

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2018

N° :122

THÈSE
PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME DE
DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État

Mention : *D.E.S. Chirurgie Générale*

PAR

LAZARUS Priscille

Née le 31.03.1988 à Strasbourg

Titre de la Thèse

**TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES
TRANSVERSALES ET OBLIQUES COURTES DE
LA DIAPHYSE DU CINQUIEME METACARPIEN :
SIMPLE OU DOUBLE BROCHAGE
CENTROMEDULLAIRE ?**

Président de thèse : Professeur Philippe LIVERNEAUX

Directeur de thèse : Professeur Sybille FACCA



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. LUDES Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** M. LE REST François

Edition MARS 2018
Année universitaire 2017-2018

**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 Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
DOLLFUS Hélène Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

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

PO191

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 NCS	• 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 Haute-pierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	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 Haute-pierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRP6 CU	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Remy P0008	NRP6 Resp	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	RP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP6 NCS	• 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 Haute-pierre	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 Haute-pierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
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-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
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 Haute-pierre 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 / Hôpital Civil	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CANDOLFI Ermanno P0025	RP6 CS	• 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)
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
CHAUVIN Michel P0040	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
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 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / CCOM d'Illkirch	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 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
Mme DANION-GRILLIAT Anne (1) (8) P0047	S/nb Cons	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service Psychothérapeutique pour Enfants et Adolescents / HC et Hôpital de l'Elsau	49.04 Pédopsychiatrie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
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
de SEZE Jérôme P0057	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
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)
DUCLOS Bernard P0055	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
DUFOUR Patrick (5) (7) P0056	S/nb Cons	• Centre Régional de Lutte contre le cancer Paul Strauss (convention)	47.02 Option : Cancérologie 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 / CCOM Illkirch	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
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 - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GICQUEL Philippe P0065	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
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
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
GRUCKER Daniel (1) P0069	S/nb	• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes in vitro / NHC • Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
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
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
HOCHBERGER Jürgen P0076 (Disponibilité 30.04.18)	NRP6 CU	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Unité de Gastro-Entérologie - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie / Nouvel Hôpital Civil	52.01 Option : Gastro-entérologie
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 l'Appareil Locomoteur - 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
KAHN Jean-Luc P0080	NRP6 CS NCS	• Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine • Pôle de chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, chirurgie maxillo-faciale, morphologie et dermatologie - Serv. de Morphologie appliquée à la chirurgie et à l'imagerie / FAC - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / HC	42.01 Anatomie (option clinique, chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)
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
KOPFERSCHMITT 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)
KRETZ Jean Georges (1) (8) P0088	S/nb Cons	• 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)
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'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
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
LANGER Bruno P0091	RP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la main - CCOM / Illkirch	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
MARESCAUX Christian (5) P0097	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD -Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
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)
MASSARD Gilbert P0100	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
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 Hautepierre • 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 Hépato-digestif 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 / Hautepierre / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
NISAND Israël P0113	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
NOEL Georges P0114	NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer Paul Strauss (par convention) - Département de radiothérapie	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
OHLMANN Patrick P0115	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif 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
POTTECHER Julien P0181	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	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 Hautepierre	49.02	Neurochirurgie
Mme QUOIX Elisabeth P0124	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
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'Hépto-Gastro-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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme ROSSIGNOL -BERNARD Sylvie P0196	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérald 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)
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
SCHNEIDER Francis P0144	RP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	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 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
Mme SPEEG-SCHATZ Claude P0147	RP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme STEIB Annick P0148	RP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital Civil	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 Hautepierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Hautepierre	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
VIDALHET 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
WATTIEZ Arnaud P0161 (Dispo 31.07.2019)	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie médicale / Opt Gynécologie-Obstétrique
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 P0164	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 WOLFRAM-GABEL (5) Renée P0165	S/nb	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Morphologie appliquée à la chirurgie et à l'imagerie / Faculté • Institut d'Anatomie Normale / Hôpital Civil	42.01 Anatomie (option biologique)

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

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
 Pô : Pôle RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (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 (7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --> 31.08.2017
 (3) (8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --> 31.08.2017
 (5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019 (9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017
 (6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

HABERSETZER François	CS	Pôle Hépato-digestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
----------------------	----	--	--------------------------

MO112	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		• 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 BARNIG Cindy M0110		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme BARTH Heidi M0005 (Dispo → 31.12.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie - <u>Virologie</u> (Option biologique)
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
BONNEMAINS 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
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 M0100 (Dispo->15.08.18)	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
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)
Mme HELMS Julie M0114		• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Réanimation
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP et NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme JACAMON-FARRUGIA 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
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)
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
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	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
LEPILLER Quentin M0104 (Dispo → 31.08.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière (Biologique)
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)
LEHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	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 Haute-pierre 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)
NOLL Eric M0111		• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - Hôpital Haute-pierre	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)
PELACCIA Thierry M0051		• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02 Réanimation et anesthésiologie Option : Médecine d'urgences
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
RIEGEL Philippe M0059		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina 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 SAMAMA Brigitte M0062		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
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)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	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 Hautepierre	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 Hautepierre	47.01	Hématologie ; Transfusion Option Hématologie 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 Hautepierre	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 Pr 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)
---------------------	-------	--	-------	------------------------------

C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE
C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr Ass. KOPP Michel	P0167	Médecine générale (depuis le 01.09.2001, renouvelé jusqu'au 31.08.2016)
Pr Ass. LEVEQUE Michel	P0168	Médecine générale (depuis le 01.09.2000 ; renouvelé jusqu'au 31.08.2018)

C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE

Dre CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
---------------------	-------	--------------------------------------

C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Dre BERTHOU anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dr BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES
D1 - PROFESSEUR AGREGE, PRAG et PRCE DE LANGUES

Mme ACKER-KESSLER Pia	M0085	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M0086	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme SIEBENBOUR Marie-Noëlle	M0087	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGER Nicole	M0088	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M0098	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et de Réanimation néonatale (Pédiatrie 2) / Hôpital de Hautepierre
Dr ASTRUC Dominique (par intérim)	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr CALVEL Laurent	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins Palliatifs / NHC et Hôpital de Hautepierre
Dr DELPLANQ Hervé	NRP6 CS	- SAMU-SMUR
Dr GARBIN Olivier	CS	- Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO Schiltigheim
Dre GAUGLER Elise	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - UCSA - Centre d'addictologie / Nouvel Hôpital Civil
Dre GERARD Bénédicte	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Département de génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme GOURIEUX Bénédicte	RP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Pr LESSINGER Jean-Marc	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biologie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil + Hautepierre
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	NRP6 Resp	• Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	RP6 CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Dr REY David	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Dr TCHOMAKOV Dimitar	NRP6 CS	• Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques - HP
Mme Dre TEBACHER-ALT Martine	NRP6 NCS Resp	• Pôle d'Activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Maladies vasculaires et Hypertension - Centre de pharmacovigilance / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre TOURNOUD Christine	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Centre Antipoison-Toxicovigilance / Nouvel Hôpital Civil

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o **de droit et à vie** (*membre de l'Institut*)
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
- o **pour trois ans (1er septembre 2015 au 31 août 2018)**
BERTHEL Marc (Gériatrie)
BURSZTEJN Claude (Pédo-psychiatrie)
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale)
POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation)
- o **pour trois ans (1er septembre 2016 au 31 août 2019)**
BOUSQUET Pascal
PINGET Michel
- o **pour trois ans (1er septembre 2017 au 31 août 2020)**
BELLOCQ Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
CHRISTMANN Daniel (Maladies Infectieuses et tropicales)
MULLER André (Thérapeutique)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2018)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Dr BRAUN Jean-Jacques	ORL (2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Dr CALVEL Laurent	Soins palliatifs (2016-2017 / 2017-2018)
Pr CHARRON Dominique	Université Paris Diderot (2016-2017)
Mme GUI Yali	(Shaanxi/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
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)
Dr LECOQ 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)
Dr SALVAT Eric	Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur (2016-2017 / 2017-2018)

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.2011
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BIENTZ Michel (Hygiène) / 01.09.2004	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.2017	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	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 Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BROGARD Jean-Marie (Médecine interne) / 01.09.02	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BUCHHEIT Fernand (Neurochirurgie) / 01.10.99	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.2011
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.2009
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.2011
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DORNER Marc (Médecine Interne) / 01.10.87	ROEGEL Emile (Pneumologie) / 01.04.90
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.2016	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.2009	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.2009
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.2009	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.2011	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.10
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KEMPF François (Radiologie) / 12.10.87	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEMPF Ivan (Chirurgie orthopédique) / 01.09.97	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WIHLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KIRN André (Virologie) / 01.09.99	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KREMER Michel (Parasitologie) / 01.05.98	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WITZ JEAN-Paul (Chirurgie thoracique) / 01.10.90
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	
KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07	

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
A LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER**

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 Président de Jury,

Monsieur le Professeur Philippe LIVERNEAUX,
Chef de service, Professeur, service de Chirurgie de la main, CCOM, Illkirch.

Vous me faites un grand honneur en acceptant de présider mon jury de thèse et de juger mon travail.

Par votre énergie, votre rigueur et votre exigence, vous m'avez guidée dans l'apprentissage de la chirurgie et dans la rédaction de travaux scientifiques.

Voyez en ce travail le gage de mon profond respect et de ma reconnaissance.

A notre Jury de thèse,

Madame le Professeur Sybille FACCA, Directeur de thèse,
Professeur, service de Chirurgie de la main, CCOM, Illkirch.

Vous me faites l'honneur d'avoir accepté de diriger cette thèse.

Par votre bonne humeur, vos conseils, vous m'avez guidé dans la rédaction
de mes travaux scientifiques.

Je vous prie de trouver en ce travail, le témoignage de ma profonde
reconnaissance.

A notre Jury de thèse,

Monsieur le Professeur Jean-François KEMPF,
Chef de service, Professeur, service de Chirurgie d'épaule, CCOM, Illkirch.

Vous m'avez accueillie chaleureusement dans votre service et fait découvrir la chirurgie de l'épaule.

Je vous prie de trouver en ce travail, le témoignage de ma profonde reconnaissance

A notre Jury de thèse,

Madame le Professeur Isabelle AUQUIT-AUCKBUR,
Chef de service, Professeur, service de Chirurgie plastique et
reconstructrice et Chirurgie de la main, Hôpital Charles Nicolle, Rouen.

Votre humanité, votre générosité, et la précision de votre geste chirurgical
sont source d'admiration pour moi.

Je vous remercie pour votre accessibilité, votre compagnonnage et la
confiance que vous m'avez accordée, notamment au bloc opératoire durant
mes 6 mois normands.

J'espère vivement être à vos côtés pour la prochaine mission à Jénine!

Je vous prie de trouver en ce travail, le témoignage de mon profond respect
et de ma reconnaissance.

A notre Jury de thèse,

Monsieur le Docteur Maxime ANTONI,
Praticien hospitalier, service de Chirurgie de l'épaule, CCOM, Illkirch.

Je te remercie d'avoir accepté de siéger à ce jury.

Tu m'as fait partager tes qualités chirurgicales et humaines (et informatiques, merci outlook).

Ta bonne humeur, ta rigueur et ton exigence sont des exemples pour moi.

Je te remercie également pour m'avoir guidé dans la rédaction de mon mémoire d'arthroscopie cette année, et pour m'avoir souvent attendu pour manger ta pizza (chaude) et ma pizza (froide) lors des gardes en traumatologie.

Je te prie de trouver en ce travail, le témoignage de ma reconnaissance.

A tous ceux qui ont participé à ma formation,

Service de Chirurgie de l'épaule et du coude, CCOM, Illkirch :

Au Professeur Philippe CLAVERT, pour votre patience, votre rationalité, votre accessibilité.

C'est avec vous que j'ai pu entrer pour la première fois au bloc opératoire.

Je suis triste de ne pouvoir vous compter dans mon jury.

Au Dr Benjamin ADAMCZEWSKI, j'ai énormément apprécié travailler avec toi, j'espère que tout va bien à Toulouse.

Service de Chirurgie de la main, CCOM, Illkirch :

Aux Dr GOUZOU pour ses qualités chirurgicales, Dr MATHERON et Dr MAIRE, vous m'avez connus bébé interne, vous m'avez formés, puis fais confiance pour mes premiers remplacements, merci. Aux Dr MATTER-PARAT, PEREIRA, PRUNIERES, HIDALGO-DIAZ et TALEB pour leur apprentissage au bloc opératoire.

Service de Chirurgie de la main, Clinique Rhéna, Strasbourg :

Au Dr MARIN-BRAUN pour sa précision du geste, pour sa pédagogie et son enthousiasme pour la chirurgie de la main et le rock au bloc opératoire. Au Dr DURY pour ses astuces chirurgicales et les pauses déjeuners lors de la grosse journée de consultations. Au Dr GIANNIKAS pour sa bonne humeur, ses leçons d'arthroscopies et son festin gargantuesque grec. Au Dr RAPP pour sa disponibilité, ses conseils et les plateaux sushis le vendredi soir ! Aux Dr LOREA et GROBNICU pour leur gentillesse.

Service de Chirurgie plastique et reconstructrice et chirurgie de la main,
Hôpital Charles Nicolle, Rouen :

Au Dr COQUEREL-BEGHIN, pour sa disponibilité, sa persévérance et ses explications sur la chirurgie mammaire. A Albane, pour mon premier lambeau intermétacarpien dorsal (avec bipolaire !). A Lolita, Raphael et Alexandre pour leur écoute et leur amabilité. A Iad pour ta patience (sauf s'il y a ostéosynthèse !), tes conseils avisés, et pour m'avoir trouvé un surnom, Priscillus qui me poursuit.

Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Hôpital Charles Nicolle, Rouen :

Au Pr DUPARC pour m'avoir permis de voir au bloc opératoire une prothèse de coude. Au Pr DUJARDIN, Dr GILLERON, Dr SIEDLECKI, Dr RAHLALI, GAUTHE, OULD SLIMANE et GUEZOU pour leur gentillesse. Au Dr ABDULMUTALIB, pour ces discussions à l'internat autour d'une pizza. Au Dr VALLEE pour mon premier lambeau homodigital homolatéral piqué à Hadrien alors que j'avais raté mon train, et pour les confidences lors d'une réimplantation. A Hadrien pour tes encouragements, les apéro bières (rapportées d'Alsace !)-bretzels-fromage, les fous rires. A Jordane pour ton hospitalité, ta générosité, pour m'avoir trouvé une plage normande de sable-pas trop loin-sans bouchons, à quand le prochain week-end? Finalement, Patricia, ça va quand même me manquer (un peu).

Service de Chirurgie Pédiatrique Orthopédique, CHU Hautepierre,
Strasbourg :

Au Pr GICQUEL, pour la pertinence de vos remarques. Au Dr SCHNEIDER, pour me rappeler qu'il n'y a pas que la chirurgie dans la vie. Au Dr BUND,

WALCH et BARTHEL (futur co-chef) pour votre disponibilité, et « on fait une pause café » ?

Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, CHU Hautepierre, Strasbourg :

Au Pr BONNOMET, ADAM et EHLINGER pour vos connaissances. Au Dr BRINKERT, SCHENCK, Di MARCO, DIESINGER, BAHLAU pour votre disponibilité et vos conseils. Au Dr RAHME, ça y est, princesse She-Ra arrive à couper des broches de 2mm !

Service de Chirurgie Générale, Hépatique, Endocrinienne et Transplantation, CHU Hautepierre, Strasbourg :

Au Pr BACHELLIER, vous m'avez accueilli dans votre service lors de mon premier stage d'interne. Au Dr HOUSSEAU, ADDEO, De BLASI, FAITOT, pour leur patience.

Service de Chirurgie Pédiatrique, Hôpitaux Civils, Colmar :

Au Dr GEISS, JOCHAULT-RITZ, et RIPEPI pour m'avoir fait confiance.

Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Hôpitaux Civils, Colmar :

Au Dr HAMDAN, SADER, AUCOUTURIER, MAC DOUGALL et ROBIAL pour m'avoir fait grandir et appris l'autonomie.

Service de Santé Publique, Hôpital Civil, Strasbourg :

Au Pr SAULEAU et à Marc-André pour vos explications pour une meilleure compréhension des statistiques.

Service de Chirurgie du Rachis, Hôpital Civil, Strasbourg :

Au Pr STEIB, et Coordinateur D.E.S.C. d'Orthopédie à Strasbourg, pour votre écoute.

Au Pr CHARLES, pour votre disponibilité et vos enseignements.

Au Pr WOLF, Coordinateur D.E.S Chirurgie Générale, pour votre écoute.

A ma famille,

A Maman et Papa, pour votre amour, votre soutien indéfectible, vos encouragements, votre présence, essentielles. Vous m'avez toujours poussé à réaliser mon rêve, j'y suis presque. Merci.

A Tiphaine, Godefroy, Baptiste, mes frères et sœur, mes complices. Je suis très contente de vous avoir à mes côtés, même si je dois changer de tenue avant de sortir (Baptiste check ?), me dépêcher pour sortir de la douche (Sérieux, t'a mis combien de temps ? Godefroy), ne pas étaler mes affaires (ça c'est mon coin ! Tiphaine mon hypochondriaque préférée). Le retour 6 mois à la maison nous a rapprochés. Promis, je me dévoilerais plus.

A Michèle, Francis et mes cousins, Nathalie, Philippe, Nicolas et Julian, et Céline, Alexandre et Constance qui ont agrandi la famille.

A Mamie et Papi, vous êtes partis trop tôt.

A mes amis,

A Sandrine, 18 ans soutien, de bienveillance et d'amitié.

