



UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
MARRAKECH

Année 2014

Thèse N° 53

# Résultats clinico–radiologiques de l’ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne dans la gonarthrose

---

**THESE**

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 26 /06 /2014

**PAR**

**M. Ossama JALAL**

Né le 04 Juillet 1987 à Sidi-Ifni

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

**MOTS–CLES :**

Gonarthrose – Ostéotomie – Tibia – Addition interne – Genu varum

---

**JURY**

**M. H. SAIDI**

Professeur de Traumatologie–orthopédie

**PRESIDENT**

**M. Y. NAJEB**

Professeur de Traumatologie–orthopédie

**RAPPORTEUR**

**M. I. ABKARI**

Professeur agrégé de Traumatologie–orthopédie

**M. F. AIT ESSI**

Professeur agrégé de Traumatologie–orthopédie

**JUGES**

**M. M. OUALI IDRISI**

Professeur Agrégé de Radiologie

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رَبِّ أَوْزَعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي  
أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ  
صَالِحاً تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي  
عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ."

صدق الله العظيم

سورة النمل الآية 19



# *Serment d'hypocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**





*LISTE DES  
PROFESSEURS*

**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyen honoraire : Pr MEHADJI Badie Azzaman

**ADMINISTRATION**

Doyen : Pr Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

Vice Doyen : Pr Ag Mohamed AMINE

Secrétaire Générale : Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs d'enseignement supérieur**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie - générale
ABOUSSAD Abdelmounaim	Pédiatrie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
ALAOUI YAZIDI Abdelhaq (Doyen )	Pneumo- phtisiologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BELAABIDIA Badia	Anatomie- pathologique	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie

BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
CHABAA Laila	Biochimie	SARF Ismail	Urologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	EL KARIMI Saloua	Cardiologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	ELFIKRI Abdelghani ( Militaire )	Radiologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
ALAOUI Mustapha ( Militaire )	Chirurgie- vasculaire périphérique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KOULALI IDRISSE Khalid ( Militaire )	Traumato- orthopédie
ARSALANE Lamiaa ( Militaire )	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAKMACHI Mohamed Amine	Urologie
BEN DRISS Laila ( Militaire )	Cardiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie

BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie- chimie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	MOUFID Kamal( Militaire )	Urologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
CHAFIK Aziz ( Militaire )	Chirurgie thoracique	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
CHELLAK Saliha ( Militaire)	Biochimie- chimie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	QACIF Hassan ( Militaire )	Médecine interne
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	QAMOUSS Youssef ( Militaire )	Anesthésie- réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie		

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ADALI Imane	Psychiatrie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ADALI Nawal	Neurologie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique

AISSAOUI Younes ( Militaire )	Anesthésie – réanimation	FAKHRI Anass	Histologie– embryologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
ATMANE El Mehdi ( Militaire )	Radiologie	HAROU Karam	Gynécologie– obstétrique
BAIZRI Hicham ( Militaire )	Endocrinologie et maladies métaboliques	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
BASRAOUI Dounia	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
BASSIR Ahlam	Gynécologie– obstétrique	KADDOURI Said ( Militaire )	Médecine interne
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LAFFINTI Mahmoud Amine ( Militaire )	Psychiatrie
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	LAKOUICHMI Mohammed ( Militaire )	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENLAI Abdeslam ( Militaire )	Psychiatrie	MARGAD Omar ( Militaire )	Traumatologie – orthopédie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BOUCHENTOUF Rachid ( Militaire )	Pneumo– phtisiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie– obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOURRAHOUSAT Aicha	Pédiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUEIAGLI NABIH Fadoua ( Militaire )	Psychiatrie
DAROUASSI Youssef ( Militaire )	Oto–Rhino – Laryngologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro– entérologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto–rhino– laryngologie

EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL BARNI Rachid ( Militaire )	Chirurgie- générale	SERGHINI Issam ( Militaire )	Anésthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL KHADER Ahmed ( Militaire )	Chirurgie générale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation



*DEDICACES*

*A Mes Très Chers Parents , Jamíla et El maatí*

*Rien au monde ne pourrait exprimer mon respect, mon amour et ma considération pour tous les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et mon bien être.*

*Si mes expressions pourraient avoir quelque pouvoir, j'en serais profondément heureux,*

*vos prières m'ont été d'un grand soutien au cours de ce long parcours.  
Que dieu, le tout puissant, vous protège et vous accorde santé et longue vie.  
Que cette thèse soit au niveau de vos attentes, et qu'elle soit le témoignage de mon amour filial, de mon respect et de ma reconnaissance infinie.*

*Je vous aime très fort...*

*A Ma Grand-Mère, Zohra*

*Aux plus douces et aux plus tendres des grandes mères. Aucune dédicace ne saurait exprimer ma*

*reconnaissance, mon grand attachement et mon grand amour.*

*A Mes Très Chers Frères, Mohammed, Aymen et Zakaría*

*J'exprime pour vous fierté, amour, reconnaissance et attachement inconditionnels.  
Je vous souhaite plus de succès et beaucoup de bonheur.*

*A Mes Tantes Et Mes Oncles*

*Je ne pourrai jamais exprimer l'amour et le respect que j'ai pour vous.*

*A Tous Mes Cousins et Mes Cousines  
A Toute Ma Famille Maternelle Et Paternelle*

*A Mes Chères Amies Lamya, Zineb, Samia et Zineb*

*En témoignage de nos inoubliables moments de liesse, de fraternité et d'amitié ... et de tout ce qu'on a partagé ensemble.*

*A Mes Amis Hamza, Amine, Simohammed, Abdelatif,  
Hicham, Adil, Youssef, Abdesadeq et Aziz*

*A tous ceux qui me sont chers.....*



***REMERCIEMENTS***

***A notre maître et rapporteur de thèse : Pr. Youssef NAJEB***

*Les mots ne suffisent certainement pas pour exprimer le grand honneur et l'immense plaisir que j'ai eu à travailler sous votre direction pour vous témoigner ma profonde reconnaissance de m'avoir confié ce travail, pour tout ce que vous m'avez appris, pour le précieux temps que vous avez consacré à diriger chacune des étapes de ce travail.*

*J'ai toujours admiré votre rigueur scientifique, votre dynamisme et votre disponibilité. Je garderai toujours en mémoire votre gentillesse et votre modestie.*

***A mon maître et président de thèse : Pr. SAIDI Halim***

*Je vous remercie infiniment, cher maître, pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger et présider le jury de cette thèse et pour le grand intérêt que vous avez porté pour ce travail. L'amabilité dont vous avez fait preuve en recevant cette thèse me marquera à jamais. J'espère chère maître que ce modeste travail sera à la hauteur de vos attentes.*

***A mon maître et juge de thèse : Pr. ABKARI Imad***

*Permettez-moi de vous exprimer, cher maître, toute ma gratitude pour le grand honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail, ainsi pour votre aide précieuse que vous m'avez apporté. Vous m'avez éblouie par votre sérieux, votre sympathie, votre modestie, votre honnêteté, et toutes vos qualités humaines.*

*Je vous suis profondément reconnaissant pour le grand intérêt que vous avez témoigné en recevant ce modeste travail, que j'espère cher maître que ça sera à la hauteur de vos attentes.*

*A mon maître et juge de thèse : Pr. AIT'ESSI Fouad*

*Vous avez accepté avec la gentillesse qui vous est coutumière de juger notre travail. Votre modestie et votre courtoisie demeurent pour nous des qualités exemplaires. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de notre grande estime.*

*A mon maître et juge de thèse : Pr. OUALI IDRISSE Mariem*

*J'ai le grand honneur de vous voir associée à ce travail. et toute ma gratitude pour le grand honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail, ainsi pour votre aide précieuse que vous m'avez apporté. Vous m'avez éblouie par votre sérieux, votre sympathie, votre modestie, votre honnêteté, et toutes vos qualités humaines.*

*Je vous prie chère maître de trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de ma profonde gratitude.*

*A mon maître et mon ami : Dr. Jaouad EL HASSIB*

*Je vous remercie infiniment pour l'aide généreuse que vous m'avez apporté pour la réalisation de ce travail.  
Votre rigueur, votre bon sens, vos conseils, votre accompagnement, et votre disponibilité m'ont été très précieux.*

*A tous les enseignants de la FMPPM*

*Avec ma reconnaissance et ma haute considération*

*A Tout le personnel médical et paramédical du service de  
Traumatologie  
Orthopédie du CHU MOHAMMED VI de Marrakech.*

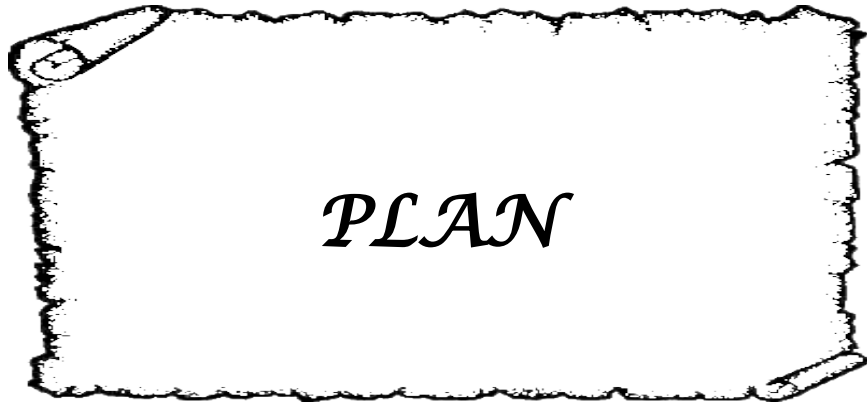
*A toute personne qui de près ou de loin a contribué à la réalisation de ce travail.*



*ABBREVIATIONS*

## Liste des abréviations :

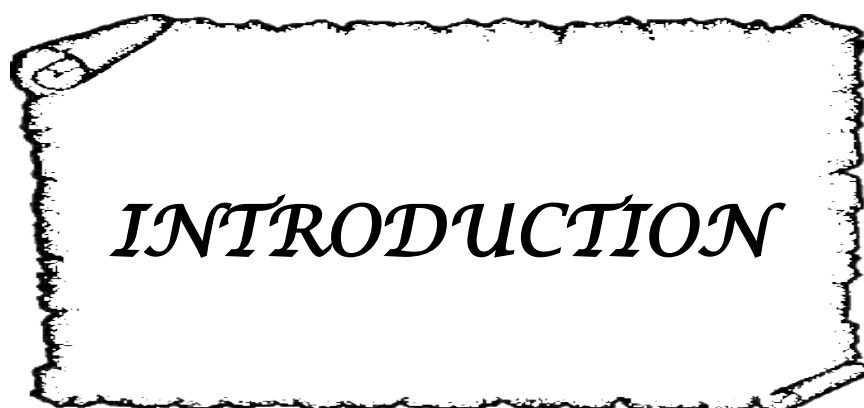
<b>IMC</b>	: Indice de la masse corporelle.
<b>EVS</b>	: Echelle verbale simple.
<b>PM</b>	: Périmètre de la marche.
<b>DA</b>	: Déviation angulaire.
<b>DAC</b>	: Déviation angulaire corrigée.
<b>DAM</b>	: Déviation angulaire mesurée.
<b>DAP</b>	: Déviation angulaire physiologique.
<b>TP</b>	: Taux de Prothrombine.
<b>TCK</b>	: Temps de Céphaline Kaolin.
<b>HBPM</b>	: Héparine de bas poids moléculaire.
<b>IKS</b>	: International Knee Society.
<b>OTV</b>	: Ostéotomie de valgisation.
<b>SOFCOT</b>	: Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.
<b>PUC</b>	: Prothèse Uni-compartmentale.
<b>SPE</b>	: Sciatique poplitée externe.
<b>TTA</b>	: Tubérosité tibiale antérieure.
<b>PTG</b>	: Prothèse totale du genou.
<b>CAO</b>	: Chirurgie assistée par ordinateur.



*PLAN*

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>PATIENTS ET METHODES</b> .....	<b>3</b>
<b>RESULTATS</b> .....	<b>5</b>
I. Résultats épidémiologiques :	<b>6</b>
1. Age :	<b>6</b>
2. Le sexe :	<b>6</b>
3. Coté opéré :	<b>7</b>
4. Les facteurs étiologiques :	<b>7</b>
II. Résultats cliniques :	<b>10</b>
1. La douleur :	<b>10</b>
2. La marche :	<b>11</b>
3. L'examen clinique :	<b>11</b>
III. Résultats radiologiques :	<b>12</b>
1. Bilan réalisé :	<b>12</b>
2. Résultats :	<b>13</b>
IV. Traitement :	<b>20</b>
1. Bilan pré-opératoire :	<b>20</b>
2. Type d'anesthésie :	<b>20</b>
3. Installation :	<b>20</b>
4. Voie d'abord :	<b>21</b>
5. L'ostéotomie :	<b>22</b>
6. Le comblement :	<b>24</b>
7. Type de l'ostéosynthèse :	<b>24</b>
8. Gestes associés :	<b>25</b>
9. Les suites post-opératoires :	<b>25</b>
10. Ablation du matériel :	<b>26</b>
11. Les complications :	<b>26</b>
V. Résultats globaux :	<b>27</b>
1. Recul :	<b>27</b>
2. Résultats cliniques :	<b>27</b>
3. Résultats radiologiques :	<b>29</b>
4. Satisfaction du patient :	<b>35</b>
VI. La reprise :	<b>35</b>
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>36</b>
I. Epidémiologie :	<b>37</b>
1. Age :	<b>37</b>
2. Sexe :	<b>38</b>
II. Antécédents pathologiques et tares :	<b>38</b>
1. Antécédents traumatiques du genou :	<b>38</b>
2. Obésité :	<b>39</b>
III. Etiologies :	<b>39</b>

IV. Etude clinique :	40
1. La douleur :	40
2. La marche :	40
3. L'examen clinique :	41
V. Etude radiologique :	42
1. Bilan réalisé :	42
VI. Technique chirurgicale :	45
1. Notre choix de l'ouverture médiale :	48
2. Déroulement de l'intervention :	49
VII. Résultats de l'ostéotomie de valgisation par addition interne :	56
1. Sur la douleur :	56
2. Sur la mobilité :	57
3. Résultats globaux :	57
4. Résultats radiologiques :	59
5. Complications :	62
VIII. La satisfaction des patients :	64
IX. Future et perspectives de l'ostéotomie de valgisation par addition interne [11] :	65
<b>CONCLUSION</b>	<b>66</b>
<b>RESUMES</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>72</b>



*INTRODUCTION*

L'arthrose est une affection fréquente qui touche le sujet âgé, affectant moins de 1 % des individus entre 25 et 34 ans, sa prévalence passe à 30 % dans la tranche d'âge supérieure à 75 ans [1], la gonarthrose est la localisation arthrosique la plus fréquente ; elle est environ trois fois plus fréquente que la coxarthrose en Europe occidentale [2].

Les gonarthroses sont, dans la grande majorité des cas, secondaires à un trouble mécanique, soit constitutionnel (genu varum congénital), soit acquis (cal vicieux diaphysaire fémoral ou tibial, séquelle d'une fracture intra-articulaire). La gonarthrose primitive sur genou axé est beaucoup plus rare (maladie du cartilage, chondrocalcinose) [2].

Le traitement chirurgical des gonarthroses peut être conservateur (chirurgie arthroscopique, ostéotomies), ou prothétique par remplacement articulaire (arthroplastie unicompartimentale ou tricompartmentale).

Présentée par **Jackson et Waugh [3]** en 1961, l'ostéotomie tibiale de valgisation est de plus en plus utilisée en tant que modalité de traitement chirurgical conservateur des gonarthroses affectant le compartiment interne des genoux en varus . elle consiste à corriger la déformation du membre inférieur en redressant le tibia de façon à déplacer les contraintes mécaniques sur le compartiment le moins utilisé.

Les objectifs de l'ostéotomie tibiale de valgisation sont de deux ordres:

- réduire la douleur de la gonarthrose par transfert de charges de poids du compartiment interne vers le compartiment latéral qui est relativement peu affecté dans les genoux en varus.
- ralentir l'évolution de la gonarthrose et retarder la nécessité d'un remplacement du genou par une prothèse.
- Préparation d'un membre bien axé pour une éventuelle chirurgie prothétique.

Notre étude a comme objectif : l'évaluation des résultats clinico-radiologiques des ostéotomies tibiales de valgisation par addition interne dans la gonarthrose, en étudiant rétrospectivement 20 cas de gonarthrose sur genu varum, opérés par cette technique au sein du service de Traumatologie-Orthopédie "B" du Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech.

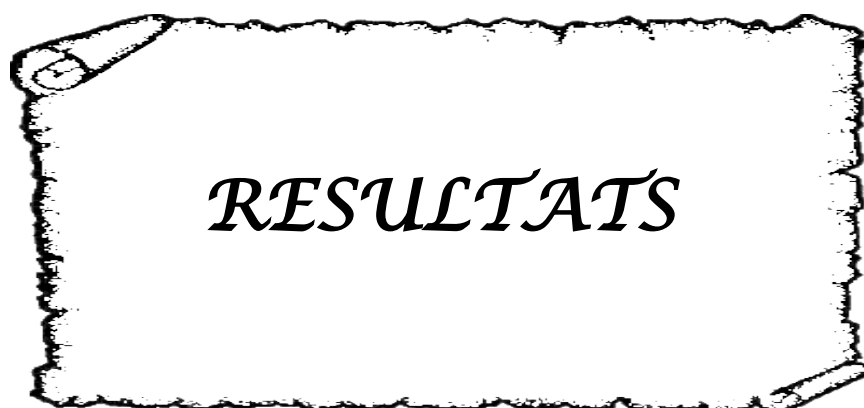


*PATIENTS ET  
METHODES*

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au sein du service de Traumatologie-Orthopédie "B" du Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech, concernant 20 malades opérés pour ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne sur gonarthrose, et ce sur une durée de 4 ans (1er janvier 2010 jusqu'au 31 décembre 2013).

Les dossiers des patients ont été analysés à partir des archives du service et des registres du bloc opératoire. Les dossiers incomplets ont été exclus (12 dossiers sur 32).

Les malades ont été contactés et convoqués par courrier et téléphone. L'exploitation des données s'est basée sur une fiche d'exploitation (Annexe I) précisant toutes les données épidémiologiques, cliniques, radiologique et thérapeutiques ainsi que le suivi post-opératoire.



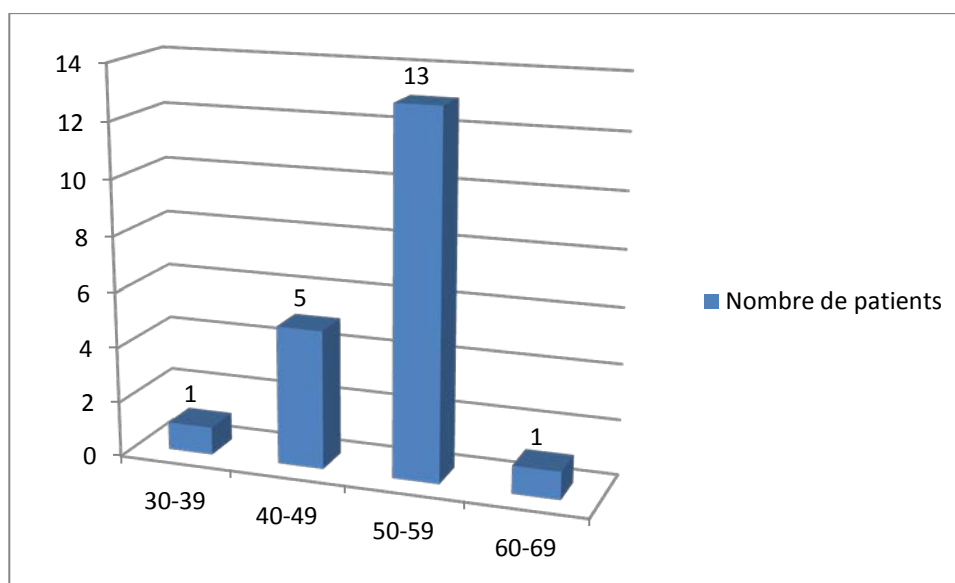
*RESULTATS*

## I. Résultats épidémiologiques :

### 1. Age :

L'âge moyen de nos patients au moment de l'intervention était de 49 ans, avec des extrêmes allant de 39 ans à 60 ans.

La répartition des tranches d'âge des patients opérés est représentée sur la figure 1, montrant un pic entre 50 ans et 59 ans.

