

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2020

N° : 121

**THÈSE PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME DE
DOCTEUR EN MÉDECINE**

Diplôme d'État
Mention : *D.E.S. Chirurgie Générale*

PAR
Maurise SAUR
Née le 30.06.1989 à Bordeaux

Titre de la Thèse

**OSTEOTOMIE DU PREMIER METATARSIEN SELON
WEIL DANS LA PRISE EN CHARGE DE L'HALLUX
RIGIDUS DE STADE 1 À 3. COHORTE RETROSPECTIVE
DE 113 CAS AU REcul MOYEN DE 4 ANS.**

Président de thèse : Professeur François BONNOMET

Directeur de thèse : Docteur Olivier LAFFENETRE

Juges :
Professeur Carlos MAYNOU
Professeur Philippe CLAVERT
Professeur Matthieu EHLINGER



1 FACULTÉ DE MÉDECINE (U.F.R. des Sciences Médicales)

- **Président de l'Université** M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** M. SIBILIA Jean
- **Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)** M. GOICHOT Bernard
- **Doyens honoraires : (1976-1983)** M. DORNER Marc
- **(1983-1989)** M. MANTZ Jean-Marie
- **(1989-1994)** M. VINCENDON Guy
- **(1994-2001)** M. GERLINGER Pierre
- **(3.10.01-7.02.11)** M. LUDS Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** M. BITSCH Samuel

Edition JUIN 2020
Année universitaire 2019-2020

**HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)**
Directeur général :
M. GAUTIER Christophe



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis

Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)

BAHRAM Séiamak
DOLLFUS Hélène

Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)

PO214

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRP6 CU	• Pôle Hépatogastro-intestinal de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépatogastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / P0170	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Rémy P0008	NRP6 Resp	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	RP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	NRP6 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric P0213	NRP6 NCS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric P0187	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
Mme BOEHM-BURGER Nelly P0016	NCS	• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
BONNOMET François P0017	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale

NHC = Nouvel Hôpital Civil HC = Hôpital Civil HP = Hôpital de Hautepierre PTM = Plateau technique de microbiologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CASTELAIN Vincent P0027	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
CHELLY Jameleddine P0173	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Centre de Chirurgie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
DANION Jean-Marie P0046	NRP6 NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0049	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	RP6 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Matthieu P0188	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie/Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP6 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	RP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRP6 CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HERBRECHT Raoul P0074	RP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence P0201	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
KEMPF Jean-François P0083	RP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main-CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
KOPERSCHMITT Jacques P0086	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service d'Urgences médico-chirurgicales adultes/Nouvel Hôpital Civil	48.04 Thérapeutique (option clinique)
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRP6 CS	• Pôle d'Onc-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence P0202	NRP6 NCS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent P0092	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LIPSKER Dan P0093	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de la main / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P0203	NRP6 NCS	• Pôle d'Onc-hématologie - Service d'Hématologie et d'Oncologie / Hôpital de Hautepierre	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Hautepierre	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie ; Addictologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie - Hôpital Civil	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre • Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel P0104	NRP6 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie • Unité de Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP6 CS	• Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Haute-pierre / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer Paul Strauss (par convention) - Département de radiothérapie	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie
OHANA Mickael P0211	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR / HP	48.05 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	• Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	53.02 Chirurgie Générale
PETIT Thierry P0119	CDp	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRP6 NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Haute-pierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0126	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL -BERNARD Sylvie P0196	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SANANES Nicolas P0212	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SAUDER Philippe P0142	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
SAUER Arnaud P0183	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	RP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SCHNEIDER Francis P0144	RP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital de Haute-pierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP6 NCS CS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Fac de Médecine • Centre de Lutte contre le Cancer Paul Strauss - Serv. Epidémiologie et de biostatistiques	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRP6 NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptations gériatriques / Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0207	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0001	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Haute-pierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil

* : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Cspi : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

P6 : Pôle

RP6 (Responsable de Pôle) ou NRP6 (Non Responsable de Pôle)

Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service)

Dir : Directeur

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

(3)

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

(6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

(7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --> 31.08.2017

(8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --> 31.08.2017

(9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
----------------	-----	--	--

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

HABERSETZER François	CS	Pôle Hépatodigestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
CALVEL Laurent	NRP6 CS	Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
SALVAT Eric		Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur	

MO128	B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)		
NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Faculté de Médecine / Institut d'Histologie	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Centre de lutte contre le cancer Paul Strauss	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
ARGEMI Xavier M0112 (En disponibilité)		• Pôle de Spécialités médicales – Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Maladies infectieuses ; Maladies tropicales Option : Maladies infectieuses
Mme AYME-DIETRICH Estelle M0117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
Mme BARNIG Cindy M0110		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BONNEMAIS Laurent M0099		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	54.01 Pédiatrie
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto M0118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène M0124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle d'Oncologie et d'Hématologie - Service d'Oncologie et d'Hématologie / HP	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme de MARTINO Sylvie M0018		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	Bactériologie -virologie Option bactériologie-virologie biologique
Mme DEPIENNE Christel M0400 (En disponibilité)	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique / HP	47.04 Génétique
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
FILISSETTI Denis M0025		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien M0125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura M0119		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HEIMBURGER Céline M0120		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP et NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
JEGU Jérémie M0101		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil	46.01 Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
JEHL François M0035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume M0126		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie • Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUX Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LAVIGNE Thierry M0043	CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service d'Hygiène hospitalière et de médecine préventive / PTM et HUS - Equipe opérationnelle d'Hygiène	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
Mme LEJAY Anne M0102		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (Biologique)
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
Mme LONSDORFER-WOLF Evelyne M0090		• Institut de Physiologie Appliquée - Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Serv. de Chirurgie Maxillo-faciale, plastique reconstructrice et esthétique/HC	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
NOLL Eric M0111		• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - Hôpital Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes / NHC • Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hautepierre	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme RUPPERT Elisabeth M0106	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01	Neurologie
Mme SABOU Aïna M0096	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie M0122	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique
Mme SCHNEIDER Anne M0107	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre	54.02	Chirurgie Infantile
SCHRAMM Frédéric M0068	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane M0123	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute-pierre	45.01	Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01	Rhumatologie
TALHA Samy M0070	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Infantile / Hôpital Haute-pierre	54.02	Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071	• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073	• Institut d'Immunologie / HC • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01	Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01	Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010	• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01	Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02	Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAHE Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
Mme la Pre RASMUSSEN Anne	P0186	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mr LANDRE Lionel		ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
Mme THOMAS Marion		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mme SCARFONE Marianna	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B4 - MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme CHAMBE Juliette	M0108	Département de Médecine générale / Faculté de Médecine	53.03	Médecine générale (01.09.15)
---------------------	-------	--	-------	------------------------------

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme RUPPERT Elisabeth M0106	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01	Neurologie
Mme SABOU Aïna M0096	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie M0122	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique
Mme SCHNEIDER Anne M0107	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre	54.02	Chirurgie Infantile
SCHRAMM Frédéric M0068	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane M0123	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute-pierre	45.01	Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01	Rhumatologie
TALHA Samy M0070	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Infantile / Hôpital Haute-pierre	54.02	Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071	• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073	• Institut d'Immunologie / HC • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01	Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01	Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010	• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01	Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02	Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAHE Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
Mme la Pre RASMUSSEN Anne	P0186	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mr LANDRE Lionel		ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
Mme THOMAS Marion		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mme SCARFONE Marianna	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72.	Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B4 - MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

Mme CHAMBE Juliette	M0108	Département de Médecine générale / Faculté de Médecine	53.03	Médecine générale (01.09.15)
---------------------	-------	--	-------	------------------------------

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o **de droit et à vie** (*membre de l'Institut*)
 - CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
 - MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o **pour trois ans** (*1er septembre 2017 au 31 août 2020*)
 - BELLOCCO Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
 - CHRISTMANN Daniel (Maladies Infectieuses et tropicales)
 - MULLER André (Thérapeutique)
- o **pour trois ans** (*1er septembre 2018 au 31 août 2021*)
 - Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
- o **pour trois ans** (*1er avril 2019 au 31 mars 2022*)
 - Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o **pour trois ans** (*1er septembre 2019 au 31 août 2022*)
 - DUFOR Patrick (Cancérologie clinique)
 - NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)
 - PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)
 - Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2021)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Dr BRAUN Jean-Jacques	ORL (2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Pr CHARRON Dominique	Université Paris Diderot (2016-2017 / 2017-2018)
Mme GUI Yali	(Shaanxi/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2010-2011 / 2011-2012 / 2013-2014 / 2014-2015)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Mme KIEFFER Brigitte	IGBMC (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
Dr KINTZ Pascal	Médecine Légale (2016-2017 / 2017-2018)
Dr LAND Walter G.	Immunologie (2013-2014 à 2015-2016 / 2016-2017)
Dr LANG Jean-Philippe	Psychiatrie (2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Dr LECOCQ Jehan	IURC - Clémenceau (2016-2017 / 2017-2018)
Dr REIS Jacques	Neurologie (2017-2018)
Pr REN Guo Sheng	(Chongqing / Chine) / Oncologie (2014-2015 à 2016-2017)
Dr RICCO Jean-Baptiste	CHU Poitiers (2017-2018)

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.11
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BROGARD Jean-Marie (Médecine interne) / 01.09.02	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BURSZEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	MORAND Georges (Chirurgie thoracique) / 01.09.09
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GRUCKER Daniel (Biophysique) / 01.09.18	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.09	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WIHLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96

Légende des adresses :

FAC : Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.85.35.20 - Fax : 03.68.85.35.18 ou 03.68.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 69 55 07 08
- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68
- HP : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11
- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

CMCO - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.62.83.00

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Graffenstaden Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

E.F.S. : Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Spielmann - BP N°36 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.25.25

Centre Régional de Lutte contre le cancer "Paul Strauss" - 3, rue de la Porte de l'Hôpital - F-67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.25.24.24

IURC - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UGECAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

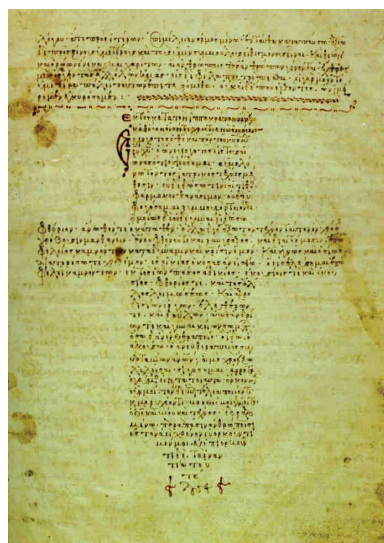
Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS
QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES
À LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER

SERMENT D'HIPPOCRATE (TEXTE ORIGINAL)

ΟΡΚΟΣ

“Ὁμνυμι Ἀπόλλωνα ἰητρὸν, καὶ Ἀσκληπιὸν, καὶ Ὑγείαν, καὶ Πανάκειαν, καὶ θεοὺς πάντας τε καὶ πάσας, ἱστορας ποιεύμενος, ἐπιτελέα ποιήσιν κατὰ δύναμιν καὶ κρίσιν ἐμήν ὄρκον τόνδε καὶ ξυγγραφὴν τήνδε. Ἠγήσασθαι μὲν τὸν διδάξαντά με τὴν τέχνην ταύτην ἴσα γενέτησιν ἑμοῖσι, καὶ βίου κοινώσασθαι, καὶ χρεῶν χρηρίζοντι μετάδοσιν ποιήσασθαι, καὶ γένος τὸ ἐξ αὐτέου ἀδελφοῖς ἴσον ἐπικρινέειν ἄρρεσι, καὶ διδάξειν τὴν τέχνην ταύτην, ἣν χρηρίζωσι μανθάνειν, ἄνευ μισθοῦ καὶ ξυγγραφῆς, παραγγελίης τε καὶ ἀκροήσιος καὶ τῆς λοιπῆς ἀπάσης μαθήσιος μετάδοσιν ποιήσασθαι υἱοῖσί τε ἑμοῖσι, καὶ τοῖσι τοῦ ἐμὲ διδάξαντος, καὶ μαθηταῖσι συγγεγραμμένοις τε καὶ ὠρκισμένοις νόμῳ ἰητρικῷ, ἄλλῳ δὲ οὐδενί. Διαιτήμασί τε χρήσομαι ἐπ' ὠφελείῃ καμνόντων κατὰ δύναμιν καὶ κρίσιν ἐμήν, ἐπὶ δηλήσει δὲ καὶ ἀδικίῃ εἴρξειν. Οὐ δώσω δὲ οὐδὲ φάρμακον οὐδενὶ αἰτηθεὶς θανάσιμον, οὐδὲ ὑψηγήσομαι ξυμβουλίην τοιήνδε. Ὅμοίως δὲ οὐδὲ γυναικὶ πεσσὸν φθόριον δώσω. Ἀγνῶς δὲ καὶ ὁσίως διατηρήσω βίον τὸν ἐμὸν καὶ τέχνην τὴν ἐμήν. Οὐ τεμέω δὲ οὐδὲ μὴν λιθιῶντας, ἐκχωρήσω δὲ ἐργάτησιν ἀνδράσι πρήξιος τῆσδε. Ἐς οἰκίας δὲ ὁκόσας ἂν ἐσίω, ἐσελεύσομαι ἐπ' ὠφελείῃ καμνόντων, ἐκτὸς ἐὼν πάσης ἀδικίης ἐκουσίης καὶ φθορίης, τῆς τε ἄλλης καὶ ἀφροδισίων ἔργων ἐπὶ τε γυναικείων σωμάτων καὶ ἀνδρώων, ἐλευθέρων τε καὶ δούλων. Ἄ δ' ἂν ἐν θεραπείῃ ἢ ἴδω, ἢ ἀκούσω, ἢ καὶ ἄνευ θεραπείης κατὰ βίον ἀνθρώπων, ἃ μὴ χρή ποτε ἐκλαλέεσθαι ἔξω, σιγήσομαι, ἄρρητα ἡγεύμενος εἶναι τὰ τοιαῦτα. Ὅρκον μὲν οὖν μοι τόνδε ἐπιτελέα ποιέοντι, καὶ μὴ ξυγχέοντι, εἴη ἐπαύρασθαι καὶ βίου καὶ τέχνης δοξαζομένῳ παρὰ πᾶσιν ἀνθρώποις ἐς τὸν αἰεὶ χρόνον. παραβαίνοντι δὲ καὶ ἐπιørκοῦντι, τάναντία τουτέων.



SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admise à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

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

REMERCIEMENTS

A notre Maître et Président du jury,

Monsieur le Professeur François Bonnomet

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie

Vous me faites le grand honneur de juger ce travail et de présider mon jury. Je vous remercie pour votre soutien et vos encouragements pour faire aboutir mon projet de carrière en chirurgie du pied et de la cheville. Je vous remercie pour votre accessibilité, votre compagnonnage et la confiance que vous m'avez accordée, notamment au bloc opératoire pendant le semestre passé dans votre service. Voyez en ce travail le gage de mon profond respect et de ma sincère reconnaissance.

A nos Maîtres et juges,

Monsieur le Professeur Carlos Maynou

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie

C'est un honneur pour moi que vous puissiez juger ce travail au regard de votre expérience en chirurgie du pied. J'espère qu'il sera à la hauteur de vos attentes. Être une de vos élèves est un privilège. Votre humilité, votre bienveillance ainsi que votre accessibilité doivent être un exemple pour nous tous. J'espère pouvoir vous rendre fier au cours des deux années à venir dans votre service. Soyez assuré de mon profond respect et de mon admiration.

Monsieur le Professeur Philippe Clavert

Professeur d'Anatomie

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail. J'ai le regret de n'avoir pu bénéficier plus longtemps de votre compagnonnage du fait des mesures prises pour la pandémie. Vos connaissances en anatomie et votre dextérité chirurgicale sont un exemple pour moi. J'ai la chance d'avoir pu bénéficier de votre supervision à maintes reprises au laboratoire d'anatomie et vous remercie de votre accessibilité. Soyez assuré de mon profond respect et de mon admiration.

Monsieur le Professeur Matthieu Ehlinger

Professeur de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie

Je te remercie d'avoir accepté de siéger dans mon jury. Ta disponibilité pour les travaux scientifiques m'a été précieuse. Tes connaissances et tes conseils éclairés ont guidé mon apprentissage. Sois assuré de ma sincère reconnaissance et de mon profond respect.

A notre Maître, juge et Directeur de Thèse,

Monsieur le Docteur Olivier Laffenetre

Praticien Hospitalier en Chirurgie du pied et de la cheville

Je te remercie de m'avoir fait confiance et de m'avoir confié ce travail. C'est grâce à toi que la passion pour la chirurgie du pied et de la cheville est née. Ta rigueur dans le travail et la précision de ton geste chirurgical sont un idéal que je m'efforcerai d'égaliser. J'espère être à la hauteur de la formation que tu m'as prodiguée et suis impatiente de la poursuivre pendant les six mois à venir. Tu m'as ouvert de nombreuses portes dans la communauté de chirurgiens du pied et permis de faire de nombreuses publications de qualité grâce à ta rigueur scientifique. Sois assuré de mon profond respect et de mon admiration, j'espère ne jamais te décevoir.

A mes Maîtres d'internat,

Professeur Jean-François Kempf : Merci de m'avoir accueilli avec autant de bienveillance quand je suis arrivée à Strasbourg. C'est une grande fierté de vous compter parmi mes Maîtres, soyez assuré de mon plus grand respect.

Professeur Jean-Paul Steib : C'est un honneur d'avoir été votre interne pendant 6 mois. Votre sagesse et vos connaissances chirurgicales m'ont beaucoup inspiré. Soyez assuré de mon profond respect et de mon admiration.

Professeur Yann Philippe Charles : Merci pour votre accessibilité et votre engagement pour notre formation académique. Vous m'avez fait confiance en tant que référente des internes et pour l'écriture d'un article. Soyez assuré de mon profond respect et de mon admiration.

Professeur Philippe Adam : Votre sens du détail et votre précision chirurgicale sont un exemple. Vous m'avez fait confiance pour ma première fracture de cheville, je saurai toujours m'en souvenir ! Soyez assuré de mon profond respect et de mon admiration.

Professeur Philippe Gicquel : Merci pour votre engagement auprès des internes. J'ai une grande admiration pour vos connaissances chirurgicales, votre accessibilité et votre sagesse. Soyez assuré de mon profond respect.

Professeur Jean-Yves Jenny : « Je ne suis pas là pour vous apprendre à opérer, n'importe qui peut y arriver, je suis là pour vous apprendre à réfléchir ». Merci pour votre rigueur chirurgicale et scientifique. J'espère ne jamais vous décevoir.

Docteur David Brinkert : Tu es un de mes mentors en chirurgie. La mission humanitaire en Guinée à tes côtés reste une de mes plus belles expériences humaine et professionnelle. Merci pour tout ce que tu m’as transmis, j’espère avoir un jour l’occasion de repartir opérer avec toi.

Docteur Cyril Boeri : Les plus grosses reprises paraissent tellement faciles entre vos mains. C’est un privilège d’avoir eu l’occasion de venir vous aider à plusieurs reprises au cours de ma première et dernière année sans n’avoir jamais été votre interne attitrée.

Docteur Maxime Antoni : Merci pour ta bonne humeur communicative, ton compagnonnage au bloc qui m’a permis de démystifier l’arthroscopie d’épaule et pour les petites pauses café rythmant la journée, pendant lesquelles on a bien ri. Ah !

Docteur Antonio Di Marco, Docteur Benoit Schenck, Docteur Ntilikina, Docteur Ludovic SCHNEIDER et Docteur Laurent BUND : Merci d’avoir guidé ma formation théorique et pratique pendant mon internat.

Docteur Lucas Niglis, après t’avoir eu comme chef de clinique puis PH je me réjouis de pouvoir par la suite t’avoir comme confrère avec la passion commune du pied !

Docteur Nathalie Dumousseau : Merci pour ta gentillesse, ta bonne humeur et ton accessibilité.

Docteur Jeannot Gaudias et Docteur Cécile Ronde-Ousteau : J’ai beaucoup appris à vos côtés. J’espère ne pas vous décevoir dans ma pratique future et ne jamais oublier ce grand précepte que vous m’avez appris : « un patient qui coule est une infection jusqu’à preuve du contraire ! »

Docteur Christophe Szymanski et Docteur Elvire Guerre : Merci pour votre bonne humeur et tous les bons moments passés pendant mon interCHU. Vous m'avez beaucoup appris et je suis impatiente de poursuivre cet apprentissage à vos côtés pendant mon clinicat.

Docteur Julien Lucas y Hernandes et Docteur Marion DIAS : Merci pour votre compagnonnage et votre amitié, je me réjouis de revenir six mois sur Bordeaux en votre compagnie.

Docteur Pierre Barouk : Merci de m'avoir permis d'utiliser ta base de données pour réaliser ce travail et pour ton accessibilité au bloc opératoire. J'espère avoir assez de temps de libre pour continuer à venir te voir opérer de temps en temps !

A tous mes Chefs de cliniques et assistants,

Du CHU de Strasbourg, de Bordeaux et de Lille,
Merci d'avoir guidé ma formation théorique et pratique, merci de m'avoir fait autant opérer et de m'avoir rassuré pour la suite.

A tous mes Co-internes,

D'un semestre ou de soirées, je ne garderai que de bons souvenirs de mes années d'internat passées en votre compagnie.

A toutes les équipes soignantes, et secrétaires

Aux équipes de traumatologie, d'orthopédie du membre inférieur et du membre supérieur et surtout à la superbe équipe de chirurgie du rachis. Vous m'avez vu grandir et évoluer, j'ai beaucoup appris à vos côtés. Merci votre bienveillance, vous vous reconnaitrez en lisant ces quelques lignes ;)

A tous ceux et celles qui ont contribué à ma réussite

Docteur François Lefebvre, merci pour l'analyse statistique. Votre travail de qualité et la clarté des résultats que vous m'avez rendu m'ont énormément aidé pour l'écriture de la thèse.

Jean pierre Lagouarde, merci pour le coup de pouce mathématique sans lequel je n'aurais pas pu exploiter les données radiologiques dont je disposais.

Docteur Daniel Gauthier, Docteur François Blaquière, Docteur Marc Geneste vous m'avez donné goût à la chirurgie orthopédique, avoir été votre aide-opérateur pendant mon externat fut un honneur, j'en garderai toujours une grande fierté.

Docteur Marie-Aude Munoz et Camille RODAIX : Vous m'inspirez et me donnez du courage pour la suite, je me réjouis de notre collaboration pour les six mois qui arrivent.

A tous les patients qui ont acceptés de m'accorder de leur temps pour répondre à mon questionnaire et permettre à ce travail de voir le jour.

A **Alexandra Elbakyan**, Le « Robin des bois » de la science, sans qui je n'aurais jamais pu faire une revue de la littérature aussi exhaustive.

A **Elton John**, pour m'avoir donné la pêche dans les moments difficiles.

A tous ceux et celles que j'ai oublié.

A mes amies et amis,

Inutile de tous vous citer, vous vous reconnaitrez en lisant ces quelques lignes. Merci d'avoir toujours été présents pour moi, vos amitiés me sont chères.

A ma Famille,

Mes Parents,

Sans qui je ne serai pas là aujourd'hui pour soutenir cette thèse ! Merci de tout mon cœur pour votre éducation, votre soutien, votre confiance et votre amour qui m'ont permis d'aller si loin. Voyez dans ce travail l'expression de mon affection et de ma reconnaissance.

Mes frères et sœurs, « Family first, always ! » je vous aime plus que tout !

A Francine, ma grand-mère de cœur, tu es la personne la plus incroyable que je connaisse, mon admiration pour toi n'a pas de limite.

A ma Marraine et mon Parrain,

Merci Sophie de m'avoir donné le goût de la médecine et du bloc opératoire. Ton soutien a été une aide précieuse pendant toutes ces années d'études.

Merci Fredi d'avoir toujours cru en moi, la fierté que je lisais au fond de tes yeux à chaque fois que je te racontais mes péripéties universitaires m'a encouragé plus d'une fois.

A Elisabeth, merci d'être venue de si loin pour cette grande occasion.

A Pierre, les mots ne suffisent pas pour t'exprimer toute ma gratitude. Sans toi je n'y serais pas arrivée. Je te dédie cette thèse.

