



UNIVERSITÉ DE LILLE  
**FACULTE DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG**  
Année :2020

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Résultats à long terme de l'amputation trans fémorale versus  
arthrodèse de genou pour les reprises septiques de prothèses totales  
de genou.**

Présentée et soutenue publiquement le 24 Avril 2020 à 18 heures  
Au Pôle Recherche  
**Par Teddy TROUILLEZ**

---

**JURY**

**Président :**

**Monsieur le Professeur Henri MIGAUD**

**Assesseurs :**

**Monsieur le Professeur Gilles PASQUIER**

**Monsieur le Professeur Julien GIRARD**

**Directeur de thèse :**

**Madame le Docteur Sophie PUTMAN**

---

## **Avertissement**

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

## Liste des abréviations

PTG	Prothèse totale de genou
ATF	Amputation trans fémorale
CHRU	Centre Hospitalier Régional et Universitaire
EVA	Échelle visuelle analogique de la douleur
PS	Postéro stabilisé
SCN	Staphylocoque coagulase négative
SAMS	Staphylocoque aureus méti sensible
SARM	Staphylocoque aureus résistant Méricilline
SEMS	Staphylocoque épidermidis méti sensible
SERM	Staphylocoque épidermidis résistant Méricilline
BGN	Bacille gram négatif

## Table des matières

<b>Résumé .....</b>	<b>1</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>2</b>
<b>Matériel et Méthodes .....</b>	<b>4</b>
<i>I. Descriptions des deux prises en charges chirurgicales.....</i>	<i>4</i>
A. L'amputation trans fémorale .....	4
B. Arthrodèse de genou .....	6
C. Définition de l'infection de la PTG.....	9
<i>II. Séries cliniques.....</i>	<i>10</i>
A. Critères d'inclusions.....	10
B. Recueil des données.....	11
Les données épidémiologiques du patient .....	11
Les données de la prise en charge médicale.....	11
C. Évaluation de la récurrence infectieuse .....	12
D. Étude de la marche .....	12
E. Scores fonctionnels .....	13
F. Analyse statistique .....	13
<b>Résultats .....</b>	<b>16</b>
<i>I. Résultats globaux.....</i>	<i>16</i>
<i>II. La population .....</i>	<i>18</i>
A. Données générales .....	18
1. L'âge et le sexe.....	18
2. Anthropométrie.....	18
B. Caractéristiques du genou opéré.....	19
D. Récapitulatif des caractéristiques et comparabilité des deux séries.....	25
<i>III. Étude du risque de récurrence septique.....</i>	<i>27</i>
A. Dans le groupe ATF .....	27
B. Dans le groupe arthrodèse.....	27
C. Comparaison des deux groupes.....	29
D. Facteurs épidémiologiques influençant la survie .....	29
<i>IV. Résultats cliniques .....</i>	<i>30</i>
A. Le recul .....	30
B. Reprise de la marche .....	31
C. Scores cliniques.....	33
1. EVA .....	33
2. Score DN4 .....	34
3. Score de Parker .....	34
4. SF- 36 .....	35
<b>Discussion.....</b>	<b>37</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>44</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>45</b>

<b>Annexes.....</b>	<b>49</b>
<i>Annexe 1 : Score EVA.....</i>	<i>49</i>
<i>Annexe 2 : Score DN4.....</i>	<i>50</i>
<i>Annexe 3 : Score de Parker .....</i>	<i>51</i>
<i>Annexe 4 : Score SF-36.....</i>	<i>52</i>

## Résumé

**Contexte :** En cas d'échec des prises en charge habituelles pour infection d'arthroplastie totale de genou, l'amputation ou l'arthrodèse de genou peut être proposée au patient pour limiter le risque de récurrence infectieuse. L'objectif principal de l'étude était d'évaluer et comparer la récurrence septique dans deux populations dont une avait bénéficié d'une amputation trans fémorale et l'autre une arthrodèse. L'objectif secondaire était de comparer les résultats fonctionnels de ces deux populations

**Méthode :** De 2003 à 2019, 20 patients ayant bénéficié d'une amputation trans fémorale (ATF) et 23 patients ayant bénéficié d'une arthrodèse ont été inclus de façon rétrospective. Chaque groupe a été analysé puis comparé en terme de survie (présence d'une récurrence septique) et selon une évaluation fonctionnelle : reprise de la marche et scores fonctionnels (EVA, DN4, score de Parker, SF36)

**Résultats :** Les deux groupes étaient comparables sur l'âge et le sexe ( $p > 0,05$ ). Le recul moyen dans le groupe amputation trans fémorale était de 4,18 ans et de 9,7 ans dans le groupe arthrodèse. Le nombre de reprise (3 pour ATF et 2 pour arthrodèse) et la durée entre la mise en place de l'arthroplastie initiale et la prise en charge (48,0 (12,0 - 102,0) mois pour ATF et 48,0 (24,0 - 87,0) mois pour l'arthrodèse) était significativement plus élevés dans le groupe ATF par rapport au groupe arthrodèse ( $p < 0,001$ ). Le taux de récurrence septique était non significatif entre les deux groupes : 10% dans le groupe amputation trans fémorale et 21,9% dans le groupe arthrodèse ( $p = 0,69$ ). Pour la marche : 69,4% de reprise de la marche dans le groupe amputation trans fémorale et 91,3% dans le groupe arthrodèse ( $p = 0,15$ ). Les résultats cliniques étaient significativement meilleurs dans le groupe ATF pour l'EVA (2,7 +/- 2,2 vs 3,1 ± 3,3), le DN4 (1,5 ± 2,1 vs 2,6 ± 2,9), le score de Parker (5,2 ± 1,7 vs 4,6 ± 1,4) ainsi que pour le score SF-36 (30,9 ± 15,6 vs 26,9 ± 17,0) ( $p < 0,001$ ).

**Conclusion :** L'amputation trans fémorale et l'arthrodèse de genou ne semblent pas montrer de différences de résultats en termes de récurrence septique ainsi que sur la reprise de la marche. La comparaison des deux groupes semble néanmoins montrer une diminution des douleurs ainsi qu'une meilleur autonomie et qualité de vie dans le groupe amputation.

## Introduction

L'infection sur prothèse de genou est une complication de la chirurgie prothétique du genou avec selon les études un taux de 2,1% des prothèses totales de genou <sup>(1)</sup>.

En France, durant l'année 2017, 94 320 interventions à type d'arthroplastie totale de genou ont été réalisées<sup>(2)</sup>.

Une étude de Kurtz S. et al, tend à montrer une augmentation de 673% PTG d'ici 2030 et d'une augmentation de 601% de révisions d'ATG aux États-Unis<sup>(3)</sup>. Il est donc licite d'imaginer une augmentation des arthroplasties totales de genou en France avec en parallèle une augmentation du nombre de chirurgie de révision.

Il existe un consensus international sur les différentes prises en charges chirurgicales des infections de prothèses totales de genou alliant chirurgie et antibiothérapie<sup>(4)(5)</sup>.

Les différentes solutions thérapeutiques mises en place sur le plan chirurgical sont d'effectuer un lavage chirurgical de la prothèse, suivi souvent d'un changement de prothèse en 1 temps ou 2 temps. Cette prise en charge chirurgicale étant couplée à une prise en charge médicale par identification du germe et antibiothérapie ciblée <sup>(6)</sup>.

Malgré cette prise en charge codifiée, il existe des échecs thérapeutiques avec des prothèses totales de genou multi opérés présentant de nombreuses récurrences septiques, avec des résultats fonctionnels peu satisfaisants. L'infection de l'articulation peut revenir jusqu'à 14 à 28% après la révision de la PTG provoquant également une morbidité sévère avec des coûts importants<sup>(7)</sup>.

Si l'infection ne peut être traitée ou s'il existe des pertes osseuses extrêmes des pertes de substance cutanées importantes ou encore une insuffisance de l'appareil extenseur, deux options sont souvent proposées : une arthrodèse (clou, fixateur externe) ou une amputation trans fémorale (ATF)<sup>(8)(9)(10)(11)</sup>.

L'arthrodèse ou l'amputation imposent des contraintes fonctionnelles, esthétiques et psychologiques importantes pour le patient. La prise de décision quant à une solution ou une autre n'est pas évidente à prendre. Il existe peu d'études ayant prouvé la supériorité d'une technique par rapport à l'autre, sur le plan de la survie (absence de récurrence septique) ou des résultats fonctionnels sur ces PTG multi infectées en échec thérapeutique<sup>(12)</sup>.

### **Objectif principal**

- Analyse et comparaison de la survie (récurrence septique) chez les amputations trans fémorale et arthrodèses du genou

### **Objectifs secondaires**

- Analyse de la reprise de la marche dans chaque groupe et comparaison des deux séries
- Analyse des scores fonctionnels (EVA, PARKER, DN4, SF36) dans chaque groupe et comparaison des deux séries

Notre hypothèse principale est que les patients bénéficiant d'une amputation trans fémorale présentaient moins de récurrences septiques que les patients avec une arthrodèse.

## Matériel et Méthodes

### I. Descriptions des deux prises en charges chirurgicales

#### A. L'amputation trans fémorale

Dans ce groupe, la prise en charge décidée était l'amputation trans-fémorale. Cette prise en charge était effectuée lorsqu'une perte de substance osseuse importante ne permettait pas la réalisation d'une arthrodèse, qu'une perte de substance cutanée était associée ou par le souhait du patient après un délai de raisonnement et d'une visite en centre de rééducation de patients amputés.



*Image 1 : Nécrose cutanée sur PTG*

La hauteur de la coupe de section du fémur était toujours située à plus de 7 cm des condyles fémoraux. La totalité du matériel, si cela était possible et non délétère pour le patient, était retirée. De même, la coupe fémorale était effectuée à une hauteur suffisante pour pouvoir permettre un appareillage secondaire.

Des prélèvements sur le versant laissé en place de la coupe de section osseuse étaient effectués de manière systématique et envoyés en analyse bactériologique<sup>(13)</sup>.

La fermeture s'effectuait sur des lames de DELBET ou sur un redon aspiratif avec une mobilisation à J2 et une ablation à J3. Cette dernière était fermée lâchement. Des soins de pansements étaient effectués toutes les 48 heures, avec une surveillance cutanée importante.

Une antibiothérapie probabiliste intra veineuse dans les suites immédiates était associée jusqu'à récupération des résultats partiels à J5 et définitifs à J15 où une adaptation de l'antibiothérapie était effectuée ou arrêtée en fonction de la présence d'un germe ou non.



*Image 2 : Amputation trans fémorale*

#### B. Arthrodèse de genou

Dans ce groupe, la prise en charge décidée était une arthrodèse par un clou centro médullaire en press-fit.

Deux options chirurgicales étaient choisies :

1 temps : dépose de la prothèse totale de genou avec mise en place dans le même temps chirurgical d'un clou d'arthrodèse.



