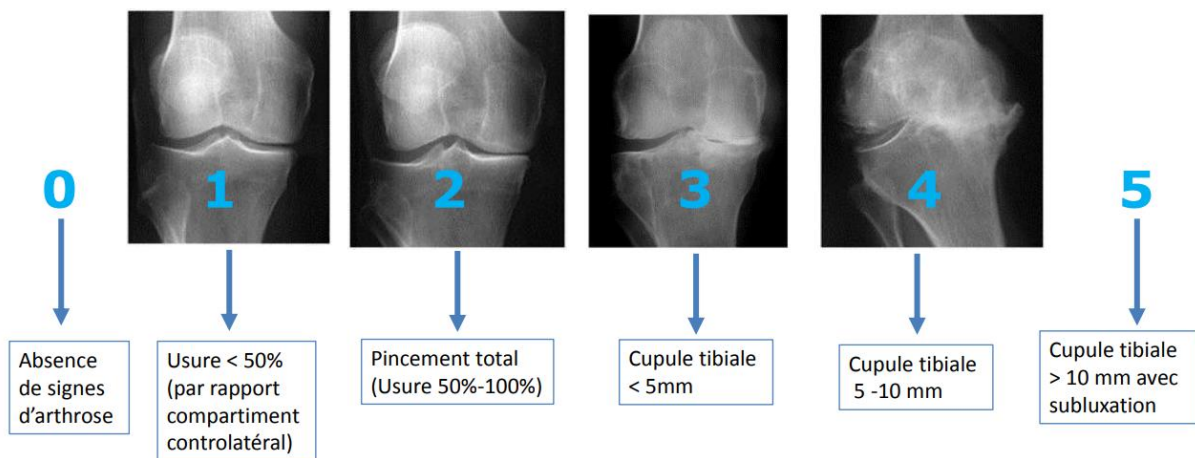
Si le score du patient est égal ou supérieur à 4/10, le test est positif (sensibilité à 82,9 % ; spécificité à 89,9 %)

D'après Bouhassira D *et al. Pain* 2004 ; 108 (3) : 248-57.

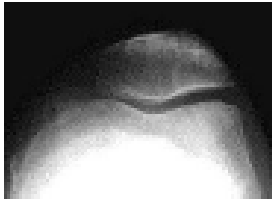

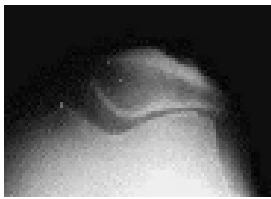
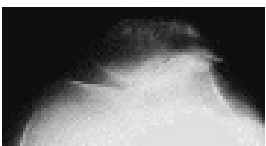
## Annexe 5 : Score Genou Oublié (Echelle numérique)



## Annexe 6 : Classification d’Ahlbäck



## Annexe 7 : Classification d’Iwano

Stade I	Stade II	Stade III	Stade IV
Remodelage des surfaces osseuses sous-chondrales sans pincement significatif	Interligne pincé mais épaisseur supérieure à 3 mm	Interligne pincé avec épaisseur inférieure à 3 mm	Surfaces osseuses en contact sur l'ensemble de la facette
			

**Annexe 8 : Taille des implants fémoraux, tibiaux, rotuliens et des polyéthylènes**

	Groupe PTG	Groupe RPTG	Population totale
<b>Taille Fémur</b>			
C	7	12	19
D	67	48	115
E	36	19	55
F	29	9	38
G	2	0	2
<b>Taille Tibia</b>			
2	10	5	15
3	55	54	109
4	23	15	38
5	33	9	42
6	16	4	20
7	4	1	5
<b>Taille Polyéthylène (mm)</b>			
10	46	12	58
12	42	22	64
14	33	23	56
17	17	23	40
20	3	8	11
<b>Taille Bouton patellaire (diamètre x épaisseur) (mm)</b>			
32 x 8,5	56	14	70
35 x 9	51	18	69
38 x 9,5	26	5	31
41 x 10	5	1	6