Table des matières

1	Introduction.....	30
1.1	Hallux rigidus : État de l'Art.....	31
1.1.1	Définition.....	31
1.1.2	Épidémiologie.....	31
1.1.3	Anatomie de l'articulation métatarso-phalangienne du 1er rayon	31
1.1.4	Notion de biomécanique	36
1.1.5	Physiopathologie.....	41
1.1.6	Étiologie.....	42
1.1.7	Examen clinique	43
1.1.8	Examens d'imagerie médicale	47
1.1.8.1	Radiographies.....	47
1.1.8.2	Échographie	49
1.1.8.3	Scanner.....	49
1.1.8.4	IRM	49
1.1.9	Classifications	49
1.1.10	Traitement médical	51
1.1.11	Techniques chirurgicales.....	52
1.1.11.1	Cheilectomie	52
1.1.11.2	Ostéotomies P1.....	53
1.1.11.2.1	ostéotomie de Moberg.....	53
1.1.11.2.2	ostéotomie raccourcissante.....	54
1.1.11.3	Ostéotomies de M1	54
1.1.11.3.1	Ostéotomie de décompression	54
1.1.11.3.2	Ostéotomies de flexion dorsale.....	55
1.1.11.4	Arthrodèse	56
1.1.11.5	Arthroplasties.....	58
1.1.11.5.1.1	Arthroplasties de résection	59
1.1.11.5.1.2	Arthroplasties d'interposition	60
1.1.11.5.1.3	Arthroplasties prothétiques	61
1.2	Objectif de l'étude.....	68

2	Matériel et Méthode	69
2.1	Matériel	69
2.1.1	Recueil des données	69
2.1.2	Critères d'inclusion.....	70
2.1.3	Critères d'exclusion	70
2.1.4	Perdus de vus	71
2.2	Méthode	72
2.2.1	Critères d'évaluation clinique	72
2.2.1.1	Score AOFAS.....	72
2.2.1.2	Amplitudes articulaires	72
2.2.1.3	Questionnaire téléphonique.....	72
2.2.2	Critères d'évaluation radiologique	73
2.2.2.1	Index métatarsien	73
2.2.2.2	Raccourcissement	73
2.2.3	Analyse en sous-groupe	75
2.2.4	La technique chirurgicale	75
2.2.4.1	Indications retenues pour l'étude	75
2.2.4.2	Installation du malade	76
2.2.4.3	Matériel.....	76
2.2.4.4	La technique opératoire	76
2.2.4.5	Suite et suivi post opératoire.....	79
2.2.5	Analyse statistique	80
3	Résultats	81
3.1	Caractéristiques de la population	81
3.1.1	Age et sexe ratio.....	81
3.1.2	Habitus.....	81
3.1.2.1	Facteurs de risques	81
3.1.2.2	Pratique sportive.....	81
3.1.3	Examen clinique	82
3.1.4	Examen radiologique.....	83
3.1.5	Classification de Coughlin	83
3.1.6	Recul	83

3.2	Score AOFAS	84
3.3	Amplitudes articulaires	84
3.4	Questionnaire téléphonique	85
3.4.1	Satisfaction globale	85
3.4.2	Satisfaction sur le plan esthétique.....	85
3.4.3	Reprise des activités sportives	85
3.4.4	« Et si c'était à refaire ? ».....	86
3.5	Raccourcissement	86
3.6	Complications et récides	86
3.7	Analyse en sous-groupe	88
3.7.1	Stade de Coughlin	88
3.7.2	Index métatarsien	89
3.7.3	Taux de raccourcissement	91
4	Discussion	92
5	Conclusion	98
6	ANNEXE	99
6.1	Accord CPP	99
6.2	Score AOFAS	100
6.3	Questionnaire téléphonique	101
6.4	Revue de la littérature.....	102
7	Bibliographie	103

Liste des abréviations

AMO : ablation de matériel

EIM : espace inter-métatarsien

IP : articulation interphalangienne

ISO : infection de site opératoire

LEH : long extenseur de l'hallux

LFH : long fléchisseur de l'hallux

M1 : premier métatarsien

M1M2 : angle intermétatarsien entre le premier et le deuxième rayon

M1P1 : angle métatarso-phalangien du premier rayon

M2 : deuxième métatarsien

M3 : troisième métatarsien

M4 : quatrième métatarsien

M5 : cinquième métatarsien

MTP1 : articulation métatarso-phalangienne du premier rayon

P1 : première phalange, phalange proximale de l'hallux

P1P2 : angle interphalangien de l'hallux

P2 : deuxième phalange, phalange distale de l'hallux

Rmax : dernier recul

TR : taux de raccourcissement

TR^{po} : taux de raccourcissement exprimé en pourcentage

WDO : Weil Dorsal-Flexion Osteotomy ou ostéotomie de flexion dorsale selon Weil

Table des matières des figures

Figure 1: Les os du pied.....	32
Figure 2 : L'articulation métatarso-phalangienne de l'hallux.	33
Figure 3 : Vue plantaire des muscles extrinsèques et intrinsèques de l'hallux.....	34
Figure 4 : Vascularisation artérielle du pied.	35
Figure 5 : Innervation du pied.	36
Figure 6 : Amplitudes articulaires de l'articulation métatarso-phalangienne de l'hallux.	37
Figure 7 : le cycle de la marche.	37
Figure 8 : Illustration des différents temps de la marche.....	39
Figure 9 : Illustration des forces s'appliquant sur le premier rayon lors de la station debout. .	39
Figure 10 : Cycle physiopathologique de l'arthrose.	42
Figure 11 : Exostose dorsale.....	45
Figure 12 : Hallux en barquette et flessum de l'articulation métatarso-phalangienne.	45
Figure 13 : Hyperkératose plantaire sous la base de la phalange proximale de l'hallux.	45
Figure 14 : Effet ténodèse du LFH dans l'hallux limitus fonctionnel.	46
Figure 15 : Radio de face en charge.....	48
Figure 16 : Radio de profil en charge.	48
Figure 17 : Cheilectomie.....	53
Figure 18 : Ostéotomie phalangienne de Moberg.....	53
Figure 19 : Ostéotomie phalangienne accourcissante.	54
Figure 20 : Ostéotomie oblique selon Weil.....	54
Figure 21 : Ostéotomie de Youngswick.....	55
Figure 22 : Ostéotomie de Watermann-Diebold.	56
Figure 23 : Ostéotomie de flexion-dorsale selon Weil ou "WDO".	56
Figure 24 : Arthrodèse métatarso-phalangienne.	57
Figure 25 : Schéma illustrant les forces de compression et distraction.....	58
Figure 26 : Arthroplastie de résection selon Valenti.	59
Figure 27 : Arthroplastie de résection selon Keller.....	60
Figure 28 : Arthroplastie d'interposition.....	61
Figure 29 : Radio de face et de profil d'une hémi-prothèse métatarsienne.....	62
Figure 30 : Implant Cartiva® (Wright Medical)	63
Figure 31 : Radio de face avant pose de l'implant.	63
Figure 32 : Radio de face avec implant en place.	63
Figure 33 : Radio de face et de profil d'une hémi-prothèse phalangienne	63
Figure 34 : Prothèse monobloc en silicone, flexible, à double queue.....	64
Figure 35 : Troisième génération de prothèses avec une bague en titane.....	64
Figure 36 : Prothèse BioAction® (OsteoMed)	65
Figure 37 : Prothèse ReFlexion® (OsteoMed)	65
Figure 38 : Prothèse ToeFit Plus® (Smith & Nephew).....	65

Figure 39 : Prothèse RotoGlide® (Implant International)	65
Figure 40 : Aspect pré-opératoire, à 1 mois et à 2 ans après la pose d'une prothèse bouton.	67
Figure 41 : Prothèse-bouton métallique.	67
Figure 42 : Implant Pyrocarbone HAPY®	67
Figure 43 : Diagramme de flux.	71
Figure 44 : Vis d'ostéosynthèse.....	76
Figure 45 : Moteur à main avec lame de scie oscillante.....	76
Figure 46 : Photos peropératoires d'une chirurgie d'hallux rigidus	78
Figure 47 : Ostéotomie percutanée de la première phalange à la fraise.....	79
Figure 48 : ténatomie percutanée du long extenseur de l'hallux en regard de l'articulation interphalangienne. (Photo de O. Laffenetre).....	79
Figure 49 : Chaussure chirurgicale	79
Figure 50 : Répartition de la population selon le sexe et l'âge au moment de la chirurgie.	81

Table des matières des tableaux

Tableau 1 : Classification de Regnault (1986).	50
Tableau 2 : Classification de Hattrup and Johnson (1988).	50
Tableau 3 : Classification Coughlin (2003).	51
Tableau 4 : Présentation des données utilisées pour calculer le TRpo	73
Tableau 5 : Caractéristiques de la population.	82
Tableau 6 : Caractéristiques radiologiques de la population pré et post-opératoire.	83
Tableau 7 : Résultats du score AOFAS.....	84
Tableau 8 : Résultats pour les amplitudes articulaires.	84
Tableau 9 : Appréciation globale subjective de la chirurgie.	85
Tableau 10 : Appréciation subjective de la chirurgie sur le plan esthétique.	85
Tableau 11 : Patients pratiquant une activité sportive régulière	86
Tableau 12 : Complications majeures et reprises chirurgicales.	87
Tableau 13 : Complications mineures et reprises chirurgicales.	87

1 Introduction

L'hallux rigidus, ou arthrose métatarso-phalangienne de l'hallux, est la seconde pathologie la plus fréquente du premier rayon après l'hallux valgus. Avec la progression de l'arthrose, les douleurs et la perte de mobilité sont responsables à terme de difficultés croissantes pour la marche et peuvent entraîner un retentissement fonctionnel important sur la qualité de vie.

La technique chirurgicale de référence pour les formes avancées reste l'arthrodèse de l'articulation métatarso-phalangienne du premier rayon¹ au prix d'une perte de mobilité et d'un retentissement fonctionnel sur la marche. Elle est en revanche très efficace sur la disparition des douleurs. Les techniques conservatrices généralement utilisées dans des formes moins sévères et ne sacrifiant pas l'articulation ont déjà montré leur efficacité en termes de diminution de la douleur et conservation la mobilité articulaire sur de petites séries de patients et avec peu de recul. Notre hypothèse de départ était que l'ostéotomie raccourcissante du premier métatarsien selon Weil est une technique efficace pour la prise en charge de l'hallux rigidus y compris dans les formes avancées.

Nous avons réalisé une étude de cohorte rétrospective avec 4 ans de recul moyen. Notre objectif principal était d'étudier les résultats radio-cliniques et les complications de cette technique. L'objectif secondaire était la recherche de facteurs pronostics de bons ou mauvais résultats.

1.1 Hallux rigidus : État de l'Art

1.1.1 Définition

L'hallux rigidus désigne en français une arthrose de l'articulation métatarso-phalangienne du premier rayon. Le terme de « rigidus » ne désigne en fait que les stades évolués, enraidis, de cette pathologie. D'un point de vue rhumatologique la définition de l'arthrose est triple, elle est à la fois biochimique, clinique mais aussi anatomo-radiologique. Elle ne s'accompagne pas systématiquement d'un enraidissement articulaire.

1.1.2 Épidémiologie

L'hallux rigidus touche environ 2,5% de la population de plus de 50 ans, soit 1 personne sur 40 au-delà de 50 ans ^{2,3} et intéresse les femmes dans 59 à 73% des cas d'après la revue de la littérature⁴.

1.1.3 Anatomie de l'articulation métatarso-phalangienne du 1er rayon

Le premier métatarsien (M1) est le plus court et le plus épais. Oblique par rapport au sol de 25° à 31° dans le plan sagittal, il est triangulaire à la coupe et sa face latérale verticale est très résistante ⁵. Sa tête présente une géométrie complexe et variable, s'articulant avec la base de la première phalange (fig.1). Dans le plan coronal, M1 est en légère pronation d'environ 13°, ce qui positionne le sésamoïde médial parallèle au sol ⁶.

L'hallux à la différence des autres orteils ne comporte que deux phalanges, proximale (P1) et distale (P2). L'**articulation interphalangienne (IP)** qui les unit est de type trochoïde, avec un degré de liberté dans le plan sagittal et pas d'extension ⁶.

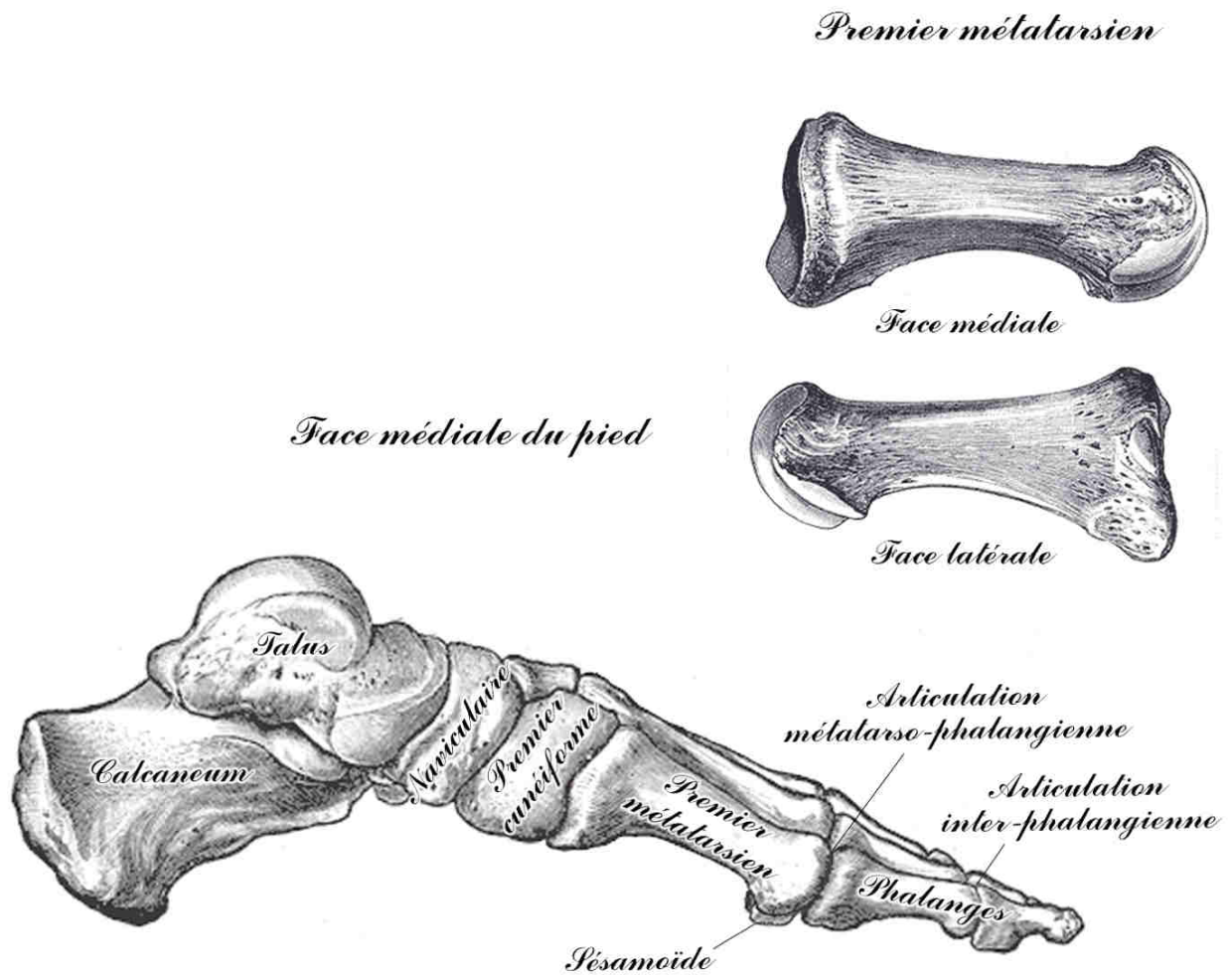


Figure 1: Les os du pied.

En bas, la face médiale du pied ; en haut à droite, le premier métatarsien en vue médiale et latérale. Illustrations de Henry Vandyke Carter, tirée du livre « *Anatomy of the Human Body* » de Henry Gray (1918).

L'**articulation métatarso-phalangienne** du premier rayon (MTP1) présente une anatomie très différente de ses homologues voisins. De type ellipsoïde (ou condyloïde)⁷, elle s'apparente aussi pour certains auteurs à une articulation de type bicondylienne⁵, car la face plantaire se creuse de part et d'autre d'une crête sagittale (ou crista), plus profonde du côté médial, pour recevoir les os sésamoïdes. Cette crista assure la stabilité transversale jusqu'à 30° de flexion dorsale de l'**articulation métatarso-sésamoïdienne** qui est une articulation de type ginglyme (ou trochléenne)⁵.

Les sésamoïdes forment avec la surface glénoïde de la phalange une **unité fonctionnelle sésamoïdo-phalangienne**, stabilisé par un fibrocartilage plantaire (plaque plantaire) et soutenue par des ligaments et la musculature intrinsèque du 1er rayon⁷.

Sur le plan **ligamentaire**, on distingue les ligaments métatarso-sésamoïdiens et sésamo-phalangiens médiaux et latéraux ainsi qu'un ligament inter-sésamoïdien. La stabilité articulaire de la MTP1 est renforcée par les ligaments collatéraux (médial et latéral) et sur la face latérale de l'articulation par le ligament transverse métatarsien profond qui solidarise la plaque plantaire de l'hallux à celle du deuxième rayon (fig.2).

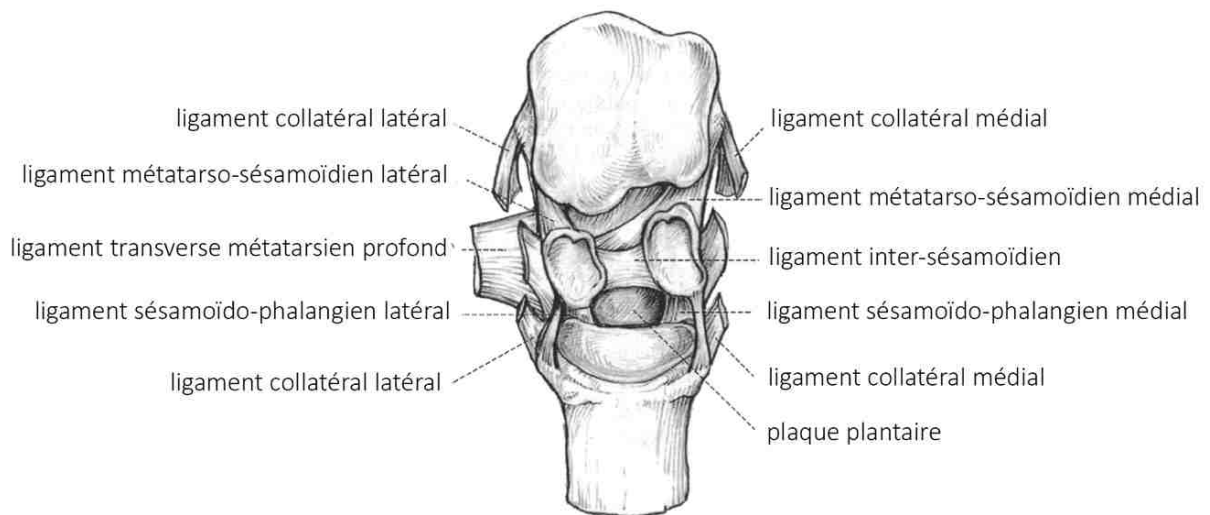


Figure 2 : L'articulation métatarso-phalangienne de l'hallux.

Vue antérieure avec ouverture articulaire pour visualiser l'appareil sésamoïdien et son complexe ligamentaire. Illustration de Benoît Lengelé⁷.

Concernant la musculature de l'hallux, on distingue les **muscles intrinsèques** qui se terminent sur l'appareil sésamoïdien ; le tendon du muscle abducteur de l'hallux et celui du chef médial du court fléchisseur de l'hallux se terminent sur le sésamoïde médial alors que sur le sésamoïde latéral viennent se terminer le faisceau oblique et transverse de l'adducteur de

l'hallux et le tendon du chef latéral du court fléchisseur de l'hallux (fig.3). Les **muscles extrinsèques**, long fléchisseur (LFH) et long extenseur de l'hallux (LEH), se terminent respectivement sur la base de la face plantaire et dorsale de P2.

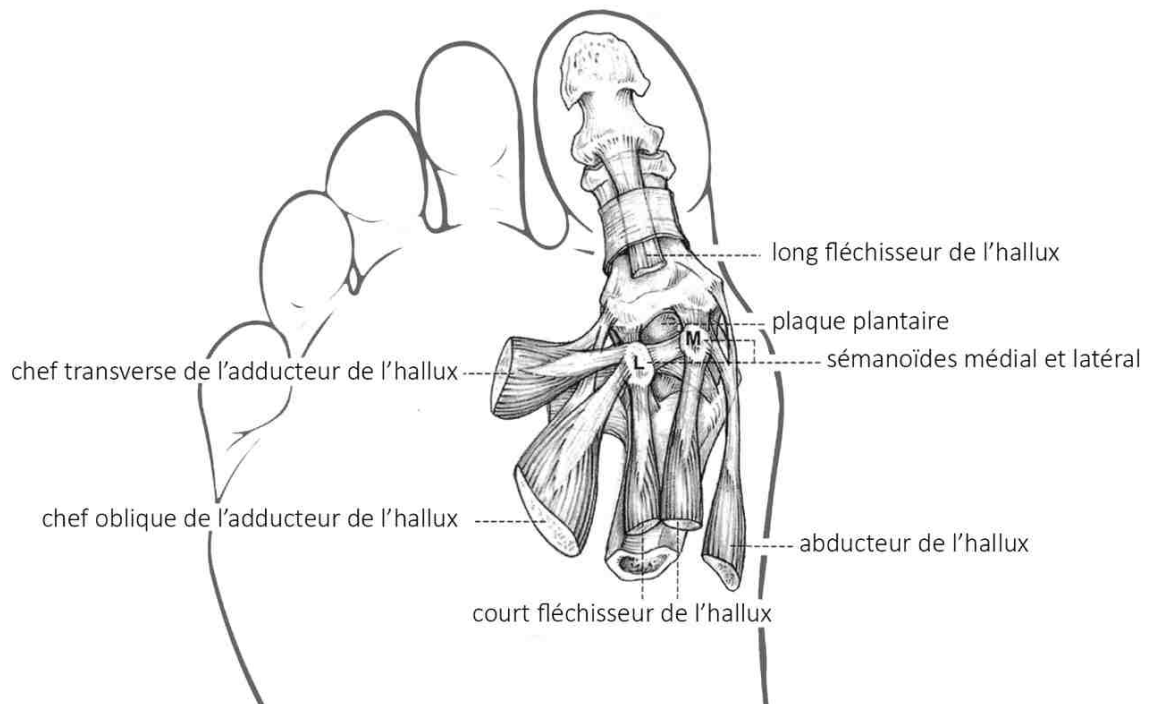


Figure 3 : *Vue plantaire des muscles extrinsèques et intrinsèques de l'hallux.*

Illustration de Benoît Lengelé⁷, adaptée par Justine Saur.

La vascularisation de la face dorsale du pied est assurée par les ramifications de l'artère dorsale du pied issue de l'artère tibiale antérieure. Elle donnera naissance entre autres à l'artère métatarsienne dorsale du premier rayon qui se divisera en amont de la première commissure pour donner les artères digitales dorsales médiale et latérale de l'hallux. Pour la face plantaire, l'artère tibiale postérieure va donner naissance à l'artère plantaire médiale dont sera issue l'artère digitale plantaire médiale de l'hallux et l'artère plantaire latérale qui donnera naissance à l'arcade plantaire. De cette arcade seront issues les artères métatarsiennes plantaires et l'artère digitale plantaire latérale de l'hallux (fig.4).

Il existe de nombreuses variations anatomiques de ce réseau artériel ainsi qu'un vaste réseau anastomotique. La vascularisation veineuse se superpose au réseau artériel et se termine par les veines grande et petite saphène.

