



**HAL**  
open science

## Epidémiologie, prise en charge et résultats des fractures périprothétiques sur prothèse totale de genou : étude rétrospective multicentrique de 1997 à 2017. A propos de 105 cas

C Bauer, B Zaharia, J Parot, E Bernard, A Luc, C Steiger, Didier Mainard

### ► To cite this version:

C Bauer, B Zaharia, J Parot, E Bernard, A Luc, et al.. Epidémiologie, prise en charge et résultats des fractures périprothétiques sur prothèse totale de genou : étude rétrospective multicentrique de 1997 à 2017. A propos de 105 cas. Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SoFCOT), Nov 2019, Paris, France. hal-03078503

**HAL Id: hal-03078503**

**<https://hal.science/hal-03078503>**

Submitted on 22 Aug 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

## Mémoire Original

### PRISE EN CHARGE ET RESULTATS DES FRACTURES PERIPROTHETIQUES DU TIBIA SUR PROTHESE TOTALE DE GENOU : ETUDE RETROSPECTIVE BICENTRIQUE, A PROPOS D'UNE SERIE DE 15 CAS AU REcul DE 2 ANS

Management and results in periprosthetic tibial fracture after total knee arthroplasty: two-center 15-case retrospective series at 2 years' follow-up

Camille **BAUER**<sup>1\*</sup>, Bogdan **ZAHARIA**<sup>1</sup>, Florent **GALLIOT**<sup>1</sup>, Jauffrey **PAROT**<sup>1</sup>, Fayçal **HOUFANI**<sup>1</sup>, Julien **MAYER**<sup>2</sup>, Didier **MAINARD**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hôpital Central, Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, COTA, CHRU de Nancy, 29 avenue du Maréchal de Lattre-de-Tassigny, 54000 Nancy, France

<sup>2</sup> Hôpital de Mercy, Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, CHR de Metz-Thionville, 1 Allée du Château, 57245 Ars-Laquenexy, France

\*Auteur correspondant : Camille Bauer

Hôpital Central, Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, COTA, CHRU de Nancy, 29 avenue du Maréchal de Lattre-de-Tassigny, 54000 Nancy, France

camille.bauer57@gmail.com

Ne pas utiliser, pour citation, la référence française de cet article, mais celle de l'article original paru dans *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, en utilisant le DOI ci-dessus.

## Résumé

---

Introduction. Les fractures du tibia sur prothèse totale de genou (PTG) sont rares et compromettent la survie des implants.

L'objectif principal de cette étude était d'analyser l'efficacité du traitement avec l'hypothèse qu'une prise en charge chirurgicale donne de bons résultats à long terme.

Matériel et méthodes. Cette étude rétrospective bicentrique portait sur 15 patients (6 hommes et 9 femmes, âge moyen  $71,8 \pm 10,2$  ans), pris en charge de 1997 à 2017 pour une fracture isolée du tibia autour d'une PTG.

Les patients étaient évalués cliniquement (scores IKS, Oxford inversé, Parker, SF-12) et radiologiquement. Les complications et reprises chirurgicales étaient recensées. Les fractures étaient décrites selon la classification de la SoFCOT avec 9 implants stables (4 types B1 et 5 C1), 4 ostéolyses périprothétiques (1 type A3, 2 B3, 1 C3), et 2 descellements (A2).

Ont été effectués : un traitement orthopédique (patient grabataire), 11 ostéosynthèses pour fractures sur implant stable (2 plaques standards, 7 verrouillées et 2 enclouages centromédullaires), 3 déposes-reposes avec reprise par implant à tige longue cimentée en cas de descellement.

Résultats. Le suivi moyen était de 28 mois [12-120]. La consolidation était obtenue dans 13 cas au délai moyen de 15 semaines. Les complications étaient: 4 infections, 2 déplacements secondaires et 2 pseudarthroses. Une reprise chirurgicale était nécessaire dans 8 cas (2 révisions prothétiques secondaires).

Le résultat fonctionnel était bon dans 10 cas. Au dernier recul, le score de Parker moyen était de 7[4-8,5], le score d'Oxford de 32[16-39], le score IKS de 150[85-167] avec des scores Genou et Fonction respectivement de 78[55-86] et 75[30-85].

Conclusion. Les résultats radio-cliniques sont encourageants, mais au prix d'une altération de la qualité de vie et un taux de complications important.

Niveau d'Etude : étude rétrospective de cohorte niveau IV.

### **Mots clés :**

Prothèse totale de genou, Fractures du tibia, révision de prothèse de genou, fracture périprothétique de genou

## 1. INTRODUCTION

---

Les fractures périprothétiques du tibia sur prothèse totale de genou (PTG) posent les problèmes d'une chirurgie de reprise avec les difficultés liées au remaniement osseux et à la nécessité de s'adapter aux implants en place. Leur fréquence est variable selon les séries, avec un taux de 0,4 à 1,7%<sup>(1)(2)</sup>, généralement au délai de 2-4 ans après PTG<sup>(3)</sup>. Leur incidence augmente<sup>(4)</sup> et certains auteurs<sup>(5)(6)</sup> l'annoncent double sur les prochaines décennies.

Les facteurs de risque actuellement identifiés sont<sup>(5)(6)(7)</sup>: ostéoporose, âge, sexe féminin, PTG de reprise, ostéolyse, quilles tibiales longues, implants non cimentés, varus du plateau tibial, instabilité, déformation<sup>(6)(8)</sup>.

Peu d'études ont été publiées dans la littérature. Les articles disponibles portent sur de petites séries<sup>(1)(9)(10)(11)</sup> ou des descriptions isolées de cas complexes<sup>(12)(13)(14)</sup>. Ebraheim<sup>(3)</sup> en 2015 recensait 13 études pour un total de 144 fractures du tibia sur PTG, mais depuis les séries significatives restent rares<sup>(15)(16)(17)</sup>.

Felix<sup>(2)</sup> développait une classification originale pour ces entités complexes. Le Symposium de la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SoFCOT)<sup>(4)</sup> révélait que ces fractures complexes imposaient parfois des solutions thérapeutiques inhabituelles.