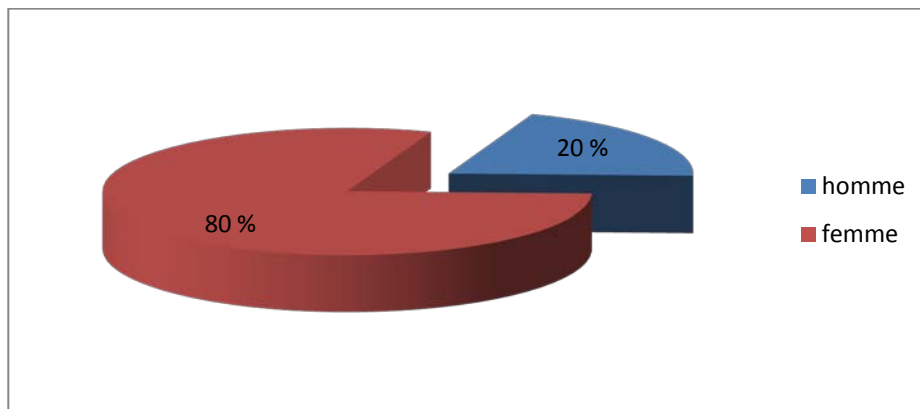


**Figure 1** : Répartition des malades selon l'âge.

### 2. Le sexe :

Les 20 patients de cette série se répartissent entre 4 hommes et 16 femmes, on note une prédominance féminine soit 80 % des femmes et 20 % des hommes.

Le sexe ratio dans notre série est de 1H/4F.



**Figure 2 : Répartition des malades selon le sexe.**

### **3. Coté opéré :**

Dans notre série il y a eu 4 genoux droits (20 %) et 16 genoux gauches (80 %).

### **4. Les facteurs étiologiques :**

#### **4-1 Antécédents généraux :**

La majorité de nos patients avaient des antécédents médicaux.

On dénombrait :

- 6 diabétiques type II.
- 3 hypertendus.
- 2 ayant des nodules thyroïdiens.

#### **4-2 Antécédents traumatolo-orthopédiques :**

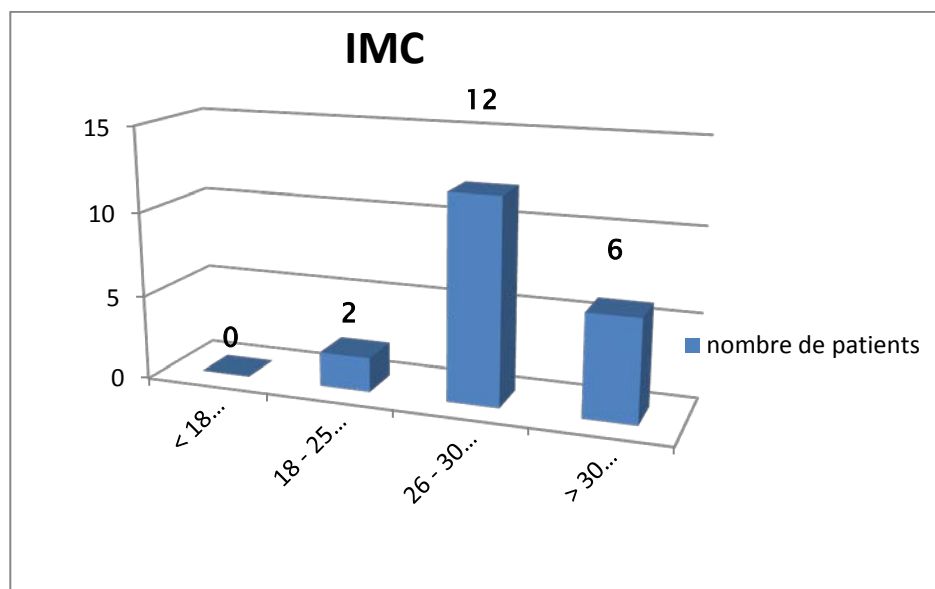
Nous avons relevé :

- 1 cas d'ostéotomie de valgisation curviplane avant 3 ans avec perte de correction, qui a été repris par ostéotomie d'addition.
- 2 cas de ménisectomie interne.

- 1 kyste poplité opéré.
- 7 cas de traumatisme du genou dont :
  - 3 suite à des chutes à domicile (sans documents).
  - 1 opérée à l'âge de 15 ans (sans documents).
  - 3 suite à un accident de la voie public .

#### 4-3 Index de masse corporelle :

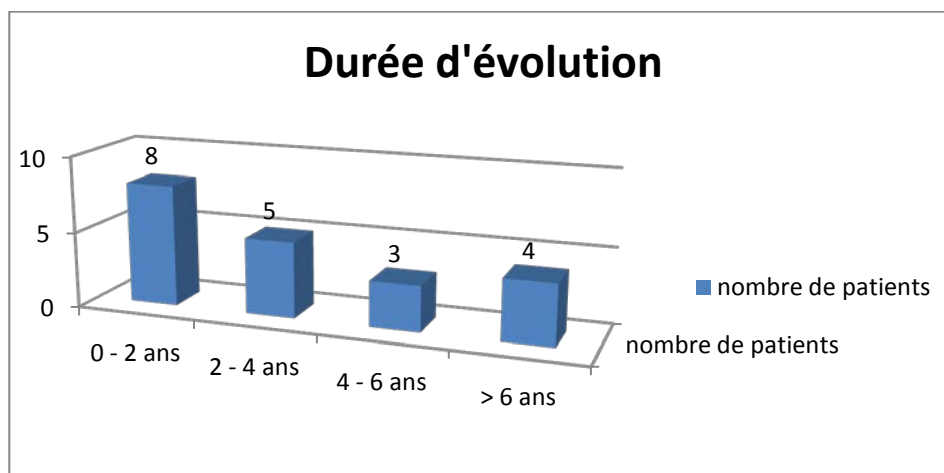
L'index de masse corporelle (IMC) moyen était de 28.6 avec des extrêmes allant de 23 à 37, la majorité de nos patients étaient en surpoids.



**Figure 3 :** Répartition des patient selon l'IMC.

#### 4-4 Durée d'évolution :

La durée d'évolution de la gonarthrose dans notre série variait entre 6 mois et 13 ans, avec une moyenne de 3 ans et demi (figure5).



**Figure 4** : Répartition selon la durée d'évolution.

**4-5 Suivi médical de la maladie :**

13 de nos patients étaient suivis médicalement soit 65%, alors que 7 patients soit 35% étaient non suivis.

**4-6 Traitement médical pris :**

Les patients suivis ont bénéficié de différents traitements avant la chirurgie à type de :

- Antalgiques.
- Anti-inflammatoires non stéroïdiens.
- Injection intra articulaire de corticoïdes.
- Injection intra articulaire d'acide hyaluronique.
- Rééducation.

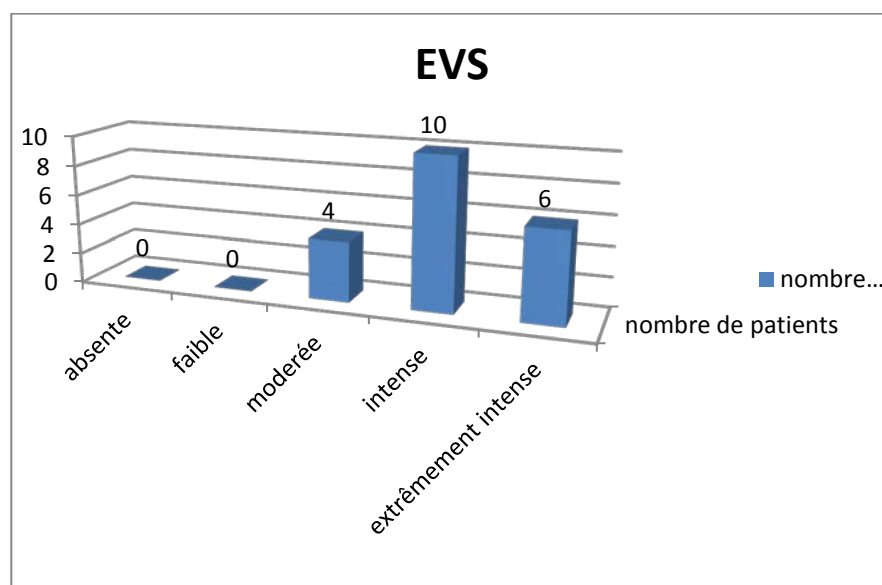
Ces traitements sont diversement associés chez les patients.

## II. Résultats cliniques :

### 1. La douleur :

La douleur était le maître symptôme et le principale motif de consultation, il s'agissait de gonalgie d'allure mécanique siégeant dans la plupart des cas au niveau de la partie antéro-interne du genou, s'aggravant lors de l'effort physique, sans notion de dérouillage matinal, avec parfois des épisodes de poussée congestive.

L'analyse de l'intensité de la douleur peut être réaliser à l aide de plusieurs classifications (IKS, Guepar...), mais vu la difficulté de leur application sur nos dossiers, nous avons adopté l'échelle verbale simple permettant de classer nos patients en 5 groupes :



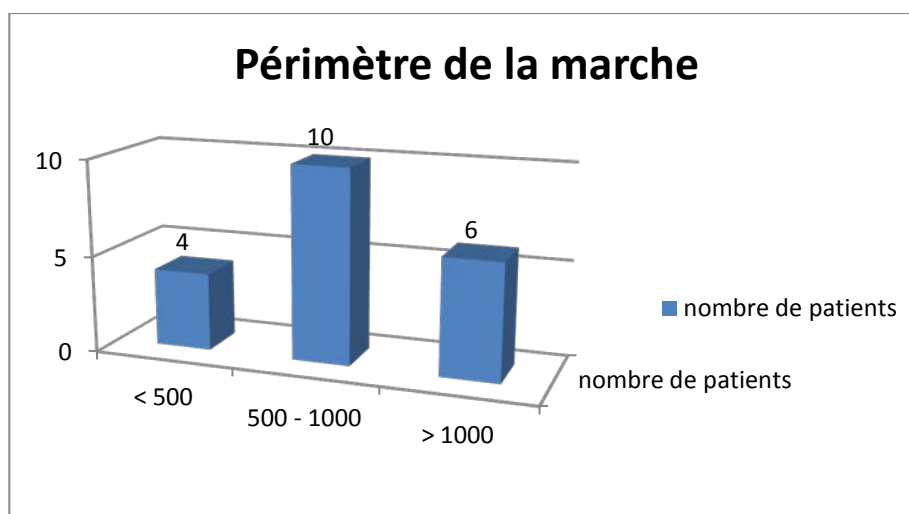
**Figure 5 : Répartition des patients selon l'intensité de la douleur.**

Ainsi la moitié de nos malades avaient une douleur intense (niveau 3 sur le EVS) .

## 2. La marche :

On a constaté une limitation du périmètre de la marche (PM) chez la majorité de nos patients (70% des patients) ; avec parfois une boiterie et/ou une nécessité de canne, en effet :

- PM < 500 mètres : 4 cas.
- 500 < PM < 1000 mètres : 10 cas.
- PM > 1000 mètres : 6 cas.



**Figure 6 : Répartition des patients selon les anomalies de la marche.**

Chez 14 patients, on a constaté une diminution du périmètre de la marche, qui est devenue inférieure à 1000 mètres.

On note que 2 patients utilisaient une canne, et 1 patient ayant une boiterie d'esquive.

## 3. L'examen clinique:

### 3-1 L'inspection :

A l'inspection des membres inférieurs de nos malades montre :

- Déformation en genu varum traduit par une exagération de l'écart inter-condylien chez tous les malades.

- Un cas d'amyotrophie quadricipitale.
- Un seul cas de tuméfaction articulaire.
- Pas de signes inflammatoires en regard du genou en question.
- Pas de troubles trophiques.

### 3-2 La mobilité :

Les différents degrés de flexion dans notre série en pré opératoire sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau I : Amplitudes de flexion pré-opératoires.

Degrés de flexion	< 90°	90° _ 120°	>120°
Nombre de patients	1 cas (5%)	6 cas (30%)	13 (65%)

Ainsi on a obtenu une limitation de la flexion chez 7 malades, dont 1 inférieure à 90°, et conservation de cette dernière chez 13 malades.

L'extension était conservée chez tous nos patients.

### 3-3 La stabilité :

Notre série comporte un seul cas de laxité ligamentaire antérieure (avec un tiroir antérieur et signe de Lachman positifs à l'examen), et chez qui une ligamentoplastie a été programmé après l'ostéotomie.

## III. Résultats radiologiques :

### 1. Bilan réalisé :

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan radiologique pré-opératoire comportant :

- Radiographie standard du genou face et profil.
- Radiographie standard du genou face et profil en charge.
- Télé goniométrie en appui bipodal avec mesure des angles.

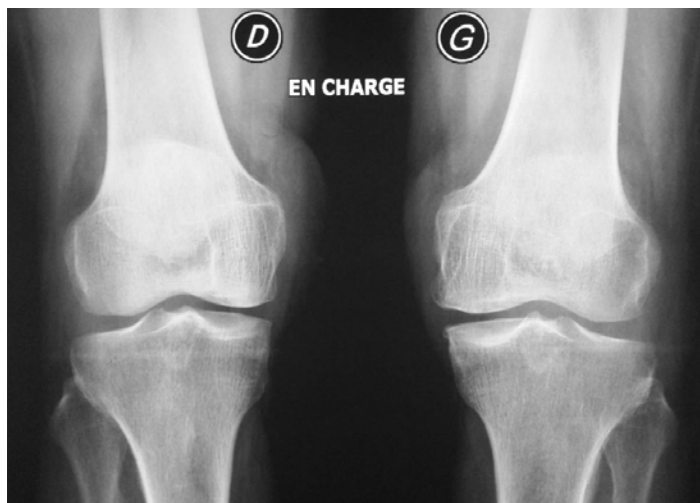
12 de nos patients ont bénéficié en plus du bilan précédent d'une radiographie en :

- Incidence de schuss.
- Incidence fémoro-patellaire à 30° de flexion.

## 2. Résultats :



**Figure 7a** : femme de 53 ans, IMC=30 : Radiographie standard de face en charge, des deux genoux montre un pincement bilatéral de l'interligne fémoro-tibial médial modéré associé à une discrète ostéophytose marginale.



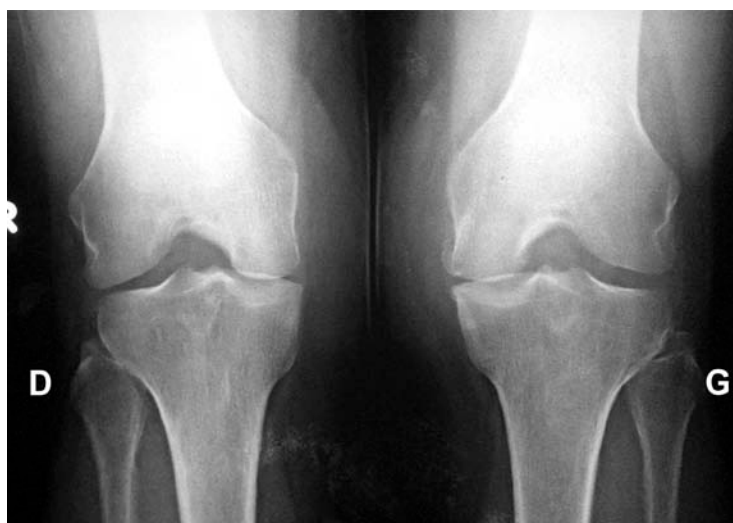
**Figure 7 b :** Femme de 53 ans, IMC=30, Radiographie standard de face des deux genoux, montre un pincement bilatéral de l'interligne femoro-tibial médial.



**Figure 7 c :** Femme de 53 ans, IMC=30 : Radiographie standard de profil du genou gauche, montre un pincement de l'interligne femoro-tibial médial.



**Figure 8** : Femme de 50 ans IMC = 28 : Incidence fémoro-patellaire à 30° de flexion : pincement de l'interligne fémoro-patellaire prédominant du côté latéral associé à une ostéo-condensation sous-chondrale avec ostéophytose marginale.



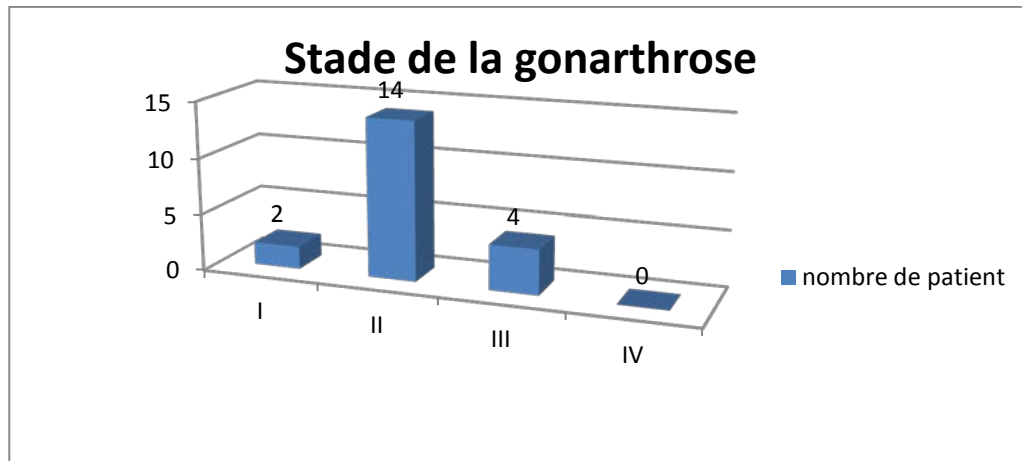
**Figure 9** : Femme de 53 ans IMC = 30 : Incidence de schuss , important pincement bilatéral de l'interligne fémoro-tibial prédominant du coté gauche associé à une ostéo-condensation sous-chondrale avec ostéophytose marginale.



**Figure 10 :** panoramique en appui bipodal pré-opératoire montrant une DAC de 15°

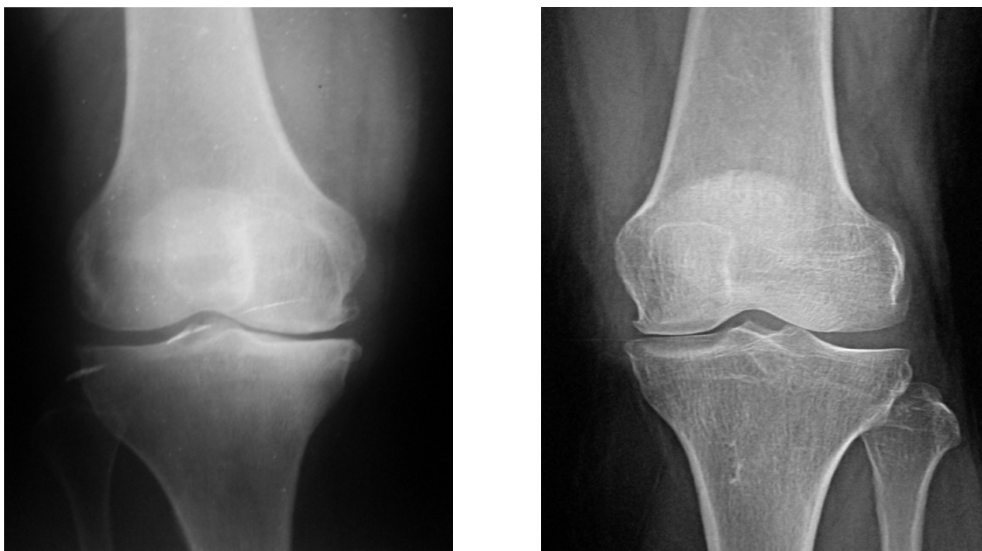
**2-1 Arthrose fémoro-tibiale :**

Pour stadifier la gonarthrose nous avons adopté la classification d'Ahlback [4] (annexe 2),  
et les résultats sont ainsi :



**Figure 11 : Stadification radiologique de la gonarthrose selon Ahlback.**

La gonarthrose stade II d'Ahlback été objectivée chez 14 de nos malades (soit 70%), alors que le  
stade I et III chez 6 malades (soit 30%).