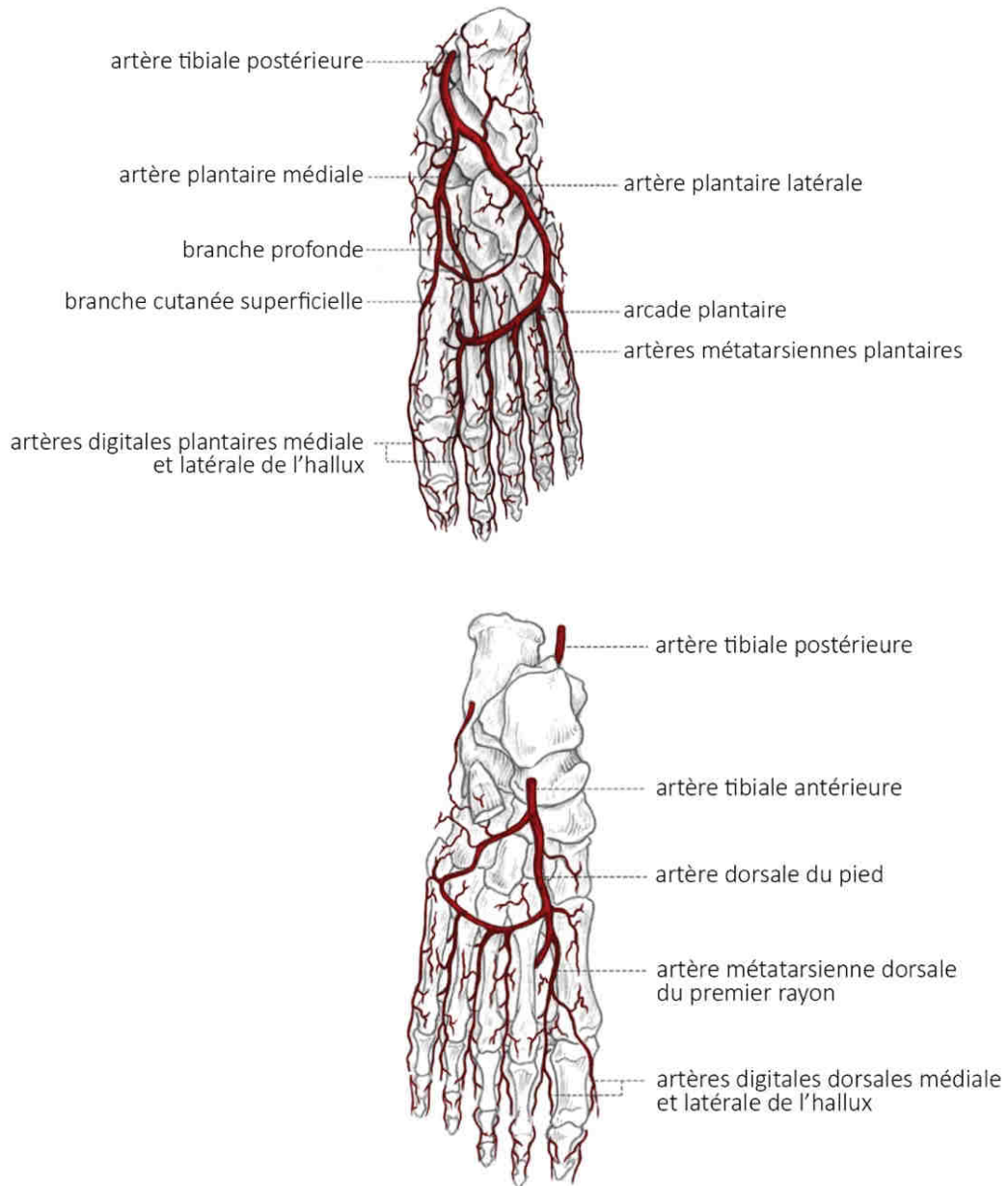


Figure 4 : Vascularisation artérielle du pied.
 Illustrations de Benoît Lengelé⁷, coloriées par Justine Saur.
 En haut : Face plantaire du pied.
 En bas : Face dorsale du pied.

L'**innervation** est assurée dorsalement par le nerf fibulaire superficiel et le nerf fibulaire profond qui donnent respectivement à l'hallux son nerf collatéral dorsal médial et latéral (fig.5).

La face plantaire de l'hallux est innervée par les branches latérale et médiale du nerf plantaire médial issu du nerf tibial postérieur. Les muscles intrinsèques de l'hallux sont innervés par le nerf plantaire médial à l'exception du muscle adducteur de l'hallux qui est innervé par le nerf plantaire latéral.

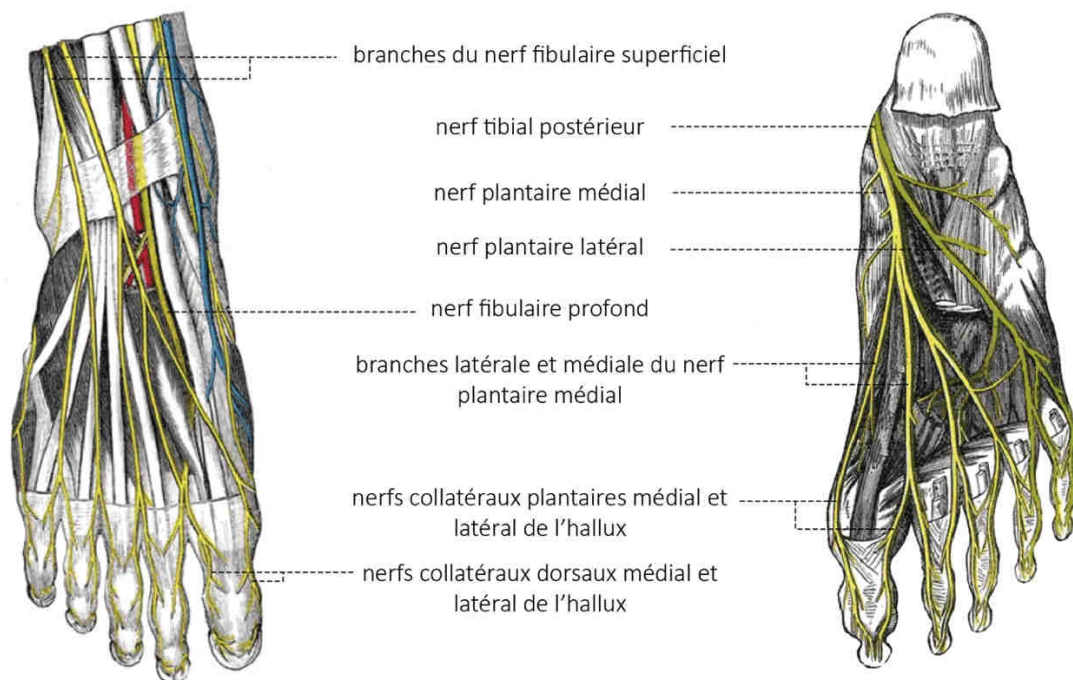


Figure 5 : Innervation du pied.

A gauche, la face dorsale du pied, à droite, la face plantaire du pied. Illustrations de Henry Vandyke Carter, tirée du livre « Anatomy of the Human Body » de Henry Gray (1918).

1.1.4 Notion de biomécanique

La position de référence pour mesurer les amplitudes articulaires est debout, pied plantigrade en charge. La mobilité passive de l'hallux est comprise entre 50° de flexion plantaire et 90° de flexion dorsale ^{8,9}. La mobilité active, mesurée en charge pendant la marche, est de 42° en moyenne ¹⁰. Les mouvements d'abduction-adduction sont possibles mais moindres (fig.6).

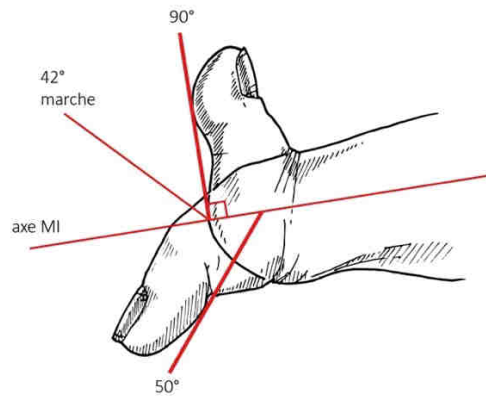


Figure 6 : Amplitudes articulaires de l'articulation métatarso-phalangienne de l'hallux. Amplitude globale comprise entre 50° de flexion plantaire et 90° de flexion dorsale par rapport à l'axe du premier métatarsien. Illustration de Justine Saur.

L'avant pied est à la fois un système amortisseur et propulseur. C'est la partie du pied qui supporte le plus de contraintes durant un cycle de marche. Il porte et répartit la charge corporelle sur près de 40% de la durée d'un cycle, soit 85% du temps portant (fig.7).

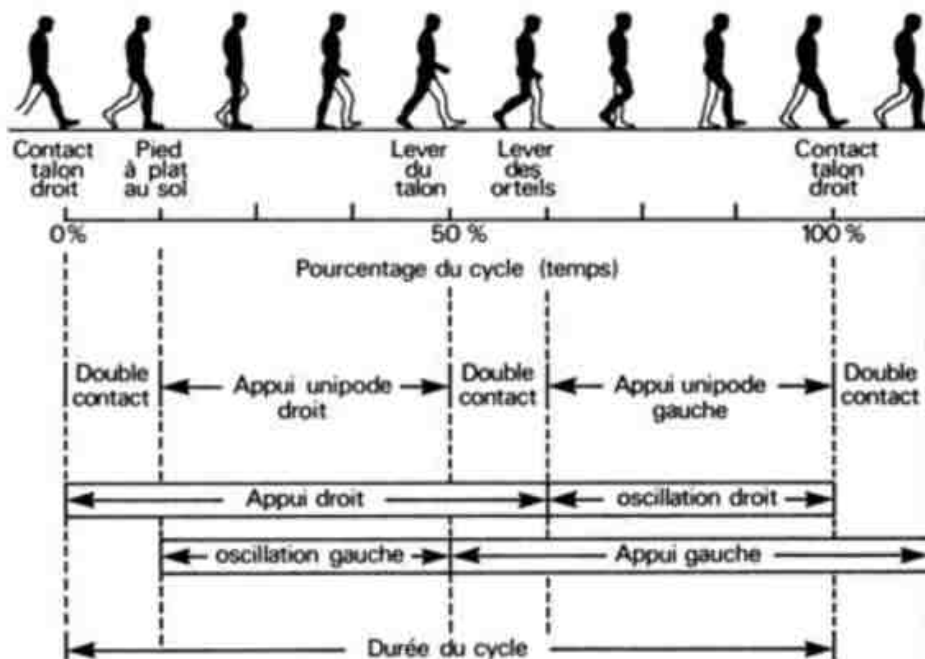


Figure 7 : le cycle de la marche. Illustration de Veil (2000).

Au niveau de l'avant pied, la marche se décompose en 4 temps fonctionnels ⁶ (fig.8) :

- *Le temps de suspension* entre le choc talonnier et le pied à plat au sol (0 à 15 % du cycle), qui va guider le positionnement de l'hallux ;

- *Le temps de fixation de l'appui antéro-médial* par contraction isométrique des muscles intrinsèques, avant la levée du talon et pendant le déploiement des orteils (15 à 40 % du cycle). Les contraintes de l'avant-pied sont ainsi réorientées et canalisées, l'énergie récupérée pour les temps suivants.

- *Le temps de coordination* : La levée du talon s'accroît, M1 se met en charge, la tête pivote en pronation et glisse sur les sésamoïdes, verrouillant l'articulation au fur et à mesure de la flexion. La traction sur l'aponévrose plantaire due à la flexion dorsale de la MTP1, active le mécanisme de treuil et induit l'inversion du pied tout en creusant l'arche médiale.

- *Le dernier temps, dit de « catapulte », correspond au « toe-off » des anglo-saxons et survient vers 60 % du cycle. Le long fléchisseur de l'hallux se tend et propulse comme une catapulte le pied par l'intermédiaire des sésamoïdes, qui poussent la tête métatarsienne en haut et en avant. Ainsi, l'appareil phalango-sésamoïdien doit assurer une stabilité parfaite de l'hallux, une rigidification de l'articulation métatarso-phalangienne nécessaire au transfert de pivot sur la zone de contact de l'hallux avec le sol afin que l'action propulsive du FHL soit optimale.*

De nombreuses forces s'appliquent sur l'articulation métatarso-phalangienne qui doit à la fois être très mobile et résistante à la pression (fig.9). La surface d'appui décroît au fur et à mesure que l'on va vers le décollement de l'hallux et les pressions augmentent. Les surfaces articulaires sont donc soumises à d'importantes contraintes en particulier à la partie dorsale.

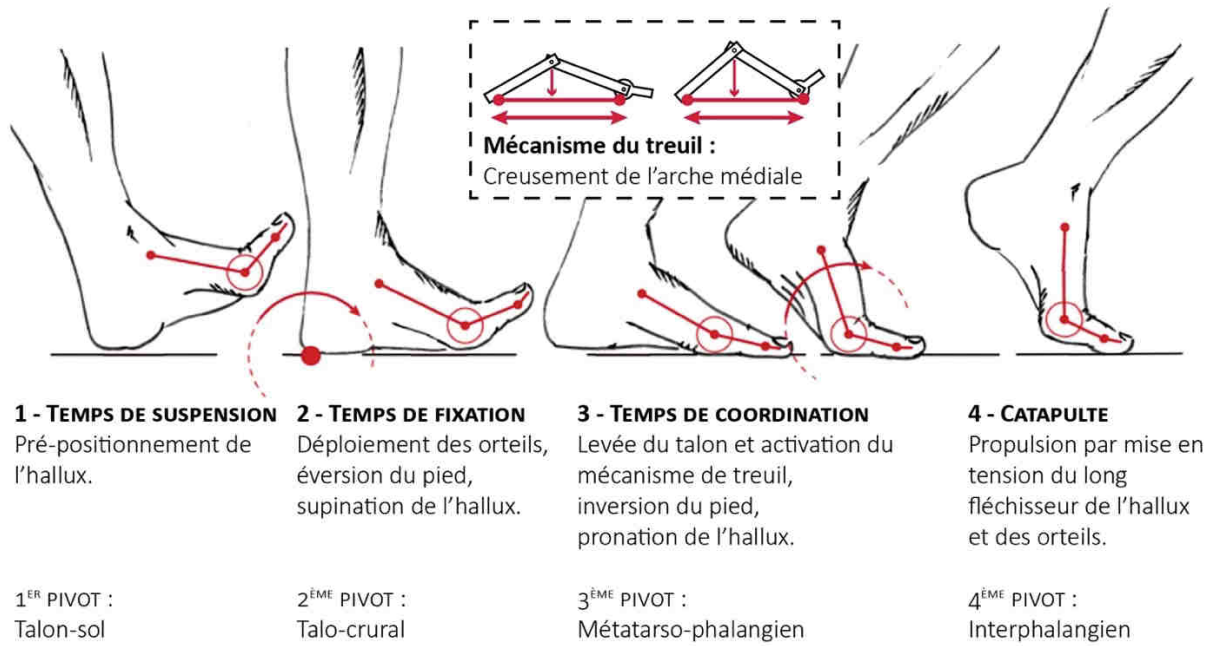


Figure 8 : Illustration des différents temps de la marche.
En encadré, représentation schématique du mécanisme de treuil.
Illustrations originale de Frédéric Brigaud adaptée par Justine Saur.

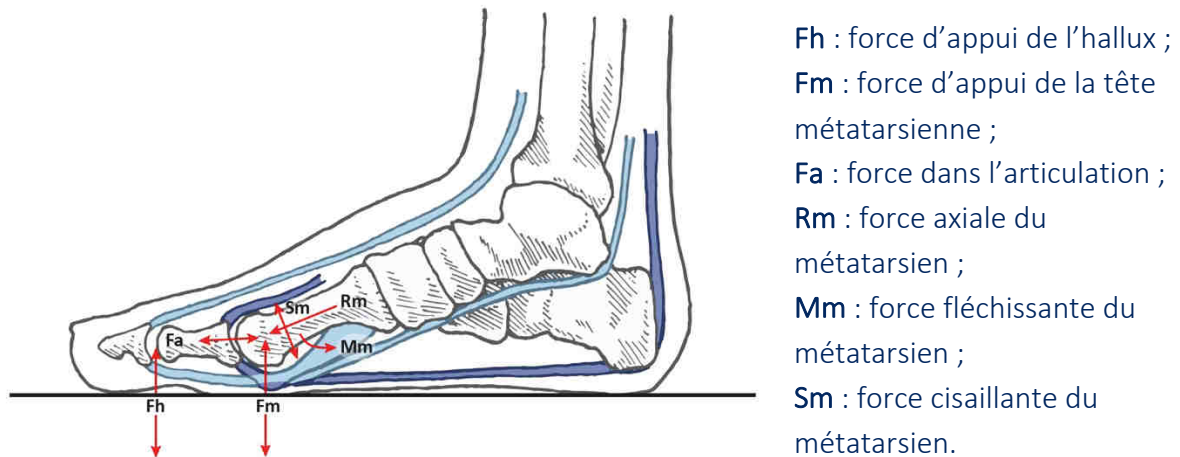


Figure 9 : Illustration des forces s'appliquant sur le premier rayon lors de la station debout.
Ces forces augmentent en dynamique lors du déroulé du pas. Illustration de Justine Saur.

Ces contraintes augmentent de façon linéaire avec l'augmentation de la vitesse de la marche, de même que l'angle de flexion dorsale de l'hallux. La crista n'est efficace pour centrer et guider la tête métatarsienne que jusqu'à 30° de flexion dorsale. Au-delà, l'articulation

métatarso-sésamoïdienne tend à perdre sa stabilité intrinsèque et son verrouillage se fait alors grâce à des mécanismes de serrage capsulo-ligamentaires et musculaires ⁶.

Des micromouvements d'impaction articulaire apparaissent à la fin de la flexion dorsale lorsque la base de P1 s'est déjà pratiquement échappée à la face dorsale de la tête de M1. L'arthrose perturbe cette mécanique, notamment lorsque l'ostéophyte dorsal (classique « dorsal bunion ») limite de plus en plus ce mouvement.

Ces phénomènes dégénératifs s'accompagnent d'une rétraction des parties molles péri-articulaires qui accentue la limitation des amplitudes articulaires. Elle crée une impaction articulaire dans une position où l'hallux est encore soumis à d'importantes sollicitations dans le déroulement du pas. Cette focalisation des pressions fait le lit de l'ostéophytose dorsale propre à cette pathologie et augmente significativement la pression pulpaire de l'orteil. Cela aura pour conséquence l'hyperlaxité de l'articulation interphalangienne compensée par une hyperextension souvent douloureuse (classique « barquette » retrouvée lors de l'examen clinique).

Avec la vitesse de marche, l'angle de flexion dorsale de l'hallux augmente, ainsi, même si l'hallux n'est pas indispensable pour la marche lente ($>1,2\text{m/s}$), il est fondamental pour la performance locomotrice (marche rapide, courir, sauter, grimper). Son atteinte pathologique aura toujours un retentissement sur la cinématique du déroulé du pas. Ainsi, traiter l'hallux rigidus par des techniques non conservatrices ne peut pas donner des résultats optimaux sur le plan fonctionnel ⁶.

1.1.5 Physiopathologie

L'arthrose a longtemps été considérée uniquement comme une pathologie d'usure du cartilage. Nous savons aujourd'hui que le cartilage ne s'use pas seulement de façon mécanique mais se dégrade secondairement à l'action d'enzymes protéolytiques et de médiateurs de l'inflammation. Les autres tissus articulaires, os sous chondral et synoviale, sont également impliqués précocement dans les phénomènes arthrosiques ¹¹.

Lorsqu'une articulation est soumise à un stress (traumatique ou inflammatoire), l'activation des chondrocytes et des cellules de la membrane synoviale entraîne la sécrétion d'enzymes protéolytiques (protéases, prostaglandines, monoxyde d'azote, radicaux libres) qui détruisent le cartilage. Ces débris cartilagineux libérés dans l'articulation sont captés par la membrane synoviale et génèrent une réaction pro-inflammatoire avec libération de médiateurs (cytokines, interleukine 1, TNF alpha) et d'enzymes protéolytiques qui pérennisent les phénomènes de destruction articulaire en un cercle vicieux (fig.10).

Le cartilage n'étant pas innervé, il est indolore. Ce n'est pas la destruction cartilagineuse qui provoque la douleur mais le processus arthrosique, à savoir l'inflammation synoviale (synovite), le conflit mécanique sur les ostéophytes et l'œdème de l'os sous chondral.

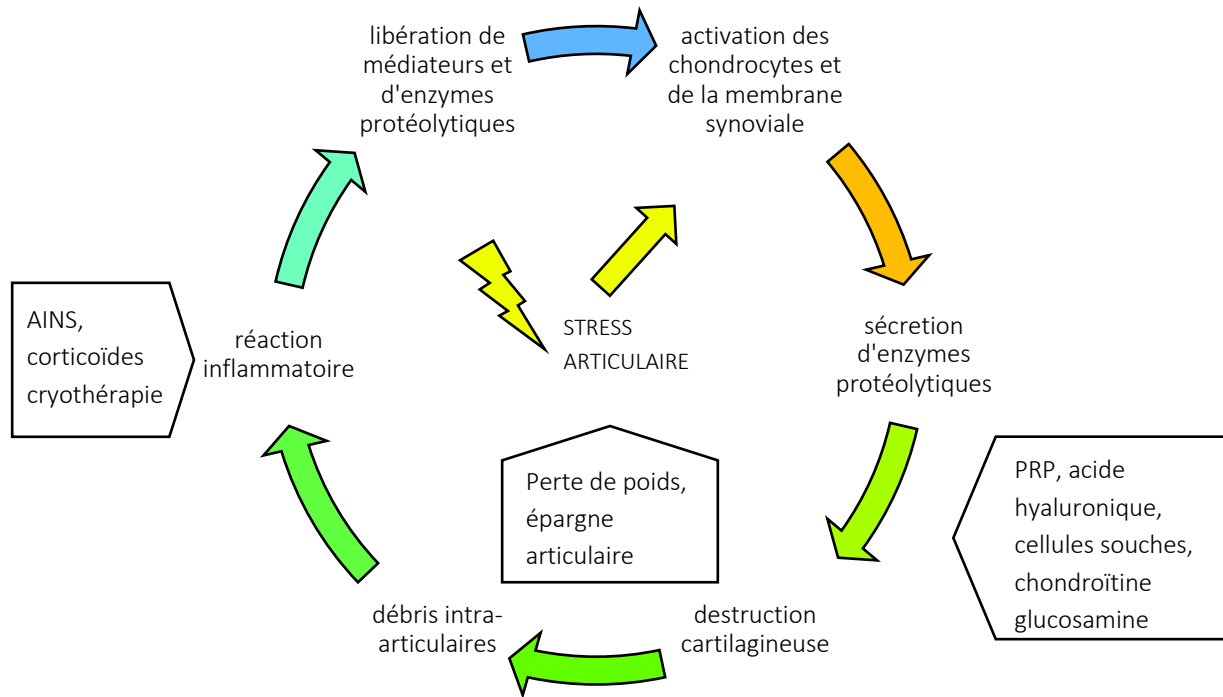


Figure 10 : Cycle physiopathologique de l'arthrose.

La réaction inflammatoire et la cascade enzymatique secondaires à un stress articulaire sont responsables de la destruction cartilagineuse d'une articulation. Ce schéma illustre les différents niveaux sur lesquels on peut agir (encadrés) pour éviter que les phénomènes de lyse se chronicisent.

1.1.6 Étiologie

Les connaissances actuelles de l'arthrose MTP1 mettent en exergue plusieurs facteurs favorisants ou déclenchants. Sur le plan physiopathologique, l'arthrose est la résultante d'une hyperpression articulaire « mécanique » dont les causes sont multiples.

De nombreux facteurs de risque ont été proposés dans la littérature, notamment l'âge avancé, le sexe féminin, les séquelles post traumatiques ou les microtraumatismes répétés, l'ostéochondrite disséquante, les arthropathies systémiques (rhumatisme articulaire aigu, rhumatisme psoriasique), l'hypermobilité du premier rayon, l'hallomégalie de P1, une position et fonction des sésamoïdes anormales, la coalition tarsienne, l'hallux valgus, la déformation en varus de l'avant-pied ou de l'arrière-pied, la présence d'un os naviculaire accessoire, l'hallux

limitus fonctionnel, le métatarsus primus elevatus, un premier métatarsien trop long, le pied plat, les antécédents familiaux, un chaussage mal adapté, ou encore une cause iatrogène, secondaire à une chirurgie du premier rayon ¹²⁻¹⁴. Cependant, il y a peu d'études avec un fort niveau de preuve pour évaluer l'imputabilité réelle de ces différents facteurs dans le développement de l'hallux rigidus ⁴. Coughlin nous rapporte dans sa série de 110 cas ² que la plupart des causes sont théoriques et sans preuves scientifiques formelles.

1.1.7 Examen clinique

La notion d'hallux rigidus est décrite pour la première fois en 1888 par Cotterill qui regroupe sous le terme de « rigidus » deux symptômes, la douleur et la raideur, associés à l'arthrose de la MTP1 ¹⁵.

La douleur est le principal motif de consultation. Lors de l'examen clinique on cherchera à en préciser son siège, son intensité et son horaire. Elle peut être :

- présente pendant tout le mouvement de flexion-extension ou bien seulement en butée dorsale et/ou plantaire ;
- modérée à sévère ;
- mécanique ou inflammatoire.

Dans les formes débutantes, elle est souvent retrouvée lors des mouvements de flexion dorsale forcée. Avec la progression de l'arthrose, elle devient une gêne à la moindre mobilisation.

Le « Grind test »³ consiste à ajouter de la compression articulaire lors de la mobilisation MTP1 passive ce qui met en exergue les phénomènes douloureux. Il permet de mieux juger si l'on peut conserver la surface articulaire et oriente le choix de la technique chirurgicale.