Le traitement orthopédique, encore recommandé<sup>(1)(2)(18)</sup> il y a quelques années pour les fractures non déplacées sur prothèse stable<sup>(3)(6)</sup>, est devenu anecdotique. La classification de la SoFCOT<sup>(4)</sup> inspirée de celle de Felix, classe le type de fracture selon sa localisation par rapport aux implants, la stabilité des implants et le stock osseux. L'indication chirurgicale s'étend aux déplacements majeurs et descellements du composant tibial<sup>(3)(19)(20)</sup>. La tendance actuelle, résolument interventionniste, présente pour seul consensus l'enjeu d'une mobilisation précoce<sup>(3)(6)(21)</sup>.

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer les principes et résultats de la prise en charge de ces fractures, l'hypothèse étant qu'une stratégie chirurgicale donne de bons résultats à long terme.

## 2. MATERIEL ET METHODES

---

Notre étude rétrospective bi-centrique portait sur les patients ayant présenté entre le 10/01/1997 et le 31/03/2017 une fracture isolée du tibia autour d'une prothèse de genou, pris en charge dans le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du CHRU de Nancy ou du CHR de Metz.

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

La définition d'une fracture périprothétique était celle de Neer<sup>(22)</sup>, survenant à moins de 15 cm de l'interligne articulaire, située à moins de 5 cm du composant prothétique, ou dont l'ostéosynthèse engendrait un conflit avec le matériel en place. Etaient exclus: perdus de vue, fractures opératoires, fractures de tubérosité tibiale antérieure, prothèses unicompartimentales.

La population étudiée comportait 15 patients, 9 genoux droits et 6 gauches, dont une fracture entre implants. Le suivi moyen minimal était de 12 mois (6 à 120 mois). (Figure 1)

L'étude avait reçu l'aval de la Direction de Recherche et de l'Innovation, du Comité d'Ethique du CHRU de Nancy (n°176 le 15/02/2018).

## **2.2. Critères de jugement et outils d'analyse**

Les critères épidémiologiques des patients étaient colligés à la fracture (âge, BMI, score ASA, autonomie, lieu de vie) et les fractures étaient classées selon les classifications de Felix<sup>(2)</sup> (figure 2) et de la SoFCOT<sup>(4)</sup> (figure 3). Les modalités du traitement étaient recueillies.

Les critères radiologiques étudiaient la consolidation (fusion radiologique), son délai, ainsi que la qualité de la réduction selon les critères de Schatzker et Lambert<sup>(23)</sup> et du montage selon les critères de l'AO<sup>(24)</sup>.

Les critères d'évaluation comprenaient des scores fonctionnels, de qualité de vie et d'autonomie. Ils étaient recherchés à l'interrogatoire lors de la fracture, à 6 mois, et au dernier recul: IKS<sup>(25)</sup>, Oxford<sup>(26)</sup> (inversé), SF12 physique<sup>(27)</sup>, Parker<sup>(28)</sup> et Katz<sup>(29)</sup>. Tous les événements indésirables étaient recensés jusqu'au dernier recul (décès, complications, reprises chirurgicales, révisions prothétiques). Le taux de survie des implants était défini comme le nombre d'implants n'ayant pas nécessité de déposer-reposer après traitement de la fracture.

## **2.3. Population étudiée**

### **Epidémiologie des patients à l'inclusion (Tableau 1)**

L'ensemble des données épidémiologiques sont regroupées dans le tableau 1. Les patients avaient des antécédents chirurgicaux multiples au niveau du genou fracturé dans 9 cas. 9 patients présentaient au moins une comorbidité (troubles cognitifs (1), diabète (6), rhumatisme inflammatoire/corticothérapie (2), éthylisme chronique (1)).

### **Epidémiologie et classifications des fractures (Figure 4)**

Le délai moyen entre la mise en place de la prothèse et la survenue de la fracture était de 40±32 mois. La fracture touchait la métaphyse proximale dans 12 cas et la diaphyse dans 3 cas. Elle siégeait sur l'implant dans 10 cas et à distance dans 5 cas. Il s'agissait d'une fracture entre implants dans 1 cas (clou transplantaire sous-jacent). Les fractures étaient transversales ou obliques courtes (7 cas),

spiroïde longue (1 cas), à 3<sup>e</sup> fragment ou comminutives (7 cas). On retrouvait 1 type 1, 9 types 2 et 5 types 3 selon la classification de Felix. La répartition selon la classification de la SoFCOT est présentée dans la figure 4. Les implants en place au moment de la fracture étaient des prothèses de première intention dans 9 cas et de révision dans 6 cas. L'implant était cimenté dans 13 cas, muni d'une tige courte ( $\leq 5$  cm) dans 9 cas et d'une quille longue, définie comme l'utilisation d'une extension à la tige prothétique, dans 5 cas.

### **Stratégie de prise en charge et indications (Figures 5, 6, 7)**

Le délai de prise en charge était de 1 à 2 jours.

Une patiente a été traitée orthopédiquement, de façon palliative en tolérant le faible déplacement fracturaire, par plâtre cruro-pédiéux pendant 6 semaines (femme de 91 ans, démente, grabataire, avec scores de Parker à 0 et Katz à 12).

11 fractures ont été réduites et ostéosynthésées: 9 plaques et 2 enclouages centromédullaires antérogrades. Deux plaques standards et 7 plaques verrouillées ont été utilisées, selon un abord classique. Des cerclages étaient associés dans 2 cas, et une greffe osseuse autologue du foyer de fracture dans un cas en raison d'une perte de substance osseuse importante. Les indications correspondaient à des fractures de type SoFCOT type B1 dans 4 cas, B3 dans un cas et C1 dans 2 cas. Deux enclouages centromédullaires antérogrades étaient effectués sur fracture type SoFCOT C1, avec PTG à plateau cimenté et tige courte, permettant l'abord, l'alésage et le passage du clou. Enfin, 3 révisions prothétiques étaient réalisées d'emblée, dont 2 bipolaires et une monopolaire. Une quille longue était mise en place, avec comblement par des cales ou ciment en cas de perte de substance. Les indications étaient une fracture SoFCOT B3, 2 fractures SoFCOT A2, sur PTG primaire dans les 3 cas, avec plateau cimenté dans un cas, sans quille dans un cas et avec tige courte dans 2 cas.