**Figure 12 : Gonarthrose : stade II d'Ahlback.**

**2-2 La déviation angulaire :**

Mesurée sur le pangonogramme en appui bipodal. c'est la déviation angulaire frontale ou angle fémoro-tibial mécanique ; est l'angle aigu formé par l'axe mécanique du fémur (reliant le centre de la tête fémorale et le centre du genou) et l'axe mécanique du tibia (reliant le centre du genou et le centre de la cheville). Cet angle est toujours corrigé de 3° de valgus physiologique :

$$\text{DAC} = \text{DAM} + \text{DAP}$$

**DAC** : déviation angulaire corrigée.

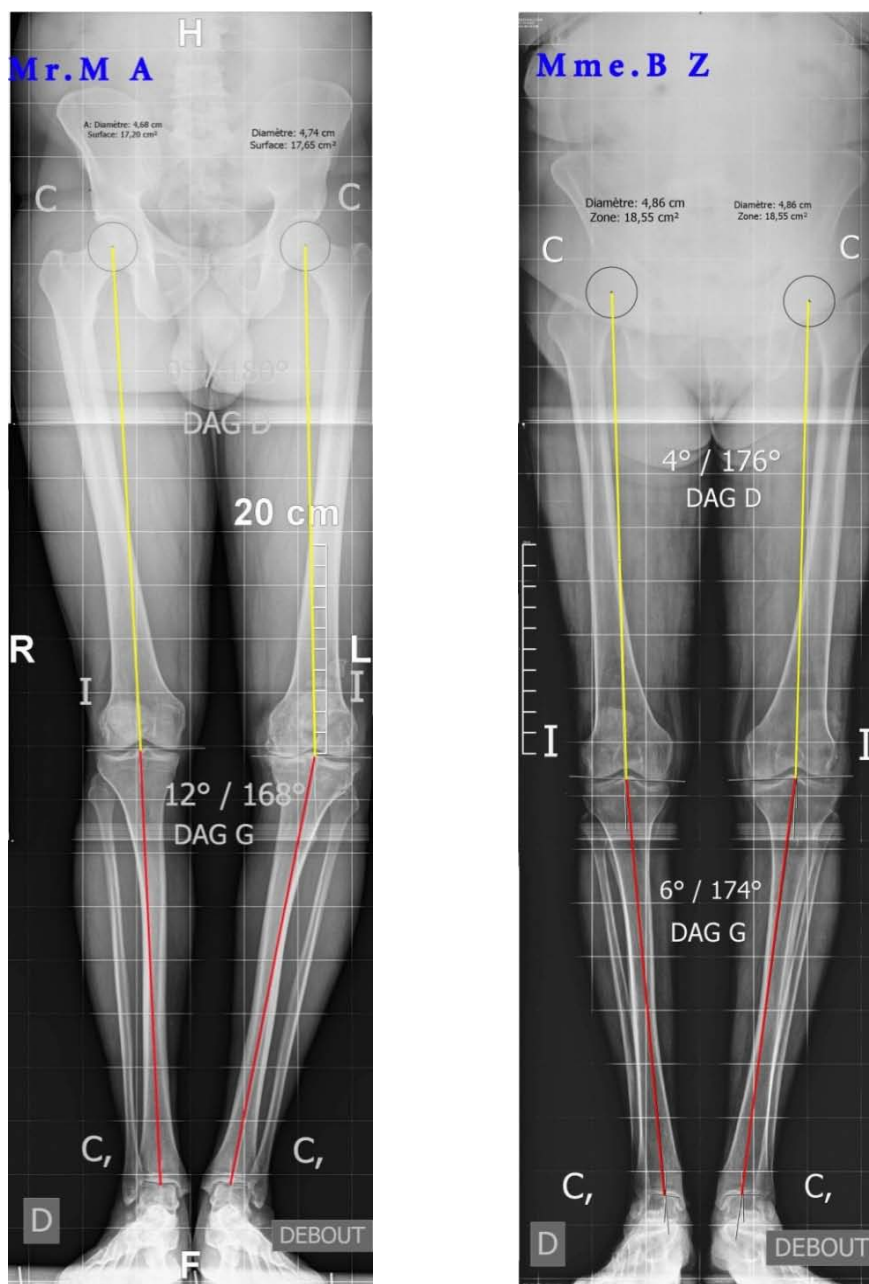
**DAM** : déviation angulaire mesurée.

**DAP** : déviation angulaire physiologique (= valgus physiologique qui est de 3°).

Pour les 20 ostéotomies réalisées dans notre série, la désaxation moyenne pré-opératoire était de 10,3° avec des extrêmes de 6° et 16°.

**Tableau II : Résultats radiologiques.**

Patients	Stade de la gonarthrose	Déviation angulaire corrigée
1	I	5°
2	III	15°
3	II	7°
4	III	12°
5	II	10°
6	II	10°
7	II	10°
8	II	12°
9	III	12°
10	I	16°
11	III	8°
12	II	6°
13	II	5°
14	II	13°
15	II	13°
16	II	12°
17	II	5°
18	II	13°
19	II	9°
20	II	10°



**Figure 13** : Pangonogramme en appui bipodal montrant une DAC de 15° à gauche chez Mr.MA et 9° à gauche chez Mme.BZ.

## **IV. Traitement:**

Il s'agit d'une ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne chez tous nos patients.

### **1. Bilan pré-opératoire :**

Dans le cadre du bilan pré-opératoire, tous nos patients ont bénéficiés d'un bilan complet fait de :

- Electrocardiogramme.
- Radiographie thoracique.
- Numération formule sanguine.
- Bilan d'hémostase : TP/TCK.
- Bilan rénal : Urée, créatinémie.
- Glycémie à jeun.

### **2. Type d'anesthésie :**

Dans notre série 3 patients ont été opérés sous anesthésie générale soit 15% des patients, et 17 patients sous rachianesthésie soit 85% des patients.

### **3. Installation :**

L'installation des patients était en décubitus dorsal avec garrot pneumatique à la racine du membre, et amplificateur de brillance est placé du coté opposé.



**Figure 14** : Installation du patient pour ostéotomie tibiale.

#### 4. Voie d'abord :

Le trajet de l'incision cutanée pour ostéotomie de valgisation, est verticale sur la face tibiale antéro-interne et en dedans de la tubérosité tibiale antérieure.



**Figure 15** : Trajet de l'incision pour ostéotomie tibiale d'addition.

## 5. L'ostéotomie :

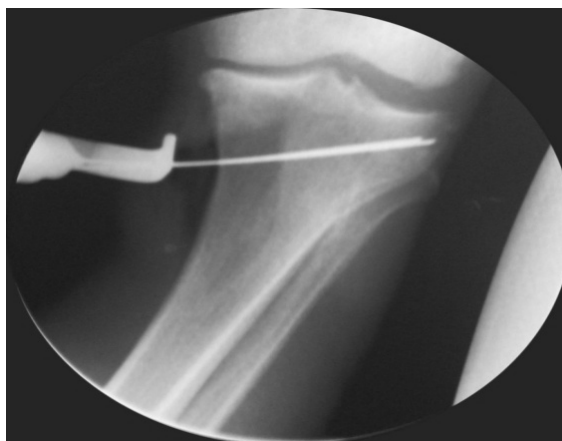
Il s'agit d'une ostéotomie sous-tubérositaire, interligamentaire, débutant au sommet de la tubérosité tibiale antérieure, elle a une direction oblique vers le haut.

Le premier temps opératoire consiste à exposer la partie interne du tibia après écartement et protection de la l'insertion des tendons de la patte d'oie.



**Figure 16 :** Ecartement et protection de la l'insertion des tendons de la patte d'oie.

Le deuxième temps consiste à introduire 1 ou 2 broches suivant le trajet de la future ostéotomie, juste au-dessus de l'articulation péronéo-tibiale supérieure. Un contrôle scopique per-opératoire permet de vérifier le bon positionnement des broches-guides, Le trait est ascendant dirigé vers l'extrémité supérieure du péroné. L'ostéotomie est effectuée à la scie oscillante ou ostéotome en s'appuyant sous les deux broches-guide.



**Figure 17 :** Contrôle scopique des broches-guide.

Par la suite l'ouverture du foyer ostéotomisé est faite progressivement en introduisant une lame de Pauwel (ou 2, voire même 3 lames) en fonction de la correction désirée sous contrôle scopique, la ré-axation du membre est contrôlée par le fil de bistouri électrique, qui est tendu entre l'épine iliaque antéro-supérieure et le premier espace inter-orteil. Initialement le fil tendu traverse le compartiment interne et passe vers le compartiment externe après l'ouverture du foyer.

Il est impératif de conserver une charnière externe pendant tout le temps de l'ostéotomie.



**Figure 18 a:** contrôle de l'alignement par méthode du câble.



**Figure 18 b:** contrôle de l'ouverture de l'ostéotomie sous scope.

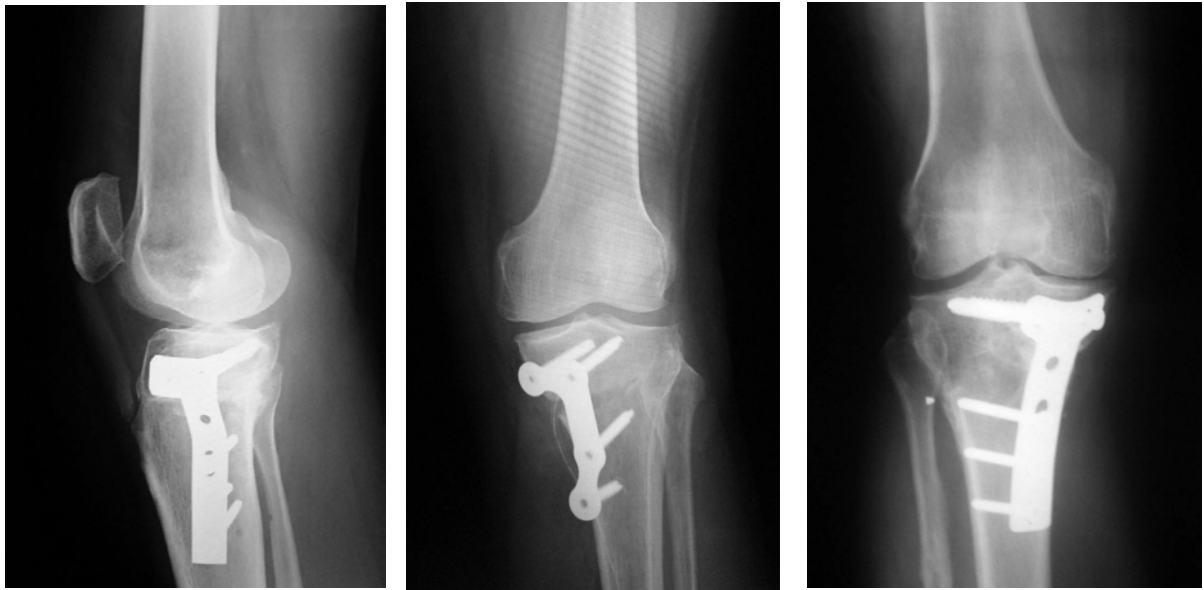
## **6. Le comblement :**

Dans notre série le comblement de l'ouverture après l'ostéotomie par addition interne a été fait par un greffon cortico-spongieuse prélevé au niveau la crête iliaque homolatérale , et placé au niveau du bord postéro-interne du tibia.

## **7. Type de l'ostéosynthèse :**

Dans notre série la fixation du foyer de l'ostéotomie était assuré par :

- Plaque vissée en L dans 5 cas.
- Plaque vissée en T dans 14 cas.
- Plaque verrouillée Tomofix chez une malade.



**Figure 19** : Différents types d'ostéosynthèse utilisés :

Du droite à gauche : plaque vissée en L, Plaque verrouillée Tomofix, plaque vissée en T.

## 8. Gestes associés :

En plus de l'ostéotomie, quelques patients nécessitaient des gestes supplémentaires :

- ablation des agrafes d'une ostéotomie de valgisation antérieure curviplane.
- exérèse des ostéochondromes chez un patient.
- exérèse d'un kyste poplité.

A la fin de l'acte chirurgical la fermeture était faite plan par plan sur un drain de Redon aspiratif, et l'immobilisation était assurée par orthèse rigide du genou chez tous les patients.

## 9. Les suites post-opératoires :

A J1 post-opératoire, tous nos patients ont reçu :

- Antibio-prophylaxie à base de Amoxicilline + Acide clavulanique durant 48 heures .
- Anticoagulants à dose préventive à base de HBPM pendant une durée moyenne de 4 semaines.

- Les Antalgiques administré par voie intraveineuse ont été utilisé pendant 48h, avec relai par voie orale (antalgique du palier II).

Le drain de Redon a été surveillé quotidiennement et enlevé entre J2 et J3 en moyenne.

L'immobilisation post-opératoire était assurée par orthèse rigide du genou pendant une durée moyenne 45 jours.

Tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation du genou visant initialement le lever précoce avec apprentissage de l'utilisation des cannes, et puis le renforcement musculaire du quadriceps et la récupération des amplitudes articulaire après fin de l'immobilisation.

Le nombre de séances prescrits aux malades était de 20 (+/-5) séances .

L'appui contact était permis à 45 jours, et l'appui total autorisé à 3 mois.

## **10. Ablation du matériel:**

L'ablation du matériel était pratiqué chez deux de nos patients, pour le reste des malades le matériel est non gênant.

## **11. Les complications :**



**Figure 20 : Radiographie standard du genou de face :**  
**Rupture de la charnière externe après ostéotomie.**

Dans notre série, on a révélé 2 cas de rupture de la charnière externe, et aucune autre complication n'a été noté, à savoir : pas de sepsis ; pas de complications thrombo-embolique ; pas de lésions vasculo-nerveuses.

## V. Résultats globaux :

Après avoir contacté et convoqué les malades, on a revu 15 malades, alors que 5 sont perdus de vue.

### 1. Recul :

Le recul moyen de notre série était de 2 ans et 2 mois (26 mois) avec des extrêmes allant de 4 mois à 4 ans.

### 2. Résultats cliniques :

On note une bonne amélioration des données de l'examen clinique en post-opératoire notamment :

- La douleur qui est devenue occasionnelle et/ou dans les escaliers.
- Un degré de flexion supérieur à 100° avec une moyenne de 110°.
- amélioration du périmètre de la marche devenant supérieur à 500 mètres.

Pour évaluer ces résultats cliniques, on a adopté le score IKS (International Knee Society) [5], (annexe3), qui se base sur :

**Tableau III : Score IKS**

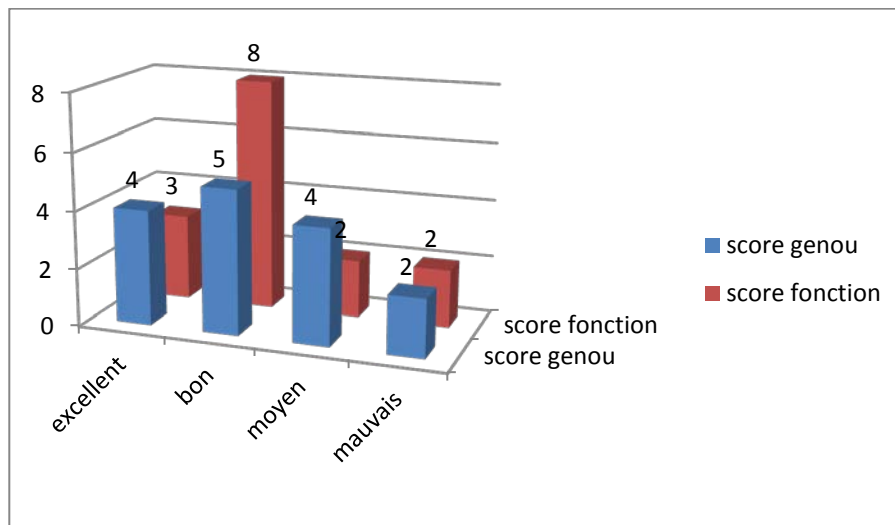
Un score <b>genou</b> qui permet d'évaluer :	Et un score <b>fonction</b> qui permet d'étudier :
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La douleur.</li> <li>- Mobilité en flexion.</li> <li>- Flessum.</li> <li>- Stabilité antéropostérieure.</li> <li>- Stabilité médio-latérale.</li> <li>- Déficit d'extension active.</li> <li>- Alignement anatomique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le périmètre de la marche.</li> <li>- Montée et descente d'escaliers.</li> <li>- Déductions.</li> </ul>

Les patients sont ensuite classés ainsi :

Excellent, Bon, Moyen, Mauvais.

Le score **gnou** moyen calculé au recul était de 73/100 (=Bon).

Le score **fonction** moyen calculé au recul était de 71/100 (=Bon).



**Figure 20 : Résultats cliniques évalués par l'IKS score.**

On a remarqué une amélioration des éléments de l'IKS avec un score (**Bon**) chez la plupart des malades témoignant d'un genou : moins douloureux ; plus stable et avec une bonne mobilité.

Les deux patients ayant un mauvais score genou et fonction, étaient des malades âgés, obèses et avec une gonarthrose avancée (stade III) et une DAC importante ( $>12^\circ$ ).

### 3. Résultats radiologiques :

#### 3-1 La consolidation :

La consolidation était évaluée sur des radiographie standard face et profil aux différents reculs, elle était obtenue chez tous nos patients après un délai moyen de 3 mois.



**Figure 21a**

**Figure 21b**

**Figure 21c**

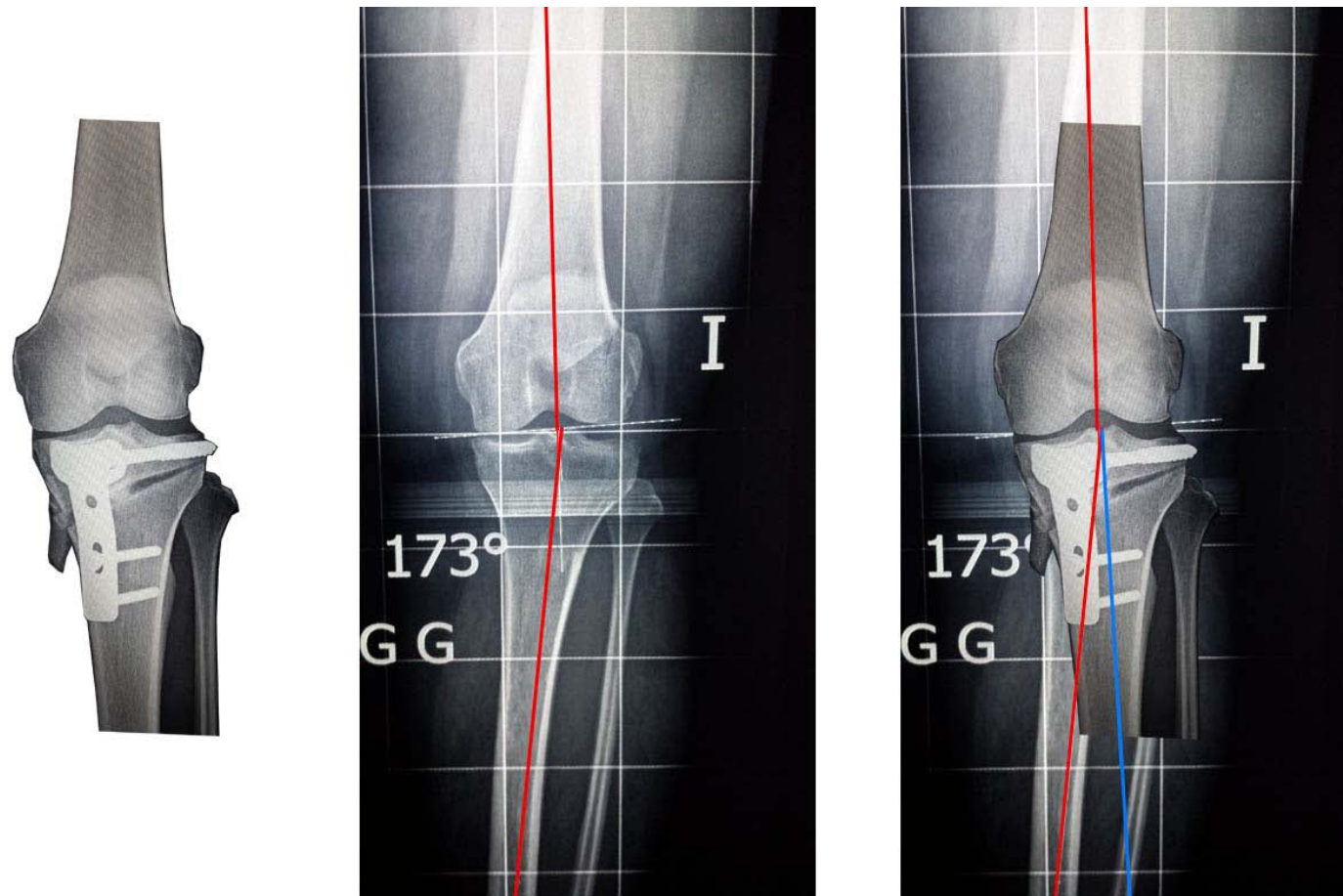
**Figure 21 : Suivi radiologique chez une patiente ostéotomisée à 1 mois (a) , 2mois (b) et après ablation du matériel à 2 ans (c).**