## **Annexe 9 : Taille des quilles d'extension intramédullaires fémorales et tibiales**

Quilles d'extension fémorales (Droite / Offset)			
10 x 100	1 / 0	2 / 0	3 / 0
11 x 100	3 / 1	7 / 0	10 / 0
12 x 100	14 / 3	11 / 0	25 / 3
13 x 100	22 / 2	15 / 0	37 / 2
14 x 100	28 / 3	10 / 0	38 / 3
15 x 100	26 / 1	18 / 0	44 / 1
16 x 100	21 / 1	15 / 0	36 / 1
17 x 100	1 / 0	3 / 0	4 / 0
18 x 100	11 / 0	4 / 0	15 / 0
19 x 100	0 / 0	0 / 0	0 / 0
20 x 100	1 / 0	2 / 0	3 / 0
Quilles d'extension tibiales (Droite / Offset)			
10 x 100	7 / 0	6 / 0	13 / 0
11 x 100	5 / 52	1 / 40	6 / 92
12 x 100	4 / 25	1 / 18	5 / 43
13 x 100	6 / 17	2 / 5	8 / 22
14 x 100	3 / 12	1 / 10	4 / 22
15 x 100	1 / 5	1 / 3	2 / 8
16 x 100	1 / 0	0 / 0	1 / 0
17 x 100	0 / 1	0 / 0	0 / 1
18 x 100	0 / 0	0 / 0	0 / 0
19 x 100	0 / 0	0 / 0	0 / 0
20 x 100	0 / 0	0 / 0	0 / 0

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Colas S, Occean B-V, Rudnichi A, Dray-Spira R, Zureik M. Étude d'utilisation des prothèses articulaires de genou en France entre 2008 et 2013. *Rev D'Épidémiologie Santé Publique* 2016;64:S23.  
<https://doi.org/10.1016/j.respe.2016.01.073>.
- [2] Projections de population à l'horizon 2070 - Insee Première - 1619 n.d.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/2496228> (accessed July 8, 2021).
- [3] Le Goux P. Quelle pratique sportive après arthroplastie du genou ? *Rev Rhum Monogr* 2016;83:180–7. <https://doi.org/10.1016/j.monrhu.2016.03.004>.
- [4] Losina E, Thornhill TS, Rome BN, Wright J, Katz JN. The Dramatic Increase in Total Knee Replacement Utilization Rates in the United States Cannot Be Fully Explained by Growth in Population Size and the Obesity Epidemic. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:201–7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.01958>.
- [5] Masson E. Résultats des prothèses de genou : correspondance entre l'attente des patients et les objectifs du chirurgien : Reprise du sport. *EM-Consulte* n.d.  
<https://www.em-consulte.com/article/1176608/resultats-des-protheses-de-genou-correspondance-en> (accessed July 8, 2021).
- [6] Cross M, Lapsley H, Barcenilla A, Parker D, Coolican M, March L. Patient Expectations of Hip and Knee Joint Replacement Surgery and Postoperative Health Status. *Patient Patient-Centered Outcomes Res* 2009;2:51–60.  
<https://doi.org/10.2165/01312067-200902010-00006>.
- [7] Erivan R, Tardieu A, Villatte G, Ollivier M, Jacquet C, Descamps S, et al. Évolution et projection de la chirurgie du genou en France de 2008 à 2070 : étude épidémiologique avec analyse de tendance et projection. *Rev Chir Orthopédique Traumatol* 2020;106:508–17. <https://doi.org/10.1016/j.rcot.2020.05.010>.
- [8] Complications thrombo-emboliques sur prothèse en chirurgie orthopédique - iqss\_2020\_rapport\_resultats\_ete\_ortho\_2020.pdf n.d.  
[https://core.xvox.fr/pdfmaster/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fcore.xvox.fr%2FPDF%2FHAS\\_P%2Fiqss\\_2020\\_rapport\\_resultats\\_ete\\_ortho\\_2020.pdf](https://core.xvox.fr/pdfmaster/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fcore.xvox.fr%2FPDF%2FHAS_P%2Fiqss_2020_rapport_resultats_ete_ortho_2020.pdf) (accessed July 8, 2021).
- [9] Kurtz S, Ong K, Lau E, Mowat F, Halpern M. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:780–5. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.00222>.
- [10] Pietrzak J, Common H, Migaud H, Pasquier G, Girard J, Putman S. La fréquence et les causes des reprises des prothèses totales de genou ont-elles évolué depuis 2000 (infection exclue) ? Analyse comparative de deux séries d'un même centre : 255 cas (2013–2016) et 68 cas (1991–1998). *Rev Chir Orthopédique Traumatol* 2019;105:433–9.  
<https://doi.org/10.1016/j.rcot.2019.04.013>.
- [11] Postler A, Lützner C, Beyer F, Tille E, Lützner J. Analysis of Total Knee Arthroplasty revision causes. *BMC Musculoskelet Disord* 2018;19:55.  
<https://doi.org/10.1186/s12891-018-1977-y>.
- [12] Schmidt A, Batailler C, Lording T, Badet R, Servien E, Bonnin MP, et al. Why