A Vincent, on se connaît et se supporte aussi depuis très longtemps, aux fous rires mémorables (volcan Kawah Ijen), à m'avoir remonté le moral pendant le GEM 2017, à ton altruisme.

A Anne-Claire, pour ta sincérité, ta générosité, les soirées folles à danser, les virées expo & shopping à Paris, et les prochains week-end à Marseille.

A Julie, toujours présente et adorable, pour tous les bons moments passés ensemble, et à ceux qui vont venir !

A Sophie, mon binôme de chirurgie, de master, de DIU, de soirées sous-colles qui se sont transformées en papotages autour d'un verre....que de bons souvenirs ! La cohabitation promet d'être magique ;))

A Marie, fidèle au poste depuis le premier stage d'externat, heureuse de t'avoir à mes côtés. En route pour l'après !

A Maurise, contente de t'avoir découverte cette année, j'ai l'impression qu'on se connaît depuis des années... Par ta bonne humeur et ton dynamisme, tu m'as poussé jusqu'au bout ! Merci coach, et prof de twerk 😊

A Fiona, qu'est ce que j'adore taquiner ma jolie petite râleuse préférée, à quand la prochaine sortie à l'opéra ?

A Laëla, pour tous ces fous rires : « j'ai reçu la douleur, docteur », « service ! »... j'écoute Marvin pour me préparer à te voir en Martinique !

A Joseph, pour ces discussions sentimentalo-philosophiques, pour avoir enfin vu un épisode de Star Wars, et j'attends le prochain jet pour aller greffer !

A Aude (et maintenant Louis), ma dentiste préférée, faut croire que la manucure de nos après-midi au collège, c'était déjà toute ma vie !

A Florent, Adrien, Maxence, le trio infernal.

A Alice, pour toutes les explorations mains à 2 et pour tous les tea time, je peux te l'avouer, tu m'as réconcilié avec les fruits cuits ! A Jordane aussi (cf plus haut).

A Florence (de Lille), Anais (de Toulon), Brice (de Paris), Martin, Laure, Noëlline (de Saverne), Isabella (de Hong-Kong, vive la télémédecine via WhatsApp !), compagnons depuis toujours.

A Marie-Soline (et Xavier), Sarah H, Anne L, Delphine, Jérôme, Guillaume B.

A mes co-internes :

Kitisack, Marion (la Licorne), Marina, Amane (fous rires Bob Toys),
Clémence, Audrey, Xavier.

Santiago, Emilie, Alexandra, Chloé (courage), Louis H, Paul, Laure, Hichem,
Flavien.

Elise, Alexandre, Yoann (tombeur de ces dames), François (Francis),
Caroline (rallye ?), Hélène (prête pour le prochain bowling), Richard (pour
avoir vu mes post-op ortho), Alexis, Donatien, Martin, Bénédicte (pose Vac
pour les chir dig), Silvia (mon italienne), Lisa, Antoine Guy (easy l'amput
trans métacarpienne), Matthieu (Bunny's ?), Marcelo pour ta gentillesse,
j'espère pouvoir venir te voir au Paraguay.

Aux équipes paramédicales et secrétaires :

A Pierre (pour les cours sur les gantelets, faudra que j'en reprenne ☺),
Nadège (pour les thés en fin de garde), Gladis, Emilie, Gene, Emilie, Martine,
David, Benedicte, Virginie, Souriha, Muriel, Anne, Oriane, Simone, Régis,
Alain, Catherine.

A Cécile G (pour toutes tes recettes), Sonia, Viviane, Laurence, Fiona.

A Marie S pour tes cours sur les orthèses.

A Mme Damade, Marie-Pierre, Nathalie, Mathilde, Astrid pour votre
efficacité et votre gentillesse.

Aux équipes de pédiatrie de Colmar : j'ai encore votre T-shirt et la trousse.

A Mina des urgences pédiatriques, pour ton calme, ton efficacité, et les
petites discussions de fin de garde.

A Christine pour ta disponibilité, tu m'as donné envie de faire un rallye-raid
hors piste, Pascale pour ton calme qui peut se transformer en tempête au
lasergame, Claudine, Isabelle, Rahma, Céline, Nassima, Aurelie, Marylène.

A Tina Turner pour son hit « The Best », le classique anti-stress.

A tous ceux que j'ai oublié.

TABLE DES MATIERES

1. Introduction.....	33
2. Les fractures des métacarpiens des doigts longs.....	34
2.1 Epidémiologie.....	34
2.2 Anatomie.....	34
2.3 Physiopathologie des fractures des métacarpiens.....	39
2.4 Examen radio-clinique.....	40
2.5 Types de fractures.....	42
3. Les différentes méthodes de traitement des fractures des métacarpiens.....	45
3.1 Traitement conservateur.....	45
3.2 Traitement par ostéosynthèse.....	48
3.2.1 Synthèse par broches à foyer fermé.....	48
3.2.2 Synthèse à foyer ouvert.....	53
3.2.3 Fixateurs externes.....	58
3.3 Complications des fractures des métacarpiens.....	59
4. Etude comparative de 2 types de brochages centromédullaires dans le traitement des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du 5 ^{ème} métacarpien.....	61
4.1 Hypothèses de travail.....	61
4.2 Matériel et méthode.....	61
4.3 Résultats.....	67
4.4 Discussion.....	69
5. Conclusion.....	74
6. Références bibliographiques.....	75
7. Annexes.....	82

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Les ligaments métacarpiens.....	35
Figure 2 : Les muscles interosseux et lombricaux.....	37
Figure 3: Les 3 arches à concavité palmaire de la main.....	37
Figure 4: En extension, les doigts longs sont parallèles.....	38
Figure 5: Lorsque les doigts sont fléchis, ils convergent vers le scaphoïde.....	38
Figure 6: Déformation dans le plan sagittal des fractures des métacarpiens.....	39
Figure 7: Chevauchement du 5 ^e doigt lors d'une fracture du 5 ^e métacarpien.....	40
Figure 8 : Radiographies d'une fracture transversale du 5 ^{ème} métacarpien.....	41
Figure 9: Incidence de Brewerton.....	42
Figure 10: Attelle thermoformée « position intrinsèque plus ».....	46
Figure 11: Manœuvre de Jahss.....	47
Figure 12: Ostéosynthèse d'une fracture du 5 ^{ème} métacarpien par brochage centromédullaire.....	48
Figure 13 : Ostéosynthèse d'une fracture du 2 ^{ème} métacarpien par brochage en croix..	49
Figure 14 : Brochage d'une fracture diaphysaire d'un métacarpien par montage en « Tour Eiffel » selon Tubiana.....	50
Figure 15 : Brochage fasciculée selon Foucher.....	51
Figure 16 : Brochage transverse d'une fracture du col du 5 ^{ème} métacarpien.....	51
Figure 17 : Brochage transverse type MétaHUS® pour une fracture du col du 5 ^{ème} métacarpien.....	52
Figure 18 : Brochage et cerclage selon Lister pour les fractures transversales des phalanges.....	53

Figure 19 : Ostéosynthèse d'une fracture transversale diaphysaire du 5 ^{ème} métacarpien par plaque verrouillée Medartis®.....	54
Figure 20: Ostéosynthèse par vis.....	55
Figure 21: Ostéosynthèse de fractures diaphysaires obliques courtes des 4 ^{ème} et 5 ^{ème} métacarpiens par agrafes à mémoire de forme.....	56
Figure 22: Ostéosynthèse par vis intramédullaires canulées sans tête.....	57
Figure 23: L'ostéosynthèse par clou intramédullaire, « le bilboquet ».....	57
Figure 24: Ostéosynthèse par fixateur externe.....	59
Figure 25 : Cas clinique du traitement chirurgical d'une fracture transversale de la diaphyse du 5 ^{ème} métacarpien traitée par brochage centromédullaire antérograde....	64
Figure 26 : Cas clinique du traitement chirurgical d'une fracture transversale de la diaphyse du 5 ^{ème} métacarpien traitée par double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde.....	65

TABLE DES TABLEAUX

Tableau I. Casuistique d'une série de 20 fractures diaphysaires des métacarpiens traitées par brochage centromédullaire antérograde.....	62
Tableau II. Casuistique d'une série de 20 fractures diaphysaires des métacarpiens traitées par double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde.....	63
Tableau III. Résultats d'une série de 20 fractures diaphysaires des métacarpiens traitées par brochage centromédullaire antérograde.....	67
Tableau IV. Résultats d'une série de 20 fractures diaphysaires des métacarpiens traitées par double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde.....	68

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Score QuickD.A.S.H.....	82
Annexe 2 : Avis Comité d’Ethique Local.....	83
Annexe 3 : Déclaration sur l’honneur.....	84

1. Introduction

Le mot métacarpe vient du grec ancien μετακάρπιον, constitué de μετά (metá) que l'on peut traduire par « au milieu, par derrière » et de καρπός (karpos) que l'on peut traduire « par poignet ». Élément constitutif de la main, le métacarpe fait suite au carpe, et précède les phalanges. Le métacarpe est constitué de 5 os métacarpiens.

Au XIV^{ème} siècle, Henri de Mondeville, chirurgien érudit de Philippe IV le Bel, et de Louis X le Hutin, rois de France, décrit le métacarpe comme le « *Peigne de la main* » [de Mondeville] sur lequel se positionnent les muscles, tendons, vaisseaux et nerfs de la main.

Jusqu'au XX^{ème} siècle, les fractures des métacarpiens étaient traitées de façon conservative. C'est le chirurgien orthopédiste belge Albin Lambotte, qui a popularisé l'ostéosynthèse des fractures de la main, après avoir réalisé, dès 1908, l'ostéosynthèse de fractures ouvertes du fémur par plaque [Merle]. Encore aujourd'hui, le traitement des fractures des métacarpiens est le plus souvent conservateur [Stern]. Mais, la miniaturisation du matériel d'ostéosynthèse (miniplaque et minivis, Medartis®) a permis d'être plus offensif dans les indications chirurgicales [Stern].

Après quelques rappels biomécaniques, nous expliciterons les différentes méthodes de traitement des fractures des métacarpiens, puis nous comparerons le traitement chirurgical des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien par 2 techniques de brochage centromédullaire : une broche antérograde (technique de référence) versus un double brochage antérograde et rétrograde (reliées par connecteurs de type MétaHUS®).

2. Les fractures des métacarpiens des doigts longs

Devant l'incidence élevée de ces fractures, nous décrirons de la physiopathologie et des pièges de l'examen clinique et radiologique.

2.1 Epidémiologie

Les fractures des métacarpiens et des phalanges sont les fractures les plus fréquentes du membre supérieur [Court-Brown, Stern]. Parmi celles-ci la fracture du 5^{ème} métacarpien reste la plus fréquente [Dye, Stern]. L'incidence a été estimée à 130 cas de fractures des métacarpiens pour une population de 100 000 personnes, et est plus importante chez les hommes (85%), jeunes et actifs, avec un pic entre 15 et 40 ans, et une moyenne d'âge de 29,9 ans [Ng]. Les conséquences socio-économiques du traitement et des complications en sont non négligeables. A titre d'exemple, aux Etats-Unis, le nombre de jours d'arrêt de travail est estimé à 16 millions de jours et le coût du traitement et de la perte de revenus excéderait 10 billions de dollars [Dye, de Jonge].

2.2 Anatomie

Le métacarpe, composé de 5 rayons, constitue le squelette de la paume de la main. L'anatomie et la fonction du premier métacarpien sont spécifiques et ne seront pas développés dans ce travail. Chaque métacarpien des doigts longs est constitué d'une base épaisse et cuboïde, d'un corps prismatique à base dorsale et d'une tête renflée, articulaire. En proximal, ils s'articulent avec le carpe (formé de 2 rangés de 4 os : scaphoïde, lunatum, triquetrum, pisiforme en proximal, et trapèze, trapézoïde, capitatum, hamatum en distal). On dénombre 4 articulations carpo-métacarpiennes de type complexe car composées de multiples facettes planes, formant un interligne crénelé. Ainsi, le trapèze s'articule avec le 2^{ème} métacarpien, le trapézoïde avec le 2^{ème} métacarpien, le capitatum avec le 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} métacarpien et l'hamatum avec le 4^{ème} et 5^{ème} métacarpien. On dénombre en plus 3 articulations intermétacarpiennes, de type plane : la

première entre le 2^{ème} et le 3^{ème} métacarpien, la deuxième entre le 3^{ème} et le 4^{ème} métacarpien, et la troisième entre le 4^{ème} et le 5^{ème} métacarpien. Ces 7 articulations carpo-métacarpiennes et intermétacarpiennes communiquent entre elles du 2^{ème} au 5^{ème} rayon digital et forment une seule cavité articulaire. Ces articulations sont stabilisées au niveau de la capsule par 4 ligaments carpo-métacarpiens palmaires, 6 ligaments carpo-métacarpiens dorsaux, 3 ligaments métacarpiens palmaires, 3 ligaments métacarpiens dorsaux et 3 ligaments métacarpiens interosseux, en profondeur. Ces ligaments sont renforcés par un ligament extracapsulaire, le ligament métacarpien transverse profond qui forme une bandelette fibreuse entre les têtes des métacarpiens (Figure 1).

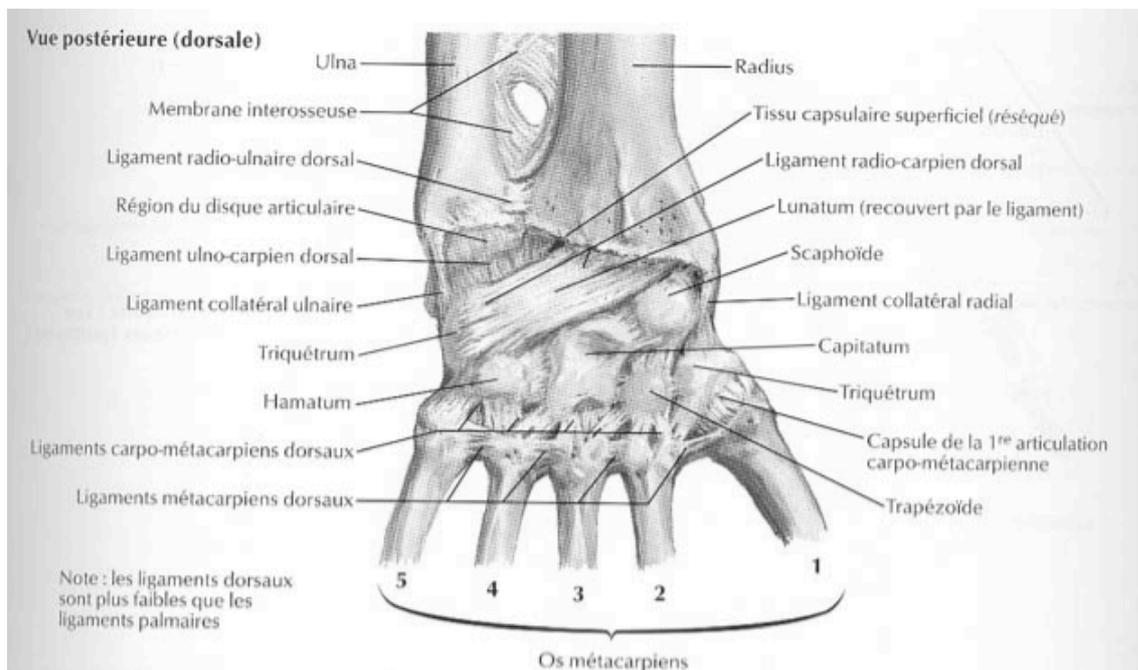


Figure 1 : Les ligaments métacarpiens.

Netter FH. *Poignet et main. In : Atlas d'anatomie humaine. 3^{ème} ed : Paris : Masson ;2004:438*

En distal, les métacarpiens se prolongent avec les phalanges (proximales, intermédiaires et distales) pour former les chaînes digitales. Les articulations métacarpo-phalangiennes sont de type ellipsoïdes et sont chacune stabilisées par un ligament collatéral ulnaire, un ligament collatéral radial et un ligament palmaire. Ces articulations autorisent 2 degrés de liberté, avec dans le plan sagittal, une flexion active à 90°, passive à 140°, et une extension active à 30°,

passive à 80°, et dans le plan frontal, une abduction et une adduction à 30° par rapport à l'axe fonctionnel de la main représenté par le 3^{ème} rayon digital. En combinant successivement la flexion, l'abduction, l'extension et l'adduction, chaque doigt décrit un cône de révolution, la circumduction [Le Minor].

En flexion, extension, inclinaison radiale et ulnaire, carpe et métacarpe forment un bloc rigide par l'action musculaire. Parmi les muscles moteurs du poignet, on distingue en palmaire un muscle fléchisseur et abducteur, le muscle fléchisseur radial du carpe qui s'insère sur les bases des 2^{ème} et 3^{ème} métacarpiens, et un muscle fléchisseur et adducteur, le muscle fléchisseur ulnaire du carpe qui s'insère sur la base du 5^{ème} métacarpien. On distingue en dorsal des muscles extenseurs et abducteurs, le muscle long extenseur radial du carpe s'insérant sur la base du 2^{ème} métacarpien, et le muscle court extenseur radial du carpe s'insérant sur la base du 3^{ème} métacarpien, et un muscle extenseur et adducteur, le muscle extenseur ulnaire du carpe s'insérant sur la base du 5^{ème} métacarpien. Les métacarpiens participent également à la mobilité des doigts par l'action de muscles intrinsèques à la main : les muscles interosseux palmaires et dorsaux, et les muscles lombricaux. Les muscles interosseux palmaires sont unipennés et au nombre de 4 ; les 2 premiers s'insèrent respectivement sur les faces ulnaires des 2 premiers métacarpiens, et les 2 derniers sur les faces radiales des 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens respectivement. Les 4 muscles interosseux dorsaux sont bipennés et s'insèrent de part et d'autre de chaque espace intermétacarpien. Les insertions des 4 muscles lombricaux sont purement tendineuses : sur le tendon fléchisseur commun profond des doigts et sur le tendon extenseur commun des doigts en distal pour chacun. Ils participent avec les 8 muscles interosseux à la flexion au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes, à l'extension au niveau des articulations interphalangiennes, au rapprochement des doigts avec les interosseux palmaires et à l'écartement des doigts avec les interosseux dorsaux [Le Minor, Netter]. Ainsi, lorsqu'ils sont en fonction, aucun des ces muscles en forme de ver n'est solitaire [Gerthoffert] (Figure 2).

