



UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 2019

N° 157

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

Diplôme d'État

DES de CHIRURGIE GÉNÉRALE

DESC de CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE et TRAUMATOLOGIQUE

PAR

Henri FAVREAU

Né le 02/04/1989 à Strasbourg (67)

**TRAITEMENT DES ECHECS D'OSTEOSYNTÈSE
DES FRACTURES EXTRA-CAPSULAIRES
DU FEMUR PROXIMAL
PAR ARTHROPLASTIE TOTALE DE HANCHE**

Sous la Direction de :
Monsieur le Professeur François BONNOMET

Président de Thèse :
Monsieur le Professeur Philippe ADAM

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



• Président de l'Université : M. DENEKEN Michel
 • Doyen de la Faculté : M. SIBILA Jean
 • Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11) : M. GOICHOT Bernard
 • Doyens honoraires : (1978-1983) M. DORNER Marc
 (1983-1988) M. MANTZ Jean-Marie
 (1988-1994) M. VINCENDON Guy
 (1994-2001) M. GERLINGER Pierre
 (3.10.01-7.02.11) M. LODES Bertrand
 • Chargé de mission auprès du Doyen : M. VICENTE Gilbert
 • Responsable Administratif : M. BITSCH Samuel

Edition JUILLET 2019
Année universitaire 2018-2019

**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 Selamk 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)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEM 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 Selamk 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
BALMERT Thomas P0007	NRP6 CU	• Pôle Hépatogastro-entérologie de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépatogastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / P0170	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAULIEUX Rémy 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)
BECKEUR François P0009	RP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0179	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 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Océlie P0022	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
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

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
Mme CAILLARD-CHUMANN Sophie P0171	NRP0 NCS	* Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CANDOLFI Emanno P0028	RP0 CS	* Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / FTM HUS * Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
CASTELAIN Vincent P0027	NRP0 NCS	* Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepeire	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabli P0029	NRP0 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	NRP0 NCS	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP0 NCS	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP0 NCS	* Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
CHELLY Jameeddine P0173	NRP0 CS	* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme CHENARD-NEU Marie- Pierre P0041	NRP0 CS	* Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepeire	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP0 CS	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / COOM d'Ilkirch	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0183	NRP0 NCS	* Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésio- logie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0048	NRP0 CS	* Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
DANON Jean-Marie P0046	NRP0 NCS	* Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
de BLAY de GAIK Frédéric P0048	RP0 CS	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
DEBRY Christian P0049	NRP0 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	NRP0 NCS	* Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepeire	49.01 Neurologie
DERUELLE Philippe		* Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepeire	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-obs- trique
DIEMUNSCH Pierre P0051	RP0 CS	* Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepeire	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP0 CS	* Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepeire	47.04 Génétique (type clinique)
DUCLOS Bernard P0058	NRP0 CS	* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
DUFOUR Patrick (5) (7) P0098	Smb Cons	* Centre Régional de Lutte contre le cancer Paul Straus (convention)	47.02 Option : Cancérologie clinique
EHLINGER Mathieu P0188	NRP0 NCS	* Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie-Hôpital de Hautepeire	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP0 NCS	* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepeire	54.01 Pédiatrie
Mme FACCASybilie P0179	NRP0 NCS	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / COOM Ilkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFHREMER Samira P0080	NRP0 CS	* Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / FTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0092	NRP0 NCS	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
GANGI Abshin P0082	RP0 CS	* Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0093	NRP0 NCS	* Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0084	NRP0 CS	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick		* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0085	NRP0 CS	* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepeire	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0096	RP0 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 P0087	NRP0 CS	* Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	45.02 Médecine et santé au travail Travail

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GOTTENBERG Jacques-Eric P0088	NRP0 CS	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepeire	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP0 CS	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRP0 CS	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies Infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies infectieuses
HERBRECHT Raoul P0074	RP0 NCS	* Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepeire	47.01 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP0 NCS	* Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepeire	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP0 NCS	* Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepeire	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		* Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAILHAC Benoît P0076	NRP0 CS	* Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIER Nathalie P0079	NRP0 CS	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence		* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP0 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	RP0 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	NRP0 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	NRP0 NCS	* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP0 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	NRP0 NCS	* Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolison - Service d'Urgences médico-chirurgicales adultes/Nouvel Hôpital Civil	48.04 Thérapeutique (option clinique)
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP0 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	NRP0 CS	* Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP0 NCS	* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepeire	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRP0 CS	* Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepeire	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence		* Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
LANG Hervé P0090	NRP0 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	RP0 NCS	* Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepeire	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
LALGEL Vincent P0092	NRP0 CS	* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepeire	54.01 Pédiatrie
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP0 NCS	* Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et Interventionnelle/ Hôpital de Hautepeire	42.01 Anatomie
LIPSKER Dan P0093	NRP0 NCS	* Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénérologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRP0 CS	* Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la main - CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF GABRIEL		* Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Hématologie et d'Oncologie / Hôpital de Hautepeire	47.01 Hématologie: transfusion
MARESCAUX Christian (S) P0097	NRP0 NCS	* Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepeire	49.01 Neurologie
MARK Manuel P0098	NRP0 NCS	* Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Hautepeire	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP0 NCS	* Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
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 <u>Gynécologie-Obstétrique</u> ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP6 CS	* Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre * Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 <u>Hématologie</u> ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	RF6 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	RF6 CS	* Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	* Pôle d'imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Haute-pierre / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NISAND Israël P0113	NRP6 NCS	* Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03 <u>Gynécologie-Obstétrique</u> ; 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 CS	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne		* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PALLARD Catherine P0116	NRP6 CS	* Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry		* Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02 Réanimation et anesthésiologie Option : Médecine d'urgences
Mme FERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	* Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	52.02 Chirurgie digestive
PESSALIX 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 <u>Cancérologie</u> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier		* Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02 <u>Cancérologie</u> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0121	NRP6 NCS	* Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Haute-pierre	48.01 <u>Anesthésiologie-réanimation</u> ; 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 P0122	NRP6 CS	* Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	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'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0126	NRP6 CS	* Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0143	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 antipolison - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
SAUER Arnaud P0183	NRP6 NCS	* Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
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 antipolison - 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 Psychiatrie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 <u>Pédiopsychiatrie</u> ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0146	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'Hépatito-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 NCS	* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
Mme SPEEG-SCHATZ Claude P0147	RP6 CS	* Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
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 P0186	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 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 NCS	* Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP6 CS	* Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptations gériatriques / Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe-Pierre P0162	NRP6 CS	* Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0184	NRP6 NCS	* Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordinateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie		* Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
HC : Hôpital Civil - HF : Hôpital de Hautepleine - 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 Cons. : Consultant hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service) RPO (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle) (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 3ème 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 Hépatodigestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
CALVEL Laurent	NRPô CS	Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	55.02 Ophtalmologie
SALVAT Eric		Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur	

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 Hautepeire	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		* Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hautepeire * Faculté de Médecine / Institut d'Histologie	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0100		* 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 AYME-DIETRICH Estelle		* Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / NHC	48.03 Option: pharmacologie fondamentale
Mme BARNIG Chdy M0110		* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme BIANCALANA Valérie M0008		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cytile M0001		* Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepeire	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
BONNEMAINS Laurent M0008		* Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	54.01 Pédiatrie
BOUSIGES Olivier M0002		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
CARAPITO Raphaël M0113		* Pôle de Biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto		* Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
CERLINE Jocelyn M0012		* Pôle d'Oncologie et d'Hématologie - Service d'Oncologie et d'Hématologie / HP	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOUQUET Philippe M0014		* Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		* Pôle Titre et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCEF 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	45.01 Bactériologie-virologie Option bactériologie-virologie biologique
Mme DEPIENNE Christel M0100 (Dapo→15.06.18)	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
FILUSETTI Denis M0026		* 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 / 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 HARSAN-RASTEI Laura		* Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepeire	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HEIMBURGER Céline		* Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepeire	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
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 M0036		* 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
KASTNER Philippe M0039		* Pôle de Biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0038		* 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
Mme LANNES Béatrice M0041		* Institut d'Histologie / Faculté de Médecine * Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAWALIX 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 / FTM 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)
LENDORMAND Cédric M0103		* Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LEPILLER Quentin M0104 (Départ → 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)
LHERMITTE Benoit M0115		* Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
Mme LONSDORFER-WOLF Evelyne M0030		* 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 M0033		* 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. GUNTHER M0048	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)
PENCREACH 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 M0054		* 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 M0056		* 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)
Mme ROLLAND Delphine		* Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
ROMAIN Benoit 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 Aïna M0062		* 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)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SAMAMA Brigitte M0062		* Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (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)
Mme SOLIS Morgane		* Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme SORDET Christèle M0066		* Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute pierre	50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070		* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0036		* Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie infantile / Hôpital Haute pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		* Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltgheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073		* Institut d'immunologie / HC * Pôle de Biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		* Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VILLARD Odile M0076		* Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		* Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		* Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		* Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAH Christian	F0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
Mme la Pr RASMUSSEN Anne	F0186	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	M0106	Département de Médecine générale / Faculté de Médecine	53.03 Médecine générale (D1.09.15)
---------------------	-------	--	------------------------------------

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

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0064	Médecine générale (01.09.2017)
Pr Ass. KOPP Michel	P0167	Médecine générale (depuis le 01.09.2001, renouvelé jusqu'au 31.08.2016)

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

Dr ^e CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
---------------------------------	-------	--------------------------------------

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

Dr ^e BERTHOU Anne	M0108	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	M0069	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	M0007	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)
Dr SANSELME Anne-Elisabeth		Médecine générale

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

Mme ACKER-KESSLER Pia	M0085	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M0099	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	M0086	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M0088	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 DELPLANCO Hervé	NRP6 CS	- SAMU-SMUR
Dr GARBIN Olivier	CS	- Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO Schiltigheim
Dr ^e GAUGLER Elise	NRP6 CS	* Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - UCSA - Centre d'addictologie / Nouvel Hôpital Civil
Dr ^e 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 Dr ^e LICHTBLAU Isabelle	NRP6 Resp	* Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dr ^e 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 TOHOMAKOV Dimitar	NRP6 CS	* Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques - HP
Mme Dr ^e 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 Dr ^e TOURNOUD Christine	NRP6 CS	* Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolson - Centre Antipolison-Toxicovigilance / Nouvel Hôpital Civil

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o de droit et à vie (membre de l'institut)
CHAMBRON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
- 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)
BELLOCO Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
CHRISTMANN Daniel (Maladies infectieuses et tropicales)
MULLER André (Thérapeutique)
- o pour trois ans (1er septembre 2018 au 31 août 2021)
Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
- o pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)
Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

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

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

Dr BRAUN Jean-Jacques	ORL (2012-2013 / 2013-2014 / 2014-2015 / 2015-2016)
Pr CHARRON Dominique	Université Paris Diderot (2016-2017 / 2017-2018)
Mme GUI Yali	(Shaand/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2010-2011 / 2011-2012 / 2013-2014 / 2014-2015)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Mme KIEFFER Brigitte	IGBMC (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
Dr KINTZ Pascal	Médecine Légale (2016-2017 / 2017-2018)
Dr LAND Walter G.	Immunologie (2013-2014 & 2015-2016 / 2016-2017)
Dr LANG Jean-Philippe	Psychiatrie (2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Dr LECOQ Jehan	IJRC - Clémenceau (2016-2017 / 2017-2018)
Dr REIS Jacques	Neurologie (2017-2018)
Pr REN Guo Sheng	(Chongqing / Chine) / Oncologie (2014-2015 & 2016-2017)
Dr RICCO Jean-Baptiste	CHU Poitiers (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
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.19	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.2017	MATRE 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
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURSSTEIN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	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
CINGIALBRE 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	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DORNER Marc (Médecine Interne) / 01.10.87	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
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	SALVAGE 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) / 01.09.11
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
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.2009
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine Interne) / 01.09.03
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.2009	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMLER Marc (Médecine Interne) / 01.09.98	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.09.17	VALTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.2011	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
JESSEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KREMER Michel (Parasitologie) / 01.05.98	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	
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 03.68.85.34.57

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 Molère - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- *Hôpital de La Robertsau* : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11
- *Hôpital de l'Elsau* : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

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

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

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

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

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

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

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

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

SERMENT D'HIPPOCRATE

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.

Admis 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.

Respectueux et reconnaissant 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 resté fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur François BONNOMET,

j'adresse mes remerciements les premiers pour l'attention continue et la disponibilité bienveillante dont vous m'avez gratifié tout au long de ce travail de thèse. J'ajoute l'expression de mon profond respect suscité par l'attitude rigoureuse et le goût de l'excellence observés chaque jour dans la conduite de vos responsabilités. La perspective de poursuivre ma formation à vos côtés et sous votre égide éveille mon plus vif enthousiasme et m'engage à suivre votre enseignement avec toujours plus d'application.

À Monsieur le Professeur Matthieu EHLINGER,

j'adresse ma profonde gratitude pour le goût originel donné à la vie universitaire aux temps naïfs de mon externat. Sans aucun doute les événements ont-ils depuis pris un cours singulier et je me réjouis à persévérer dans la voie que tu as ouverte.

À Monsieur le Professeur Philippe ADAM,

j'exprime ma sincère déférence pour le sens aigu de l'abnégation et de l'attention portée aux autres. L'empathie profonde que tu témoignes et la patience que tu appliques à ta pratique sont des exemples précieux et les manifestations d'une grande éthique médicale.

À Monsieur le Professeur Yann-Philippe CHARLES,

j'énonce mon respect véritable pour la grande capacité technique dont j'ai été le témoin et pour la vaste compétence que vous exercez dans le domaine universitaire.

À Madame le Docteur Nadia BENKIRANE-JESSEL,

j'exprime mon infinie gratitude pour l'élan donné à mon travail de recherche fondamentale et pour l'attention constante que tu prodigues à chacun dans la réalisation de ses desseins.

À Monsieur le Docteur Benoit SCHENCK,

j'exprime mon admiration et mon estime pour ton rapport au patient toujours empreint de bienveillance et d'humanité et pour ton compagnonnage dans l'apprentissage de la chirurgie.

À Monsieur le Docteur Antonio DI MARCO,

j'exprime ma grande considération pour votre expertise dans le domaine de la chirurgie tumorale qui se trouve au croisement de toutes les chirurgies.

À Monsieur le Docteur David BRINKERT,

j'exprime mon admiration pour la grande diversité et l'excellence de tes facultés, de la chirurgie traumatologique à la chirurgie tumorale, de l'engagement humanitaire au jeu de soliste.

À Monsieur le Professeur JENNY, à Monsieur le Docteur BOERI,

j'exprime mon immense estime pour votre témérité dans la prise en charge des patients de chirurgie septique dont vous êtes parfois l'ultime recours.

À mes mentors des hôpitaux périphériques de Haguenau et Colmar,

j'exprime mes remerciements sincères pour la confiance que vous m'avez témoignée et pour l'expérience chirurgicale dont vous m'avez gratifiée.

Aux Chefs de Cliniques de mon internat, Michel, Maxime, Lucas, Nicolae, Gauthier, Benjamin, David, Yves,

j'exprime ma gratitude pour le savoir que vous m'avez transmis et pour toutes les procédures réalisées sous votre tutelle.

À mes co-internes, mes amis de promotion,

j'exprime ma reconnaissance pour votre esprit solidaire, pour votre grande confraternité et pour les manifestations exaltantes d'amitié et de respect. Puisse l'avenir nous réunir encore.

À mes amis d'enfance et à ceux qui les ont rejoints dans mon affection,

j'exprime mon infinie sympathie pour le partage fraternel qui toujours préside à nos rencontres et je formule l'ardent souhait de ne jamais quitter votre sillage.

À Monsieur et Madame DAGRENAT, à Marie et Salim HELOU,

j'exprime mon affection sincère et ma joie profonde pour la communion des sentiments qui nous unissent et dont l'avenir suscite en moi une grande espérance.

À la famille BILD, à ma chère Mama,

j'exprime la plénitude de mon amour dont l'étendue s'est développée par vous et pour vous. À ma chère Mama je livre l'apologie de Virgile à la maternité : « L'enfant reconnaît sa mère à son sourire. ».

À mon frère Matthieu, à ma sœur Marie, à Laetitia et les enfants, tous adorés,

j'exprime mon amour irrévocable pour la vie que nous avons en partage, des origines jusqu'à l'issue dernière je vous garde et je vous aime.

À mon défunt Père adoré,

j'exprime mon amour immuable pour mes premiers pas, mes premiers mots, mes premiers livres. Je nourris l'espoir de susciter ta fierté par-delà l'abysse et je te restitue les mots de Faulkner jadis appris de toi : « Le passé n'est pas mort, il n'est même pas passé ».

À ma Mère adorée,

j'exprime mon amour illimité et indéfectible pour être au début de toute chose, pour mon premier matin du monde, pour être mon aurore. Pour ton génie maternel, pour ton courage, pour l'héroïsme de tes sentiments et la tendresse de ton étreinte je te livre les mots de Saint-Exupéry : « Je vous embrasse maman. Dites-vous bien que de toutes les tendresses la vôtre est la plus précieuse et que l'on revient dans vos bras aux minutes lourdes. Et que l'on a besoin de vous, comme un petit enfant, souvent. ».