- Reintervention After Total Knee Arthroplasty Fails? A Consecutive Cohort of 1170 Surgeries. *J Arthroplasty* 2020;35:2550–60. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.04.043>.
- [13] Dalury DF, Pomeroy DL, Gorab RS, Adams MJ. Why are Total Knee Arthroplasties Being Revised? *J Arthroplasty* 2013;28:120–1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.04.051>.
- [14] Delanois RE, Mistry JB, Gwam CU, Mohamed NS, Choksi US, Mont MA. Current Epidemiology of Revision Total Knee Arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty* 2017;32:2663–8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.03.066>.
- [15] Mathis DT, Hirschmann MT. Why do knees after total knee arthroplasty fail in different parts of the world? *J Orthop* 2021;23:52–9. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2020.12.007>.
- [16] Healy WL, Della Valle CJ, Iorio R, Berend KR, Cushner FD, Dalury DF, et al. Complications of Total Knee Arthroplasty: Standardized List and Definitions of The Knee Society. *Clin Orthop* 2013;471:215–20. <https://doi.org/10.1007/s11999-012-2489-y>.
- [17] Ollivier M, Parratte S, Flecher X, Pinelli P, Aubaniac J, Argenson J. Histoire de la PTG : Comment en est-on arrivé là ? 2017:5.
- [18] Implants articulaires de genou. Haute Aut Santé n.d. [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1345397/en/implants-articulaires-de-genou](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1345397/en/implants-articulaires-de-genou) (accessed July 11, 2021).
- [19] Touzopoulos P, Drosos GI, Ververidis A, Kazakos K. Constrained Implants in Total Knee Replacement. *Surg Technol Int* 2015;26:307–16.
- [20] Morgan H, Battista V, Leopold SS. Constraint in Primary Total Knee Arthroplasty: *J Am Acad Orthop Surg* 2005;13:515–24. <https://doi.org/10.5435/00124635-200512000-00004>.
- [21] Martin JR, Beahrs TR, Stuhlman CR, Trousdale RT. Complex Primary Total Knee Arthroplasty: Long-Term Outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98:1459–70. <https://doi.org/10.2106/JBJS.15.01173>.
- [22] Rodríguez-Merchán EC. Total knee arthroplasty using hinge joints: Indications and results. *EFORT Open Rev* 2019;4:121–32. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.4.180056>.
- [23] Kouyoumdjian P, Coulomb R, d'Ambrosio A, Ravoyard S, Cavaignac E, Pasquier G, et al. Hinged total knee arthroplasty for fracture cases: Retrospective study of 52 patients with a mean follow-up of 5 years. *Orthop Traumatol Surg Res* 2020;106:389–95. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2019.11.029>.
- [24] Girard J, Amzallag M, Pasquier G, Mulliez A, Brosset T, Gougeon F, et al. Total knee arthroplasty in valgus knees: Predictive preoperative parameters influencing a constrained design selection. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009;95:260–6. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2009.04.005>.
- [25] Adravanti P, Vasta S. Varus-valgus constrained implants in total knee arthroplasty: indications and technique. *Acta Bio Medica Atenei Parm* 2017;88:112–7. <https://doi.org/10.23750/abm.v88i2-S.6521>.
- [26] Donaldson WF, Sculco TP, Insall JN, Ranawat CS. Total condylar III knee