Le délai moyen de la reprise de l'appui était de 6 semaines  $\pm 3,6$ , sauf dans les déposes-reposes où l'appui était immédiat.

### **2.4. Analyse statistique**

L'analyse statistique utilisait des données décrites par des pourcentages et effectifs pour les variables qualitatives et par les moyennes, écart type, médiane, quartiles et valeurs extrêmes pour les variables quantitatives. Des tests de comparaisons par groupes étaient réalisés par test du Khi-2 ou test exact de Fisher (en fonction des effectifs) pour les variables qualitatives et le test de Student, de Kruskal-Wallis ou le test de Wilcoxon (en fonction de la normalité des variables) pour les variables quantitatives. Des tests de Wilcoxon des rangs signés étaient utilisés pour comparer les scores entre les deux temps de mesure (admission et dernier recul). Le seuil de significativité était fixé à 5%.

### 3. RESULTATS

---

Le délai moyen du suivi au dernier recul était de 27,5 ±36,2 mois (6-120).

#### 3.1. Résultats fonctionnels (Tableau 2)

Ils étaient jugés bons ou excellents par les patients dans 9 cas mais seuls 2 patients alléguaient un retour à leur état antérieur. Au dernier recul, 12 patients vivaient à leur domicile, 2 en maison de retraite, et l'un était décédé de cause indépendante de la fracture.

Le score de Parker moyen était de 7 [4-8,5], le score d'Oxford moyen de 32 [16-39], le score IKS total de 150 [85-167] avec un score Genou et un score Fonction respectivement de 78 [55-86] et 75 [30-85]. Le score SF-12 moyen au dernier recul était de 37,1 [26,9-51,6].

#### 3.2. Résultats radiologiques

La consolidation était obtenue dans 13 cas sur 15, au délai moyen de 15,3 semaines ±7,5. On notait 2 pseudarthroses dont l'une septique, l'une nécessitant une révision prothétique et l'autre une amputation transfémorale. La réduction et le montage étaient jugés satisfaisants dans respectivement 13 et 14 cas.

#### 3.3. Complications (Tableau 3)

Aucun décès lié à la fracture n'était à déplorer. Au dernier recul, on dénombrait 13 évènements indésirables, chez 8 patients (figure 8): 3 infections, une désunion cicatricielle, une fracture périprothétique du fémur distal homolatéral, 2 déplacements secondaires (traités orthopédiquement), une paralysie du SPE, une nouvelle fracture sous la plaque d'ostéosynthèse, un retard de consolidation, une pseudarthrose aseptique, une pseudarthrose septique dans un contexte d'infection chronique, une infection sur matériel d'ostéosynthèse sans atteinte de la PTG. On dénombrait en tout 8 reprises chirurgicales (dont une itérative chez le même patient), avec une révision prothétique secondaire (implant à tige longue cimentée) et une amputation transfémorale. Le taux de survie des implants était de 10/15 (en tout 5 révisions prothétiques), soit 2/3 au dernier recul (figures 9 et 10).

Le taux de complications et de reprises chirurgicales était supérieur pour les ostéosynthèses par plaques, en particulier non verrouillées (11/9 et 7/9,  $p=0,2219$ ), que pour les déposes-reposes de première intention (0/3,  $p=0,2231$ ) et les enclouages centromédullaires (0/2,  $p=0,2817$ ).

#### 3.4. Comparaison selon les types fracturaires (Tableau 4)

Notre analyse retrouvait une association significative entre le type de fracture selon la classification de la SoFCOT et le type d'ostéosynthèse ( $p=0,0108$ ): clous et types C, dépose-repose et types A, plaques verrouillées et types B.

Les résultats fonctionnels au dernier recul étaient inférieurs dans les types SoFCOT B. Le taux de complications était plus important dans ce groupe (8/6,  $p=1$ ), le taux de consolidation moindre que dans les groupes A et C ( $p=0,5181$ ), on y retrouvait plus de pseudarthroses ( $p=0,5$ ) et de reprises chirurgicales (4/6,  $p=0,2817$ ), mais sans différence statistiquement significative.

## 4. DISCUSSION

---

Les enseignements principaux de notre étude confirment notre hypothèse : les résultats fonctionnels du traitement chirurgical sont satisfaisants, eu égard à la complexité de ces fractures, mais le pronostic reste grevé d'un taux de complications et de reprises important.

### 4.1. Résultats fonctionnels

Comparativement aux études similaires, nos résultats sont satisfaisants, avec de bons et très bons résultats fonctionnels pour 9 patients sur 15, malgré le taux élevé de complications. On notait surtout une altération de la qualité de vie et une diminution de l'autonomie, la fonction du genou restant correcte.

La série du symposium de la SOFCOT en 2005<sup>(4)</sup> regroupait 6 fractures SOFCOT C1 du tibia sur PTG. L'enclouage était le plus souvent possible. La consolidation osseuse était obtenue sans retentissement sur la fonction du genou, mais les patients perdaient en autonomie.

Sur 38 fractures périprothétiques du tibia, avec un âge moyen de 68,2 ans et un suivi moyen de 15,3mois (3-24), Morwood<sup>(17)</sup> observait 11 fractures (28,9%) du tibia proximal (4 Felix 1A et 7 Felix 2A), 6 (15,8%) touchant la diaphyse (Felix 3A) et 21 (55,3%) au 1/3 distal de la métaphyse (Felix 3A). La répartition des fractures correspondait à celle de notre série (plus de types SoFCOT B et C). Le traitement consistait en 31 ostéosynthèses par plaque (82%), 2 enclouages centromédullaires (5,3%), 4 arthrodèses (10,5%), 1 fixateur externe (2,6%). Le taux de consolidation était de 76,3% (29/38) en 6 mois, avec 9 pseudarthroses. Le taux de reprises était inférieur à notre série (31,6%), avec: lavage (4), cure de pseudarthrose (5), amputation (1 transfémorale et 1 transtibiale, sur infection), 1 dépose-repose (mégaprothèse), et le taux de survie des implants était de 35/38.