*Image 3 : Arthrodèse par clou LINK*

2 temps : dépose de la prothèse totale de genou avec mise en place d'un espaceur en ciment armé aux antibiotiques (vancomycine et gentamycine) avec reprise à distance pour mise en place d'un clou d'arthrodèse.



*Image 4 : Espaceur en ciment pour prise en charge en 2 temps*

Des prélèvements à visée bactériologique étaient effectués de manière systématique avec mise en place d'une antibiothérapie probabiliste intra veineuse dans les suites immédiates jusqu'à récupération partiels à J5 et définitifs à J15 avec adaptation de l'antibiothérapie.

Lorsqu'il s'agissait d'une prise en charge chirurgicale en 2 temps, tous les patients ont bénéficié d'une fenêtre thérapeutique pour les antibiotiques avant leur prise en charge chirurgicale secondaire.

Le clou était un clou de la société Link



*Image 5 : Implant utilisé dans notre série LINK, Boves, France*

La fermeture s'effectuée sur des drains aspiratifs avec des soins de pansements toutes les 48 heures et une surveillance cutanée adaptée.

### C. Définition de l'infection de la PTG

L'infection de l'arthroplastie totale de genou était définie par les critères MSIS (présence d'un critère majeur ou de quatre critères mineurs)<sup>(4)(5)</sup>.

Sur la base des critères proposés, une infection de prothèse totale de genou existe lorsque :

Critères majeurs :

- Présence d'une fistule cutanée communiquant avec la prothèse
- Un agent pathogène était isolé par culture d'au moins deux échantillons de tissus ou de liquide articulaire séparés obtenus à partir de l'articulation prothétique affectée

Critères mineurs :

- Vitesse de sédimentation (VS) et concentration sérique de protéine C réactive (CRP) élevés,
- Numération leucocytaire synoviale élevée,
- Pourcentage élevé de polynucléaires neutrophiles (PNN%),
- Présence d'un épanchement purulent dans l'articulation touchée,

- Isolement d'un micro-organisme dans une culture de tissu ou de liquide péri prothétique
- Plus de cinq neutrophiles par champ de puissance élevée dans cinq champs de puissance élevée observés à partir d'une analyse histologique du tissu péri prothétique à un grossissement  $\times 400$ .

Une infection de prothèse totale de genou peut être présente si on retrouve la présence d'un critère majeur ou 4 critères mineurs.

## II. Séries cliniques

Il s'agissait de deux séries rétrospectives, continues, mono centrique.

### A. Critères d'inclusions

**Dans le groupe ATF**, d'août 2010 à Avril 2019, tous les patients qui ont bénéficié d'une amputation trans fémorale (ATF) pour une PTG multi infectée et opérée dans le service d'orthopédie ou traumatologie du Centre Hospitalier Régional Universitaire de Lille, ont été inclus.

**Dans le groupe arthrodèse de genou**, de septembre 2003 à Avril 2019, tous les patients qui ont bénéficié d'une arthrodèse de l'articulation du genou par un enclouage centro médullaire pour une PTG multi infectée et opérée en échappement thérapeutique dans le service d'orthopédie et traumatologie du CHRU de Lille, ont été inclus.

## B. Recueil des données

Le recueil des informations pré opératoire et au dernier recul était réalisé par un examinateur unique pour les deux séries. L'examinateur n'avait pas participé à l'intervention.

Le recueil des données a été effectué à partir du dossier médical informatisé SILLAGE® disponible au CHRU de Lille et commun à tous les services. Elles comprenaient les courriers de sortie, les comptes-rendus opératoires, résultats d'examens d'imageries, de biologies.

Ainsi étaient répertoriés :

### Les données épidémiologiques du patient

- L'âge à l'admission
- La présence d'un diabète, d'une AOMI, d'une insuffisance artérielle, d'une insuffisance rénale chronique, d'une HTA, d'un tabagisme actif ou ancien, d'une pathologie pulmonaire ou cardiaque, d'une dyslipidémie

### Les données de la prise en charge médicale

- Le type de prise en charge chirurgicale : amputation trans-fémorale ou arthrodèse du genou
- La date de la première arthroplastie de genou

- Le nombre de reprise chirurgicale avant décision d'arthrodèse du genou ou d'amputation
- Les différents germes retrouvés aux examens bactériologiques
- Les différents antibiotiques administrés aux patients
- La présence d'une fenêtre thérapeutique avant la prise en charge chirurgicale

### C. Évaluation de la récurrence infectieuse

Les événements étaient définis de la sorte :

- Lavage chirurgical
- Dépose de la prothèse, synovectomie, antibiotique, réimplantation : DAIR(6)
- Reprise pour trouble cicatriciel avec nouveaux prélèvements per opératoire

Dans le cas des patients décédés, la recherche d'une reprise chirurgicale était effectuée afin de s'assurer que le patient n'avait pas bénéficié d'une reprise chirurgicale à la date du décès.

La recherche de facteurs pouvant influencer la survie était analysée (âge, sexe, présence d'un diabète, présence d'un staphylocoque dans un prélèvement, IMC et le nombre de reprise inférieur ou supérieur à 3).

### D. Étude de la marche

La reprise de la marche était évaluée par l'observateur lors d'une consultation de contrôle avec la possibilité d'effectuer des pas dans la salle de consultation.

La recherche de facteurs pouvant influencer l'absence de reprise de la marche était analysée (âge lors de la prise en charge, l'IMC, le sexe et la présence d'une récurrence septique).

#### E. Scores fonctionnels

- Échelle visuelle analogique de la douleur (EVA) (annexe 1)
- DN4<sup>(14)</sup> (annexe 2)
- Score de Parker<sup>(15)</sup> : il s'agit d'un score de mobilité allant de 0 (grabataire) à 9 (marche illimitée) (annexe 3)
- SF 36<sup>(16)</sup> (annexe 4)

#### F. Analyse statistique

Les paramètres qualitatifs ont été décrits en termes de fréquence et de pourcentage. Les paramètres numériques gaussiens ont été décrits en termes de moyenne et de déviation standard et les paramètres numériques non gaussiens en termes de médiane et d'intervalle interquartiles. La normalité des paramètres numériques a été vérifiée graphiquement et testée à l'aide du test de Shapiro-Wilk. La médiane de suivi a été estimée avec la méthode de Kaplan Meier et comparée entre les deux groupes avec un test du Log-rank.

La comparabilité des deux groupes (amputations trans-fémorales et des arthrodeses du genou) a été étudiée à l'aide d'un test du Chi-deux ou de Fisher exact (lorsque les conditions de validité du test du Chi-deux ne sont pas vérifiées) pour les paramètres

qualitatifs, à l'aide d'un test du U de Mann-Whitney pour les paramètres continus non gaussiens et à l'aide d'un test de Student pour les paramètres continus gaussiens.

Les comparaisons des deux groupes ont été réalisées à l'aide d'un test de Fisher exact pour la reprise de la marche et à l'aide d'un test du U de Mann-Whitney pour les scores fonctionnels.

La recherche des facteurs associés à la reprise de la marche a été réalisée à l'aide d'un test de Fisher exact pour le sexe et à l'aide d'un test de Student pour les paramètres continus.

Nous avons estimé et comparé l'incidence cumulée de la survenue d'un nouvel événement septique entre les deux groupes en utilisant un modèle à risques compétitifs en considérant le décès sans reprise comme événement compétitif. Dans le cas des patients décédés, nous nous assurons que le patient n'avait pas bénéficié d'une reprise chirurgicale à la date du décès.

L'incidence cumulée de la survenue d'un nouvel événement septique a été estimée en utilisant l'approche de Kalbfleisch et Prentice et la comparaison a été faite en utilisant le test de Fine and Gray.

La recherche des facteurs associés à la survenue d'un nouvel événement septique a été effectuée en utilisant le test de Fine and Gray en considérant le décès sans reprise comme événement compétitif. L'hypothèse des risques proportionnels a été vérifiée à partir des résidus de Schoenfeld et l'hypothèse de log-linéarité à partir des résidus de Martingales.

Les statistiques ont été réalisées par l'unité de méthodologie biostatistique du CHU de Lille. Des tests bilatéraux ont été réalisés avec un niveau de significativité de 5%. Les

analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel SAS (SAS Institute version 9.4).

# Résultats

## I. Résultats globaux

**Dans le groupe ATF**, nous avons inclus 20 patients sur la période d'inclusion. On a déploré 5 décès durant la période de suivi. L'étude sur la survie a été effectuée sur les 20 patients, l'étude sur la marche sur 19 patients et l'étude sur les scores fonctionnels a été effectuée sur 15 patients.

**Dans le groupe arthrode**, nous avons inclus 23 patients sur la période d'inclusion. Nous n'avons aucun perdu de vue. Nous avons déploré 9 décès durant la période de suivi. L'étude sur la survie et sur la reprise de la marche a été effectuée sur les 23 patients, et l'étude sur les scores fonctionnels a été effectuée sur 14 patients.

Aucun des décès enregistrés n'étaient en rapport avec l'infection dans les deux groupes.