- prosthesis. Long-term follow-up study. *Clin Orthop* 1988;21–8.
- [27] Rai S, Liu X, Feng X, Rai B, Tamang N, Wang J, et al. Primary total knee arthroplasty using constrained condylar knee design for severe deformity and stiffness of knee secondary to post-traumatic arthritis. *J Orthop Surg* 2018;13:67. <https://doi.org/10.1186/s13018-018-0761-x>.
- [28] King BR, Gladnick BP, Lee Y, Lyman S, Della Valle AG. Range of motion and function are not affected by increased post constraint in patients undergoing posterior stabilized total knee arthroplasty. *The Knee* 2014;21:194–8. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2013.07.002>.
- [29] Anderson JA, Baldini A, MacDonald JH, Pellicci PM, Sculco TP. Primary Constrained Condylar Knee Arthroplasty without Stem Extensions for the Valgus Knee. *Clin Orthop Relat Res* 2006;442:199–203. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000185675.99696.29>.
- [30] Caron E, Gabrion A, Ehlinger M, Verdier N, Rubens-Duval B, Neri T, et al. Complications des prothèses charnières totales de genou hors contexte tumoral en chirurgie primaire ou en reprise aseptique. À propos de 290 cas. *Rev Chir Orthopédique Traumatol* 2021;107:341–9. <https://doi.org/10.1016/j.rcot.2021.02.030>.
- [31] Kunze KN, Akram F, Fuller BC, Choi J, Sporer SM, Levine BR. Superior Survivorship for Posterior Stabilized Versus Constrained Condylar Articulations After Revision Total Knee Arthroplasty: A Retrospective, Comparative Analysis at Short-Term Follow-Up. *J Arthroplasty* 2019;34:3012-3017.e1. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.07.008>.
- [32] Konopka J, Weitzler L, Westrich D, Wright TM, Westrich GH. The effect of constraint on post damage in total knee arthroplasty: posterior stabilized vs posterior stabilized constrained inserts. *Arthroplasty Today* 2017;4:200–4. <https://doi.org/10.1016/j.artd.2017.11.001>.
- [33] Malcolm Tennison L., Bederan S. Samuel, Schwarzkopf Ran. Outcomes of Varus Valgus Constrained Versus Rotating-Hinge Implants in Total Knee Arthroplasty. *Orthopedics* 2016;39:e140–8. <https://doi.org/10.3928/01477447-20151228-07>.
- [34] Yoon J-R, Cheong J-Y, Im J-T, Park P-S, Park J-O, Shin Y-S. Rotating hinge knee versus constrained condylar knee in revision total knee arthroplasty: A meta-analysis. *PLOS ONE* 2019;14:e0214279. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214279>.
- [35] Kim Y-H, Kim J-S. Revision total knee arthroplasty with use of a constrained condylar knee prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:1440–7. <https://doi.org/10.2106/JBJS.H.00425>.
- [36] Fujiwara T, Fujimura K, Hamai S, Kamura S, Nakashima Y, Miyahara H. Mid-term clinical outcome of constrained condylar knee prosthesis for patients with rheumatoid arthritis. *Mod Rheumatol* 2019;29:596–601. <https://doi.org/10.1080/14397595.2018.1486954>.
- [37] Maynard LM, Sauber TJ, Kostopoulos VK, Lavigne GS, Sewecke JJ, Sotereanos NG. Survival of Primary Condylar-Constrained Total Knee

- Arthroplasty at a Minimum of 7Years. *J Arthroplasty* 2014;29:1197–201.  
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.11.018>.
- [38] Kim Y-H, Park J-W, Kim J-S, Oh H-K. Long-Term Clinical Outcomes and Survivorship of Revision Total Knee Arthroplasty with Use of a Constrained Condylar Knee Prosthesis. *J Arthroplasty* 2015;30:1804–9.  
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2015.04.019>.
- [39] Cholewinski P, Putman S, Vasseur L, Migaud H, Duhamel A, Behal H, et al. Résultats à long terme d'une prothèse de genou à contrainte augmentée (CCK) en arthroplastie primaire. *Rev Chir Orthopédique Traumatol* 2015;101:287–92.  
<https://doi.org/10.1016/j.rcot.2015.02.015>.
- [40] Kim Y-H, Park J-W. Long-Term (Up to 21 Years) Survival of Revision Total Knee Arthroplasty with Use of a Constrained Condylar Knee Prosthesis: A Concise Follow-up of a Previous Report. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102:674–8.  
<https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00753>.
- [41] Sabatini L, Risitano S, Atzori F, Aprato A. Indications and Results of Condylar Constrained Implant in Primary Total Knee Replacement 2017;1:3.
- [42] Morgan-Jones R, Oussedik SIS, Graichen H, Haddad FS. Zonal fixation in revision total knee arthroplasty. *Bone Jt J* 2015;97-B:147–9.  
<https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B2.34144>.
- [43] Complete Knee Solution Legacy® Knee Constrained Condylar Knee n.d.  
<https://www.zimmerbiomet.com/medical-professionals/knee/product/nexgen-lcck.html> (accessed July 14, 2021).
- [44] zimmer\_nexgen\_lcck\_technique\_operatoire\_avec\_instrumentation\_lcck\_4\_en\_1\_fr.pdf n.d.
- [45] Clavé A, Cheval D, Williams T, Dubrana F. Voies d'abord du genou. *EMC Tech Chir - Orthopédie-Traumatol* 2015;2015-03–01:Issue 1, 1-15.
- [46] Kewish PA. The lateral approach for total knee arthroplasty. *J Knee Surg* 2003;16:62–8.
- [47] Pinaroli A, Buisson L, Estour G. Abord chirurgical des reprises de PTG : Exposition du genou et gestion du système extenseur n.d.
- [48] Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop* 1989:13–4.
- [49] Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80:63–9.  
<https://doi.org/10.1302/0301-620x.80b1.7859>.
- [50] Jenny J-Y, Diesinger Y. Validation of a French version of the Oxford knee questionnaire. *Orthop Traumatol Surg Res* 2011;97:267–71.  
<https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.07.009>.
- [51] Bouhassira D, Attal N, Fermanian J, Alchaar H, Gautron M, Masquelier E, et al. Development and validation of the Neuropathic Pain Symptom Inventory. *Pain* 2004;108:248–57. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2003.12.024>.
- [52] Keenan OJF, Holland G, Maempel JF, Keating JF, Scott CEH. Correlations between radiological classification systems and confirmed cartilage loss in severe