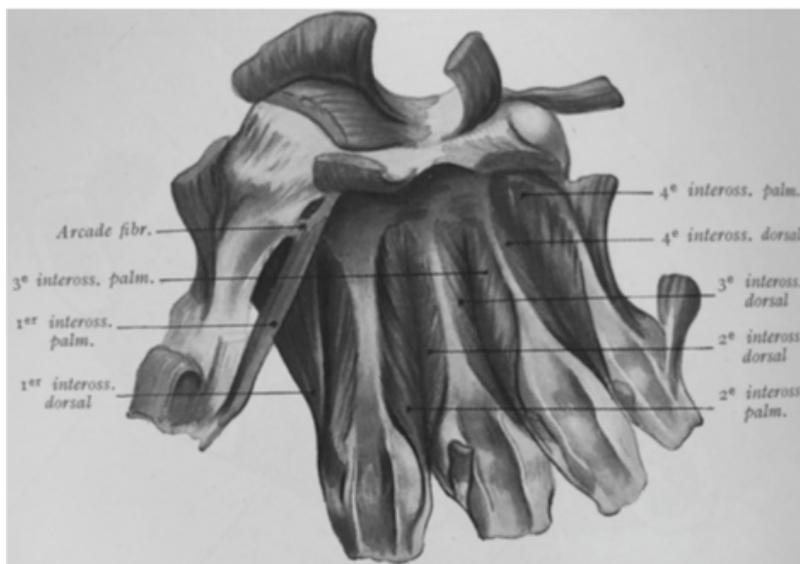


Figure 2 : Les muscles interosseux et lombricaux.

Rouvière H, Delmas A. *Muscles du membre supérieur*. In : *Anatomie humaine*. 12^{ème} ed : Paris : Masson ;1990(3):86-142

Les métacarpiens présentent une incurvation antérieure, de même que les phalanges. L'ensemble participe à la formation des 3 arches de la main : l'arche longitudinale centrée sur le 3^{ème} métacarpien, une arche transversale proximale au niveau du carpe et une arche transversale distale au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes (Figure 3). Ces 3 arches, à concavité palmaire, confèrent à la main une forme de cupule favorisant la préhension.

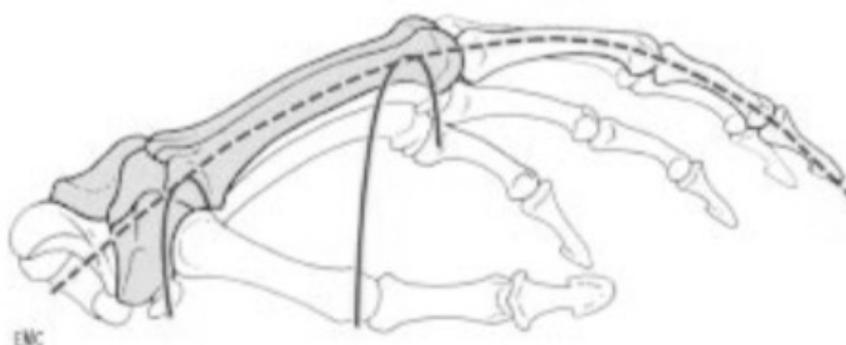


Figure 3: Les 3 arches à concavité palmaire de la main.

Bellemère P, Chaise F, Gaisne E, Loubersac T, Poirier P. *Fractures des phalanges et des métacarpiens*. EMC. 2002;44:368-400.

Les 2^{ème} et 3^{ème} métacarpiens sont fixes ; ils tolèrent peu de déformations, tandis que les 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens sont plus mobiles [Ford].

En extension, et dans le plan frontal, les doigts longs sont parallèles. (Figure 4)

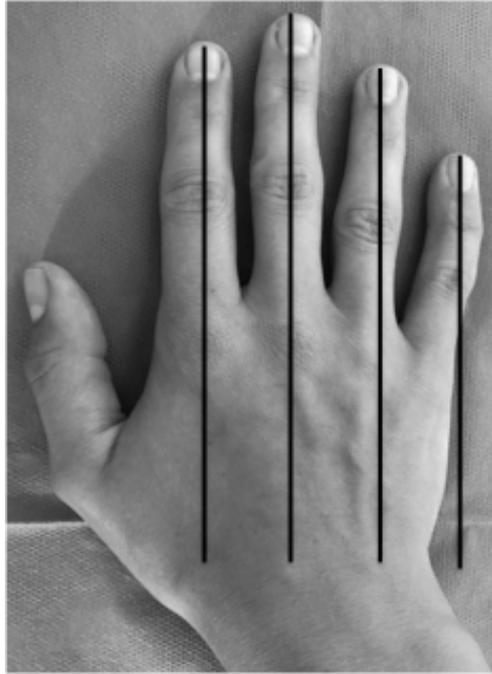


Figure 4: En extension, les doigts longs sont parallèles.

Photos issues des données du service.

En flexion, les doigts longs ne sont pas parallèles et convergent vers le tubercule antérieur du scaphoïde (Figure 5). La force de la poigne est préservée si les 3 arches sont restaurées [Le Minor, Merle].

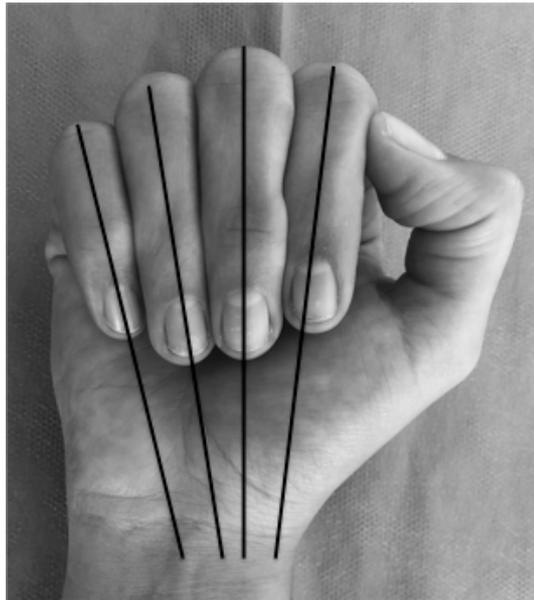


Figure 5: Lorsque les doigts sont fléchis, ils convergent vers le scaphoïde.

Photos issues des données du service.

2.3 Physiopathologie des fractures des métacarpiens

Les fractures des métacarpiens sont causées par un choc direct à l'apex du métacarpien, par chute, ou par un mécanisme en torsion [de Jonge]. La déformation qui en résulte est généralement dans un plan sagittal : on observe une bascule antérieure du fragment distal par l'action des muscles fléchisseurs et des muscles interosseux, associée à une ouverture dorsale du foyer de fracture [Meals, Merle] (Figure 6).

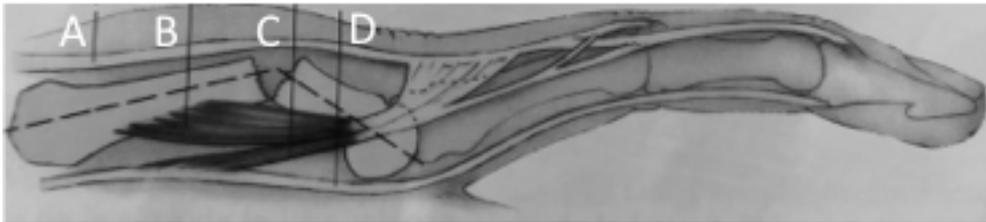


Figure 6 : Déformation dans le plan sagittal des fractures des métacarpiens.

- A : Tendon extenseur.
- B : Muscle interosseux.
- C : Muscle lombrical.
- D : Tendons fléchisseurs.

Merle M, Voche P. Fractures des métacarpiens et des phalanges. In : Merle M, Dautel G. La main traumatique. 3rd ed. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson. 2010(1):77-105.

Une bascule antérieure de 20° à 45° est tolérable sur le plan fonctionnel pour le 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens, car ceux-ci, mobiles, peuvent compenser la déformation. Au contraire, les 2^{ème} et 3^{ème} métacarpiens, fixes, ne peuvent tolérer un déplacement supérieur à 15°. [Stern].

Les interosseux, en se contractant, entraînent également un raccourcissement des métacarpiens surtout pour les fractures diaphysaires obliques longues et spiroïdes des métacarpiens. Un raccourcissement du métacarpien inférieur à 5mm reste tolérable sur le plan fonctionnel pour la majorité des auteurs [MacDonald]. En effet, le déficit d'extension engendrée est compensé par l'hyperextension des métacarpo-phalangiennes [Strauch]. Mais l'accourcissement peut être inesthétique par recul de la tête du métacarpien lorsque le patient ferme le poing. A l'extrême, un raccourcissement de plus de 10mm entraîne une diminution de force de plus de 55% [Meunier].

Enfin, une rotation axiale est également induite par les muscles interosseux ; ainsi au niveau des 2^{ème} et 3^{ème} métacarpiens, on observera une rotation ulnaire, tandis qu'au niveau des 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens, une rotation radiale sera observée. Le délai de consolidation est classiquement de 3 à 6 semaines pour les fractures des métacarpiens [Merle].

2.4 Examen radio-clinique

La déformation en rotation après fracture d'un métacarpien peut passer inaperçue lorsque les doigts sont étendus. Il est donc important lors de l'examen clinique de ces fractures, de fléchir les doigts du patient pour apprécier (ou non) le chevauchement du rayon digital fracturé avec son voisin, synonyme de déformation en rotation. Or le trouble rotatoire est souvent peu tolérable. Ainsi, une rotation de 5° du métacarpien entraîne un déplacement digital de 15mm du rayon digital [Bellemère] (Figure 7).

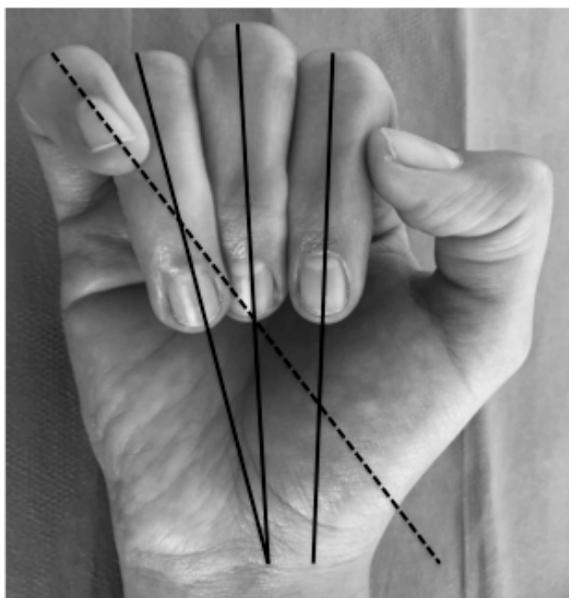


Figure 7: Chevauchement du 5^e doigt lors d'une fracture du 5^e métacarpien.

Photos issues des données du service.

L'examen clinique sera complété par un bilan radiographique : une incidence de face et de profil de la main. Généralement sur le cliché de profil, pour dégager les superpositions osseuses, des incidences obliques de 30° de pronation (métacarpiens radiaux) à 30° de

supination (métacarpiens ulnaires) sont réalisées. Cependant, ces incidences obliques sont source d'erreurs pour le calcul de l'angle de bascule antérieure d'une fracture de métacarpien. Un cliché en profil strict de la main permet d'en réduire les biais [Haughton]. C'est ce que nous appliquons dans le service de chirurgie de la main des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg depuis une dizaine d'années (Figure 8).

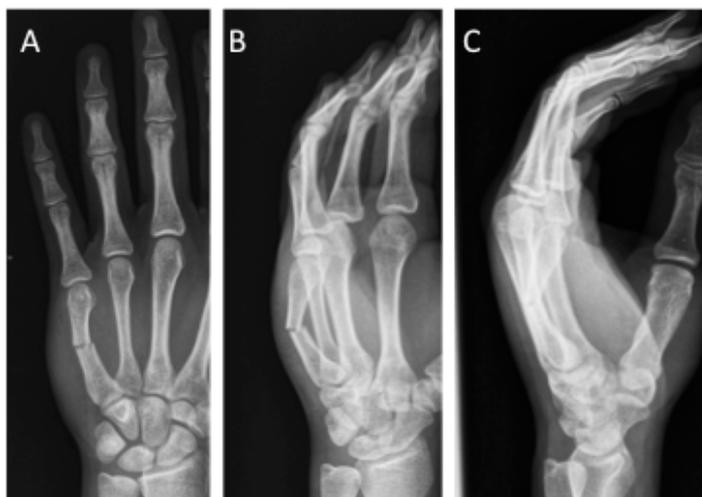


Figure 8 : Radiographies d'une fracture transversale du 5^{ème} métacarpien.

- A. Vue de face.
- B. Vue de profil oblique.
- C. Vue de profil strict.

Photos issues des données du service.

Une autre incidence, initialement décrite pour les lésions érosives de la tête des métacarpiens engendrées par la polyarthrite rhumatoïdes, celle de Brewerton, a été proposée pour les fractures des métacarpo-phalangiennes et celles du col des 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens [Merle, Brewerton]. Cette incidence place les articulations métacarpo-phalangiennes à 65° de flexion et le rayon radiographique est incliné à 15° sur le versant ulnaire de la main. (Figure 9)

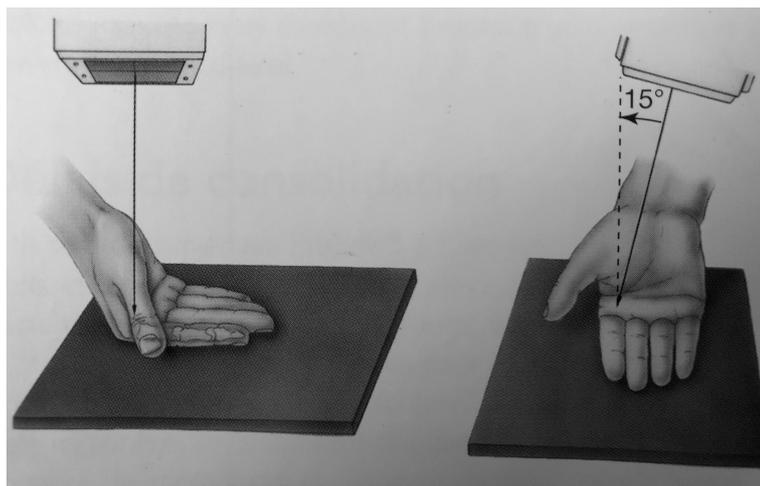


Figure 9: Incidence de Brewerton.

Merle M, Voche P. Fractures des métacarpiens et des phalanges. In : Merle M, Dautel G. La main traumatique. 3rd ed. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson. 2010(1):77-105.

Ainsi, toutes ces déformations sont à rechercher lors d'une fracture de métacarpien par l'examen clinique (accourcissement, rotation) et par l'examen radiographique (accourcissement, angulation). Bien qu'elles soient souvent associées, ces déformations sont plus ou moins importantes selon le type et la localisation de la fracture sur le métacarpien.

2.5 Types de fractures

Selon leur trait et leur localisation, on distingue schématiquement : les fractures métaphysaires proximales ou fracture de la base des métacarpiens, les fractures métaphysaires distales ou fracture du col, les fractures diaphysaires à trait transversal, oblique court ou long, ou spiroïde, les fractures épiphysaires ou de la tête des métacarpiens, et les fractures comminutives épiphysaires, métaphysaires ou diaphysaires.

Les fractures des têtes des métacarpiens sont intra-articulaires et rares. Elles sont causées par des traumatismes directs et par écrasement. Le 2^{ème} métacarpien est le plus souvent touché. Ces fractures nécessitent dans la plupart des cas une réduction et une ostéosynthèse à ciel ouvert par vis sans tête. L'ostéosynthèse par broches de Kirschner y est peu adaptée car le montage est moins rigide, retardant la mobilisation post-opératoire. De plus, les broches peuvent migrer et entraîner des dommages cartilagineux au niveau de l'articulation métacarpo-

phalangienne, source d'arthrose précoce. Lors de l'ostéosynthèse, il est intéressant de respecter les attaches fibreuses du fragment fracturé de manière à conserver la vascularisation de ce dernier. Lorsque la fracture est comminutive et intéresse plus de 25% de la surface articulaire, un traitement conservateur a été proposé : une immobilisation courte de 2 semaines suivi d'une mobilisation libre « agressive », de manière à remodeler les surfaces articulaires [Stern]. Et dans des cas de comminution très importante, l'arthroplastie reste une option intéressante.