La raideur, principalement en flexion dorsale, survient plus tardivement. Du fait de son installation progressive, les patients ne s'en rendent pas toujours compte bien qu'ils aient la sensation d'être mieux avec des chaussures plates.

L'exostose dorsale (fig.11) ou « dorsal bunion » des anglo-saxons¹⁶, est secondaire à l'apparition des ostéophytes dorsaux saillants sous la peau. Le conflit lors du chaussage est fréquent avec apparition d'une bursite inflammatoire très douloureuse par frottements répétés. Des dysesthésies à type de brûlure irradiant au dos de l'orteil peuvent traduire une irritation du nerf collatéral dorso-médial comprimé par le chaussage sur la saillie des ostéophytes.

On peut également observer dans certain cas une déformation de l'orteil en « **barquette** » (fig.12) qui correspond à une hyperextension interphalangienne compensant l'enraidissement en **flessum de la MTP1**. Elle s'accompagne souvent d'une **hyperkératose** en zone d'appui sous la tête de la phalange proximale (fig.13).



Figure 11 : Exostose dorsale.



Figure 12 : Hallux en barquette et flectum de l'articulation métatarso-phalangienne.



Figure 13 : Hyperkératose plantaire sous la base de la phalange proximale de l'hallux.

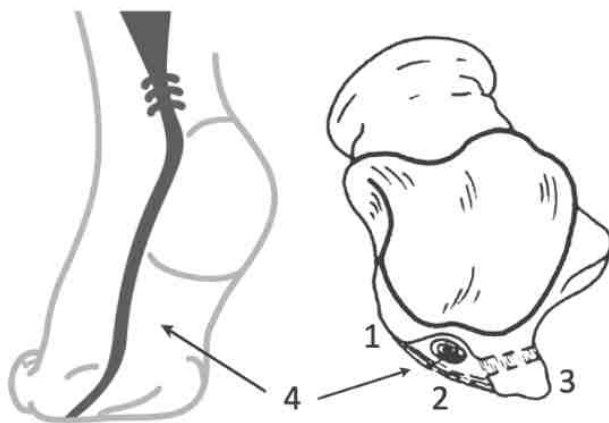
Les douleurs du premier rayon peuvent entraîner une **attitude antalgique en supination** avec un hyper-appui sur le bord latéral du pied, responsable de douleurs et d'hyperkératose sous la tête du cinquième métatarsien. Cette supination antalgique peut occasionner des entorses de chevilles ou des fractures de fatigue du cinquième métatarsien, parfois révélatrices¹⁶.

En conclusion, il existe une multitude de signes cliniques traduisant la dégradation liée à l'arthrose de la MTP1, mais tous ne sont pas systématiquement retrouvés. Ainsi dans certains tableaux cliniques la douleur prédomine sans raideur majeure ou inversement.

HALLUX LIMITUS FONCTIONNEL

Certains auteurs distinguent sous le terme d'hallux limitus un stade précoce d'arthrose défini par une raideur en flexion dorsale sans signe d'arthrose sur la radio, alors que le rigidus se définit par une raideur avec arthrose avérée radiologiquement. Les anglo-saxons quant à eux, n'emploient le terme de rigidus qu'au stade d'ankylose totale de la MTP1 et réservent le terme d'hallux limitus aux stades moins sévères ^{16,17}.

Cependant, le terme d'hallux limitus fonctionnel définit une entité pathologique du pied différente de l'arthrose. Il est secondaire à un conflit tendineux du long fléchisseur de l'hallux qui ne coulisse plus correctement lors de son passage dans le tunnel rétro-talien ¹⁸. On parle d'un effet ténodèse (Fig.14).



à gauche :

Représentation schématique du LFH

à droite :

Vue apicale du talus

1. Tubercule postéro-médial
2. Poulie rétro-talienne
3. Tubercule postéro-latéral
4. Tendon du LFH

Figure 14 : Effet ténodèse du LFH dans l'hallux limitus fonctionnel.

Illustration de Jacques Vallotton.

Cliniquement, il se traduit par une impossibilité de flexion de la MTP1 lorsque la cheville est positionnée en flexion dorsale, genou en extension (stretch test). En revanche La MTP1 est libre lorsque la cheville est en flexion plantaire, par opposition à l'hallux rigidus où la mobilité est le plus souvent limitée par l'arthrose. Le diagnostic repose sur la positivité de ce test clinique¹⁹.

Le traitement est d'abord médical, avec des manœuvres de libération (manœuvre de l'aspirateur de Vallotton) et de la rééducation. En cas d'échec, une ouverture chirurgicale de la poulie peut être réalisée sous arthroscopie.

L'effet « corde » du tendon du LFH présent dans l'hallux limitus fonctionnel peut entraîner à la longue des contraintes articulaires accrues et constituer ainsi un facteur prédisposant à l'arthrose et à l'aggravation des symptômes.

En conclusion, lorsque l'on parle d'arthrose de la MTP1, le terme d'hallux « limitus ou rigidus » devrait être abandonné et remplacé par le terme plus global « d'arthrose métatarso-phalangienne du premier rayon » afin d'éviter les confusions.

1.1.8 Examens d'imagerie médicale

1.1.8.1 Radiographies

C'est le bilan de première intention quand on suspecte cliniquement une arthrose métatarso-phalangienne. Ce bilan comportera un cliché de **face et de profil en charge** (fig.15, 16), une **incidence des sésamoïdes** (Guntz ou Walter-Muller) et parfois un cliché cerclé de Méary.

Au stade précoce, la dégradation arthrosique du cartilage débute souvent en dorsal et n'est ainsi pas toujours visible à la radio. Ce n'est qu'à un stade plus avancé que l'on commence à voir apparaître un pincement articulaire.

La définition anatomique de l'arthrose inclut l'atteinte de l'os sous chondral, dans lequel on analyse à des degrés variables une sclérose sous chondrale, des géodes et des ostéophytes sans oublier de regarder l'articulation métatarso-sésamoïdienne.

- **Les ostéophytes** sont une évolution naturelle vers le blocage articulaire (ankylose). Ils sont d'abord dorsaux puis se généralisent sur la tête de M1 et la base de P1.
- **Le pincement articulaire** est souvent associé à un aplatissement de la surface articulaire distale de M1.
- **La sclérose sous chondrale**, bien visible radiologiquement dans les arthroses évoluées, traduit un essai de renforcement de l'os pour lutter contre l'hyperpression induite par la perte de cartilage. Dans le cas où il n'y a plus du tout de cartilage, cette sclérose donne un aspect d'os très dur comme de l'ivoire qui ne libère plus de fragment de cartilage ni d'os et ne génère donc plus de douleur. D'où parfois l'absence de corrélation anatomo-clinique.
- **Les géodes d'hyperpression** réalisent des cavités pseudo-kystiques, comblées de tissu fibreux.



Figure 15 : Radio de face en charge. Pincement articulaire complet, ostéocondensation, géodes sous chondrales et ostéophytes.



Figure 16 : Radio de profil en charge. Ostéophytes dorsaux de la tête de M1 et base de P1.

1.1.8.2 Échographie

Elle n'est pas réalisée de façon systématique mais peut permettre de faire un diagnostic à un stade précoce ou objectiver une poussée inflammatoire aigue ; l'inflammation synoviale est de mauvais pronostic dans l'arthrose, car elle s'accompagne d'une dégradation cartilagineuse accrue.

La synovite se voit en échographie avec la distension du récessus articulaire de la MTP1. Le doppler y est très sensible du fait de l'hyperhémie synoviale visible dès les stades précoces.

1.1.8.3 Scanner

Non recommandé en routine, il permet dans des cas peu typiques de préciser l'étiologie (ostéochondrite disséquante juvénile, lésion ostéochondrale post-traumatique). Son caractère tridimensionnel permet également de cartographier les lésions en précisant leur localisation et d'apprécier leur sévérité.

1.1.8.4 IRM

Elle n'est quasiment jamais réalisée bien que performante pour la visualisation de l'atteinte osseuse, en particulier l'œdème sous chondral, secondaire à l'arthrose. Idéalement il faudrait une injection de gadolinium pour arriver à distinguer un épanchement articulaire de l'épaississement synovial.

1.1.9 Classifications

Il existe plus 18 systèmes de classification, mais aucun consensus ni « gold standard ». Leurs objectifs ont toujours été de trouver une corrélation entre la présentation clinique et radiologique afin de guider l'attitude thérapeutique.

En 1986, Regnauld a classé l'hallux rigidus en trois catégories sur la base des résultats cliniques et radiographiques²⁰ (tableau 1). Hattrup a proposé en 1988 un système de classification en trois grades²¹ (tableau 2), basé sur la sévérité des signes radiologiques d'arthrose visibles sur des clichés standard de face et de profil. Aujourd'hui, la classification la plus complète est probablement représentée par le système de Coughlin et Shurnas²². Ils introduisent en 2003 une classification en quatre grades basée sur la flexion dorsale, l'aspect radiologique et les caractéristiques cliniques (tableau 3).

En 2008, Beeson *et al.* qui au regard de la littérature évaluent les différentes classifications, la considèrent la plus proche d'un « gold-standard »²³.

Grade	Constatations cliniques et radiologiques
1	Limitation de la flexion dorsale et douleur légère ; sur les radiographies ostéophytes dorsaux modérés, sclérose sous chondrale débutante, pas d'atteinte sésamoïdienne.
2	Limitation de la mobilité articulaire (75%), métatarsalgies ; élargissement et aplatissement de la tête métatarsienne et de la base de la phalange proximale, pincement articulaire débutant, élévation structurale du premier rayon, lésion ostéocondrale +/- hypertrophie sésamoïdienne.
3	Ankylose ; pincement articulaire sévère, ostéophytose dorsale, médiale et latérale importante, lésions ostéocondrales de la tête métatarsienne et de la base de la phalange, hypertrophie sésamoïdienne majeure, +/- corps libres ostéophytiques.

Tableau 1 : Classification de Regnauld (1986).

Grade	Caractéristiques radiologiques
1	Formation d'ostéophytes légère à modérée, pas de pincement articulaire.
2	Formation d'ostéophytes modérée, pincement articulaire incomplet, sclérose sous-chondrale.
3	Formation d'ostéophytes marquée, pincement articulaire complet, sclérose sous-chondrale +/- géodes osseuses sous-chondrales.

Tableau 2 : Classification de Hattrup and Johnson (1988).

Grade	Dorsiflexion	Caractéristiques radiologiques*	Caractéristiques cliniques
0	40° à 60° et/ou 10% à 20% de perte par rapport au côté sain	Normal	Pas de douleur ; juste une raideur et une diminution d'amplitude articulaire.
1	30° à 40° et/ou 20% à 50% de perte par rapport au côté sain	Ostéophyte dorsal, rétrécissement de l'interligne articulaire, sclérose péri- articulaire et aplatissement de la tête métatarsienne minime.	Douleurs et raideurs légères ou occasionnelles, douleurs en flexion dorsale et/ou plantaire extrême.
2	10° à 30° et/ou 50% à 75% de perte par rapport au côté sain.	Ostéophytes dorsaux, latéraux +/- médiaux, aspect aplati de la tête de M1, pas plus d'un quart de la surface articulaire dorsale atteinte sur les radios de profil, rétrécissement léger à modéré de l'interligne articulaire et sclérose, pas d'atteinte des sésamoïdes.	Douleur modérée à forte et raideur qui peuvent être constantes ; la douleur survient juste avant la flexion dorsale et plantaire maximale.
3	< 10° et/ou 75% à 100% de perte par rapport au côté sain +/- diminution de la flexion plantaire.	Identique au grade 2 mais avec pincement articulaire et ostéophytes importants, plus d'un quart de la surface articulaire dorsale atteinte sur les radios de profil, sésamoïdes élargis et/ou irréguliers.	Douleur presque constante et raideur importante dans les amplitudes extrêmes uniquement.
4	Identique au grade 3.	Identique au grade 3	Même critère que pour le grade 3 MAIS douleur à la moindre mobilisation passive.
* radiographies en charge de face et de profil			

Tableau 3 : Classification Coughlin (2003).

1.1.10 Traitement médical

Toujours proposé en première intention, ses objectifs sont multiples en essayant d'agir à différents niveaux (fig.10) :

- Diminuer les phénomènes inflammatoires : AINS, traitements antalgiques, cryothérapie, infiltration de dérivés cortisonés ;

- Protéger le conflit mécanique en flexion dorsale : semelles orthopédiques, orthoplasties, rééducation ;
- Diminuer les contraintes mécaniques sur la MTP1 : perte de poids, épargne articulaire, adaptation du chaussage en évitant les talons hauts ou les chaussures serrées ;
- Stabiliser l'arthrose en stimulant la réparation tissulaire : injection d'acide hyaluronique, PRP, chondroïtine, glucosamine, cellules souches.

La compréhension de la physiopathologie de l'arthrose est un élément clé qui permet d'adapter au mieux l'attitude thérapeutique. On distinguera la poussée aigue inflammatoire, qui répondra bien aux AINS ou corticoïdes, de la douleur chronique pour laquelle on privilégiera une viscosupplémentation, du PRP ou des injections de cellules souches.

1.1.11 Techniques chirurgicales

1.1.11.1 Cheilectomie

C'est la technique chirurgicale conservatrice la plus utilisée actuellement¹. Elle consiste à réséquer le 1/3 supérieur de la tête de M1 et les ostéophytes de la base de la phalange (fig.17). Les abords décrits sont multiples ; dorsal, dorso-latéral, médial ou percutané²⁴.

Elle est plutôt réservée aux stades 1 et 2 de la classification de Coughlin et aux index minus avec un M1 déjà court. Elle peut être associée ou non à d'autres gestes comme une ostéotomie métatarsienne et/ou phalangienne, une synovectomie ou encore un microfracturing^{25,26}.

Le Grind-test est important pour juger de la prédictibilité du résultat d'une cheilectomie. Si le test est douloureux alors il vaut mieux éviter de faire une cheilectomie isolée

et plutôt envisager une chirurgie de décompression articulaire ou surtout une arthrodèse. La cheilectomie sera efficace uniquement dans les cas d'hallux rigidus qui présentent une douleur en fin de course, lors de la butée en fin de flexion dorsale ou bien dans les cas d'hallux rigidus indolores avec une raideur isolée.

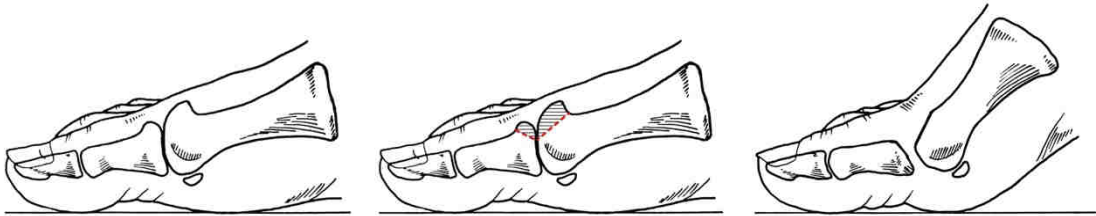


Figure 17 : Cheilectomie.
Illustration de Justine SAUR.

1.1.11.2 Ostéotomies P1

Il en existe deux types, l'ostéotomie de dorsiflexion dite de Moberg et l'ostéotomie raccourcissante.

1.1.11.2.1 ostéotomie de Moberg

Initialement décrite chez l'enfant par Bonney puis adaptée chez l'adulte par Moberg (1979), elle consiste en la résection d'un coin à base dorsale au niveau de la métaphyse proximale de P1 entraînant un cal vicieux en extension. Elle est volontiers associée à une cheilectomie dorsale de la tête de M1 ²⁷. On peut encore en potentialiser l'effet en réalisant une ténotomie du long extenseur de l'hallux à l'IP (fig.18).

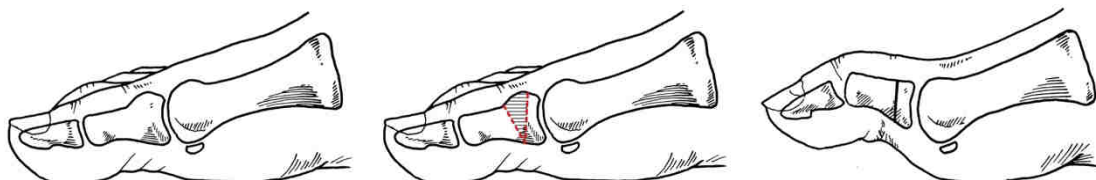


Figure 18 : Ostéotomie phalangienne de Moberg.
Illustration de Justine SAUR.

1.1.11.2.2 ostéotomie accourcissante

Elle est particulièrement indiquée en cas d'hallomégalie. Son principe est de diminuer le bras de levier entre les fléchisseurs et les extenseurs de l'hallux responsable d'un report de charge pulpaire de l'hallux sur le deuxième orteil grâce à un effet attelage (traduction clinique d'une mise en tension excessive des connections anatomiques entre le long fléchisseur de l'hallux et celui des orteils).

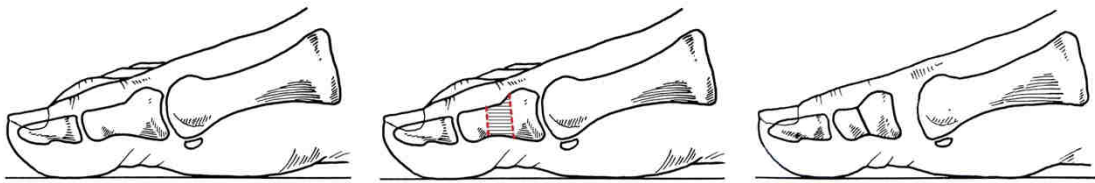


Figure 19 : Ostéotomie phalangienne accourcissante.
Illustration de Justine SAUR.

1.1.11.3 Ostéotomies de M1

1.1.11.3.1 Ostéotomie de décompression

Le principe de base consiste à réaliser un accourcissement de M1 afin de permettre une diminution des pressions exercées sur la MTP1 en agissant sur le bras de levier et la tension des chaînes musculaires. On distingue les ostéotomies selon Weil²⁸ (fig.20) et selon Youngswick²⁹ (fig.21), comparables d'un point de vue biomécanique³⁰.

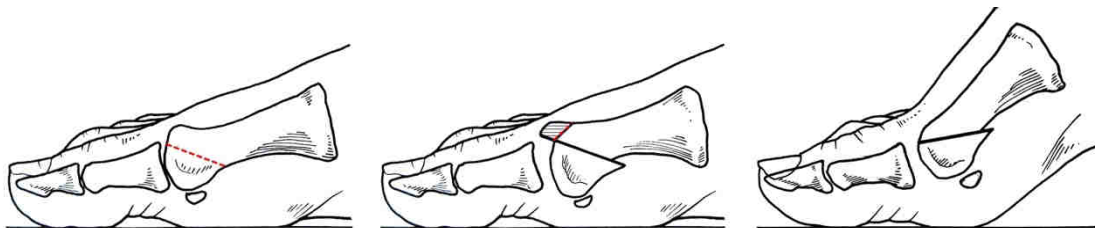


Figure 20 : Ostéotomie oblique selon Weil.

Le trait est oblique de distal en proximal, le déplacement proximal permet la décompression articulaire, l'abaissement de la tête de M1 et si besoin une correction de l'orientation de la surface articulaire par translation ou rotation. Illustration de Justine SAUR.

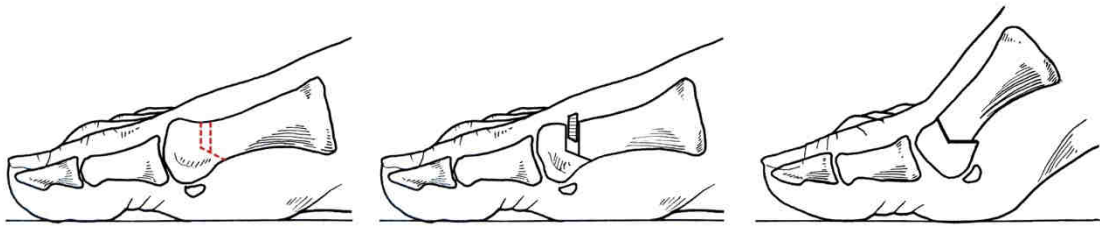


Figure 21 : Ostéotomie de Youngswick.

C'est une ostéotomie en chevron modifiée avec ablation d'une tranche osseuse dorsale pour permettre un déplacement plantaire et proximal contrôlé. Illustration de Justine SAUR.

Toutes deux ont pour conséquences :

- Un raccourcissement de M1 responsable de la décompression articulaire ;
- Un abaissement de la tête de M1 qui corrige le métatarsus elevatus, redonne de la congruence articulaire et en outre protège d'une métatarsalgie de transfert.

1.1.11.3.2 Ostéotomies de flexion dorsale

On distingue également deux techniques, la première décrite par Watermann (1927) puis adaptée par Diebold (1991) qui consiste à réséquer un trapèze à base dorsale, emportant l'ostéophyte (fig.22). La deuxième, appelée « WDO » (Weil Dorsal-Flexion Osteotomy), est une variante décrite par Weil (1994) qui modifie l'obliquité de l'ostéotomie originelle décrite précédemment pour permettre de la fixer plus facilement ³¹ (fig.23).

Dans les deux cas, la fermeture de l'ostéotomie entraîne une modification de l'arc de mobilité de la MTP1 en utilisant plus le cartilage plantaire de la tête de M1. Elles sont indiquées pour les arthrose de stade 1-2 parfois 3 et en cas d'index minus quand le recul, exposant à un transfert de charge, n'est pas conseillé. Elles sont contre-indiquées en cas de déficit de flexion plantaire de la MTP1 ou en cas de lésion cartilagineuse plantaire.

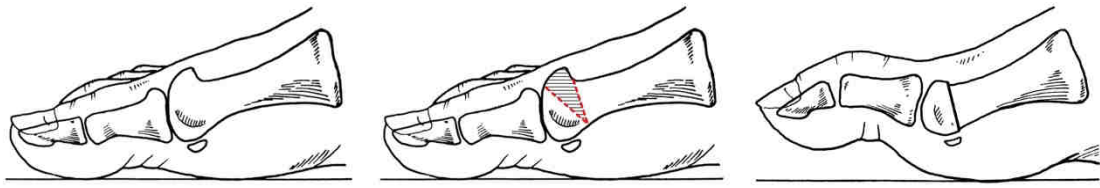


Figure 22 : *Ostéotomie de Watermann-Diebold.*
Illustration de Justine SAUR.

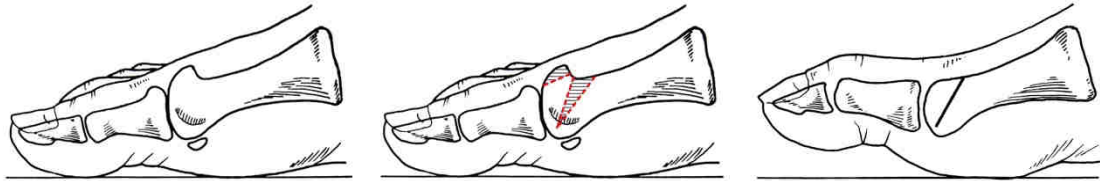


Figure 23 : *Ostéotomie de flexion-dorsale selon Weil ou "WDO".*
Illustration de Justine SAUR.

1.1.11.4 Arthrodèse

Décrite pour la première fois par Broca en 1852, c'est la seule technique chirurgicale à avoir obtenu une recommandation de grade B d'après la revue de la littérature ¹. Elle semble donc être l'option la plus efficace et la plus reproductible soit le « gold standard » pour la prise en charge de l'hallux rigidus modéré à sévère ³². Elle est principalement réservée aux stade 3 et 4 et plus rarement à certains stades 2 ³³. Son principe est bien codifié mais les techniques tout comme les moyens de fixation sont très nombreux (fig.24).

La chirurgie peut se faire à ciel ouvert, en percutané ou sous arthroscopie :

A **ciel ouvert**, l'avivement osseux peut être sphérique ou plan, instrumenté ou manuel. Aucune étude n'a retrouvé de supériorité d'une technique par rapport à une autre. Le taux de fusion dépend principalement de la qualité de la préparation des surfaces osseuses ^{34,35}.

La **technique arthroscopique** a été décrite en 1999 ^{36,37}. A ce jour, très peu d'articles sont référencés pour cette technique ce qui lui confère un grade I de recommandation ³⁸.

En **Percutané** le principal avantage par rapport à une approche plus conventionnelle est la faible rançon cicatricielle et le respect des connexions vasculaires et tissulaires péri-articulaires qui participent à la stabilisation. Les taux de fusion sont comparables aux techniques à ciel ouvert et les suites simplifiées. Cependant le percutané n'a qu'un grade I de recommandation par manque de publications sur le sujet ³⁹.