- knee osteoarthritis. *Bone Jt J* 2020;102-B:301–9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B3.BJJ-2019-0337.R1>.
- [53] Hernigou P, Goutallier D. [Subchondral bone wear of the tibial plateau in femorotibial knee osteoarthritis. Radiologic aspects in the profile incidence. Clinical, anatomical correlations and consequences]. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1990;57:67–72.
- [54] Blackburne JS, Peel TE. A new method of measuring patellar height. *J Bone Joint Surg Br* 1977;59:241–2. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.59B2.873986>.
- [55] Iwano T, Kurosawa H, Tokuyama H, Hoshikawa Y. Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthrosis. With special reference to its relationship to femorotibial osteoarthrosis and etiologic factors. *Clin Orthop* 1990:190–7.
- [56] Ewald FC. The Knee Society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop* 1989:9–12.
- [57] Whaley AL, Trousdale RT, Rand JA, Hanssen AD. Cemented long-stem revision total knee arthroplasty1. *J Arthroplasty* 2003;18:592–9. [https://doi.org/10.1016/S0883-5403\(03\)00200-6](https://doi.org/10.1016/S0883-5403(03)00200-6).
- [58] Manaster BJ. Total knee arthroplasty: postoperative radiologic findings. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165:899–904. <https://doi.org/10.2214/ajr.165.4.7676989>.
- [59] Molina E, Defasque A, Barron MP, Cyteval C. Imagerie des prothèses du genou. *J Radiol* 2009;90:561–75. [https://doi.org/10.1016/S0221-0363\(09\)74022-3](https://doi.org/10.1016/S0221-0363(09)74022-3).
- [60] Cyteval C. Imaging of knee implants and related complications. *Diagn Interv Imaging* 2016;97:809–21. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2016.02.015>.
- [61] Parsley BS, Sugano N, Bertolusso R, Conditt MA. Mechanical alignment of tibial stems in revision total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 2003;18:33–6. [https://doi.org/10.1016/S0883-5403\(03\)00302-4](https://doi.org/10.1016/S0883-5403(03)00302-4).
- [62] Lee S-H, Shih H-N, Chang C-H, Lu T-W, Chang Y-H, Lin Y-C. Influence of extension stem length and diameter on clinical and radiographic outcomes of revision total knee arthroplasty. *BMC Musculoskelet Disord* 2020;21:15. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-3030-1>.
- [63] Fleischman AN, Azboy I, Restrepo C, Maltenfort MG, Parvizi J. Optimizing Mechanical Alignment With Modular Stems in Revision TKA. *J Arthroplasty* 2017;32:S209–13. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.05.039>.
- [64] Lachiewicz PF, Falatyn SP. Clinical and radiographic results of the total condylar III and constrained condylar total knee arthroplasty. *J Arthroplasty* 1996;11:916–22. [https://doi.org/10.1016/S0883-5403\(96\)80132-X](https://doi.org/10.1016/S0883-5403(96)80132-X).
- [65] Hartford JM, Goodman SB, Schurman DJ, Knoblick G. Complex primary and revision total knee arthroplasty using the condylar constrained prosthesis. *J Arthroplasty* 1998;13:380–7. [https://doi.org/10.1016/S0883-5403\(98\)90002-X](https://doi.org/10.1016/S0883-5403(98)90002-X).
- [66] Easley ME, Insall JN, Scuderi GR, Bullek DD. Primary constrained condylar knee arthroplasty for the arthritic valgus knee. *Clin Orthop* 2000:58–64. <https://doi.org/10.1097/00003086-200011000-00008>.
- [67] Anderson JA, Baldini A, MacDonald JH, Pellicci PM, Sculco TP. Primary