Schreiner<sup>(16)</sup> rapportent 9 fractures de tibia (1 type IB, 2 types IIB, 4 types IIIA, et 2 types IIIB selon la classification de Felix). L'âge moyen était de 77 ans (65-85), et le suivi moyen de 22 mois (0-36). Six ostéosynthèses à foyer ouvert, 1 dépose-repose, 1 arthrodèse, 1 amputation étaient effectuées. Le taux d'évènements indésirables et de reprises chirurgicales atteignait 55,6% (incluant, comme dans



notre série, troubles cicatriciels, infection et re-fractures). Le score IKS moyen était de 29 points (19-39) et de 41 (17-72)/53 (40-70) pour l'IKS Genou/Fonction.

#### **4.2 Facteurs de mauvais pronostic**

Nos résultats sont cohérents avec ceux des autres séries.

Pour Felix<sup>(2)</sup>, les types I ont le moins bon taux de survie, et les types III le meilleur. Les types IB et IIB nécessitent fréquemment une révision prothétique, comme dans la série de Schreiner<sup>(16)</sup>, de même que les types SoFCOT A et B2. Il observait de meilleurs résultats pour les types Felix III (SoFCOT C) et un moins bon taux de survie pour les Felix I et II (SoFCOT A et B). Morwood<sup>(17)</sup> rapporte un taux de pseudarthrose prévalant dans les types II (3/7, p=0,409), avec un taux de reprise de 5/7. Dans notre série, les types SoFCOT B étaient plus exposés aux complications et reprises chirurgicales, mais les types A qui ont relevé d'une dépose-repose d'emblée donnaient de bons résultats sans révision. Notre série retrouvait également de très bons scores pour les types C, sans complication.

Les types B touchent la zone métaphysaire, où la proximité de l'implant limite l'espace de fixation des vis<sup>(16)(17)</sup> et empêche l'obtention d'une stabilité primaire fiable<sup>(15)(30)</sup>, expliquant le taux de déplacement secondaire, de pseudarthrose, de faillite des implants dans ces fractures souvent comminutives sur un terrain favorisant l'ostéoporose (n=6 dans notre série, avec une seule plaque verrouillée).

La faible épaisseur du revêtement cutané métaphysaire constitue un autre élément péjoratif dans les types B, rendant difficile le compromis entre la biologie de la consolidation fracturaire et la mécanique de la fixation<sup>(31)(32)</sup>. Le fort taux de complications dans ce type de fracture<sup>(16)(17)</sup> peut également être expliqué par l'utilisation d'un abord conventionnel, surtout comparativement aux séries optant pour un abord mini-invasif, qui favorise la consolidation<sup>(11)(15)(33)</sup> tout en diminuant la survenue d'infection<sup>(17)(34)</sup>.

#### **4.3 Techniques et stratégie thérapeutique**

L'enjeu est d'obtenir un montage solide, sur un implant stable et un membre aligné<sup>(6)(15)(19)</sup>. L'ostéosynthèse prévaut pour les implants stables si le stock osseux est suffisant (types SoFCOT 1).

Tenant compte de la difficulté technique particulière liée au stock osseux déficient autour du de l'épiphyse<sup>(8)(33)(35)</sup>, qui restreint les possibilités d'ancrage, plusieurs options ont été rapportées. Les plaques verrouillées<sup>(9)(13)(15)</sup>, augmentant la stabilité rotatoire et angulaire<sup>(20)(35)(36)</sup>, demeurent parfois insuffisantes en cas de fractures périprothétiques du tibia. La littérature rapporte un taux important de faillites<sup>(8)</sup>. Dans notre série, nous avons rencontré 7 complications et 5 reprises. Schreiner<sup>(16)</sup> rapporte 4 cas de défaut de réduction. Bien que les plaques verrouillées soient communément employées dans les types SoFCOT B et C, les types SoFCOT A ou B3 comportent un haut risque

d'affaissement tibial secondaire et nécessitent l'utilisation de deux plaques<sup>(15)(35)(37)</sup>. Une stabilité insuffisante dans le fragment proximal est un facteur d'échec<sup>(35)</sup>: la fixation du fragment proximal repose sur des vis bicorticales<sup>(33)</sup>, de longueur suffisante<sup>(38)</sup>, prenant au moins 8 corticales<sup>(15)</sup>, à vis polyaxiales en présence d'une tige.

Bien que non applicable à tous les cas de figure, l'enclouage centromédullaire offre une technique mini-invasive<sup>(11)</sup> et permet une remise en charge immédiate. Comme d'autres auteurs<sup>(4)(11)</sup>, nous avons employé cette technique dans 2 types SoFCOT C1, indication de choix, avec d'excellents résultats.

Une révision prothétique d'emblée doit être envisagée en cas de composant tibial descellé ou de stock osseux déficient<sup>(11)(14)(20)(39)</sup> (types SoFCOT 2, B3 et A), avec quille longue pontant le foyer de fracture. Nous avons obtenu de très bons résultats avec cette stratégie, toutes les fractures ayant consolidé avec une remise en charge précoce facilitant le retour à domicile. Les scores fonctionnels, supérieurs, semblent se maintenir à long terme (recul moyen de 4 ans dans ce groupe). Le taux de reprises ne diffèrait pas par rapport à notre groupe d'ostéosynthèses, et restait similaire aux séries de la littérature<sup>(40)</sup>. Cette option semble avoir un réel intérêt dans les situations à risque de faillite secondaire (types B)<sup>(34)(40)</sup>. Méga-prothèses et allogreffes sont une solution de sauvetage en cas de perte de substance osseuse, pour des patients fragiles à faible demande fonctionnelle, mais le taux de reprise important (jusqu'à 55% selon les études) en fait une indication de dernier recours<sup>(6)(34)(39)(40)</sup>.

#### **4.4 Limites et forces :**

Les limites de cette étude sont représentées par son caractère rétrospectif, la diversité des types de fractures et des traitements, le nombre d'opérateurs, la petite taille de l'échantillon et le recul modeste bien que restant dans la moyenne des séries de la littérature. Comme la plupart des études (tableau 5), nos données sont limitées par le faible nombre de cas, qui en restreint la significativité statistique.

Néanmoins, nous avons atteint nos objectifs grâce à des critères de jugement qualitatifs et quantitatifs, exhaustifs et reproductibles, peu de perdus de vue, et un recul dans la moyenne haute par rapport à la littérature.