À Charlotte,

pour nos dix ans d'amour qui ne sont que le prologue de l'éternité à venir je renouvelle les vœux du poème d'Hugo qui sont connus de toi et qui désormais n'existent que pour toi : « Soyons le miroir et l'image, soyons la fleur et le parfum, les amants qui seuls sous l'ombrage se sentent deux et ne font qu'un. ». Avec tout mon amour.

TABLE DES MATIÈRES

<u>ABBREVIATIONS</u>	p20
<u>INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX</u>	p21
1- <u>INTRODUCTION</u>	p22
1.1 Épidémiologie des fractures.....	p25
1.1.1 Age et sexe.....	p25
1.1.2 Géographie.....	p26
1.1.3 Tendances à court et à long terme.....	p27
1.2 Fractures extra-capsulaires du fémur proximal, classification et traitement chirurgical..	p28
1.2.1 Classification.....	p28
1.2.2 Techniques chirurgicales.....	p30
1.2.2.1 Enclouage centro-médullaire.....	p30
1.2.2.2 Lame-plaque et vis-plaque à glissement.....	p32
1.2.2.3 Arthroplastie.....	p33
1.3 Complications mécaniques et échecs d'ostéosynthèse.....	p34
1.3.1 Ostéosynthèse par enclouage centro-médullaire.....	p34
1.3.2 Ostéosynthèse par vis-plaque à glissement.....	p37
1.4 Traitement des échecs d'ostéosynthèse.....	p39
1.5 Objectifs.....	p42

2- <u>MATERIEL ET METHODES</u>	p44
2.1 Design de l'étude et population.....	p44
2.2 Évaluation clinique et radiologique.....	p45
2.3 Analyse statistique.....	p47
3- <u>RESULTATS</u>	p48
3.1 Population de l'étude.....	p48
3.2 Données chirurgicales.....	p49
3.2.1 Les échecs d'ostéosynthèse.....	p49
3.2.2 Les arthroplasties de première intention.....	p53
3.3 Analyse statistique comparative.....	p56
3.3.1 Comparaison en pré et post-opératoire.....	p56
3.3.2 Comparaison des deux groupes.....	p56
3.3.3 Analyse de survie.....	p58
4- <u>DISCUSSION</u>	p59
4.1 Population et résultats.....	p59
4.2 Complications.....	p62
4.3 Limites et forces de l'étude.....	p65
5- <u>CONCLUSION</u>	p67
6- <u>BIBLIOGRAPHIE</u>	p68

ABBREVIATIONS

AO FOUNDATION: Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen Foundation

ASA SCORE: score de l'American Society of Anesthesiologists

DALYs: Disability Adjusted Life Expectancy

EVCI: Espérance de Vie Corrigée de l'Incapacité

HHS: Harris Hip Score

PMA: Score De Postel Merle D'aubigné

VAS: Visual Analogues Scales

INDEX DES FIGURES ET TABLEAUX

- **Figure 1** : DALY Disability-adjusted life year. Source Wikipedia.
- **Figure 2** : Taux de fracture de la hanche à travers le monde. Kanis JA et al.
- **Figure 3** : Classification des fractures extra-capsulaires du fémur proximal, par l'AO Foundation.
- **Figure 4** : Classification des fractures extra-capsulaires du fémur proximal, par Evans-Jensen.
- **Figure 5** : Traitement d'une fracture extra-capsulaire du fémur proximal par enclouage centro-médullaire verrouillé et planification pré-opératoire. Source : CHU Haute-pierre.
- **Figure 6** : Traitement d'une fracture extra-capsulaire du fémur proximal par vis-plaque à glissement. Source : CHU Haute-pierre.
- **Figure 7** : Traitement d'une fracture extra-capsulaire du fémur proximal par arthroplastie totale de hanche. Source: CHU Haute-pierre.
- **Figure 8** : Défaut de réduction et cut-out. Fracture extra-capsulaire du fémur proximal traitée par enclouage centro-médullaire. Source: CHU Haute-pierre.
- **Figure 9** : Défaut de réduction et cut-out. Fracture extra-capsulaire du fémur proximal traitée par vis-plaque à glissement. Source: CHU Haute-pierre.
- **Figure 10** : Traitement d'un échec d'ostéosynthèse du fémur proximal par lame-plaque. Source : Sarathy MP et al.
- **Figure 11** : Traitement d'échec d'ostéosynthèse du fémur proximal. Arthroplastie de sauvetage et cerclage du grand trochanter. Source: Pui CM et al.
- **Figure 12** : Relation entre antéversion de cupule radiographique et rapport S/TL. L'intervalle entre 0,2 et 0,6 peut être approché par régression linéaire. Source Widmer et al.
- **Tableau 1** : Caractères généraux de la population à l'étude.
- **Figure 1** : Répartition des fractures dans le groupe ostéosynthèse selon la classification AO.
- **Figure 2**: Répartition des fractures dans le groupe ostéosynthèse selon la classification d'Evans et Jensen.
- **Figure 3**: Proportion des différentes causes d'échecs d'ostéosynthèse.
- **Figure 4**: Répartition des indications d'arthroplastie de première intention.
- **Figure 5** : Répartition des fractures dans le groupe arthroplastie de première intention selon la classification de l'AO.
- **Figure 6**: Répartition des fractures dans le groupe arthroplastie de première intention selon la classification de Evans et Jensen.
- **Tableau 2** : Données chirurgicales de notre série dans les 2 groupes.
- **Tableau 3** : Données des scores fonctionnels en pré et post-opératoire dans le groupe arthroplastie de seconde intention et significativité.
- **Tableau 4** : Comparaison entre les groupes arthroplastie de seconde intention et de première intention.
- **Figure 19** : Analyse de survie dans les 2 groupes selon les courbes de Kaplan-Meier.

1. INTRODUCTION

Les fractures du fémur proximal constituent un problème majeur de santé publique et sont associées à une perte d'autonomie, une réduction de la qualité de vie et une augmentation de la mortalité. Ces fractures affectent environ 1,6 millions de personnes dans le monde par an [1] et leur incidence est corrélée au vieillissement de la population. Une projection d'incidence permet d'estimer leur nombre à environ 2,6 millions par an dans le monde à l'horizon 2025 et à 6,25 millions par an à l'horizon 2050 [2]. Les fractures du fémur proximal sont divisées en 2 catégories, les fractures intra-capsulaires ou cervicales et les fractures extra-capsulaires trochantériennes ou subtrochantériennes. Notre travail s'intéresse exclusivement aux fractures extra-capsulaires qui concernent majoritairement des patients âgés fragiles aux multiples comorbidités [3].

La prise en charge médico-chirurgicale pluridisciplinaire de ces fractures comprend la prise en charge des comorbidités propres à chaque patient et impliquent quasi systématiquement une ostéosynthèse dont la précocité conditionne la mortalité et les résultats fonctionnels [4]. Il est généralement admis que le délai de prise en charge chirurgicale des fractures extra-capsulaires du fémur proximal doit être minimal afin de permettre une mobilisation précoce qui est associée à une réduction de la morbi-mortalité. Cependant aucun consensus quant au délai exact à respecter n'est apparu à ce jour et les bénéfices d'une réduction du délai à la chirurgie demeurent débattus [5–8].

Deux techniques chirurgicales sont principalement utilisées pour l'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires et sont représentées par l'enclouage centro-médullaire verrouillé et la vis-plaque à glissement [9,10]. La supériorité d'une technique par rapport à l'autre reste débattue, notamment en ce qui concerne le taux de complications post-opératoires. La tendance récente était de considérer la plaque à glissement comme pourvoyeuse d'un nombre inférieur de complications pour les fractures per et inter-trochantérienne tandis que l'enclouage intra-médullaire apportait des résultats supérieurs pour les fractures sous-trochantériennes [11]. Cependant ces observations sont mises en défaut par la réduction significative du taux de complications observées après les modifications biomécaniques réalisées sur les nouvelles générations de matériels d'enclouage centro-médullaire [12]. Les études prospectives randomisées récentes ne semblent pas démontrer de supériorité entre les deux techniques mais rapportent cependant une tendance à un plus grand gain de mobilité après enclouage centro-

médullaire [13]. L'enclouage centro-médullaire est historiquement associée à l'école strasbourgeoise qui a fait la démonstration d'une grande expérience dans ce domaine avec la maîtrise de l'enclouage selon Küntscher, l'évolution progressive vers l'enclouage verrouillé jusqu'au développement du clou gamma par le Professeur Ivan KEMPF et le Dr Arsène GROSSE en 1984 [14,15]. Cette filiation historique explique la très grande prédominance de l'enclouage centro-médullaire verrouillé dans l'arsenal thérapeutique strasbourgeois pour le traitement des fractures extra-capsulaires du fémur proximal.

Les échecs d'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires du fémur proximal constituent une complication majeure au sein d'une population gériatrique fragile et représentent un challenge chirurgical. Le taux général de complications chirurgicales entraînant une réadmission précoce est estimé à environ 5% toutes causes confondues [16]. Parmi ces complications, le « cut-out » ou le « cut-through » constituent la défaillance mécanique la plus fréquente, et correspondent à une mobilisation de la vis cervico-céphalique entraînant une effraction de la corticale supérieure ou médiale de la tête fémorale. Le taux de « cut out/cut through » a été évalué à environ 1% pour les versions récentes des matériels d'enclouage centro-médullaire [13]. De nombreux facteurs de risque d'échec d'ostéosynthèse ont été identifiés et il apparaît que le positionnement du matériel d'ostéosynthèse, la qualité osseuse ainsi que le type de fracture jouent en rôle prépondérant [17–22].

La reprise chirurgicale en cas d'échec d'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires du fémur proximal constitue une procédure complexe au cours de laquelle l'opérateur est conduit à retirer le matériel en place et réaliser une nouvelle ostéosynthèse ou à effectuer un remplacement articulaire par héli-arthroplastie ou arthroplastie totale de hanche [23]. Cette procédure représente un challenge particulier en ceci qu'elle impose la prise en charge de fragments trochantériens instables ainsi que d'éventuels défauts acétabulaires secondaires à l'effraction du matériel d'ostéosynthèse [24]. Le remplacement articulaire apparaît aujourd'hui comme le traitement de choix dans les reprises chirurgicales pour échec d'ostéosynthèse [23] mais produit cependant des résultats fonctionnels inférieurs à une arthroplastie de première intention [25] et semble associé à un taux de complication supérieur [26]. Le taux de mortalité à un an semble relativement similaire à une procédure de première intention pour le traitement d'une fracture du fémur proximal chez la personne âgée et s'élève à environ 10% [24,27].

L'objet de ce travail était d'évaluer les résultats fonctionnels et radiologiques de la prise en charge chirurgicale d'une cohorte de patient traités pour un échec d'ostéosynthèse de fracture extra-capsulaire du fémur proximal par arthroplastie totale de hanche au sein du Centre Hospitalo-Universitaire de Strasbourg. Nous établirons en outre l'incidence de cette complication dans la population locale ainsi que son taux de mortalité.

1.1 ÉPIDÉMIOLOGIE DES FRACTURES DU FEMUR PROXIMAL

Les fractures du fémur proximal représentent un enjeu épidémiologique majeur de santé publique et leur incidence est estimée à environ 1,6 millions de personnes par an à travers le monde [1]. Ces fractures représentent ainsi 20% du nombre total de fractures affectant des patients de plus de 50 ans. Ces fractures affectent majoritairement une population gériatrique fragile et sont associées à une morbi-mortalité importante comme en témoigne la perte d'espérance de vie corrigée de l'incapacité (EVCI) ou DALYs lost selon l'acronyme anglais originel (Disability Adjusted Life Expectancy) [28,29]. L'EVCI correspond à la somme des années de vie avec handicap et des années de vie perdues et a été estimée pour les fractures du fémur proximal à 2,35 millions par an [1]. Ce chiffre représente 41% du poids de l'ostéoporose dans la perte d'EVCI qui est elle-même la 6^{ème} plus importante cause de perte d'EVCI en Europe. Ces chiffres soulignent l'impact majeur de ce type de fracture sur qualité de vie et l'espérance de vie des patients âgés.

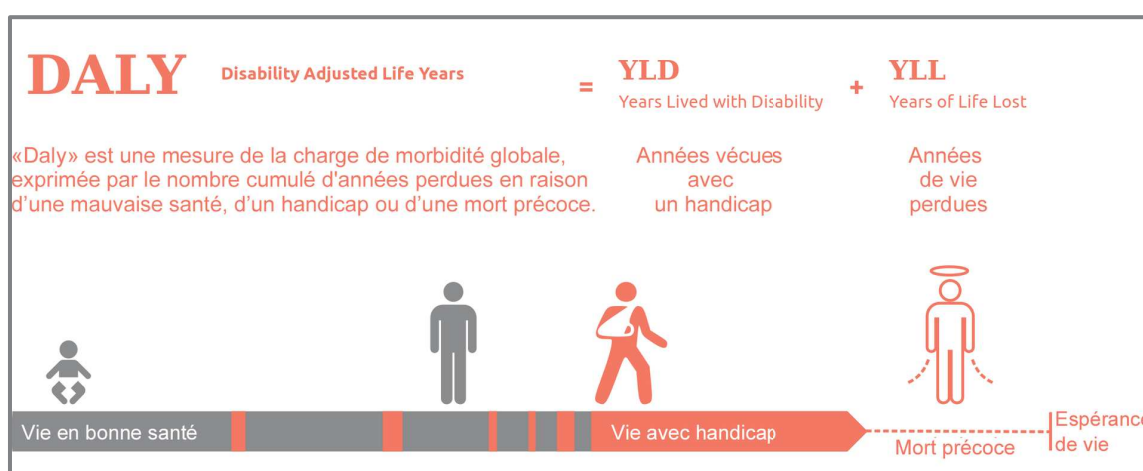


Figure 7: DALY Disability-adjusted life year. Source Wikipedia.

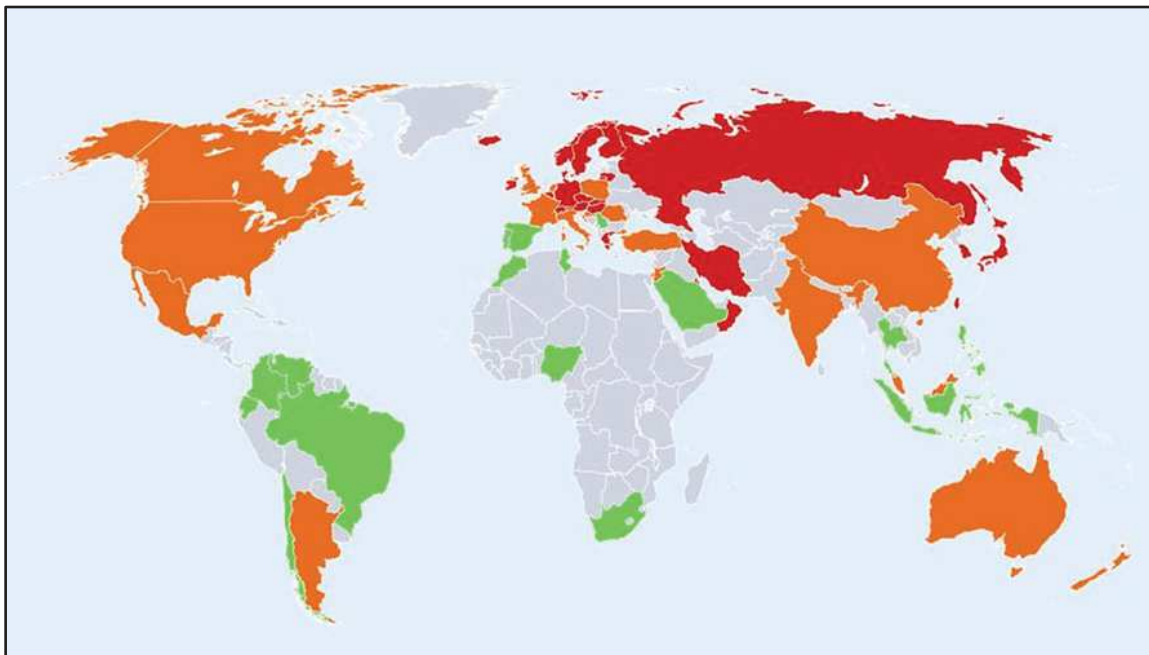
1.1.1 AGE ET SEXE

L'incidence des fractures du fémur proximal augmente de manière exponentielle avec l'âge des patients. Cette augmentation de l'incidence est fortement corrélée à la diminution de la densité osseuse et à une augmentation du risque de chute chez les patients âgés [30]. On note également une grande prévalence de ces fractures chez les patients de sexe féminin qui représentent environ 75% des cas. Cette différence qui semble très importante entre les deux

sexes est partiellement expliquée par la différence d'espérance de vie entre les hommes et les femmes. Cette différence ainsi rapportée à l'âge s'élève à environ 1,72 pour 1 dans la population allemande et n'est plus que de 1,26 pour 1 dans la population allemande institutionnalisée [31].