Le réglage de l'arthrodèse est le point crucial qui conditionne le résultat encore plus que le taux de fusion. Dans le **plan sagittal** on recherche un appui pulpaire dynamique au sol. Cet appui limite la perte de force de propulsion qui est inévitable dans cette procédure ⁴⁰. Les dogmes angulaires du 15-20° de flexion dorsale pour le réglage dans le plan sagittal doivent être abandonnés car cet angle varie en fonction du type de pied (creux, physiologique ou plat) et du type de chaussage habituel des patients si l'on cherche à obtenir un bon appui pulpaire. Dans le **plan axial** il doit permettre de supprimer un conflit avec le deuxième orteil mais également de corriger un hallux valgus associé ⁴¹. Enfin, dans le **plan frontal** il faut respecter un parallélisme entre le sol et le plan unguéal ⁴².

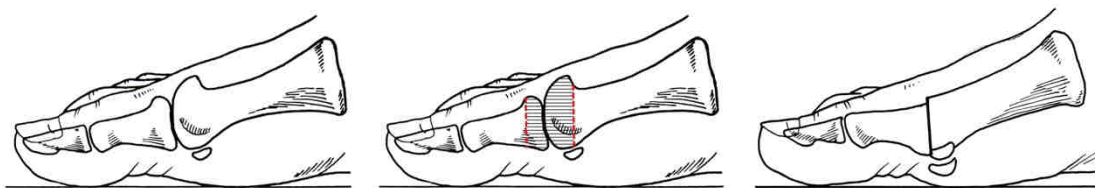


Figure 24 : Arthrodèse métatarso-phalangienne.
Illustration de Justine SAUR.

Pour l'ostéosynthèse, le cahier des charges impose un montage solide qui empêche la distraction plantaire. En effet, lors de la mise en charge d'une arthrodèse, on observe des forces de compression dorsale et de distraction plantaire entre M1 et P1 (fig.25).

En respectant ce principe biomécanique, il semble que le montage par plaque dorsale et vis plantaire soit le plus stable ^{43,44} bien que d'autres techniques aient fait la preuve de leur efficacité ⁴⁵.

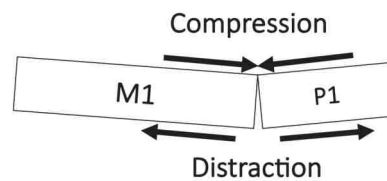


Figure 25 : Schéma illustrant les forces de compression et distraction qui s'appliquent lors de la mise en charge du premier rayon après une arthrodèse métatarso-phalangienne.

M1 : premier métatarsien.

P1 : première phalange de l'hallux.

Ses bons résultats pour les hallux rigidus modérés à sévères en font la technique de référence à ce jour. D'après une étude de Da Cunha *et al.* on retrouve 96% de satisfaction chez les patients de moins de 55 ans avec 72% retour à une activité sportive après chirurgie ⁴⁶

Ses principales complications sont par ordre de fréquence décroissante la gêne liée au matériel, la pseudarthrodèse, une malposition de l'hallux qui peut gêner pour la marche et le chaussage, des métatarsalgies de transfert en cas de défaut d'appui sur M1 ou une malposition de l'articulation interphalangienne ^{47,48}. Selon les séries publiées on peut observer jusqu'à 20% de reprises chirurgicales ⁴⁹.

1.1.11.5 Arthroplasties

Cette technique trouve son sens lorsqu'une chirurgie conservatrice est dépassée mais que l'arthrodèse n'est pas souhaitée. On en décrit plusieurs modalités : des arthroplasties de résection, d'interposition et prothétiques.

1.1.11.5.1.1 Arthroplasties de résection

1.1.11.5.1.1.1 Technique de Valenti

Le principe est proche de celui de la cheilectomie et consiste en la résection des surfaces endommagées de la tête de M1 et de la base de P1 par deux ostéotomies avec une angulation de 30° et 45° respectivement ⁵⁰. La résection au niveau de M1 est plus importante que dans la cheilectomie mais ne doit pas dépasser 50% de la surface de la tête (fig.26). La terminaison du tendon du court fléchisseur est préservée.

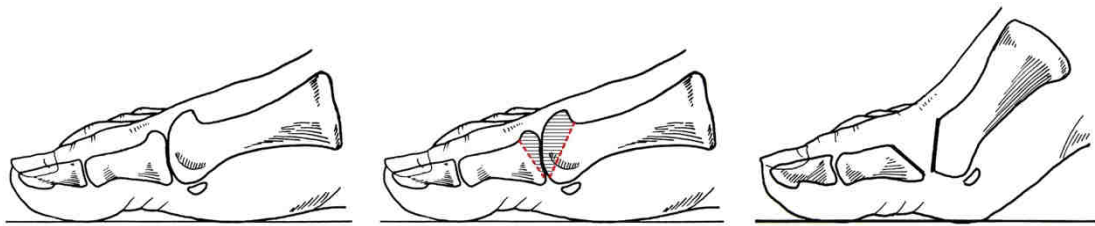


Figure 26 : Arthroplastie de résection selon Valenti.

Illustration de Justine SAUR.

Cette « arthrectomie en charnière » permet de préserver la fonction articulaire et redonne de la mobilité notamment en flexion dorsale ⁵¹. Les résultats sont stables dans le temps mais on observe souvent une perte de la force d'appui de l'hallux, néanmoins Saxena *et al.* ont montré que sur une population de sportifs, 94% avaient repris une activité au même niveau entre 8 et 16 semaines après la chirurgie ⁵².

1.1.11.5.1.1.2 Technique de Keller

Elle consiste en la résection complète de la base de P1 afin de décompresser l'articulation et relâcher les parties molles (fig.27). Efficace sur la douleur, elle est réservée aux cas d'arthrose sévère chez les personnes âgées avec une activité réduite. Chez les patients jeunes et actifs ou les patients présentant des métatarsalgies elle est fortement déconseillée ⁵³.

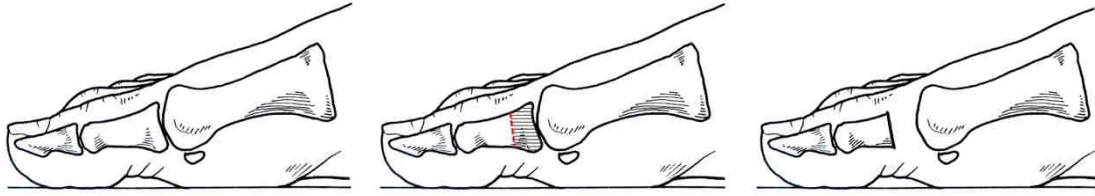


Figure 27 : Arthroplastie de résection selon Keller.
Illustration de Justine SAUR.

Ses principales complications sont l'apparition secondaire d'une déformation de l'orteil en hyperextension ou « cock-up deformity », une faiblesse de l'appui de l'hallux du fait du recul des sésamoïdes ou une décompensation des rayons latéraux avec apparition de métatarsalgies^{54,55}.

1.1.11.5.1.2 Arthroplasties d'interposition

Le principe consiste à réaliser une cheilectomie et une résection de la base de P1 ; les lésions cartilagineuses de la tête de M1 sont ensuite recouvertes par un tissu d'interposition¹⁷.

Ces techniques ont l'avantage de ne requérir aucun sacrifice osseux sur le métatarsien, la chirurgie de révision reste de ce fait plus aisée, et elles permettent de préserver la stabilité et la mobilité de la MTP1 (fig.28).

On peut interposer :

- Du tissu autologue⁵⁶ (capsule articulaire, tendon du court extenseur de l'hallux, tendon gracilis) ;
- De l'allogreffe⁵⁷ (implant à base de derme humain acellulaire) ;
- Ou bien de la xélogreffe (peu recommandée car réaction inflammatoire importante).

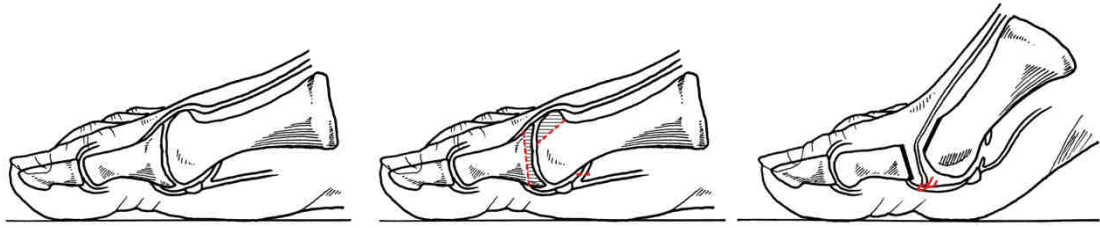


Figure 28 : Arthroplastie d'interposition.
Illustration de Justine SAUR.

Dans la littérature, le taux de satisfaction de ces techniques est d'environ 87%. En revanche le taux de complications est également élevé : 13 à 57% de métatarsalgies secondaires, 10% de perte de contact de l'hallux avec le sol, et 5% d'ostéonécrose de la tête de M1 pour ne citer que les plus fréquentes ⁵⁸.

Les résultats ne sont donc toujours pas à la hauteur des avantages théoriques qu'elles présentent. En raison de la fréquence élevée des complications, l'arthroplastie d'interposition ne peut être proposée qu'aux patients âgés et sédentaires qui n'ont pas de grandes attentes fonctionnelles.

1.1.11.5.1.3 Arthroplasties prothétiques

1.1.11.5.1.3.1 Hémiarthroplasties

Le principe consiste à faire un resurfaçage de la surface articulaire la plus abîmée, base de P1 ou tête de M1.

Resurfaçage de la tête métatarsienne

Cette technique est relativement récente, les premières poses ayant été effectuées en 2005. Les implants de tête métatarsienne autorisent une résection osseuse à minima et permettent de conserver les insertions distales des muscles intrinsèques de l'hallux (fig.29).

L'arthrodèse secondaire en cas d'échec reste donc possible. Par ailleurs, cette technique décomprime aussi l'articulation en permettant un léger recul de la tête de M1.

Les résultats restent controversés avec des taux de satisfaction et des douleurs résiduelles qui varient de 41% à 98% selon les études ⁵⁹⁻⁶¹.



Figure 29 : Radio de face et de profil d'une hémiprothèse métatarsienne HemiCAP[®] system

Implant d'hydrogel de cartilage synthétique

Développé en 2002 pour le genou, il a été adapté à partir de 2008 à l'articulation métatarso-phalangienne ^{62,63}. Il est composé d'hydrogel d'alcool polyvinylique synthétique (Cartiva[®] Synthetic Cartilage Implant) dont la teneur en eau et les propriétés biomécaniques sont comparables à celles du cartilage articulaire humain sain (fig.30, 31, 32).

Une série prospective à 5 ans de recul montre des résultats satisfaisants sur le plan fonctionnel et la douleur, stables dans le temps, avec un taux de survie des implants de 84,5% ⁶⁴ ; Cependant, aucun grade de recommandation n'a encore pu être établi du fait du manque de publication à fort niveau de preuve ⁶⁵.



Figure 30 : *Implant Cartiva® (Wright Medical)*



Figure 31 : *Radio de face avant pose de l'implant.*



Figure 32 : *Radio de face avec implant en place.*

Hémiarthroplastie phalangienne proximale

Cette Hémi-prothèse a été décrite en 1994 par Townley et Taranow⁶⁶ mais la première pose remonte à 1950. La résection osseuse sur la base de P1 reste minime et une cheilectomie de la tête de M1 était généralement associée (fig.33). Les principales complications rapportées sont l'infection et l'erreur technique avec un implant surdimensionné responsable de douleurs sésamoïdiennes. Les résultats dans la littérature ne s'accordent pas tous concernant le taux de satisfaction⁶⁷. Cette technique reste malgré tout une alternative possible à l'arthrodèse pour certains cas bien sélectionnés d'hallux rigidus de stade 2 ou 3.



Figure 33 : *Radio de face et de profil d'une hémi-prothèse phalangienne Biopro®*

1.1.11.5.1.3.2 Arthroplasties totales

Le concept de remplacement prothétique de la MTP1 n'est pas nouveau, la première pose datant des années 1950. Plusieurs générations d'implants ont vu le jour sans pouvoir prévaloir sur l'arthrodèse ⁶⁸.

Prothèses en silicone (fig.34, 35)

Malgré des résultats initiaux prometteurs sur la douleur, elles ont été abandonnées du fait de leur faible durée de vie et leur taux de complications élevé (plus de 57% d'échecs) ⁶⁹. Les principales complications rapportées étaient la siliconite, la rupture d'implants et l'enraidissement secondaire à l'apparition d'ostéophytes ⁶⁸.



Figure 34 : Prothèse monobloc en silicone, flexible, à double queue.



Figure 35 : Troisième génération de prothèses avec une bague en titane. Permet de réduire les contraintes sur l'interface os-implant.

Prothèses à glissement métal-polyéthylène

Les premiers implants en chrome-cobalt et polyéthylène conçus comportaient deux composants, un phalangien et un métatarsien (fig.36, 37, 38). Bien qu'ayant fait la preuve de leur efficacité sur la disparition des douleurs, le taux de complications (descellement, infections, ostéolyse, raideur) reste très élevé ⁷⁰. Plusieurs études comparatives ont conclu qu'elles n'étaient de ce fait pas recommandées, l'arthrodèse restant l'intervention de choix pour les stades avancés d'arthrose ^{32,71}.



Figure 36 : Prothèse BioAction® (OsteoMed)



Figure 37 : Prothèse ReFlexion® (OsteoMed)



Figure 38 : Prothèse ToeFit Plus® (Smith & Nephew)

Les prothèses de dernière génération ont 3 composants. Elles ont la particularité d'avoir comme certaines prothèses de chevilles un composant en polyéthylène mobile entre les deux implants métatarsien et phalangien afin de mieux répartir les contraintes (fig.39). Bien que les résultats préliminaires soient encourageants et semblent résister à l'épreuve du temps, il y a ce jour très peu de publications à leur sujet ⁷².



Figure 39 : Prothèse RotoGlide® (Implant International)

En conclusion, quel que soit le type d'implant, l'arthroplastie prothétique reste une chirurgie difficile avec un sacrifice osseux important. Le taux de complications reste non négligeable et la chirurgie de révision difficile. Cette chirurgie est donc peu recommandée et devrait être réservée à des chirurgiens expérimentés ⁷³.

1.1.11.5.1.3.3 Prothèses d'interposition

Le principe consiste à réséquer les surfaces articulaires métatarsienne et phalangienne et à y interposer une prothèse. Cette technique est plus proche de la résection arthroplastique de la base de la première phalange que d'une prothèse à proprement parler.

Les avantages attendus par rapport aux arthroplasties simples sont de limiter la surface de résection, de conserver la longueur du premier rayon et ainsi la fonction d'appui du premier orteil. La mise en place d'un implant permet la formation d'une néo-articulation fibreuse autour de l'implant. Ils peuvent si nécessaire être enlevés secondairement une fois la néo-articulation formée.

On distingue plusieurs type d'implants :

La prothèse bouton métallique

On l'attribue à Regnauld et Barouk qui l'ont mise au point dans les années 1980 ⁷⁴. Le principe est celui d'un « spacer » temporaire en acier inoxydable (fig.40,41). Après résection des ostéophytes, la prothèse était insérée dans l'interligne articulaire et stabilisée par une broche provisoire laissée en place 1 mois. Une seconde intervention était requise entre 6 mois et 1 ans pour enlever la prothèse.

Cette technique a été peu à peu abandonnée pour le premier rayon mais reste utilisée pour les articulations métatarso-phalangiennes des rayons latéraux, notamment dans les cas de polyarthrite rhumatoïde.



Figure 40 : Aspect pré-opératoire, à 1 mois et à 2 ans après la pose d'une prothèse bouton.
(Photo de LS Barouk)

A) Hallux rigidus stade 4 selon Coughlin.

B) Radio à 1 mois post opératoire stabilisation par sa broche.

C) Radio à 2 ans post opératoire : aspect final après ablation de la prothèse



Figure 41 : Prothèse-bouton métallique.

Les implants en Pyrocarbone

Ils sont sphériques, similaires à ceux que l'on utilise à la main pour l'articulation trapézo-métacarpienne (fig.42). Ils peuvent provoquer un inconfort douloureux plusieurs semaines avant d'obtenir l'indolence mais par ailleurs peu de complications ont été rapportées. Ces implants peuvent s'avérer utiles en cas de chirurgie de révision ⁷⁵.



Figure 42 : Implant Pyrocarbone HAPY®

1.2 Objectif de l'étude

L'**objectif principal** de notre étude était d'analyser les résultats cliniques, radiologiques et les complications de l'ostéotomie de M1 selon Weil dans la prise en charge de l'hallux rigidus.

Les objectifs secondaires étaient de rechercher des facteurs prédictifs de bons ou mauvais résultats, en particulier :

- Le stade de Coughlin pré-opératoire.
- L'index métatarsien pré-opératoire.
- Le raccourcissement.

2 Matériel et Méthode

2.1 Matériel

Il s'agit d'une étude de cohorte rétrospective et multicentrique avec des patients en provenance de trois centres, le Centre Médico-Chirurgical Universitaire du Pied (1-CMUP) au CHU de Bordeaux, le Centre de Chirurgie Orthopédique et Sportive (2-CCOS) à Mérignac et l'Institut de la Cheville et du Pied (3-ICP) à Paris. Les patients étaient opérés par 2 chirurgiens (PB et OL).

2.1.1 Recueil des données

Nous avons effectué un recueil de données rétrospectif de tous les patients opérés entre Janvier 2009 et Avril 2019 afin d'avoir au minimum 1 an de recul dans les trois centres sus-cités. Pour ce travail nous avons obtenu l'avis favorable du Comité de Protection des Personnes (CPP) et effectué la déclaration de conformité au référentiel de méthodologie de référence MR-003 à la Commission Nationale informatique et Libertés (CNIL) (Annexe 1).

La liste de patients était établie en se basant sur une analyse informatique recroisant les données du codage CCAM et le code de la Classification internationale des Maladies (CIM-10 : M20.2/hallux rigidus).

In fine, 151 patients (174 pieds) ont été identifiés. Le diagnostic d'hallux rigidus reposait sur les données de l'interrogatoire et de l'examen clinique. Il était confirmé par des radiographies du pied en charge, de face et de profil confirmant l'arthrose métatarso-phalangienne du premier rayon.

2.1.2 Critères d'inclusion

Pour ce travail les critères d'inclusion étaient :

- Un diagnostic d'hallux rigidus posé,
- Un échec du traitement médical bien conduit pendant 6 mois,
- Un bilan radiologique pré-opératoire en charge avec des incidences de face et de profil,
- Une chirurgie de M1 selon la technique d'ostéotomie accourcissante de Weil,
- Une consultation de contrôle avec au moins 6 mois de recul post opératoire,
- Un minimum de 1 an de recul pour le questionnaire téléphonique.

2.1.3 Critères d'exclusion

Les facteurs d'exclusion étaient :

- Un hallux rigidus d'étiologie post-traumatique ou secondaire à une ostéochondrite disséquante chez le jeune,
- Un antécédent de chirurgie du premier métatarsien,
- Un dossier incomplet, notamment lorsque les amplitudes articulaires pré et post-opératoire n'étaient pas renseignées, ou qu'il était impossible de récupérer le bilan d'imagerie pré et post opératoire,
- Le refus de répondre au questionnaire.

Au total, 50 patients (58 pieds) ont été exclus de l'étude car ils possédaient au moins 1 critère d'exclusion.

2.1.4 Perdus de vue

Trois patients (2,5%) n'ont pas pu être recontactés et ont été considérés comme perdus de vue. L'analyse a donc porté sur un total de 98 patients soit 113 pieds (fig.43).

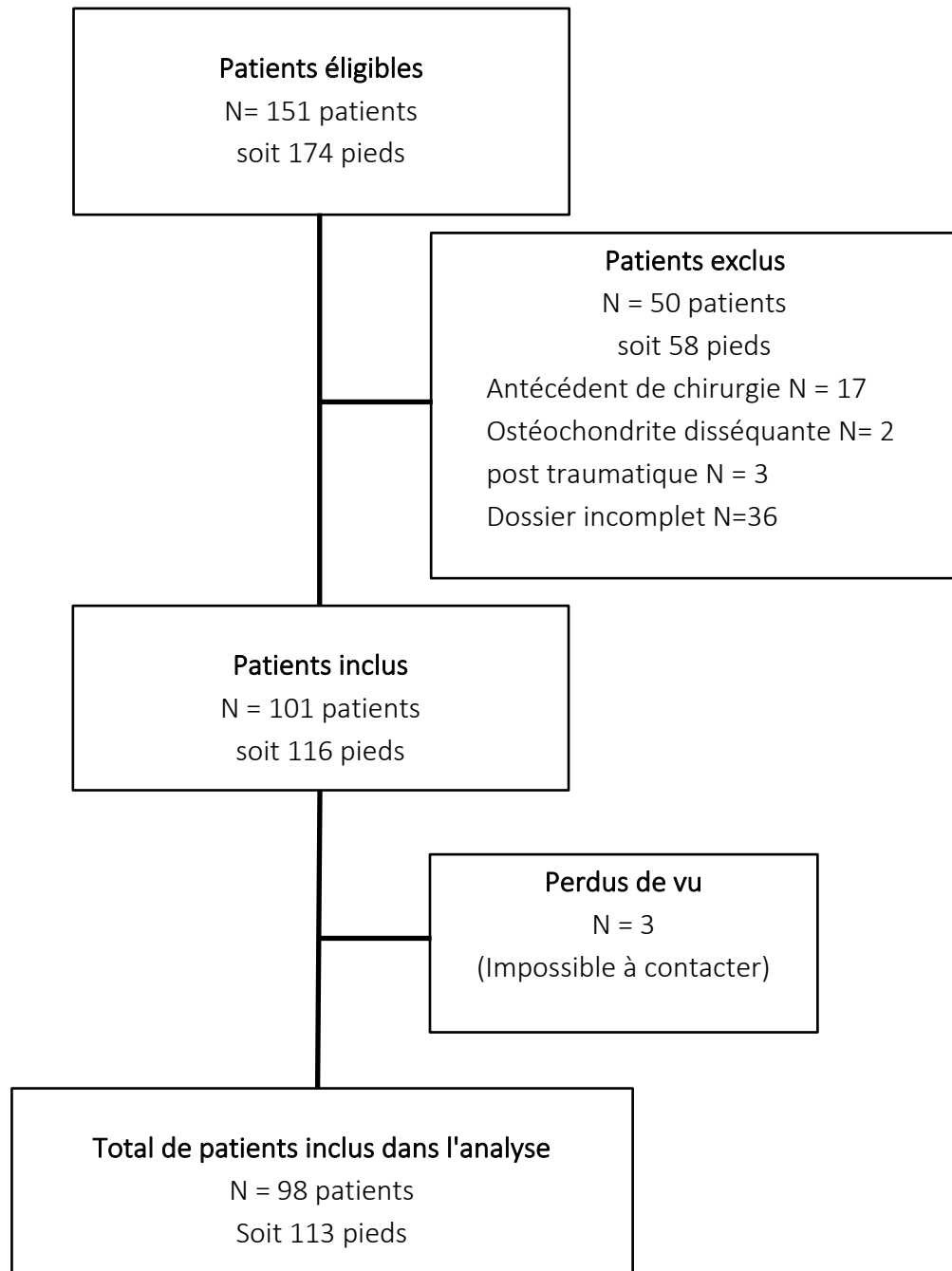


Figure 43 : Diagramme de flux.

2.2 Méthode

2.2.1 Critères d'évaluation clinique

2.2.1.1 *Score AOFAS*

Il a été calculé en consultation pour tous les patients en pré-opératoire, à 6 mois et au dernier recul. Adopté par l'American Orthopaedic Foot and Ankle Society^{76,77}, il reste le score clinique le plus utilisé pour quantifier la douleur (40 points), la fonction (45 points), et les déformations de l'avant-pied (15 points). Il intègre à la fois des facteurs subjectifs et objectifs. Son total atteint 100 points lorsque le premier rayon est indolore, qu'il n'y a pas de gêne pour le chaussage ou pour les activités sportives et de la vie quotidienne et que l'orteil est bien aligné (annexe 2).

2.2.1.2 *Amplitudes articulaires*

Les amplitudes articulaires (globale, flexion dorsale et flexion plantaire) ont été mesurées en chaîne ouverte de façon systématique pour tous les patients en pré-opératoire, à 6 mois et au dernier recul.

2.2.1.3 *Questionnaire téléphonique*

Tous les patients de l'étude ont été appelés par un examinateur indépendant entre février et mai 2020 afin de répondre à un questionnaire qu'il avait élaboré.