## **5 CONCLUSION**

---

Les fractures périprothétiques isolées du tibia sont rares mais complexes. Cette série figure à ce jour parmi les plus importantes. Les résultats fonctionnels du traitement chirurgical sont bons, mais la qualité de vie est altérée et le taux de complications et de reprises chirurgicales important, en dépit

des moyens dont nous disposons, confirmant la difficulté de prise en charge de ces fractures. Les types SoFCOT B sont particulièrement de mauvais pronostic et doivent être considérés avec précaution. La majorité des patients ayant bénéficié d'un traitement chirurgical a néanmoins pu être traitée jusqu'à consolidation sans avoir besoin d'une révision prothétique secondaire.

**Conflits d'intérêt :**

DM déclare un lien d'intérêt avec FH Orthopédics. JP et FH déclarent un lien d'intérêt avec Orthofix. Ceux-ci sont sans rapport avec cette étude. CB, BZ, FG et JM ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

**Financement :**

Aucun.

**Contribution des auteurs :**

CB a réalisé l'élaboration du projet, le recueil et l'analyse des données, la rédaction. DM a participé à l'élaboration du projet, la relecture et la correction. BZ a participé au recueil des données et à la relecture. FG, JP et FH ont participé au recueil et à l'analyse des données. JM a participé au recueil des données.

**Remerciements :**

Les auteurs remercient le Docteur Christina STEIGER pour son aide à la traduction, et Madame Amandine LUC pour sa contribution aux analyses statistiques.

## REFERENCES

---

1. Platzer P, Schuster R, Aldrian S, Prosquill S, Krumboeck A, Zehetgruber I, Kovar F, Schwameis K, Vécsei V. Management and outcome of periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Trauma* 2010;68:1464-70.
2. Felix NA, Stuart MJ, Hanssen AD. Periprosthetic fractures of the tibia associated with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 1997;345:113–24.
3. Ebraheim NA, Kelley LH, Liu X, Thomas IS, Steiner RB, Liu J. Systematic review of periprosthetic tibia fracture after total knee arthroplasties. *World J Orthop* 2015;6(8):649–54.
4. Bégué T, Adam P, Fessy MH, Veillard D, Ingels A, Andrieux M, Thomazeau H. Periprosthetic fractures around total hip and knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res* 2006;92:2S34-2S36 ; :2S90-2S96.
5. Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, Parvizi J. Periprosthetic fractures after total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res* 2006;446:167-75.
6. Born CT, Gil JA, Johnson JP. Review Article: Periprosthetic Tibial Fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2018;0:1-6.
7. Singh JA, Jensen M, Lewallen D. Predictors of periprosthetic fracture after total knee replacement. *Acta Orthop* 2013; 84 :170-177.
8. Stuart MJ, Hanssen AD. Total knee arthroplasty: periprosthetic tibial fractures. *Orthop Clin North Am* 1999;30:279-286
9. Märdian S, Schaser KD, Scheel F, Gruner J, Schwabe P. Quality of Life and Functional Outcome of Periprosthetic Fractures around the Knee Following Knee Arthroplasty. *Acta Chirurgica Orthop Traumatol* 2015;82:113–118.
10. Haller JM, Kubiak EN, Spiguel A, Gardner MJ, Horwitz DS. Intramedullary nailing of tibial shaft fractures distal to total knee arthroplasty. *J Orthop Trauma* 2014;28:296–300.
11. Tabutin J, Cambas PM, Vogt F. Tibial diaphysis fractures below a total knee prosthesis. *Orthop Traumatol Surg Res* 2007;93:389–94.
12. Beharrie AW, Nelson CL . Impaction bone-grafting in the treatment of a periprosthetic fracture of the tibia: a case report. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:703-7.
13. Reddy NR, Bhalotia A, Podili R. Simultaneous Bilateral Distal Femur and Tibia Periprosthetic Fractures after Total Knee Arthroplasty: A Rare Case Report. *J Orthop Case Reports* 2018;8:74-76.
14. Keeney JA. Periprosthetic Total Knee Arthroplasty Fractures: Revision Arthroplasty Technique. *J Knee Surg* 2013;26:19–26.
15. Kim HJ, Park KC, Kim JW, Oh CW, Kyung HS, Oh JK, Park KH, Yoon SD. Successful outcome with minimally invasive plate osteosynthesis for periprosthetic tibial fracture after total knee arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017;103(Suppl 2):263–8.
16. Schreiner AJ, Schmidutz F, Ateschrang A, Ihle C, Stöckle U, Ochs BG, Gonser C. Periprosthetic tibial fractures in total knee arthroplasty – an outcome analysis of a challenging and underreported surgical issue. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2018;19:323.
17. Morwood MP, Gebhart SS, Zamith N, Mir HR, Outcomes of fixation for periprosthetic tibia fractures around and below total knee arthroplasty. *Injury*. 2019;50:978-982.
18. Rorabeck CH, Angliss RD, Lewis PL. Fractures of the femur, tibia, and patella after total knee arthroplasty: decision making and principles of management. *AAOS Instr Course Lect* 1998;47:449–458.