1.1.2 GEOGRAPHIE

Le taux de fractures du fémur proximal varie considérablement à travers le monde. Les régions dont le taux est le plus élevé sont l'Europe du Nord (Norvège, Suède, Islande, Irlande), l'Europe Centrale (Belgique, Danemark, Allemagne, Suisse, Autriche), l'Europe de l'Est et le Moyen-Orient. On note également un risque particulièrement élevé en Argentine et à Taiwan [32].



*Figure 8: Taux de fracture de la hanche à travers le monde. Kanis JA et al.
Incidence annuelle : rouge > 250/100000, orange 150-250/100000, vert < 150/100000.*

Les importantes disparités d'incidence des fractures du fémur proximal ne sont que partiellement expliquées. Le statut socio-économique des pays, leur niveau de développement et d'urbanisation semblent fortement corrélés au risque de fracture [33]. Les facteurs

environnementaux sont également évoqués comme de potentiels éléments influençant le risque de fracture à l'encontre des facteurs génétiques. Au sein d'un même pays il n'apparaît en revanche pas de lien évidemment entre l'incidence des fractures et le statut socio-économique [34]. Les aires urbaines présentent un sur-risque de fracture de 20 à 60% par rapport aux zones rurales [35]. Ce sur-risque semble expliqué par une absence de sol meuble, une activité physique faible et un taux de vitamine D inférieur, dû à une moindre exposition au soleil.

1.1.3 TENDANCES AU LONG TERME ET A COURT TERME

L'incidence à long terme des fractures de l'extrémité proximale du fémur a considérablement évolué dans le temps, notamment au sein des pays occidentaux qui sont les principaux pourvoyeurs d'études sur le sujet [36]. Leur taux a globalement suivi une augmentation considérable au cours des 1980 et 1990, principalement chez les femmes, puis a amorcé une diminution sensible. L'augmentation de l'incidence des fractures est expliquée par l'urbanisation de la population et son vieillissement associé à une augmentation du risque de chute et une diminution de la densité osseuse. La récente tendance à la diminution de l'incidence des fractures est attribuée à une meilleure prise en charge des comorbidités, permettant une augmentation de l'activité physique et une diminution du risque de chute. La prise en charge de l'ostéoporose avec la modification des règles hygiéno-diététiques et l'introduction des traitements anti-ostéoporotiques a également contribué à la diminution du taux de fracture.

L'évolution de l'incidence des fractures du fémur proximal semble également influencée par certains facteurs affectant la vie fœtale et l'enfance. Il apparaît en effet qu'un petit poids et une petite taille à la naissance ainsi qu'une faible croissance dans l'enfance sont associés à une diminution de la densité osseuse et à une majoration du risque fracturaire [37]. De ce fait, la récente diminution de l'incidence des fractures semble également corrélée à l'amélioration des conditions de la vie fœtale et de l'enfance.

L'incidence à court terme est elle aussi impactée par certains facteurs intercurrents de la vie d'un patient. Il est notamment clairement établi que le risque fracturaire augmente significativement dans la période suivant une fracture [38]. La période initiale succédant à la mise en institution d'un patient semble également pourvoyeuse d'un nombre plus important de fracture du fémur proximal, celle-ci correspondant au temps d'adaptation à un nouvel environnement pour des patients souvent atteints de troubles cognitifs [39]. Ce risque est en outre augmenté durant les premiers temps qui suivent le retour à domicile d'un patient

hospitalisé pour quelque raison que ce soit, probablement en raison d'une désadaptation posturale ou de la persistance d'une confusion subaiguë [40]. Les modifications climatiques saisonnières qui apportent une baisse des températures, des précipitations et des rafales de vent majorent également le risque de fracture [41].

1.2 FRACTURES EXTRA-CAPSULAIRES DU FEMUR PROXIMAL

1.2.1 CLASSIFICATION

Les fractures extra-capsulaires représentent environ la moitié des fractures du fémur proximal et comprennent les fractures de la région trochantérienne (fractures inter et per-trochantériennes) et les fractures de la région sous-trochantérienne (fractures sub-trochantériennes) [42]. On dénombre plusieurs systèmes de classification dont les deux plus fréquemment utilisés sont celles de Evans modifiée par Jensen et Michaelsen [43] et celle de l'AO Foundation (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) [44]. La classification idéale doit permettre une planification optimale de la prise en charge thérapeutique, prédire les suites opératoires et constituer un outil de recherche clinique adapté. La reproductibilité intra et inter-observateur constitue également un critère de sélection pour une classification idéale [45]. Une analyse statistique par le test kappa de Cohen est classiquement utilisée pour évaluer la reproductibilité d'une classification. Les différentes études portant sur les classifications de Jensen ou de l'AO Foundation témoignent de leur faible reproductibilité et relatent une complexité superflue qui ne concourt que marginalement à la décision thérapeutique [81–83]. A ce jour seuls les 3 premiers types de la classification de l'AO Foundation semblent utiles sur le plan thérapeutique et présentent un intérêt en recherche clinique [49]. Le groupe A1 de la classification AO correspond aux fractures à deux fragments déplacés ou non et est équivalent aux type 1 et 2 de la classification de Jensen. Le groupe A2 comprend les fractures comminutives et instables correspondant aux types 3, 4 et 5 de la classification de Jensen. Le groupe A3 comprend les fractures situées au niveau du petit trochanter qui peuvent être transverse, oblique, ou reverse et dont la distinction n'est pas faite dans la classification de Jensen. Notre travail utilisera la classification de l'AO Foundation en 3 groupes et sous-groupes ainsi que la classification de Jensen en 5 groupes permettant une description détaillée des atteintes lésionnelles.

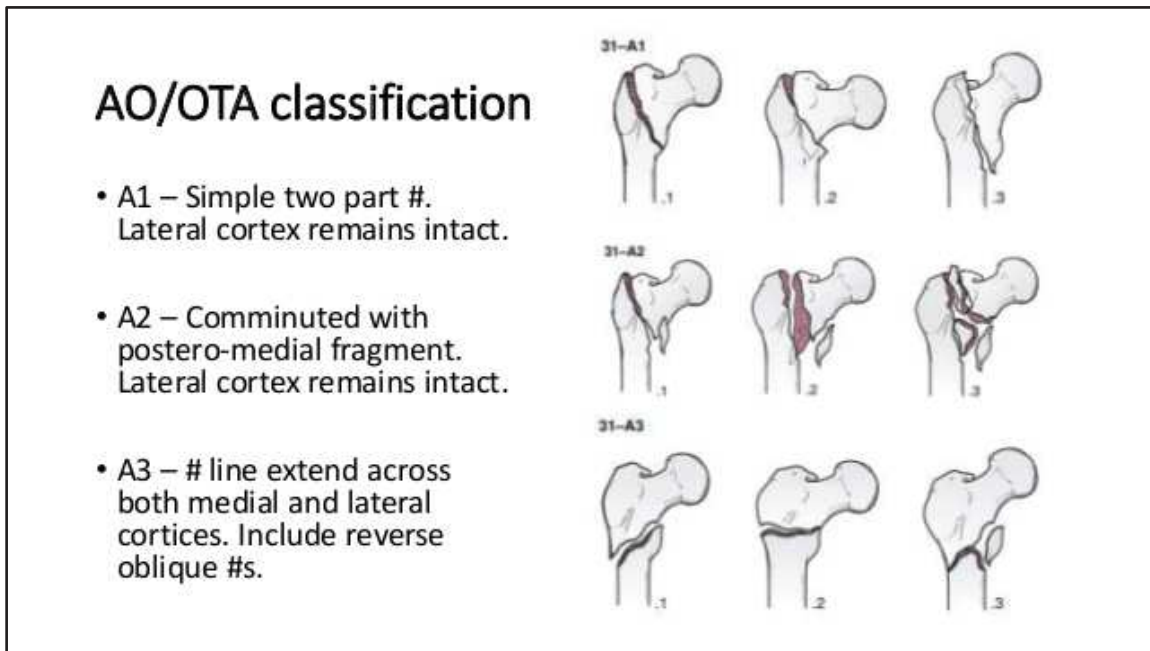


Figure 9: Classification des fractures extra-capsulaires du fémur proximal, par l'AO Foundation.

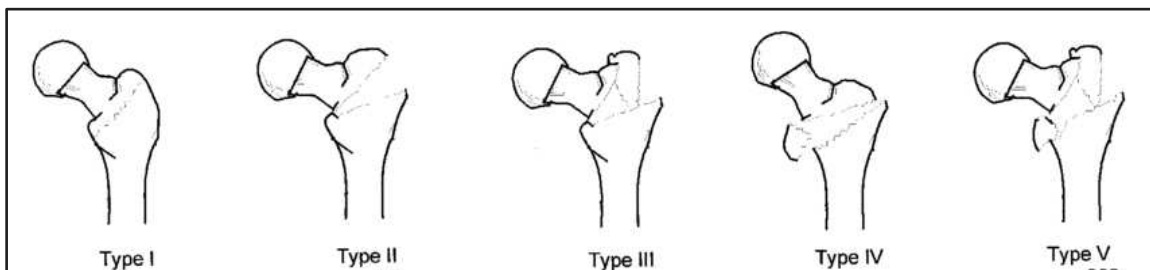


Figure 10: Classification des fractures extra-capsulaires du fémur proximal, par Evans-Jensen.

1.2.2 TECHNIQUES CHIRURGICALES

Le traitement chirurgical des fractures extra-capsulaires du fémur proximal représente l'attitude thérapeutique de référence et doit être mise en œuvre dans les meilleurs délais [4]. L'ostéosynthèse de ce type fracturaire a connu des évolutions successives et nous ne décrivons ici que les techniques les plus fréquemment employées à ce jour. L'enclouage flexible de Ender et les lames-plaques ne seront que mentionnés.

1.2.2.1 ENCLOUAGE CENTRO-MÉDULLAIRE

L'enclouage centro-médullaire constitue une procédure chirurgicale performante dans le traitement des fractures extra-capsulaires du fémur proximal [50]. L'enclouage centro-médullaire a connu un essor important et s'est imposé dans la pratique chirurgicale en raison des avantages biomécaniques inhérent au dispositif et des progrès apportés à l'instrumentation qui permettent une approche mini-invasive [9]. L'intervention débute par une réduction à foyer fermé sous contrôle radioscopique par un amplificateur de brillance qui permet un repérage du point d'entrée situé au sommet du grand trochanter. Le membre inférieur est placé en légère adduction afin d'améliorer l'exposition du grand trochanter et de positionner le foyer de fracture en varus. Le thorax du patient est déporté du côté opposé à la fracture par un contre-appui. Le choix de l'angle du clou est adapté à la morphologie du patient et le point d'entrée est réalisé selon les spécificités propres à chaque clou. Un guide d'alésage est mis en place et l'alésage est réalisé en appliquant une légère pression valgisante qui prévient la fragilisation du grand trochanter [51]. L'alésage doit être de 2mm supérieur au diamètre du clou pour permettre son insertion. La descente du clou est ensuite réalisée de manière à positionner la vis cervicale dans la partie inférieure du col fémoral et au centre de la tête fémorale sur une vue fluoroscopique de face. Ce positionnement offre une meilleure résistance à la déformation en varus ainsi qu'un ancrage osseux performant pourvoyeur d'une grande stabilité [52]. Sur une vue de profil la vis doit être placée au centre du col et de l'épiphyse fémorale pour prévenir les risques de cut-out [53]. Une marge de sécurité de 5mm doit être respectée entre le sommet de la vis cervicale et la corticale de la tête fémorale et la « tip-apex distance combinée », correspondant à la somme des distances mesurées de face et de profil, doit être inférieure à 25mm [54]. L'extrémité latérale de la vis cervicale doit dépasser légèrement la surface corticale latérale du fémur afin d'autoriser le glissement. Une vis de blocage est également mise en place afin de prévenir la rotation de la vis cervicale tout en permettant le glissement de la vis au travers du clou et donc

la compression du foyer de fracture [55]. Enfin le verrouillage distal est effectué à l'aide d'un ancillaire dédié pour les clous courts et selon la technique des « trous ronds » pour les clous longs. Les clous courts sont indiqués dans le traitement des fractures ne dépassant pas de plus de 5cm l'extrémité inférieure du petit trochanter. Dans le cas contraire, un clou long sera utilisé à l'instar du traitement des fractures subtrochantériennes ou de la prise en charge de patients en obésité morbide [56].

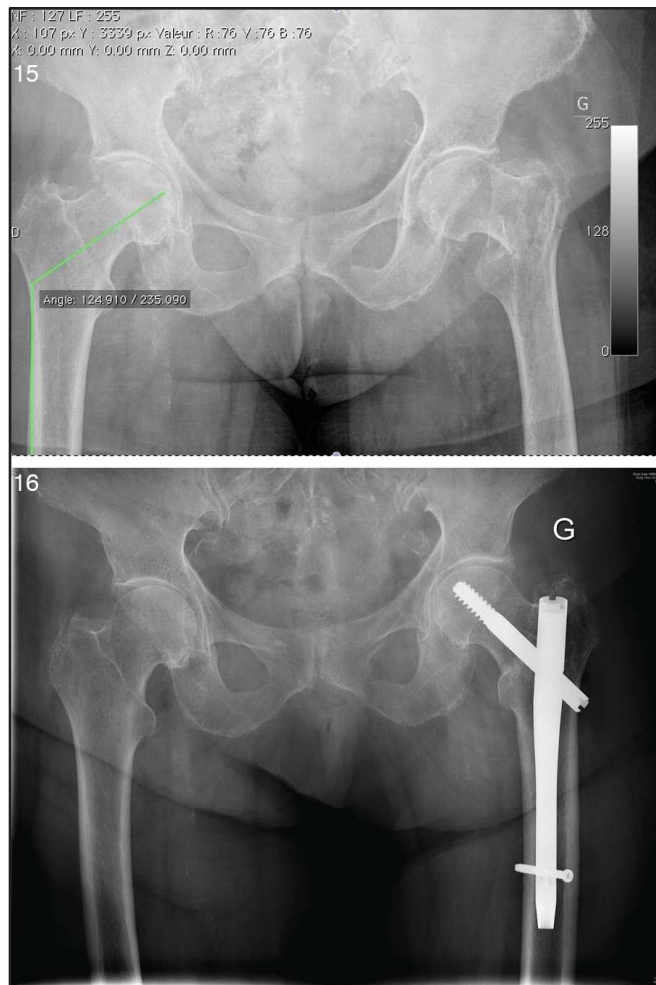


Figure 11: Traitement d'une fracture extra-capsulaire du fémur proximal par enclouage centro-médullaire verrouillé et planification pré-opératoire. Source : CHU Haute-pierre.

1.2.2.2 LAME-PLAQUE ET VIS-PLAQUE A GLISSEMENT

Les vis-plaques à glissement constituent, avec les lames-plaques, le moyen d'ostéosynthèse historique des fractures extra-capsulaires du fémur proximal. L'utilisation des vis-plaques à glissement a largement dépassé celui des lames-plaques en raison de leur facilité d'implantation et de la possibilité de contrôle du glissement de la vis permettant une impaction du foyer fracturaire. La réduction de la fracture s'opère à foyer fermé sous contrôle radioscopique par un amplificateur de brillance et l'implantation du matériel s'effectue par une voie d'abord latérale sous-trochantérienne mini-invasive qui relève le muscle vastus lateralis [57]. Une broche guide est mise en place sous contrôle fluoroscopique et un guide d'angulation est positionné selon l'angle de la plaque utilisée compris entre 130 et 140° pour les fractures per et inter-trochantériennes et fixé à 95° pour les fractures sub-trochantériennes [58]. La longueur de la vis cervicale est déterminée en tenant compte la possibilité de compression au foyer fracturaire et le trajet de la vis est préparé par alésage. Une vis cervicale additionnelle peut être utilisée pour neutraliser les forces de rotation et sera placée parallèlement à la première vis. L'utilisation de vis diaphysaires distales verrouillées augmente la stabilité de l'ostéosynthèse notamment en cas d'ostéoporose [59].



Figure 12: Traitement d'une fracture extra-capsulaire du fémur proximal par vis-plaque à glissement. Source : CHU Haute-pierre.

1.2.2.3 ARTHROPLASTIE PREMIÈRE

A l'instar du traitement des fractures intra-capsulaires du fémur proximal chez la personne âgée, l'arthroplastie de hanche peut être envisagée dans le traitement des fractures extra-capsulaires. Toutes les voies d'abord habituelles sont réalisables et une voie d'abord transfracturaire, en cas de détachement du grand trochanter, produit également de bons résultats après réduction et ostéosynthèse associées du fragment libre par cerclage ou plaque à crochets. La réalisation d'une héli-arthroplastie ou d'une arthroplastie totale est orientée par l'existence d'une arthrose pré-opératoire. L'utilisation de têtes de grand diamètre ou d'implants à double mobilité semble augmenter la stabilité de l'articulation prothétique et diminuer l'incidence des luxations [60]. Les études comparant ostéosynthèse et arthroplasties dans le traitement des fractures extra-capsulaires du fémur proximal sont peu nombreuses et ne permettent pas d'établir des conclusions définitives [61]. Les travaux comparant l'arthroplastie de première intention et l'ostéosynthèse par vis-plaque à glissement ne montrent aucune différence significative en termes de durée opératoire, de complications infectieuses ou mécaniques, de taux de ré-intervention, de mortalité ou de perte d'autonomie. Les pertes sanguines étaient en revanche plus importantes dans le groupe arthroplastie. Concernant les études comparatives entre arthroplastie première et ostéosynthèse par clou cervico-médullaire verrouillé, aucune différence significative n'était établie en termes de complications infectieuses ou mécaniques, de taux de ré-intervention, de mortalité à 1 an ou de perte d'autonomie au long terme. Les pertes sanguines et le recours à la transfusion étaient plus importants dans le groupe arthroplastie [62].