Les fractures du col sont les fractures des métacarpiens les plus fréquentes. Elles sont dans la majorité des cas secondaire à un traumatisme direct axiale contre une surface plane, de type coup de poing. Celles du 5^{ème} métacarpien sont plus communément appelées « fracture du boxeur », bien qu'elles soient rares chez les boxeurs professionnels. Les fractures peuvent être compliquées d'ouvertures cutanées, notamment par morsures humaines lors de bagarres entre individus, et sont à risque d'infections. Du fait d'une mobilité plus importante du 5^{ème} métacarpien, ce dernier n'étant attaché qu'au niveau de son bord ulnaire aux autres métacarpiens, les déformations y sont plus importantes. Une bascule antérieure est tolérable jusqu'à 30°-40° par compensation au niveau de l'articulation carpo-métacarpienne ; au delà de 40°, la bascule antérieure de la tête entraîne un raccourcissement des ligaments collatéraux ulnaire et radial au niveau des articulations métacarpo-phalangiennes et ainsi un déficit d'extension de la première phalange. Cependant, certains auteurs, tolèrent des déplacements de plus de 70° pour les fractures du col du 5^{ème} métacarpien sans conséquences fonctionnelles *a priori* [Stern]. Les fractures du col des métacarpiens sont dans la majorité des cas traitées de manière conservatrice.

Les fractures diaphysaire, comme celles du col, ne tolèrent pas la rotation. Un trait de fracture diaphysaire transversal ou oblique court est instable et engendrera surtout une bascule antérieure. Comme pour les fractures du col, une bascule est tolérable jusqu'à 30°-40°. Un trait de fracture oblique long ou spiroïde entraîne un raccourcissement du métacarpien et des muscles interosseux. Selon les auteurs, l'accourcissement est tolérable jusqu'à 5mm [Bellemère]. Lorsqu'un seul métacarpien est fracturé, l'accourcissement est moindre grâce au ligament

métacarpien transverse profond qui le solidarise aux autres métacarpiens. Un traitement conservateur est souvent préconisé. Lorsque les fractures sont multiples, le déplacement est plus important et par là-même les fractures deviennent instables [Bellemère, Stern]. Cependant, dans leur série de 42 patients et 54 fractures de la diaphyse des métacarpiens, Al-Quattan et al. ont traités de manière conservatrice des fractures diaphysaires isolées ou multiples ; la force à 1 an était acceptable et en moyenne égale à 94% par rapport au côté contro-latéral. Par contre, l'extension active de la première phalange initialement observée n'était pas systématiquement corrigée [Al-Quattan].

Les fractures de la base des métacarpiens des doigts longs engendrent peu de déplacement. Un traitement conservateur est souvent proposé. Les fractures-luxations des bases des métacarpiens sont causées par des traumatismes directs et axiaux. Le fragment osseux palmaire reste solidaire des os du carpe. Les 2^{ème} et 3^{ème} métacarpiens se luxent par l'action des muscles court et long extenseurs radiaux du carpe. Ils créent une saillie dorsale souvent masquée par l'oedème. Dans les fractures articulaires de la base du 5^{ème} métacarpien, celui-ci se déplace en haut et en arrière sous l'action du muscle extenseur ulnaire du carpe. Ces dernières présentent le même mécanisme que les fractures de Bennett [Merle] : le 1^{er} métacarpien se déplace en haut et en dehors, sous l'action du muscle long abducteur du pouce. Ces fractures sont très instables et requiert une réduction anatomique obtenue le plus souvent par une ostéosynthèse.

3. Les différentes méthodes de traitement des fractures des métacarpiens

Les méthodes de traitement sont multiples et non consensuelles [Corkum, Haughton]. Le traitement optimal, qu'il soit conservateur ou chirurgical, a pour objectif une restauration complète et rapide de la fonction, et dépend de plusieurs critères : fracture ouverte ou non, articulaire ou extra-articulaire, trait de fracture (transversal, oblique, spiroïde, comminutive), déplacement (accourcissement, rotation, bascule antérieure), lésions associées (peau, tendons, ligaments, vaisseaux), expérience du chirurgien, âge du patient, comorbidités et compliance du patient.

3.1 Traitement conservateur

Quatre-vingt pourcent des fractures des métacarpiens relèvent d'un traitement conservateur [Merle]. Plusieurs traitements ont été décrits. Aucun consensus n'a été établi. Cependant, les auteurs s'accordent sur l'importance de la mobilisation précoce, car un quart des raideurs digitales aurait pour origine une fracture des os de la main [De la Caffinière]. Ainsi, Bansal et al. recommandent pour les fractures de la diaphyse du 5^{ème} métacarpien une mobilisation immédiate et protégée en effectuant une syndactylie entre le 5^{ème} et le 4^{ème} doigt. Cette mobilisation immédiate permet de lutter contre l'œdème, l'enraidissement articulaire et préserve les espaces de glissement tendineux. Au dernier recul à 12 semaines, les auteurs observaient une évolution fonctionnelle similaire dans le groupe avec syndactylie et celui avec immobilisation par attelle thermoformée [Bansal]. Toutefois, les recommandations actuelles préconisent une immobilisation par orthèse antébrachio-digitale (en résine ou thermoformée) en position de fonction ; on parle de « position intrinsèque plus ». Cette position prévient les raideurs articulaires en maintenant les ligaments collatéraux des articulations métacarpo-phalangiennes en tension. Ainsi, le poignet est en extension à 20°, les métacarpo-phalangiennes sont fléchies à 40°-60°, et les interphalangiennes sont maintenues en extension [MacNemar]. Trois semaines d'immobilisation sont nécessaires pour stabiliser ou « engluer » le foyer de

fracture. Puis, cette immobilisation peut être poursuivie à l'identique ou « allégée » par une syndactylie entre le doigt fracturé et son voisin, associée ou non à une nouvelle attelle thermoformée laissant libre les articulations interphalangiennes jusqu'à la consolidation osseuse (Figure 10).



Figure 10: Attelle thermoformée « position intrinsèque plus », laissant libre les articulations interphalangiennes.

Photos issues des données du service.

Quelques études suggèrent que le degré d'immobilisation des articulations a peu d'importance pour la restauration de la fonction de la main [Tavassoli]. Le traitement conservateur peut être précédé ou non d'une manœuvre de réduction pour restaurer l'anatomie. Ceci est particulièrement indiqué pour les fractures du col, et surtout celle du 5^{ème} métacarpien, dont le déplacement est souvent plus important. La réduction peut être facilitée après réalisation d'une anesthésie locale. C'est la manœuvre de Jahss [Merle] : l'opérateur fléchit la métacarpo-phalangienne et l'interphalangienne proximale à 90°, tout en exerçant en même temps une force dans l'axe de la phalange proximale et sur la diaphyse du métacarpien (Figure 11).

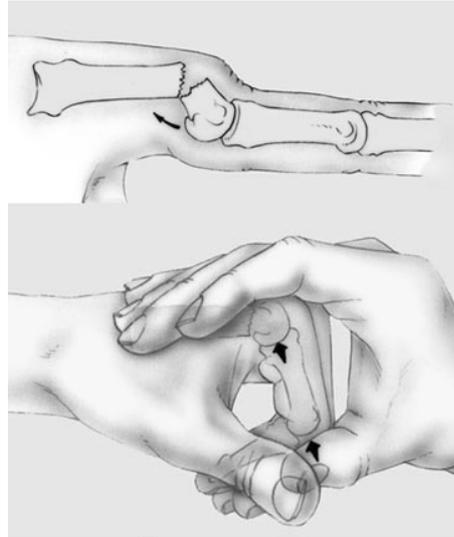


Figure 11: Manœuvre de Jahss.

Merle M, Voche P. Fractures des métacarpiens et des phalanges. In : Merle M, Dautel G. La main traumatique. 3rd ed. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson. 2010(1):77-105.

Après la réduction et pour en garder ses bénéfices, les chaînes digitales sont maintenues en position intrinsèque plus dans une attelle antébrachio-digitale.

Ainsi, bien que non consensuel, mais généralement admis, le traitement conservateur est indiqué dans [Stern, Court-Brown] :

- les fractures extra-articulaires non ouvertes
- les fractures avec bascule antérieure de moins de 30°-40°
- les fractures avec raccourcissement de moins de 5mm
- les fractures sans troubles rotatoires
- les fractures stables (trait oblique long ou spiroïde) peu déplacées
- les fractures n'intéressant qu'un seul métacarpe, de préférence celle de la diaphyse du 2^{ème} ou 3^{ème} ou 4^{ème} métacarpien
- ou les fractures, qui après réduction, répondent à ces critères.

Ces indications sont à adapter à chaque patient ; selon son âge, ses comorbidités, son activité professionnelle et sa compliance.

3.2 Traitement par ostéosynthèse

Le traitement chirurgical est indiqué dans les fractures articulaires, les fractures-luxations, les fractures instables, les fractures de multiples métacarpiens, dans les fractures avec un raccourcissement supérieur à 5mm, dans les fractures avec une bascule supérieure à 30°-40°, lorsqu'il existe un trouble rotatoire, ou après échec d'une tentative de réduction [Low, Stern]. De nombreuses techniques opératoires ont été décrites.

3.2.1 Synthèse par broches à foyer fermé

Simple et reproductible, le brochage axial a été popularisé en chirurgie de la main dès les années 50 par Lord [Lord] et Von Saal [Merle] pour les fractures du col et de la diaphyse des métacarpiens. Une ou plusieurs broches de 10/10^e mm à 20/10^e mm sont introduites en percutanée par voie rétrograde par la tête du métacarpien, ou par voie antérograde sur le bord dorso-latéral de la base du métacarpien pour préserver l'appareil extenseur. La synthèse par broches permet de ne pas aborder le foyer de fracture, et de respecter l'hématome fracturaire et les espaces de glissement tendineux. Plusieurs types de synthèse par broches ont été décrits. Le brochage unique centromédullaire est le plus répandue (Figure 12).

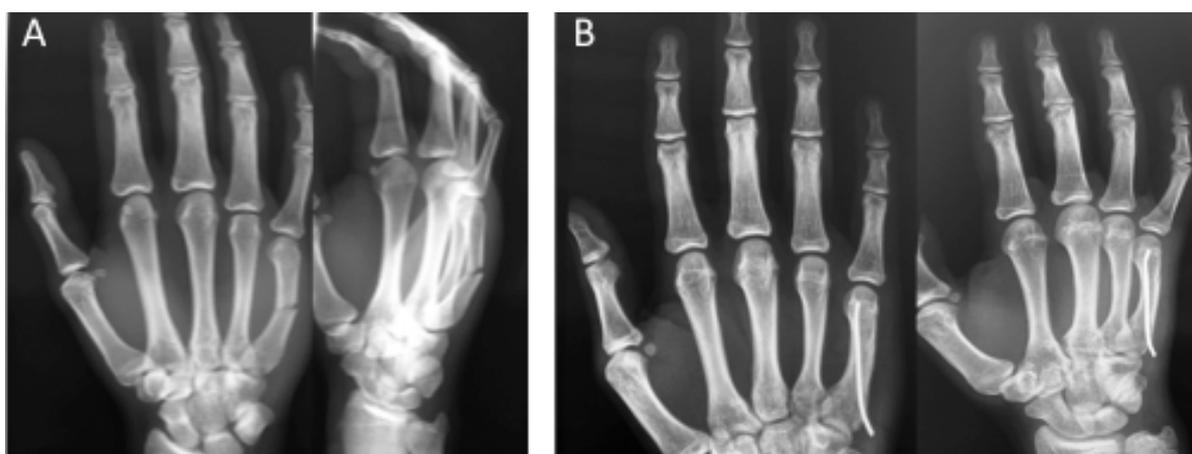


Figure 12 : Ostéosynthèse d'une fracture du 5^{ème} métacarpien par brochage centromédullaire.

- A. Fracture oblique courte de la diaphyse du 5^{ème} métacarpien.
- B. Brochage centromédullaire unique.

Photos issues des données du service.

Dans leur étude biomécanique, Hiatt et al. concluent que l'ostéosynthèse par une broche centromédullaire unique de 16/10^e mm de diamètre est plus stable que celle utilisant plusieurs broches de 8/10^e mm dans le plan sagittal. Aucun test en rotation pour comparer la stabilité des 2 montages n'a été réalisé [Hiatt]. Pour d'autres, le brochage centromédullaire unique est insuffisant car la broche peut se comporter comme un axe de rotation. Ainsi Merle et Voche [Merle] préconisent la synthèse par 2 broches en croix (Figure 13).



Figure 13 : Ostéosynthèse d'une fracture du 2^{ème} métacarpien par brochage en croix.
 A. Fracture oblique longue métaphyso-diaphysaire du 2^{ème} métacarpien.
 B. Brochage en croix du 2^{ème} métacarpien.

Photos issues des données du service

La difficulté réside dans l'introduction de la 2^{ème} broche : une compression axiale doit être maintenue pour limiter le risque de diastasis au niveau du foyer de fracture. Lorsque le brochage d'une fracture instable s'avère difficile, Tubiana [Tubiana] propose un brochage dit « Tour Eiffel » : l'introduction première d'une broche axiale permet le réalignement du métacarpe. Puis, 2 broches en croix sont introduites au niveau des tubérosités du col du métacarpien et la broche axiale est retirée (Figure 14).

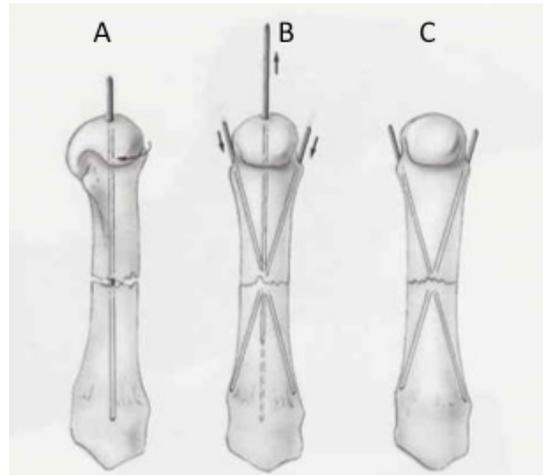


Figure 14 : Brochage d'une fracture diaphysaire d'un métacarpien par montage en « Tour Eiffel » selon Tubiana.

- A. Introduction d'une broche axiale.
- B. Introduction des 2 broches en croix.
- C. Retrait de la broche axiale.

Merle M, Voche P. Fractures des métacarpiens et des phalanges. In : Merle M, Dautel G. La main traumatique. 3rd ed. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson. 2010(1):77-105.

Pour la majorité des auteurs, une immobilisation post-opératoire est nécessaire pour stabiliser le foyer de fracture en rotation qu'une ou plusieurs broches ait été utilisées, par syndactylie et/ou attelle thermoformée antébrachio-digitale [Kollitz].

Pour s'affranchir d'une immobilisation post opératoire, Foucher a proposé le brochage fasciculé pour les fractures du col du 5^{ème} métacarpien: 3 broches centromédullaires de 8/10^e mm de diamètres sont introduites « en bouquet » en antérograde pour laisser l'articulation métacarpo-phalangienne et les tendons extenseurs intacts (Figure 15) [Foucher]. L'auteur applique au métacarpe les principes d'ostéosynthèse développés par Ender [Foucher] en 1969 au niveau du fémur ; moins rigides qu'une plaque, les broches, en autorisant de petits mouvements de traction et compression, permettent une stimulation plus rapide du cal périosté. Gonzales et al. [Gonzales] ont appliqué cette technique aux fractures diaphysaires transverses et obliques des métacarpiens. Cependant, des complications comme des irritations tendineuses (9%), et un risque de mauvaise réduction en per opératoire (12%) ont été décrites [Ruchelsmann].



Figure 15 : Brochage fasciculée selon Foucher.

Foucher G. "Bouquet" osteosynthesis in metacarpal neck fractures: a series of 66 patients. J Hand Surg Am. 1995;20:86-90.

En 1973, Lamb [Merle] a publié une étude sur le brochage transverse des fractures diaphysaires des métacarpiens. Il reprend ainsi l'idée d'un brochage percutané décrit par Bosworth [Stern] en 1937 (Figure 16).

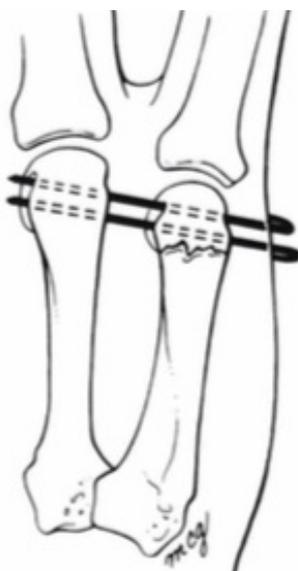


Figure 16 : Brochage transverse d'une fracture du col du 5^{ème} métacarpien.

Stern PJ. Fractures of the metacarpals and the phalanges. In : Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW, editors. Green's operative hand surgery. 5th ed : Philadelphia : Elsevier Inc ;2005(1):277-343.

Ce brochage permet de neutraliser les contraintes en flexion palmaire exercées par les muscles interosseux sur le fragment distal fracturé. Les indications sont multiples, notamment pour la synthèse des fractures-luxations des bases des métacarpiens et *a fortiori* pour maintenir

la longueur d'un métacarpien fracturé lorsque celui-ci est associé à une perte de substance osseuse. Une immobilisation post-opératoire est nécessaire. Pour s'en affranchir, Zemmerline et al. [Zemmerline] ont publié une série de 56 fractures du col du 5^{ème} métacarpien dans laquelle ils comparaient l'utilisation de 2 broches transverses intermétacarpiennes connectées à l'extérieur à la manière d'un fixateur externe, le MetaHUS® (Figure 17), à l'ostéosynthèse par plaque. Les résultats fonctionnels à 3 mois étaient identiques, mise à part un déficit d'extension et de flexion dans le groupe de synthèse par plaque.