19. Neyret P, Trojani Ch, Tabutin J, Ait Si Selmi T. Fractures fémorales et tibiales autour des prothèses de genou, *Encycl Med Chir, Techniques chirurgicales -Orthopédie-Traumatologie* 2002; 7 :44-854.
20. Feron JM, Ehlinger M, Lacoste S, Cherrier B. Fractures périprothétiques de hanche et de genou. *Encycl Med Chir – Techniques chirurgicales – Orthopédie-traumatologie* 2014;9:1-20.
21. Hanssen AD, Stuart MJ. Treatment of periprosthetic tibial fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2000;318:91–8.
22. Neer CS, Grantham SA, Shelton ML. Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49:591-613.
23. Schatzker J, Lambert DC. Supracondylar fractures of the femur. *Clin Orthop Relat Res* 1979;138:77-83.
24. Buckley RE, Moran CG, Apivatthakakul T. Biology and biomechanics in bone healing. In: *AO Principles of Fracture Management, Vol. 1: Principles*. 3th ed. Thieme (Stuttgart); 2018: 83-97.
25. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res* 1989;248 :13-4.
26. 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(1):63-9.
27. Ware J, Kosinski M, Keller SD. A 12-Item Short-Form Health Survey: construction of scales and preliminary tests of reliability and validity. *Med Care* 1996;34:220-233.
28. Parker MJ, Palmer CR. A new mobility score for predicting mortality after hip fracture. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:797–8.
29. Katz S, Ford AB, Moskowitz RW, Jackson BA, Jaffe MW. Studies of the illness in the aged. The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. *JAMA* 1963;21:914-9.
30. Nagwadia H, Joshi P. Outcome of osteosynthesis for periprosthetic fractures after total knee arthroplasty: a retrospective study. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2018;28:683-690.
31. Della Rocca GJ. Periprosthetic Fractures about the Knee: An Overview. *J Knee Surg* 2013;26:3–8.
32. Yoo JD, Kim NK. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res* 2015;27:1–9.
33. Tran T, Chen BK, Wu X, Pun CL. Novel implant for peri-prosthetic proximal tibia fractures. *Injury*. 2018;49:705-711.
34. Abbas AM, Morgan-Jones RL : Revision total knee arthroplasty for failure of primary treatment of periprosthetic knee fractures. *J Arthroplasty* 2014;29:1996-2001.
35. Lee SM, Oh CW, Oh JK, Kim JW, Lee HJ, Chon CS, et al. Biomechanical analysis of operative methods in the treatment of extra-articular fracture of the proximal tibia. *Clin Orthop Surg* 2014;6:312-7.
36. Saragaglia D, et al. Intra- and extra-articular proximal tibia malunion. *Orthop Traumatol Surg Res* 2020;106:63-77.
37. Zhang QH, Cossey A, Tong J. Stress shielding in periprosthetic bone following a total knee replacement: effects of implant material, design and alignment. *Med Eng Phys* 2016;38:1481-1488.

38. Dougherty PJ, Kim DG, Meisterling S, Wybo C, Yeni Y. Biomechanical comparison of bicortical versus unicortical screw placement of proximal tibia locking plates: a cadaveric model. *J Orthop Traumatol* 2008;22:399-403.
39. Windhager R, Schreiner M, Staats K, Apprich S. Megaprotheses in the treatment of periprosthetic fractures of the knee joint: Indication, technique, results and review of literature. *Int Orthop* 2016;40:935-943.
40. Kuzyk PRT, Watts E, Backstein D. Revision total knee arthroplasty for the management of periprosthetic fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2017;25:624-33.

## LEGENDES DES FIGURES EN FRANCAIS

---

Figure 1 : Diagramme de flux

Figure 2 : Classification de la SoFCOT (Symposium 2005)<sup>(4)</sup>

Types : A (au contact de l'implant), B (à la quille ou tige), C (à distance de l'implant) ; 1 (bien fixé), 2 (descellé), 3 (ostéolyse).

Figure 3 : Classification de Felix<sup>(2)</sup>

Types : I (plateau tibial), II (au niveau de la tige), III (diaphyse, à distance de l'implant), IV (tubérosité tibiale) ; A (implant bien fixé), B (implant descellé), C (peropératoire).

Figure 4 : Répartition des fractures selon la classification de la SoFCOT<sup>(4)</sup>

Figure 5 : Exemple de fracture SoFCOT A2 : dépose-repose

Radiographies du même patient: (a) admission; (b) post-opératoire; (c) dernier recul.

Figure 6 : Exemple de fracture SoFCOT C1 : enclouage centromédullaire

Radiographies du même patient: (a) admission; (b) post-opératoire; (c) dernier recul.

Figure 7 : Exemple de fracture SoFCOT B1 : plaque verrouillée

Radiographies du même patient: (a) admission; (b) post-opératoire; (c) dernier recul.

Figure 8 : Incidence des principales complications

Figure 9 : Courbes de survie

Figure 10 : Incidence des complications selon la classification de la SoFCOT<sup>(4)</sup>



TABLEAUX

Tableau 1 : Epidémiologie des patients à la fracture

	N	%/moy	ET
Sexe			
Homme	6	40,0	
Femme	9	60,0	
IMC	8	30,3	7,9
Age	15	71,8	10,2
Lieu de vie			
Domicile	13	86,7	
Maison de retraite	1	6,7	
Centre de rééducation	1	6,7	
PARKER <sup>(28)</sup>	15	7,0	2,6
IKS GENOU (/100)	15	81,1	19,4
IKS FONCTION (/100)	15	78,3	30,1
IKS TOTAL <sup>(25)</sup> (/200)	15	159,7	48,7
OXFORD <sup>(26)</sup> (inversé)	15	37,7	12,8
SF12 <sup>(27)</sup> (physique)	15	51,6	16,5
KATZ <sup>(29)</sup> (si >65 ans)	13	3,3	3,5
Score ASA			
1	0	0,0	
2	9	60,0	
3	6	40,0	
4	0	0,0	

*N (nombre) ; moy (moyenne) ; ET (écart-type)*

**Tableau 2. Comparaison des scores fonctionnels avant la fracture et au dernier recul**

	A l'admission			Au dernier recul			p*
	N=15			N=15			
	N	%/moy	ET	N	%/moy	ET	
PARKER <sup>(28)</sup>	15	7,0	2,6	15	5,9	3,0	0,5926
IKS GENOU (/100)	15	81,1	19,4	15	69,7	21,4	0,6346
IKS FONCTION (/100)	15	78,3	30,1	15	58,3	36,8	0,3091
IKS TOTAL <sup>(25)</sup> (/200)	15	159,7	48,7	15	128,1	57,5	0,2184
OXFORD <sup>(26)</sup>	15	37,7	12,8	15	27,3	15,3	0,2219
SF-12 <sup>(27)</sup>	15	51,6	16,5	15	39,4	17,7	0,2231
KATZ <sup>(29)</sup> (si >65 ans)	13	3,3	3,5	15	3,8	4,1	0,3653

*N (nombre) ; moy (moyenne) ; ET (écart-type)*

*\* Test exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'une analyse de variance ou test de Kruskal-Wallis pour les variables quantitatives*

Tableau 3. Incidence des complications et reprises selon le type de traitement

	<b>Clou</b>	<b>Plaque</b>	<b>Dépose-repose</b>
<b>Total</b>	2	9	3
<b>Complications</b>	0	11	0
<b>Reprises</b>	0	9	0
<b>p*</b>	0,2817	0,2219	0,2231