Figure 13: Traitement d'une fracture extra-capsulaire du fémur proximal par arthroplastie totale de hanche. Source: CHU Hautepierre.

1.3 COMPLICATIONS MÉCANIQUES ET ECHECS D'OSTEOSYNTHESE

1.3.1 OSTEOSYNTHESE PAR CLOU CERVICO-MEDULLAIRE VERROUILLE

L'enclouage centro-médullaire représente la technique la plus largement employée pour l'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires du fémur proximal et son utilisation a progressé de 3 à 67% entre 1999 et 2006 aux États-Unis [9]. L'enclouage centro-médullaire présente de nombreux avantages biomécaniques parmi lesquels un meilleur transfert de charge par proximité avec le calcar, une moindre mise en contrainte de l'implant et un bras de levier moins important par un positionnement proche de l'axe mécanique du fémur [63]. La technique permet également un abord mini-invasif qui préserve les tissus mous et le cortex fémoral [64]. L'enclouage centro-médullaire est particulièrement recommandé dans l'ostéosynthèse des fractures dites instables qui comprennent une atteinte du cortex postéro-médial ou latéral, une extension sous-trochantérienne ou un trait de fracture reverse-oblique [64].

Néanmoins, l'enclouage centro-médullaire n'est pas dépourvu de complications et son utilisation dans le traitement des fractures extra-capsulaires stables ne semble pas montrer de supériorité par rapport aux vis-plaques à glissement en raison d'un taux de complications plus important [11]. Les évolutions récentes des matériels ont réduit les problèmes techniques et certaines des complications persistantes sont secondaires à une erreur opératoire [12]. Les complications mécaniques retrouvées dans la littérature sont représentées par le cal vicieux, le « cut-out », les erreurs de longueur de vis cervicale, le défaut de rotation fémorale supérieur à 20°, l'allongement du fémur supérieur à 2cm, la pseudarthrose, la fracture secondaire, la fracture de matériel et le déplacement secondaire [100–103] .

L'apparition d'un cal vicieux résulte de différents échecs mécaniques comme un défaut de réduction initiale, une ostéosynthèse inadéquate, une déformation en varus, un cut-out de la vis cervicale ou d'une fracture distale par rapport au matériel [69]. Les fractures sub-trochantériennes présentent un risque particulier de déformation en varus, de défaut de rotation fémorale et de différence de longueur de membre. L'existence d'une déviation dans le plan frontal (supérieure à 5°), dans le plan sagittal (> 10°), ou dans le plan axial (>15°) peut conduire à une répartition inégale des contraintes articulaires et à une dégénérescence articulaire précoce [70]. Un point d'entrée trochantérien latéral peut induire une ouverture de la corticale latérale et un cal vicieux en varus [71]. Un déplacement secondaire est également possible par défaut

de tenue osseuse dans un os ostéoporotique ou par défaut d'ostéosynthèse associée à une dynamisation trop précoce ou au non-respect des restrictions à l'appui.

Le cut-out est défini par l'effondrement de la charnière cervico-diaphysaire en varus, entraînant une extrusion de la vis cervicale à travers la corticale de la tête fémorale [17]. La survenue d'un cut-out est corrélée à différents facteurs comme l'âge du patient, la qualité osseuse, le type fracturaire, la qualité de réduction initiale, le positionnement de la vis cervicale, le design du matériel d'ostéosynthèse et le choix de l'angulation du clou [72]. Une vaste étude colligeant les complications de 3066 cas d'ostéosynthèse par enclouage centro-médullaire évalue l'incidence du cut-out à 1,85% [73]. Quatre facteurs apparaissent comme essentiels dans l'apparition de cette complication : le défaut de réduction initiale, le défaut de positionnement de la vis cervicale, l'existence d'une fracture dite instable et un certain design d'implant [73]. La combinaison des 3 premiers facteurs augmente considérablement le risque de cut-out en ceci que les fractures complexes sont pourvoyeuses de difficultés à la réduction qui elles-mêmes occasionnent des difficultés dans le positionnement de la vis cervicale [53]. Deux positionnements de la vis cervicale ont été décrits comme optimaux sur les radiographies de face et de profil et correspondent à la zone centro-centrale et la zone centrale-inférieure [74]. Le positionnement central sur les vues de profil semble être d'une importance capitale et rejoint le concept de la distance tip-apex idéale inférieure à 20mm dont la corrélation au taux d'échec d'ostéosynthèse est clairement établie [75].



Figure 14: Défaut de réduction et cut-out. Fracture extra-capsulaire du fémur proximal traitée par enclouage centro-médullaire. Source: CHU Hautepierre.

Les fractures voisines du matériel d'ostéosynthèse surviennent classiquement au-delà de l'extrémité distale du clou et sont relativement rares. Les premières générations de clou centro-médullaire étaient associées à un risque 4,5 fois plus élevé de fractures iatrogènes que les moyens de fixations extra-médullaires [66]. Les estimations d'incidence récentes ne retrouvent pas de différence entre les deux modes de fixations à partir des années 2000 ce qui témoigne d'une amélioration de la technique chirurgicale et du design des implants [12]. Le design contemporain des clous centro-médullaires comprend une courbure proximale de 6° pour une meilleure adaptation à la métaphyse fémorale dans la région du petit trochanter [71]. L'effraction de la corticale antérieure du fémur au moment de l'enclouage peut survenir chez les patients de petite taille avec une courbure fémorale importante (< 160cm), en cas d'utilisation d'un clou long ou après réalisation d'un point d'entrée trochantérien inadéquat. La réalisation d'un point d'entrée plus postérieure après une planification soigneuse permet de prévenir cette complication [76].

La migration médiale de la vis cervicale dans le pelvis a été relatée dans les cas de mauvais positionnement de la vis cervicale dans l'ostéosynthèse de fractures extra-capsulaires instables et peut survenir pour tous les designs d'implant sans différence significative [77]. Les complications intra-pelviennes de cette faillite d'ostéosynthèse peuvent être sévères comme la perforation sigmoïdienne, la formation d'un abcès rétro-péritonéal ou la survenue de lésions neuro-vasculaires [78]. L'hypothèse étiologique d'une défaillance de la vis de verrouillage proximal a été avancée pour expliquer la désolidarisation de la vis cervicale et du clou, plus ou moins secondaire aux contraintes axiales et rotationnelles liées à la mise en charge [78].

Les fractures de matériel surviennent habituellement à l'interface entre la vis cervicale et le clou mais ont également été observées au niveau du clou lui-même [65]. Les fractures d'implant sont secondaires à une contrainte excessive dans les premiers jours de la mise en charge ou à une mise en contrainte cyclique prolongée dans les cas de pseudarthrose. L'augmentation du nombre et du diamètre des moyens de verrouillage d'un clou centro-médullaire semble renforcer la résistance en fatigue du dispositif [65]. Les retards de consolidation ou les pseudarthroses surviennent dans 1 à 2% des cas d'enclouage centro-médullaire. Le risque est augmenté en cas de d'ostéosynthèse de fractures complexes, de pauvre qualité osseuse, de fracture ouverte, de défaut d'ostéosynthèse, d'absence d'alésage, de lésion vasculaire ou dans les cas de prise en charge de patients fumeurs [79]. La prise en charge des retards de consolidation n'est pas consensuelle et la dynamisation du montage par ablation de la vis de

verrouillage distale ne produit pas des résultats constants [80]. Les recommandations actuelles suggèrent une prise en charge chirurgicale par un nouvel alésage du fût fémoral et la mise en place d'un clou de diamètre supérieur [81].

Nous mentionnons également le « Z-effect », phénomène décrit pour la première fois en 2002 et qui concerne exclusivement les matériels d'ostéosynthèse proposant un verrouillage proximal au moyen de deux vis cervicales [82]. Le terme fait référence à la migration opposée des deux vis cervicales de verrouillage responsable d'un effondrement cervico-diaphysaire en varus. Notre série ne comprend aucun échec secondaire à ce type de matériel qui est étranger à l'expérience de notre centre et dont nous ne parlerons par conséquent pas d'avantage.

1.3.2 OSTÉOSYNTHÈSE PAR VIS-PLAQUE À GLISSEMENT

L'ostéosynthèse par vis-plaque à glissement constitue la technique historique du traitement des fractures extra-capsulaires du fémur proximal. Quatre modes de faillite de l'ostéosynthèse sont classiquement décrits : « le cut-out » avec perforation de la tête fémorale, la pseudarthrose, la fracture de matériel et le glissement excessif puis l'extrusion de la vis cervicale [83].

Le « cut-out » de la vis cervicale constitue le mode d'échec le plus fréquent. Son incidence est corrélée à de multiples facteurs dont le premier est la qualité de la réduction contrôlée sur une vue antéro-postérieure à l'amplificateur de brillance [84,85]. L'incidence du « cut-out » augmente notamment en cas de défaut de réduction en varus. La réduction de la fracture conditionne également le positionnement de la vis cervicale, lui-même corrélé à l'incidence du « cut-out ». Le positionnement supérieur sur les vues antéro-postérieures ou périphériques sur les vues latérales est en effet associé à une augmentation de l'incidence du « cut-out » [21]. La tip-apex distance constitue un critère supplémentaire, associé à une diminution du « cut-out » pour une valeur inférieure à 25mm [17].

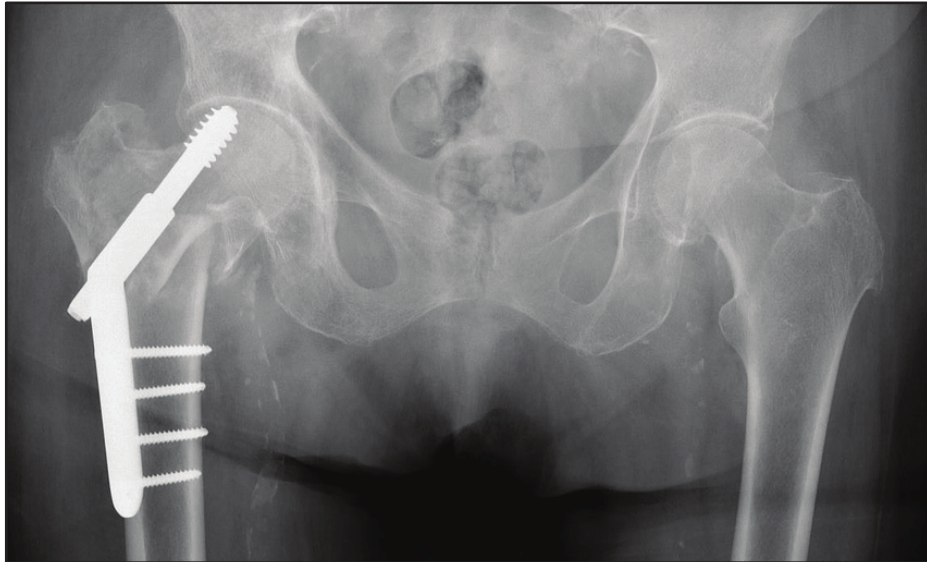


Figure 15: Défaut de réduction et cut-out. Fracture extra-capsulaire du fémur proximal traitée par vis-plaque à glissement. Source: CHU Hautepierre.

La pseudarthrose des fractures extra-capsulaires du fémur proximal est une complication rare en raison de la bonne vascularisation de l'os spongieux et son incidence est estimée à environ 1 à 2% [86]. La pseudarthrose survient habituellement dans les cas de fracture instable, de mauvaise qualité osseuse ou de défaut de positionnement du matériel d'ostéosynthèse [87]. Certaines configurations fracturaires sont particulièrement associées à la survenue d'une pseudarthrose parmi lesquelles on retrouve les fractures reverses obliques, les fractures présentant un important fragment postéro-médial ou encore les fractures dont le cortex postéro-médial reste ouvert après l'ostéosynthèse [87–89]. De plus, l'étude de l'anatomie musculaire de la région trochantérienne révèle l'action du muscle ilio-psoas dans le déplacement du petit trochanter et dénonce le rôle des muscles adducteurs dans le positionnement en varus, responsable d'une augmentation des contraintes osseuses et des faillites de l'ostéosynthèse [90].

La fracture de matériel d'ostéosynthèse affecte majoritairement la plaque diaphysaire plutôt que la vis de glissement et constitue une complication rare quasi-exclusivement associée à une pseudarthrose [91]. La fracture ou la pliure du matériel est classiquement la conséquence de multiples cycles de contraintes en fatigue secondaires à un défaut de consolidation [92]. Le cas particulier de la fracture de la vis de glissement semble survenir en cas d'utilisation d'une vis relativement longue avec une plaque diaphysaire courte entraînant une augmentation du bras de levier et des contraintes en flexion à la jonction vis-plaque [91]. Il est par conséquent recommandé d'utiliser une plaque diaphysaire courte en association à des vis cervicales de

longueur inférieure à 85 mm [22]. Au reste, les facteurs de risque habituels d'échec d'ostéosynthèse sont impliqués dans la survenue d'une fracture de matériel [20].

La survenue d'un glissement excessif de la vis cervicale conduisant à son extrusion constitue un mode d'échec d'ostéosynthèse des fractures instables extra-capsulaires du fémur proximal avec comminution du cortex postéro-médial [74]. Le taux d'échec semble significativement augmenter pour un glissement de la vis cervicale supérieur à 15mm [93] et le raccourcissement du membre ainsi que la douleur de hanche semblent associés à un glissement excessif supérieur à 20mm [94]. Un âge avancé, le caractère instable de la fracture et le déplacement médial et antérieur du fragment distal constituent 3 facteurs de risque dont la combinaison augmente très significativement l'incidence de cette complication [95]. Le déplacement médial du fragment distal conduit en effet à l'enfoncement du fragment proximal dans l'os spongieux métaphysaire. Dans le cas d'un déplacement antérieur du fragment distal, la comminution du cortex postérieur fréquemment présente en cas de fractures instables n'oppose aucune butée au fragment proximal et conduit à nouveau à son enfoncement. Ainsi, un cliché radiographique post-opératoire immédiat montrant un déplacement antérieur ou médial du fragment distal doit susciter des précautions post-opératoires complémentaires [95].

1.4 TRAITEMENT DES ÉCHECS D'OSTÉOSYNTHÈSE

L'ostéosynthèse interne par plaque-vis à glissement ou par clou centro-médullaire est considérée comme le traitement de référence des fractures extra-capsulaires du fémur proximal [9]. Cependant, des échecs d'ostéosynthèse peuvent survenir en particulier chez les patients âgés atteints d'ostéoporose et présentant une fracture instable. Le taux d'échec est relativement faible et la cause d'échec correspond majoritairement (85% des cas) à un « cut-out » de la vis cervicale à travers la tête fémorale qui survient dans environ 1 à 6% des cas [96]. Les échecs d'ostéosynthèse se traduisent par une importante douleur et une réduction majeure des performances fonctionnelles qui imposent une chirurgie de reprise [9]. La chirurgie de reprise s'exécute selon plusieurs modalités thérapeutiques dont la révision de l'ostéosynthèse, la réalisation d'une arthroplastie totale ou d'une héli-arthroplastie de hanche [24,87]. La décision thérapeutique repose sur l'analyse de différents critères dont l'âge du patient et le stock osseux persistant [97].

La révision de l'ostéosynthèse est une modalité thérapeutique envisagée dans les cas d'échec d'ostéosynthèse chez les patients jeunes possédant un stock osseux satisfaisant. Le matériel utilisé pour la révision est sélectionné en fonction de la localisation du stock osseux persistant au sein de la tête fémorale. Une lame-plaque angulée sera utilisée dans les cas où le stock osseux à la partie inférieure de la tête fémorale est demeuré intact et le degré d'angulation de la lame-plaque sera fixé selon la planification radiographique pré-opératoire. La technique comprend classiquement une ostéotomie du grand trochanter associée un alignement en valgus de la tête et du col fémoral, le déplacement médial du fragment distal et une greffe osseuse [89]. Dans les cas où le stock osseux est conservé tout le long de l'empreinte d'une vis cervicale correctement positionnée au préalable, l'utilisation d'une nouvelle vis cervicale de diamètre supérieur est possible pour la révision. En cas de défaut de positionnement de la vis cervicale initiale dans la partie supérieure de la tête fémorale ou en cas de déficit de longueur, une nouvelle vis cervicale peut être positionnée plus médialement ou distalement dans la tête cervicale pour assurer la stabilité du fragment proximal. La technique peut également associer un cimentage de la vis cervicale un positionnement en valgus par ostéotomie subtrochantérienne [72]. Les révisions d'ostéosynthèse associées à une greffe osseuse, chez des patients jeunes avec un stock osseux préservé et une articulation coxo-fémorale saine, présentent des taux de consolidation importants et aboutissent à une amélioration significative des capacités fonctionnelles avec un faible taux de complications [87].