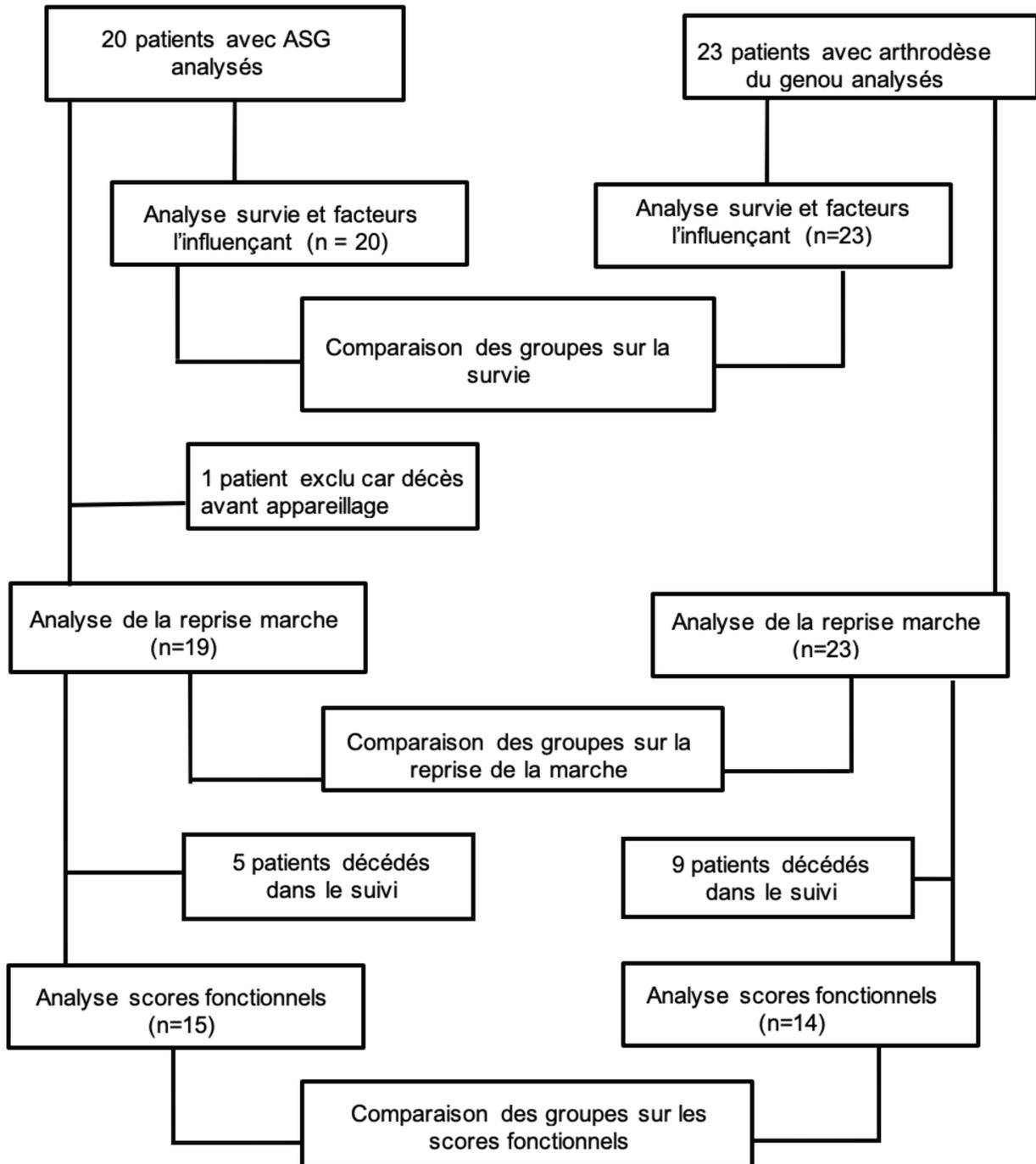


Figure 1 : Flow chart de notre étude

## II. La population

### A. Données générales

#### 1. L'âge et le sexe

**Dans le groupe amputation trans-fémorale**, l'âge moyen était de  $73,8 \pm 13,8$  ans (min-max : 45-93 ans). Il s'agissait de 10 genoux de femmes (50%) contre 10 genoux d'hommes (50%).

L'âge moyen de la mise en place d'une PTG dans ce groupe était de  $63,25 \pm 14,52$  ans (min-max : 36-92 ans). L'âge moyen de l'ATF dans ce groupe de population était de  $69,95 \pm 13,27$  ans (min-max : 43-93 ans).

**Dans le groupe arthrodèse**, l'âge moyen était de  $77,7 \pm 11,6$  ans (min-max : 55-92ans). L'âge moyen de la mise en place d'une PTG chez cette population était de  $60,65 \pm 13,73$  ans (min-max : 34-76 ans). L'âge moyen de l'arthrodèse de genou dans ce groupe de population était de  $67,95 \pm 11,09$  ans (min-max : 48-81 ans).

#### 2. Anthropométrie

**Dans le groupe ATF**, le poids moyen était de  $84,3 \pm 23,4$  kg (min-max : 55-154kg) et un IMC moyen de  $30,82 \pm 8,93$  kg (min-max : 20,4-55,9 kg).

Dans le groupe arthrodèse, le poids moyen était de  $77,5 \pm 16,58$  kg (min-max : 50-115 kg) et l'IMC moyen était de  $28,43 \pm 5,37$  kg (min-max : 20-42 kg).

**Il n'y avait pas de différence significative sur l'IMC ( $p=0,31$ )**

#### B. Caractéristiques du genou opéré

Dans le groupe ATF, il s'agissait d'un côté gauche chez 12 patients (60%).

3 patients (15%) étaient porteurs d'une PTG type postéro-stabilisé (PS), 2 patients (10%) avaient une PTG type semi-contrainte, 11 patients (55%) patients avec une PTG contrainte et 4 patients (20%) avaient un clou d'arthrodèse lors de la prise en charge chirurgicale

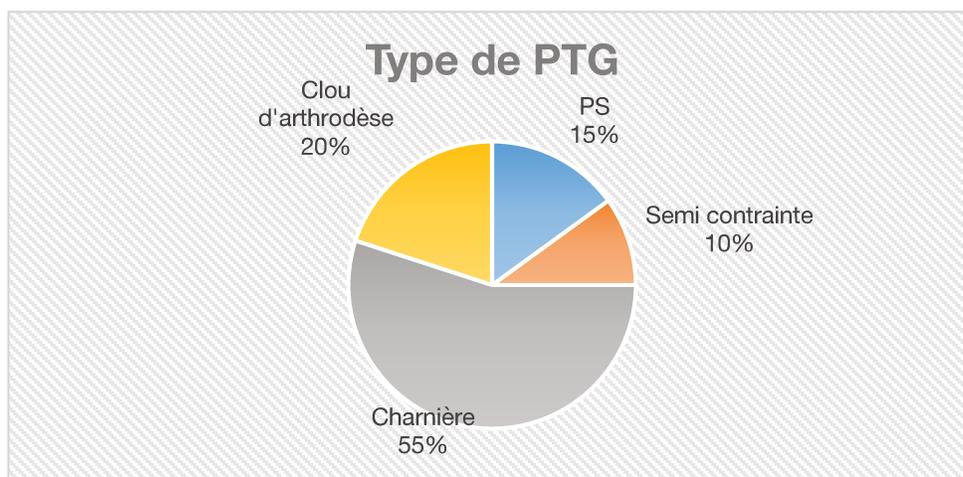


Figure 2 : Types d'arthroplasties avant ATF

Les différentes pathologies ayant justifié la mise en place d'une PTG étaient :

- Arthrose : 60% (12/20 patients)
- Arthrose post traumatique : 25% (5/20 patients)
- Arthrite septique : 10% (1/20 patients)
- Pathologies tumorales malignes : 15% (3/20 patients)

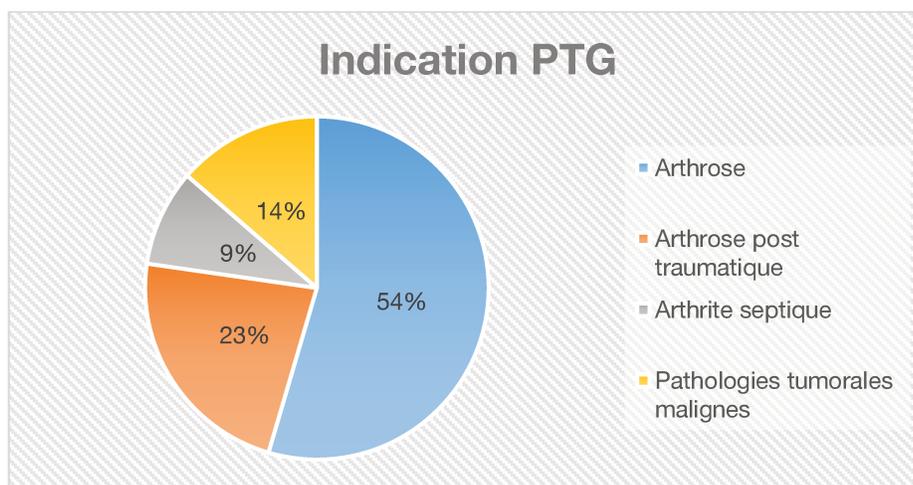


Figure 3 : Indication PTG groupe ATF

30% des patients (6/20 patients) avaient des prélèvements à visée bactériologiques stériles lors de la prise en charge, 35% des patients (7/20 patients) avaient des prélèvements à visée bactériologiques de la coupe osseuse positifs pluri microbiens. 35% des patients (7/20) présentaient comme germe un staphylocoque aureus (qu'il soit isolé ou associé à une autre bactérie).

A noter que 85% des patients avaient pu bénéficier d'une fenêtre thérapeutique concernant les antibiotiques.

Patients	Germe(s) avant ATF	Germe(s) après ATF
1	Staphylocoque Épidermidis Résistant Méricilline (SERM) Staphylocoque Aureus Méti Sensible (SAMS) Corynebacterium	Pseudomonas aeruginosa
2	Enterobacter cloacae Béta Lactamase Spectre Étendue (BLSE)	Stérile
3	SAMS	Stérile
4	SERM	Stérile
5	Sreptococcus agalactiae SAMS Corynebacterium	SAMS Streptococcus Agalactiae
6	Enterobacter cloacae Pseudomonas Mendocina Staphylocoque Épidermidis Méti Sensible (SEMS) Corynebacterium	SAMS
7	Staphylocoque Coagulase Negative (SCN)	SAMS
8	Enterobacterie BLSE	Enterococcus faecium - SEMS
9	Streptocoque SARM SERM	Staphylocoque Aureus Résistant Méricilline (SARM)
10	Pseudomonas aeruginosa SARM SEMS	Stérile
11	SARM Escherichia Coli	SERM Enterococcus faecalis
12	Escherichia Coli	Stérile
13	Streptococcus mitis gemella STP Enterococcus faecalis Prevotella SPP bacteroides uniformis	Enterococcus faecalis
14	SAMS	Stérile
15	SAMS Enterobacter cloacae	SAMS Streptococcus agalactiae
16	Enterobacterie BLSE	Enterobacterie
17	SAMS Klebsiella pneumoniae Granulicatella adiacens SAMS SERM	Enterobacter cloacae Bacillus cereus
18	SAMS	Stérile
19	Enterococcus caseliflavus Corynebacterium urealyticum	Enterococcus caseliflavus Corynebacterium urealyticum
20	Staphylocoque haemolyticus Enterococcus faecium	Citrobacter koseri Streptococcus agalactiae

Tableau 1 : germes retrouvés dans le groupe ATF

Dans le groupe arthrodèse, pour 52,2% des cas il s'agissait d'un côté gauche (12/23 patients).

13 patients (56,5%) étaient porteurs d'une PTG type postéro-stabilisé, 8 patients (34,8%) avaient une PTG type semi-contrainte et enfin 2 patients (8,7%) avaient une PTG contrainte lors de la prise en charge chirurgicale.