#### 3-2 Le la déviation angulaire post-opératoire:

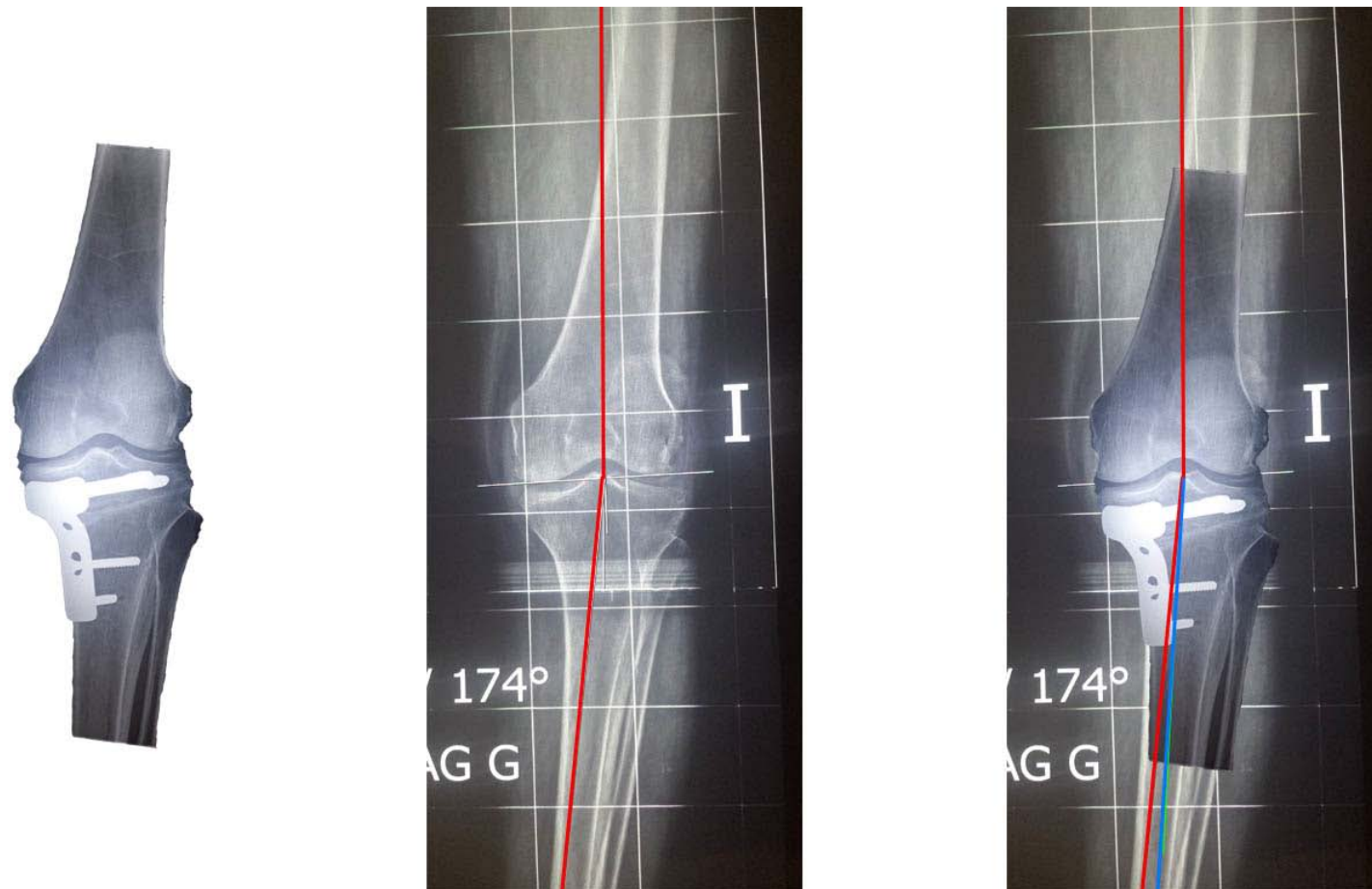
Vu le manque de moyens de nos patients et la difficulté d'accès au pangonogramme de contrôle, on a développé une méthode de calcul de la DA post-opératoire en se basant sur la radiographie standard post-opératoire.

A l'aide du logiciel de traitement d'image "PhotoShop", on superpose l'image prise sur cliché standard du genou post-opératoire de l'extrémité inférieure du fémur, sur celle du pangonogramme pré-opératoire, l'image résultante montre une déviation externe du tibia ostéotomisé, qu'on a pu calculer en redessinant les axes du membre.

Les figures suivants illustrent les étapes de notre méthode appliqués sur 2 cas :



**Figure 22:** calcul de la déviation angulaire post-opératoire : correction de 13° d'un genu varum initial de 10°.



**Figure 23:** calcul de la déviation angulaire post-opératoire : correction de 2° d'un genu varum initial de 9°.

Les résultats angulaire mesurés en post-opératoire de nos 15 malades au recul, sont les suivants :

**Tableau IV : Résultats angulaires post-opératoire**

Degrés	Patients															moyenne
DA pré opératoire	5	12	10	10	10	12	16	5	13	13	12	5	13	9	10	10,3°
DA post opératoire	-2	+4	-3	-2	-3	+2	+1	-6	-4	+4	-3	-4	-3	+4	+3	-1
Degré de correction	7	8	13	12	13	10	15	11	17	9	15	9	10	5	7	10.7°

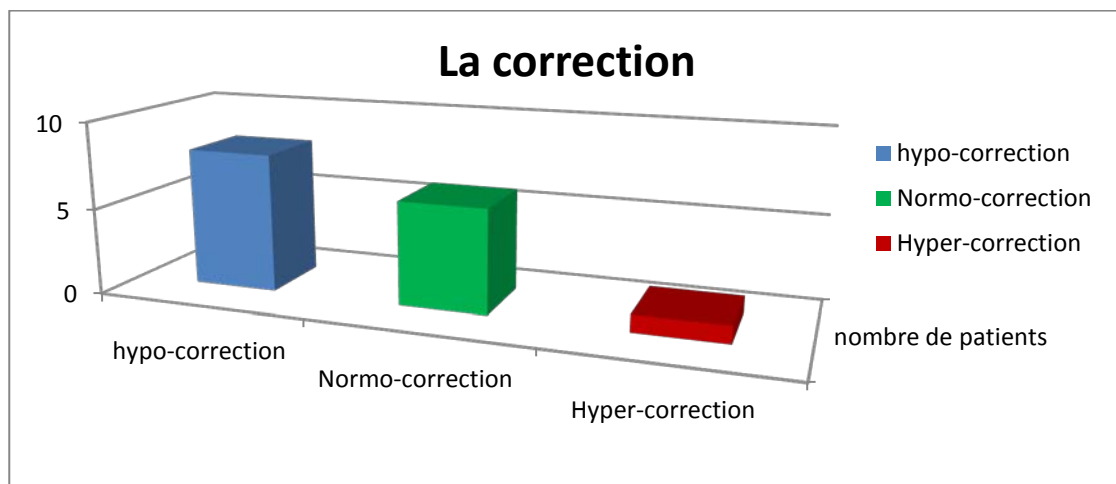
Une valeur angulaire positive est en rapport avec un genou en varus, et les valeurs négatifs en rapport avec un genou en valgus.

La déviation angulaire post opératoire était en moyenne 1° de valgus, variant entre 4° de varus et 6° de valgus. Le degré moyenne de correction du varus était de 9,6°.

Ainsi on a obtenu :

**Tableau V : Correction post-opératoire.**

Hypo-correction DAC < 3° de valgus	Normo-correction 3° de valgus ≤ DAC < 6° de valgus	Hyper-correction DAC ≥ 6° de valgus
8 cas (47%)	6 cas (40%)	1 cas (13%)



**Figure 24 : Correction du varus.**

Les hypo-correction sont obtenus chez des malades ayant un genu varum pré-opératoire important avec DA inférieure en moyenne 11° de varus.

**3-3 L'évolution de la gonarthrose :**

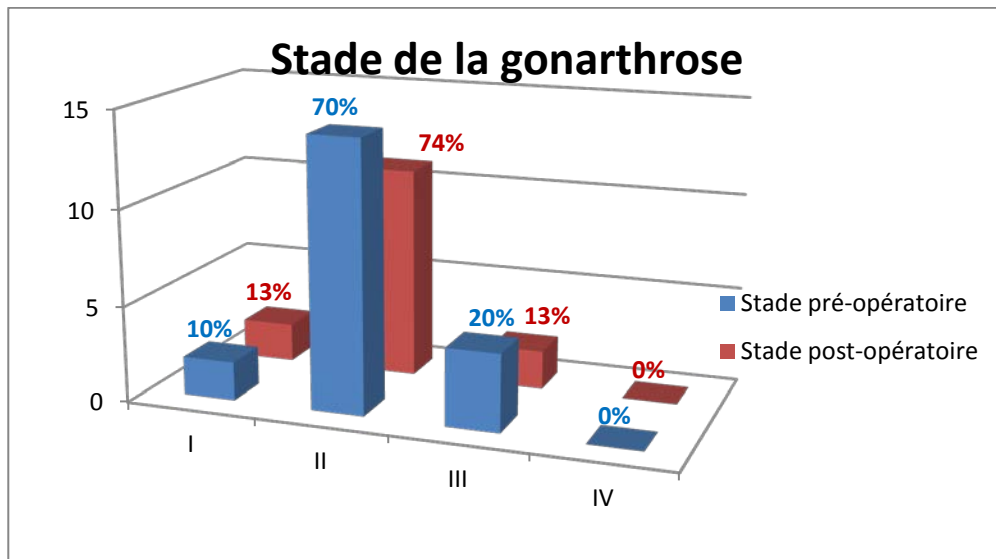
L'évaluation de la gonarthrose est faite sur des radiographies standards face et profil du dernier recul de chaque patient, et évaluée selon Ahlback.

Nous avons obtenu les résultats suivants :

**Tableau VI : Devenirs des gonarthrose après la chirurgie selon Ahlback.**

Stade de gonarthrose	Patients															
	I	III	II	II	II	II	I	II	III	II	II	II	II	II	II	
Stade pré-opératoire	I	III	II	II	II	II	I	II	III	II	II	II	II	II	II	
Stade post-opératoire	I	III	II	II	II	II	I	II	III	II	II	II	II	II	II	

Dans notre série on a remarqué une stabilisation du stade de la gonarthrose durant 2 ans et 2 mois de recul chez tous nos patients.



**Figure 25 : Evolution de la gonarthrose.**

**Tableau VII : Tableau récapitulatif des résultats.**

Patients	Stade pré-opératoire	Stade post-opératoire	DAC pré-opératoire	DAC post-opératoire	IKS genou	IKS fonction
1	I	I	5°	- 2	78	90
2	III	-	15°	-	-	-
3	II	-	7°	-	-	-
4	III	III	12°	+ 4	68	70
5	II	II	10°	- 3	73	60
6	II	II	10°	- 2	67	80
7	II	II	10°	- 3	95	80
8	II	II	12°	+ 2	46	30
9	III	-	12°	-	-	-
10	I	I	16°	+ 1	95	90
11	III	-	8°	-	-	-
12	II	-	6°	-	-	-
13	II	II	5°	- 6	73	60
14	II	II	13°	- 4	58	70
15	II	II	13°	+ 4	63	70
16	II	II	12°	- 3	90	90
17	II	II	5°	- 4	64	70
18	II	II	13°	- 3	70	50
19	II	II	9°	+ 4	70	80
20	II	II	10°	+ 3	95	80

#### 4. Satisfaction du patient :

**Tableau VIII : Satisfaction des patients.**

Très satisfait	Moyennement satisfait	Pas satisfait
6 patients	8 patients	1 patient

L'évaluation subjective de la satisfaction a montré une satisfaction moyenne chez la majorité de nos patients (8 patients) et un seul cas non satisfait.

#### VI. La reprise :

Aucun malade de notre série n'a été repris jusqu'à présent.



***DISCUSSION***

## I. Epidémiologie :

### 1. Age :

Dans notre série on a noté une moyenne d'âge de 49 ans, avec des extrêmes allant de 39 ans à 60 ans.

Ce qui correspond aux données de la littérature récente :

**Tableau IX : La moyenne d'âge des différentes séries :**

Séries	Nombre de cas	Age moyen (fourchette d'âge)
M. Asik [12] 2006	60	54 (39-76)
J.-C Bové [13] 2002	50	55 (35-69)
F. Gouin [14] 2010	40	51 (19- 75)
Woon-Hwa Jung [15] 2013 (groupe 1)	94	60.2 (41- 78)
Woon-Hwa Jung [15] 2013 (groupe 2)	92	60.6 (43- 79)
Notre série	20	49 (39 -60)

Nos résultats concernant l'âge sont comparables aux données de la littérature, au fait que aucun de nos patients n'a dépassé 60 ans au moment de l'intervention. Pour **Naudie [6]** et **Flecher [7]** un âge supérieur à 50 ans est un facteur défavorable pour une OTV. **Stukenborg [8]** arrive à la même conclusion et déconseille l'ostéotomie après 60 ans alors que **Hui [9]** trouve qu'un âge inférieur à 50 ans est un facteur de bon pronostic pour la survie d'une OTV. Or selon **Werner Kolb [10]**, la meilleure indication de l'OTV est celle des patients actifs entre 40 et 60 ans,

En revanche, **Dubrana [11]** dans sa série d'OTV en 2008 ne constate aucune corrélation entre le résultat de l'ostéotomie et l'âge des patients au moment de l'intervention.

L'OTV est formellement contre indiquée chez des patients plus jeunes présentant un cartilage de croissance.

## 2. Sexe :

La prédominance féminine est nettement marquée dans notre série avec un sexe ratio de 1/4, alors que dans la littérature, les 2 sexes sont variablement représentés.

**Tableau X :** La répartition du sexe dans les différentes séries :

Séries	Nombre de cas	hommes	femmes	Sexe ratio
M. Asik [12] 2006	60	13	47	1H/3,5F
J.-C Bové [13] 2002	50	19	31	1H/1,6F
F. Gouin [14] 2010	18	11	7	1,5H/1F
Woon-Hwa Jung [15] 2013 (groupe 1)	94	79	15	5,2H/1F
Woon-Hwa Jung [15] 2013 (groupe 2)	92	78	14	5,5H/1F
Notre série	20	4	16	1H/4F

Dans la revue de littérature, le sexe n'influence pas les indications ni les résultats de l'ostéotomie, par contre **Cartier [16,17]** prends en considération le sexe pour sélectionner ces malades , il estime comme indication idéale pour l'OTV une limite d'âge de 60 ans pour les hommes et 50—55 ans pour les femmes.

## II. Antécédents pathologiques et tares :

### 1. Antécédents traumatiques du genou :

On a noté 35% des cas d'antécédents traumatiques du genou, ce qui est rapporté dans la plus part des données de la littératures : **T. Brosset [18]** a rapporté 25% de cas de gonarthrose post-traumatique dans sa série de 51 patients, et **Lavallé [19]** a rapporté 11% de cas d'antécédents traumatique du genou opéré dans sa série de 26 malades.

## 2. Obésité :

Selon **Naudie [6]** et **Hui [9]**, un IMC supérieur à 25 est un facteur de mauvais pronostic pour l'OTV, ce qui est le cas de la série de **F. Guoin [14]** qui a eu plus de complications chez les malades obèses.

Dans notre série on a dénombré 12 cas de surpoids, sans influence sur les résultats finals.

## III. Etiologies :

Dans notre série, la majorité de nos malades présentaient une gonarthrose sur genu varum primitif, cependant 7 cas avaient un genu varum d'origine traumatique et 2 cas secondaire à une méniscectomie interne.

La gonarthrose peut avoir plusieurs formes étiologiques, mais qui ne font pas toutes recours à l'ostéotomie. Dans la littérature de nombreux auteurs (**R. Baalbaki [20]**, **J-L. LERAT [21]**, **Werner Kolb, [10]**) réservent l'ostéotomie à la gonarthrose sur genu varum primitif ou secondaire et la contre-indiquent pour l'origine inflammatoire ou métabolique, vue l'atteinte tricompartmentale dans ce cas.

**Dejour et Lévigne [22]** ont obtenu des meilleurs résultats quand ils opéraient des gonarthroses développées sur genu varum constitutionnel comparant aux résultats des gonarthroses secondaires.

Ainsi il faut préférer l'OTV pour des gonarthroses développées sur déviation axiale, à savoir la gonarthrose sur lésions post-traumatiques (séquelles de méniscectomies, fractures extra-articulaires), en revanche il faut la déconseiller quand la destruction articulaire est bicompartmentale ou tricompartmentale, notamment en cas d'arthrites inflammatoires ou certaines arthropathies métaboliques (chondrocalcinose) [23].

## **IV. Etude clinique :**

### **1. La douleur :**

Les gonalgies constituent le maître symptôme et le principale motif de consultation, gênant l'activité quotidienne et altérant la qualité de vie de nos malades, avec une intensité niveau 3 sur l'échelle verbal simple pour la moitié des malades.

Cette douleur est de nature mécanique survenant surtout en fin de journée, et après des efforts articulaires, elle peut même devenir permanente.

Chez tous nos patients la douleur est de localisation antéro-interne secondaire à une atteinte fémoro-tibiale interne exclusive.

Dans la revue de littérature la douleur présente la principale indication de l'OTV, et le principal indicateur de sa réussite [24].

### **2. La marche :**

La marche est souvent altérée par la gonarthrose, en réduisant le périmètre de marche et déclenchant la gonalgie, nécessitant parfois l'utilisation de canne.

Les scores utilisés pour évaluer la gonarthrose (IKS, GUEPAR...) dans les différentes série d'OTV des séries comparatives : **F. Guoin [14]**, **T. Brosset [18]**, **Woon-Hwa Jung [15]**, prennent en considération la limitation du périmètre de la marche et les difficultés rencontrées à la montée et descente des escaliers.

De même on a eu recours à ce paramètre, et on a eu une limitation du périmètre de la marche qui est devenu inférieure à 1000 mètres.

### 3. L'examen clinique :

#### 3-1 L'inspection :

L'inspection en position debout recherche une déviation axiale des membres inférieurs, un flessum irréductible ou un genu recurvatum de profil.

Normalement à l'inspection de face, genoux en extension, les malléoles internes et les condyles fémoraux se touchent, on parle de genu varum lorsqu'il existe un écart entre les condyles fémoraux, cet écart est mesuré en centimètres (ou en travers de doigt).

L'examen à la marche recherche une majoration d'un trouble statique ou une boiterie.

L'inspection en position couché recherche une tuméfaction articulaire, signe inflammatoires en regard de l'articulation, déformations ou troubles trophiques.

#### 3-2 la mobilité :

Il semble que la mobilité n'influence pas beaucoup les résultats de l'OTV. La flexion du genou est peu altérée par une ostéotomie, sauf dans la série de **Weill [25]** qui a eu une légère amélioration, grâce à la disparition de la douleur.

Une flexion de moins 110°est le minimum pour retenir une indication d'ostéotomie, pour **Jackson [26]** et **Kettelkamp [25]**.

L'existence d'un flexum de 30° constitue une contre-indication à l'ostéotomie pour **Philips et Krackow [27]**.

En effet, l'OTV est un geste extra-articulaire et a peu d'influence sur la mobilité des genoux préalablement raides [28 ], [29].

Quant à notre étude, on a noté un seul cas de genou raide avec flexion inférieure à 90°, avec résultats finals satisfaisants.

#### 3-3 la stabilité :

la laxité ligamentaire ne représente pas une contre-indication formelle à l'ostéotomie tibiale, malgré que plusieurs auteurs (**Insall et Joseph [30]**, **Hutchison [31]**, **Descamps [28]**, **Segal**

[23], Darrell [32]) préfèrent un genou pré-opératoire stable, car cette laxité rend plus difficile l'estimation de la correction opératoire, et peut être à l'origine de récurrence de la déformation. Pour Bauer [33] et Coventry [34], elle est corrélée à de mauvais résultats thérapeutiques.

Descamps L et Hernigou [35,36] précisent que cette laxité entraîne un risque de mauvais résultats ou de défaut de correction quand elle dépasse les 10°, et contre-indiquent l'OTV dans ce cas, ce qui n'était pas le cas dans notre série.

Dans notre étude, on a eu un seul cas de laxité ligamentaire antérieure, sans influence sur les résultats finals.

## V. Etude radiologique :

### 1. Bilan réalisé :

dans sa série d'OTV, Bouabdellah M [37] préconise une investigation radiologique basée sur :

- Un cliché de face et de profil des genoux en charge, essentiellement pour faire le bilan des surfaces articulaires.
- Des incidences fémoro-patellaires à 30° de flexion, rechercheront un pincement fémoro-patellaire ou une subluxation externe de la rotule.
- Un pangonogramme mesurera la déviation angulaire globale et un éventuel bâillement articulaire, fait en appui unipodal ou en appui bipodal.
- Des clichés dynamiques en valgus forcé, permettront de détecter une éventuelle usure du compartiment fémoro-tibial externe.