Il reprenait les critères subjectifs du score AOFAS qui pouvaient être évalués par l'interrogatoire concernant la douleur, l'autonomie et le chaussage. Il analysait aussi l'aspect esthétique et la satisfaction globale du patient ainsi que ses capacités à la pratique sportive. Enfin, il leur était demandé s'ils seraient prêts à refaire la même intervention (annexe 3).

2.2.2 Critères d'évaluation radiologique

2.2.2.1 Index métatarsien

L'index métatarsien ⁹ était défini en pré-opératoire sur des radios de face en charge. Le rapport entre M1 et M2 était classé comme suit : « plus », « plus-minus » ou « minus » selon que le premier métatarsien était respectivement plus long, égal ou plus court que le deuxième métatarsien.

2.2.2.2 Raccourcissement

Ne disposant pas toujours de l'échelle des radios nous n'avons pas pu mesurer le raccourcissement de M1 en valeur absolue. Nous avons donc utilisé les données de longueur de M1 et M2 mesurées sur chaque cliché pré et post opératoire puis nous avons normalisé nos résultats à partir de la longueur de M2 qui ne changeait pas (ou M3 en cas de chirurgie de M2 associée). Nous avons ainsi pu quantifier le taux de raccourcissement post-opératoire (TR^{po}) exprimé en pourcentage.

	Pré-opératoire		Post-opératoire	
	M1	M2	M1	M2
Longueur apparente sur la radio (mm) (valeur connue)	m_{1preop}	m_{2preop}	$m_{1postop}$	$m_{2postop}$
Longueur réelle de l'os (mm) (valeur inconnue)	L_{1preop}	L_2	$L_{1postop}$	L_2
Échelle de la radio	ech1	ech1	ech2	ech2

Tableau 4 : Présentation des données utilisées pour calculer le TR^{po} .

L'échelle est définie par le rapport entre la mesure d'un objet réel et la mesure de sa représentation :

$$\text{Échelle} = \frac{\text{Longueur apparente (mm)}}{\text{Longueur réelle (mm)}} \quad \Rightarrow \quad \text{Longueur réelle (mm)} = \frac{\text{Longueur apparente (mm)}}{\text{Échelle}}$$

Ainsi on peut exprimer nos longueurs réelles selon les formules suivantes :

$$L_{1\text{preop}} = \frac{m_{1\text{preop}}}{\text{ech1}}$$

$$L_2 = \frac{m_{2\text{preop}}}{\text{ech1}}$$

$$L_{1\text{postop}} = \frac{m_{1\text{postop}}}{\text{ech2}}$$

$$L_2 = \frac{m_{2\text{postop}}}{\text{ech2}}$$

Le taux de raccourcissement post opératoire peut donc s'exprimer selon la formule suivante :

$$\text{TR}^{\text{po}} (\%) = 1 - \frac{L_{1\text{postop}}}{L_{1\text{preop}}} \times 100 = 1 - \frac{m_{1\text{postop}}}{\text{ech2}} \times \frac{\text{ech1}}{m_{1\text{preop}}} \times 100$$

Normalisation :

L_2 est notre valeur de référence car quelle que soit l'échelle des radios pré et post-opératoire, sa longueur réelle n'est pas modifiée par la chirurgie. Nous pouvons donc écrire :

$$L_2 = \frac{m_{2\text{preop}}}{\text{ech1}} = \frac{m_{2\text{postop}}}{\text{ech2}} \quad \Rightarrow \quad \frac{\text{ech1}}{\text{ech2}} = \frac{m_{2\text{preop}}}{m_{2\text{postop}}}$$

Le TR^{po} (exprimé en pourcentage) peut donc se calculer selon la formule suivante :

$\text{TR}^{\text{po}} (\%) = 1 - \frac{L_{1\text{postop}}}{L_{1\text{preop}}} \times 100 = 1 - \frac{m_{1\text{postop}}}{m_{1\text{preop}}} \times \frac{m_{2\text{preop}}}{m_{2\text{postop}}} \times 100$
--

C'est en appliquant cette formule qu'il a été possible de quantifier le pourcentage de raccourcissement pour chaque patient après la chirurgie.

2.2.3 Analyse en sous-groupe

Nous avons cherché à déterminer des facteurs prédictifs de bon ou mauvais résultats, en considérant le stade de Coughlin et l'index métatarsien.

Pour chaque facteur, nous avons défini des sous-groupes et recherché une différence de résultats post-opératoire pour le score AOFAS, les amplitudes articulaires, le raccourcissement de M1 et la survenue de complications.

- Stade 1, stade 2 et stade 3 de Coughlin
- Index métatarsien plus, plus-minus et minus.

Une autre analyse en sous-groupe a été réalisée afin de rechercher une relation entre l'importance du raccourcissement (<5%, 5-15%, >15%) et la survenue de complications majeures (métatarsalgies de transfert ou syndrome de Morton principalement).

2.2.4 La technique chirurgicale

2.2.4.1 *Indications retenues pour l'étude*

Les patients opérés présentaient des stades 1 à 3 d'hallux rigidus, avec une demande fonctionnelle importante et un index plus, plus-minus ou très faiblement minus.

La mobilité résiduelle était indolore en dehors des amplitudes extrêmes (grinding test négatif).

2.2.4.2 Installation du malade

L'intervention était le plus souvent réalisée sous anesthésie locorégionale. Une antibioprophylaxie intra-veineuse était administrée selon le protocole du CLIN en vigueur dans l'établissement en question. Le patient était installé en décubitus dorsal, le pied opéré dépassant de la table alors que le membre inférieur controlatéral était fléchi à 90°. Un garrot était positionné à la cheville. L'amplificateur de brillance était installé du côté du pied opéré afin de contrôler les gestes osseux et régler les ostéotomies.

2.2.4.3 Matériel

L'ostéotomie était réalisée à la scie oscillante montée sur un moteur à main (lame de 115 Stryker®) et la fixation effectuée par une ou deux vis selon la qualité de l'os (vis 3A diamètre 2,5mm, FH Orthopedics® dans les centres 1 et 3 ou vis HCS diamètre 2,5mm, Zimmer® dans le centre 2) (fig.44, 45).



Figure 44 : Vis d'ostéosynthèse
En rose : vis 3A FH Orthopedics®
En gris : vis HCS® Zimmer



Figure 45 : Moteur à main avec lame de scie oscillante.

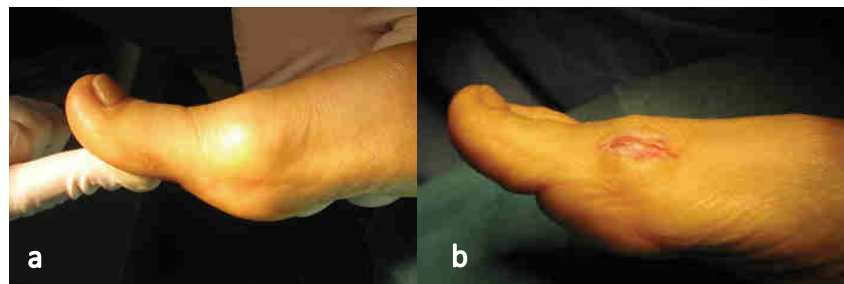
2.2.4.4 La technique opératoire

L'ostéotomie raccourcissante selon Weil de M1 a été décrite par Lundeen²⁸ et Ronconi⁷⁸ en 2000.

Une voie d'abord médiale était utilisée pour exposer l'articulation et éviter des lésions tendineuse ou nerveuses. Après l'ouverture capsulaire longitudinale exposant la face médiale de la tête métatarsienne une excision de l'ostéophyte dorsal était réalisée au ras de la surface articulaire. L'ostéotomie métatarsienne débutait alors à ce niveau. Le trait était oblique de dorsal-distal en plantaire-proximal vers le col métatarsien avec une angulation comprise entre 35° et 45°. Après abaissement et recul de la tête métatarsienne (recul automatique pondéré pour éviter un raccourcissement trop important), la partie résiduelle de l'exostose dorsale était réséquée. Une vérification de l'orientation de la surface articulaire de la tête de M1 était parfois nécessaire par fluoroscopie peropératoire (contrôlé par une broche « joystick » si nécessaire).

La fixation était effectuée par une ou deux vis selon la qualité de l'os, perpendiculaire au plan de la coupe, de dorsal en plantaire.

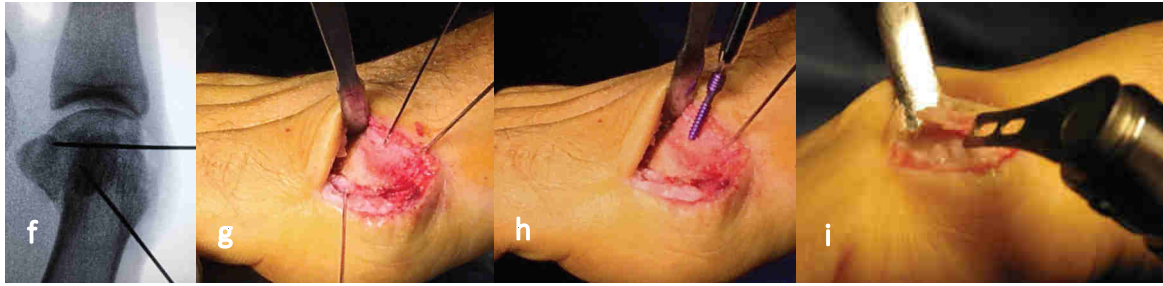
La fermeture était effectuée plan par plan avec du fil résorbable à la peau. Un contrôle radiologique était systématique pour contrôler le geste en fin de procédure (fig.46).



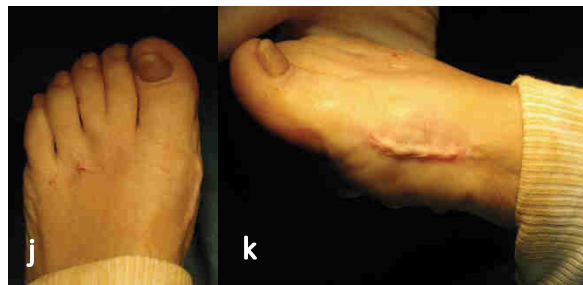
Aspect préopératoire (a) et après incision médiale (b).



Exposition de la tête métatarsienne (c), visualisation de l'usure dorsale de la surface articulaire. Réalisation du trait d'ostéotomie à la scie (d). Translation proximale et plantaire automatique une fois le trait d'ostéotomie complété (e).



Contrôle du déplacement recherché par des broches « joystick » si nécessaire (f).
 Mise en place de 1 ou 2 broches une fois la correction recherchée obtenue (g).
 Après mesure de la longueur, mise en place d'une ou deux vis canulée (h).
 Régularisation de la casquette osseuse résiduelle à la scie (i).



Aspect du pied en fin d'intervention (j,k).



Radio pré-opératoire (l) : pincement complet de l'interligne et osteophytes latéraux.
 A droite, radio post-opératoire du même patient (m) qui montre la décompression articulaire, le raccourcissement et le recentrage des sésamoïdes.

Figure 46 : Photos peropératoires d'une chirurgie d'hallux rigidus selon la technique d'ostéotomie accourcissante de Weil.
 (photos de O. Laffenetre et P. Barouk)

Une ostéotomie de P1 selon la technique de Akin était nécessaire dans 39 cas et selon la technique de Moberg pour 49 cas (fig.47). Un geste sur les parties molles (ténotomie du long fléchisseur de l'hallux, syndrome de l'attelage) était nécessaire dans 31 cas (fig.48) et des gestes sur les rayons latéraux (griffe d'orteil, ostéotomies métatarsiennes) dans 30 cas.



Figure 47 : Ostéotomie percutanée de la première phalange à la fraise. (Photo de O. Laffenetre).



Figure 48 : ténatomie percutanée du long extenseur de l'hallux en regard de l'articulation interphalangienne. (Photo de O. Laffenetre).

2.2.4.5 Suite et suivi post opératoire

Dans la majorité des cas l'intervention était réalisée en chirurgie ambulatoire. Le patient regagnait son domicile avec une chaussure plate à semelle rigide pendant 2 à 4 semaines pour protéger les ostéotomies (chaussure Podalux® ou IFOS®) (fig.49). L'appui complet était autorisé d'emblée avec comme consigne de réduire les déplacements au minimum nécessaire pour les activités de la vie quotidienne et de prévoir des plages de repos avec surélévation de la jambe pour limiter l'œdème pendant les 15 premiers jours.



Figure 49 : Chaussure chirurgicale Podalux® à gauche, IFOS® à droite.

Les patients étaient revus en consultation entre 6-8 semaines, à 6 mois et à 1 an post-opératoire pour un contrôle radio-clinique. La reprise de la conduite automobile était autorisée à partir de la 5^{ème} semaine. La reprise du sport était autorisée à partir de 45 jours post-opératoire pour les sports sans impact (vélo, natation, marche) puis progressivement et sans limite à partir du 5^{ème} mois post-opératoire.

2.2.5 Analyse statistique

L'analyse statistique descriptive des variables quantitatives précisait pour chaque variable les paramètres de position (moyenne, médiane, minimum, maximum, premier et troisième quartiles) et de dispersion (variance, écart-type, étendue, écart interquartile). Le test de Shapiro-Wilk et des diagrammes quantiles-quantiles testaient le caractère gaussien des données. Le descriptif des variables qualitatives s'est fait en donnant les effectifs et proportions de chaque modalité dans l'échantillon.

L'analyse inférentielle pour les variables quantitatives s'est faite avec des modèles linéaires mixtes pour les analyses longitudinales et non-mixtes pour les autres. Des comparaisons multiples entre les différents groupes ont été réalisées et une correction du risque alpha a été appliquée selon la méthode du pas unique. Pour les variables qualitatives, les analyses ont été réalisées avec des modèles logistiques.

Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R dans sa version 4.0.2 ainsi qu'avec tous les logiciels requis.

3 Résultats

3.1 Caractéristiques de la population

3.1.1 Age et sexe ratio

L'âge moyen de la population au moment de la chirurgie était de 56 [25-79] ans (fig.50).

Notre cohorte comprenait 98 patients, 78 femmes (81%) et 20 hommes (19%).

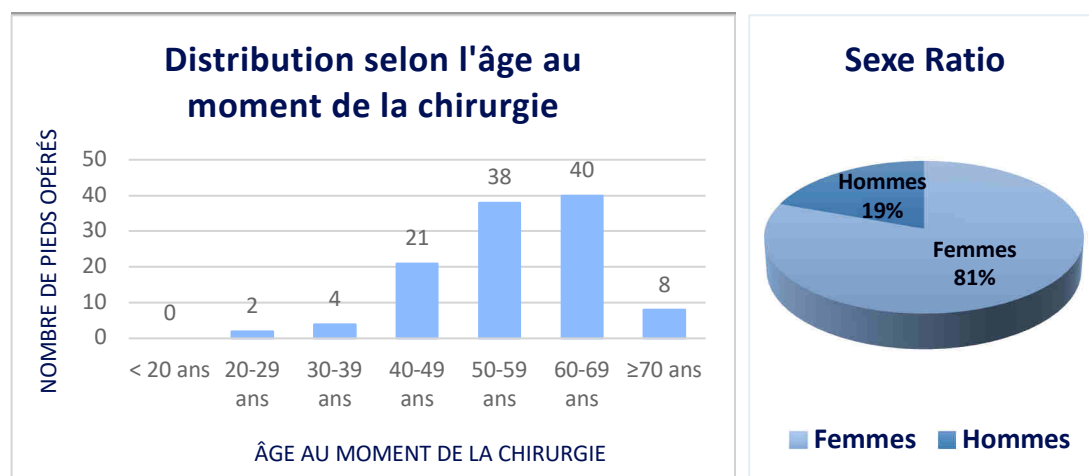


Figure 50 : Répartition de la population selon le sexe et l'âge au moment de la chirurgie.

3.1.2 Habitus

3.1.2.1 Facteurs de risques

Nous avons recherché dans notre population des facteurs de risques de complications pour la chirurgie de l'hallux. Il y avait 13 patients fumeurs (11,5%), 3 avec un IMC>30 (2,6%) et aucun avec antécédent de diabète.

3.1.2.2 Pratique sportive

Soixante et onze patients (72,5 %), pratiquaient une activité sportive régulière avant la chirurgie.

3.1.3 Examen clinique

Les caractéristiques de la population sont détaillées dans le tableau 5.

Variables	Effectif N (%)	Moyenne et intervalle
Age au moment de la chirurgie		
(années)		56 [25;79]
Genre		
Homme	17 (17,4%)	
Femme	81 (82,6%)	
Antécédents		
Tabac	13 (11,5%)	
Diabète	/	
Obésité	3 (2,6%)	
Habitus		
Activité sportive régulière	71 (72,5%)	
Coté		
Droit	58 (51,3%)	
Gauche	55 (48,7%)	
Bilatéral	15 cas	
Examen clinique pré-opératoire		
Hallux valgus associé	16 (14,2%)	
Chaîne postérieure courte	54 (47,8%)	
Valgus interphalangien	79 (69,9%)	
Déformation O2	7 (6,2%)	
Métatarsalgie M2M3	16 (14,2%)	
Podoscope		
<i>Physiologique</i>	42 (37,2%)	
<i>Plat</i>	30 (26,5%)	
<i>Creux</i>	41 (36,3%)	
Index métatarsien		
<i>Minus</i>	41 (36,3%)	
<i>Plus-minus</i>	41 (36,3%)	
<i>Plus</i>	31 (27,4%)	
Formule digitale		
<i>Égyptien</i>	91 (80,5%)	
<i>Grec</i>	9 (8,0%)	
<i>Carré</i>	13 (11,5%)	
Stade Coughlin		
Stade 1	26 (23,0%)	
Stade 2	42 (37,2%)	
Stade 3	45 (39,8%)	
Recul (mois)		
Consultation		17 [6;91]
Questionnaire / dernier recul		51 [16;134]

Tableau 5 : Caractéristiques de la population.

3.1.4 Examen radiologique

Les caractéristiques radiologiques de la population sont résumées dans le tableau 6.

	N (%) pré-opératoire	N (%) post-opératoire
Index métatarsien		
<i>Minus</i>	41 (36,3%)	107 (94,7%)
<i>Plus-minus</i>	41 (36,3%)	6 (5,3%)
<i>Plus</i>	31 (27,4%)	-
Hallux valgus mineur †		
<i>M1M2 < 15°</i>	22 (19,4%)	2 (1,8%)
<i>M1P1 < 20°</i>		
Hallux valgus modéré †		
<i>M1M2 15-20°</i>	16 (14,2%)	-
<i>M1P1 20-40°</i>		
Hallux valgus sévère †		
<i>M1M2 > 20°</i>	-	-
<i>M1P1 > 40°</i>		
Valgus interphalangien		
<i>P1P2 > 10°</i>	79 (69,9%)	40 (35,4%)

Abréviations :

M1M2 : angle intermétatarsien entre le premier et le deuxième rayon

M1P1 : angle métatarso-phalangien du premier rayon

P1P2 : angle interphalangien de l'hallux

† Selon la classification de Coughlin⁷⁹ pour l'hallux valgus.

Tableau 6 : Caractéristiques radiologiques de la population pré et post-opératoire.
Toutes les mesures ont été effectuées sur des radios de face en charge.

3.1.5 Classification de Coughlin

Le stade de l'hallux rigidus a été déterminé selon la classification de Coughlin. Nous comptabilisons 26 stades 1 (23%), 42 stades 2 (37,2%) et 45 stades 3 (39,8%).

3.1.6 Recul

Le recul moyen était de 17 [6-91] mois pour la dernière consultation de suivi et de 51 [16-134] mois pour les questionnaires téléphoniques qui représentent le dernier recul.

3.2 Score AOFAS

Le score AOFAS moyen était de 56/100 en pré-opératoire, 87/100 à 6 mois et 93/100 au dernier recul. L'augmentation à 6 mois était de 31 points et au dernier recul de 37 points, ce qui est statistiquement significative dans les deux cas tout comme l'augmentation entre la consultation à 6 mois et le dernier recul (tableau 7).

	Pré-opératoire	6 mois post-opératoire		Dernier recul	
	Moyenne	Moyenne	p	Moyenne	p
AOFAS (/100)	56 [25;85]	87 [64;100]	<0,00001	93 [62;100]	<0,00001
AOFAS douleur (/40)	21 [20;40]	35,4 [30;40]		37,7 [30;40]	
AOFAS activité fonctionnelle (/10)	6,9 [0;10]	8,9 [4;10]		9,7 [7;10]	
AOFAS chaussage (/10)	7,0 [5;10]	7,1 [0;10]		8,9 [5;10]	
AOFAS amplitude MTP (/10)	6,5 [5;10]	6,4 [5;10]		6,9 [5;10]	

Tableau 7 : Résultats du score AOFAS.

3.3 Amplitudes articulaires

Les amplitudes articulaires globales moyennes passaient de 64° en pré-opératoire à 66° à 6 mois (non statistiquement significatif) et 70° au dernier recul, différence statistiquement significative (tableau 9).

En flexion dorsale elles passaient de 49° en pré-opératoire à 55° à 6 mois et 58° au dernier recul, augmentations statistiquement significatives.

En flexion plantaire on observait une diminution d'amplitude significative de 5° à 6 mois. Au dernier recul la perte d'amplitude était réduite à 3° mais toujours significative.

	Pré-opératoire	6 mois post-opératoire		Dernier recul	
	Moyenne	Moyenne	p	Moyenne	p
Globale	64° [20;120]	66° [20;120]	0,6	70° [35;120]	<0,001
Flexion dorsale	49° [5;90]	55° [15;90]	<0,001	58° [15;90]	<0,001
Flexion plantaire	15° [0;30]	10° [0;45]	<0,001	12° [0;35]	<0,001

Tableau 8 : Résultats pour les amplitudes articulaires.

3.4 Questionnaire téléphonique

3.4.1 Satisfaction globale

Au total, 94,8% des patients étaient satisfaits ou très satisfaits du résultat global de la chirurgie (tableau 9).

Satisfaction globale	N (%)
très bien	83 (73,5%)
bien	24 (21,3%)
acceptable	-
décevant	3 (2,6%)
très décevant	3 (2,6%)

Tableau 9 : Appréciation globale subjective de la chirurgie.

3.4.2 Satisfaction sur le plan esthétique

Sur le plan esthétique, 83,2% des patients étaient satisfaits ou très satisfaits du résultat (tableau 10).

Satisfaction esthétique	N (%)
Très bien	74 (65,5%)
Bien	20 (17,7%)
Acceptable	14 (12,4%)
Décevant	2 (1,8%)
Très décevant	3 (2,6%)

Tableau 10 : Appréciation subjective de la chirurgie sur le plan esthétique.

3.4.3 Reprise des activités sportives

Au dernier recul, 60 des 71 patients sportifs (84,5%) rapportaient avoir continué leur activité après la chirurgie. Les 11 autres (15,5%) ont dû arrêter ou adapter leur pratique. En revanche 20 patients ont pu recommencer à faire du sport après la chirurgie alors qu'ils avaient arrêté d'en faire à cause du retentissement clinique de leur hallux rigidus.

Au total 80 patients pratiquent aujourd'hui une activité sportive contre seulement 71 en pré-opératoire (tableau 11).

Pratique d'une activité sportive régulière	N (%)
Avant la chirurgie	71 (72,5%)
Après la chirurgie	80 (81,6%)
- Poursuite de la pratique	60 (61,2%)
- Reprise	20 (20,4%)
- Arrêt	11 (11,2%)

Tableau 11 : Patients pratiquant une activité sportive régulière parmi la population de 98 patients (113 pieds).

3.4.4 « Et si c'était à refaire ? »

Au dernier recul, 93 patients ont répondu « oui » à cette question (dont 15 patients opérés des deux pieds) soit 94,9% des patients.

3.5 Raccourcissement

Le raccourcissement moyen était de 9% [1,2 ; 21,6] de la longueur du premier métatarsien avec un écart-type de 4,2%.

3.6 Complications et récides

Nous avons distingué deux types de complications :

- Des complications majeures (infection de site opératoire, métatarsalgie de transfert, syndrome de Morton, pseudarthrose, nécrose de la tête de M1)
- Des complications mineures (gène liée au matériel, retard de cicatrisation, algodystrophie, deuxième orteil trop long gênant le chaussage, retard de cicatrisation, syndrome de l'attelage).

Au dernier recul 14 patients (12,4%) avaient présenté une complication majeure, 16 (14,1%) une complication mineure dont 3 patients à la fois une mineure et une majeure ; Cependant seuls 9 patients (7,9%) ont nécessité une reprise chirurgicale.

COMPLICATIONS MAJEURES	N (%)
Infection	2 (1,8%)
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	1
Métatarsalgie de transfert	7 (6,2%)
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	-
Syndrome de Morton	5 (4,4%)
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	3
Pseudarthrose	-
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	-
Nécrose tête de M1	-
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	-

Tableau 12 : Complications majeures et reprises chirurgicales.