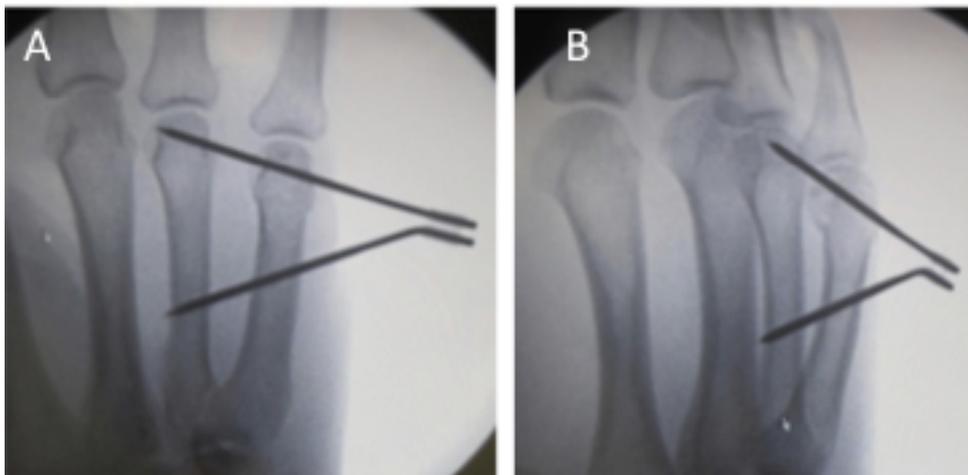


Figure 17 : Brochage transverse type MétaHUS® pour une fracture du col du 5^{ème} métacarpien.

A. Vue de face.

B. Vue de profil.

Zemmerline A, Vaiss L, Lebailly F, Gouzou S, Liverneaux PA, Facca S. The metahus® fixation system versus pinning and plating in 5th metacarpal neck fractures. Chir Main. 2014;33(3):207-10.

La synthèse à foyer fermée par broches permet de limiter le risque de raideur, principale complication des fractures des métacarpiens [Meals]. Et ceci, même si une immobilisation post-opératoire est nécessaire [Facca]. Cependant, l'inconvénient est le risque d'infection. Celui-ci est estimé à 5% [Hiatt]. Ces infections sont dans la majorité des cas des infections localisées aux points d'entrée des broches et régressent après antibiothérapie, associée ou non à une ablation de matériel. Les infections majeures sont rares ; des ostéomyélites ont été décrites dans 3% des cas. Plusieurs attitudes divergent pour diminuer le risque d'infections. Si certains auteurs préconisent l'enfouissement des broches sous la peau [Hargreaves, Ridley], d'autres auteurs ne

retrouvaient pas de différence concernant le risque d'infections entre des ostéosynthèses avec des broches enfouis ou celle avec des broches extériorisées [Hsu].

Les indications d'ostéosynthèse à foyer fermé par broches sont multiples et généralisées à l'ensemble des fractures des métacarpiens selon des montage divers avec broche unique ou multiples, centromédullaires ou transversales ou combinées. Une réduction par manœuvres externes en per opératoire facilite souvent l'ostéosynthèse. Une ablation secondaire de matériel est nécessaire et peut être pratiquée sous anesthésie locale en consultation ou sous anesthésie locorégionale au bloc opératoire, selon le type et la localisation des broches d'ostéosynthèse [Stern , Zemmerline].

3.2.2 Synthèse par matériel à foyer ouvert

L'association brochage et cerclage utilise des broches de 8/10^e mm à 12/10^e mm. Lister l'a utilisé avec succès pour traiter initialement des fractures des phalanges, et pour effectuer des replantations digitales et des arthrodèses. Cette technique peut être appliquée à la synthèse des fractures des métacarpiens [Merle]. Le cerclage, souvent métallique, peut être passé en transosseux [Lister] ou en périosseux [Bellemère] et permet une compression du foyer de fracture. Cette technique est simple et adaptable à la quasi totalité des fractures; mais le matériel, bien que peu volumineux, nécessite souvent l'ablation (Figure 18).

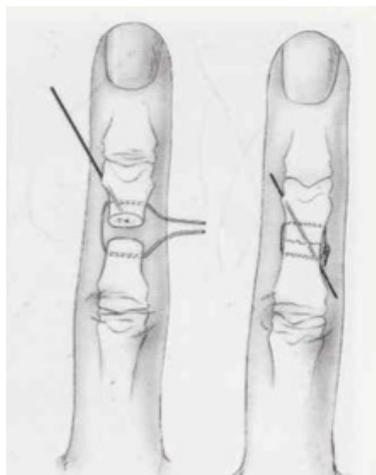


Figure 18 : Brochage et cerclage selon Lister pour les fractures transversales des phalanges.
Merle M, Voche P. *Fractures des métacarpiens et des phalanges*. In : Merle M, Dautel G. *La main traumatique*. 3rd ed. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson. 2010(1):77-105.

Certaines fractures, en particulier les fractures articulaires, déplacées ou comminutives sont difficiles à synthésiser par brochage. Ainsi en 1974, Heim et Pfeiffer [Heim] ont développé l'ostéosynthèse des fractures des métacarpiens en utilisant des plaques. La synthèse par plaque et vis stabilise le foyer de fracture en exerçant de la compression, et autorise une mobilisation post-opératoire immédiate. Ce matériel permettait de diminuer le risque de pseudarthrose et d'éviter la raideur, principale complication des fractures des métacarpiens [Stern]. Malgré des études biomécaniques encourageante, montrant que l'ostéosynthèse par plaque était plus stable que celle par brochage centromédullaire unique ou multiple, ou transverse [Firoozbakhsh, Mann, Curtis, Vanik], les résultats cliniques ont été décevants. Certains auteurs ont expliqué ces résultats par l'aspect trop volumineux du matériel appliqué à la face dorsale du métacarpien, entraînant une lésion de l'appareil extenseur. Ainsi, ont été développées des plaques miniaturisées, droites, en « L » et en « T », sécables, malléables et peu épaisses (0,5 à 1mm) [Merle]. Appliquées sur les faces latérales des métacarpiens, celles-ci permettent de résoudre la plupart des ostéosynthèses (Figure 19).



Figure 19 : Ostéosynthèse d'une fracture transversale diaphysaire d'une fracture du 5^{ème} métacarpien par plaque verrouillée Medartis®

- A. Fracture diaphysaire transversale du 5^{ème} métacarpien droit.
- B. Synthèse par plaque verrouillée Medartis®, fluoroscopie vue de profil.
- C. Synthèse par plaque verrouillée Medartis®, fluoroscopie vue de face.

Photos issues des données du service.

Dans leur série de 52 fractures extra-articulaires des métacarpiens, Ozer et al. ont comparé l'ostéosynthèse par plaque/vis à celle par clou centromédullaire unique. Les auteurs n'ont pas rapporté de différence entre les 2 techniques en terme de mobilité avec une mobilité

active totale de 237° dans le groupe clou centromédullaire versus 228° dans le groupe plaque/vis, pour une normale à 260° [Court-Brown], ni en terme de score QuickD.A.S.H [Lamraski] évaluant le handicap avec QuickD.A.S.H à 9,47 versus 8,07 dans le groupe plaque/vis, ni en terme de temps de consolidation osseuse à 3 mois. Cependant, chez 15% des patients une ténolyse de l'appareil extenseur a été nécessaire [Ozer]. Des résultats semblables ont été observés dans la littérature [Ouellette, Page]. *A contrario*, d'autres études retrouvent des mobilités post-opératoires supérieures dans le groupe clou centromédullaire versus celles du groupe plaque/vis [Facca, Zhang]. De plus, d'autres complications ont été rapportées par Fusetti et al. : pseudarthrose, infections, syndrome douloureux régional complexe et malunion [Fusetti]. Celles-ci seraient secondaires à la chirurgie par foyer ouvert des plaques qui entrainerait des dommages des tissus mous notamment au niveau des espaces de glissement tendineux. [Lee, Meals]

Pour les fractures articulaires à petit fragment ou les fractures diaphysaires obliques longues ou spiroïdes, une ostéosynthèse par vis de 1,2 à 1,7mm de diamètre peut être utilisée. Cette synthèse stable permet une mobilisation post-opératoire précoce, souvent protégée par syndactylie. Bien qu'étant réalisée à foyer ouvert, le risque de raideur est moins important que lors de l'ostéosynthèse par plaque [Kollitz] (Figure 20).

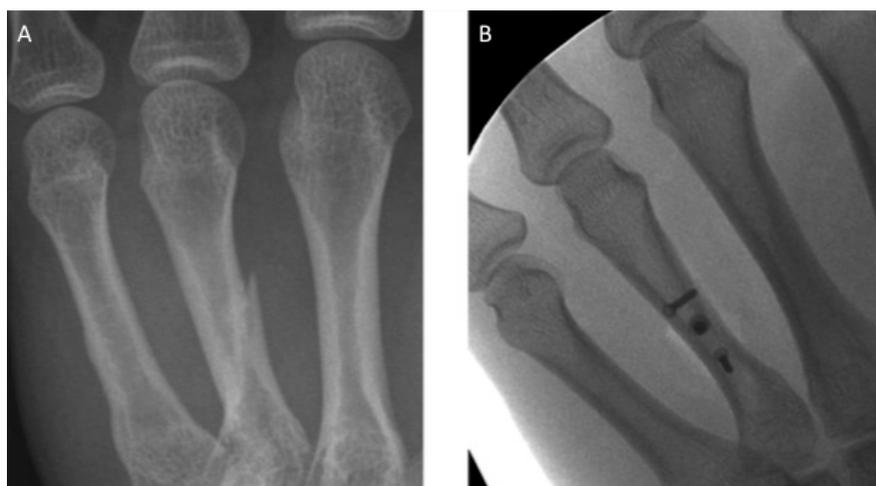


Figure 20: Ostéosynthèse par vis.

- A. Fracture diaphysaire oblique longue du 4^{ème} métacarpien.
- B. Synthèse par 3 vis.

Pour le traitement des fractures diaphysaires transversales, une synthèse par agrafe à mémoire de forme est possible [Bellemère] par un abord dorsal plus court que celui des plaques. Celle-ci doit être parfaitement appliquée au métacarpien en postéro-latéral avec le dos de l'agrafe placé perpendiculairement au trait de fracture et les 2 pattes parallèles au trait de fracture. Pour une bonne stabilité, un montage à deux agrafes perpendiculaires entre elles et au trait de fracture est suffisant. Cette technique autorise une mobilisation post-opératoire immédiate et protégée par syndactylie (Figure 21).



Figure 21 : Ostéosynthèse de fractures diaphysaires obliques courtes des 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens par agrafes à mémoire de forme.

A. Fracture diaphysaires obliques courtes des 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens.

B. Synthèse par agrafes à mémoire de forme.

Bellemère P, Chaise F, Gaisne E, Loubersac T, Poirier P. Fractures des phalanges et des métacarpiens. EMC. 2002 ;44 :368-400.

D'autres techniques ont été décrites utilisant du matériel intramédullaire de synthèse pour les fractures du col du 5^{ème} métacarpien: l'ostéosynthèse par vis intramédullaire verrouillée canulée sans tête [del Pinal] ou l'ostéosynthèse par clou verrouillé [Orbay]. Ces synthèses permettent, comme pour celles par broches percutanées, un respect de l'hématome fracturaire, mais nécessitent une arthrotomie de l'articulation métacarpo-phalangienne par un court abord. Là encore, une mobilisation post-opératoire immédiate est recommandée (Figure 22).

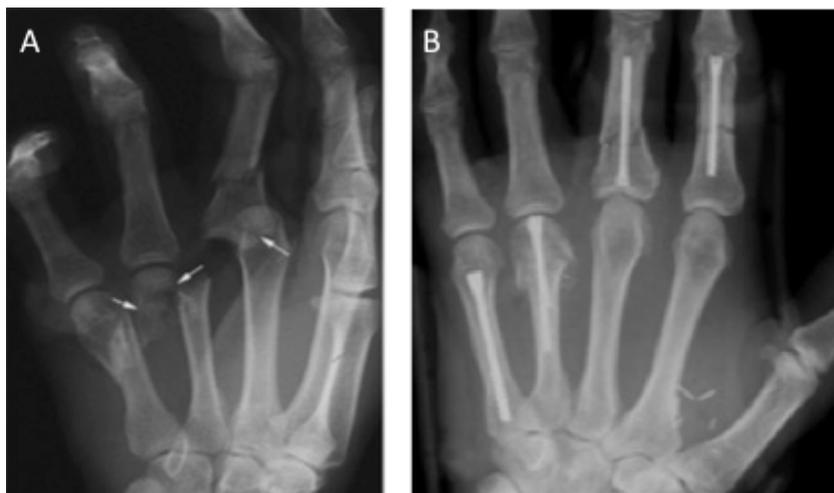


Figure 22: Ostéosynthèse par vis intramédullaires canulées sans tête.

- A. Radiographies de fractures multiples des col des 4^{ème}, 5^{ème} métacarpiens, phalanges proximales des 2^{ème} et 3^{ème} doigts.
- B. Synthèse par vis intramédullaires canulées sans tête.

Del Pinal F, Moraleda E, Ruas JS, de Piero GH, Cerezal L. Minimally invasive fixation of fractures of the phalanges and metacarpals with intramedullary cannulated headless compression screws. J Hand Surg Am 2015;40(4):692-700.

Une autre méthode de synthèse par clou intramédullaire avec une broche bloquant le clou a été proposée par Foucher et al. [Foucher]. Ce montage, très solide, a été indiqué dans les fractures diaphysaires complexes, les replantations digitales ou transmétacarpiennes, les pollicisations etc... Cependant, de nombreux auteurs refusent l'implantation permanente de matériel [Merle] (Figure 23).

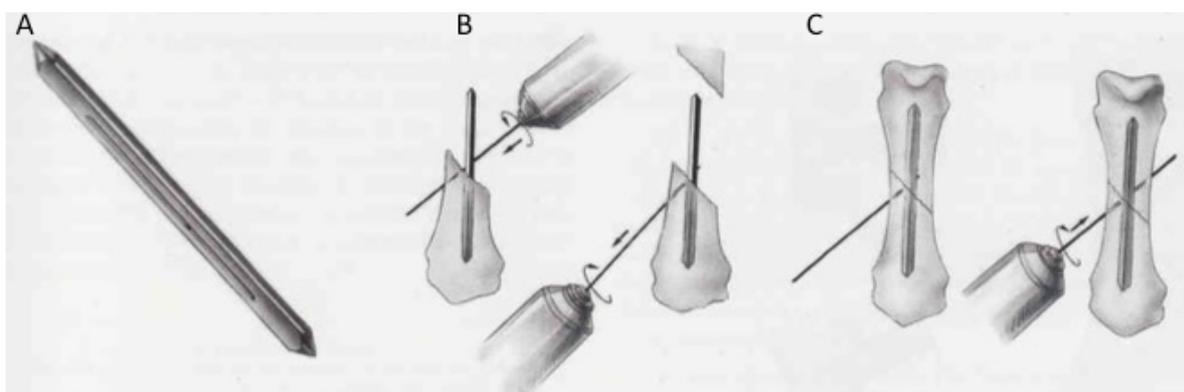


Figure 23: L'ostéosynthèse par clou intramédullaire, « le bilboquet »

- A. Le clou intramédullaire.
- B. Et C : Mise en place d'une broche en va-et-vient bloquant le clou.

Merle M, Voche P. Fractures des métacarpiens et des phalanges. In : Merle M, Dautel G. La main traumatique. 3rd ed. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson. 2010(1):77-105.

Le compromis serait l'utilisation de matériel biodégradable en acide polylactique, sous forme de broches ou vis [Voche] dont la résorption est efficace en 14 mois. Cependant plusieurs études sont nécessaires.

Les indications d'ostéosynthèse à foyer ouvert sont multiples et opérateur dépendant. Cependant, des indications semblent être consensuelles : les fractures articulaires, comminutives (notamment diaphysaires à 3 fragments), ou après échec d'une ostéosynthèse à foyer fermé. Une attention particulière apportée à la voie d'abord (sinusoïdale dans les vallées intermétacarpiennes) et à la dissection en respectant les espaces de glissement, permet une diminution du risque de raideur retrouvé dans les études cliniques évaluant l'ostéosynthèse par plaque. Enfin, le matériel d'ostéosynthèse juxtacortical est souvent laissé en place, sauf complications.

3.2.3 Fixateurs externes

En 1974, Allieu [Allieu] adapte le principe du fixateur externe d'Hoffman à la main avec des broches transfixiantes frontales. Les indications sont essentiellement l'ostéosynthèse de fractures complexes associées ou non à une perte de substance osseuse et cutanée. Ces indications ont été étendues par De Kesel et al. [De Kesel] et Bible et al. [Bible] aux fractures instables simples ou comminutives des métacarpiens. Dans une étude prospective de 23 fractures de métacarpiens synthésées par fixateur externe, Parsons et al. ont retrouvé une mobilité en moyenne de 94% par rapport au côté contro-latéral et une consolidation osseuse acquise à 4,8 semaines [Parsons]. Aucune immobilisation n'est nécessaire après synthèse par fixateur externe.

De nombreux fixateurs externes existent [Watson] ; certains auteurs [Pennig, Parsons] préfèrent des fixateurs commercialisés (1,753\$), d'autres, les réalisent avec des broches et du ciment [Sraj] (116\$). Ces derniers estiment qu'un fixateur externe de main doit être facile d'utilisation, modulable, rigide, et à un coût restreint [Watson] (Figure 24).