*Figure 16: Traitement d'un échec d'ostéosynthèse du fémur proximal par lame-plaque.
Source : Sarathy MP et al.*

La reprise d'échec d'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires du fémur proximal par arthroplastie est envisagée chez les patients âgés, présentant un stock osseux faible ou une pathologie de l'articulation coxo-fémorale préexistante ou secondaire à l'échec d'ostéosynthèse. Les données récentes de la littérature apparaissent plutôt en faveur de l'arthroplastie en raison du taux important de complications accompagnant les révisions d'ostéosynthèse notamment chez les patients âgés [23]. De nombreux écueils sont présents dans ce contexte comme le défaut de stock osseux, le cal vicieux résiduel, la modification anatomique des tissus mous environnant et la présence de matériel d'ostéosynthèse [98]. L'arthroplastie de révision a été ainsi associée à une augmentation de la morbi-mortalité, un allongement de la durée opératoire, une augmentation des pertes sanguines, un risque augmenté de fracture per-opératoire et de luxation prothétique précoce [99]. L'extraction du matériel d'ostéosynthèse (plaques et vis fracturées, matériel endo-médullaire) constitue une étape délicate au cours de laquelle une instrumentation spécifique peut être employée afin de limiter la perte osseuse et de diminuer le risque de fracture per-opératoire. Il est d'usage de prévoir des implants de reconstruction du calcar et des tiges longues verrouillées afin de pallier une perte osseuse importante, d'assurer la stabilité du matériel et de restaurer la longueur de membre d'origine [24]. Le choix de la technique entre arthroplastie totale et hémi-arthroplastie est fondé sur l'examen des comorbidités et la demande fonctionnelle des patients ainsi que sur l'analyse radiographique de l'articulation coxo-fémorale qui recherche une arthrose préexistante ou des lésions cartilagineuses secondaires à l'échec d'ostéosynthèse. Aucune différence en termes d'infection, de taux de réintervention, de fractures per et postopératoires, de stabilité des implants ou de luxation prothétiques n'est retrouvée entre arthroplastie totale et hémi-arthroplastie [98]. La voie d'abord utilisée ne semble pas avoir d'influence sur le taux de complications [100]. Dans environ un tiers des cas, la chirurgie de reprise par arthroplastie s'accompagne d'une ostéosynthèse d'une fracture instable du grand trochanter par fils métalliques ou plaques à crochets sans augmentation significative du taux de réintervention [27]. Les patients traités par hémi-arthroplastie tendent à présenter plus d'inconfort et de douleurs de l'aîne que les patients traités par arthroplastie totale [101]. L'âge, le niveau d'activité ainsi que l'extension de l'usure cartilagineuse acétabulaire semblent être corrélés à la progression des symptômes algiques et au taux de conversion d'hémi-arthroplastie en arthroplastie totale [102]. Les résultats au score fonctionnel Harris Hip Score (HHS) [103] sont significativement meilleurs après arthroplastie totale, ce qui constitue un argument important pour cette modalité thérapeutique au sein d'une population âgée pour laquelle l'indication chirurgicale première est la réduction de la douleur et le regain fonctionnel [98]. De plus, il

apparaît cohérent de postuler que la différence en termes de douleur et pour le score HHS ne peut que s'accroître avec le recul au suivi. Enfin, les données publiées font état d'une amélioration comparable du score HHS pour les arthroplasties totales de révision réalisées après enclouage centro-médullaire ou vis-plaque à glissement [104].

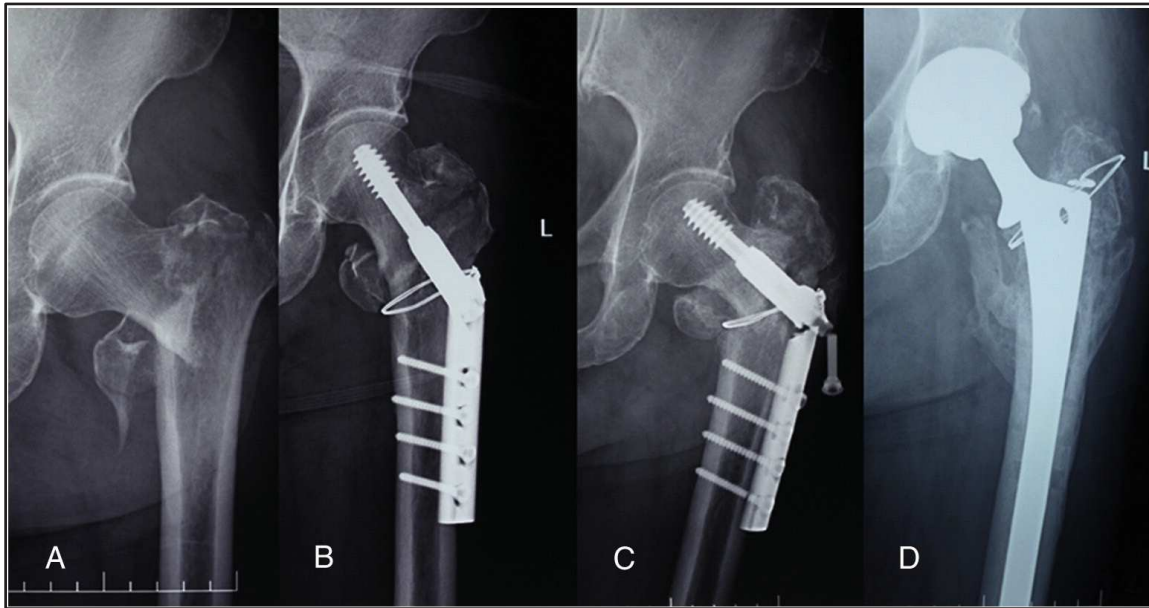


Figure 17: Traitement d'échec d'ostéosynthèse du fémur proximal. Arthroplastie de sauvetage et cerclage du grand trochanter. Source: Pui CM et al.

1.5 OBJECTIFS

L'objectif de notre travail consistait dans un premier temps à colliger les dossiers de patients opérés à Strasbourg sur les sites du Centre Hospitalo-Universitaire de Hautepierre et du Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main de Illkirch-Graffenstaden, qui ont bénéficié de la réalisation d'une arthroplastie totale de hanche pour le traitement d'un échec d'ostéosynthèse de fracture extra-capsulaire du fémur proximal. Les données chirurgicales générales ont été relevées et des scores fonctionnels spécifiques de la hanche ont été renseignés dans le but de réaliser une comparaison pré et post-opératoire. Une classification des fractures a été établie et la combinaison des données aux informations des travaux de typage préexistant a permis d'analyser le risque d'échec d'ostéosynthèse en fonction du type fracturaire.

Dans un second temps, une série complémentaire d'arthroplastie de première intention dans le traitement des fractures extra-capsulaire du fémur proximal a été analysée afin de comparer les résultats aux arthroplasties de seconde intention après échec d'ostéosynthèse.

Enfin, une analyse comparée aux données de la littérature a été menée afin de valider les pratiques chirurgicales en vigueur dans notre centre et de discuter les éventuelles évolutions et travaux complémentaires à entreprendre.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 DESIGN DE L'ÉTUDE ET POPULATION

Une étude rétrospective monocentrique incluant les deux sites du Centre Hospitalo-Universitaire de Strasbourg (Hautepierre et CCOM) a été réalisée sur une période de 10 ans, de janvier 2007 à janvier 2017 afin de disposer d'un minimum de 2 ans de recul dans le suivi des patients. Une recherche des dossiers de patients a été menée avec le concours du Département d'Information Médicale, et a porté sur la codification CPAM NEKA 015 correspondant au remplacement de l'articulation coxo-fémorale par prothèse totale de hanche après ostéosynthèse. Les dossiers ainsi sélectionnés comprenaient aussi bien les fractures intra et extra-capsulaires du fémur proximal et une lecture détaillée des dossiers a permis la sélection exclusive des dossiers de fractures extra-capsulaires. Le nombre total d'ostéosyntheses de fractures extra-capsulaires du fémur proximal a également été déterminé afin d'établir le taux d'échec propre au centre de Strasbourg. Une subdivision en type fracturaire a de plus été réalisée sur la base de la classification de l'AO Foundation afin d'analyser le risque d'échec selon les différentes catégories de fracture.

L'échec d'ostéosynthèse du fémur proximal était défini selon les données de la littérature comme une défaillance mécanique secondaire à une ostéosynthèse réalisée pour le traitement d'une fracture et conduisant à une reprise chirurgicale précoce [105]. Les défaillances mécaniques sont de nature diverse et comprennent la pseudarthrose, le cut-out ou cut-trought, le Z-effect, le cal vicieux, la fracture de matériel et la fracture fémorale au voisinage du matériel d'ostéosynthèse. Dans une définition plus large, les dossiers de coxarthrose post-traumatique ont également été inclus en raison de la reprise chirurgicale précoce (inférieure à 1 an) imposée par la symptomatologie.

Les patients inclus dans l'étude devaient donc correspondre à la définition de l'échec d'ostéosynthèse établie précédemment. La prise en charge des échecs devait avoir été réalisée par traitement chirurgical et mise en place d'une prothèse totale de hanche. Toutes les techniques d'arthroplastie totale de hanche et tous les implants utilisés pour l'arthroplastie ont été inclus. Ont été exclus de l'étude, les patients refusant la participation au recueil, les patients

pour lesquels le recul à la réévaluation était inférieur à 2 ans et les patients dont les dossiers radio-cliniques étaient incomplets.

2.2 ÉVALUATION CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE

Une évaluation clinique et radiologique des patients sélectionnés a été réalisée après un recul minimum de 2 ans. L'analyse de dossiers de consultation devait suffire à la collecte des informations, cependant, en cas de carence de données, les patients étaient convoqués en consultation ou contactés par voie téléphonique.

Les données générales des patients ont été relevées (âge, sexe, antécédents, date de décès) et des données spécifiques à la chirurgie ont également été colligées telles que la date et la technique d'ostéosynthèse de première intention, la date et la technique de reprise chirurgicale, l'indication de reprise chirurgicale, la latéralité, le type d'implants utilisés, la durée opératoire à la reprise, les pertes sanguines, le recours à la transfusion, la durée de séjour et la survenue de complications per-opératoire, à 3 mois, 6 mois et 1 ans.

L'analyse clinique reposait sur l'utilisation de scores validés en pratique courante. La douleur était évaluée en pré et post-opératoire par l'échelle Visual Analogues Scales (VAS) [106] corrélée à une échelle numérique, graduée de 0 à 10, depuis l'absence de douleur jusqu'à la douleur la plus forte jamais éprouvée par le patient. Deux scores fonctionnels spécifiques de la hanche ont été utilisés en pré et post-opératoire. Le score de Postel et Merle d'Aubigné (PMA) [107], gradué de 0 à 18, depuis les résultats les moins bons jusqu'aux résultats les meilleurs, enregistre conjointement les paramètres de la douleur, de la mobilité et associe une analyse de la marche. Le Harris Hip Score (HHS) [103] également renseigné dans l'évaluation pré et post-opératoire, est gradué de 0 à 100 et évalue les domaines de la douleur, de la fonction, de l'amplitude articulaire et des positions vicieuses. Plus le score est élevé, meilleure est la fonction de la hanche. L'évaluation fonctionnelle repose sur l'analyse des activités quotidiennes et de la démarche. L'évaluation des positions vicieuses considère les mouvements de flexion, d'adduction et de rotation interne ainsi que la différence de longueur de membre.

L'analyse radiologique a été réalisée sur des radiographies en charge, du bassin de face et de la hanche concernée de face et de profil. Les mesures radiologiques ont été prises sur les différentes radiographies constituant le dossier médical. La conformité des incidences a été

vérifiée et une moyenne des mesures a été établie sur la base des radiographies interprétables. La mesure de différence de longueur des membres inférieurs a été vérifiée par l'analyse radiographique à partir d'un point fixe du bassin (épinos iliaques). L'alignement de la tige fémorale prothétique a été mesurée sur des radiographies du fémur de face et un défaut d'alignement a été notifié pour une déformation supérieure à 5° en varus ou en valgus. L'évaluation de la fixation des tiges fémorales prothétiques non cimentées a été réalisée au moyen de l'Engh Grading Scale graduée sur 27 points [108]. La perte de fixation acétabulaire a été recherchée sur les radiographies de toutes incidences et était définie par l'observation d'une migration de l'implant, d'une fracture de vis ou de la présence d'un liseré radio-transparent complet à l'interface os-implant. La qualité du cimentage de la tige fémorale prothétique était appréciée par la classification de Barrack et Mulroy [109], qui comprend 3 grades de qualité décroissante de A à C. L'abduction de l'implant acétabulaire prothétique était mesurée sur une radiographie du bassin de face centrée sur la symphyse pubienne, selon la méthode de Murray [110]. Enfin, l'antéversion de l'implant acétabulaire était établie selon la méthode de Widmer [111], sur des radiographies du bassin de face centrées sur la symphyse pubienne.

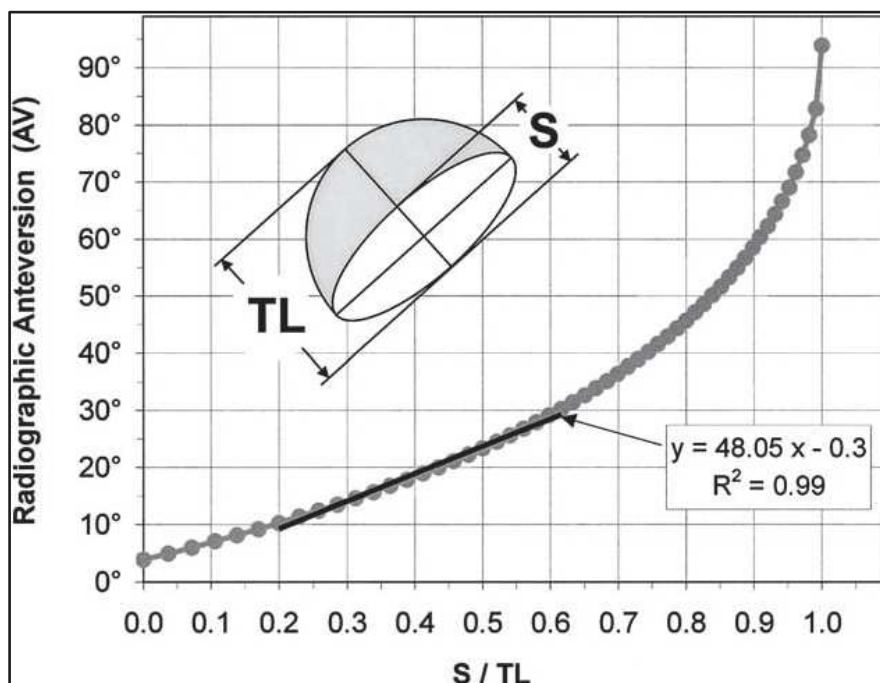


Figure 18: Relation entre antéversion de cupule radiographique et rapport S/TL. L'intervalle entre 0,2 et 0,6 peut être approché par régression linéaire. Source Widmer et al.

2.3 ANALYSES STATISTIQUES

L'analyse statistique a comporté une partie descriptive et une partie inférentielle. L'analyse statistique descriptive des variables quantitatives s'est faite en donnant pour chaque variable, les paramètres de position (moyenne, médiane, minimum, maximum, premier et troisième quartiles) ainsi que les paramètres de dispersion (variance, écart-type, étendue, écart interquartile). Le caractère gaussien des données a été testé par le test de Shapiro-Wilk et par des diagrammes quantiles-quantiles. Le descriptif des variables qualitatives s'est fait en donnant les effectifs et proportions de chaque modalité dans l'échantillon. Chaque fois que cela a été utile, des tableaux croisés ont été donnés avec effectifs, proportions par ligne, proportions par colonne et proportions par rapport au total, pour chaque case du tableau.

Les comparaisons de variables quantitatives entre groupes ont été réalisées soit par un test de Student (lorsque la variable d'intérêt était gaussienne), avec correction éventuelle pour tenir compte de l'hétérogénéité des variances (test de Welsh), soit par un test non-paramétrique dans le cas contraire (test de Mann-Whitney-Wilcoxon). Les comparaisons de variables quantitatives avant-après ont été réalisées par un test de Student pour données appariées. Les comparaisons de variables qualitatives ordinales ont été réalisées au moyen d'un test non paramétrique pour groupes indépendants de Cochran-Armitage.

Le descriptif des données de survie s'est fait avec des courbes de Kaplan-Meier. L'analyse inférentielle pour les comparaisons de courbes de survie entre groupes s'est faite avec des tests du log-rank. Les analyses ont été réalisées avec le logiciel R dans sa version 3.4.3 ainsi qu'avec tous les progiciels requis pour mener à bien les analyses.