*\* Test exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'une analyse de variance ou test de Kruskal-Wallis pour les variables quantitatives*

**Tableau 4. Comparaison des données au dernier recul selon la classification de la SoFCOT<sup>(4)</sup>**

	Total N= 15			A N=3 (20,0%)			B N=6 (40,0%)			C N=6 (40,0%)			p*
	N	%/moy	ET	N	%/moy	ET	N	%/moy	ET	N	%/moy	ET	
Complication précoces <3mois	6	40,0		1	33,3		4	66,7		1	16,7		0,2817
Complications tardives 3-6 mois	4	28,6		1	33,3		2	33,3		1	20,0		1,0000
Complications > 6 mois	3	23,1		0	0,0		2	33,3		1	20,0		1,0000
Consolidation	12	92,3		3	100,0		4	80,0		5	100,0		1,0000
Délai (en semaine)	12	15,3	7,5	3	10,7	2,3	4	15,5	8,7	5	18,0	8,5	0,5181
Pseudarthrose	3	30,0		0	0,0		2	40,0		1	50,0		0,5000
Reprise chirurgicale	6	40,0		1	33,3		4	66,7		1	16,7		0,2817
PARKER <sup>(28)</sup>	15	5,9	3,0	3	7,3	2,1	6	4,7	3,8	6	6,5	2,4	0,5926
KATZ <sup>(29)</sup> si >65 ans	15	3,8	4,1	3	2,0	3,5	6	5,8	4,9	6	2,7	3,2	0,3653
IKS genou	15	69,7	21,4	3	83,0	4,4	6	60,5	27,7	6	72,3	17,2	0,6346
IKS fonction	15	58,3	36,8	3	80,0	8,7	6	41,7	41,2	6	64,2	37,5	0,3091
IKS TOTAL <sup>(25)</sup>	15	128,1	57,5	3	163,0	11,1	6	102,2	67,9	6	136,5	54,5	0,2184
OXFORD <sup>(26)</sup>	15	27,3	15,3	3	37,0	4,4	6	19,2	16,2	6	30,5	15,3	0,2219
SF12 <sup>(27)</sup>	15	39,4	17,7	3	49,5	5,6	6	30,6	19,3	6	43,1	17,8	0,2231
Implant descellé	4	26,7		3	100,0		0	0,0		1	16,7		0,0088
Traitement													0,0108
Orthopédique	1	6,7		0	0,0		1	16,7		0	0,0		
Plaque standard	2	13,3		0	0,0		1	16,7		1	16,7		
Plaque verrouillée	7	46,7		0	0,0		4	66,7		3	50,0		
Clou antérograde	2	13,3		0	0,0		0	0,0		2	33,3		
Dépose repose + quille longue	3	20,0		3	100,0		0	0,0		0	0,0		

N (nombre) ; moy (moyenne) ; ET (écart-type)

\* Test exact de Fisher pour variables qualitatives, test issu d'une analyse de variance ou test de Kruskal-Wallis pour les variables quantitatives

Tableau 5 : Principales séries actuellement disponibles de fractures post-opératoires isolées du tibia sur PTG

Auteurs	Année	N	Age	Suivi moyen	Ostéosynthèse /Dépose-repose	Complications /Infection	Consolidation	Reprises chirurgicales	IKS total au dernier recul
Notre étude	2019	15	72	28 mois	11/3	8/4	86,7%	66%	128,1
Morwood <sup>(17)</sup>	2019	38	68	15 mois	33/0	12/6	76,3%	31,6%	/
Schreiner <sup>(16)</sup>	2019	9	77	22 mois	6/1	6/3	66,7%	55,6%	95
Kim <sup>(15)</sup>	2016	16	63	30 mois	16/0	3/2	87,5%	12,5%	172

Population source : fractures du tibia postopératoires sur PTG entre 1997 et 2017



Analyse de 18 dossiers



2 prothèses unicompartmentales  
1 perdu de vue



Exclusion de 3 patients



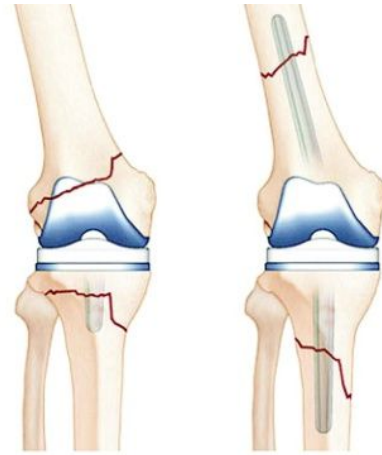
Inclusions :  
1 en 1999, 1 en 2004, 1 en 2006, 2 en 2007, 3 en 2011, 2 en 2012, 2 en 2013, 1 en 2014, 1 en 2015, 1 en 2016



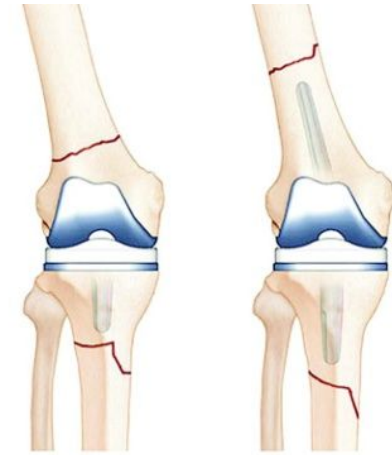
Population étudiée : 15 patients  
1 traitement orthopédique + 9 plaques + 2 clous + 3 déposes-reposes