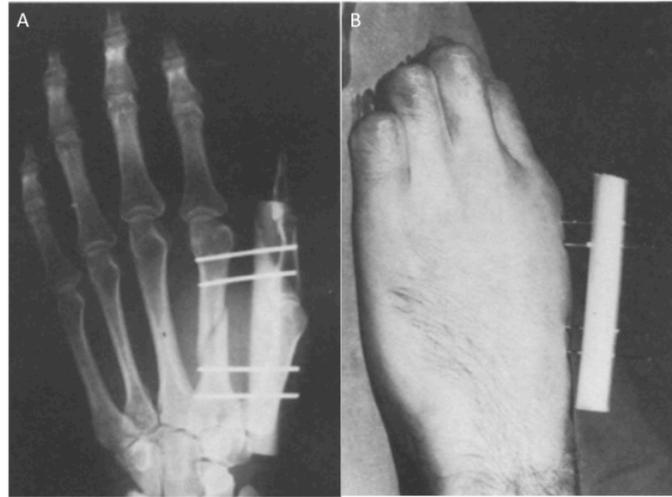


Figure 24: Ostéosynthèse par fixateur externe.

A. Radiographie d'une fracture spiroïde du 2^{ème} métacarpien synthésée par un fixateur externe formé de broches et du ciment.

B. Photographie du fixateur externe.

Watson JAS. A simple external fixator for metacarpal and phalangeal fractures. Injury.1993;24(9):635-36.

3.3 Complications des fractures des métacarpiens

Les cal vicieux ou malunions des métacarpiens sont fréquents et sont mieux tolérés au niveau des 4^{ème} et 5^{ème} métacarpiens qu'au niveau des 2^{ème} et 3^{ème} métacarpiens. Les malunions entraînent souvent un raccourcissement de la tête du métacarpien et un trouble rotatoire, ou malrotation. Comme vu précédemment, ceci a pour conséquence une diminution de la force de la poigne et un défaut de préhension par chevauchement des doigts. Si le cal vicieux apparaît avant l'acquisition de la consolidation osseuse, une correction chirurgicale peut être réalisée par abord du foyer de fracture. Si le cal vicieux apparaît au-delà, une ostéotomie de correction peut être réalisée au niveau ou à distance du foyer de fracture. Dans les 2 cas, la reprise chirurgicale du cal vicieux nécessite une ostéosynthèse stable (le plus souvent par plaque) pour garantir une correction optimale et autoriser une mobilisation post-opératoire immédiate [Bellemère].

Les pseudarthroses des métacarpiens sont rares [Fusetti] en particulier après traitement conservateur. Cependant, elles sont plus fréquentes pour les fractures diaphysaires [Soong] ou ouvertes [Bellemère]. Elles se manifestent par des douleurs, voire des saillies osseuses sous la peau. Elles sont secondaires à une absence de stabilisation du foyer de fracture lors d'une

ostéosynthèse. Une reprise chirurgicale est nécessaire avec une synthèse stable (souvent par plaque) après apport osseux. Pour une pseudarthrose septique compliquant les fractures ouvertes, un parage tissulaire et osseux au préalable est nécessaire.

Les infections compliquent selon la littérature, moins de 10% des fractures des métacarpiens [Hiatt, Kollitz]. Les métacarpiens sont plus à risque d'infections que les phalanges, par une colonisation bactérienne plus importante sur le dos de la main [Ridley]. Bien que plus fréquentes, les infections secondaires à une ostéosynthèse par broches seraient moins sévères que celles secondaires à une ostéosynthèse par foyer ouvert [Fusetti, Santi]. Dans les 2 cas, le risque d'ostéoarthrite serait inférieur à 5%. Cependant, il n'existe pas de consensus pour le diagnostic des infections après ostéosynthèse. Leur évaluation et leur traitement diffèrent d'un opérateur à l'autre. Généralement, les infections jugées peu grave nécessitent une antibiothérapie par voie orale associées ou non à une ablation de matériel. Lorsque l'infection est plus sévère, une antibiothérapie par voie intraveineuse sera réalisée, plus ou moins complétée par une reprise chirurgicale pour lavage [Santi].

Enfin, après ostéosynthèse par plaque, le risque d'adhérence tendineuse est important et est inhérent à la technique. La mobilisation post-opératoire immédiate est ainsi essentielle. A distance, une ténolyse peut parfois être nécessaire, associée ou non à une capsulotomie [Ozer, Stern].

4. Etude comparative de 2 types de brochages centromédullaires dans le traitement des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du 5^{ème} métacarpien

4.1 Hypothèses de travail

De très nombreux articles ont été publiés sur de très nombreuses techniques pour le traitement chirurgical des fractures transversales de la diaphyse du cinquième métacarpien [Kollitz, Corkum]. Le but de cette étude a été de comparer les résultats du traitement chirurgical des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien par brochage centromédullaire antérograde à ceux par double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde, avec un recul minimum de 2 ans.

L'hypothèse principale de ce travail était que la force de la poigne après traitement chirurgical des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien était supérieure après double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde comparée au brochage centromédullaire antérograde. La seconde hypothèse de ce travail était que le déficit d'extension de la métacarpo-phalangienne après traitement chirurgical des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien était inférieur après double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde comparée au brochage centromédullaire antérograde.

4.2 Matériel et méthode

Cette étude rétrospective a été conduite dans le service de chirurgie de la main du Pr Liverneaux au CHU de Strasbourg et a eu un avis favorable du Comité d'Ethique local (Annexe 2). Les patients ont tous été pris en charge durant la totalité des soins et du suivi dans ce service. Seuls les dossiers de patients avec un recul supérieur à 2 ans pour traitement chirurgical des fractures transversales ou obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien entre 2007 et 2014 ont été étudiés. Ont été exclus les patients de moins de 18 ans,

les femmes enceintes, les patients perdus de vue, les fractures pathologiques ou ouvertes, les fractures obliques longues ou spiroïdes ou comminutives, les ostéosynthèses par plaque. Ont été inclus les patients opérés par brochage centromédullaire antérograde *versus* double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde. Notre série comprenait 40 patients d'âge moyen 25 ans, avec des extrêmes de 16 et 57 ans. On notait 2 femmes et 38 hommes (tableaux I et II).

	PATIENT					FRACTURE					GARROT (min)
	Genre	Age	Délai avant OP	Dominance	Côté	Peau	Trait	Déplacement			
	H/F	ans	Jours	(D/G)	(D/G)		Flexion (°)	Rotation (Oui/Non)	Accourcissement (mm)		
1	H	17	3	D	D		Oblique	30	N	3	12
2	H	29	2	D	D		Oblique	30	N	4	15
3	H	43	4	D	D	D	Oblique	30	O	3	10
4	H	21	0	D	G		Oblique	30	N	4	15
5	H	20	3	G	G		Transversale	30	N	3	23
6	H	16	4	D	D	D	Transversale	30	N	4	19
7	H	35	3	D	D		Transversale	30	N	4	15
8	H	26	2	D	D		Transversale	20	O	4	10
9	H	19	4	D	D		Oblique	30	N	3	15
10	H	15	3	D	D		Oblique	40	N	5	12
11	H	17	7	D	D		Transversale	40	N	5	9
12	H	16	3	D	G		Oblique	30	N	4	13
13	H	19	2	D	D	D	Oblique	50	N	6	7
14	H	23	4	G	G		Oblique	30	N	4	28
15	H	32	3	D	D		Transversale	30	O	3	13
16	H	28	3	D	D		Oblique	30	N	3	16
17	H	25	4	D	D		Oblique	50	N	6	15
18	H	17	3	D	D		Transversale	40	N	5	15
19	H	57	4	D	D		Transversale	30	N	4	13
20	H	24	3	D	D		Transversale	30	N	4	20

Tableau I. Casuistique d'une série de 20 fractures diaphysaires des métacarpiens traitées par brochage centromédullaire antérograde

H homme. F femme. OP opération. D droit. G gauche. D dermatite

	PATIENT					FRACTURE					GARROT (min)
	Genre	Age	Délai avant OP	Dominance	Côté	Peau	Trait	Déplacement			
	H/F	ans	Jours	(D/G)	(D/G)		Flexion (°)	Rotation (Oui/Non)	Accourcissement (mm)		
1	H	18	3	D	D		Transversal	30	N	3	10
2	H	14	4	D	D	D	Transversal	20	O	3	24
3	H	16	3	D	G		Oblique	30	N	4	26
4	H	51	2	D	D		Oblique	30	N	3	15
5	H	26	3	G	D		Oblique	30	N	4	15
6	F	26	4	D	D		Transversale	30	N	4	15
7	H	27	5	D	D		Oblique	30	N	4	0
8	H	69	4	D	G		Transversale	20	O	3	25
9	H	16	2	D	D		Oblique	30	N	4	23
10	H	23	3	D	D		Oblique	30	N	4	15
11	H	24	2	D	D		Oblique	30	N	4	15
12	H	21	2	D	G		Transversal	30	N	3	9
13	H	25	3	D	D		Transerval	40	N	5	10
14	H	37	0	D	G		Oblique	30	N	3	20
15	H	25	3	D	D		Transversal	30	N	3	20
16	F	19	3	D	D		Oblique	30	N	4	15
17	H	16	2	D	D		Oblique	50	N	6	0
18	H	19	5	D	D		Oblique	40	N	6	10
19	H	19	10	D	D	D	Oblique	30	N	4	20
20	H	21	3	D	D		Transversal	30	O	4	29

Tableau II. Casuistique d'une série de 20 fractures diaphysaires des métacarpiens traitées par double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde.

H homme. F femme. OP opération. D droit. G gauche. D dermatabrasion.

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie locorégionale en chirurgie ambulatoire par voie percutanée. Dans 20 cas (groupe I) un brochage centromédullaire antérograde (Figure 25) à l'aide d'une broche de diamètre 1,6 ou 2mm a été réalisé, après préparation du point d'entrée de la broche par une pointe carrée.

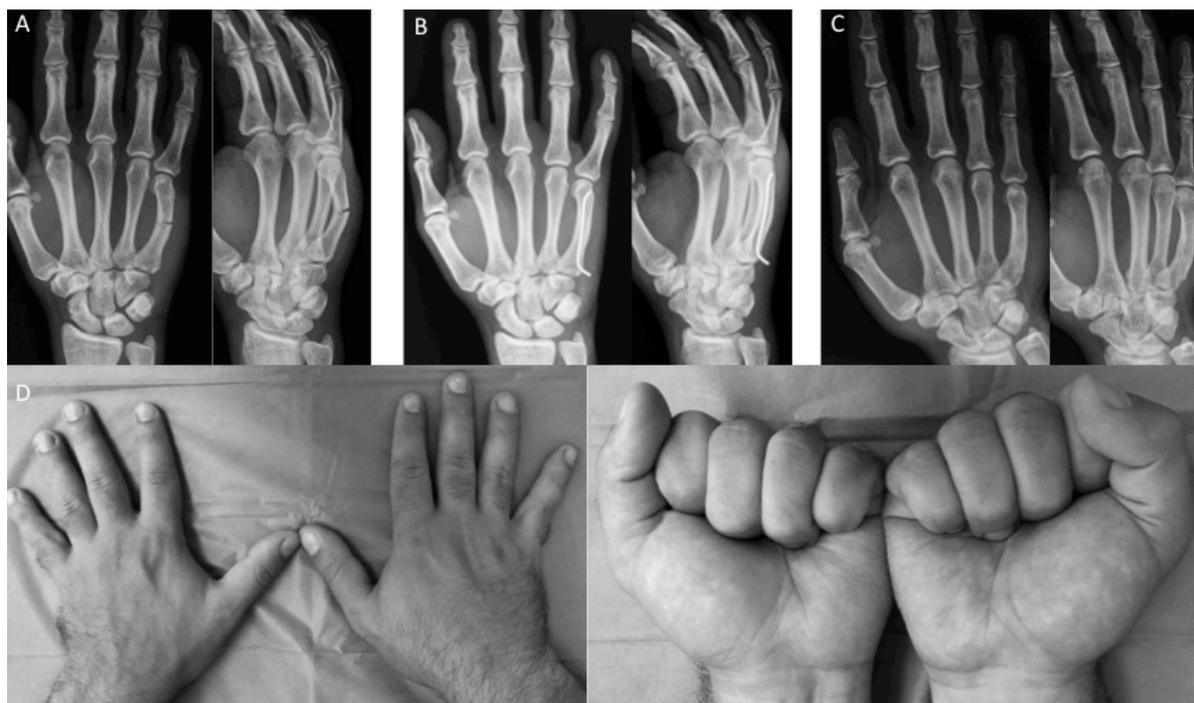


Figure 25 : Cas clinique du traitement chirurgical d'une fracture transversale de la diaphyse du 5^{ème} métacarpien traitée par brochage centromédullaire antérograde

- A Radiographie préopératoire de face et de profil.
- B Radiographie postopératoire de face et de profil.
- C Radiographie au dernier recul de face et de profil.
- D Photographie des mobilités en flexion et extension.

Photos issues des données du service

Dans 20 cas (groupe II) un double brochage centromédullaire antéro- et rétrograde (Figure 26) a été réalisé à l'aide de 2 broches de diamètre 1,5 mm reliées par un connecteur (MétaHUS®, Arex™, Palaiseau, France).

Technique opératoire (Figure 26B) : après incision première de la peau par un bistouri, l'opérateur réalise le point d'entrée de la broche à la base du 5^{ème} métacarpien à l'aide d'une pointe carrée. Puis il introduit une broche de diamètre 1,5mm dans le canal centromédullaire du métacarpien de manière antérograde, jusqu'à la tête du métacarpien. L'opérateur procède ensuite de manière identique pour l'introduction de la 2^{ème} broche de manière rétrograde, depuis le col du 5^{ème} métacarpien. Les 2 broches extériorisées à la peau sont ensuite repliées et connectées entre elles à l'aide d'une pince (pince HK2®, Arex™, Palaiseau, France).

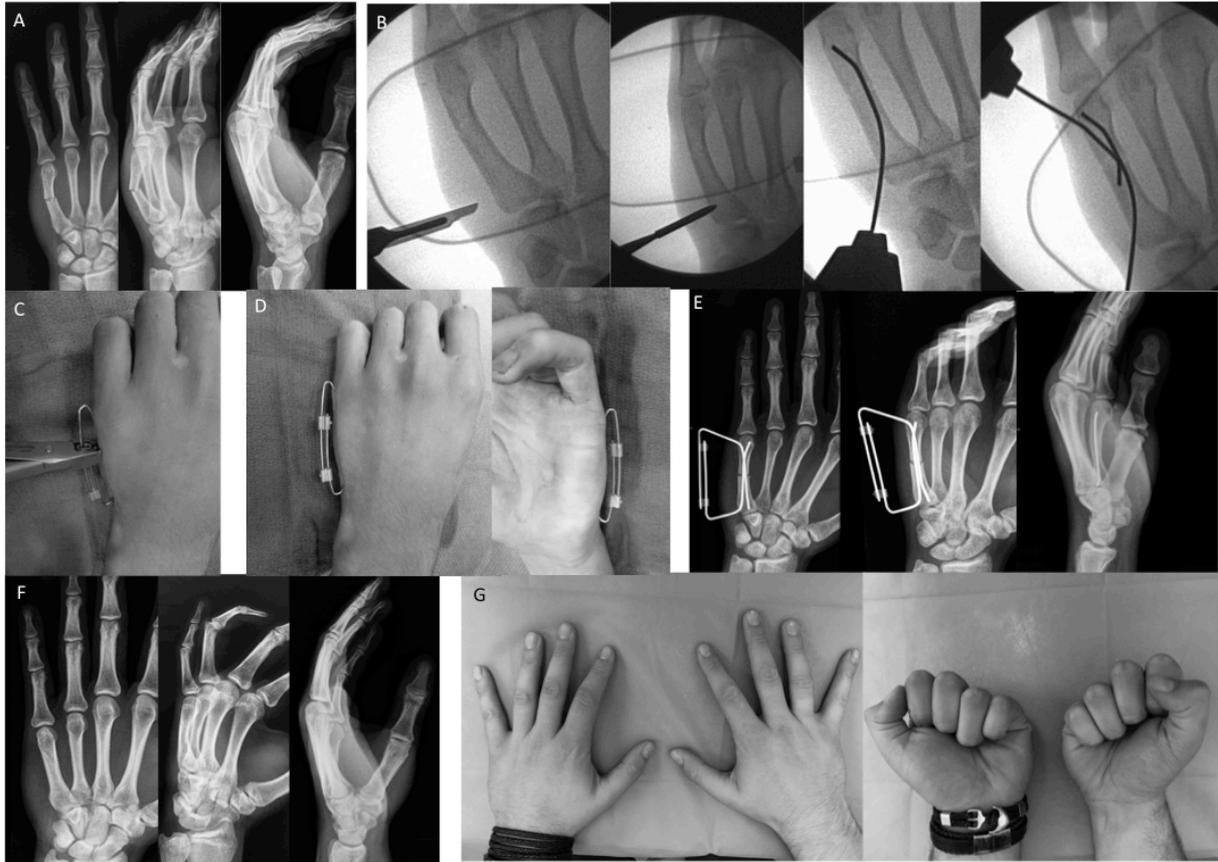


Figure 26 Cas clinique du traitement chirurgical d'une fracture transversale de la diaphyse du 5^{ème} métacarpien traitée par double brochage centromédullaire antéro- et rétrograde

- Radiographies pré-opératoire de face, de profil oblique et profil strict.
- Scopies per-opératoire : après incision au bistouri, puis réalisation du point d'entrée de la broche par une pointe carrée, puis introduction d'une 1^{ère} broche centromédullaire. Introduction de la 2^{ème} broche selon le même procédé.
- Connection des broches entre elles par le connecteur.
- Photographies du double brochage centromédullaire.
- Radiographies post-opératoire de face, profil oblique et profil strict.
- Radiographies au dernier recul de face, de profil oblique et profil strict
- Photographies des mobilités en flexion et extension, au dernier recul.