3. RÉSULTATS

3.1 POPULATION DE L'ETUDE

Sur une période de 10 ans allant de janvier 2007 à janvier 2017 42 patients ont été inclus dans le groupe d'arthroplastie totale de hanche réalisée après échec d'ostéosynthèse de fracture extra-capsulaire du fémur proximal et 8 patients ont été inclus dans le groupe d'arthroplastie de première intention pour le traitement des fractures extra-capsulaires du fémur proximal.

Le groupe d'arthroplastie totale de hanche de seconde intention était constitué à 74% de femmes (n=31) et 26% d'hommes (n=11). L'âge moyen à la reprise était de 77 ans (31-93, médian 84). L'IMC moyen était de 25,5. Un facteur majeur de fragilité osseuse (ostéoporose ou facteur de risque majeur d'ostéoporose, maladie ostéopéniant, lésion osseuse maligne) était retrouvé dans 71% des cas (n=30). Le score ASA moyen à la reprise chirurgicale était de 3.

Le groupe arthroplastie de première intention était constitué de 6 femmes et de 2 hommes. L'âge moyen à la prise en charge chirurgicale était de 82 ans (66-96, médian 84). Un facteur majeur de fragilité osseuse était retrouvé dans 6 cas. Le score ASA moyen à la prise en charge chirurgicale était de 3.

Données population	Groupe Arthroplastie 2ème intention	Groupe Arthroplastie 1ère intention
n	42	8
Sexe féminin	74 %	n=6
Âge moyen en années	77	82
IMC moyen	25,5	/
Facteur de fragilité osseuse	71 %	n=6
Score ASA moyen	3	3

Tableau 1: Caractères généraux de la population à l'étude.

3.2 DONNÉES CHIRURGICALES

3.2.1 LES ECHECS D'OSTEOSYNTHESE

Sur la période étudiée, 3840 cas de fractures extra-capsulaires du fémur proximal ont été prise en charge au CHU de Hautepierre et traités par ostéosynthèse selon les différentes techniques pratiquées. 43 cas ont nécessité la réalisation d'une arthroplastie totale de hanche pour échec d'ostéosynthèse ce qui correspond à environ 1,1% des cas, 1 cas n'ayant pas été inclus à l'analyse en raison d'un dossier incomplet.

La répartition des types fracturaires selon la classification de l'AO Foundation retrouvait 14% de types A.1 (n=6), 10% de types A.3 (n=4) et 76% de types A.2 (n=32). Parmi le groupe de fractures classées A.2, on retrouvait 9% de type A.2.1 (n=3), 57% de type A.2.2 (n=18) et 34% de type A.2.3 (n=11). La répartition des types fracturaires selon la classification de Evans et Jensen retrouvait 16 % de type I, II et III (n=6) et 84% de type IV et V (n=32).

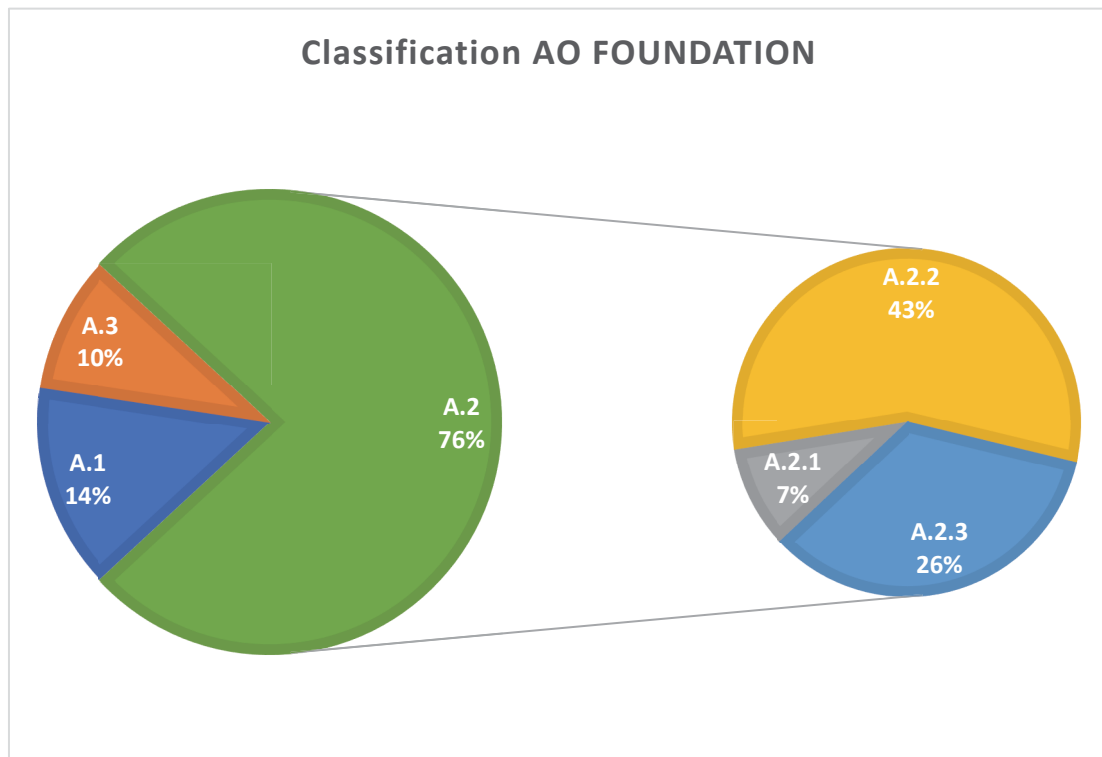


Figure 19: Répartition des fractures dans le groupe ostéosynthèse selon la classification AO.

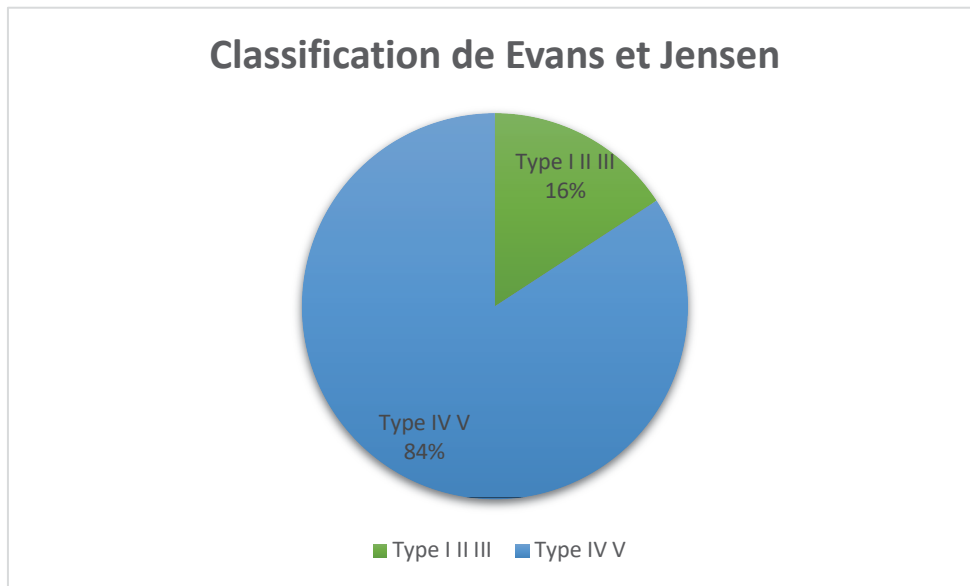


Figure 20: Répartition des fractures dans le groupe ostéosynthèse selon la classification d'Evans et Jensen.

Les causes de reprise chirurgicale dans le groupe d'échec d'ostéosynthèse étaient : cut-out/cut-through de la vis cervicale dans 50% des cas (n=21), pseudarthrose dans 26% des cas (n=11) associée à une fracture du matériel dans 14% des cas, ostéonécrose dans 12% des cas (n=5) et coxarthrose post-traumatique ou sur cal vicieux dans 12% des cas (n=5).

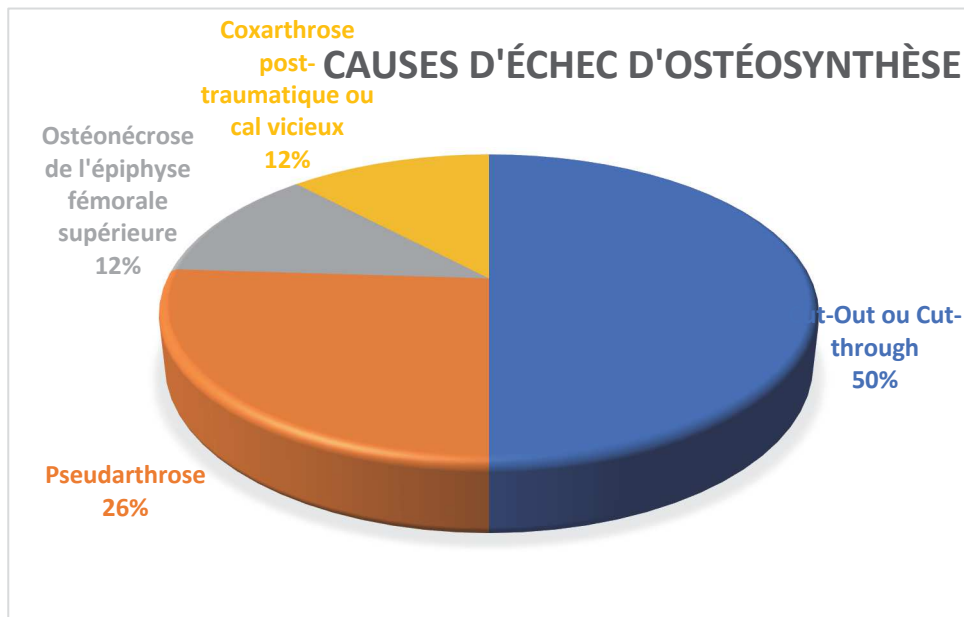


Figure 21: Proportion des différentes causes d'échecs d'ostéosynthèse.

La technique chirurgicale de première intention dans la synthèse des fractures extracapsulaires du fémur proximal était un enclouage centro-médullaire court verrouillé dans 86% des cas (n=36), une lame-plaque dans 7% des cas (n=3) et une vis-plaque à glissement dans 7% des cas (n=3). Le délai moyen de reprise à la chirurgie était de 105 mois (20 jours-1305 mois). La durée moyenne de la chirurgie de reprise était de 154,5 minutes (90-360) et les pertes sanguines moyennes étaient de 683 ml (175-1300). La durée moyenne de séjour était de 13,5 jours (4-60). Une transfusion s'avérait nécessaire en per-opératoire ou au décours de la chirurgie dans 78% des cas (n=33). Le score VAS (0-10) moyen en pré-opératoire s'élevait à 7,9 (5-10) et le score VAS moyen en post-opératoire au dernier contrôle s'élevait à 1,4 (0-8). Le score PMA (0-18) moyen pré-opératoire s'élevait à 4,7 (0-10) et le score PMA moyen en post-opératoire à 14,6 (10-17). Le score HHS (0-100) pré-opératoire moyen s'élevait à 20 (4-46) et le score HHS post-opératoire moyen s'élevait à 78 (56-98).

Le taux global des complications survenues en per ou en post-opératoire dans les 6 premiers mois était de 21% (n=9). Nous avons dénombré 10% (n=4) d'infections, dont 2 cas ont été traités par lavage et antibiothérapie adaptée et 2 cas ont nécessités un changement prothétique et une antibiothérapie adaptée à 6 mois d'évolution. Les germes en cause dans les lavages de matériel étaient un staphylococcus aureus multisensible dans le premier cas et un enterobacter cloacae multisensible dans le second cas. Les germes en cause dans les changements

prothétiques étaient un staphylococcus aureus et un enterococcus faecalis multisensibles dans le premier cas et un staphylococcus hominis multisensible dans le second cas.

Le taux de fracture péri-prothétique était de 7% (n=3) : 2 fractures per-opératoire (1 fracture du fond acétabulaire et 1 fracture de la diaphyse fémorale) et 1 fracture péri-prothétique Vancouver B1, secondaire à une chute. Cette dernière a été traitée par cerclage après vérification de non-descellement des implants et une période de décharge de 6 semaines a été observée. Enfin, nous déplorons un cas d'incident cicatriciel superficiel ayant nécessité une reprise cicatricielle durant la période d'hospitalisation post-opératoire immédiate, ainsi qu'un cas de pseudarthrose du grand trochanter à 6 mois d'évolution. Une abstention thérapeutique a été décidée pour ce dernier cas considérant la balance bénéfice-risque. Aucun cas de luxation prothétique post-opératoire n'a été retrouvé au dernier recul. Une différence de longueur des membres inférieurs de plus de 2cm était notée dans 5% des cas (n=2) au dernier contrôle. Un défaut d'alignement supérieur à 5 degrés en varus ou valgus était retrouvé dans 19% des cas (n=8). Aucun descellement de l'acetabulum prothétique n'était retrouvé au dernier recul (de 2 ans). Une instabilité hémodynamique per-opératoire nécessitant des mesures de réanimation était notifiée dans 5% des cas (n=2), et n'a pas été comptabilisée dans les complications chirurgicales.

L'abord chirurgical se faisait par une voie transglutéale de Hardinge dans 62% des cas (n=26), par une voie postérieure de Moore dans 36% (n=15) et par une voie latérale de Watson-Jones dans 2% des cas (n=1). Une ostéosynthèse du grand trochanter par cerclage ou cerclage-haubanage a été réalisée dans 26% des cas (n=11, dont 2 cas secondaires à une ostéotomie correctrice). La tige fémorale prothétique était cimentée dans 86% des cas (n=36). La qualité du manteau de ciment évaluée selon la classification de Barrack et Mulroy retrouve 20% de cas de grade A (n=7), 51% de grade B (n=18), 26% de grade C (n=9) et 3% de grade D (n=1). L'abduction moyenne de l'acetabulum prothétique déterminée sur des radiographies du bassin de face en charge était de 44,4 degrés (37-58). L'antéversion moyenne de l'acetabulum prothétique déterminée par la méthode de Widmer était de 20° (7,8-30,6). Le matériel prothétique acétabulaire utilisé correspondait à un implant à double-mobilité non cimenté dans 90 % des cas (n=38) dont 26% avec plots et vis et un anneau de soutien (croix de Kerboull ou anneau de Ganz) avec implant à double-mobilité cimenté a été utilisé dans 3 cas. Au fémur, une tige prothétique de révision cimentée (modulaire, remplacement du calcar ou longue de 200mm) a été utilisée dans 19% des cas (n=8), dans les autres cas il s'agissait d'un implant standard. L'implant fémoral était cimenté dans 86% des cas (n=36).

Une non-conformité par rapport aux critères standards de réalisation de l'ostéosynthèse primaire était retrouvée dans 67% des cas (n=28). Le défaut de centrage apparaît comme l'élément de non-conformité le plus fréquent, présent dans 86% des cas (n=24). Il est associé à un défaut de réduction de la fracture dans 42% des cas (n=10). Le non-respect de la tip-apex distance ou de la combined tip-apex distance est présent dans 7% des cas (n=4). Enfin un défaut de verrouillage de la vis cervicale était retrouvé dans 4% des cas (n=1).

3.2.2 LES ARTHROPLASTIES DE PREMIÈRE INTENTION

Dans le groupe arthroplastie de première intention, les indications excluant l'ostéosynthèse première étaient une coxarthrose de stade 4 préexistante dans la moitié des cas (n=4), une pseudarthrose ancienne passée inaperçue avec ostéolyse dans 2 cas et une comminution majeure dans 2 cas.

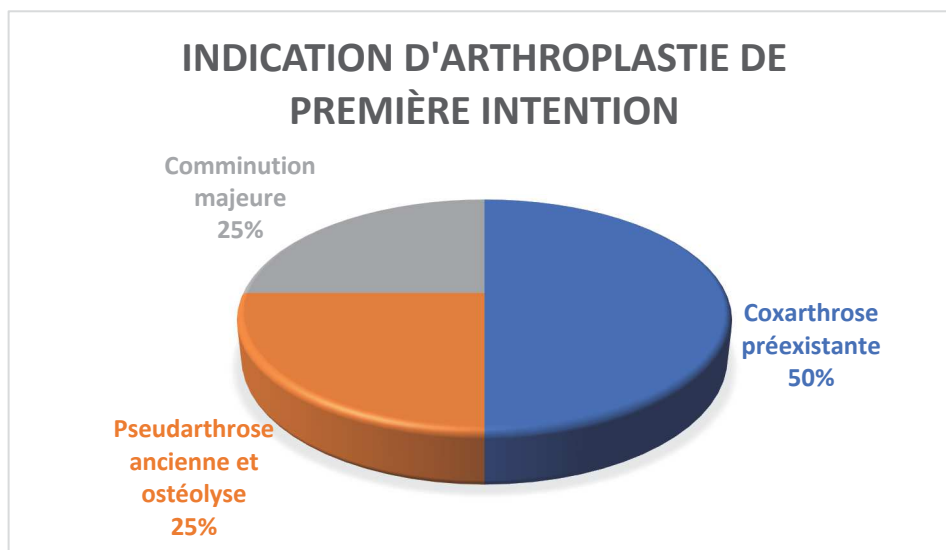


Figure 22: Répartition des indications d'arthroplastie de première intention.