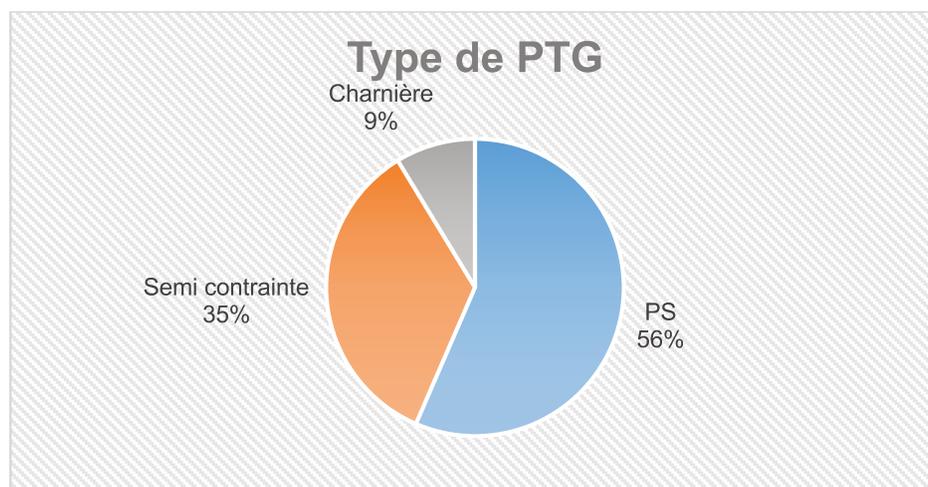


Figure 4 : Type d'arthroplastie avant arthrodèse

Les différentes pathologies ayant justifié la mise en place d'une PTG étaient :

- Arthrose : 78,3% (18/23 patients)
- Arthrose post traumatique : 17,4% (4/23 patients)
- Poly arthrite rhumatoïde : 4,3% (1/23 patients)

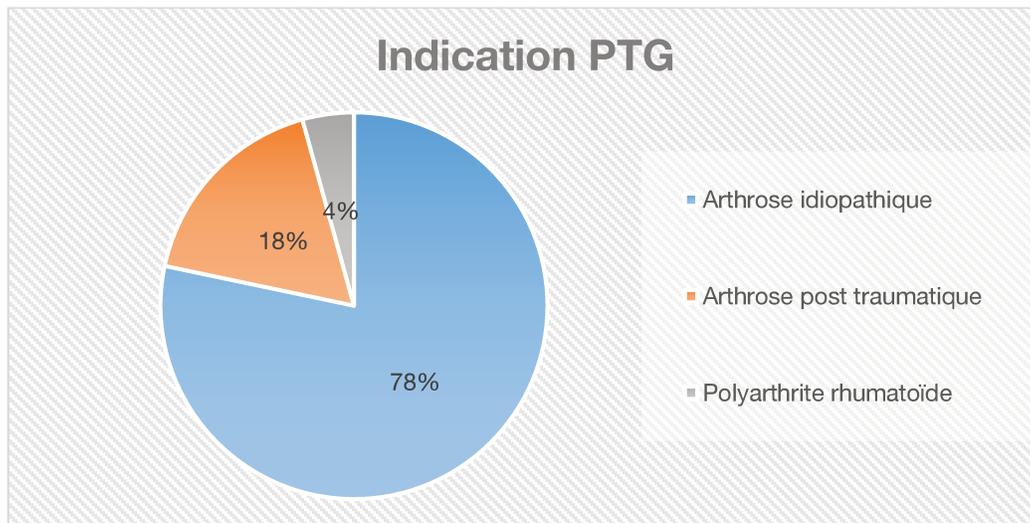


Figure 5 : Indication PTG groupe arthrodèse

82,6% des patients (19/23 patients) ont bénéficié de la pose d'un clou d'arthrodèse en 2 temps ce qui a permis de rendre stérile 9 sites opératoires lors du 2<sup>ème</sup> temps opératoire.

39,1% des patients (9/23 patients) avaient des prélèvements à visée bactériologiques stériles lors de la prise en charge, 52,8%% des patients (12/23 patients) avaient des prélèvements à visée bactériologiques du site opératoire mono microbien.

Ces résultats sont établis sur les données des prélèvements du 2<sup>ème</sup> temps s'il était décidé d'effectuer la prise en charge en 2 temps. A noter que 82,6% des patients avaient pu bénéficier d'une fenêtre thérapeutique concernant les antibiotiques.

Patients	Germe(s) retrouvé(s) au 1 <sup>er</sup> Temps	Germe(s) retrouvé(s) au 2 <sup>ème</sup> Temps
1	BGN : Enterococcus faecalis	
2	SAMS	SAMS
3	SERM	Pseudomonas aeruginosa
4	Bacille Gram Negative (BGN) : Pseudomonas aeruginosa	Stérile
5	SAMS Streptococcus	SCN
6	SAMS	Sterile
7	SCN	SCN
8	Streptococcus	
9	SCN Enterococcus	Enterococcus SARM- SEMS
10	SARM	Stérile
11	SCN	SCN
12	Streptococcus groupe B	Stérile
13	BGN : fusobacterium	Stérile
14	BGN : Pseudomonas aeruginosa	
15	Staphylocoque warneri SEMS	Stérile
16	SAMS	
17	SAMS	Stérile
18	SCN	SERM
19	SAMS	Stérile
20	SAMS	Stérile
21	SAMS	SAMS
22	BGN : Escherichia coli	SERM
23	Streptococcus	Streptococcus

Tableau 2 : germes retrouvés dans le groupe arthrode

 : patients ayant bénéficiés d'une prise en charge en 1 temps.

### C. Reprise chirurgicale avant prise en charge définitive

La médiane de reprise chirurgicale concernant la PTG était de 3 interventions (Q1-Q3 : 1,5-4) avant de bénéficier d'une ATF.

La médiane de reprise chirurgicale concernant la PTG était de 2 interventions (Q1-Q3 : 2,0-3,0) avant de bénéficier d'une arthrodèse de genou par clou centro médullaire.

Le groupe qui a bénéficié d'une amputation trans fémorale présentait plus de reprise chirurgicale avant le geste d'amputation que le groupe arthrodèse ( $p=0,001$ )

### D. Récapitulatif des caractéristiques et comparabilité des deux séries

	Groupe ATF N = 20	Groupe arthrodèse N = 23	P
Age	73,8 ± 13,8	77,7 ± 11,6	0,31
Age à l'opération	70,0 ± 13,3	68,0 ± 11,1	0,59
Age PTG	63,3 ± 14,5	60,7 ± 13,7	0,55
IMC	30,8 ± 8,9	28,4 ± 5,4	0,31
Sexe (sex ratio) F/H	10 / 10	16 / 7	0,19
Tabac	14 (70%)	16 (69,6%)	0,98

<b>Insuffisance rénale chronique</b>	15 (75%)	17 (73,8%)	0,94
<b>Coté G/D</b>	12 / 8	12 / 11	0,61
<b>Diabète</b>	13 (65%)	12 (52,2%)	0,40
<b>Présence staphylocoque</b>	15 (75%)	16 (69,6%)	0,69
<b>Durée entre PTG et prise en charge</b>	48,0 (12,0 - 102,0)	48,0 (24,0 - 87,0)	<0,001
<b>Nombre de reprise</b>	3,0 (1,5 - 4,0)	2,0 (2,0 - 3,0)	<0,001

*Tableau 3: comparaison des groupes sur les facteurs épidémiologiques*

Ce tableau permet de montrer que nos deux séries étaient comparables sur plusieurs facteurs.

Nos deux séries n'étaient pas comparable sur les points suivants :

- La durée entre la pose de la première PTG et la prise en charge chirurgicale (amputation ou arthrodèse) était statistiquement plus importante dans le groupe amputation. ( $p < 0,001$ )
- Le nombre de reprise entre la pose de la première PTG et la prise en charge chirurgicale (amputation ou arthrodèse) était statistiquement plus élevé dans le groupe amputation ( $p < 0,001$ )

### **III. Étude du risque de récurrence septique**

#### **A. Dans le groupe ATF**

Dans ce groupe, **2 patients ont dû bénéficier d'une reprise chirurgicale. Le délai de survenue de cette reprise apparaissait de manière précoce, à savoir à 2 mois en moyenne de la prise en charge chirurgicale (1 mois et 3 mois).**

La cause de la reprise chirurgicale était la même pour les deux patients : un trouble de cicatrisation.

**Ainsi le taux de récurrence septique sur le plan infectieux de cette intervention était donc de 10% (absence de récurrence septique chez 18 patients) à un recul de 47,7 mois (min-max : 0,1-116 mois).**

#### **B. Dans le groupe arthrode**

Dans ce groupe, **5 patients ont dû bénéficier d'une reprise chirurgicale. Le délai de survenue de cet événement était en moyenne de 70,6 mois de la prise en charge chirurgicale.**

La cause de la reprise chirurgicale était la même pour les 5 patients : récurrence septique avec présence d'un critère majeur ou de deux critères mineurs d'après la classification MSIS.

Ainsi le taux de récurrence septique sur le plan infectieux de cette intervention était donc de 21,9% (absence de récurrence septique chez 18 patients) à un recul de 104,8 mois +/- 56,8 mois (min-max : 0-172 mois)

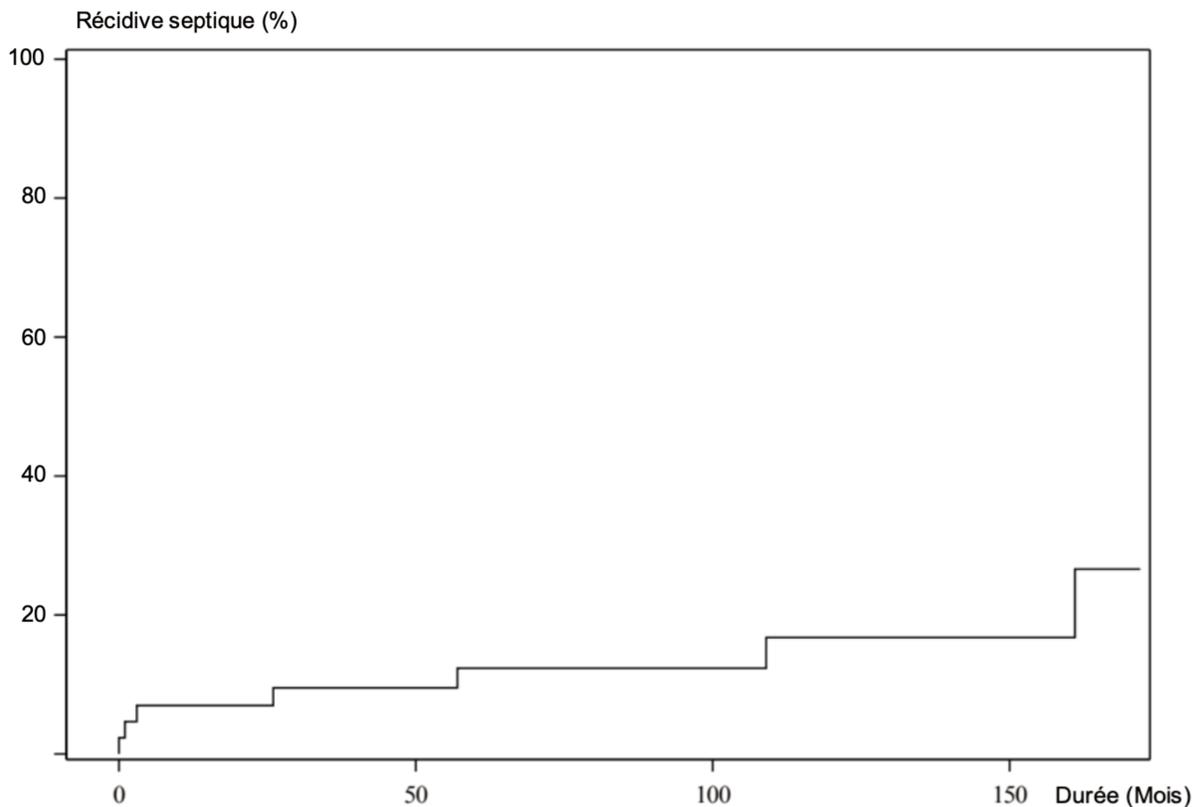


Figure 6 : courbe du taux de récurrence septique du groupe arthrodeuse

Les 5 patients ont ainsi dans les suites bénéficiés d'une reprise chirurgicale : 1 patient par lavage simple, 4 patients par dépose et repose d'un clou en 2 temps. 1 seul patient sur ces 5 a présenté une récurrence septique avec fistule chronique.