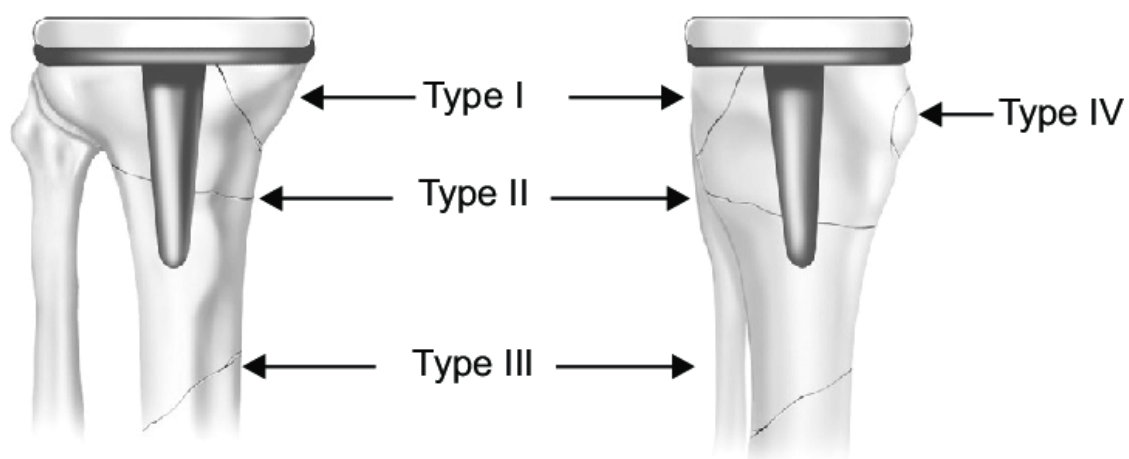
Type A



Type B



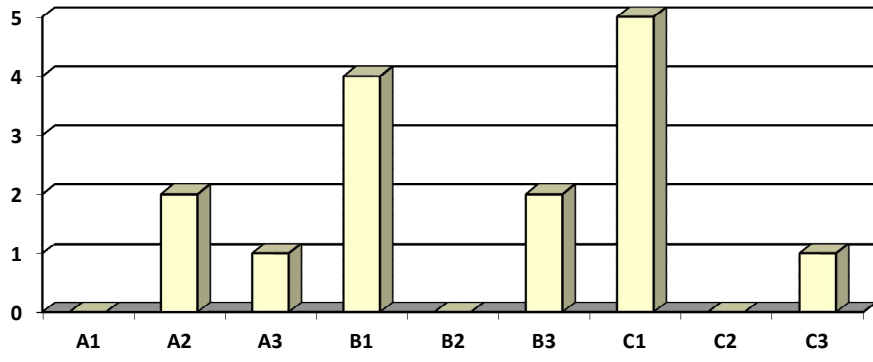
Type C

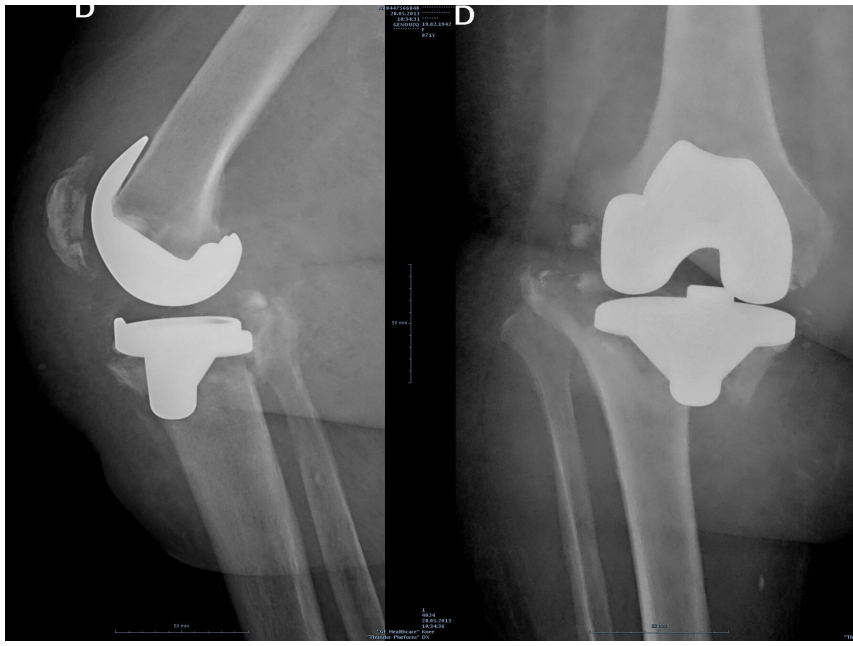


Anteroposterior

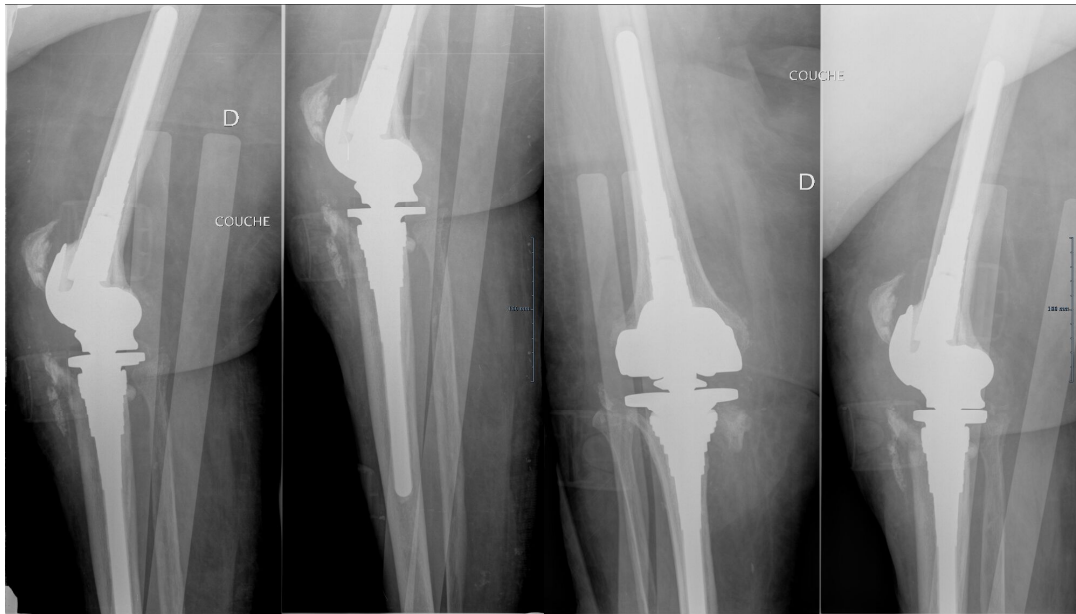
Lateral







(a)



(b)



(c)



(a)



(b)



(c)