La répartition en type fracturaire retrouvait 4 cas de type A.1 dont 3 cas A.1.2 et 1 cas A.1.3 ainsi que 4 cas de type A.2 dont 1 cas A.2.1 et 3 cas A.2.3 dans la classification de l'AO Foundation. Sur la base de la classification de Evans modifiée par Jensen on retrouvait 4 cas de type I, II et III et 4 cas de type IV et V.

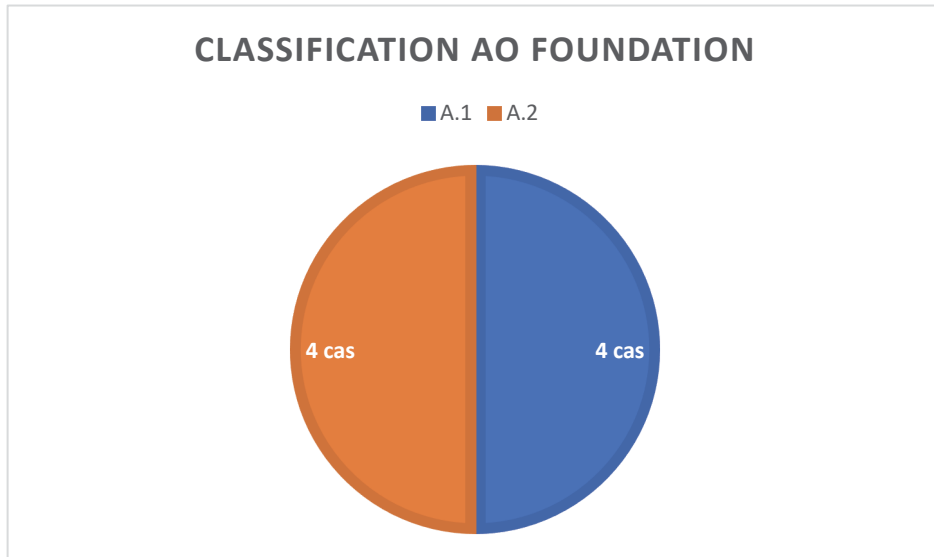


Figure 23: Répartition des fractures dans le groupe arthroplastie de première intention selon la classification de l'AO.

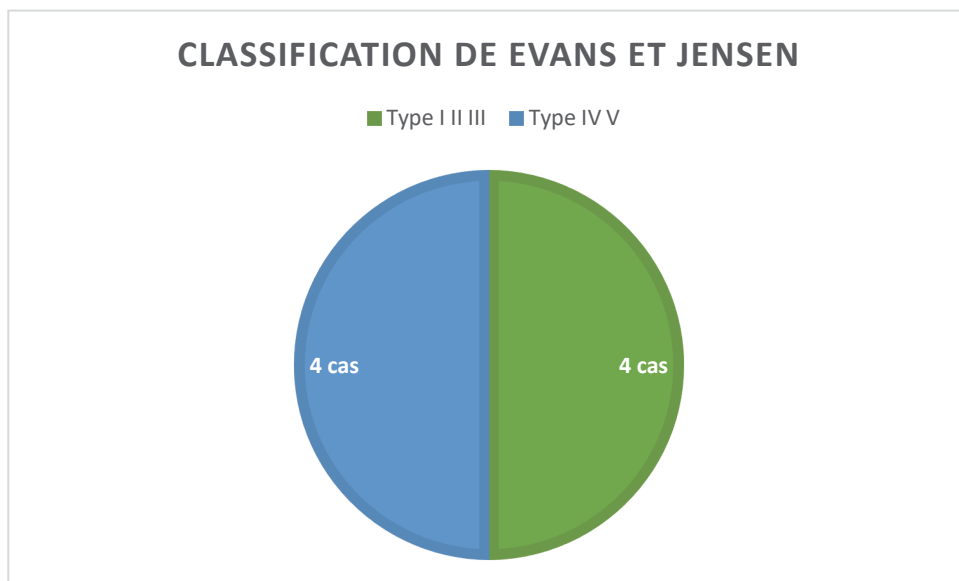


Figure 24: Répartition des fractures dans le groupe arthroplastie de première intention selon la classification de Evans et Jensen.

La technique chirurgicale utilisée dans l'ensemble des cas consistait en la réalisation d'une arthroplastie totale avec mise en place d'un acetabulum prothétique impacté à double mobilité et d'une tige fémorale cimentée. Une ostéosynthèse du grand trochanter était réalisée dans 4 cas (plaque à crochet ou cerclage). La durée opératoire moyenne était de 105,6 minutes (60-

180) et les pertes sanguines moyennes étaient de 362,5 ml (200-700). La durée moyenne de séjour était de 8,6 jours (3-18). Une transfusion sanguine s'avérait nécessaire dans 1 cas.

Aucune complication péri-opératoire, à 3 ou à 6 mois n'était observée. Une différence de longueur des membres inférieurs était observée dans 1 cas.

Aucun défaut d'alignement de tige n'était relevé au dernier recul ($< 5^\circ$ en varus ou valgus). Aucun signe de descellement acétabulaire n'était observé au recul minimum de 3 ans. La qualité du manteau de ciment évaluée selon la classification de Barrack et Mulroy retrouve 3 cas de grade A, 3 cas de grade B, et 2 cas de grade C. L'abduction moyenne de l'acetabulum prothétique déterminée sur des radiographies du bassin de face en charge était de 46,3 degrés (40-55). L'antéversion moyenne de l'acetabulum prothétique déterminée par la méthode de Widmer était de $17,3^\circ$ (12,7-22,2).

Données chirurgicales	Groupe Arthroplastie 2ème intention	Groupe Arthroplastie 1ère intention
Durée moyenne de chirurgie en min	154,5	105,6
Pertes sanguines moyennes en ml	683	362,5
Durée moyenne de séjour en jours	13,5	8,6
Transfusion	0,78	n=1
Complication post-opératoire	0,21	0
Différence de longueur	0,05	n=1
Défaut d'alignement	0,19	0
Descellement acétabulaire	0	0
Cimentage de grade A/B en	0,64	n=6
Abduction acétabulaire moyenne en °	44,4	46,3
Antéversion acétabulaire moyenne en °	20	17,3
Abord chirurgical de HARDINGE	0,62	n=4
Ostéosynthèse du grand trochanter	0,26	n=4
Anneau de soutien	3	0
Implant acétabulaire à double-mobilité	0,9	8
Tige fémorale cimentée	0,86	8
Tige fémorale de révision	0,19	0

Tableau 2: Données chirurgicales de notre série dans les 2 groupes.

3.3 ANALYSE STATISQUE COMPARATIVE

3.3.1 COMPARAISON EN PRÉ-OPÉRATOIRE ET POST-OPÉRATOIRE

Les analyses comparatives en pré et post-opératoire au dernier contrôle ont porté sur le score VAS pour l'analyse de la douleur et sur les scores Harris Hip Score et Postel Merle d'Aubigné pour l'analyse des résultats fonctionnels. Les résultats des analyses sont rapportés dans le Tableau 3 ci-après.

Analyses comparatives	Groupe Arthroplastie 2 nd pré-opératoire	Groupe Arthroplastie 2 nd post-opératoire	p
VAS moyen (/10)	7,9	1,4	<0,0001
Score HHS moyen (/100)	20	78	<0,0001
Score PMA moyen (/18)	4,7	14,6	<0,0001

Tableau 3: Données en pré et post-opératoire dans le groupe arthroplastie de 2nd intention.

3.3.2 COMPARAISON DES DEUX GROUPES

L'analyse comparative des deux groupes arthroplastie de première intention et arthroplastie de seconde intention, portait sur les éléments suivants : durée opératoire, pertes sanguines, durée de séjour, score VAS, HHS et PMA.

L'analyse comparative de la durée opératoire retrouve une supériorité significative dans le groupe arthroplastie de seconde intention avec une durée moyenne de 154,5 minutes contre 105,6 minutes dans le groupe arthroplastie de première intention ($p=0,01$). L'analyse comparative des pertes sanguines retrouve une différence significative à la reprise chirurgicale dans le groupe arthroplastie de seconde intention avec une perte sanguine moyenne de 683 ml contre 363 ml dans le groupe arthroplastie de première intention ($p=0,03$). La durée moyenne de séjour apparaît également supérieure dans le groupe arthroplastie de seconde intention avec une moyenne de 13,5 jours contre 8,6 jours dans le groupe arthroplastie de première intention sans différence significative ($p=0,08$). Le taux de complications per et post-opératoires est également significativement plus important dans le groupe arthroplastie de seconde intention ($p<0,05$). Aucune différence significative n'est observée pour le score VAS au dernier contrôle

avec un score moyen de 1,4 pour les arthroplasties de seconde intention et de 1 pour les arthroplasties de première intention ($p=0,55$). De même, aucune différence significative n'est observée pour le score HHS post-opératoire au dernier contrôle avec un score moyen de 78/100 dans le groupe arthroplastie de seconde intention et de 86/100 dans le groupe arthroplastie de première intention ($p=0,09$). Enfin, aucune différence significative n'est observée pour le score PMA post-opératoire au dernier contrôle avec un score moyen de 14,6/18 dans le groupe arthroplastie de seconde intention et de 15/18 dans le groupe de première intention ($p=0,43$).

L'analyse radiologique des critères standards de pose des implants prothétiques ne montre pas de différence significative entre les deux groupes pour l'inclinaison de l'acetabulum prothétique ($p=0,48$) ou son antéversion ($p=0,10$). En revanche, une différence significative est retrouvée dans l'alignement de la tige prothétique ($p=0,003$). Une différence non significative est observée pour la qualité de ciment ($p>0,05$) avec une répartition plus importante dans les grades A et B (86%, $n=6$) pour les arthroplasties de première intention que pour les arthroplasties de seconde intention (71%, $n=25$).

Analyses comparatives	Groupe Arthroplastie 2nd	Groupe Arthroplastie 1ère	p
Durée opératoire moyenne (min)	154,5	105,6	0,01
Pertes sanguines moyennes (ml)	683	363	0,03
Durée de séjour moyenne (jours)	13,5	8,6	0,08
Score VAS moyen (/10)	1,4	1	0,55
Score HHS moyen (/100)	78	86	0,093
Score PMA moyen (/18)	14,6	15	0,43

Tableau 4: Comparaison entre les groupes arthroplastie de seconde et première intention.

3.3.3 ANALYSE DE SURVIE

A 12 ans de recul, le taux de survie global est de 67% (n=28) dans le groupe arthroplastie de seconde intention et de 63% dans le groupe arthroplastie de première intention. La comparaison des courbes de survie de Kaplan-Meier entre les deux groupes ne retrouve pas de différence significative (p=0,08). L'écart type de survie pour le groupe arthroplastie de seconde intention est de 31,4 et de 5,7 pour le groupe arthroplastie de première intention. Le taux de mortalité à 1 an est de 7% (n=3).

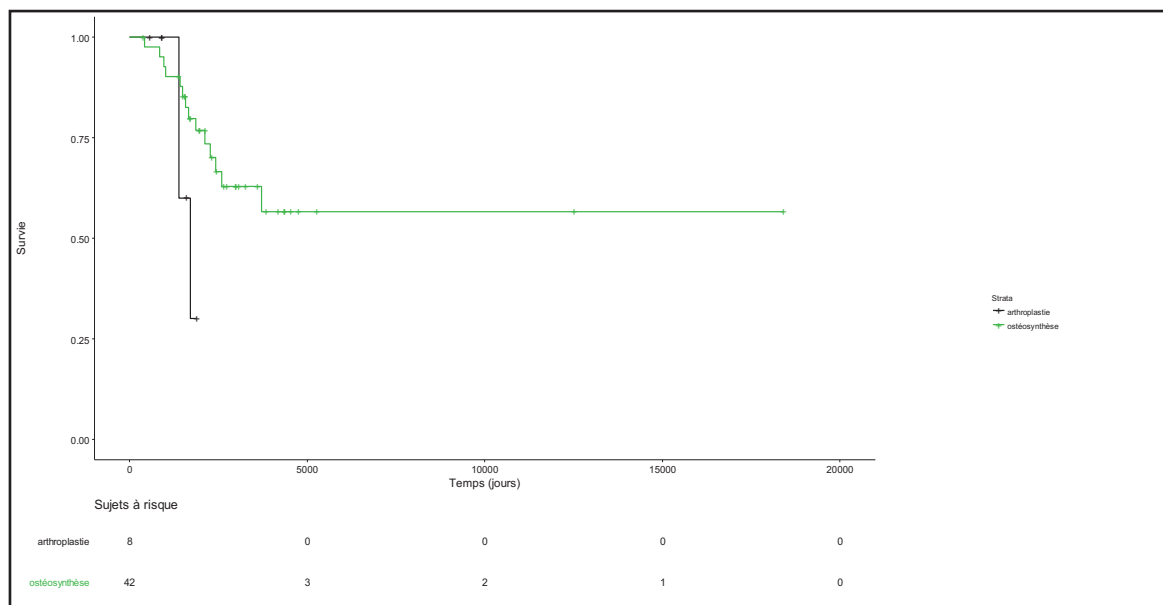


Figure 25: Analyse de survie dans les 2 groupes selon les courbes de Kaplan-Meier.

4. DISCUSSION

4.1 POPULATION ET RESULTATS

Lors d'une chirurgie de sauvetage pour échecs d'ostéosynthèses de fractures extra-capsulaires du fémur proximal, le chirurgien doit faire face à de nombreuses difficultés opératoires comme pour l'ablation du matériel d'ostéosynthèse, la délicate dissection des adhérences dans un tissu cicatriciel, la compréhension d'une anatomie profondément modifiée du fémur proximal, la perte de tissu osseux dans un contexte fréquent d'ostéoporose et d'immobilisation prolongée. Les buts d'une chirurgie de sauvetage sont de restaurer la longueur des membres et le bras de levier, ainsi que d'assurer la stabilité des implants. Ces différents défis chirurgicaux peuvent entraîner un allongement de la durée opératoire, une augmentation des pertes sanguines et un recours plus fréquent à une transfusion [24,99].

Notre population d'étude est similaire à celles rencontrées dans la littérature avec un âge moyen de 77 ans dans le groupe d'échec d'ostéosynthèse, et une large majorité de patients classés ASA 3 ou 4 (81% soit n=34). Ceci témoigne du haut niveau de comorbidités caractéristique de la population gériatrique à l'instar de la série de Müller et al [27]. Le taux de mortalité à 1 an est également comparable à celui de la série de Müller et al [27] qui s'élevait à 9%, ce qui correspond à un meilleur pronostic qu'attendu au regard des données de Müller-Mai et al [112] qui rapportait un taux de mortalité de 26,9% sur une importante série de 7905 cas d'ostéosynthèse de fracture du fémur proximal. Ce constat suggère que les patients à l'étude dans les séries d'ostéosynthèse présentent un taux de mortalité à 1 an élevé et que par conséquent les chirurgies de sauvetage sont réalisées sur une cohorte de patients aux comorbidités moindres et ayant une espérance de vie supérieure. Ceci est corroboré par le fait que les taux de reprise d'ostéosynthèse ne correspondent pas aux taux réels d'échecs. En effet, le taux réel d'échec d'ostéosynthèse rapporté par Jones et al [113] sur 3279 fractures extra-capsulaires s'élève à 6,9% pour les enclouages centro-médullaires courts et à 3,7% pour les vis-plaques à glissement. Le taux de reprise de notre série étant d'environ 1%, il convient de constater que les arthroplasties de seconde intention sont réalisées sur une population de patients dont le pronostic de survie est meilleur et que par un biais de sélection de nombreux cas d'échecs d'ostéosynthèse ne sont pas analysés puisque le statut du patient ne permettait de reprise chirurgicale (décès ou grabatisation).

Notre travail analyse exclusivement les cas d'échecs d'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires du fémur proximal et ne considère pas les fractures intra-capsulaires dont les modalités d'ostéosynthèse et d'échec sont tout à fait différentes et dont il a été démontré que les résultats fonctionnels et les complications après arthroplastie de seconde intention sont significativement meilleurs [114]. La série des 42 cas étudiés constitue une des plus importantes cohortes récentes de la littérature pour les fractures extra-capsulaires traitées majoritairement par enclouage centro-médullaire [27,114–117]. L'utilisation majoritaire de l'enclouage centro-médullaire constitue un biais de centre s'agissant d'une technique propre à l'école strasbourgeoise et s'explique également par le caractère instable des fractures analysées pour lesquelles le traitement par enclouage semble avoir démontré une supériorité [64].

Les résultats fonctionnels des arthroplasties de seconde intention apparaissent satisfaisants au regard des données des scores VAS, HHS et PMA en post-opératoire au dernier recul et rejoignent ceux de la littérature avec une augmentation significative par rapport aux données pré-opératoires [114,116]. Ces résultats demeurent inférieurs à ceux des arthroplasties de première intention réalisées dans un contexte d'arthrose et leur taux de complications est supérieur conformément aux données de la littérature [118,119]. Aucune différence en termes de résultats fonctionnels n'est observée entre le groupe d'arthroplasties de seconde intention et celui des arthroplasties de première intention réalisées pour fracture comme en témoigne également le travail de Lee et al [117] comparant deux groupes de 33 patients dans chaque bras. En revanche, on note un allongement significatif de la durée opératoire et de la durée d'hospitalisation ainsi qu'une augmentation significative des pertes sanguines et du taux de complications per et post-opératoires dans le groupe d'arthroplasties de seconde intention par rapport au groupe d'arthroplastie de première intention ainsi que le rapporte Lee et al [117].