### C. Comparaison des deux groupes

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux séries sur la récurrence septique ;  $p=0,6949$  IC (0,288 – 6,461).

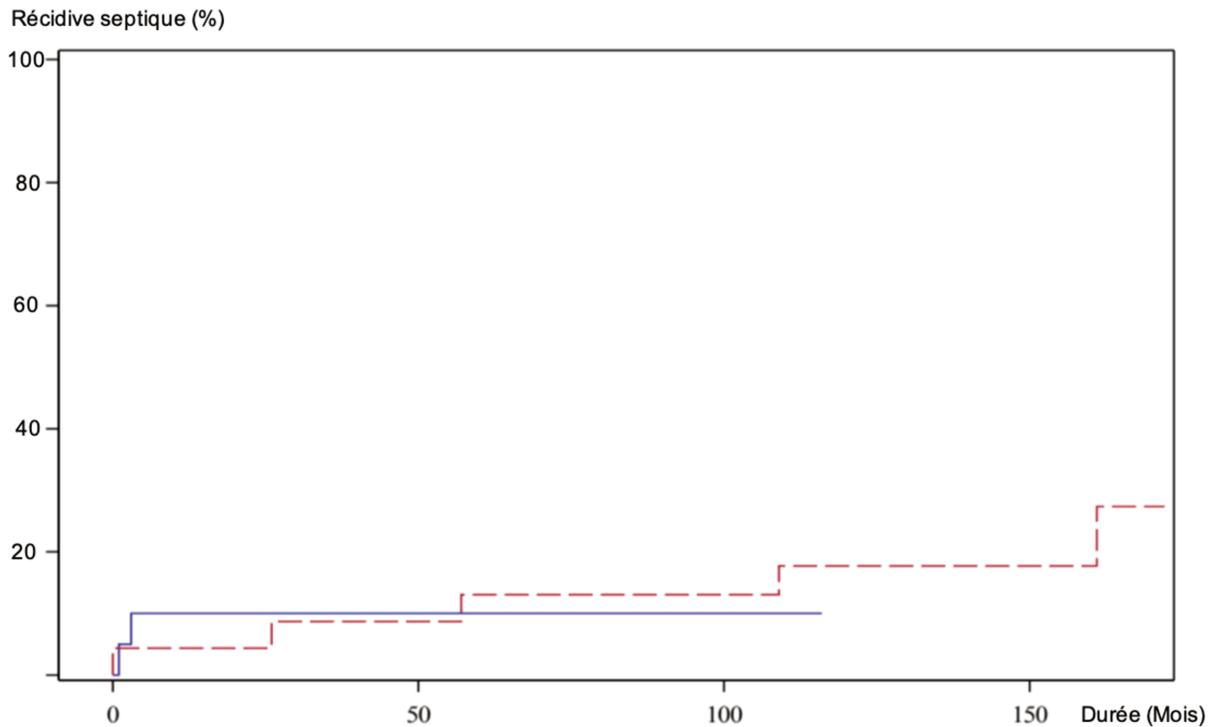


Figure 7 : courbes du taux de récurrence septique arthroplastie versus amputation trans fémorale

### D. Facteurs épidémiologiques influençant la survie

Facteurs	P	Intervalle de confiance
Sexe	0,7549	(0,189 – 3,349)
Age	0,8680	(0,953 – 1,041)
IMC	0,44	(0,950 – 1,126)

Présence d'un staphylocoque	0,2784	(0,439 – 17,481)
Diabète	0,2768	(0,538 – 8,720)
Nombre de reprise	0,7969	(0,197 – 3,476)

Tableau 4 : Facteurs épidémiologiques influençant la survie

Nous n'avons pas trouvé de facteurs influençant la récurrence septique dans notre étude de manière statistiquement significative. (Cf. tableau 2)

## IV. Résultats cliniques

### A. Le recul

15 patients dans le groupe ATF et 14 patients dans le groupe arthrodeuse ont été évalués sur le plan clinique.

Dans le groupe ATF, le recul moyen était de 50, 2 mois (0,5 mois à 116 mois) soit 4,18 ans.

Dans le groupe arthrodeuse, le recul moyen était de 116,34 mois (13 mois à 172 mois) soit 9,7 ans.

**Nous avons retrouvé une différence significative dans notre étude sur le recul, avec le groupe arthrodeuse montrant un recul sur l'évaluation clinique plus important. (p = 0,002)**

## **B. Reprise de la marche**

**Dans le groupe ATF**, nous avons donc exclu un seul patient décédé dans les 3 premiers mois. Concernant les 4 autres patients décédés, nous avons décidé de les inclure car la date du décès survenait après leur appareillage.

L'analyse de la marche s'est donc effectuée sur 19 patients.

**69,4% (13 patients sur 19) de la population avait repris une déambulation après une amputation trans-fémorale.**

**Dans le groupe arthrodèse**, aucun patient n'a été exclu, les 9 décès étant survenus après le délai de 6 mois mis en place.

**91,3% (21 patients sur 23) de la population avait repris la marche après leur arthrodèse de genou.**

**L'analyse statistique montre l'absence de différence statistiquement significative dans la reprise de la marche entre ces deux groupes ;  $p = 0,15$**

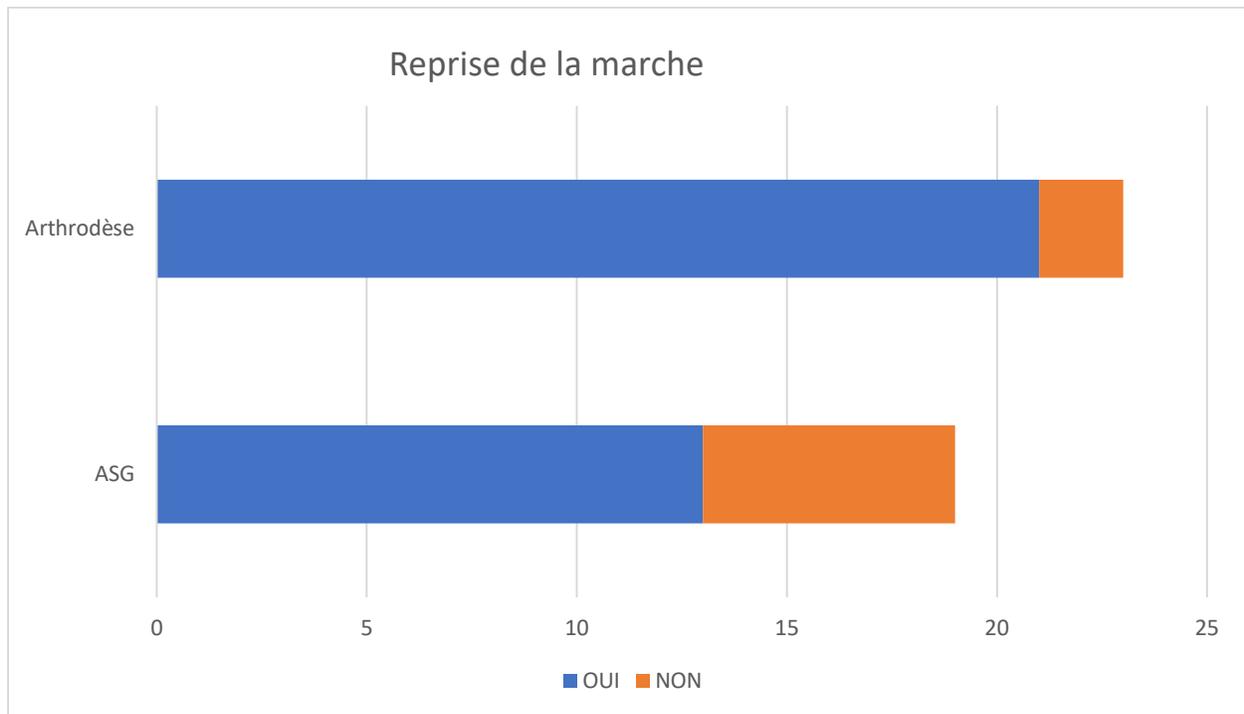


Figure 8 : Taux de reprise de la marche

Des analyses statistiques sur l'âge, le poids, l'IMC, la présence d'une récurrence septique et le sexe ont été effectuées sur les patients qui n'avaient pas repris la marche.

Ainsi, nous avons montré que :

- L'âge lors de la prise en charge chirurgicale n'influence pas la reprise de la marche ( $p=0,071$ ).
- L'IMC n'est pas un facteur influençant la reprise de la marche ( $p=0,14$ ).
- La présence d'une récurrence septique après la prise en charge chirurgicale n'est pas un facteur influençant la reprise de la marche ( $p=0,6169$ ).
- Le sexe n'est pas un facteur influençant la reprise de la marche ( $p=0,71$ ).

### C. Scores cliniques

15 patients du groupe ASG et 14 patients pour le groupe arthrodèse de genou par enclouage centro médullaire après exclusion des patients décédés ont répondu aux scores cliniques

#### 1. EVA

**Dans le groupe amputation trans-fémorale**, l'EVA moyen au recul était de 2,67/10 (min-max : 0-7)

**Dans le grouper arthrodèse**, l'EVA moyen au recul était de 3,07/10 (min-max : 0-10)

L'analyse statistique montre une différence significative entre ces deux groupes :  $p < 0,001$  avec moins de douleur pour le groupe ATF.