- Constrained Condylar Knee Arthroplasty without Stem Extensions for the Valgus Knee. *Clin Orthop Relat Res* 2006;442:199–203.  
<https://doi.org/10.1097/01.blo.0000185675.99696.29>.
- [68] Lachiewicz PF, Soileau ES. Ten-Year Survival and Clinical Results of Constrained Components in Primary Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2006;21:803–8. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2005.09.008>.
- [69] Anderson J, Baldini A, MacDonald J, Tomek I, Pellicci P, Sculco T. Constrained Condylar Knee Without Stem Extensions for Difficult Primary Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg* 2010;20:195–8. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248042>.
- [70] Lachiewicz PF, Soileau ES. Results of a Second-Generation Constrained Condylar Prosthesis in Primary Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011;26:1228–31. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2011.05.010>.
- [71] Nam D, Umunna B-PN, Cross MB, Reinhardt KR, Duggal S, Cornell CN. Clinical Results and Failure Mechanisms of a Nonmodular Constrained Knee Without Stem Extensions. *HSS J* 2012;8:96–102.  
<https://doi.org/10.1007/s11420-012-9277-9>.
- [72] Pang H-N, Yeo S-J, Chong H-C, Chin P-L, Chia S-L, Lo N-N. Joint line changes and outcomes in constrained versus unconstrained total knee arthroplasty for the type II valgus knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:2363–9. <https://doi.org/10.1007/s00167-013-2390-6>.
- [73] Camera A, Biggi S, Cattaneo G, Brusaferrri G. Ten-Year Results of Primary and Revision Condylar-Constrained Total Knee Arthroplasty in Patients with Severe Coronal Plane Instability. *Open Orthop J* 2015;9:379–89.  
<https://doi.org/10.2174/1874325001509010379>.
- [74] Luque R, Rizo B, Urda A, Garcia-Crespo R, Moro E, López-Durán L. Primary modular total knee replacement in severe and unstable osteoarthritis. Predictive factors for failure. *Int Orthop* 2015;39:2125–33. <https://doi.org/10.1007/s00264-015-2807-6>.
- [75] Tripathi MS, Heinle CC, Manaqibwala MI, Tria AJ. The Utility of Increased Constraint in Primary Total Knee Arthroplasty for Obese Patients. *Orthop Clin North Am* 2016;47:51–5. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2015.08.007>.
- [76] Ruel A, Ortiz P, Westrich G. Five year survivorship of primary non-modular stemless constrained knee arthroplasty. *The Knee* 2016;23:716–8.  
<https://doi.org/10.1016/j.knee.2015.10.010>.
- [77] Martin JR, Beahrs TR, Stuhlman CR, Trousedale RT. Complex Primary Total Knee Arthroplasty: Long-Term Outcomes. *J Bone Jt Surg* 2016;98:1459–70.  
<https://doi.org/10.2106/JBJS.15.01173>.
- [78] Feng X, Yang C, Fu D, Ye S, Liu X, Chen Z, et al. Mid-term outcomes of primary constrained condylar knee arthroplasty for severe knee deformity. *J Huazhong Univ Sci Technolog Med Sci* 2016;36:231–6.  
<https://doi.org/10.1007/s11596-016-1572-0>.
- [79] Deshmukh AJ, Rathod PA, Moses MJ, Snir N, Marwin SE, Dayan AJ. Does a non-stemmed constrained condylar prosthesis predispose to early failure of