Ce bilan pré-opératoire a trois objectifs :

- Confirmer que la gonarthrose est accessible à l'ostéotomie, comme étant consécutive d'une déviation axiale, et en préciser l'importance.
- Orienter vers une ostéotomie tibiale.

- Indiquer la correction angulaire à réaliser.

D'après R. Baalbaki [20], des radiographies en incidence de Schuss pouvant être associées à ce bilan, permettant une meilleure analyse de la gonarthrose.

Quant à notre série le bilan pré-opératoire minimal obligatoire a comporté des radiographies standards et en charge, et une télé goniométrie (pangonogramme) en appui bipodal, qui ont permis de poser le diagnostic de la gonarthrose, établir la classification d'Ahlback, et puis authentifier et quantifier la déviation angulaire estimée cliniquement, afin d'établir le schéma de l'intervention.

12 patients ont bénéficié des radiographies complémentaires en incidence de Schuss et incidences fémoro-patellaires à 30° de flexion.

#### 1-1 Arthrose fémoro-tibiale :

La classification radiologique d'Ahlback [4] semble être la plus utilisée, surtout dans les décisions thérapeutiques.

Les auteurs de la série d'OTV la plus récente utilisent cette classification, de même, dans notre série on a adopté cette dernière et on a obtenu une prédominance du stade II.

Le tableau suivant illustre les données de littérature à ce propos :

**Tableau XI : Répartition des patients selon le stade d'Ahlback des différentes séries :**

série	Nombre de patients	Stade I	Stade II	Stade III	Stade IV
F.Lavallé [19] 2004	24	4.5%	91%	4.5%	0
Y .Catonné [38] 2010	224	0	75.2%		0
M. Bouharras [39] 1994	118	44%	43%	13%	
Notre série	20	10%	75%	15%	0

Le stade II et III font la majorité des cas ostéotomisés dans les différentes séries comparatives, ce qui est le cas de notre série avec 90% des cas présentant l'un de ces 2 stades.

La gonarthrose n'intéresse que le compartiment interne dans notre série.

La plus parts des auteurs comme **Dowd [40]**, considère qu'un stade précoce de gonarthrose est un élément de bon pronostic et indique la chirurgie prothétique dans les stades avancés. **Lootvoet [24]** fait les mêmes constatations avec 84 % de bons résultats lorsque l'interligne médial est supérieur à 50 % , et 60 % de bons résultats lorsqu'il est inférieur à 50 %. Pour **Flecher [7]**, un stade d'Ahlbäck supérieur à III est un facteur de mauvais pronostic pour les OTV, **Descamps[28]** a même contre-indiqué le traitement conservateur pour le stade III et propose une chirurgie prothétique.

### 1-2 La déviation angulaire :

La majorité des auteurs trouvent que le degré de la déformation en varus n'a pas d'influence sur les résultats, c'est le cas de **Maquet [41]** qui a eu 32 excellents résultats sur 41 ostéotomies dépassant 15°, il parle même de bon résultats quand il y a une destruction partielle du compartiment interne et même en cas de subluxation.

Quant à **Aglietti et Rinonapoli [42]**, et **Insall [30]** ils préfèrent opérer les déformations en varus inférieures ou égales à 10°. Alors que **Vielpeau [43]** déconseille l'OTV pour des valgisation supérieure à 20° car il y a un risque théorique de complications neuro-vasculaire et surtout de créer un interligne articulaire oblique.

**Tableau XII : Déviation angulaire moyenne des différentes séries :**

Séries	Nombre de cas	DA	intervalles
F.Lavallé [19] 2004	26	9	2 - 17
J.-C Bové [13] 2002	50	4	1 - 15
T. Brosset [18] 2011	50	8	2 - 15
Woon-Hwa Jung [15] 2013 (groupe 1)	94	9.7	0 - 24
Woon-Hwa Jung [15] 2013 (groupe 2)	92	10.8	0 - 37
Notre série	20	10,15	6 - 16

On remarque une tendance à ostéotomiser les déformations en varus inférieures à 20°, ce qui concorde avec notre sélection des patients, ou on a opéré que des déformations inférieures à 16°.

En fait les résultats dépendent de la précision de la correction et du calcul préopératoire de la déformation, on peut avoir de bons résultats dans des cas extrêmes si la technique est parfaite.

- On a pu conclure que les facteurs pronostiques de l'ostéotomie tibiale de valgisation qui ont fait l'objet d'un symposium de la SOFCOT en 1991 [23] sont :
  - une gonarthrose interne peu évoluée: le taux d'échec passe de 11% aux stades I, II à 27% aux stades III et IV.
  - le genu varum primitifs : 11 % d'échecs contre 25% dans le genu varum secondaire.
  - l'absence d'arthrose fémoro-patellaire, celle-ci entraîne fréquemment des douleurs modérées à la marche mais plus importantes dans les escaliers.
  - un compartiment externe sain, de 4 mm d'épaisseur au moins sur les clichés en valgus forcé si réalisés. L'atteinte méniscale externe est un facteur défavorable mais ne contre-indique pas à elle seule l'ostéotomie.
- Généralement notre sélection des malades répond à ces critères, avec :
  - 70% du stade II d'Ahlback,
  - 55% de la gonarthrose sur genu varum d'origine primitive, avec désaxtion < 16°
  - Arthrose exclusivement interne.

## **VI. Technique chirurgicale :**

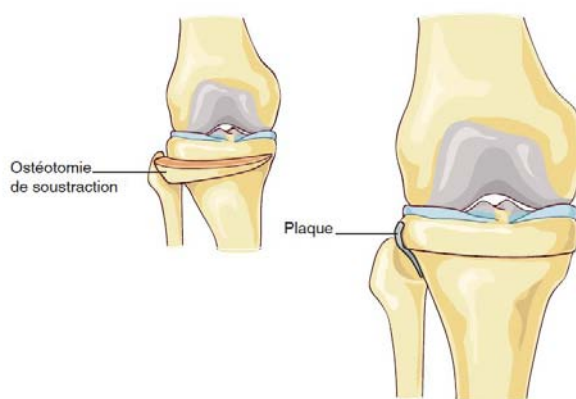
Le principe des ostéotomie de valgisation est de corriger le défaut d'axe et de décharger les contraintes sur le compartiment fémoro-tibial en souffrance. L'axe mécanique du membre inférieur est déplacé en interne vers la zone saine susceptible de tolérer une charge accrue, pour que la zone arthrosique bénéficie d'une détente et peut se remanier.

**Les différentes techniques :**

Dans le cadre de la chirurgie du genou arthrosique, de nombreuses et différentes techniques ont été décrites dans le traitement de la gonarthrose interne sur genu varum, chacune ayant ses indications, contre-indications, avantages et inconvénients [44] :

- Ostéotomies de fermeture (ou de soustraction) externe :

Les avantages de ce type d'ostéotomie sont la relative simplicité de la technique sans nécessité de greffe osseuse, et le faible taux de pseudarthroses du fait de la mise en contact des larges surfaces d'os spongieux ostéotomisées [34].



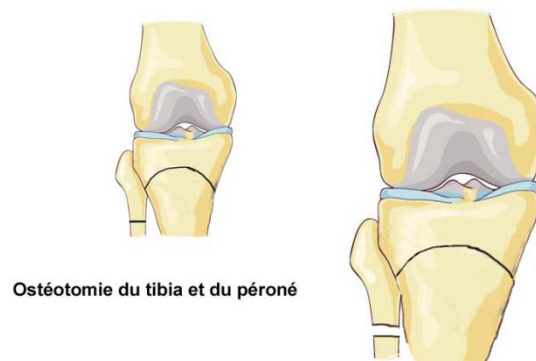
**Figure 26 : Principe de l'ostéotomie de soustraction externe [20].**

Les inconvénients sont les paralysies du nerf sciatique poplitée externe, la détente du tendon rotulien, la difficulté de reprise prothétique, la fragilité du montage en cas d'agrafes obligeant souvent à différer l'appui avec risque de syndrome de loge[44].

- Ostéotomies en dôme ou curviplanes :

Il s'agit d'une technique un peu complexe qui nécessite une ostéotomie du péroné par une incision différent, et dont les avantages sont le réajustement possible de la correction et consolidation plus rapide grâce à la mise en compression du foyer d'ostéotomie [41]. l'inconvénient principale, c'est la limitation de la correction par la tension du ligament interne, qu'il faut alors désinsérer lors des corrections angulaires importantes, ce qui fait perdre de la stabilité.

Les complications sont assez fréquentes, 33 % pour **Hsu [67]**: pertes angulaires après ablation du cadre a été rapportée dans 12 sur 38 cas (27,9 %), pour **Aydogdu et Sur [68]**, infections sur broches en cas d'utilisation de fixateur et la paresthésies du nerf sciatique poplité externe.



**Figure 27 :** Principe de l'ostéotomie de curviplane.

- Chirurgie prothétique : Prothèse Uni-compartmentale PUC :

La PUC est une technique de resurfaçage du compartiment lésé, l'inconvénient de cette technique c'est la limite des ces indications, et ses difficultés techniques.

Ces indications reposent sur un certain nombre de critères extrêmement stricts : **[69]**

- des déformations modérées  $< 4^\circ$ , si non une ostéotomie tibiale doit être associée.
- le système ligamentaire doit être intact, en particulier le pivot central.
- amplitudes articulaires normales.
- compartiment externe sain.
- pas de surcharge pondérale  $IMC < 30$ .

Les complications les plus fréquentes sont **[70]** : l'infection qui est une complication redoutable, tendinopathie de la patte d'oie, usure du compartiment fémoro-tibial opposé, l'usure de l'implant, le descellement .



**Figure 28** : Prothèse Uni-compartmentale [20].

- Ostéotomies d'ouverture (ou d'addition) interne.

### 1. Notre choix de l'ouverture médiale :

Ce type d'ostéotomie est rapporté dans la littérature par plusieurs auteurs (**Blanchard [45], Cauchoix et Duparc [46] Debeyre et Artigou [47], Herbert [45], Goutallier [45,48], Hernigou [45,49]**), notre choix de cette technique était basé sur plusieurs éléments :

- ❖ Facilité de réalisation en une seule coupe osseuse, avec respect du péroné et de l'articulation péronéo-tibiale supérieure assurant une correction angulaire précise [50].
- ❖ L'absence de complications nerveuses, par rapport aux 1,5% à 10% d'atteintes nerf sciatique poplitée externe (SPE) dans les autres techniques d'après **Lerat [44]**, et aux 27% d'atteintes à l'électromyogramme dans les fermetures dans l'étude de **Aydogdu [52]**.
- ❖ La mise en tension du ligament latéral interne [53], et l'absence d'effet de détente sur le ligament latéral externe et le tendon du biceps, observé surtout en cas de gestes associés sur l'articulation péronéo-tibiale supérieure [44].

- ❖ Immobilisation post-opératoire facile, sans risque de syndrome de loge, et autorisation d'appui rapide diminuant la fréquence des raideurs.
- ❖ Reprises par une prothèse totale de genou sont plus faciles après une ouverture qu'après une soustraction [52,53,54,55,56,57,58,59,60].
- ❖ Ce fait est grâce à :
  - La réutilisation de la même cicatrice et éviter les possibles problèmes cutanés et cicatriciels du fait de la présence d'une cicatrice antérolatérale lors des chirurgies de fermeture.
  - La conservation du capital osseux dans les additions contrairement à la soustraction d'un coin osseux tibial lors des fermetures, pouvant être à l'origine de défauts osseux du plateau tibial externe.
  - Pas de diminution de la distance entre la TTA et l'interligne articulaire pouvant être responsable de subluxation de la rotule lors de l'exposition.
  - Pas d'inversion de pente tibiale, contrairement à la soustraction où la résection tibiale est très importante en arrière, ce qui aboutit à un espace en flexion trop important, obligeant à modifier la coupe fémorale ou à employer des cales pour que l'espace en flexion et en extension soient identiques.

## **2. Déroulement de l'intervention :**

La technique des l'ostéotomies est bien codifiée et répond presque toujours au même schéma :

Sous anesthésie générale ou locorégionale, le patient est installé en décubitus dorsal. Un coussin est placé sous la fesse afin que le membre opéré soit en rotation neutre, un second coussin est placé sous la jambe à opérer afin de la surélever par rapport à l'autre jambe. Un garrot pneumatique est mis à la racine du membre. Le chirurgien se place en regard de la face interne du tibia, l'aide en face du côté externe de la jambe.

### 2-1 La voie d'abord :

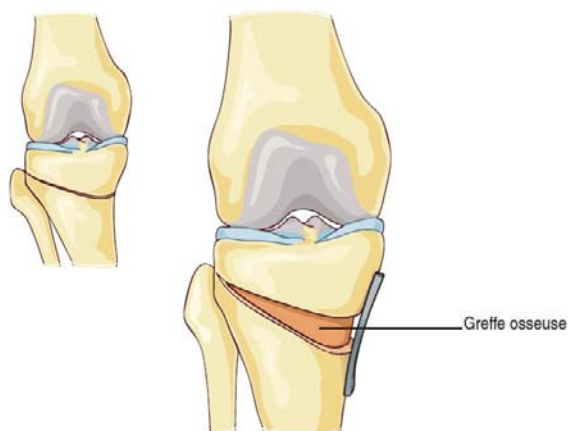
La voie d'abord diffère d'une technique à l'autre, généralement c'est la voie antéro-interne qui est la plus utilisée, tenant compte de la future incision d'une chirurgie itérative [61]. afin d'éviter des complications cutanées par une cicatrice croisant la première.

**Staubli [62]** utilisait deux voies d'abord réduites pour OTV d'addition interne fixée par plaque Tomofix : une voie horizontale, médiale à 5 cm sous l'interligne articulaire et une contre-incision distale verticale de 1 cm à la partie distale de la plaque.

**Hernigou [63]** pratique une incision longitudinale située à la face interne du genou, d'environ 8 cm, située plutôt à sa partie antérieure, démarrant un peu en dessous de la tubérosité tibiale et allant jusqu'à l'interligne articulaire.

Dans notre série on a utilisé la voie d'abord antéro-interne chez tous les patients.

### 2-2 Ostéotomie :



**Figure 29 :** Principe de l'ostéotomie par addition interne [20].

#### ➤ Repérage :

L'ostéotomie effectuée au niveau de la concavité corticale interne de la métaphyse tibiale, une broche repère est dirigée sous amplificateur de brillance vers l'extrémité supérieure du péroné. La direction de la broche de l'ostéotomie dépend de l'importance de l'ouverture que l'on désire réaliser. S'il s'agit d'une petite ouverture, la broche peut être dirigée vers l'extrémité

supérieure de la tête du péroné. S'il s'agit d'une ouverture importante, il est préférable de diriger la broche vers l'articulation péronéo-tibiale supérieure [63].

D'autres techniques sont décrites par **Bouabdellah [64]** ,**Azik [65]** : qui introduisent une première broche en intra-articulaire et une autre deuxième broche guide au siège de l'ostéotomie à 2 à 3 cm de la première, sous contrôle scopique.

➤ L'ostéotomie :

S'il s'agit d'une ostéotomie de première intention, il est préférable de la réaliser à l'ostéotome, la scie oscillante peut entraîner un échauffement de l'os. S'il s'agit d'une ostéotomie de deuxième intention (ostéotomie itérative, ostéotomie effectuée pour cal vicieux de l'extrémité supérieure du tibia ou pour séquelle de fracture du plateau tibial), il est préférable de commencer l'ostéotomie à la scie oscillante car l'os est très dense [63].

L'ostéotomie [5] doit commencer à la face interne du tibia et doit être dirigée un peu obliquement de sa partie postérieure vers la tubérosité tibiale, dérivée par les broches guides en terminant au-dessus de la tubérosité tibiale. Le siège de l'ostéotomie est donc sus-tubérositaire [66] .

Nous pratiquons l'introduction d'une ou de deux broches guides visant l'articulation péronéo-tibiale supérieure sous contrôle scopique.

➤ La correction :

La valgisation est effectuée manuellement, en poussant le pied en dehors tout en maintenant un contre-appui sur la face externe du genou, cette manœuvre doit être réalisée progressivement en respectant la charnière externe, l'ouverture est maintenue provisoirement par écarteur de Meary [37] .

Le calcul de la correction à effectuer peut être fait :

- En pré-opératoire à l'aide d'un calque appliqué sur le pangonogramme, qui permet de déduire la hauteur millimétrique de l'ouverture par une rotation autour de la charnière théorique [37].

- En pré-opératoire à l'aide du tableau proposé par **Hernigou [50]** permettant d'obtenir, à partir de la largeur du tibia et de l'angle de correction, le degré d'ouverture à réaliser au niveau de l'ostéotomie.
- En per-opératoire par utilisation du fil du bistouri électrique [95], ou d'une barre radio-opaque [11] tendu entre l'épine iliaque antéro-supérieure et le premier espace inter-orteil, suivant l'axe mécanique du membre, qui doit passer par le milieu du plateaux tibial après l'ouverture.
- A l'aide des systèmes de navigation dans le cadre de la chirurgie assistée par ordinateur (CAO), qui permet de définir au début de l'intervention l'axe mécanique du membre inférieur en prenant comme repères les centres de la hanche, du genou et la cheville. Ils donnent la mesure de l'angle de déviation lors de l'enregistrement et ils aident le chirurgien à réaliser une ostéotomie précise en indiquant en continu durant l'intervention l'axe mécanique obtenu [11].

Dans notre série le calcul de la correction était fait par méthode du câble, et les résultats obtenus étaient satisfaisant.

### **2-3 Le comblement :**

Depuis les travaux de **Burchardt [71,72]**, les autogreffes sont la référence en matière de comblement osseux des les ostéotomies d'ouverture, les 93 cas de **Hernigou [36]** et les 45 cas de **Lerat [44]** ont tous consolidé entre 45 et 90 jours.

Néanmoins, les prélèvements de crête iliaque expose à des difficultés spécifiques (taille du greffon) et à des complications non spécifiques liées au prélèvement qui peut être à l'origine d'une morbidité très variable selon les études de la littérature, mais non négligeable: [73],[74]

- Douleurs chroniques, allant de 2 à 50% selon les auteurs , gêne au port de la ceinture et de certains vêtements [75].
- Cicatrice inesthétique, avec parfois recours à la chirurgie plastique .
- Troubles sensitifs : de 1,2 à 31% par lésion du nerf femoro-cutané.

- Hématome postopératoire : 1 à 10% .
- Sepsis : 1 à 2,5% .
- Complications rares mais graves : effraction de l'articulation sacro-iliaque, lésion de l'artère glutéale supérieure, effraction de l'incisure ischiatique, fistule artério-veineuse, plaie de l'uretère, perforation péritonéale, hernie abdominale et fracture de l'aile iliaque après prélèvement.

Les allogreffes sont peu employées actuellement du fait des risques de contamination et leurs difficultés d'emploi (nécessité d'une banque, traçabilité...) [19].

Des matériaux inertes sont utilisés en substitution osseuse, avec de bons résultats :

- blocs de céramique de phosphate de calcium utilisé par F. Gouin [14] qui a eu presque le même résultat qu'un comblement autologue, mais avec plus de perte de correction surtout en cas de rupture de la charnière externe.
- cale de céramique biphasée associée à une synthèse par une plaque à vis orientables et verrouillées qui peu être d'utilisation fiable [19].
- des coins en alumine poreuse inerte et non résorbable utilisées par Bove JC [13].
- cale de ciment façonnée sur mesure en per-opératoire utilisé par **Goutallier [48]**.

**Brosset T [18]** a décrit l'OTV sans comblement osseux sur plaque verrouillée, et a évité les contraintes techniques du prélèvement, avec des résultats comparable aux substitut osseux.

#### **2-4 l'ostéosynthèse :**

La fixation d'une ostéotomie de valgisation par addition a pour objectif, le maintien de la correction obtenue, et est réalisée habituellement par des plaques vissées, bien que d'autre moyen peuvent être utilisés :

– **Les plaques vissées** apportent une bonne solidité, mais elles demandent un abord plus large. Il existe actuellement des plaques verrouillées [76], dans lesquelles les vis sont orientables et deviennent solidaires de la plaque par un système d'auto blocage, ce qui permet de protéger le foyer tout en autorisant sa mise en contrainte par l'élasticité du titane. La solidité de ce genre

d'ostéosynthèse pourrait permettre une remise en charge précoce et diminuer les pertes angulaires secondaires.