EVA	ATF (n=15)	Arthrodèse (n=14)	P
<b>Moyenne</b>	2,7 ± 2,2	3,1 ± 3,3	
<b>Médiane (Q1 – Q3)</b>	2,0 (1 – 5)	3,0 (0 – 6)	< 0,001
<b>Minimum-Maximum</b>	0 – 7	0 – 10	

Tableau 5 : Résultats EVA

## 2. Score DN4

Dans le groupe amputation trans-fémorale, le score DN 4 au recul était en moyenne de 1,53 (min-max : 0-6)

Dans le groupe arthrodèse, le score DN4 au recul était en moyenne de 2,64 (min-max : 0-8)

L'analyse statistique montre une différence significative entre ces deux groupes :  $p < 0,001$

DN4	ATF	Arthrodèse	P
Moyenne	1,5 +/- 2,1	2,6 +/- 2,9	
Médiane (Q1 – Q3)	1,0 (0,0 – 2,2)	2,0 (0,0 – 3,0)	< 0,001
Minimum-Maximum	0 - 6	0 - 8	

Tableau 6 : Score DN4

Le groupe ATF présente moins de douleurs neuropathiques que le groupe arthrodèse à distance de leur prise en charge.

## 3. Score de Parker

Dans le groupe amputation trans-fémorale, le score de Parker au recul était en moyenne de 5,2 (min-max : 3-7)

Dans le groupe arthrodèse, le score de Parker au recul était en moyenne de 4,64 (min-max : 3-8)

Score de Parker	ATF (n=15)	Arthrodèse (n=14)	p
<b>Moyenne</b>	5,2 ± 1,7	4,6 ± 1,4	
<b>Médiane (Q1 – Q3)</b>	5,0 (3,0 – 7,0)	5,0 (3,0 – 5,0)	< 0,001
<b>Minimum-Maximum</b>	3 – 8	3 – 7	

Tableau 7 : Résultats Score de Parker

A distance de la chirurgie, le groupe amputation trans fémorale présente un score Parker plus élevé que le groupe arthrodèse, de manière statistiquement significative ( $p < 0,001$ ).

#### 4. SF-36

Dans le groupe ASG, le score SF-36 était en moyenne de 30,88 (min-max : 9,3 – 56,5) contre 22,0 (min-max : 9,1 – 39,8) pour le groupe arthrodèse de genou par enclouage centro médullaire

Score SF-36	ATF (n=15)	Arthrodèse (n=14)	p
<b>Moyenne</b>	30,9 ± 15,6	26,9 ± 17,0	
<b>Médiane (Q1 – Q3)</b>	33,6 (14,7 – 44,7)	22,0 (14,7 – 39,8)	< 0,001
<b>Minimum-Maximum</b>	9,3 – 56,5	9,1 – 64,4	

Tableau 8 : Résultats score SF-36

A distance de la chirurgie, le groupe amputation trans fémorale présente un score SF-36 plus élevé que le groupe arthrodèse, de manière statistiquement significative ( $p < 0,001$ ).

Score : Médiane(Q1-Q3)	ATF (n=15)	Arthrodèse (n=14)	p
<b>EVA</b>	2,0 (1 – 5)	3,0 (0 – 6)	< 0,001
<b>DN 4</b>	1,0 (0,0 – 2,2)	2,0 (0,0 – 3,0)	< 0,001
<b>Parker</b>	5,0 (3,0 – 7,0)	5,0 (3,0 – 5,0)	< 0,001
<b>SF-36</b>	33,6 (14,7 – 44,7)	22,0 (14,7 – 39,8)	< 0,001

Tableau 9 : récapitulatif des résultats des scores

## Discussion

**Aucune différence significative n'a été observée entre les deux groupes, ainsi notre étude ne montre pas de supériorité d'une prise en charge chirurgicale par rapport à l'autre concernant le risque de récurrence septique.**

A notre connaissance, une seule étude a comparé la récurrence septique dans ces deux types de prise en charge. Hungerer et al. ne montrait aucune différence significative sur la survenue d'une récurrence septique entre arthrodeuse de genou et amputation trans-fémorale ( $p = 0,25$ )<sup>(17)</sup>.

Le taux de récurrence septique est comparable avec la littérature concernant l'arthrodeuse. L'analyse de la littérature permet de montrer une incidence de récurrence septique entre 20 et 50% <sup>(17)(18)(19)(20)</sup>.

Études	Effectifs (nb patients)	Récurrence septique (%)
Putman et al	31	19,4%
Hungerer et al.	81	21,8%
Röhner et al	26	50%
Notre Étude	23	29,4%

Concernant le taux de récurrence septique dans le groupe amputation trans fémorale, le taux de 10% est bien inférieur à la littérature. La littérature concernant la survenue d'une

récidive septique pour les patients avec une amputation trans fémorale dans les suites d'une PTG infectée est de 20 à 40%<sup>(17)(21)(22)</sup>.

Études	Effectifs (nombre patients)	Récidive septique (%)
Hungeren et al.	20	35%
Sierra RJ et al.	25	24%
Fedorka et al.	35	26%
Notre série	20	10%

Cette différence pourrait s'expliquer par le faible nombre de patients dans notre étude, le recul limité dans le temps ainsi qu'un nombre de décès important dans ce groupe à une durée rapprochée de l'amputation. Ces différents paramètres ont pu ainsi diminuer notre taux de récidive septique.

**Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence de facteurs de risque de récidive septique.**

Aucune étude dans la littérature n'a été réalisée à la recherche de facteurs de risque de récidive d'une infection sur une amputation trans-fémorale sur infection péri prothétique de genou.

Lieber et al. ont analysé dans leur étude les facteurs pouvant influencer la survenue d'une amputation trans fémorale après infection péri prothétique de genou. Seul l'âge et le statut social du patient étaient retenus comme facteurs de risque d'amputation trans fémorale chez leurs patients<sup>(23)</sup>.

Une étude de Rohner et al a montré que l'obésité, l'hypertension artérielle ainsi que la présence d'un diabète étaient des facteurs prédictifs de récurrence septique après arthroplastie de genou par clou centro médullaire<sup>(19)</sup>.

Nous avons étudié dans un second temps la marche et les différents scores fonctionnels (EVA, Parker, DN 4, SF-36)

**Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence de différence significative entre les deux groupes (p = 0,13) concernant la reprise de la marche.**

Nous n'avons pas trouvé de facteurs influençant la marche après la prise en charge chirurgicale.

Dans l'étude de Gorge et al, 53% des patients avaient repris une marche à domicile pour les patients amputés.

Il montre que le sexe masculin, l'absence de douleurs fantômes et la présence d'une marche en préopératoire sont des facteurs prédictifs d'une reprise de la marche<sup>(24)</sup>.

Mozella et al ont une reprise de la marche de 62,5%<sup>(10)</sup>. De même, il est montré que plus la longueur du moignon est élevée, plus l'appareillage sera adapté, permettant ainsi une reprise de la marche du patient<sup>(25)(26)</sup>.

Traugh et al dans une étude datant de 1975, révélait que la marche à l'aide de béquilles et la déambulation prothétique nécessitent la même dépense énergétique ; et que 65% d'énergie en plus est nécessaire, à environ la moitié de la vitesse normale de

déambulation, pour les amputés au-dessus du genou par rapport aux personnes normales<sup>(26)</sup>.

Gallusser et al. montrait dans leur étude que tous les patients de leurs séries (n=15) ont repris une marche après mise en place d'un clou d'arthrodèse dans les suites de sepsis non contrôlés de PTG <sup>(27)</sup>.

**Notre étude a permis de montrer une différence significative concernant les scores fonctionnels avec de meilleurs résultats dans le groupe amputation trans fémorale.**

Nous montrons ainsi que les patients amputés ont un meilleur score EVA, un score de Parker plus élevé, moins de douleurs neuropathiques et un score SF-36 plus élevé de manière statistiquement significative par rapport aux patients avec arthrodèse.

De multiples études ont montré que ces opérations (amputation trans fémorale ou arthrodèse) entraînaient des douleurs chroniques, une restriction des capacités physiques du patient et par conséquent une atteinte de la dépendance et du moral<sup>(28)(29)(30)</sup>.

Aucune étude dans la littérature n'a évalué le score fonctionnel de Parker.

Gathen et al. montre que dans les suites d'une arthrodèse, les patients présentent des douleurs chroniques, un score EVA de  $3,1 \pm 1,4$  pour une série de 36 patients<sup>(28)</sup>.

Rohner et al, montre que 73% de sa série de 26 patients présentent des douleurs supérieures à 3 sur le score EVA<sup>(19)</sup>.

Klinger et al ont un score moyen EVA de 3,4 pour une série de 20 patients ayant une arthrodèse et montre une diminution de la qualité de vie par la diminution de tous les paramètres du score SF- 36 (SF 36 moyen de la série = 45,21)<sup>(29)</sup>.

Peu d'études ont évalué les scores fonctionnels chez les patients amputés en trans fémoral dans les suites d'une infection de PTG. Les résultats montrent une qualité de vie limitée mais, néanmoins, une diminution des douleurs pré existantes à la chirurgie, comme dans notre étude<sup>(31)</sup>.

Il est important de noter l'apparition de différents implants comme les clous d'arthrodèse recouvert d'argent. L'argent ionique a un effet biocide en se liant à l'ADN bactérien et en empêchant la synthèse des protéines, empêche ainsi la colonisation bactérienne<sup>(32)</sup>.

Wilding et al. ont ainsi réalisé une étude préliminaire avec la mise en place d'un clou d'arthrodèse avec un revêtement d'argent. A 16 mois de recul moyen, 1 patient sur 8 a bénéficié d'un lavage chirurgical, soit 12,5% de récurrence septique<sup>(33)</sup>.

De même l'avènement de la chirurgie de reconstruction à l'aide de lambeaux (libre : musculaire ou fascio cutanée) permet de se sauver de certaines situations catastrophiques<sup>(34)(35)(36)</sup>.

Enfin, l'apparition de solution comme l'allogreffe d'appareil extenseur, l'utilisation de cône en trabecular pour la reconstruction osseuse ainsi que l'apparition de nouveaux antibiotiques avec une meilleure efficacité pourraient nous permettre de rester sur un changement de prothèse de genou sans en venir à l'arthrodèse ou l'amputation<sup>(37)(38)</sup>.

Notre étude comporte plusieurs limites.

Le caractère rétrospectif de notre étude contribue à un biais d'information, qui a pu être limité par la présence de données pré et post opératoires détaillées.

L'effectif de notre population est faible ce qui limite la portée de l'interprétation de nos résultats. Nous n'avons en effet pas retrouvé de différence significative sur les critères d'analyse clinique. Cela pourrait s'expliquer par un manque de puissance lié au faible effectif.

De plus, l'utilisation du score EVA, Parker, DN4 pour analyser des résultats cliniques pourrait nous être reproché. En effet, ces scores ne sont pas spécifiques de la prise en charge et de l'évaluation de l'amputation trans fémorale et de l'arthrodèse. Cependant le caractère rétrospectif de l'étude aurait entraîné un nombre important de données manquantes pour des scores plus spécifiques.