Photos issues des données du service

Une immobilisation par orthèse « en position intrinsèque plus » a été mise en place pendant 6 semaines dans le groupe I suivie d'autorééducation pendant 2 semaines. Dans le groupe II, aucune immobilisation n'a été prescrite, l'autorééducation précoce était encouragée.

L'ablation du matériel a été réalisée sous anesthésie locorégionale au bloc opératoire en chirurgie ambulatoire dans les 2 groupes.

La méthode d'évaluation a consisté à mesurer chez tous les patients au dernier recul la douleur sur une échelle numérique de 0 (pas de douleur) à 10 (douleur maximale imaginable), le Quick D.A.S.H. (Annexe 1) de 0 (membre supérieur normal) à 100 (membre supérieur inutilisable) [Lamraski], la force de la poignet en % par rapport au côté controlatéral, la flexion active de l'articulation métacarpo-phalangienne en % par rapport au côté controlatéral, l'extension active de l'articulation métacarpo-phalangienne en % par rapport au côté controlatéral, le temps de garrot en minutes et la durée d'arrêt de travail en semaines. Les complications cliniques et radiologiques ont été notées.

La méthode d'analyse statistique avait pour but de comparer les moyennes des 7 variables quantitatives non appariées (douleur, quick D.A.S.H., force de la poigne, la flexion et l'extension de l'articulation métacarpo-phalangienne, le temps de garrot, la durée d'arrêt de travail) dans les deux groupes et 1 variable qualitative (le recours ou non à des séances de rééducation fonctionnelle). Les 2 groupes étaient comparables.

Étant donné les petits effectifs de notre échantillon, les méthodes anciennes dites «fréquentistes», exprimées sous forme de p valeurs, n'ont qu'une faible puissance. Dans ce travail, les analyses inférentielles ont fait appel à des «techniques bayésiennes», qui permettent d'obtenir une probabilité d'observer une différence ou non, entre 0 et 1, plus précise qu'une réponse binaire $p < 0,05$ ou $p > 0,05$. Pour chaque critère de jugement a été défini au préalable un intervalle d'équivalence. Des modèles de régressions linéaires ont ensuite été spécifiés pour chacun de ces critères afin d'estimer la différence de résultats entre les deux groupes étudiés. La probabilité pour cette différence d'être contenue dans l'intervalle d'équivalence spécifiée a été calculée. Afin de réaliser l'intégration de Monte Carlo, trois chaînes de Markov à points de départ différents ont été utilisées, avec chacune 105 000 itérations, un burn in de 5000 et un thinning de 3. La convergence a été vérifiée graphiquement ainsi qu'à l'aide du diagnostic de convergence de Gelman-Rubin. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide des logiciels R Core Team 2017 version 3.4.3.

Concernant la poigne, la flexion active, l'extension active et le temps de garrot, les deux méthodes étaient considérées comme équivalentes si cette probabilité était supérieure à 90%. Concernant la douleur, les deux méthodes étaient considérées comme équivalentes si cette probabilité était inférieure à 2/10. Concernant le score QuickD.A.S.H., les deux méthodes étaient considérées comme équivalentes si cette probabilité était inférieure à 2. Pour la durée de l'arrêt de travail, nous avons calculé différentes probabilités de différence en fonction de plusieurs seuils. La probabilité de devoir réaliser un programme de rééducation fonctionnelle a été évaluée à l'aide d'un modèle de régression logistique.

4.3 Résultats

Les résultats analytiques sont présentés dans les tableaux III et IV.

PATIENT	RECU (semaines)	DOULEUR (0-10)	Q DASH (0-100)	POIGNE (%côté contro)	FLEXION (%côté contro)	EXTENSION (%côté contro)	COMPLICATIONS	RF (Oui/Non)	ARRET TRAVAIL (semaines)
1	468	0	0	91	100	100		N	8
2	624	0	0	95	98	100		N	8
3	540	0	0	95	100	98		O	8
4	430	2	2,27	88	85	85	SDRC	O	25
5	444	0	0	92	100	100		N	6
6	520	0	0	93	100	100		N	8
7	454	0	0	94	100	100		N	9
8	430	0	0	98	97	98		N	8
9	416	0	0	110	100	100		N	5
10	520	0	0	98	100	100		N	8
11	424	0	0	98	100	100		N	7
12	468	3	9,09	80	90	90		N	8
13	474	0	0	100	100	100		O	8
14	400	0	0	96	100	100	INFECTION	N	8
15	460	0	0	94	100	100		N	6
16	428	0	0	98	100	100		N	8
17	508	2	2,27	83	90	100		N	8
18	466	0	0	96	100	100		N	7
19	468	0	0	97	100	100		N	8
20	470	0	0	97	100	100		O	6

Tableau III. Résultats d'une série de 20 fractures diaphysaires des métacarpiens traitées par brochage centromédullaire antérograde.

RF : Rééducation fonctionnelle. SDRC : Syndrome Dououreux Régional Complexe.

PATIENT	RECU (semaines)	DOULEUR (0-10)	Q DASH (0-100)	POIGNE (%côté contro)	FLEXION (%côté contro)	EXTENSION (%côté contro)	COMPLICATIONS	RF (Oui/Non)	ARRET TRAVAIL (semaines)
1	212	0	0	98	100	100		N	6
2	202	0	0	96	98	100		N	6
3	307	0	0	97	100	98		N	5
4	317	2	2,27	88	90	85		O	8
5	286	0	0	93	100	100		N	6
6	232	0	0	95	100	100		N	6
7	220	2	9,09	80	90	90		N	4
8	300	0	0	93	97	100		N	6
9	124	0	0	92	100	100		N	6
10	230	0	0	94	100	100		N	6
11	312	0	0	95	100	100		N	7
12	156	0	0	95	90	90		N	6
13	260	0	0	95	100	100		N	7
14	273	0	0	98	100	100		N	6
15	215	0	0	98	100	100	INFECTION	O	8
16	112	0	0	98	100	100		N	7
17	200	0	0	95	100	100		N	6
18	266	0	0	95	100	100		N	6
19	100	0	0	96	100	100		N	7
20	104	0	0	96	100	100		N	7

Tableau IV. Résultats d'une série de 20 fractures diaphysaires des métacarpiens traitées par double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde.

RF : Rééducation fonctionnelle.

Au dernier recul, la douleur était en moyenne de 0,35/10 dans le groupe I et de 0,2/10 dans le groupe II. La probabilité que la douleur avec double brochage soit équivalente qu'avec brochage antérograde était de 99,9%.

Le Quick D.A.S.H. était en moyenne de 0,68/100 dans le groupe I et de 0,57/100 dans le groupe II. La probabilité que le Quick D.A.S.H. avec double brochage soit équivalent qu'avec brochage antérograde était de 99,67%.

La force de la poigne était en moyenne de 94,65 % dans le groupe I et de 94,35 % dans le groupe II. La probabilité que la force de la poigne avec double brochage soit équivalente qu'avec brochage antérograde était de 99,72%.

La flexion active de la MCP était en moyenne de 98,5 % dans le groupe I et de 99 % dans le groupe II. La probabilité que la flexion active de la MCP avec double brochage soit équivalente qu'avec brochage antérograde était de 99,01%.

L'extension active de la MCP était en moyenne de 98,5% dans le groupe I et de 98,75 % dans le groupe II. La probabilité que l'extension active avec double brochage soit équivalente qu'avec brochage antérograde était de 98,56%.

Le temps de garrot était en moyenne de 14,75min dans le groupe I et de 15,8min dans le groupe II. La probabilité que le temps de garrot avec double brochage soit équivalent qu'avec brochage antérograde était de 92,15%.

La durée d'arrêt de travail était en moyenne de 8,4 semaines dans le groupe I et de 6,3 semaines dans le groupe II. La probabilité que la durée d'arrêt de travail après double brochage soit moins long d'une semaine ou plus par rapport au brochage antérograde était de 99,3% et la probabilité que la durée d'arrêt de travail soit moins long de 1 semaine et demi par rapport au brochage antérograde était de 91,68%.

4 patients ont bénéficiés de rééducation fonctionnelle dans le groupe I, et 2 patients dans le groupe II. L'OR étant de 0.6057 (IC 95% [0.09 ; 1.98]), les patients avaient moins recours à des séances de rééducation fonctionnelle après double brochage qu'avec brochage antérograde, mais ce n'était pas statistiquement significatif ($P(OR < 1) = 84.9 \%$).

Toutes les fractures ont consolidé dans chacun des deux groupes. Aucune reprise chirurgicale n'a été notée dans aucun des deux groupes. On notait 3 complications : 2 cas d'infections sur broches, résolutifs après antibiothérapie per os dans chacun des groupes, et un cas de syndrome douloureux régional complexe de type 1 dans le groupe I.

4.4 Discussion

Les fractures des métacarpiens sont fréquentes et représentent 10% de toutes les fractures du membre supérieur [Court-Brown]. Celles du 5^e métacarpien représentent 10% des fractures de la main [Dye]. Elles sont causées par choc direct sur la tête du métacarpien ou par un mécanisme en torsion.[de Jonge]. La majorité des fractures du 5^e métacarpien sont traitées conservativement par une immobilisation en position intrinsèque plus pendant une durée de 6 semaines. Une réduction insuffisante de ces fractures, par une modification des arches

transverses de la main et de l'anatomie des muscles interosseux, entraînent une diminution de mobilité et de force. Le traitement chirurgical est indiqué dans les fractures instables, dans les fractures avec accourcissement supérieure à 5mm, dans les fractures avec une bascule supérieure à 30°, ou/et lorsqu'il existe un trouble rotatoire [Low]. De nombreuses techniques opératoires ont été décrites sans qu'aucune n'ait démontré sa supériorité.

Les fractures diaphysaires des 5^{ème} métacarpiens sont moins fréquentes que celle du col, mais sont plus à risque de malunions et de pseudarthroses [Soong, Fusetti]. L'avantage majeur de l'ostéosynthèse par plaque est la stabilisation immédiate de la fracture. Plusieurs études biomécaniques ont montré que l'ostéosynthèse par plaque était 11 à 15 fois plus stable que celle par brochage centromédullaire. [Firoozbakhsh], Mann, Curtis, Vanik]. De ce fait, la mobilisation post-opératoire précoce est autorisée pour diminuer le risque de raideur. Ces bons résultats mécaniques n'ont pas été retrouvés dans les études cliniques. Dans une étude prospective sur les fractures du 5^{ème} métacarpien, Facca et al., ont comparé l'ostéosynthèse par plaque suivi d'une mobilisation immédiate, à l'ostéosynthèse par broche unique centromédullaire suivi d'une immobilisation de 6 semaines. A 4 mois de recul, la flexion active était de 97,7% par rapport au côté controlatéral dans le groupe ostéosynthèse par broche centromédullaire versus 58,7% dans le groupe ostéosynthèse par plaque verrouillée, et ce malgré l'immobilisation post-opératoire de 6 semaines [Facca]. Dans la série de Fusetti et al. de 129 patients avec 157 fractures de diaphyse ou col de métacarpiens, plus d'un tiers de complications secondaire à l'ostéosynthèse par plaque furent rapportés dont des pseudarthroses, des adhérences des tendons extenseurs, des raideurs, des syndromes douloureux régionaux complexes et des infections [Fusetti]. Ces complications seraient secondaires à la chirurgie par réduction et fixation ouverte des plaques qui entrainerait des dommages des tissus mous dont la guérison et récupération *ad integrum* sont plus difficiles à obtenir que la consolidation osseuse [Lee, Meals]

A contrario, l'ostéosynthèse par brochage centromédullaire respecte, par l'abord moins invasif, les tissus mous et l'hématome fracturaire ce qui favorise l'ostéogénèse. [Sarmiento]. Décrite par Lord et Pratt dans les années 50, l'ostéosynthèse par brochage centromédullaire

peut être unique par voie rétrograde mais expose à des irritations tendineuses [Lord], ou multiples par voie antérograde pour laisser l'articulation métacarpo-phalangienne intact [Foucher]. Moins rigide que la plaque verrouillée, l'ostéosynthèse par brochage centromédullaire nécessite une immobilisation post-opératoire. [Soong, Cheah]. Zhang et al. [Zhang] retrouvaient des résultats similaires à ceux de Facca et al. Au contraire, Ozer et al. n'ont pas rapporté de différence entre les 2 techniques en terme de mobilité, de score QuickD.A.S.H. ou de temps de consolidation osseuse à 3 mois, mais 5 patients sur 38 ont nécessité une reprise chirurgicale pour migration de broches [Ozer]. Dans une autre série [Faraj] de 22 fractures diaphysaires ostéosynthésées par broches multiples antérogades, 3 ablations de matériel avaient été nécessaire pour migration de broches. Aucune immobilisation post-opératoire n'avait été recommandée, l'ostéosynthèse par broches multiples étant plus stable que celle par broche centromédullaire unique [Hiatt]. La majorité des infections sur broches sont des infections localisées aux points d'entrée des broches et régressent après antibiothérapie associée ou non à une ablation de matériel. Les infections majeures sont rares ; des ostéomyélites ont été décrites dans 3% des cas. Pour diminuer le risque d'infections, certains auteurs préconisent l'enfouissement des broches sous la peau. [Hargreaves] [Ridley]. D'autres auteurs ne retrouvaient pas de différence significative sur le risque d'infections entre une ostéosynthèse par broches enfouis ou non. [Hsu].

Pour combiner les avantages et les désavantages des 2 techniques, nous proposons une nouvelle technique d'ostéosynthèse par 2 broches centromédullaires reliées par un connecteur. Contrairement à Foucher et Faraj, nous avons utilisé 2 broches de 1,6mm de diamètre, plus rigides de 25% que celles de moins de 1,1mm de diamètre. [Soong]. Aucun passage difficile dans le canal médullaire n'a été rapporté, le diamètre moyen étant de 3,8mm chez l'homme, légèrement plus petit chez la femme. [Soong]. Reliées entre elles, les broches forment un cadre rigide et exercent des forces de compressions, à la manière d'un fixateur externe. Aucune immobilisation post-opératoire n'était prescrite, la stabilité en rotation étant assurée par l'intégrité des ligaments intermétacarpiens et des muscles interosseux. [Meals].

Concernant la douleur, la force de la poigne, le score QuickD.A.S.H., la flexion et l'extension actives, les résultats obtenues après ostéosynthèse par double brochage centromédullaire sont équivalents à ceux obtenus après ostéosynthèse par broche unique centromédullaire antérograde, technique la plus répandue. Ces résultats sont superposables à ceux retrouvés dans la littérature [van Bussel, Shehadi, Bible, Westbrook]. Le temps de garrot lors de l'ostéosynthèse était en moyenne équivalent dans les 2 groupes. Une infection sur broches, résolutive après antibiothérapie fut observée dans chaque groupe. Hsu et al. retrouvaient des résultats équivalents dans leur série, avec 6% de taux d'infections contre 5% dans notre étude [Hsu]. Malgré la mobilisation post-opératoire immédiate, notre technique n'a pas permis une diminution du recours aux séances de rééducation fonctionnelle, la différence n'étant pas significative. L'ablation de matériel était réalisée en chirurgie ambulatoire, sous anesthésie locorégionale dans chacun des groupes. La majorité des fractures des métacarpes concerne la population active. Aux Etats-Unis, le nombre de jours d'arrêt de travail est estimé à 16 millions de jours et le coût du traitement et de la perte de revenu excèderait 10 billions de dollars [Dye, de Jonge]. Dans le groupe ostéosynthèse avec double brochage, l'arrêt de travail était plus court. Notre technique représente une alternative intéressante sur le plan socio-économique.

Une autre technique a été décrite permettant une ostéosynthèse solide et limitant le risque de raideur : l'ostéosynthèse par vis intramédullaire verrouillée canulée sans tête [Avery]. Le désavantage est le défaut cartilagineux engendré par le point d'entrée au niveau de la tête du métacarpien de la vis qui occuperait en moyenne 20% de la surface articulaire [Ruchelsman]. Aucune arthrose précoce n'a été décrite, mais le recul de l'étude était faible, en moyenne 19 mois. De plus, cette technique nécessite un abord, par arthrotomie à la face dorsale de l'articulation métacarpo-phalangienne. Nous pratiquons une synthèse percutanée.

Bien que nous comparions notre technique à la technique de référence pour des populations homogènes, aucun test biomécanique n'a été réalisé au préalable. Une autre faiblesse de notre étude est son caractère rétrospectif. Cependant peu d'études ont un recul de plus de 2 ans [Westbrook].

En conclusion, l'hypothèse principale de ce travail n'était pas vérifiée puisque la force de la poigne après traitement chirurgical des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien n'était pas supérieure après double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde comparée au brochage centromédullaire antérograde et puisque le déficit d'extension de la métacarpo-phalangienne après traitement chirurgical des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien n'était pas inférieure après double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde comparée au brochage centromédullaire antérograde.

Cependant, les deux techniques sont équivalentes concernant la douleur, la force de la poigne, le score QuickD.A.S.H., la flexion et l'extension active, et le temps de garrot, avec un retour au travail plus rapide avec la technique de double brochage centromédullaire.

Au total, nos résultats semblent montrer que la technique chirurgicale du double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde dans le traitement des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien est simple et reproductible.