- Même en cas d'ostéotomie d'ouverture Les **agrafes** peuvent être utiliser, à condition que la charnière externe soit stable et que les piques soient suffisamment éloignées, pour avoir une bonne tenue de part et d'autre de l'ostéotomie, pour cela on utilise des agrafes larges. Le montage par agrafes demande la protection complémentaire d'une gouttière ou d'une attelle, pour **Hsu [67]** les agrafes sont aussi stables que des plaques mais avec une longue immobilisation et risque de raideur articulaire.

- **Les lame-plaques**( col-de-cygne) sont aussi un matériel solide mais plus difficile à mettre en place, et plus exposées à la perte de correction secondaire. Malgré une fixation par lame-plaque il y a 10 % de cas qui ont eu une perte angulaire pour **Schuster [77]**. L'appui doit donc être très partiel ou différé.

- **Plaque de Puddu** : équipée d'un bloc métallique intégré permettant le maintien de l'ouverture osseuse. Plusieurs calibres sont disponibles en fonction de la correction désirée [12,76].



**Figure 30 : Plaque Puddu [15].**

Parallèlement à la tendance actuelle pour les techniques mini-invasives, des miniplaques en forme de C à trous verrouillés sont utilisées [64], ayant le principe de fixateur interne et assurant une synthèse stable.



**Figure 31** : miniplaques en forme de C à trous verrouillés [64].

l'idée de réaliser une ostéotomie mini-invasive, précise et stable a poussé les chirurgiens du genou et les concepteurs d'inventer un implant modulaire à réglage variable. Le principe est de pratiquer une ouverture réglable de façon précise et modifiable à tous les stades de l'intervention.



**Figure 32** : miniplaques réglable [64].

## VII. Résultats de l'ostéotomie de valgisation par addition interne :

### 1. Sur la douleur :

Notre étude confirme l'efficacité de l'OTV par addition interne sur la douleur, les bons résultats obtenus du score Genou contenu dans l'IKS, témoignent de l'indolence des genoux opérés, malgré que la douleur était jugé intense dans la moitié des cas et extrêmement intense dans 30% des cas en pré-opératoire.

Nos résultats sont comparables aux ceux de la littérature, notamment :

- **Le Bars [78]** qui a eu une disparition de la douleur chez (43%) de ces patient opérés et **Bové [13]** chez (43%) de ces 60 malades.
- **Catonné [38]** qui a compare l'ouverture interne et la fermeture, a démontré que Les deux techniques améliorent significativement le score « échelle verbale analogique » qui est passé de 5,8 (0—10) en préopératoire à 1,37 (3—6), et puis à 1,14 (0—9) en six mois post- opératoire, selon lui le type d'ostéotomie, le fait de combler ou non et le type de comblement n'ont pas eu d'influence sur la douleur.
- Chez **F.Gouin [14]**, les patients qui avaient eu un comblement par blocs de céramique de phosphate de calcium étaient significativement plus douloureux à trois mois, que les patients avec greffe osseuse autologue.

l'ostéotomie tibiale de valgisation permet d'améliorer les douleurs en créant des conditions biomécaniques favorables [79]. Le résultat sur la douleur et d'autant plus meilleurs que le sujet est plus souffrant [80,81,82]. Cependant cette effet sur la douleur s'épuise avec le temps [83,84].

## 2. Sur la mobilité :

Dans la série de **Bové [13]** la récupération de la mobilité articulaire en flexion post-opératoire était de 125°, et dans l'expérience de **Y. Catonné [38]** dans sa série de 224 genoux, tous ses malades ont retrouvé leurs amplitudes articulaires pré-opératoires.

Les mobilités obtenues dans notre expérience en pré et post opératoires sont comparables aux données de la littérature [13,38], à la révision on a eu un degré de flexion supérieur à 100° chez tous les malades, avec une moyenne de 110°, même pour le cas de genou raide avec flexion inférieure à 90°, qui a eu des résultats finals satisfaisants.

## 3. Résultats globaux :

Les résultats cliniques sont appréciés par le score de l'IKS ; en effet ce score nous permet d'évaluer à la fois : la douleur, la mobilité, le périmètre de la marche.

Ces paramètres cliniques ont été nettement altérés en pré-opératoire, alors que la majorité des malades bénéficiant de l'OTV présentent un score IKS **Bon** ou **Excellent** au moyen recul.

Le tableau suivant élucide une comparaison de nos résultats avec la revue de la littérature des séries utilisant la même technique que nous :

**Tableau XIII : Résultats selon l'IKS des différentes séries :**

Séries	Nombre de cas	Technique	Score IKS	
			Genou	Fonction
F. Gouin 2010 [14]	50	OTV + greffon osseux	81.6	85.2
T. Brosset 2011[18]	50	OTV sans comblement	90 (66 à 98)	95 (50 à 100)
Woon-Hwa Jung 2013 (groupe 1) [15]	94	OTV addition interne greffon osseux	92.1	89.0
Woon-Hwa Jung 2013 (groupe 2) [15]	92	OTV addition interne+ beta-tricalcium de phosphate	95.5	95.0
P.A. Mathieu 2013 [85]	57	Fermeture latérale	91,16	84,44
C. Catier 2011[86]	16	Prothèse Uni- compartimentale (PUC)	78	75
Notre série	15	OTV addition interne + greffon osseux	73	71

Les résultats d'Insall [30], sur 95 genoux, retrouvent plus de 85 % de bons résultats. Hernigou [49], confirme ces bons résultats dans une étude portant sur 93 genoux, à 11 ans de recul, avec 90 % de bons résultats. La SOFCOT [23], dans son symposium de 1991, retrouve 78 % de bons résultats. Coventry [34] en 1993, dans une étude rétrospective de 87 cas, rapporte 89 % de bons résultats à 5 ans, ses résultats à 10 ans sont comparables à ceux de Lootvet [24] et Rinonapoli [93] avec une satisfaction moyenne de 73 % des patients.

Sprenger [51], dans une étude de 76 cas obtient de bons résultats dans plus de 80 % des cas et recommande l'OTV comme alternative à la PTG en particulier chez les personnes âgées de moins de 60 ans.

Ainsi les résultats cliniques de l'OTV par addition interne sont réputés bons et satisfaisants avec un survie qui dépasse 10 ans [63].

Nos résultats sont moins bons que les résultats des autres séries, mais qui sont satisfaisants. Peut être que nos résultats sont pénalisés par le recul ; et le nombre limité des patients revus, avec des patients plus âgés, dont l'autonomie est limitée indépendamment du résultat de l'ostéotomie.

#### 4. Résultats radiologiques :

##### 4-1 La consolidation :

Notre délai moyen de consolidation est équivalent au délai rapporté par les auteurs utilisant la même technique.

Tableau XIV : Délais de consolidation des différentes séries :

Séries	Nombre de cas	Technique	Délai de consolidation
F. Guoin 2010 [14]	50	OTV addition interne + greffon osseux	2,6 mois
T. Brosset 2011[18]	50	OTV sans comblement osseux	4,5 mois
Koshino T 2003 [87]	57	OTV addition interne+ hydroxyapatite poreuse	4 mois
Hernigou et Goutallier 1992 [48]	16	OTV addition interne+ cale de ciment	3 mois
Notre série	15	OTV addition interne + greffon osseux	3 mois

En faite, dans les ostéotomies par addition interne, le délai de consolidation est influencé par le type de comblement , ainsi le délai de consolidation pour **Hernigou et Goutallier [48]**, est supérieur ou égal à trois mois avec une cale de ciment. Il est pour **F. Guoin [14]**, de 2,6 mois (45 jours à six mois) en moyenne lorsque l'ostéotomie était comblée par de l'autogreffe , et de 5,8 mois utilisant un substitut en céramiques phosphate calcique macro poreux placé à la partie médiale de l'ostéotomie. **Koshino [87]** voit une trame osseuse continue dans le site d'ostéotomie à 4 mois en utilisant un comblement par hydroxyapatite poreuse (substitut céramique non résorbable).

Pour **Brosset [18]**, en absence du comblement osseux, une consolidation primaire a été observée chez 96 % des patients avec un délai moyen de 4,5 mois.

#### 4-2 Correction angulaire :

Hyper-corrrection est la tendance en matière d'ostéotomie de valgisation, or les valeurs cibles sont différent d'une école à l'autre.

Certains, notamment les auteurs français [7, 36, 45, 13], considèrent depuis le symposium de la SOFCOT de 1991 qu'il faut toujours cibler un valgus de 3 à 6°. Il a été montré qu'en dessous de 3° de valgus, les contraintes persistent sur le compartiment interne préalablement atteint. En effet, un cercle vicieux varissant s'ensuit par usure osseuse interne, donc perte de correction progressive et accentuation du varus, induisant alors une aggravation de la gonarthrose interne, une réapparition de la douleur et une chute de la survie de l'OTV nécessitant une reprise. Pour **Odenbring [88]** le taux de reprise est plus élevé, de 32 % quand le genou reste en varus contre 5.5 % s'il est en valgus.

En revanche, au-delà de 6° de valgus l'hypercorrection est inutile, voire dangereuse au-delà de 10° par dégradation du compartiment externe, et aspect inesthétique et mal toléré du membre inférieur et des difficultés techniques en cas de reprise par PTG.

Cet avis n'est pas partagé par d'autres auteurs surtout anglo-saxons qui n'hésitent pas à hyper-corriger entre 7 et 12° [83, 89,90,91].

Quant à notre série, une hyper-corrrection entre 3° et 6° était l'objectif, malgré que 8 patients étaient en hypo-corrrection au recul.

L'hypo-corrrection constatée à la révision peut être attribuée à :

- un genu varum pré-opératoire important (plus que 11° au moyenne dans notre série)
- une perte de correction, mais nous n'avons pas été en mesure de la chiffrer. Cette perte de correction est de 3° à 10 ans en moyenne ( 1.5° pour **Yasuda [91]**, 1.5° pour **Stuart [92]**, 2.6° pour **Lootvoet [24]**, 3.5° pour **Hernigou [49]**, 3.3° pour **Rinonapoli [93]**).
- une correction insuffisante, les défauts de correction sont fréquents : **Hernigou [49]** utilisant la même technique que nous, note 25 % de défaut de correction sur 93 patients , pour **Descamps [22]** malgré une technique rigoureuse et une ostéosynthèse par lame-plaque, il a eu 19% de cas hypo-corrigés, **Lootvoet [54]** sur

193 patients rapporte un défaut de correction de 2.3° en moyenne pour une correction globale de 2.7° en valgus.

La correction du varus est influencée par plusieurs facteurs, ce qui rend sa réalisation encore plus délicate :

- en pré-opératoire, l'analyse radiologique du genu varum sur le pangonogramme peut être source d'erreur notamment en cas d'un flectum important [51].
- l'obligation de conserver la charnière corticale externe amène parfois à hypercorriger, vu que sa rupture diminue la stabilité et la correction souhaitée [94].
- L'imprécision de l'estimation de l'alignement en per-opératoire utilisant la simple méthode du câble décrite dans la littérature par **Krettek [95]** et utilisé dans notre série.

Malgré toutes ces contraintes techniques, nos résultats angulaires obtenus pour un recul de 26 mois sont comparables aux données de la littérature.

#### **4-3 Evolution arthrosique :**

L'arthrose est un processus évolutif, outre le fait de soulager la douleur du patient, l'ostéotomie tibiale de valgisation a pour objectif, le ralentissement d'évolution de ce processus. Cet objectif est atteint lorsque une hypercorrection en valgus de 3° à 6° est obtenue.

Dans son étude, **Hernigou [63]** remarque une dégradation du compartiment interne chez seulement 15 % des patients hyper-corrigés, contre 89 % chez les patients hypo-corrigés. Ce dernier chiffre se rapproche de celui de **Hernborg et Nilsson [96]** qui évalue à 81 % le nombre de dégradation du compartiment interne à 10 ans dans l'évolution naturelle de la gonarthrose.

En ce qui concerne le compartiment externe **Hernigou [63]** note 5 cas d'apparition d'arthrose externe chez des patients corrigés au-delà de 6° et recommande de se limiter à 6° de valgus. Cette constatation est également citée par **Rinonapoli [93]** qui fait une correction de 8.6° de valgus en moyenne.

Généralement les résultats d’OTV par addition interne sont dégradables avec le temps, ainsi **Hernigou [63]** défini un taux de survis de 82% à 10 ans, ce qui correspond au délai de nécessité d’un remplacement prothétique.

Pour notre série, avec un recul de 26 mois on a eu une stabilisation du stade de la gonarthrose fémoro–tibiale interne chez tous nos patients.

L’arthrose fémoro–tibiale externe et le taux de survie n’ont pas pu être mis en évidence dans notre série vu la révision faite à un recul limité.

## 5. Complications :

➤ **Les complications immédiates** à craindre lors d’une ostéotomie sont :

- des complications générales liées à la chirurgie du membre inférieur à savoir : saignement per–opératoire et postopératoire, le Sepsis, la thrombophlébite, l’embolie pulmonaire.
- des complications spécifique de cette intervention à savoir : la rupture per–opératoire de la charnière externe, l’atteinte du nerf sciatique poplitée externe, la perte de correction, problèmes cutanés, complications liées au prélèvement du greffon iliaque.
- La rupture de la charnière externe est une complication relativement fréquente 7,5% des cas pour **Dehoux [97]**, 8% pour **Meynet [98]**. Ces auteurs conseillent dans ce cas d’effectuer une ostéosynthèse externe par agrafe mais ils rapporte néanmoins un cas de perte de correction sur les 4 cas de ruptures de charnières réparés.

Tous les auteurs insistent sur l’importance du respect de la charnière latérale, et le rôle de sa rupture dans la survenue d’une perte de correction et d’un retard de consolidation [94].

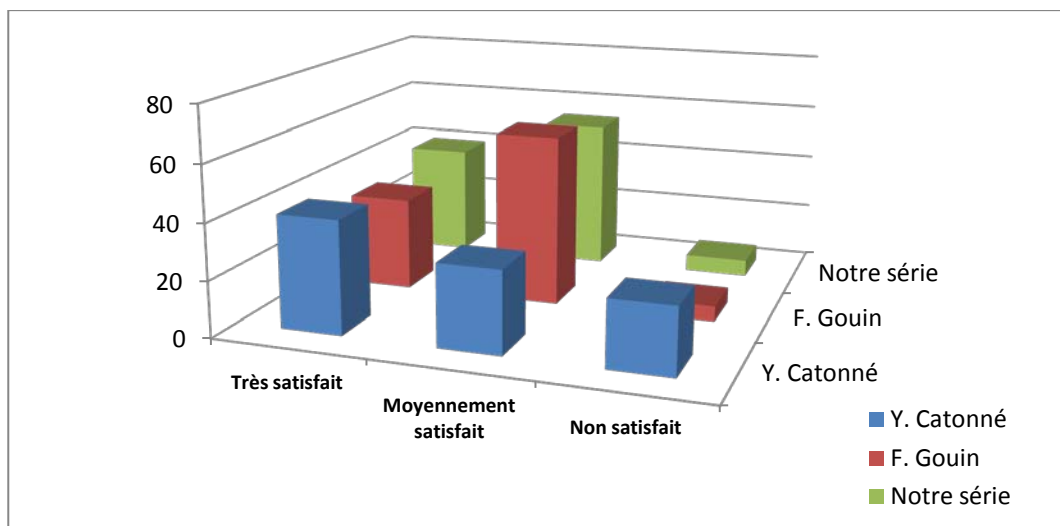
- Les complication lié au prélèvement du greffon iliaque citées auparavant.

- Les paralysies du nerf sciatique poplitée externe sont fréquentes surtout pour les grandes corrections, mais leur fréquence est dépendante de la technique utilisée, ainsi leur survenu au cour des OTV par ouvertures est exceptionnel : 1 cas sur 93 pour **Hernigou [63]**, La résection de la tête du péroné entraîne 3 % de complications nerveuses **Insall [30]** et l'arthrolyse de l'articulation péronéo-tibiale supérieure entraîne 1,5 % de complications nerveuses. Les complications nerveuses de l'ostéotomie curviplane existent : **Maquet [41]** déplore 3 % de lésions motrices (dont 1,7 % définitives) 9,4 % de lésions sensitives dont 4,4 % sont définitives.
- Les nécroses sont plus fréquentes pour les OTV quand la peau est mince, 12,5 % pour **Blanchard [45]** et **Weill [25]** ne signale que 0,5 % de nécrose cutanée dans ses ostéotomies curviplanes par voie antérieure.
- Les fractures per-opératoires dans les ostéotomies d'OTV : c'est le plateau tibiale externe qui peut se fracturer, c'est le cas dans 10 cas sur 193 pour **Hernigou [63]**. Et le plateau tibial interne dans les ostéotomies de fermeture externe : jusqu'à 14 %, pour **Descamps [1]** et **Schuster [37]**, 0,3 % pour **Aglieti [25]**, 3 sur 139 pour **Vainionpaa [45]**. Les auteurs de l'ostéotomie curviplane ne rapportent pas de cette complication.
- **Les complications tardives** sont : la raideur articulaire, la pseudarthrose, l'algodystrophie.
  - Les problèmes de consolidation existent avec toutes les techniques et tous les types d'ostéosynthèse. **Vainionpaa [45]** a noté qu'il y avait 3,6 % de retard de consolidation pour les ostéotomies au-dessus de la tubérosité alors qu'il y en a 14 % pour les ostéotomies situées en dessous. **Goulon [99]** note 2,4% de pseudarthrose avec des ostéotomies hautes d'addition avec greffon iliaque). Dans la série de **Brosset [18]** utilisant une ostéotomie sans comblement a eu 3,9% des patients qui ont présenté un arrêt de consolidation.

Quant à notre expérience, on a noté 2 cas de rupture de la charnière externe, qui ont bénéficié d'un suivi post-opératoire strict avec prolongation de l'immobilisation, et un appui plus tardif.

### VIII. La satisfaction des patients :

A la question de la satisfaction, posée au plus grand recul, 94% des patients étaient satisfaits de l'intervention, dont 40% étaient très satisfaits.



**Figure 33 : degré de satisfaction des patients dans les différentes séries.**

On est situé dans la tranche des bon résultats et de bonne satisfaction, en se comparant aux différentes séries les plus récentes, utilisant l'OTV par addition interne avec comblement autologue [14] [38].

## **IX. Future et prospectives de l'ostéotomie de valgisation par addition interne [11]:**

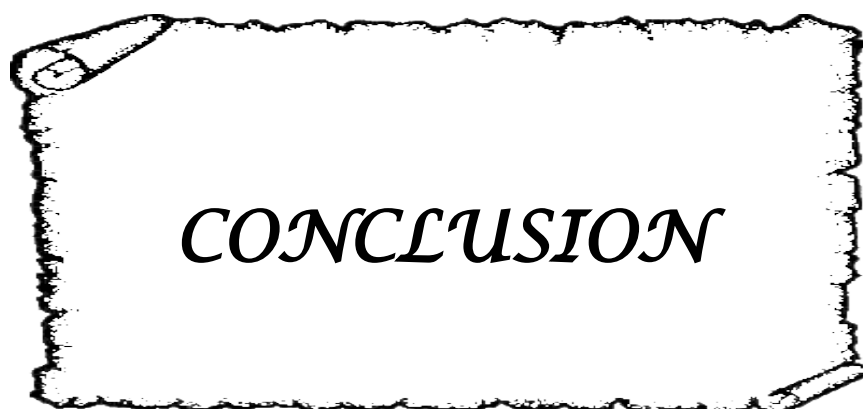
afin de pouvoir améliorer les résultats de cette technique chirurgicale, il faut définir précisément la cible : Il est convenable d'obtenir un axe post-opératoire supérieur à 180°, mais dont la valeur doit être adaptée au cas par cas.

Cette valeur doit être maintenue au cours du temps afin d'éviter les récives précoces, une hyper-corrrection exagérée aboutit à une dégradation du compartiment fémorotibial externe et un angle en hypo-corrrection entraîne un échec précoce.

L'amélioration des matériaux d'ostéosynthèse permettra, une stabilité initiale postopératoire, un maintien de la correction obtenue, un appui le plus précoce possible avec la plus courte immobilisation possible afin de limiter les raideurs.

L'amélioration des composants de comblement dans l'OTV par ouverture interne, qui est réalisé par une autogreffe, une allogreffe ou un composant de comblement. L'autogreffe est la technique de référence, en revanche du fait de sa morbidité relative (hématome, atteinte du nerf fémoro-cutané, douleur postopératoire), de nombreux chirurgiens utilisent un composant de comblement avec des propriétés ostéo-inductrices. Différents composants de comblement sont utilisés en pratique mais aucun n'a fait la preuve de sa supériorité. Les substituts osseux type : phosphate calcique [14] ,Les céramiques contenant d'alumine poreuse [13], céramique biphasée [19], ciment [48] donnent de bons résultats dans la littérature ,mais avec des complications non négligeables à type de pseudarthroses et de perte de correction [97].