- primary total knee arthroplasty? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24:3194–9. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3494-3>.
- [80] Ye C-Y, Xue D-T, Jiang S, He R-X. Results of a Second-generation Constrained Condylar Prosthesis in Complex Primary and Revision Total Knee Arthroplasty: A Mean 5.5-Year Follow-up. *Chin Med J (Engl)* 2016;129:1334–9. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.182845>.
- [81] Siqueira MBP, Jacob P, McLaughlin J, Klika AK, Molloy R, Higuera CA, et al. The Varus-Valgus Constrained Knee Implant: Survivorship and Outcomes. *J Knee Surg* 2017;30:484–92. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1593361>.
- [82] Moussa ME, Lee Y, Patel AR, Westrich GH. Clinical Outcomes Following the Use of Constrained Condylar Knees in Primary Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2017;32:1869–73. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.01.001>.
- [83] Li F, Liu N, Z L, Kb W, H T. Abnormally high dislocation rate following constrained condylar knee arthroplasty for valgus knee: a case-control study. *J Orthop Surg* 2019;14. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1325-4>.
- [84] Johnson DB, Triplet JJ, Gaines DR, Gupta A, Unverferth KL. Mid-term outcomes following primary semi-constrained total knee arthroplasty in patients less than 60 years old, a retrospective review. *The Knee* 2019;26:714–9. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2019.02.001>.
- [85] Dayan I, Moses MJ, Rathod P, Deshmukh A, Marwin S, Dayan AJ. No difference in failure rates or clinical outcomes between non-stemmed constrained condylar prostheses and posterior-stabilized prostheses for primary total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2020;28:2942–7. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05684-z>.
- [86] Hossain F, Konan S, Kayani B, Kontoghiorghe C, Barrack T, Sami Haddad F. Early Clinical and Radiological Outcomes of the Metaphyseally Fixed Totally Stabilized Knee Prosthesis in Primary Total Knee Arthroplasty. *J Knee Surg* 2020;33:678–84. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1683976>.
- [87] Stockwell KD, Gascoyne TC, Singh M, Turgeon TR. Survivorship of constrained polyethylene inserts in primary total knee replacements. *The Knee* 2020;27:1343–8. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2020.06.010>.
- [88] Mancino F, Falez F, Mocini F, Sculco PK, Maccauro G, De Martino I. Is varus-valgus constraint a reliable option in complex primary total knee arthroplasty? A systematic review. *J Orthop* 2021;24:201–11. <https://doi.org/10.1016/j.jor.2021.02.036>.
- [89] Nakano N, Matsumoto T, Muratsu H, Ishida K, Kuroda R, Kurosaka M. REVISION TOTAL KNEE ARTHROPLASTY USING THE MODERN CONSTRAINED CONDYLAR KNEE PROSTHESIS. *Acta Ortopédica Bras* 2016;24:304–8. <https://doi.org/10.1590/1413-785220162406146213>.
- [90] Reina N, Salib CG, Pagnano MW, Trousdale RT, Abdel MP, Berry DJ. Varus-Valgus Constrained Implants With a Mobile-Bearing Articulation: Results of 367 Revision Total Knee Arthroplasties. *J Arthroplasty* 2020;35:1060–3. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.11.023>.
- [91] Limberg AK, Tibbo ME, Pagnano MW, Perry KI, Hanssen AD, Abdel MP.

Varus-valgus constraint in 416 revision total knee arthroplasties with cemented stems provides a reliable reconstruction with a low subsequent revision rate at early to mid-term review. *Bone Jt J* 2020;102-B:458–62.  
<https://doi.org/10.1302/0301-620X.102B4.BJJ-2019-0719.R2>.

- [92] Gurel R, Morgan S, Elbaz E, Snir N, Gold A, Warschawski Y. Good clinical and radiological outcomes of the varus-valgus constrained mobile-bearing implant in revision total knee arthroplasty. *Int Orthop* 2021;45:1199–204.  
<https://doi.org/10.1007/s00264-021-05003-7>.
- [93] Theil C, Schwarze J, Gosheger G, Poggenpohl L, Ackmann T, Moellenbeck B, et al. Good to excellent long-term survival of a single-design condylar constrained knee arthroplasty for primary and revision surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2021. <https://doi.org/10.1007/s00167-021-06636-2>.
- [94] Argenson J-N, Boisgard S, Parratte S, Descamps S, Bercovy M, Bonneville P, et al. Analyse de survie de la prothèse totale de genou à un recul minimum de dix ans : une étude française multicentrique nationale portant sur 846 cas. *Rev Chir Orthopédique Traumatol* 2013;99:321–6.  
<https://doi.org/10.1016/j.rcot.2013.03.044>.
- [95] Avino RJ, King CA, Landy DC, Martell JM. Varus-Valgus Constraint in Primary Total Knee Arthroplasty: A Short-Term Solution but Will It Last? *J Arthroplasty* 2020;35:741-746.e2. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2019.09.048>.
- [96] Fehring TK, Odum S, Griffin WL, Mason JB, Nadaud M. Early Failures in Total Knee Arthroplasty: *Clin Orthop* 2001;392:315–8.  
<https://doi.org/10.1097/00003086-200111000-00041>.
- [97] Moellenbeck B, Horst F, Gosheger G, Theil C, Seeber L, Kalisch T. Does Total Hip or Knee Arthroplasty Have an Effect on the Patients' Functional or Behavioral Outcome and Health-Related Quality of Life of the Affected Partners? *J Arthroplasty* 2021;36:885–91. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2020.08.066>.
- [98] Rapuri VR, Clarke HD, Spangehl MJ, Beauchamp CP. Five Cases of Failure of the Tibial Polyethylene Insert Locking Mechanism in One Design of Constrained Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2011;26:976.e21-976.e24.  
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2010.07.013>.
- [99] Sabatini L, Risitano S, Rissolio L, Bonani A, Atzori F, Massè A. Condylar constrained system in primary total knee replacement: our experience and literature review. *Ann Transl Med* 2017;5:135–135.  
<https://doi.org/10.21037/atm.2017.03.29>.
- [100] Mancino F, De Martino I, Burrofato A, De Ieso C, Saccomanno MF, Maccauro G, et al. Satisfactory mid-term outcomes of condylar-constrained knee implants in primary total knee arthroplasty: clinical and radiological follow-up. *J Orthop Traumatol Off J Ital Soc Orthop Traumatol* 2020;21:22.  
<https://doi.org/10.1186/s10195-020-00561-9>.
- [101] Shan L, Shan B, Suzuki A, Nouh F, Saxena A. Intermediate and long-term quality of life after total knee replacement: a systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:156–68. <https://doi.org/10.2106/JBJS.M.00372>.
- [102] Bach CM, Steingruber IE, Peer S, Nogler M, Wimmer C, Ogon M.