5. Conclusion

Les fractures des métacarpiens sont parmi les fractures les plus fréquentes du membre supérieur et présentent une grande diversité anatomopathologique [Court-Brown]. Le retentissement fonctionnel et socio-économique de ces fractures est important, *a fortiori* en présence de complications de type raideur articulaire, consolidation en position vicieuse, infections ou adhérences tendinopériostées. Lorsque l'ostéosynthèse est envisagée, elle a pour ambition de supplanter le traitement conservateur concernant la stabilisation du foyer de fracture, la durée d'immobilisation et le risque de complications secondaires. La grande variété de techniques d'ostéosynthèse offre au chirurgien la possibilité de choisir la solution la plus adaptée. Alfred Swanson disait « Hand fractures can be complicated by deformity from no treatment, stiffness from overtreatment, and both deformity and stiffness from poor treatment » [Stern]. Parmi cet arsenal thérapeutique, nous proposons une technique chirurgicale simple et reproductible par double brochage centromédullaire antérograde et rétrograde dans le traitement des fractures transversales et obliques courtes de la diaphyse du cinquième métacarpien.

VU

Strasbourg, le 17.09.18

Le président du Jury de Thèse

(signature)

Professeur Philippe LIVERNEAUX

VU et approuvé

Strasbourg, le 24 SEP. 2018

Le Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg

(signature)

Professeur Jean SIBILLA



6. Références

1. Al-Qattan MM. Outcome of conservative management of spiral/long oblique fractures of the metacarpal shaft of the fingers using a palmar wrist splint and immediate mobilisation of the fingers. *J Hand Surg Eur.* 2008;33(6):723-27.
2. Allieu Y. L'utilisation du tuteur externe en chirurgie de la main. *Act Orthop Belg.* 1973;39:988-1001.
3. Avery M, Klinge S, Dyrna F, Pauzenberger L, Lam D, Cote M, divenere J, Mazzocca A, Rodner C. Headless compression screw versus kirschner wire fixation for metacarpal neck fractures : a biomechanical study. *J Hand Surg.* 2017;42(5):3921-26.
4. Bansal R, Craigen MAC. Fifth metacarpal neck fractures: is follow-up required? *J Hand Surg Eur* 2007;32E: 69-73.
5. Bellemère P, Chaise F, Gaisne E, Loubersac T, Poirier P. Fractures des phalanges et des métacarpiens. *EMC.* 2002;44:368-400.
6. Bible JE, Mir HR. External fixation: principles and applications. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015;23(11):683-90.
7. Brewerton DA. A tangential radiographic projection for demonstrating involvement of metacarpal heads in rhumatoid arthritis. *Br J Radiol.* 1967;40:233.
8. Cheah A, Yao. Hand fractures : indications, the tried and the true and new innovations. *J Hand Surg.* 2016;41(6):712-22.
9. Corkum JP, Davison PG, Lalonde DH. Systematic review of the best evidence in intramedullary fixation for metacarpal fractures. *Hand US.* 2013;8(3):253-60.
10. Court-Brown CM. The epidemiology of fractures. In : Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P, editors. *Rockwood and Green's fractures in adults.* 8th ed. Philadelphia : Wolters Kluwer Health;2015:59-108.
11. Curtis BD, Fajolu O, Ruff ME, Litsky AS. Fixation of metacarpal shaft fractures: biomechanical comparison of intramedullary nail crossed K-wires and plate-screw

- constructs. *Orthop Surg*. 2015;7(3):256–60.
12. De Jonge JJ, Kingma J, van der Lei B, Klasen HJ. Fractures of the metacarpals. A retrospective analysis of incidence and aetiology and a review of the english-language literature. *Injury*. 1994;25(6):365-9.
 13. De Kesel R, Burny F, Schuind F. Mini external fixation for hand fractures and dislocations : the currents state of the art. *Hand Clin*. 2006;22:307-15.
 14. De la Caffinière JY, Mansat M. Raideur post-traumatique des doigts longs. *Rev Chir Orthop*. 1981;67:515-71.
 15. De Mondeville H. In : *Chirurgie de maître Henri de Mondeville, chirurgien de Philippe le Bel, roi de France*. 1314; 273 -519.
 16. Del Pinal F, Moraleda E, Ruas JS, de Piero GH, Cerezal L. Minimally invasive fixation of fractures of the phalanges and metacarpals with intramedullary cannulated headless compression screws. *J Hand Surg Am* 2015;40(4):692-700.
 17. Dye TM. Metacarpal fractures. Medscape [en ligne] Avril 2012, (page consultée le 17/08/2018). Disponibilité sur internet:
<<http://emedicine.medscape.com/article/1239721-overview.html>>
 18. Facca S, Ramdhian R, Pelissier A, et al. Fifth metacarpal neck fracture fixation: locking plate versus K-wire? *Orthop Traumatol Surg Res*. 2010;96(5):506–12.
 19. Faraj AA, Davis TR. Percutaneous intramedullary fixation of metacarpal shaft fractures. *J Hand Surg Br*. 1999;24(1):76–9.
 20. Firoozbakhsh KK, Moneim MS, Doherty W, Naraghi FF. Internal fixation of oblique metacarpal fractures: a biomechanical evaluation by impact loading. *Clin Orthop Relat Res*. 1996;325:296-301
 21. Ford DJ, Ali MS, Steel WM. Fractures of the fifth metacarpal neck: is reduction or immobilisation necessary? *J Hand Surg* 1989;14B:165-7.
 22. Foucher G, Merle M, Michon J. Bilboquet’s osteosynthesis. *Ann Chir*. 1977;31(12):1107-08.

23. Foucher G. "Bouquet" osteosynthesis in metacarpal neck fractures: a series of 66 patients. *J Hand Surg Am.* 1995;20:86-90.
24. Fusetti C, Meyer H, Borisch N, et al. Complications of plate fixation in metacarpal fractures. *J Trauma.* 2002;52(3):535-9.
25. Gerthoffert J. Les métacarpo-phalangiennes. In : Gerthoffert, editors. *Cinésiologie du poignet et de la main.* Strasbourg : IFMK-CHU Strasbourg. 2010. p12-14.
26. Gonzalez MH, Igram CM, Hall RF. Flexible intramedullary nailing for metacarpal fractures. *J Hand Surg Am.* 1995;20(3):382-87.
27. Hargreaves DG, Drew SJ, Eckersley R. Kirschner wire pin tract infection rates: a randomized controlled trial between percutaneous and buried wires. *J Hand Surg Br.* 2004;29(4):374-76.
28. Haughton DN, Jordan D, Malahias M, Hindocha S, Khan W. Principles of hand fracture management. *Open Orthop J.* 2012;6:43-5.
29. Heim U, Pfeiffer KM. *Small fragment set manual: Internal fixation of small fractures.* 2nd ed. New York: Springer- Verlag, 1982.
30. Hiatt SV, Begonia MT, Thiagarajan G, Hutchison RL. Biomechanical comparison of 2 methods of intramedullary K-wire fixation of transverse metacarpal shaft fractures. *J Hand Surg.* 2015;40(8):1586-90.
31. Hsu LP, Schwartz EG, Kalainov DM, Chen F, Makowicz RL. Complications of K-wire fixation in procedures involving the hand and wrist. *J Hand Surg Am.* 2011;36:610-16.
32. Kollitz KM, Hammert WC, Vedder NB, Huang JI. Metacarpal fractures: treatment and complications. *Hand.* 2014;9(1):16-23.
33. Lamraski G, Monsaert A, De Maeseneer M, Haentjens P. Reliability and validity of plain radiographs to assess angulation of small finger metacarpal neck fractures: human cadaveric study. *J Orthop Res.* 2006;24(1):37-45.

34. Le Minor JM, Billmann F. Os de la main. In : Le Minor JM, Billmann F, editors. Aide-mémoire d'anatomie descriptive humaine, Appareil locomoteur. Paris : Ellipses. 2007. p 268-70.
35. Lee SK , Kim KJ, Choy WS. Modified retrograde percutaneous intramedullary multiple Kirschner wire fixation for treatment of unstable displaced metacarpal neck and shaft fractures. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2013;23(5):535-43.
36. Lord R. Intramedullary fixation of metacarpal fractures. JAMA 1957;164:1746-49.
37. Low CK, Wong HC, Low YP, Wong HP. A cadaver study of the effects of dorsal angulation and shortening of the metacarpal shaft on the extension and flexion force ratios of the index and little fingers. J Hand Surg Br. 1995;20(5):609-13.
38. Macdonald B, Higgins A, Kean S, Smith C, Lalonde D. Long-term follow-up of unoperated, nonscissoring spiral metacarpal fractures. Plast Surg 2014;22(4):254-258.
39. Mann RJ, Black D, Constine R, Daniels AU. A quantitative comparison of metacarpal fracture stability with five different methods of internal fixation. J Hand Surg Am. 1985;10(6):1024-28.
40. Mcnemar TB, Howell JW, Chang E. Management of metacarpal fractures. J Hand Ther 2003; 16:143-51.
41. Meals C, Meals R. Hand Fractures: A Review of Current Treatment Strategies. J Hand Surg. 2013;38(5):1021-31.
42. Merle M, Voche P. Fractures des métacarpiens et des phalanges. In : Merle M, Dautel G, editors. La main traumatique. 3rd ed. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson. 2010. p77-105.
43. Meunier MJ, Hentzen E, Ryan M, Shin AY, Lieber RL. Predicted effects of metacarpal shortening on interosseous muscle function. J Hand Surg. 2004; 29(4):689-93.
44. Netter FH. Poignet et main. In : Netter, editors. Atlas d'anatomie humaine. 3^{ème} ed : Paris : Masson ;2004:438.

45. Ng CY, Hayton MJ. Injury-fractures-carpo-metacarpal joint and metacarpal. In : Trail IA, Fleming AN, editors. Disorders of the Hand. London: Springer ;2015. p.217-37.
46. Orbay J. Intramedullary nailing of metacarpal shaft fractures. Tech Hand Up Extrem Surg. 2005;9:69-73.
47. Ouellette EA, Freeland AE. Use of the minicondylar plate in metacarpal and phalangeal fractures. Clin Orthop Relat Res 1996;327:38-46.
48. Ozer K, Gillani S, Williams A, Peterson S, Morgan S. Comparison of intramedullary nailing versus plate-screw fixation of extra-articular metacarpal fractures. J Hand Surg Am. 2008;33(10):1724-31.
49. Page SM, Stern PJ. Complications and range of motion following plate fixation of metacarpal and phalangeal fractures. J Hand Surg 1998;23A:827- 832.
50. Parsons SW, Fitzgerald JAW, Shearer JR. External Fixation of unstable metacarpal and phalangeal fractures. J Hand Surg Br. 1992 :17B :151-55.
51. Pennig D, Gausepohl T, Mader K, Wulke. The use of minimally invasive fixation in fractures of the hand- the minifixator concept. Int J Care Injured. 2000;31:102-112.
52. Pun WK, Chow SP, So YC, Luk KD, Ip FK, Chan KC, Ngai Wk, Crosby C, Ng C. A prospective study on 284 digital fractures of the hand. J Hand Surg. 1989;14(A):474-81.
53. Ridley T.J, Freking W, Erickson L.O, Ward C.M. Incidence of treatment for infection of buried versus exposed kirschner wires in phalangeal, metacarpal, and distal radial fractures. J Hand Surg Am. 2017;42(7):525-31.
54. Rouvière H., Delmas A. Muscles du membre supérieur. In : Rouvière H., Delmas A, editors. Anatomie humaine. 12^{ème} ed : Paris : Masson ;1990. p.86-142.
55. Ruchelsman D, Puri S, Feinberg-Zadek N, Leibman MI, Belsky MR. Clinical outcomes of limited-open retrograde intramedullary headless screw fixation of metacarpal fractures. J Hand Surg. 2014;39(12): 2390-95.
56. Santy J. A review of pin site wound infection assessment criteria. International Journal of Orthopaedic and Trauma Nursing. 2010;14;125-131.

57. Sarmiento A, Latt L, Uliol A, Sinclair W. The role of soft tissues in the stabilization of tibial fractures. *Clin Orthop* 1974;105:116-29.
58. Shehadi SI. External fixation of metacarpal and phalangeal fractures. *J Hand Surg Am.* 1991;16(3):544-50.
59. Soong M, Got C, Katarincic J. Ring and little finger metacarpal fractures :mechanisms, locations, and radiographic parameters. *J Hand Surg.* 2010;35(8):1256-59.
60. Sraj S. A simple phalangeal external fixator using kirschner wires and locking balls : no need for cement or rubber bands. *J Hand Surg Am.* 2016 ;41(7) :217-221.
61. Stern PJ. Fractures of the metacarpals and the phalanges. In : Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC, Wolfe SW, editors. *Green's operative hand surgery.* 5th ed : Philadelphia : Elsevier Inc ;2005(1):277-343.
62. Strauch RJ, Rosenwasser MP, Lunt JG. Metacarpal shaft fractures : the effect of shortening on the extensor tendon mechanism. *J Hand Surg Am.*1998;25:519-23.
63. Tavassoli J, Ruland RT, Hogan CJ, Cannon DL. Three cast techniques for the treatment of extra-articular metacarpal fractures. Comparison of short-term outcomes and final fracture alignments. *J Bone Jt Surg* 2005;87A:2196-201.
64. Tubiana R. A propos du traitement chirurgical des fractures des métacarpiens et des phalanges. *Ann Chir.* 1981;35:757-58.
65. Van Bussel EM, Houwert RM, Kootstra TJM, van Heijl M, Van der Velde D, Wittich P, Keizer J. Antegrade intramedullary Kirschner wire fixation of displaced metacarpal shaft fractures. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2017. Doi: 10.1007/s00068-017-0836-0.
66. Vanik RK, Weber RC, Matloub HS, Sanger JR, Gingrass RP. The comparative strengths of internal fixation techniques. *J Hand Surg Am.* 1984;9(2):216-21.
67. Voche Ph, Merle M, Membre F, Fockens W. Bioabsorbable rods and pins for fixation of metacarpophalangeal arthrodesis of the thumb. *J Hand Surg.* 1995;20(6):1032-36.
68. Watson JAS. A simple external fixator for metacarpal and phalangeal fractures. *Injury.*1993;24(9):635-36.

- 69.** Westbrook AP, Davis TR, Armstrong D, et al. The clinical significance of malunion of fractures of the neck and shaft of the little finger metacarpal. *J Hand Surg Eur.* 2008;33(6):732-9.
- 70.** Zemmerline A, Vaiss L, Lebailly F, Gouzou S, Liverneaux PA, Facca S. The metahus® fixation system versus pinning and plating in 5th metacarpal neck fractures. *Chir Main.* 2014;33(3):207-10.
- 71.** Zhang B, Hu P, Yu KL, Bai JB, Tian DH, Zhang GS, Shao XZ, Zhang YZ. Comparison of AO titanium locking plate and screw fixation versus anterograde intramedullary fixation for isolated unstable metacarpal and phalangeal fractures. *Orthop Surg.* 2016 Aug;8(3):316-22.

7. Annexes

Annexe 1 : Score QuickD.A.S.H.

1

Quick DASH						
Veuillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée						
	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible	
1.	Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2.	Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
3.	Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
4.	Se laver le dos	1	2	3	4	5
5.	Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
6.	Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main. (bricolage, tennis, golf, etc..)	1	2	3	4	5

	Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement
7.	Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)				
	1	2	3	4	5

	Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
8.	Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main ?				
	1	2	3	4	5

Veuillez évaluer la sévérité des symptômes suivants durant les 7 derniers jours. (entourez une réponse sur chacune des lignes)					
	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
9.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main				
	1	2	3	4	5
10.	Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main				
	1	2	3	4	5

	Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir
11.	Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)				
	1	2	3	4	5

Le score QuickDASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.

Calcul du score du QuickDASH = ([somme des n réponses] - 1) X 25, où n est égal au nombre de réponses.

Annexe 2 : Avis Comité d’Ethique Local

COMITE D'ETHIQUE

des Facultés de Médecine, d'Odontologie,
de Pharmacie, des Ecoles d’Infirmières, de
Kinésithérapie, de Maïeutique et des Hôpitaux

Strasbourg, le 3.10.2018

Nos réf : FC/dossier 2018-82

Pr Liverneaux et Dr Lazarus
CCOM

Jean SIBILIA
Doyen

Chers collègues

Affaire suivie par
Anne-Marie KASPROWICZ
NHC
Tél. : (33) 03 69 55 08 79
Anne-marie.medina@chru-
strasbourg.fr

Nous vous remercions d'avoir soumis au Comité d'Ethique votre étude intitulée «**Résultats du traitement chirurgical des fractures transversales de la diaphyse du cinquième métacarpien : brochage centromédullaire antérograde versus double brochage centromédullaire antéro- et rétrograde**».

Après en avoir largement débattu, le comité d'éthique donne un avis favorable à votre projet.

En vous remerciant et en restant à votre disposition, bien cordialement.

Horaires d'ouverture :

- du lundi au vendredi
de 08h00 à 12h00
de 13h00 à 16h00

Pr François Clauss

Faculté de médecine
Secrétariat Général
4, rue Kirschleger
F-67085 Strasbourg Cedex
Tél : (33) 03 68 85 34 98
Fax : (33) 03 68 85 34 24
www-unistra.fr
medecine@adm-ulp.u-strasbg.fr

Annexe 3 : Déclaration sur l'honneur

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 : LAPARIS Prénom : PRISCILLE

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 L.335-1 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,

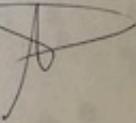
Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

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 30/07/2018

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.