L'introduction de la chirurgie assistée par ordinateur (CAO), qui est utilisée dans la chirurgie prothétique du genou puis de la hanche depuis quelques années, et s'adapte désormais aux OTV. Une étude sur cadavres retrouve une correction plus précise avec la navigation [100]. Les quelques séries cliniques sont en accord avec cette conclusion [101]. De plus, la CAO supprime l'irradiation au cours de l'intervention et permet de corriger des déformations multi-planes.



*CONCLUSION*

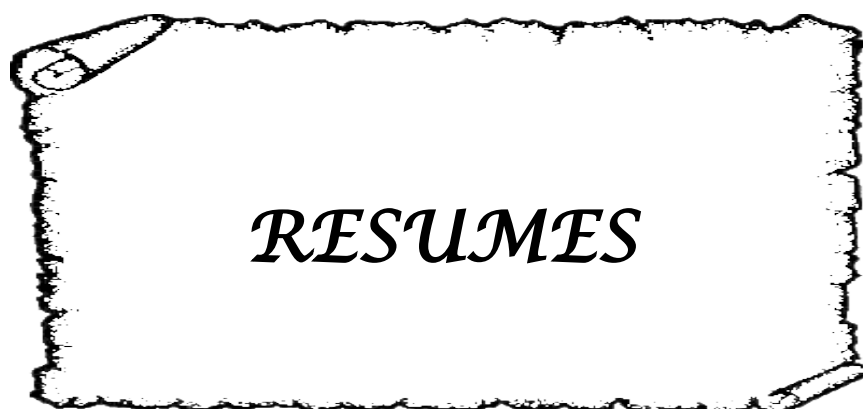
L'ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne tient encore une place importante dans l'arsenal chirurgical contre la gonarthrose, face aux différentes techniques de valgisation et face à la chirurgie prothétique .

C'est une intervention extra-articulaire, à bases biomécaniques, qui ne fait pas courir des risques importants et qui a le pouvoir de soulager la douleur, tout en réagissant précocement sur le genou varum pour ralentir l'évolution de l'arthrose.

Après notre expérience, on a retenu que : l'index de masse corporelle (IMC < 25), l'importance de la gonarthrose interne (stade d'Ahlback < 2), l'angle de correction fémorotibial (entre 3 et 6° de valgus), la nature du comblement, sont les grands facteurs de bon pronostic permettant de juger l'évolution à long terme d'une OTV par addition. Toutefois l'âge, l'angle fémorotibial initial et la mobilité n'influencent pas autant les résultats finals.

Sur le plan chirurgical, l'OTV par addition fait l'objet de plusieurs contraintes techniques. On espère l'amélioration des outils de mesure per-opératoire de la correction qui permettra de développer cette technique et la rendre encore plus précise, et de plus en plus performante.

Parallèlement, la progression de l'OTV par addition est liée à son aspect biomécanique , espérant l'amélioration des matériels d'ostéosynthèse avec une meilleure stabilité des montages, ainsi que des substituts osseux pour obtenir une correction stable et solide dans le temps.



## Résumé

Face à une arthrose fémoro-tibiale interne sur genu varum, l'ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne constitue une intervention de choix, qui a fait preuve d'efficacité dans la stabilisation et même l'amélioration de l'arthrose. Notre étude concerne 20 cas de gonarthrose sur genu varum, traités par ostéotomie tibiale de valgisation par addition interne, menée au sein du service de traumatologie-orthopédie "B" du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech, sur une période de 4 ans.

L'âge moyen de nos malades était de 49 ans (39-60), avec un sexe ratio de 1H/4F. Dans 55% des cas (11 cas) la gonarthrose était sur genu varum d'origine primitive, alors que dans 45% des cas (9 cas), était secondaire à un traumatisme ou méniscectomie. Cliniquement la gonalgie était le maître symptôme dans tous les cas, avec une intensité niveau 3 sur l'échelle verbal simple. L'imagerie avait pour but la mesure des déviations angulaires ainsi que la correction chirurgicale et la surveillance de l'évolution.

La déviation angulaire corrigée moyenne était de 10,3° (6°-16°), les stades II et III d'Ahlback constituent la plus grande partie des cas (90%).

Le comblement était fait par greffon iliaque homolatéral, et le degré moyenne de correction du varus était de 9,6°.

Les résultats évalués par le score IKS, étaient excellents et bons dans 60% des cas pour le score genou et 73% des cas pour le score fonction.

**Mots clés** gonarthrose – ostéotomie – tibia – addition interne – genu varum.

## ABSTRACT

In knee osteoarthritis, medial-opening tibial osteotomy remains a good surgical technique, and have been effective in stabilizing and even improving osteoarthritis,

Our study is about 20 cases of gonarthrosis on genu varum, treated by opening wedge valgus high tibial osteotomy conducted within the orthopedic trauma department " B" of the University Hospital Mohamed VI of Marrakech, over a period of 4 years.

The mean age of our patients was 49 years (39-60), with a sex ratio of 1M/4F. In 55% of cases (11 cases) the gonarthrosis was related to primitive genu varum, while 45% cases (9 cases) was secondary to trauma or meniscectomy. Clinically the knee pain was the main symptom in all cases, with an intensity level 3 on the simple verbal scale.

The imagery was designed to measure angular deviations and surgical correction and monitoring the evolution.

Angular deviation adjusted mean was  $10.3^{\circ}$  ( $6^{\circ}$  -  $16^{\circ}$ ), stages II and III of Ahlback classification, represent the most cases of tibiofemoral osteoarthritis (90%).

The filling was done by autologous bone graft, and the average degree of varus correction was 9.6

The results evaluated by the IKS score were excellent or good in 60% of cases for the knee score and 73% for the function score.

**Keywords** gonarthrosis – osteotomy – tibia – open wedge – genu varum.

## ملخص

يعتبر قطع العظم الظنبوبي من الطرق الفعالة لمعالجة التعضي الداخلي للركبة على ركبة فحجاء ، ولقد أثبتت هذه التقنية قدرتها على استقرار و كذا تحسن حالات تعضي الركبة.

تتمحور دراستنا حول 20 حالة عولجت بعملية قطع و زيادة داخلية على مستوى العظم الظنبوبي، أجريت جميعها بمركز جراحة العظام و المفاصل "ب" بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش على مدى أربعة سنوات.

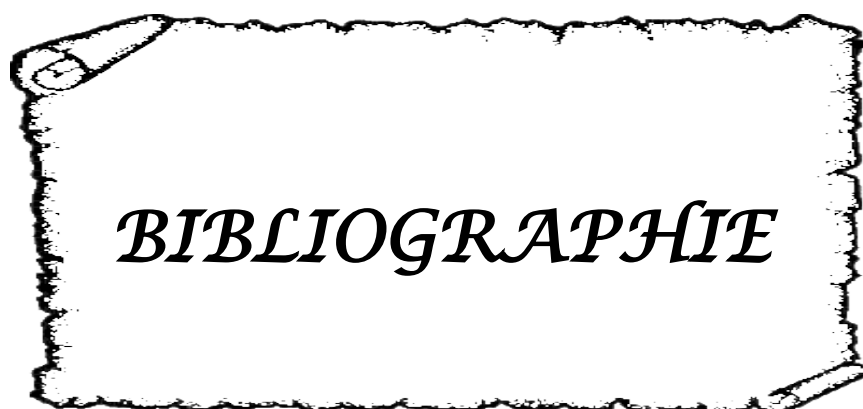
متوسط عمر المرضى هو 49 عاما (39-60) و نسبة الجنسين كانت 1/4 في 55% من الحالات كانت الخشونة مرتبطة بركبة فحجاء أولية , بينما 45% من الحالات مرتبط بركبة فحجاء ثانوية. سريريا الألم في الركبة كان العرض الرئيسي في جميع الحالات، مع مستوى الشدة 3 على المقياس اللفظي . و استنادا إلى تقييم التصوير الإشعاعي المستعمل بهدف قياس الانحرافات الزاوية وتصحيحها جراحيا، و رصد تطورها.

كان المتوسط الزاوي العام يساوي ( $6^{\circ}$ - $16^{\circ}$ )  $10,3^{\circ}$  درجة, و المراحل II و III من تصنيف "أهلبك" تشكل القسم الكبير من حالات التعضي (90%).

تم ملئ زاوية القطع بواسطة طعم حرقفي، متوسط زاوية تصحيح المحوري هي  $9.6^{\circ}$ .

النتائج المحصل عليها و المقيمة حسب تصنيف " جمعية الركبة الدولية " كانت ممتازة أو جيدة في 60% من الحالات بالنسبة لدرجة الركبة، و 73% لدرجة الوظيفة.

الكلمات الأساسية تعضي الركبة - عملية قطع - العظم الظنبوبي - زيادة داخلية - الركبة الفحجاء



***BIBLIOGRAPHIE***

1. **Felson DT.**  
The epidemiology of osteoarthritis : results from the Framingham Osteoarthritis Study.  
Arthritis Rheum 1990. 20 (suppl. 1):42-50.
2. **Legré V, Boyer T.**  
Diagnostic et traitement d'un genou Dououreux.  
Appareil locomoteur, 14-325-A-10,2003:24p.
3. **Jackson JP, Waugh W.**  
Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee.  
J Bone Joint Surg Br. 1961;43:746-51.
4. **Ahlback S.**  
Osteoarthrosis of the knee. A radiographic investigation.  
Acta Radiol (Stockh) (Suppl 277)1968 :7-72.
5. **Insall J, Dorr LD, Scott RD, Scott WN.**  
Rationale of the Knee Society Clinical Rating System.  
Clin Orthop Relat Res 1989;248:13-4.
6. **Naudie D, Bourne RB, Rorabeck CH, Bourne TJ.**  
Survivorship of the high tibial valgus osteotomy A 10- to 22- year follow-up study.  
The Install Award Clin Orthop Relat Res 1999;367:18-27.
7. **Flecher X, Parratte S, Aubaniac JM, Argenson JN.**  
A 12-28-year follow-up study of closing wedge high tibial osteotomy.  
Clinical Orthop Relat Res 2006;452:91-6.
8. **Stukenborg-Colsman C, Wirth CJ, Lazovic D, Wefer A.**  
High tibial osteotomy versus unicompartmental joint replacement in unicompartmental  
knee joint osteoarthritis: 7-10-year followup prospective randomised study.  
Knee 2001;8(3):187-94.
9. **Hui C, Salmon LJ, Kok A, Williams HA, Hockers N, van der Tempel WM, et al.**  
Long-term survival of high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis of the  
knee.  
Am J Sports Med 201;39(1):64-70.
10. **Werner Kolb, Hanno Guhlmann, Christoph Windisch and Klaus Kolb.**  
High Tibial Open-Wedge Osteotomy - New Techniques and Early Results,  
Osteoarthritis - Diagnosis Treatment and Surgery, 2012 ;953-51-0168-0.

11. **F. Dubrana GL, J.-P. Nguyen-Khanh, R. Menard, L. Ardouin, Y. Gibon, L. Pidhorz, V. Falaise, P. Coipeau, P. Burdin, J.-L. Rouvillain, T. Navarre, E. Garron, W. Daoud, H. Louboutin, G. Moineau, L. Wessely, E. Stindel, R. Debarge, S. Lustig, F. Lavoiei, P. Neyret.**  
Ostéotomie tibiale de valgisation.  
Rev Chir Orthop. 2008;94(4):2-21.
12. **Mehmet Asik, Cengiz Sen, Bulent Kilic, S. Bora Goksan, Feyyaz Ciftci, Omer F. Taser.**  
High tibial osteotomy with Puddu plate for the treatment of varus gonarthrosis.  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006,14: 948-954.
13. **Bove JC.**  
Utilisation d'une cale en céramique d'alumine poreuse dans l'ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne.  
Rev Chir Orthop. 2002 ;88 ;480-5.
14. **F. Gouin, F. Yaouanca, D. Waasta, B. Melchiorc, J. Delecrina, N. Passuti.**  
Ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture médiale : comparaison des blocs de céramique de phosphate de calcium avec les autogreffes osseuses.  
Rev Chir Orthop. 2010,96, 710-718.
15. **Woon-Hwa Jung, M.D., Chung-Woo Chun, M.D., Ji-Hoon Lee, M.D., Jae-Hun Ha, P.A., Ji-Hyae Kim, P.A., and Jae-Heon Jeong, M.D.**  
Comparative Study of Medial Opening-Wedge High Tibial Osteotomy Using 2 Different Implants.  
The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, Vol 29,2013: 1063-1071.
16. **Cartier P, Sanouiller JL, Grelsamer RP.**  
Unicompartmental knee arthroplasty surgery. 10-year minimum follow-up period.  
J Arthroplasty,1996;11(7):782-8.
17. **Cartier P, Cheaib S, Vanvooren P.**  
Le remplacement prothétique unicompartmental du genou. À propos de 159 cas. Recul maximal de 10 ans.  
Rev Chir Orthop 1987;73(Suppl. 2):130-3.
18. **Brosset T, Pasquier G, Migaud H, Gougeon F.**  
Opening wedge high tibial osteotomy performed without filling the defect but with locking plate fixation (TomoFix) and early weight-bearing: prospective evaluation of bone union, precision and maintenance of correction in 51 cases.  
Orthop Traumatol Surg Res. 2011;97:705-711.

19. **F. Lavallé, H. Pascal-Mousselard, J.-L. Rouvillain, D. Ribeyre, O. Delattre, Y. Catonné.**  
Cale en céramique biphasée et plaque à vis orientables verrouillées dans les valgisations tibiales par addition.  
Rev Chir Orthop 2004, 90, 550-556.
20. **R. Baalbaki, E. NGassom, A. Lunebourg, M. Ollivier, S. Parratte, B. Jolles-Haeberli.**  
Chirurgie du genou arthrosique.  
Manuel pratique de chirurgie orthopédique. 2014, Pages 297-32.
21. **J-L. LERAT.**  
Place et techniques actuelles des ostéotomies dans la gonarthrose fémoro-tibiale médiale. e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2006, 5 (1) : 39-60.
22. **Dejour HD, G. Walch, G. Chambat, P.**  
Arthrose du genou sur laxité chronique antérieur.  
Rev Chir Orthop. 1987. 1987;73:157-70.
23. **Segal Ph.**  
Les échecs des ostéotomies tibiales de valgisation pour gonarthrose.  
Symposium SOFCOT. Rev Chir Orthop, 1992 ; 78 (suppl 1) : 85-125.
24. **Lootvoet L, Massinon A, Rossillon R, Himmer O, Lambert K, Ghosez JP.**  
Ostéotomie tibiale haute de valgisation pour gonarthrose sur genu varum.  
Rev Chir Orthop 1993;79:375-384.
25. **Thomine JM .**  
Les ostéotomies dans la gonarthrose fémoro-tibiale latéralisée. Théorie et pratique.  
Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT. Conférence d'Enseignement, 1989 : 99-112.
26. **Jackson JP, Waugh W.**  
Tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee.  
J Bone Joint Surg (Br), 1961;43:741-6.
27. **Philips MJ, Krackow KA.**  
High tibial osteotomy and distal femoral osteotomy for valgus or varus deformity around the knee.  
AAOS Instructional Course Lectures, 1998 ; 47 : 429-36.
28. **Descamps L., Jarsaillon B., Schuster P., Vergnat C.**  
Synthèse angulaire dans l'ostéotomie tibiale de valgisation pour arthrose.  
Rev Chir Orthop 1987; 73:231-6.

29. **Insall J., Shoji H., Maer V.**  
High tibial osteotomy.  
J Bone Joint Surg 1994; 56A:1397-405.
30. **Insall J, Joseph D, Msika C.**  
High tibial osteotomy for varus gonarthrosis.  
J Bone Joint Surg Am 1984;66:1040-1048.
31. **Hutchinson CR, Cho B, Wong N, Agnidis Z, Gross A.**  
Proximal valgus osteotomy for osteoarthritis of the knee.  
AAOS Instructional Course Lecture, 1999. Vol 48: 131-134.
32. **Darrell E, Fisher E.**  
Proximal tibial ostéotomie.  
The lower orthopaedic journal,1998,18;54-63.
33. **Bauer GCH, Insall J. Koshino T.**  
Tibial osteotomy in gonarthrosis (osteo-arthritis of the knee).  
J Bone Joint Surg (Am), 1969 ;51 : 1545-63.
34. **Coventry MB, Ilstrup DM, Wallrichs SL.**  
Proximal tibial osteotomy. A critical long-term study of eighty seven cases.  
J Bone Joint Surg Am 1993;75:196-201.
35. **L Descamps; B Jarsaillon; P Schuster; C Vergnat.**  
Angular synthesis in upper tibial valgus osteotomy in osteoarthritis. A propos of a series  
of 544 cases.  
Rev Chir Orthop.1987; 73(3):231-6.
36. **Hernigou P, Medevielle D, Debeyre J, Goutallier D.**  
Proximal tibial osteotomy for osteoarthritis with varus deformity. A ten to thirteen-year  
follow-up study.  
J Bone Joint Surg Am1987;69(3):332-54.
37. **Bouabdellah M., Zarrouk A., Kammoun. S., Karray B., Kooli M.**  
Technique d'ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne dans les  
gonarthroses. Tunisie Orthopédique.2009,Vol 2,N°2:137-144.
38. **Y. Catonné , T. Judet.**  
Ostéotomies tibiales.  
Rev Chir Orthop. 2010.96 , 907-919.

39. **Bouharras M, Hoet F, Watillon M, Dspontin J, Geullete R, Thomas P, Parmentier D.**  
Results of tibial valgus osteotomy for internal femoro-tibial arthritis with an average 8-year follow-up.  
Acta Orthop Belg.1994;60:163-168.
40. **Dowd GS, Somayaji HS, Uthukuri M.**  
High tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis.  
Knee 2006;13(2):87-92.
41. **Maquet P.**  
Valgus ostéotomy for ostéo-arthritis of the knee.  
Clinical Orthop,1976;120:143-148.
42. **Aglietti P, Rinonapoli E, Stringa G, Taviani A.**  
Tibial osteotomy for the varus osteoarthritic knee.  
Clin Orthop, 1993;176:239-51.
43. **Vielpeau C., Dimech C., Locker B.**  
Les échecs des ostéotomies tibiales:Série témoin.  
Rev Chir Orthop.1992;78:90-2.
44. **Lerat J.L.**  
Ostéotomies dans la gonarthrose.  
Cahier d'enseignement de la SOFCOT. 2000; pp165-201.
45. **Thomine JM.**  
Les ostéotomies dans la gonarthrose fémoro-tibiale latéralisée. Théorie et pratique.  
Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT. Conférence d'Enseignement, 1989 : 99-112.
46. **Cauchoux J, Duparc J, Lemoine A, Deburge A.**  
L'ostéotomie dans les gonarthroses avec déviation angulaire dans le plan frontal.  
Résultats et indications thérapeutiques.  
Rev Chir Orthop, 1968 ; 54 : 343.
47. **Debeyre J, Artigou JM.**  
Résultats à distance de 260 ostéotomies tibiales pour déviations frontales du genou.  
Rev Chir Orthop, 1972 ; 58 : 335.
48. **Goutallier D, Julieron A, Hernigou Ph.**  
La cale de ciment remplaçant les greffons iliaques dans les ostéotomies tibiales d'addition interne.  
Revue Chir Orthop,1992;78:138-44.

49. **Hernigou P .**  
Recul à plus de 20 ans de la gonarthrose fémorotibiale interne après ostéotomie tibiale de valgisation.  
Rev Chir Orthop,1996;82: 241–50.
50. **Hernigou PH., Ovidia H.**  
Modélisation mathématique de l'ostéotomie tibiale d'ouverture et table de correction.  
Rev Chir Orthop 1992;78:258–63.
51. **Sprenger TR, Doerzbacher JF.**  
Tibial osteotomy for the treatment of varus gonarthrosis. Survival and failure analysis to twenty-two years.  
The Journal of bone and joint surgery American. 2003;85–A(3):469–74.
52. **Aydogdu S., Cullu E., Arac N., Varolgunes N., Sur H.**  
Prolonged peroneal nerve dysfunction after high tibial osteotomy: pre- and postoperative electrophysiological study.  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc,2000, 8(5): 305–8,
53. **Paley D., Maar D.C., Herzenberg J.E.**  
New concepts in high tibial osteotomy for medial compartment osteoarthritis.  
Orthop Clin North Am,1994, 25(3): 483–98.
54. **Haddad F.S., Bentley G.**  
Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy: a medium-term review.  
J Arthroplasty, 2000.15(5): 597–603.
55. **Cameron H.U., Welsh R.P.**  
Potential complications of total knee replacement following tibial osteotomy.  
Orthop Rev,1988.17(1): 39–43.
56. **Katz M.M., Hungerford D.S., Krackow K.A., Lennox D.W.**  
Results of total knee arthroplasty after failed proximal tibial osteotomy for osteoarthritis.  
J Bone Joint Sur g Am, 1987.69(2): 22 5–33.
57. **Madan S., Ranjith R.K., Fiddian N.J.**  
Total knee replacement following high tibial osteotomy.  
Bull Hosp Jt Dis, 2002.61(1–2): 5–10.