La différence de recul entre les deux séries, et cela de manière statistiquement significative, apporte un biais pour la comparabilité de nos séries dans cette étude.

Nos deux groupes étaient comparables excepté pour deux variables : la durée entre la pose de la première PTG et le geste chirurgical (amputation ou arthrodèse) et le nombre de reprise avant amputation ou arthrodèse. (Tableau1)

A noter qu'un pourcentage de patients dans le groupe ATF avait eu comme reprise chirurgicale durant leur suivi la pose d'un clou d'arthrodèse ce qui augmente le nombre de reprise et la durée avant l'ATF.

Enfin, le nombre de décès était important dans les deux séries mais pour pallier à cela, le décès a été défini comme un évènement concurrent et l'analyse a été faite en conséquence de cause, de même nous nous sommes assurés que le décès n'était pas dû à la prise en charge chirurgicale évaluée.

## Conclusion

L'amputation trans fémorale et l'arthrodèse sont deux types de prises en charge chirurgicales aux lourdes conséquences sur le plan fonctionnel et psychologique. Le taux de récurrence septique était comparable pour les deux interventions dans le cadre de PTG multi infectées. L'amputation trans fémorale par rapport à l'arthrodèse présente des résultats similaires en terme de reprise de la marche mais semble montrer de meilleurs résultats sur les douleurs mécaniques, neuropathiques, sur le score de Parker ainsi que le score SF-36.

## Références bibliographiques

1. Debarge R, Nicolle MC, Pinaroli A, Ait Si Selmi T, Neyret P. Surgical site infection after total knee arthroplasty : a monocenter analysis of 923 first-intention implantations. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* oct 2007;93(6):582-7.
2. Indicateurs de qualité et de sécurité des soins Évènements thrombo-emboliques après pose de prothèse totale de hanche ou de genou [Internet]. [cité 26 mars 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-12/rapport\\_ete\\_ortho\\_2018.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-12/rapport_ete_ortho_2018.pdf)
3. 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.* avr 2007;89(4):780-5.
4. Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. Proceedings of the International Consensus on Periprosthetic Joint Infection. *Bone Jt J.* nov 2013;95-B(11):1450-2.
5. Workgroup Convened by the Musculoskeletal Infection Society. New definition for periprosthetic joint infection. *J Arthroplasty.* déc 2011;26(8):1136-8.
6. Qasim SN, Swann A, Ashford R. The DAIR (debridement, antibiotics and implant retention) procedure for infected total knee replacement – a literature review. *SICOT-J* [Internet].
7. Zimmerli W, Trampuz A, Ochsner PE. Prosthetic-joint infections. *N Engl J Med.* 14 oct 2004;351(16):1645-54.
8. Gottfriedsen TB, Schrøder HM, Odgaard A. Transfemoral Amputation After Failure of Knee Arthroplasty: A Nationwide Register-Based Study. *J Bone Joint Surg Am.* 7 déc 2016;98(23):1962-9.
9. George J, Navale SM, Nageeb EM, Curtis GL, Klika AK, Barsoum WK, et al. Etiology of Above-knee Amputations in the United States: Is Periprosthetic Joint Infection an Emerging Cause? *Clin Orthop.* oct 2018;476(10):1951-60.
10. Mozella A de P, da Palma IM, de Souza AF, Gouget GO, de Araújo Barros Cobra HA. Amputation after failure or complication of total knee arthroplasty: prevalence, etiology and functional outcomes. *Rev Bras Ortop.* 9 oct 2013;48(5):406-11.
11. Isiklar ZU, Landon GC, Tullos HS. Amputation after failed total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* févr 1994;(299):173-8.
12. Son M-S, Lau E, Parvizi J, Mont MA, Bozic KJ, Kurtz S. What Are the Frequency,

Associated Factors, and Mortality of Amputation and Arthrodesis After a Failed Infected TKA? *Clin Orthop*. déc 2017;475(12):2905-13.

13. Vaznaisiene D, Beltrand E, Laiskonis AP, Yazdanpanah Y, Migaud H, Senneville E. Major amputation of lower extremity: prognostic value of positive bone biopsy cultures. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. févr 2013;99(1):88-93.

14. Bouhassira D, Attal N, Alchaar H, Boureau F, Brochet B, Bruxelle J, et al. Comparison of pain syndromes associated with nervous or somatic lesions and development of a new neuropathic pain diagnostic questionnaire (DN4). *Pain*. mars 2005;114(1-2):29-36.

15. Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br*. sept 1993;75(5):797-8.

16. Ware JE, Gandek B. Overview of the SF-36 Health Survey and the International Quality of Life Assessment (IQOLA) Project. *J Clin Epidemiol*. nov 1998;51(11):903-12.

17. Hungerer S, Kiechle M, von Räden C, Militz M, Beitzel K, Morgenstern M. Knee arthrodesis versus above-the-knee amputation after septic failure of revision total knee arthroplasty: comparison of functional outcome and complication rates. *BMC Musculoskelet Disord*

18. Putman S, Kern G, Senneville E, Beltrand E, Migaud H. Knee arthrodesis using a customised modular intramedullary nail in failed infected total knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR*. juin 2013;99(4):391-8.

19. Röhner E, Windisch C, Nuetzmann K, Rau M, Arnhold M, Matziolis G. Unsatisfactory outcome of arthrodesis performed after septic failure of revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 18 févr 2015;97(4):298-301.

20. Chen AF, Kinback NC, Heyl AE, McClain EJ, Klatt BA. Better Function for Fusions Versus Above-the-knee Amputations for Recurrent Periprosthetic Knee Infection. *Clin Orthop*. oct 2012;470(10):2737-45.

21. Sierra RJ, Trousdale RT, Pagnano MW. Above-the-knee amputation after a total knee replacement: prevalence, etiology, and functional outcome. *J Bone Joint Surg Am*. juin 2003;85(6):1000-4.

22. Fedorka CJ, Chen AF, McGarry WM, Parvizi J, Klatt BA. Functional ability after above-the-knee amputation for infected total knee arthroplasty. *Clin Orthop*. avr 2011;469(4):1024-32.

23. Lieber AM, Kirchner GJ, Kerbel YE, Moretti VM, Vakil JJ, Brahmabhatt S. Socioeconomic Status Is Associated with Risk of Above-knee Amputation After

Periprosthetic Joint Infection of the Knee. Clin Orthop. juill 2019;477(7):1531-6.

24. George J, Newman JM, Caravella JW, Klika AK, Barsoum WK, Higuera CA. Predicting Functional Outcomes After Above Knee Amputation for Infected Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty. 2017;32(2):532-6.

25. Functional Results After Through-Knee and Above-Knee Amputations: Does More Length Mean Better Outcome? - Rosemarie Met, Linda I. Janssen, Jan Wille, Adeline E. Langezaal, Rob W.H. van de Mortel, Eric D.W.M. van de Pavoordt, Jean-Paul P.M. de Vries, 2008

26. Waters RL, Perry J, Antonelli D, Hislop H. Energy cost of walking of amputees: the influence of level of amputation. J Bone Joint Surg Am. janv 1976;58(1):42-6.

27. Gallusser N, Goetti P, Luyet A, Borens O. Knee arthrodesis with modular nail after failed TKA due to infection. Eur J Orthop Surg Traumatol Orthop Traumatol. déc 2015;25(8):1307-12.

28. Comparison of two-stage revision arthroplasty and intramedullary arthrodesis in patients with failed infected knee arthroplasty. - Abstract - Europe PMC [Internet]. [cité 20 mars 2020]. Disponible sur: <https://europepmc.org/article/med/30054812>

29. Klinger H-M, Spahn G, Schultz W, Baums MH. Arthrodesis of the knee after failed infected total knee arthroplasty. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. mai 2006;14(5):447-53.

30. Fuchs S, Mersmann A. [Results of arthrodesis after knee prosthesis infection. Special reference to quality of life]. Unfallchirurg. août 2000;103(8):626-31.

31. Khanna V, Tushinski DM, Soever LJ, Vincent AD, Backstein DJ. Above Knee Amputation Following Total Knee Arthroplasty: When Enough Is Enough. J Arthroplasty. 1 avr 2015;30(4):658-62.

32. Kim JS, Kuk E, Yu KN, Kim J-H, Park SJ, Lee HJ, et al. Antimicrobial effects of silver nanoparticles. Nanomedicine Nanotechnol Biol Med. mars 2007;3(1):95-101.

33. Wilding CP, Cooper GA, Freeman AK, Parry MC, Jeys L. Can a Silver-Coated Arthrodesis Implant Provide a Viable Alternative to Above Knee Amputation in the Unsalvageable, Infected Total Knee Arthroplasty? J Arthroplasty. 2016;31(11):2542-7.

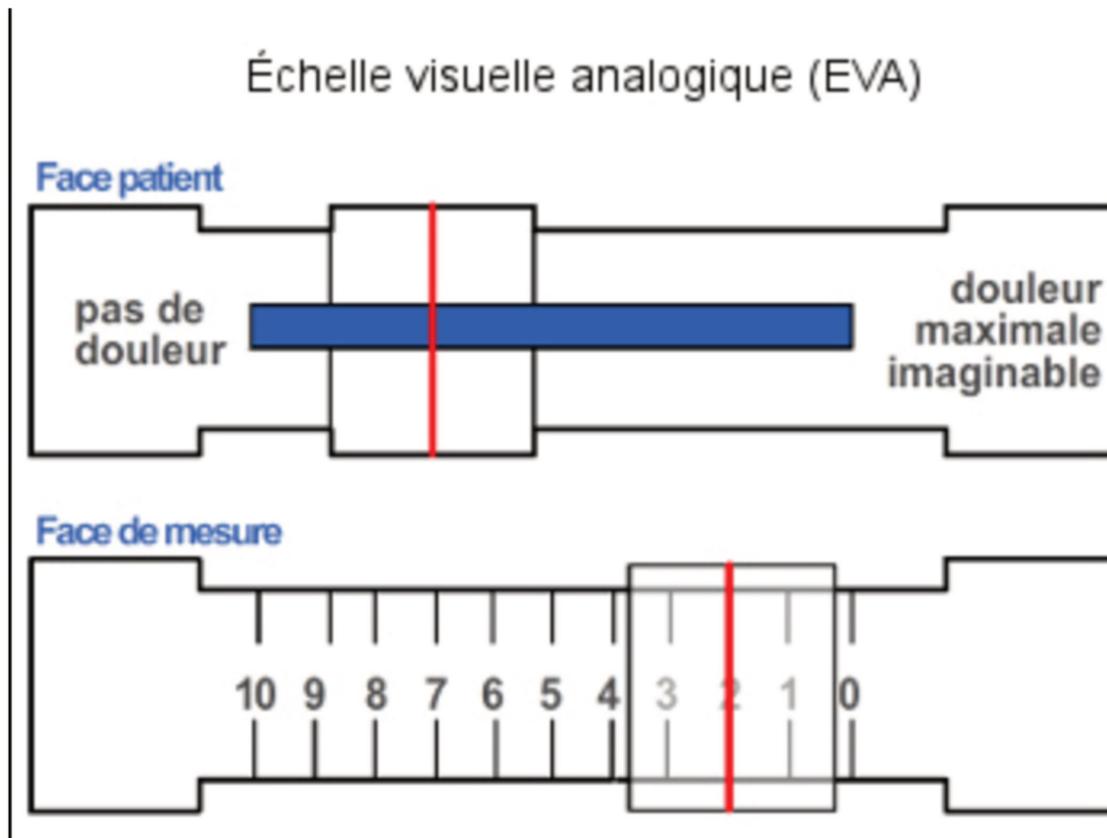
34. Marc Revol, Jean-Marie Servant. Les lambeaux (Manuel de chirurgie plastique reconstructrice et esthétique. Paris : Éditions Pradel ; 1993