COMPLICATIONS MINEURES	N (%)
Retard de cicatrisation,	1 (0,9%) †
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	-
Syndrome de l'attelage	2 (1,8%)
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	1
Gène liée au matériel	6 (5,3%)
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	6
O2 long, gêne au chaussage	6 (5,3%)
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	-
Algodystrophie	1 (0,9%)
<i>ayant nécessité une chirurgie</i>	-

Tableau 13 : Complications mineures et reprises chirurgicales.

† antécédent de sclérodermie.

Parmi les 3 patients ayant présenté à la fois une complication majeure et mineure :

- un patient présentait un syndrome de Morton et une gêne liée au matériel,
- un patient présentait un syndrome de l'attelage et une métatarsalgie de transfert,
- un patient présentait une gêne liée au matériel compliqué d'une infection de site opératoire.

Seize patients présentaient des **métatarsalgies de transferts** à l'examen pré-opératoire. Seul 1 cas sur les 16 persistait après la chirurgie. Lors de la consultation de contrôle à 6 mois nous en comptons 17 (15%) alors qu'au dernier recul seul 7 patients (6,1%) s'en plaignaient toujours. Dans 10 cas elles ont régressé spontanément ou à l'aide d'orthèse provisoire.

Seuls 2 patients ont présenté une **récidive** douloureuse de leur hallux rigidus au-delà de 1 an post-opératoire. A ce jour aucun n'a eu recours à une nouvelle chirurgie car le traitement médical (antalgiques, semelles orthopédiques) suffisait pour la prise en charge de la douleur.

3.7 Analyse en sous-groupe

3.7.1 Stade de Coughlin

Score AOFAS

La différence moyenne entre le score AOFAS pré-opératoire et au dernier recul était de 31,7 pour les patients stade 1. Cette différence était augmentée de 3,4 en moyenne pour les patients stade 2 (non significatif, $p=0,514$) et de 9,5 pour les patients stade 3 de façon significative ($p=0,006$).

Amplitudes articulaires

La différence entre les amplitudes articulaires globales préopératoires et au dernier recul était de 1,3° pour les patients stade 1, 3° pour les stade 2 et 11,7° pour les stades 3. Les comparaisons statistiques multiples entre les différents groupes ne mettaient pas en évidence de différence significative ($p<0,05$ pour chaque comparaison).

Raccourcissement

Le raccourcissement moyen était de 9,8% [8,1 ; 11,4] pour les patients de stade 1, 8,3% [6,9584377 ; 9,563514] pour les patients de stade 2 et 9,3% [8,1 ; 10,6] pour les patients de stade 3. Aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée en comparant les différents groupes. ($p>0,05$ pour toutes les comparaisons)

Complications

Les patients de stade 3 avaient 2,1 fois plus de risque de faire une complication que les patients de stade 1 et 1,4 fois plus que les patients de stade 2, de façon non significative ($p=0,416$ et $p=0,788$ respectivement).

Les patients de stade 2 avaient 1,5 fois plus de risque de faire une complication que les patients de stade 1, mais là encore de façon non significative ($p=0,757$).

- Les patients de stade 3 de la classification de Coughlin avaient une plus grande amélioration du score AOFAS au dernier recul que les patients de stade 1 mais il n'y avait pas de différence significative entre les stades 1-2 et entre les stades 2-3.
- Il n'y avait aucune différence significative pour les amplitudes articulaires au dernier recul ou le taux de raccourcissement post-opératoire.
- La survenue de complications n'était pas significativement différente en fonction du stade de Coughlin.

3.7.2 Index métatarsien

Score AOFAS

La différence moyenne entre les scores AOFAS pré-opératoire et au dernier recul était de 35,6 pour les patients avec un index « minus ». Cette différence était augmentée de 4,3 en moyenne pour les patients avec un index « plus » et diminuée de 0,2 pour les patients avec un index « plus minus » de façon non significative ($p=0,339$ et $p=0,997$ respectivement).

Amplitudes articulaires

La différence moyenne entre les amplitudes articulaires globales préopératoires et au dernier recul était de 9,6° pour les patients avec un index « minus », 10,6° pour les index « plus » et 0,9° pour les index « plus-minus ».

Il n'y avait pas de différence significative entre les index « minus » et les index « plus » ($p=0,969$) ; En revanche entre les index « minus » / « plus-minus » et « plus » / « plus-minus » la différence était significative avec $p=0,025$ et $0,022$ respectivement.

Raccourcissement

Le raccourcissement moyen était de 8,2% [6,9 ; 9,5] pour les patients avec un index « minus », 10,7% [9,2 ; 12,1] pour les index « plus » et 8,6% [7,3 ; 9,9] pour les index « plus-minus ». Seule la différence de 2,5% entre les index « plus » et « minus » était significative ($p=0,0383$).

Complications

Les patients avec un index « plus » avaient 1,5 [0,4 ; 5,0] fois plus de risque de faire une complication que les patients avec un index « minus » ($p=0,711$).

Les patients avec un index « plus-minus » avaient 0,9 [0,3 ; 2,9] fois moins de risque de faire une complication que les patients avec un index « minus » et 0,6 [0,2 ; 1,9] fois moins de risque de faire une complication que les patients avec un index « plus », non significativement ($p=0,965$ et $p=0,564$ respectivement).

- Il n'y avait pas de différence significative du score AOFAS au dernier recul en fonction de l'index métatarsien
- Les amplitudes articulaires au dernier recul pour les index « plus-minus » étaient significativement inférieures à celles des deux autres groupes.
- Le taux de raccourcissement était significativement plus élevé pour les index « plus » par rapport aux index « minus ».
- Il y avait plus de complications dans le sous-groupe index « plus » mais ce résultat n'était pas statistiquement significatif.

3.7.3 Taux de raccourcissement

Les patients avec un raccourcissement de 5 à 15 % avaient 0,9 [0,2 ; 3,1] fois moins de risque de faire une complication que les patients avec un raccourcissement inférieur à 5 %, et 0,4 [0,1 ; 1,9] fois moins de risque de faire une complication que les patients avec un raccourcissement supérieur à 15 %, non significativement ($p=0,967$ et $p=0,376$ respectivement).

Les patients avec un raccourcissement supérieur à 15 % avaient 2,1 [0,3 ; 12,7] fois plus de risque de faire une complication que les patients avec un raccourcissement inférieur à 5 %, non significativement ($p=0,604$).

- Le risque de survenue de métatarsalgies de transfert ou d'un syndrome de Morton n'était pas significativement différent en fonction du taux de raccourcissement. On observe néanmoins que le groupe le plus à risque était celui avec le raccourcissement le plus important.

4 Discussion

La chirurgie conservatrice de l'arthrose MTP1 doit tout en soulageant la douleur, permettre la conservation d'une mobilité articulaire en restaurant un bon appui pulpaire, sans provoquer de transfert de charge sur les rayons latéraux. Notre série rétrospective au recul moyen de 4 ans [1 ; 11] a montré que pour les stades 1 à 3 de la classification de Coughlin, l'ostéotomie raccourcissante selon Weil de M1 remplit ces objectifs. Les patients les plus dégradés, de stade 3, avaient significativement une meilleure amélioration du score AOFAS au dernier recul que les stades 1 et les amplitudes articulaires au dernier recul pour les index « plus-minus » étaient significativement inférieures à celles des index « plus » ou « minus » sans que d'autres facteurs n'aient un impact significatif sur les résultats radio-cliniques. Ni le stade de Coughlin, ni l'index métatarsien, ni le taux de raccourcissement n'avaient d'influence significative sur la survenue de complications.

L'augmentation du score AOFAS était significative avec une moyenne de 92/100 au dernier recul. Ces résultats s'amélioraient même dans le temps avec une augmentation significative du score au-delà de 6 mois post-opératoire. Ils sont concordants avec ceux des autres séries publiés sur les ostéotomies de décompression (annexe 4). Oloff *et al.*⁸⁰ sur 28 pieds de stade 3-4 à 11 ans de recul maximal pour l'ostéotomie de Youngswick retrouvaient un score plus faible de 55/100 mais cette différence s'explique par des stades pré-opératoires d'hallux rigidus plus sévères. Viladot *et al.*⁸¹, dans une série prospective comparative entre l'ostéotomie de Weil et de Youngswick ne retrouvaient pas de différence significative entre les deux types d'ostéotomies et un score AOFAS au dernier recul de 89/100 dans les deux groupes.

Concernant les amplitudes articulaires, on retrouve dans la revue de la littérature un gain moyen de flexion dorsale variant de 4° à 44°^{82,83}. Il faut rester prudent dans l'interprétation de ces valeurs car la reproductibilité des mesures entre deux opérateurs n'est pas fiable. Dans notre série, au dernier recul, la flexion plantaire était diminuée de 3° en moyenne au profit de la flexion dorsale augmentée de 10°. La légère perte de flexion plantaire s'explique par l'ostéotomie phalangienne de flexion dorsale selon Moberg réalisée chez 43,4 % des patients. Killmartin⁸⁴ dans une série de 49 patients retrouvait une augmentation de 9° en moyenne de l'angle entre P1 et le sol sur des radios de profil en charge après une ostéotomie de Moberg, traduisant l'hyperextension articulaire induite par le cal osseux phalangien secondaire à la chirurgie. C'est pourquoi, nous associons volontiers une ténotomie percutanée du LEH pour augmenter la décompression dorsale induite par cette angulation en renforçant le long fléchisseur de l'hallux.

Le taux de raccourcissement moyen dans notre série était de 9%. Il est admis qu'un raccourcissement trop important expose à un risque de métatarsalgie de transfert⁸². Cependant, nous n'avons pas trouvé de relation statistiquement significative entre l'importance du raccourcissement et la survenue de complications (métatarsalgies de transfert ou syndrome de Morton) bien que le risque de survenue de complication soit 2 fois plus élevé dans le groupe TR^{po} >15% par rapport au groupe TR^{po} <5%. Parmi les 16 cas (14%) de métatarsalgies secondaires à la chirurgie à 6 mois, nous n'en comptabilisons plus que 7 (6,2%) lors de l'interrogatoire téléphonique au dernier recul et seul 1 cas a nécessité une intervention (ostéotomie des rayons latéraux). Même si l'on observe une grande adaptation à la surcharge latérale (14% à 6 mois vs 6.2% au dernier recul), elle reste le risque principal et logique de ce geste et le raccourcissement doit toujours être bien dosé, en étant combiné à l'abaissement.

C'est cette remise en charge de la tête de M1 qui modifie en effet la répartition des charges de la parabolé métatarsienne et modifie le schéma biomécanique de la marche en occasionnant des douleurs temporaires adaptatives. Lundeen rapportait que si l'abaissement de la tête de M1 est suffisant, il compense le raccourcissement²⁸. Malerba⁸² dans une étude de 23 cas d'hallux rigidus stade 3 avec un recul moyen de 11 ans mettait en évidence à l'examen baropodométrique que dans 18 cas l'appui sous M1 était restauré en post-opératoire grâce à l'effet abaissant de l'ostéotomie.

Coughlin et Shurnas²² ont trouvé qu'un premier métatarsien long n'était pas plus fréquent chez les patients avec un hallux rigidus que dans la population générale. Slullitel *and al.*⁸⁵ corroborent cette théorie et ont trouvé que les principales causes de l'insuffisance du premier rayon dans l'hallux rigidus étaient la douleur et la perturbation biomécanique du schéma de la marche, indépendamment de la longueur du premier métatarsien. Dans notre série, il n'y avait pas de différence statistiquement significative du score AOFAS au dernier recul ni de différence dans la survenue de complications en fonction de l'index métatarsien pré-opératoire.

Le taux de satisfaction subjective au dernier recul était élevé avec plus de 94% de patients satisfait ou très satisfait de leur chirurgie. Plus de 80% étaient satisfaits ou très satisfaits sur le plan esthétique (correction de la déformation, faible rançon cicatricielle, raccourcissement de l'hallux souvent trop long) et 80% des patients ont continué ou recommencé à pratiquer une activité sportive. Ces résultats contrastent avec le pourcentage élevé de complications. Dawson⁸⁶ dans une étude prospective avec 617 patients a montré que la satisfaction subjective des patients n'est pas toujours corrélée à la satisfaction du chirurgien.

En effet, les facteurs principaux associés à la satisfaction des patients en chirurgie du pied sont l'aspect du pied, la possibilité de se chausser normalement, la disparition de la douleur et la capacité à interagir socialement. Saro *et al.* arrivaient aux mêmes conclusions à propos de la chirurgie de l'hallux valgus⁸⁷.

Coughlin *et al.*² ont relevé que sur une série de 114 hallux rigidus il y avait 12% de déformation en hallux valgus associée sans préciser leur sévérité et Ceccarini *et al.*⁸⁸ en comptabilisaient 27% sur une série de 40. Lors de la mesure des angles inter-métatarsien et métatarso-phalangien pré-opératoire, nous avons retrouvé 19% d'hallux valgus mineurs et 14% d'hallux valgus modérés. En post opératoire, nous n'avions plus que 2% de déformations en hallux valgus mineurs. Cela met en évidence l'avantage supplémentaire de l'ostéotomie selon Weil qui permet à la fois un abaissement et un raccourcissement, indispensable pour décompresser l'articulation et rétablir un bon appui sous M1, mais aussi, une translation latérale et un certain degré de rotation qui permet de corriger le valgus associé quand il est présent, ce qui ne contre-indique pas à notre sens une prise en charge conservatrice de l'hallux rigidus.

Malerba⁸² rapportait un AOFAS de 82/100, 30° de gain d'amplitude et 78% de patients satisfaits ou très satisfaits dans une série de 23 ostéotomies selon Weil à 10 ans de recul et de stades 3 de Coughlin. Notre sous-groupe de stade 3 comportait 45 patients avec un AOFAS au dernier recul aussi bon que les stades 1 et sans différence significative en termes de complications. A ce jour, seule l'arthrodèse a un grade B de recommandation¹ pour les hallux rigidus « sévères » ; cependant si l'on considère que la limite entre modéré et sévère se situe entre les stades 2 et 3, on devrait proposer une arthrodèse à tous les stades 3. Or, au vu de nos résultats, nous estimons que l'arthrodèse ne devrait plus être proposée systématiquement en

première intention pour les stades 3. Par ailleurs, une étude de Beeson²³ comparant les systèmes de classification de l'hallux rigidus a montré qu'il n'y avait pas de classification satisfaisante pour stratifier les différentes étapes de la maladie et permettre de guider de manière fiable la décision thérapeutique.

Quel que soit le stade de Coughlin pré-opératoire, aucun patient n'a nécessité d'arthrodèse secondaire, y compris pour les stade 3 et jusqu'à 11 ans de suivi pour les plus longs. Seuls 2 patients ont présenté une récurrence des douleurs de la MTP1 mais dans les deux cas, un traitement par orthèse plantaire et une adaptation du chaussage ont suffi. En faisant la revue de la littérature seuls 5 cas d'arthrodèses secondaires pour progression symptomatique de l'arthrose ont été rapportés sur plus de 400 cas d'ostéotomie selon Weil ou Youngswick soit 1,25% (annexe 4). On peut ainsi penser que ce traitement conservateur raccourcissant protège de l'évolution mécanique délétère destructrice articulaire avec un bénéfice qui se maintient dans le temps.

Notre étude est à ce jour la plus grande série traitant des ostéotomies métatarsiennes raccourcissantes dans la prise en charge de l'hallux rigidus et c'est avec le travail de Malerba, Slullitel et Oloff l'une des cinq séries avec le plus grand recul^{80,82,83,85}. Le fait d'avoir un examinateur indépendant pour le recueil de données augmentait la puissance de nos résultats et limitait les biais. Enfin nous avons peu de perdus de vue.

Ce travail présentait néanmoins des limites. La première étant l'absence de groupe contrôle. Malheureusement il n'y a pas de technique chirurgicale conservatrice de référence avec un grade de recommandation suffisamment élevé pour pouvoir faire une étude

comparative de qualité ¹. Le « gold standard » actuel reste l'arthrodèse mais elle est réservée aux stades sévères d'hallux rigidus et il n'aurait pas été éthique de la proposer à des patient(e)s présentant une forme débutante ou modérée. Une autre limite notable est que le recueil de données au dernier recul était réalisé par téléphone ce que nous avons considéré acceptable les patients ayant été tous revus à 1 an en moyenne, délai habituellement annoncé pour obtenir un résultat. La mesure des amplitudes articulaires au dernier recul correspondait donc à celles mesurées lors de la dernière consultation de contrôle, parfois à moins d'un an post-opératoire. Par ailleurs, la fiabilité de notre questionnaire n'a pas été testée. Néanmoins, il a été mis au point en reprenant plusieurs items du score AOFAS et en faisant une synthèse de plusieurs questionnaires déjà utilisés dans d'autres travaux ^{80,89}. En dépit de ces éléments, nous sommes convaincus de l'efficacité de cette technique pour la prise en charge de l'hallux rigidus, ce que semblent aussi penser nos patients dont 95% referaient l'opération.

5 Conclusion

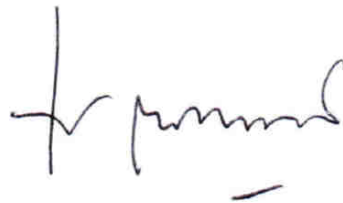
Nos résultats confirment que l'ostéotomie de M1 selon Weil est adaptée à la prise en charge des hallux rigidus de stade 1 à 3 car elle est efficace et fiable dans le temps. Elle donne de très bons résultats fonctionnels à 4 ans de recul moyen, avec un taux de satisfaction de 94,8% et peu de complications. Elle présente de nombreux avantages : décompression de l'articulation par son effet accourcissant, correction du métatarsus elevatus en abaissant de la tête de M1 ce qui contribue à prévenir les métatarsalgies de transfert et enfin correction d'un hallux valgus mineur ou modéré quand il est associé, par la translation dans le plan axial et la rotation de la surface articulaire distale qu'elle permet. Le recul de M1 doit toutefois être dosé et combiné à l'abaissement. Il faut prévenir les patients que la plupart du temps, le transfert de charge induit par une supination post opératoire « réflexe » disparaît rapidement. Aucune arthrodèse secondaire n'a été nécessaire à 11 ans de recul maximal y compris pour les stades 3 (40% de notre effectif).

VU

Strasbourg, le 11 juin 2020

Le président du Jury de Thèse

Professeur François BONNOMET



VU et approuvé

Strasbourg, le 12/06/2020

Le Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Professeur Jean SIBILIA



6 ANNEXE

6.1 Accord CPP

COMITE DE PROTECTION DES PERSONNES EST I

CENTRE HOSPITALIER LA CHARTREUSE
1 BOULEVARD CHANOINE KIR – BP 23314
21033 DIJON CEDEX

EXTRAIT DU PROCÈS VERBAL

RÉUNION DU MARDI 4 FÉVRIER 2020

PERSONNES PRESENTES :

Médecins ou personnes qualifiées en matière de recherche biomédicale (Catégorie I):

Dr QUENOT (Titulaire)

Infirmiers et Infirmières (Catégorie IV) : Mme RAT (Titulaire)

Personnes qualifiées en raison de leur compétence à l'égard des questions d'éthique (Catégorie V):

Mme POURREZ (Titulaire) ; Dr BOGGIO (Suppléant)

Travailleur social (Catégorie VII) : Mme GONNEAUD (Titulaire)

Au cours de cette réunion a été étudié le dossier :

N°SI 20.01.20.38447 – ID RCB 2020-A00060-39

«Traitement chirurgical conservateur de l'hallux valgus rigidus par ostéotomie raccourcissante du premier métatarsien. Etude rétrospective avec 10 ans de recul.»

Promoteur : CHU de Bordeaux

Investigateur principal : Mme Maurise SAUR

➤ **Avis du Comité : FAVORABLE**

Documents examinés par le Comité :

- Courrier de demande d'avis – signé et daté du 20/01/2020
- Résumé du protocole pour les recherches mentionnées au 3° de l'article l. 1121-1 du code de la santé publique ne comportant que des questionnaires ou des entretiens – version 2 du 25/01/2020
- Trame de l'entretien téléphonique – version 1 du 29/01/2020
- Questionnaire – version 1 du 29/01/2020
- Tableau de recueil de données – version du 20/01/2020
- Déclaration de conformité au référentiel de méthodologie de référence MR-003 n° 2216530 v 0 – datée du 20/01/2020
- Attestation de conformité – signée et datée du 29/01/2019

Fait à Dijon, le 7 février 2020


Le Président
Dr Jean-Pierre QUENOT

Président : Mr le Dr QUENOT – Centre Hospitalier La Chartreuse – 1 Boulevard Chanoine Kir – BP 23314 – 21033
DIJON CEDEX Tél : 03 80 42 54 85 Fax : 03 80 42 54 86 mail : cppest1@chcdijon.fr
Vice-président : M. Yann LECOMTE – CISS BOURGOGNE – 21000 DIJON
Secrétaire : M. Mathieu BOULIN – CHU Dijon – Rue Gaffarel – 21000 DIJON

6.2 Score AOFAS

Hallux Metatarsophalangeal-Interphalangeal Scale (100 Points Total)	
Pain (40 points)	
None	40
Mild, occasional	30
Moderate, daily	20
Severe, almost always present	0
Function (45 points)	
Activity limitations	
No limitations	10
No limitation of daily activities, such as employment responsibilities, limitation of recreational activities	7
Limited daily and recreational activities	4
Severe limitation of daily and recreational activities	0
Footwear requirements	
Fashionable, conventional shoes, no insert required	10
Comfort footwear, shoe insert	5
Modified shoes or brace	0
MTP joint motion (dorsiflexion plus plantarflex- ion)	
Normal or mild restriction (75° or more)	10
Moderate restriction (30°–74°)	5
Severe restriction (less than 30°)	0
IP joint motion (plantarflexion)	
No restriction	5
Severe restriction (less than 10°)	0
MTP-IP stability (all directions)	
Stable	5
Definitely unstable or able to dislocate	0
Callus related to hallux MTP-IP	
No callus or asymptomatic callus	5
Callus, symptomatic	0
Alignment (15 points)	
Good, hallux well aligned	15
Fair, some degree of hallux malalignment observed, no symptoms	8
Poor, obvious symptomatic malalignment	0

Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int.* 1994;15(7):349-353. doi:10.1177/107110079401500701

6.3 Questionnaire téléphonique

Aviez-vous des douleurs avant la chirurgie ?

- aucune
- minimes, occasionnelles
- modérées, quotidiennes
- sévères, permanentes

Et depuis la chirurgie ?

- aucune
- minimes, occasionnelles
- modérées, quotidiennes
- sévères, permanentes

Étiez-vous limité par votre pied avant la chirurgie ?

- aucune limitation
- limitation des activités sportives
- limitation modérée des activités de la vie quotidienne
- limitation sévère de toutes les activités

Et depuis la chirurgie ?

- aucune limitation
- limitation des activités sportives
- limitation modérée des activités de la vie quotidienne
- limitation sévère de toutes les activités

Quel type de chaussure portiez-vous avant la chirurgie ?

- chaussure à la mode, pas d'orthèse
- chaussure confortable, ou avec orthèse
- chaussures médicales

Et après la chirurgie ?

- chaussure à la mode, pas d'orthèse
- chaussure confortable, ou avec orthèse
- chaussures médicales

Comment évalueriez-vous l'aspect de votre pied sur le plan esthétique depuis la chirurgie ?

- très bien
- bien
- acceptable
- décevante
- très décevant

Comment évalueriez-vous de façon globale la chirurgie donc vous avez bénéficié ? (soulagement de la douleur, fonction, reprise des activités)

- très bien
- bien
- acceptable
- décevante
- très décevant

Pratiquiez-vous une activité sportive avant la chirurgie ? Avez-vous pu reprendre une activités sportives depuis la chirurgie?

Si c'était à refaire, le referiez-vous ?