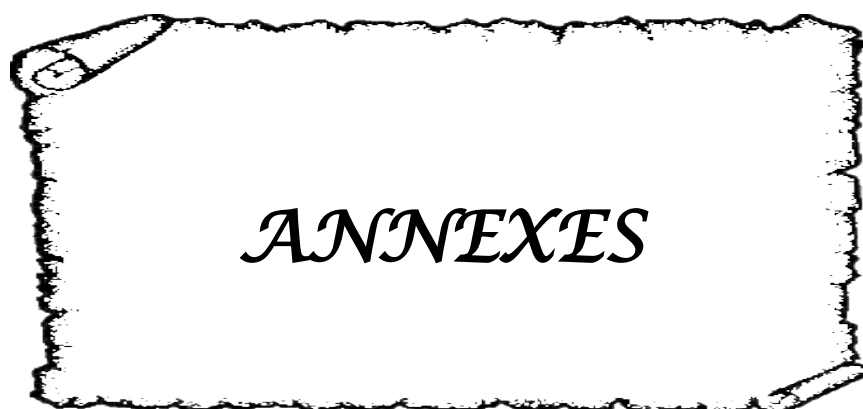
58. **Meding J.B., Keating E.M., Ritter M.A., Faris P.M.**  
Total knee arthroplasty after high tibial osteotomy.  
Clin Orthop Relat Res, 2000. (375):175-84.
59. **Neyret P., Deroche P., Deschamps G., Dejour H.**  
Prothèse totale du genou après ostéotomie tibiale de valgisation. Problèmes techniques.  
Rev Chir Orthop, 1992;78(7): 438-48.
60. **Windsor R.E., Insall J.N., Vince K.G.**  
Technical considerations of total knee arthroplasty after proximal tibial osteotomy.  
J Bone Joint Surg Am, 1988;70(4): 547-55.
61. **Cloutier J, Sions M.**  
Arthroplastie totale de reprise du genou.  
Revue de praticien, 1994 ;41 :1461.
62. **Staubli AE, De Simoni C, Babst R, Lobenhoffer P.**  
TomoFix: a new LCP-concept for open wedge osteotomy of the medial proximal tibia-  
early results in 92 cases.  
Injury 2003;34(Suppl.2):B55-62.
63. **P. Hernigou.**  
Technique de l'ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne.  
Mises au Point en Chirurgie du Genou, 2013, 120-127.
64. **Bouabdellah M.**  
Evaluation de la technique de l'ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture interne  
dans le traitement des gonarthroses latéralisées.  
Thèse de Médecine. Faculté de Médecine de Tunis 2002.
65. **M. Asik.**  
High tibial osteotomy with Puddu plate for the treatment of varus gonarthrosis.  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc (2006) 14: 948-954
66. **Hernigou P.**  
Technique d'ostéotomie tibiale par ouverture interne.  
Rev Chir Orthop 1992;78 (suppl 1):99-101.
67. **Hsu RWW, Himeno S, Coventry MB, Chao EYS.**  
Normal axial alignment of the lower extremity and load-bearing distribution at the knee.  
Clin. Orthop. 1990 255 : 215-27.

68. **Aydogdu S, Sur H.**  
Ostéotomies tibiales hautes valgisantes de plus de 20°.  
Rev Chir Orthop 1997;83:439-446.
69. **G. Deschamps.**  
Unicompartmental knee arthroplasty: indications and surgical technique.  
Mises au Point en Chirurgie du Genou,2013,128-150.
70. **J.-L. Prudhon, S. Lustig, J.-N. Argenson, F. Lecuire, J.-A. Epinette, P. Neyret, R. Verdier.**  
Prothèse de genou unicompartmentale : l'expérience française.  
Prothèses partielles de genou, 2012, p. 108-119.
71. **Burchardt H.**  
The biology of bone graft repair.  
Clin Orthop Relat Res,1983, (174): 28-42.
72. **Burchardt H., Busbee G.A., 3rd, Enneking W.F.**  
Repair of experimental autologous grafts of cortical bone.  
J Bone Joint Surg Am, 57(6): 814-9, 1975.
73. **Heary R.F., Schlenk R.P., Sacchieri T.A., Barone D., Brotea C.**  
Persistent iliac crest donor site pain: independent outcome assessment.  
Neurosurgery;2002,50(3): 510-6.
74. **Silber J.S., Anderson D.G., Daffner S.D., Brislin B.T., Leland J.M., Hilibrand A.S., Vaccaro A.R., Albert T.J.**  
Donor site morbidity after anterior iliac crest bone harvest for single-level anterior cervical discectomy and fusion.  
Spine (Phila Pa 1976). 2003,15;28(2):134-9.
75. **Romih M., Delecrin J.**  
Morbidity du prélèvement de greffons osseux au niveau des crêtes iliaques dans la chirurgie du rachis ; justification du recours aux substituts osseux.  
Rachis,(13): 167-72, 2001.
76. **Stoffel K, Stachowiak G, Kuster M.**  
Open wedge high tibial osteotomy: biomechanical investigation of the modified Arthrex Osteotomy Plate (Puddu Plate) and the TomoFix Plate.  
Clin Biomech (Bristol, Avon)2004;19:944-50.

77. **Abisset-Bouvier C.**  
Arthrose fémoro-tibiale interne sur genu varum. Ostéotomie de valgisation selon Descamps à propos de 327 cas.  
Thèse Médecine, Lille 1987.
78. **Le Bars M., Machaland J.P., Versier G.**  
Utilisation de substituts osseux dans les ostéotomies tibiales hautes de valgisation par addition interne: à propos de 21 cas.  
Re v Chir Orthop, Compte rendu réunion SOFCOT GRECO 2001,87(8): 835-41.
79. **Dejour H.**  
Histoire naturelle de l'arthrose fémoro-tibiale. Données anatomiques, biomécaniques, classification anatomo-clinique.  
7eme Journée Lyonnaise du Genou 1991:97-114.
80. **Brouwer R, Raiji vant.**  
Osteotomy for treating knee osteoarthritis.  
Cochrane database syst. Rev 2007; 18: 40-19.
81. **Keene JS, Monson DK, Robert MDJ et al.**  
Evaluation of patients for high tibial osteotomy.  
Clin Orthop 1989; 243:157-65.
82. **Langlais F, Thomazeau H.**  
La prévention des erreurs angulaires dans les ostéotomies de soustraction externe.  
66eme reunion annuelle de la SOFCOT.  
Rev Chir Orthop 1992; 78:102-4.
83. **Coventry MB, Bowman W.**  
Long term result of upper tibial osteotomy for degeneration anthritis of the knee.  
Acta Orthop Belg.1982; 48:139-56.
84. **Grelsaner RP.**  
Unicompartmental osteoarthritis of the knee.  
J Bone joint Surg 1995;77A:278-92.
85. **P.A. Mathieu, P.S. Marcheix, F. Dalmay, C. Mabit.**  
Place respective de l'ostéotomie tibiale de valgisation (OTV) et de l'arthroplastie unicompartmentale de genou (PUC) dans le traitement de l'arthrose fémorotibiale médiale. Étude comparative de 57 OTV versus 41 PUC à plus de cinq ans de recul. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2013) 99, S53-S59.

- 86. C. Catier, M. Turcat, A. Jacquiel, E. Baulot.**  
L'implant monocompartmental de genou « unispacer » : ses résultats dans le traitement de la gonarthrose médio-compartmentale.  
Rev Chir Orthop 2011,97, 411-418.
- 87. Koshino T, Tomihisa, Murase.**  
Medial opening wedge high tibia osteotomy with use of porous hydroxyapatite to treat medial compartment osteoarthritis of the knee.  
J Bone Joint Surg Am 2003;85-A(1):78-85.
- 88. Odenbring S, Lindstrand A, Egund N, Larsson J, Heddson B.**  
Prognosis for patients with medial gonarthrosis. A 16-year follow-up study of 189 knees.  
Clin Orthop Relat Res,1991(266): 152-5.
- 89. Insall J.N., Joseph D.M., and Msika C.**  
High tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A long-term follow-up study.  
J Bone Joint Surg Am 1984; 66(7):1040-8.
- 90. Keene J.S. and Dyreby J.R., Jr.**  
High tibial osteotomy in the treatment of osteoarthritis of the knee. The role of preoperative arthroscopy.  
J Bone Joint Surg Am 1983; 65(1): 36-42.
- 91. Yasuda K, Majima T, Tsuchida T, Kaneda K.**  
A ten- to 15-year follow-up observation of high tibial osteotomy in medial compartment osteoarthritis.  
Clin Orthop Relat Res 1992(282): 186-95.
- 92. Stuart MJ, Grace JN, Ilstrup DM, Kelly CM, Adams RA, Morrey BF.**  
Late recurrence of varus deformity after proximal tibial osteotomy.  
Clin Orthop Relat Res 1990(260): 61-5.
- 93. Rinonapoli E, Mancini GB, Corvaglia A, Musiello S.**  
Tibial osteotomy for varus gonarthrosis. A 10- to 21-year followup study.  
Clin Orthop Relat Res 1998(353): 185-93.
- 94. Miller BS, Dorsey WO, Bryant CR, Austin JC.**  
The effect of lateral cortex disruption and repair on the stability of the medial opening wedge high tibial osteotomy.  
Am J Sports Med 2005;33:1552-7.

95. **Krettek, C.; Schandelmaier, P.; Miclau, T.; & Tscherne, H.**  
Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using DCS in proximal and distal femoral fractures,  
Injury, 1997Vol.28, (Suppl 1),pp.S-A20-30.
96. **Hernborg J.S. and Nilsson B.E.**  
The natural course of untreated osteoarthritis of the knee.  
Clin Orthop Relat Res 1977(123): 130-7.
97. **Dehoux E., Madi K., Fourati E., Mensa C., Segal P.**  
Valgisation tibiale par ouverture médiale utilisant un coin de céramique de phosphate tricalcique: à propos de 70 cas revus avec un recul moyen de 18 mois.  
Rev Chir Orthop. 2005,91(2): 143-148.
98. **Meynet J.C.**  
Ostéotomie de valgisation par ouverture interne: place des substituts osseux.  
Ann Orthop Ouest, 1998,30:171-73.
99. **Goulon R.**  
Ostéotomies tibiales hautes de valgisation par addition interne pour gonarthrose axiale.  
résultats sur 81 genoux.  
Thèse. Université de médecine Lille1989.
100. **Hankemeier S, Hufner T, Wang G, Kendoff D, Zeichen J, Zheng G, et al.**  
Navigated open-wedge high tibial osteotomy: advantages and disadvantages compared to the conventional technique in a cadaver study.  
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006;14:917-21.
101. **Saragaglia D, Roberts J.**  
Navigated osteotomies around the knee in 170 patients with osteoarthritis secondary to genu varum.  
Orthopedics 2005;28:1269-74.



## Annexe I :

### Fiche d'exploitation « ostéotomie de valgisation par addition interne dans la gonarthrose »

- N° du dossier : .....
- Date d'admission : ..... Date de sortie : .....
- Identité et ATCD :
- Nom + Prénom : .....
  - Sexe : H F
  - Age : .....
  - Profession : .....
  - Poids : ..... taille : ..... IMC : .....
  - ATCDs médicaux et chirurgicaux :  
.....
  - ATCDs Traumato-orthopédiques :  
.....
  - Côté atteint :  D  G
  - Durée d'évolution : .....
  - Traitement médical pris :  
.....
  - Suivi médical de la maladie : .....
- Clinique :
- Douleur : EVS (échelle verbale simple)
- |         |         |   |        |         |                     |
|---------|---------|---|--------|---------|---------------------|
| Douleur | 0       | 1 | 2      | 3       | 4                   |
|         | Absente |   | faible | modérée | intense             |
|         |         |   |        |         | extrêmement intense |
- Périmètre de la marche : .....
  - Nécessité de cannes : oui  non
  - Mobilité :
    - Amplitude de la flexion : .....
    - Amplitude de l'extension : .....
  - Stabilité : .....
  - Etat cutané du membre :
    - Varices : .....
    - Troubles trophiques : .....
  - Epanchement : .....
  - Signe inflammatoire : .....
  - Craquement : .....
  - Blocage articulaire : .....
  - Autres : .....  
.....

Résultats clinico-radiologiques de l'ostéotomie tibiale de valgisation  
par addition interne dans la gonarthrose

---

- Bilan Radiologique :
- Radiographie standard du genou face et profil en charge
  - Incidence de schuss
  - Incidence fémoro-patellaire 30° de flexion:
  - 1. Arthrose :
    - Fémoro-tibiale Interne
    - Fémoro-tibiale Externe
    - Fémoro-patellaire
  - 2. Stade l'arthrose (classification d'Ahlback) (annexe 1) F-T interne :
    - I  II  III  IV
  - Télé goniométrie en appui bipodal avec mesure des angles
  - 1. Degré de la déviation angulaire : .....
- Intervention :
- Date : .....
  - Type : .....
  - Bilan réalisé : .....
  - Type d'anesthésie: AG  rachianesthésie
  - Antibioprophylaxie: oui  non
  - Installation: .....
  - Garrot pneumatique: oui  non
  - Amplificateur de brillance : oui  non
  - Voie d'abord: .....
  - Comblement : greffe cortico-spongieux  substitut osseux
  - Type d'ostéosynthèse : .....
  - Saignement per-opératoire: oui  non
  - Drainage: oui  non
  - Autres : .....
- Suites post-opératoires:
- Antalgiques: oui  non
  - Antibiotiques : oui  non
  - Anticoagulants: oui  non
  - Immobilisation post opératoire : oui  non
  - temps : .....
  - Autorisation d'appui : oui  non
  - temps : .....
  - Rééducation: oui  non
  - modalités : .....
- Complications immédiates :
- Sepsis: oui  non
  - Cutanées oui  non
  - Hématome oui  non
  - Accidents thrombo-embolétique oui  non

Résultats clinico-radiologiques de l'ostéotomie tibiale de valgisation  
par addition interne dans la gonarthrose

---

- Complications tardives
  - Raideur : oui  non
  - Pseudarthrose : oui  non
  - Algodystrophie : oui  non
- Recul : .....
- Résultats cliniques post-opératoires :
  - Résultats cliniques : score IKS (annexe 2)**
  - Douleur : .....
  - Mobilité en flexion : .....
  - Stabilité antéro-postérieure : .....
  - Stabilité médio-latérale : .....
  - Flessum : .....
  - Déficit d'extension active : .....
  - Alignement anatomique : .....
  - Périmètre de marche : .....
  - Escaliers : .....
  - Déductions : .....

**Score : .....**

**Classement :**

Excellent <input type="checkbox"/>	Bon <input type="checkbox"/>	Moyen <input type="checkbox"/>	Mauvais <input type="checkbox"/>
Excellent <input type="checkbox"/>	Bon <input type="checkbox"/>	Moyen <input type="checkbox"/>	Mauvais <input type="checkbox"/>
- Résultats radiologiques post-opératoires :
  - Degré de la déviation angulaire post-opératoire :  valgus .....  varus.....
  - Evolution de la gonarthrose (Ahlback) : .....
- Délai de consolidation : .....
- Satisfaction du patient :
  - Très satisfait :
  - Moyennement satisfait :
  - Non satisfait :
- Reprise : oui  non 
  - Ostéotomie
  - Prothèse totale du genou
  - prothèse unicompartmentale du genou

## Annexe II :

### CLASSIFICATION D' AHLBACK :

Stade I : pincement artulaire incomplet <50%.

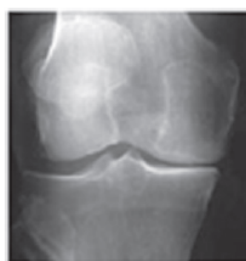
Stade II : pincement artulaire complet >50% sans usure osseuse.

Stade III : usure osseuse (cupule tibiale) < 5mm.

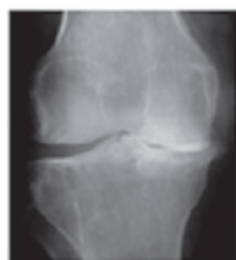
Stade IV : usure osseuse comprise entre 5 et 10 mm.



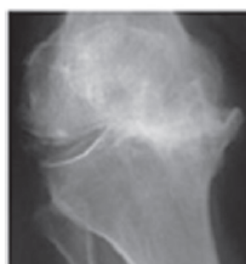
**Stade I**  
Pincement  
< 50 %



**Stade II**  
Pincement  
> 50 %



**Stade III**  
Cupule  
< 5 mm



**Stade IV**  
Cupule  
> 5 mm

## Annexe III :

### COTATION DE LA KNEE SOCIETY

Score genou (sur 100 points)

**Douleur:**

Aucune :.....	50 points
Légère ou occasionnelle :.....	45 points
Uniquement dans les escaliers :.....	40 points
A la marche dans les escaliers :.....	30 points
Modérées, occasionnelles :.....	20 points
Modérées, permanentes :.....	10 points
Sévères :.....	0 point

**Flexion:**

> 125°:.....	25 points
Tous les 5° en moins, diminution de 1 point	

**Flessum:**

Entre 5 et 10° :.....	-2 points
Entre 11 et 15° :.....	-5 points
Entre 16 et 20° :.....	-10points
> 20° :.....	-15 points

**Stabilité antéro-postérieure:**

<5 mm:.....	10 points
Entre 5 et 10mm:.....	5 points
>10 mm:.....	0 point

**Stabilité médio-latérale:**

<5°:.....	15 points
Entre 6 et 9°:.....	10 points
Entre 10 et 14°:.....	5 points

**Déficit d'extension active :**

< à 10°.....	-5points
11 à 20°.....	-10 points
>à 20°.....	-15 points

**Alignement anatomique :**

5 à 10°.....	0 point
0 à 4.....	-3 par degré
11 à 15°.....	-3 par degré
Autre .....	-20 par degré
Score fonction (sur 100 points )	

**Périmètre de marche:**

Illimité: .....	50 points
> 1000 m :.....	40 points
Entre 500 et 1000m :.....	30 points
< 500m.....	20 points
Intérieur seulement :.....	10 points
Incapacité :.....	0 point

**Escaliers:**

Montée et descente normale :.....	50 points
Montée normale, descente avec la rampe :.....	40 points
Montée et descente avec la rampe :.....	30 points
Montée avec la rampe, descente asymétrique :.....	15 points
Montée et descente asymétrique :.....	10 points
Incapacité :.....	0 point

**Déductions :**

Pas de canne :.....	0 point
1 canne :.....	-5 points
2 cannes :.....	-10 points
Cannes anglaises ou déambulateur.....	-20 points

**Les résultats pour le genou et la fonction globale sont ensuite classés comme suit:**

Excellent :.....	85 à 100 points
Bon :.....	70 à 84 points
Moyen :.....	60 à 69 points
Mauvais :.....	-20 points

## قسم الطبيب

اقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أدوارها في كل الظروف والأحوال

بإذلاً وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بإذلا رعايتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح

والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان.. لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أماً لكل زميل في المهنة الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلانيتي ،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



جامعة القاهى عىاض  
كلية الطب و الصيدلة  
مراكش

أطروحة رقم 53

سنة 2014

النتائج السريرية والتصويرية لعملية قطع  
وزيادة داخلية على مستوى العظم الظنبوبى  
لمعالجة التعضى الداخلى للركبة.

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 26 / 06 / 2014

من طرف

السيد أسامة جلال

المزاداد فى 04 يوليوز 1987 بسيدى افنى

لنيل شهادة الدكتوراه فى الطب

الكلمات الأساسية:

تعضى الركبة - عملية قطع - العظم الظنبوبى - زيادة داخلية - الركبة الفحجاء.

اللجنة

الرئيس

ح. سعدي

السيد

أستاذ فى جراحة العظام والمفاصل

المشرف

ي. ناجب

السيد

أستاذ فى جراحة العظام والمفاصل

الحكام

ع. عبقرى

السيد

أستاذ مبرز فى جراحة العظام والمفاصل

ف. آيت السى

السيد

أستاذ مبرز فى جراحة العظام والمفاصل

م. والى إدريسي

السيد

أستاذة مبرزة فى الفحص بالأشعة