Radiographic assessment in total knee arthroplasty. Clin Orthop 2001:144–50.  
<https://doi.org/10.1097/00003086-200104000-00022>.

- [103] Fleischman AN, Azboy I, Fuery M, Restrepo C, Shao H, Parvizi J. Effect of Stem Size and Fixation Method on Mechanical Failure After Revision Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty 2017;32:S202-S208.e1.  
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.04.055>.

**AUTEUR : Nom : URBAIN**

**Prénom : Antoine**

**Date de soutenance : Jeudi 16 Septembre 2021**

**Titre de la thèse : Résultats à long terme de la prothèse de genou Legacy Constrained Condylar Knee (LCCK®) en chirurgie primaire et de reprise.**

**Etude rétrospective à propos de 229 cas au recul maximal de 22 ans**

**Thèse - Médecine - Lille 2021**

**Cadre de classement : Orthopédie et Traumatologie**

**DES + spécialité : DES de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique**

**Mots-clés : LCCK, PTG Semi-contrainte, Survie, Complications, Scores fonctionnels.**

**Résumé :**

**Contexte :** Les actes d'arthroplasties totale de genou sont en augmentation constante. Le recours à une prothèse semi-contrainte apparaît être une solution intermédiaire satisfaisante entre les prothèses postéro-stabilisées et les prothèses à charnières, notamment en cas de laxité ligamentaire ou de perte de substance osseuse. Le but de cette étude était d'évaluer la survie de la prothèse LCCK à très long terme (> 15 ans), en chirurgie primaire et de reprise, et d'évaluer les complications, les scores fonctionnels et les données radiographiques.

**Méthode :** Une série de 229 LCCK implantées chez 221 patients entre 1997 et 2010 a été étudiée rétrospectivement (141 prothèses primaires et 88 de reprise). Les principales indications opératoires étaient l'arthrose primitive (65%), la polyarthrite rhumatoïde (10%) et l'arthrose post-traumatique (10%) en chirurgie primaire ; le descellement aseptique (59%), la raideur (13%) et la laxité (13%) en chirurgie de reprise. La survie était évaluée avec comme censure une révision partielle ou totale des implants. Les résultats fonctionnels étaient évalués au moyen des scores IKS, Oxford 12 et genou oublié. L'axe mécanique, le CFR et les liserés périprothétiques pathologiques étaient colligés.

**Résultats :** Le recul moyen était de 10,9±5,4 ans et le recul maximal de 22,8 ans. La survie à 20 ans était de 85,5% (90,8% dans le groupe PTG et 76,9% dans le groupe RPTG). Le taux de complications précoces était de 13,1%, dominé par les thromboses veineuses, les hématomes et la raideur. Le taux de complications tardives était de 24,9%, dominé par le descellement aseptique (4,4%) et l'infection (4,4%). Vingt-neuf patients (12,7%) ont présenté un échec de LCCK, dont 8 (3,5%) pour descellement aseptique et 7 (3,1%) pour infection. Le score IKS total passait de 70 [0-129] à 139 [78-200], l'IKS genou passait de 35 [0-69] à 82 [43-100], et l'IKS fonction passait de 35 [0-70] à 56 [0-100]. Le score Oxford passait de 14 [2-25] à 32 [5-48]. Le score genou oublié était à 1,9 au recul. Dix-sept patients (7,4%) présentaient un liseré périprothétique pathologique. Le CFR tibia était à 0,80 et fémur à 0,75. L'axe mécanique était amélioré significativement.

**Conclusion :** La prothèse LCCK est efficace tant en chirurgie primaire qu'en chirurgie de révision avec une survie élevée à très long terme, une amélioration significative des scores fonctionnels et un taux de complications comparable aux prothèses postéro-stabilisées et inférieur aux prothèses à charnière.

**Composition du Jury :**

**Président : Professeur G. PASQUIER**

**Assesseurs : Professeur H. MIGAUD, Docteur S. PUTMAN et Docteur P. CHOLEWINSKI**

**Directeur de thèse : Docteur J. DARTUS**