35. Oberlin C, Bastian D, Greant P. Les lambeaux pédiculés de couverture des membres. Exp Scie Fr. 1994 : XI

36. Servant JM, Revol M. Les lambeaux cutanés, Techniques chirurgicales : chirurgie plastique reconstructrice et esthétique. EM consult. 1990 :45–080.
37. Girerd D, Parratte S, Lunebourg A, Boureau F, Ollivier M, Pasquier G, et al. Total knee arthroplasty revision with trabecular tantalum cones: Preliminary retrospective study of 51 patients from two centres with a minimal 2-year follow-up. Orthop Traumatol Surg Res OTSR. 2016;102(4):429-33.
38. Fiquet C, Schneider A, Ballis R, Servien E, Neyret P, Lustig S. Reconstructing the chronically disrupted knee extensor mechanism after total knee arthroplasty: Hourglass variant of the original partial allograft technique. Orthop Traumatol Surg Res OTSR. 2017;103(8):1197-200.  
4567

## Annexes

### Annexe 1 : Score EVA



## Annexe 2 : 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 3 : Score de Parker**

<b>• Score de Parker</b>			
	<b>Oui, sans difficulté et sans aide</b>	<b>Oui, avec une aide technique (cane, déambulateur)</b>	<b>Oui, avec l'aide d'une personne</b>
<b>Le patient marche-t-il à son domicile ?</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Le patient marche-t-il à l'extérieur de son domicile ?</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Le patient fait-il ses courses ?</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**Le score est la somme des points attribués à chaque question**

## Annexe 4 : Score SF-36

### Questionnaire de santé SF-36

1. **Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est :** (entourez la bonne réponse)

Excellente	1
Très bonne	2
Bonne	3
Médiocre	4
Mauvaise	5

2. **Par rapport à l'année dernière à la même époque, comment trouvez-vous votre état de santé en ce moment ?** (entourez la réponse de votre choix)

Bien meilleur que l'an dernier	1
Plutôt meilleur	2
A peu près pareil	3
Plutôt moins bon	4
Beaucoup moins bon	5

3. **Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique**  
(Entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	Oui	Non
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles	1	2
b. Avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?	1	2
c. Avez-vous du arrêter de faire certaines choses ?	1	2
d. Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité ? (par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)	1	2

4. **Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir triste, nerveux(se) ou déprimé(e))**  
(Entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	Oui	Non
a. Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles	1	2
b. Avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?	1	2
c. Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité ? (par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)	1	2

5. **Au cours de ces 4 dernières semaines dans quelle mesure votre état de santé, physique ou émotionnel, vous a-t-il gêné dans votre vie sociale et vos relations avec les autres, votre famille, vos connaissances**

(Entourez la réponse de votre choix)

Pas du tout	1
Un petit peu	2
Moyennement	3
Beaucoup	4
Enormément	5

6. **Au cours de ces 4 dernières semaines, quelle a été l'intensité de vos douleurs (physiques) ?** (Entourez la réponse de votre choix)

Nulle	1
Très faible	2
Faible	3
Moyenne	4
Grande	5
Très grande	6

7. **Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limité(e) dans votre travail ou vos activités domestiques ?** (Entourez la réponse de votre choix)

Pas du tout	1
Un petit peu	2
Moyennement	3
Beaucoup	4
Enormément	5

8. **Au cours de ces 4 dernières semaines ; y a-t-il eu des moments où votre état de santé ou émotionnel, vous a gêné dans votre vie et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?** (Entourez la réponse de votre choix)

En permanence	1
Une bonne partie du temps	2
De temps en temps	3
Rarement	4
Jamais	5

9. **Voici une liste d'activités que vous pouvez avoir à faire dans votre vie de tous les jours. Pour chacune d'entre elles indiquez si vous êtes limit(e) en raison de votre état de santé actuel.** (Entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

Liste d'activités	Oui, beaucoup limité(e)	Oui, un peu limité(e)	Non, pas du tout limité(e)
a. Efforts physiques importants tels que courir, soulever un objet lourd, faire du sport	1	2	3
b. Efforts physiques modérés tels que déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules	1	2	3
c. Soulever et porter des courses	1	2	3
d. Monter plusieurs étages par l'escalier	1	2	3
e. Monter un étage par escalier	1	2	3
f. se pencher en avant, se mettre à genoux, s'accroupir	1	2	3
g. Marcher plus d'un km à pied	1	2	3
h. Marcher plusieurs centaines de mètres	1	2	3
i. Marcher une centaine de mètres	1	2	3
j. Prendre un bain, une douche ou s'habiller	1	2	3

10. **Les questions qui suivent portent sur comment vous vous êtes senti(e) au cours de ces 4 dernières semaines. Pour chaque question, veuillez indiquer la réponse qui vous semble la plus appropriée. Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où :** (Entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

Liste d'activités	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelques fois	Rarement	Jamais
a. vous vous êtes senti(e) dynamique ?	1	2	3	4	5	6
b. vous vous êtes senti(e) très nerveux(se) ?	1	2	3	4	5	6
c. Vous vous êtes senti(e) si découragé(e) que rien ne pouvait vous remonter le moral	1	2	3	4	5	6
d. vous vous êtes senti(e) calme et détendu(e) ?	1	2	3	4	5	6
e. vous vous êtes senti(e) débordant(e) d'énergie?	1	2	3	4	5	6
f. vous vous êtes senti(e) triste et abattu(e) ?	1	2	3	4	5	6
g. vous vous êtes senti(e) épuisé(e) ?	1	2	3	4	5	6
h. vous vous êtes senti(e) heureux(e)	1	2	3	4	5	6
i. vous vous êtes senti(e) fatigué(e) ?	1	2	3	4	5	6

**11. Indiquez pour chacune des phrases suivantes dans quelle mesure elles sont vraies ou fausses dans votre cas :**

(Entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

Liste d'activités	Totalement vrai	Plutôt vrai	Je ne sais pas	Plutôt fausse	Totalement fausse
a. je tombe malade plus facilement que les autres	1	2	3	4	5
b. je me porte aussi bien que n'importe qui	1	2	3	4	5
c. je m'attends à ce que ma santé se dégrade	1	2	3	4	5
d. je suis en excellent santé	1	2	3	4	5

→ Score (0 à 100) : 1\_\_1\_\_1\_\_1 (présentation en dehors du questionnaire?)

**AUTEUR : Nom : TROUILLEZ**

**Prénom : TEDDY**

**Date de soutenance : 24 AVRIL 2020**

**Titre de la thèse : Résultats à long terme de l'amputation trans fémorale versus arthrodèse de genou pour les reprises septiques de prothèses totales de genou.**

**Thèse - Médecine - Lille 2020**

**Cadre de classement : Chirurgie orthopédique**

**DES + spécialité : DES Chirurgie générale, DESC Orthopédie Traumatologie**

**Mots-clés : Amputation trans fémorale, arthrodèse, prothèse, sepsis, récurrence**

**Contexte :** En cas d'échec des prises en charge habituelles pour infection d'arthroplastie totale de genou, l'amputation ou l'arthrodèse de genou peut être proposée au patient pour limiter le risque de récurrence infectieuse. L'objectif principal de l'étude était d'évaluer et comparer la récurrence septique dans deux populations dont une avait bénéficié d'une amputation trans fémorale et l'autre une arthrodèse. L'objectif secondaire était de comparer les résultats fonctionnels de ces deux populations

**Méthode :** De 2003 à 2019, 20 patients ayant bénéficié d'une amputation trans fémorale (ATF) et 23 patients ayant bénéficié d'une arthrodèse ont été inclus de façon rétrospective. Chaque groupe a été analysé puis comparé en termes de survie (présence d'une récurrence septique) et selon une évaluation fonctionnelle : reprise de la marche et scores fonctionnels (EVA, DN4, score de Parker, SF36)

**Résultats :** Les deux groupes étaient comparables sur l'âge et le sexe ( $p > 0,05$ ). Le recul moyen dans le groupe amputation trans fémorale était de 4,18 ans et de 9,7 ans dans le groupe arthrodèse. Le nombre de reprise (3 pour ATF et 2 pour arthrodèse) et la durée entre la mise en place de l'arthroplastie initiale et la prise en charge (48,0 (12,0 - 102,0) mois pour ATF et 48,0 (24,0 - 87,0) mois pour l'arthrodèse) était significativement plus élevés dans le groupe ATF par rapport au groupe arthrodèse ( $p < 0,001$ ). Le taux de récurrence septique était non significatif entre les deux groupes : 10% dans le groupe amputation trans fémorale et 21,9% dans le groupe arthrodèse ( $p = 0,69$ ).

Pour la marche : 69,4% de reprise de la marche dans le groupe amputation trans fémorale et 91,3% dans le groupe arthrodèse ( $p = 0,15$ ). Les résultats cliniques étaient significativement meilleurs dans le groupe ATF pour l'EVA (2,7 +/- 2,2 vs 3,1 +/- 3,3), le DN4 (1,5 +/- 2,1 vs 2,6 +/- 2,9), le score de Parker (5,2 +/- 1,7 vs 4,6 +/- 1,4) ainsi que pour le score SF-36 (30,9 +/- 15,6 vs 26,9 +/- 17,0) ( $p < 0,001$ ).

**Conclusion :** L'amputation trans fémorale et l'arthrodèse de genou ne semblent pas montrer de différences de résultats en termes de récurrence septique ainsi que sur la reprise de la marche. La comparaison des deux groupes semble néanmoins montrer une diminution des douleurs ainsi qu'une meilleure autonomie et qualité de vie dans le groupe amputation.

**Composition du Jury :**

**Président : Monsieur le Professeur Henri MIGAUD**

**Assesseurs : Monsieur le Professeur Gilles PASQUIER**

**Monsieur le Professeur Julien GIRARD**

**Directeur de thèse : Madame le Docteur Sophie PUTMAN**