6.4 Revue de la littérature

Auteur	Type d'étude	Type d'ostéotomie	Effectif et âge moyen de la population	Recul moyen (mois)	Stade radio-clinique	Hallux valgus associé	Score AOFAS	Amplitudes articulaires	Pourcentage de satisfaction (bien et très bien)	Complications et reprises
Lundeen 1999 (USA)	Série rétrospective	Weil	22 pieds 52 ans (22-85)	2	Stade 1-2	/	/	Pré-op G 49° Post-op G 68°	/	1 AMO 1 Métatarsalgie 1 Morton 5 Douleurs persistantes
Ronconi 2000 (Italie)	Série rétrospective	Weil	30 pieds 54 ans (21-76)	21 (12-36)	Stade 1-2	8 (26,7%)	/	Pré-op FD 22° FP 15° Post-op FD 45° FP 18°	84%	12 Métatarsalgies post-op (10 pré-op)
Kilmartin 2005 (Angleterre)	Etude comparative	30 Reverdin 14 Scarf 15 Weil	59 pieds 51 ans	15 (13-27)	Stade 2	/	Pré-op 42/100 Rmax 88/100	Pré-op FD 36° Post-op FD 42°	67,50%	2 Douleurs persistantes (2 reprises) 18 Métatarsalgies (6 opérées) 4 Fractures de stress de M2 8 AMO 2 Nécroses tête M1 1 ISO
Derner 2005 (USA)	Série rétrospective	Weil	33 pieds 48 ans (26-70)	34,4 (18-65)	Stade 2-3	/	Rmax 78/100	Pré-op G 33° Post-op G 72°	92%	1 Fracture de la tête de M1 44% AMO 15% Métatarsalgies (1 opéré)
Malerba 2008 (Italie)	Série rétrospective	Weil	23 pieds 53 ans (43-61)	133	Stade 3	/	Pré-op 44/100 Rmax 82/100	Pré-op FD 8° Post-op FD 44°	78%	1 Métatarsalgie de transfert
Oloff 2008 (USA)	Série rétrospective	Youngswick	28 pieds 52 ans (39-69)	68 (12-132)	Stade 3-4	/	Pré-op 31/100 Rmax 55/100	/	95,70%	/
Ceccarini 2015 (Italie)	Série rétrospective	Weil	40 pieds 61 ans (32-79)	35,4 (12-51)	Stade 2-3	11 (27,5%)	Pré-op 39/100 Rmax 84/100	Pré-op FD 14° Post-op FD 56°	90%	2 Métatarsalgies de transfert 1 Gène liée au matériel
Slullitel 2016 (Argentine)	série rétrospective	Youngswick	78 pieds 48 ans (26-64)	53 (30-115)	Stade 2-3	/	Pré-op 56/100 Rmax 84/100	Pré-op FD 20° Post-op FD 37°	97%	4 Métatarsalgies (6%)
Viladot 2017 (Espagne)	Série prospective comparative	Youngswick (A) vs weil (B)	A : 22 pieds B : 24 pieds 43 ans (24-70)	55 (38-77)	Stade 2	/	Pré-op A : 44/100 B : 40/100 Rmax A : 89/100 B : 89/100	Pré-op A : FD 10° B : FD 11° Post-op A : FD 30° B : FD 40°	A : 95,5% B : 100%	A : 13,6% complications 2 Métatarsalgies 1 Retard cicatrisation B : 8,3% complications 1 Hallux varus 1 Métatarsalgie
Slullitel 2019 (Argentine)	Série rétrospective	Youngswick	61 pieds 54 ans (29-72)	55 (12-150)	Stade 2-3	/	Pré-op 47/100 Rmax 88/100	Pré-op FD 12° Post-op FD 15°	91%	5 AMO 2 Reprises de P1 (Akin) 1 Cheilectomie itérative 4 Métatarsalgies opérées

Rmax : dernier recul

AMO : ablation de matériel

ISO : infection de site opératoire

pré-op : pré-opératoire

post-op : post-opératoire

G : amplitude articulaire globale

FD : flexion dorsale

FP : flexion plantaire

7 Bibliographie

1. McNeil DS, Baumhauer JF, Glazebrook MA. Evidence-based analysis of the efficacy for operative treatment of hallux rigidus. *Foot & Ankle International* 2013;34(1):15-32.
2. Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot & Ankle International* 2003;24(10):731-43.
3. Ho B, Baumhauer J. Hallux rigidus. *EFORT open reviews* 2017;2(1):13-20.
4. Zammit GV, Menz HB, Munteanu SE. Structural factors associated with hallux limitus/rigidus: a systematic review of case control studies. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 2009;39(10):733-42.
5. Maestro M, Ferré B. Biomécanique du pied et de la cheville. In: *Pathologie du pied et de la cheville*. Vol 1 2e édition. Elsevier Masson; 2015. pp. 33-51.
6. Maestro M, Besse J-L, Leemrijse T. Biomécanique du gros orteil ou hallux. *EMC-Podologie*. 2008.
7. Lengelé B, Leemrijse T. Anatomie chirurgicale du pied et de la cheville. In: *Pathologie du pied et de la cheville*. Vol 1 2e édition. Elsevier Masson; 2015. pp. 2-32.
8. Sammarco G. Biomechanics of the Foot. In: *Basic Biomechanics of the Skeletal System*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1980. pp. 193-220.
9. Viladot A. *Pathologie de l'avant-Pied*. Barcelona: Expansion scientifique française; 1974
10. Nawoczenski DA, Baumhauer JF, Umberger BR. Relationship between clinical measurements and motion of the first metatarsophalangeal joint during gait. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume* 1999;81(3):370-76.
11. Sellam J. Arthrose : des grandes avancées physiopathologiques aux perspectives thérapeutiques. *Douleur et Analgésie* 2015;28(1):20-25.
12. Giannini S, Ceccarelli F, Faldini C, Bevoni R, Grandi G, Vannini F. What's new in surgical options for hallux rigidus? *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume* 2004;86-A Suppl 2:72-83.
13. Botek G, Anderson MA. Etiology, pathophysiology, and staging of hallux rigidus. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery* 2011;28(2):229-43, vii.
14. Lucas DE, Hunt KJ. Hallux Rigidus: Relevant Anatomy and Pathophysiology. *Foot and Ankle Clinics* 2015;20(3):381-89.
15. Cotterill JM. Stiffness of the Great Toe in Adolescents. *Br Med J* 1887;1(1378):1158-1158.
16. Mattei J-C, Rochwerger A, Curvale G. Arthrose métatarsophalangienne de l'hallux. 2017;12(4).
17. Coughlin MJ, Saltzman CL, Anderson RB. Arthritis of the Foot and Ankle - Hallux Rigidus. In: *Mann's Surgery of the Foot and Ankle*. Vol 1 Ninth edition. Elsevier Saunders; 2014. pp. 942-1007.

18. Tzioupis C, Oliveto A, Grabherr S, Vallotton J, Riederer BM. Identification of the retrotalar pulley of the Flexor Hallucis Longus tendon. *Journal of Anatomy* 2019;235(4):757-64.
19. Vallotton J, Echeverri S, Dobbelaere-Nicolas V. Functional hallux limitus or rigidus caused by a tenodesis effect at the retrotalar pulley: description of the functional stretch test and the simple hoover cord maneuver that releases this tenodesis. *Journal of the American Podiatric Medical Association* 2010;100(3):220-29.
20. Regnault B. *Le Pied Pathologie Courante, Étiopathogénie, Séméiologie Clinique et Thérapeutique*. Springer Verlag; 1986
21. Hattrup SJ, Johnson KA. Subjective results of hallux rigidus following treatment with cheilectomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 1988;(226):182-91.
22. Coughlin MJ, Shurnas PS. Hallux rigidus. Grading and long-term results of operative treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume* 2003;85(11):2072-88.
23. Beeson P, Phillips C, Corr S, Ribbans W. Classification systems for hallux rigidus: a review of the literature. *Foot & Ankle International* 2008;29(4):407-14.
24. Del Vecchio JJ, Laffenetre O, Dealbera ED, Lucas J, Dalmau-Pastor M. Letter Regarding: Minimally Invasive Dorsal Cheilectomy of the First Metatarsal: A Cadaveric Study / Clinical Outcomes Following Minimally Invasive Dorsal Cheilectomy for Hallux Rigidus. *Foot & Ankle International* 2019;40(6):733-34.
25. Teoh KH, Tan WT, Atiyah Z, Ahmad A, Tanaka H, Hariharan K. Clinical Outcomes Following Minimally Invasive Dorsal Cheilectomy for Hallux Rigidus. *Foot & Ankle International* 2019;40(2):195-201.
26. Becher C, Kilger R, Thermann H. Results of cheilectomy and additional microfracture technique for the treatment of hallux rigidus. *Foot and Ankle Surgery* 2005;11:155-60.
27. Roukis TS. Outcomes after Cheilectomy with Phalangeal Dorsiflexory Osteotomy for Hallux Rigidus: A Systematic Review. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* 2010;49(5):479-87.
28. Lundeen RO, Rose JM. Sliding oblique osteotomy for the treatment of hallux abducto valgus associated with functional hallux limitus. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2000;39(3):161-67.
29. Youngswick FD. Modifications of the Austin bunionectomy for treatment of metatarsus primus elevatus associated with hallux limitus. *The Journal of Foot Surgery* 1982;21(2):114-16.
30. LaMar L, Deroy AR, Sinnot MT, Haut R, Squire M, Wertheimer S. Mechanical comparison of the Youngswick, sagittal V, and modified Weil osteotomies for hallux rigidus in a sawbone model. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2006;45(2):70-75.
31. Curvale G. Hallux Rigidus. In: *Pathologies Du Pied et de La Cheville*. Vol 1 2ème édition. Elsevier Masson; 2015. pp. 178-87.

32. Brewster M. Does total joint replacement or arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint yield better functional results? A systematic review of the literature. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2010;49(6):546-52.
33. Caravelli S, Mosca M, Massimi S, Pungetti C, Russo A, Fuiano M, et al. A comprehensive and narrative review of historical aspects and management of low-grade hallux rigidus: conservative and surgical possibilities. *Musculoskeletal Surgery* 2018;102(3):201-11.
34. Korim MT, Mahadevan D, Ghosh A, Mangwani J. Effect of joint pathology, surface preparation and fixation methods on union frequency after first metatarsophalangeal joint arthrodesis: A systematic review of the English literature. *Foot and Ankle Surgery: Official Journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons* 2017;23(3):189-94.
35. Mahadevan D, Korim MT, Ghosh A, Allen PE, Bhatia M, Mangwani J. First metatarsophalangeal joint arthrodesis - Do joint configuration and preparation technique matter? *Foot and Ankle Surgery: Official Journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons* 2015;21(2):103-7.
36. Carro LP, Vallina BB. Arthroscopic-assisted first metatarsophalangeal joint arthrodesis. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* 1999;15(2):215-17.
37. Laffenetre O, Chauveaux D. Arthroscopie de l'articulation Métatarso-Phalangienne de l'hallux. In: *Arthroscopie*. Vol 1 Elsevier; 2005. pp. 290-94.
38. Lui TH. Arthroscopic Arthrodesis of the First Metatarsophalangeal Joint in Hallux Valgus Deformity. *Arthroscopy Techniques* 2017;6(5):1481-87.
39. Bauer T. Percutaneous First Metatarsophalangeal Joint Fusion. *The Open Orthopaedics Journal* 2017;11:724-31.
40. Ballas R, Edouard P, Philippot R, Farizon F, Delangle F, Peyrot N. Ground-reactive forces after hallux valgus surgery: comparison of Scarf osteotomy and arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *The Bone & Joint Journal* 2016;98-B(5):641-46.
41. Dalat F, Cottalorda F, Fessy M-H, Besse J-L. Does arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint correct the intermetatarsal M1M2 angle? Analysis of a continuous series of 208 arthrodeses fixed with plates. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR* 2015;101(6):709-14.
42. Womack JW, Ishikawa SN. First metatarsophalangeal arthrodesis. *Foot and Ankle Clinics* 2009;14(1):43-50.
43. Politi J, John H, Njus G, Bennett GL, Kay DB. First metatarsal-phalangeal joint arthrodesis: a biomechanical assessment of stability. *Foot & Ankle International* 2003;24(4):332-37.

44. Buranosky DJ, Taylor DT, Sage RA, Sartori M, Patwardhan A, Phelan M, et al. First metatarsophalangeal joint arthrodesis: quantitative mechanical testing of six-hole dorsal plate versus crossed screw fixation in cadaveric specimens. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2001;40(4):208-13.
45. Fuld RS, Kumparatana P, Kelley J, Anderson N, Baldini T, Younger ASE, et al. Biomechanical Comparison of Low-Profile Contoured Locking Plate With Single Compression Screw to Fully Threaded Compression Screws for First MTP Fusion. *Foot & Ankle International* March 2019;1071100719837524.
46. Da Cunha RJ, MacMahon A, Jones MT, Savenkov A, Deland J, Roberts M, et al. Return to Sports and Physical Activities After First Metatarsophalangeal Joint Arthrodesis in Young Patients. *Foot & Ankle International* April 2019;1071100719842799.
47. Gaudin G, Coillard J-Y, Augoyard M, Tourné Y, Meusnier T, Beaudet P, et al. Incidence and outcomes of revision surgery after first metatarsophalangeal joint arthrodesis: Multicenter study of 158 cases. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR* 2018;104(8):1221-26.
48. Stevens J, Meijer K, Bijmens W, Fuchs MCHW, van Rhijn LW, Hermus JPS, et al. Gait Analysis of Foot Compensation After Arthrodesis of the First Metatarsophalangeal Joint. *Foot & Ankle International* 2017;38(2):181-91.
49. Fuhrmann RA. First metatarsophalangeal arthrodesis for hallux rigidus. *Foot and Ankle Clinics* 2011;16(1):1-12.
50. Olms K, Grady JF, Schulz AP. The Valenti resection arthroplasty in the treatment of advanced hallux rigidus. *Operative Orthopadie Und Traumatologie* 2008;20(6):492-99.
51. Ruff JG, Trotter KQ, Grady JF. Nonimplant Arthroplasty for the Treatment of End-Stage Hallux Rigidus. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2018;57(2):232-35.
52. Saxena A, Valerio DL, Behan SA, Hofer D. Modified Valenti Arthroplasty in Running and Jumping Athletes With Hallux Limitus/Rigidus: Analysis of One Hundred Procedures. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* December 2018.
53. Beertema W, Draijer WF, van Os JJ, Pilot P. A retrospective analysis of surgical treatment in patients with symptomatic hallux rigidus: long-term follow-up. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2006;45(4):244-51.
54. Schneider W, Kadnar G, Kranzl A, Knahr K. Long-Term Results Following Keller Resection Arthroplasty for Hallux Rigidus. *Foot & Ankle International* 2011;32(10):933-39.
55. Coutts A, Kilmartin TE, Ellis MJH. The long-term patient focused outcomes of the Keller's arthroplasty for the treatment of hallux rigidus. *Foot (Edinburgh, Scotland)* 2012;22(3):167-71.
56. Hamilton WG, O'Malley MJ, Thompson FM, Kovatis PE. Capsular Interposition Arthroplasty for Severe Hallux Rigidus. *Foot & Ankle International* 1997;18(2):68-70.

57. Hyer CF, Granata JD, Berlet GC, Lee TH. Interpositional Arthroplasty of the First Metatarsophalangeal Joint Using a Regenerative Tissue Matrix for the Treatment of Advanced Hallux Rigidus: 5-Year Case Series Follow-up. *Foot & Ankle Specialist* 2012;5(4):249-52.
58. Patel HA, Kalra R, Johnson JL, Huntley SR, Lehtonen EJ, McGwin G, et al. Is interposition arthroplasty a viable option for treatment of moderate to severe hallux rigidus? - A systematic review and meta-analysis. *Foot and Ankle Surgery: Official Journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons* July 2018.
59. Hilario H, Garrett A, Motley T, Suzuki S, Carpenter B. Ten-Year Follow-Up of Metatarsal Head Resurfacing Implants for Treatment of Hallux Rigidus. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2017;56(5):1052-57.
60. Gheorghiu D, Coles C, Ballester J. Hemiarthroplasty for Hallux Rigidus: Mid-Term Results. *The Journal of Foot and Ankle Surgery* 2015;54(4):591-93.
61. Carpenter B, Smith J, Motley T, Garrett A. Surgical treatment of hallux rigidus using a metatarsal head resurfacing implant: mid-term follow-up. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2010;49(4):321-25.
62. Younger ASE, Baumhauer JF. Polyvinyl Alcohol Hydrogel Hemiarthroplasty of the Great Toe: Technique and Indications. *Techniques in Foot & Ankle Surgery* 2013;12(3):164-69.
63. Baumhauer JF, Daniels T, Glazebrook M. New Technology in the Treatment of Hallux Rigidus with a Synthetic Cartilage Implant Hemiarthroplasty. *The Orthopedic Clinics of North America* 2019;50(1):109-18.
64. Glazebrook M, Blundell CM, O'Dowd D, Singh D, de Vries G, Le IL, et al. Midterm Outcomes of a Synthetic Cartilage Implant for the First Metatarsophalangeal Joint in Advanced Hallux Rigidus. *Foot & Ankle International* 2019;40(4):374-83.
65. Advances in musculoskeletal diseases and infections - sotimi 2019; Bernasconi A, De Franco C, Iorio P, Smeraglia F, Rizzo M, et al. Use of synthetic cartilage implant (Cartiva®) for degeneration of the first and second metatarsophalangeal joint: what is the current evidence? *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents* 2020;34(3 Suppl. 2):15-21.
66. Townley CO, Taranow WS. A metallic hemiarthroplasty resurfacing prosthesis for the hallux metatarsophalangeal joint. *Foot & Ankle International* 1994;15(11):575-80.
67. Sullivan MR. Hallux Rigidus: MTP Implant Arthroplasty. *Foot and Ankle Clinics* 2009;14(1):33-42.
68. DeCarbo WT, Lupica J, Hyer CF. Modern Techniques in Hallux Rigidus Surgery. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery* 2011;28(2):361-83.
69. Granberry W, Noble P, Bishop J, Tullos H. Use of a hinged silicone prosthesis for replacement arthroplasty of the first metatarsophalangeal joint. *The Journal of Bone and Joint surgery American Volume* 1991;73(10):1453-59.
70. Gupta S, Masud S. Long term results of the Toefit-Plus replacement for first metatarsophalangeal joint arthritis. *Foot (Edinburgh, Scotland)* 2017;31:67-71.

71. Gibson JNA, Thomson CE. Arthrodesis or Total Replacement Arthroplasty for Hallux Rigidus: A Randomized Controlled Trial. *Foot & Ankle International* 2005;26(9):680-90.
72. Kofoed H, Danborg L, Grindsted J, Merse S. The Rotoglide™ total replacement of the first metatarso-phalangeal joint. A prospective series with 7-15 years clinico-radiological follow-up with survival analysis. *Foot and Ankle Surgery: Official Journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons* 2017;23(3):148-52.
73. Unger A, Stoica LA, Olms K-H, Renken F, Kasch R, Schulz AP. [Intermediate and long-term outcome after total joint replacement for hallux rigidus : a retrospective analysis]. *Der Orthopäde* 2013.
74. Barouk L, Barouk P. Prothèse Bouton, Spacer Temporaire. In: *Reconstruction de l'avant-Pied*. Vol 1 Springer-Verlag; 2006. pp. 174-78.
75. Schramm M, Decroocq L, Maestro M. Implant métatarsophalangien sphérique du premier rayon en pyrocarbone HAPY® : série de 18 cas. *Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique* 2017;103(7, Supplement):S72-73.
76. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot & Ankle International* 1994;15(7):349-53.
77. Roukis TS, Jacobs PM, Dawson DM, Erdmann BB, Ringstrom JB. A prospective comparison of clinical, radiographic, and intraoperative features of hallux rigidus: short-term follow-up and analysis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2002;41(3):158-65.
78. Ronconi P, Monachino P, Baleanu PM, Favilli G. Distal oblique osteotomy of the first metatarsal for the correction of hallux limitus and rigidus deformity. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2000;39(3):154-60.
79. Coughlin MJ. Hallux valgus. *Instructional Course Lectures AAOS American Volume* 1996;78(6):932-66.
80. Oloff LM, Jhala-Patel G. A retrospective analysis of joint salvage procedures for grades III and IV hallux rigidus. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2008;47(3):230-36.
81. Viladot A, Sodano L, Marcellini L, Zamperetti M, Hernandez ES, Perice RV. Youngswick-Austin versus distal oblique osteotomy for the treatment of Hallux Rigidus. *Foot (Edinburgh, Scotland)* 2017;32:53-58.
82. Malerba F, Milani R, Sartorelli E, Haddo O. Distal oblique first metatarsal osteotomy in grade 3 hallux rigidus: a long-term followup. *Foot & Ankle International* 2008;29(7):677-82.
83. Slullitel G, López V, Calvi JP, D'Ambrosi R, Uselli FG. Youngswick osteotomy for treatment of moderate hallux rigidus: Thirteen years without arthrodesis. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1268773119302085>. Accessed 30.8.2020.

84. Kilmartin TE. Phalangeal osteotomy versus first metatarsal decompression osteotomy for the surgical treatment of hallux rigidus: a prospective study of age-matched and condition-matched patients. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2005;44(1):2-12.
85. Slullitel G, López V, Seletti M, Calvi JP, Bartolucci C, Pinton G. Joint Preserving Procedure for Moderate Hallux Rigidus: Does the Metatarsal Index Really Matter? *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2016;55(6):1143-47.
86. Dawson J, Boller I, Doll H, Lavis G, Sharp RJ, Cooke P, et al. Factors associated with patient satisfaction with foot and ankle surgery in a large prospective study. *The Foot* 2012;22(3):211-18.
87. Saro C, Jensen I, Lindgren U, Felländer-Tsai L. Quality-of-life outcome after hallux valgus surgery. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation* 2007;16(5):731-38.
88. Ceccarini P, Ceccarini A, Rinonapoli G, Caraffa A. Outcome of Distal First Metatarsal Osteotomy Shortening in Hallux Rigidus Grades II and III. *Foot & Ankle International* 2015;36(12):1469-74.
89. Derner R, Goss K, Postowski HN, Parsley N. A plantar-flexor-shortening osteotomy for hallux rigidus: a retrospective analysis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons* 2005;44(5):377-89.

Université

de Strasbourg

Faculté
de médecine**DECLARATION SUR L'HONNEUR****Document avec signature originale devant être joint :**

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : SAURPrénom : Maurice

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

"J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète".

Signature originale :

A Strasbourg, le 29/06/2020.

Titre de la thèse :

Ostéotomie du premier métatarsien selon Weil dans la prise en charge de l'hallux rigidus de stade 1 à 3. Cohorte rétrospective de 113 cas au recul moyen de 4 ans.

Résumé :

INTRODUCTION : L'hallux rigidus, ou arthrose métatarso-phalangienne de l'hallux, est la seconde pathologie la plus fréquente du premier rayon après l'hallux valgus. La technique chirurgicale de référence pour les stades sévères est l'arthrodèse de l'articulation métatarso-phalangienne du premier rayon au prix d'une perte de mobilité et d'un retentissement fonctionnel sur la marche. Notre hypothèse de départ était que l'ostéotomie accourcissante du premier métatarsien selon Weil est une technique conservatrice efficace pour la prise en charge de l'hallux rigidus de stade 1 à 3.

MATERIEL ET METHODE : Nous avons effectué une étude de cohorte rétrospective multicentrique à propos de 98 patients (113 pieds) de stade 1-3 selon Coughlin, traités de façon conservatrice par ostéotomie distale oblique du premier métatarsien selon Weil. Nous avons évalué le score AOFAS, la satisfaction subjective, les amplitudes articulaires, le taux de raccourcissement et l'index métatarsien, en pré-opératoire, à 6 mois et au dernier recul. Le suivi moyen était de 4,3 ans (9 mois à 11,1 ans). Le stade de Coughlin, l'index métatarsien pré-opératoire ainsi que le taux de raccourcissement ont été analysés en sous-groupe afin de rechercher des facteurs pronostics de bons ou mauvais résultats.

RESULTATS : Le score AOFAS moyen est passé de 56 [25 ; 85] en pré-opératoire à 93 [62 ; 100] au dernier recul. Les patients rapportaient être satisfait ou très satisfaits dans 94,8% des cas. Les amplitudes articulaires globales moyennes de la première articulation métatarso-phalangienne sont passées de 64° [20 ; 120] à 70° [35 ; 120] au dernier recul. Le raccourcissement moyen était de 9% [1,2 ; 21,6]. Au dernier recul 12,4% des patients présentaient une complication majeure et 14,1% une complication mineure mais seul 7,9% des patients ont nécessité une reprise chirurgicale. Le risque de survenue de complications n'était pas significativement différent en fonction du stade de Coughlin, de l'index métatarsien pré-opératoire ou de l'importance du raccourcissement.

CONCLUSION : L'ostéotomie de M1 selon Weil est adaptée à la prise en charge des hallux rigidus de stade 1 à 3 car elle est efficace et fiable dans le temps. Elle donne de très bons résultats fonctionnels à 4 ans de recul moyen, avec un taux de satisfaction de 94,8% et peu de complications. Aucune arthrodèse secondaire n'a été nécessaire à 11 ans de recul maximal y compris pour les stades avancés.

Rubrique de classement : Thèse de Doctorant en Médecine, mention Chirurgie Générale

Mots Clés : Hallux rigidus ; décompression articulaire ; ostéotomie de Weil ; ostéotomie distale oblique.

Adresse e-mail de l'auteur : maurise.saur@gmail.com