Ces éléments sont en rapport avec les difficultés rencontrées par l'opérateur lors d'une chirurgie de reprise, au premier rang desquelles on trouve l'ablation du matériel d'ostéosynthèse. Cette étape s'avère particulièrement malaisée en raison de la fréquente occurrence de fracture du matériel (14% des cas) qui se trouve alors enfoui dans les fragments osseux et dont l'ablation peut être facilitée par une instrumentation spécifique [24]. Cette étape comporte également un risque de fracture fémorale per-opératoire (1 cas dans notre série) et il est classiquement recommandé de procéder à la luxation de l'articulation coxo-fémorale en maintenant le matériel d'ostéosynthèse en place [86]. L'existence d'un cal vicieux ou d'une perte osseuse importante du fémur proximal constitue une seconde difficulté qui peut obliger

l'opérateur à la réalisation d'une ostéotomie correctrice (2 cas dans notre série) et à l'utilisation de tiges de révision modulaires [115] comme pour 2 cas de notre série. Une troisième difficulté survient au moment du cimentage de la tige fémorale dont la pressurisation est rendue difficile par la présence des défauts osseux en lien avec le matériel d'ostéosynthèse [118]. Cette difficulté conduit Tetsunaga et al [114] à promouvoir l'utilisation de tiges modulaires afin de pallier le défaut d'antéversion de l'implant fémoral en rapport avec la mauvaise qualité de ciment. Notre série utilise cependant très majoritairement des tiges cimentées (86% des cas) et bien que la mesure de leur antéversion ne soit pas renseignée il n'en résulte aucune luxation prothétique. Enfin, une dernière contrainte concerne le statut du grand trochanter qui peut s'avérer fracturé, pseudarthrosé ou fixé en position vicieuse. Dans chacun des cas le grand trochanter doit faire l'objet d'une ostéosynthèse en position anatomique afin de prévenir une boiterie à la marche [24] et de réduire le risque de luxation prothétique secondaire à une faiblesse des muscles abducteurs [120]. La réalisation d'une ostéosynthèse par cerclage ou brochage-haubanage a été réalisée dans 26% des cas (n=11) de notre série et ce à chaque fois que le fragment de grand trochanter le permettait. La réalisation d'une ostéotomie correctrice suivie d'une ostéosynthèse a été réalisée dans 2 cas. Il est intéressant de mentionner l'existence de la voie d'abord trans-trochantérienne proposée par Steffan et al [121] qui associe systématiquement une ostéotomie frontale du grand trochanter et permet ainsi la correction d'un cal vicieux. De plus, la voie préserve la vascularisation postérieure qui permet une meilleure consolidation du grand trochanter et s'exécute sans recours à la luxation articulaire. En outre, cette approche prévient les lésions du nerf sciatique et conserve les muscles pelvi-trochantériens constituant ainsi une alternative à la voie postérieure en cas de fracture préexistante du grand trochanter qui fut utilisée dans 36% des cas (n=15) de notre série. Cet abord récemment décrit n'a jamais été utilisé dans notre série.

Sur le plan radiologique, l'analyse des critères de pose standard d'un implant prothétique ne montre pas de différence pour l'inclinaison ou l'antéversion de l'acetabulum entre les deux groupes et les résultats correspondent aux recommandations classiquement exposées dans la littérature [122]. L'analyse de la qualité du manteau de ciment conclut à un résultat satisfaisant (grade A et B) dans les 2 groupes avec toutefois une différence non significative en faveur du groupe des arthroplasties de première intention. Cette différence s'explique par la présence de défauts osseux secondaires au matériel d'ostéosynthèse et par le fréquent remaniement du fémur proximal associé à des pertes osseuses qui occasionnent une fuite de ciment au moment du cimentage pressurisé. Afin de contenir ces fuites de ciment, la technique usuellement utilisée

dans notre série consistait en l'occlusion des trous de verrouillage et du trajet de la vis cervicale par les doigts de l'assistant jusqu'à la polymérisation complète du ciment suivie de l'ablation des éventuelles bulles de ciment échappées du fût diaphysaire au moyen d'un ciseau. D'autres techniques ont ainsi été proposées comme la réalisation d'un plot osseux enchâssé au sein des différents defects, ou l'utilisation d'une compresse fermement appliquée en regard des trajets de fuite ou encore la mise en place de vis courte à l'endroit des trous de verrouillage [118]. Les résultats de notre série apparaissent plus satisfaisants que ceux rapportés par Zhang et al [118] sans qu'aucune différence technique ne soit retrouvée et le défaut apparent de qualité de ciment par rapport à une série d'arthroplastie de première intention ne semble pas avoir de conséquence en termes de tenue de la tige prothétique puisqu'aucun descellement n'est rapporté dans la présente série. Il est en revanche intéressant de remarquer qu'il existe une différence significative dans l'analyse de l'alignement des implants qui révèle un défaut de pose prédominant dans la série des arthroplasties de seconde intention. Ce dernier semble lié aux importantes altérations de l'anatomie du fémur proximal en cas de reprise d'ostéosynthèse ainsi qu'aux difficultés rencontrées lors du cimentage et pourrait être associé à un défaut d'antéversion de la tige fémorale constituant par conséquent un facteur de risque de luxation prothétique [114]. Tetsunaga et al recommande ainsi l'utilisation d'implants modulaires pour un meilleur respect des critères de pose et en prévention du risque de luxation.

4.2 COMPLICATIONS

Les taux de complications des arthroplasties de seconde intention réalisées pour échec d'ostéosynthèse, sont unanimement reconnus comme plus importants que ceux des arthroplasties de première intention [24,118,123], notamment en ce qui concerne les fractures péri-prothétiques ou les luxations prothétiques. Le choix des implants prothétiques joue un rôle essentiel dans la survenue de certaines complications, et ce dernier est réalisé sur la base de nombreux facteurs dont l'extension de la perte osseuse du fémur proximal, l'existence d'un cal vicieux ou la présence d'une mauvaise qualité osseuse.

Le taux global de complications per et post-opératoires de notre série s'élève à 21% et se situe dans l'intervalle très large des taux de complications rapportés par la littérature. En effet, Archibeck et al [119] rapportait un taux de complications précoces de 11,8%, Tetsunaga et al [114] un taux de 25% et Zhang et al un taux important de 47% [118]. Cette grande disparité de

taux de complications souligne le défaut de puissance des différentes études réalisées en raison d'effectifs souvent faibles.

Le taux de fractures péri-prothétiques de notre série s'élevait à 7% (n=3) ce qui correspond à la grande variabilité des taux décrits dans la littérature et qui culminent à 32% dans la série de Zhang et al [118]. Le risque de fracture péri-prothétique concerne essentiellement la diaphyse fémorale et la survenue d'une telle complication se produit au moment de la préparation du fût ou de la mise en place de la tige prothétique. En prévention des fractures péri-prothétiques, il est classiquement recommandé de procéder à la luxation de la hanche en conservant le matériel d'ostéosynthèse en place et d'utiliser un implant prothétique permettant le pontage du dernier trou de verrouillage à une distance de sécurité de deux diamètres de vis [24]. Des tiges fémorales longues ont ainsi été utilisées dans ¼ des cas (n=10) de notre série, notamment en cas de défauts osseux importants au fémur proximal, et ce de manière non systématique à l'instar de Morice et al [116] qui réserve leur utilisation aux cas d'ostéoporose avancée. Ce dernier ne décrit aucun cas de fracture péri-prothétique précoce mais uniquement 3 cas de fractures tardives secondaires à un traumatisme de faible énergie. Il apparaît ainsi raisonnable de considérer que les trous de verrouillage réalisés lors de la chirurgie d'ostéosynthèse constituent un facteur de risque de fracture péri-prothétique, de même que la réaction endostée entourant le matériel d'ostéosynthèse [124], et donc de réaliser un pontage du dernier trou d'ostéosynthèse en cas d'amincissement manifeste de l'os cortical au fémur. Notre série compte 1 cas de fracture diaphysaire per-opératoire concomitant à la mise en place de l'implant prothétique fémoral et traité par cerclage. Un cas de fracture péri-prothétique Vancouver B1 post-traumatique est survenu à 3 mois d'évolution et a également été traité par cerclage. Aucun lien n'a été retrouvé entre cette fracture et la présence d'un défaut osseux secondaire à la précédente ostéosynthèse, le trait de fracture se situant en regard de la tige et à distance des trous de verrouillage distal. La technique chirurgicale employée dans tous les cas consistait en un pontage du trou de verrouillage distal par une tige standard ou par le bouchon de ciment et l'emploi de tiges de révision (longues ou modulaires) était réservé aux cas de perte osseuse importante du fémur proximal (8 cas). L'utilisation systématique de tiges longues recommandée par certaines équipes [24,119,124] apparaît donc discutable. Les cas de défauts osseux acétabulaires secondaires au conflit avec le matériel d'ostéosynthèse qui interdisaient la mise en place d'un implant à double-mobilité standard nous ont conduit à l'utilisation d'un anneau de soutien (croix de Kerboull ou anneau de Ganz) dans 3 cas.

Le taux d'infections retrouvé dans notre série apparaît relativement élevé par rapport aux chiffres de la littérature [24] et atteint les 10% (n=4). Deux infections précoces ont été traitées avec succès par un lavage des implants prothétiques et la mise en place d'une antibiothérapie adaptée de 6 semaines, et deux infections tardives ont nécessité un changement prothétique. La durée opératoire constitue un facteur de risque reconnu de complications infectieuses post-opératoires [125] et contribue à expliquer la différence d'incidence des infections dans les arthroplasties de seconde intention par rapport aux arthroplasties de première intention. Il convient également de considérer la possibilité d'une infection préexistante à la chirurgie de sauvetage et dont le diagnostic n'est pas toujours aisé dans les formes chroniques à germes peu virulents [126]. L'utilisation systématique d'un test de détection rapide à l'alpha-défensine pourrait permettre dans les cas occultes de réduire les complications infectieuses et la réalisation de prélèvements à visée bactériologique pré et per-opératoires doit être mise en œuvre dans tous les cas de forte suspicion d'infection [114].

Le taux de luxations prothétiques établi dans notre série était de 0% (n=0) et apparaît comme l'un des plus bas jamais rapporté [114,117–119]. Il est généralement admis que l'incidence des luxations prothétiques dans les chirurgies de sauvetage est supérieure à celle des chirurgies de première intention [119]. Ceci s'explique par un fréquent défaut de pose des implants, une faiblesse des tissus mous cicatriciels et l'imperfection de l'ostéosynthèse du grand trochanter ou la pseudarthrose de ce dernier [27]. Il est de ce fait largement recommandé d'adopter une approche chirurgicale peu invasive et de procéder à l'ostéosynthèse systématique du grand trochanter en cas de fracture. La voie d'abord chirurgicale qu'elle soit postérieure mini-invasive, transglutéale ou, latérale de même que la taille de la tête fémorale ne semblent pas influencer la survenue d'une luxation [27]. En revanche, il apparaît important de mentionner la spécificité des implants à double-mobilité qui dans la série de Morice et al [116] ne sont pourvoyeurs d'aucune complication. Ces résultats rejoignent ceux de Boulat et al qui affirme que la pose d'implants à double-mobilité permet de réduire le risque de luxation dans ce contexte et recommande ainsi leur utilisation [127]. A l'instar de cette série, les implants utilisés dans notre pratique sont très majoritairement à double-mobilité (90%, n=38) ce qui peut constituer un facteur protecteur face aux luxations prothétiques en cas de chirurgie de première intention ou de sauvetage comme en témoignent les résultats récemment publiés à ce sujet [128,129].

4.3 LIMITES ET FORCES DE L'ÉTUDE

Notre étude présente certaines limites dont la première réside en son caractère mono-centrique et rétrospectif qui induit des biais de mesure ou de suivi ainsi qu'un effet-centre. Nous avons également souligné le fait qu'il existe un biais de sélection probablement présent dans l'intégralité des travaux réalisés sur le sujet. En effet, de nombreux cas d'échecs d'ostéosynthèse sont exclus de l'analyse en raison du décès des patients ou de leur grabatisation qui ne permet pas de chirurgie de sauvetage. L'ensemble des cas représente une cohorte conséquente comme en témoigne l'important écart d'incidence entre les échecs réels estimés à près de 5% par Müller et al [27] et les chirurgies de sauvetage qui dans notre série représentent 1% des cas ostéosynthésés durant cette période par nos soins. Cette sélection prive d'analyse une cohorte de patients fragiles pour lesquels l'échec d'ostéosynthèse constitue un événement particulièrement grave et pour lesquels la réalisation d'une arthroplastie de première intention pourrait s'avérer bénéfique. La prise en considération des facteurs de risque d'échec d'ostéosynthèse comme l'ostéoporose ou les critères d'instabilité des fractures doivent donc être conjugués au statut général du patient et conduire à une arthroplastie de première intention lorsque le risque d'échec et la morbi-mortalité consécutive à un éventuel échec sont importants.

De plus, l'effectif de l'étude reste faible et ce en raison de la rareté de l'événement étudié et du caractère mono-centrique de l'étude. Les deux groupes constitutifs de nos travaux présentent en outre des effectifs inégaux ce qui limite considérablement les analyses en sous-groupes.

Enfin, la qualité des mesures radiologiques est controversée étant donné l'utilisation d'implants à double-mobilité qui rendent l'application de la méthode de Widmer pour la mesure de l'antéversion acétabulaire plus approximative. Cette méthode est elle-même pourvoyeuse d'un certain degré d'imprécision dès lors qu'elle repose sur l'analyse de clichés radiographiques du bassin de face qui ne sont pas systématiquement réalisés dans des conditions conformes et standardisées. De surcroît, notre travail ne renseigne pas l'antéversion de la tige fémorale prothétique qui constitue un facteur établi de stabilité et de mobilité des implants. Seule la réalisation d'une tomodensitométrie permet de documenter avec précision la position des différents implants ainsi que l'importance d'un cal vicieux du fémur proximal.

Notre étude présente également des qualités notables et l'effectif présenté, s'il reste limité, est l'un des plus importants de la littérature. En outre, notre travail considère exclusivement les fractures extra-capsulaires du fémur proximal et apparaît comme le plus important de la littérature française sur ce sujet en particulier. Il apporte également des précisions quant à l'incidence des complications dans cette population et à propos des résultats fonctionnels qui sont souvent confondus à ceux des fractures intra-capsulaires du fémur proximal et dont il a été démontré qu'ils sont significativement meilleurs [114]. De plus, la chirurgie de sauvetage de notre série a été systématiquement réalisée par des chirurgiens seniors et la grande homogénéité des techniques mises en œuvre et des implants utilisés apporte une certaine cohérence dans la lecture des résultats fonctionnels qui sont relativement bons comparativement aux différents travaux publiés. Enfin, le taux de luxation prothétique rapporté dans notre série apparaît particulièrement bas dans une population d'échec d'ostéosynthèse de fractures extra-capsulaires. En effet, le taux attendu dépasse très largement celui des arthroplasties de première intention ou des chirurgies de sauvetage de fractures intra-capsulaires en raison notamment de la présence d'un cal vicieux au fémur proximal et d'un défaut de fixation du grand trochanter. Ceci renforce le postulat selon lequel l'emploi systématique d'implant à double-mobilité pourrait diminuer fortement l'incidence des luxations prothétiques dans les chirurgies de sauvetage.

Le traitement des échecs d'ostéosynthèse de fractures extra-capsulaires du fémur proximal par arthroplastie totale de hanche constitue une chirurgie efficace et s'accompagne d'un taux de complication relativement faible. L'arthroplastie de seconde intention demeure l'unique solution chirurgicale le cas échéant et la réalisation d'une nouvelle ostéosynthèse apparaît hors de propos [23]. Cette procédure demeure un véritable challenge chirurgical et les conditions d'une arthroplastie de première intention dans le traitement des fractures extra-capsulaires du fémur proximal restent incertaines. Une étude prospective, multicentrique, contrôlée, reste nécessaire pour déterminer les circonstances dans lesquelles une arthroplastie de première intention pourrait être bénéfique et la construction d'un score pronostique associant le risque d'échec et la morbi-mortalité d'un éventuel échec pourrait orienter le praticien dans la prise en charge chirurgicale complexe de patients fragiles.

5. CONCLUSION

Cette étude monocentrique, rétrospective, permettant 2 ans de recul dans l'analyse des patients traités par arthroplastie totale de hanche après échec d'ostéosynthèse d'une fracture extra-capsulaire du fémur proximal, atteste de l'amélioration significative des scores fonctionnels spécifiques en post-opératoire et confirme ainsi les données de la littérature. L'arthroplastie totale de hanche constitue donc une technique chirurgicale validée dans la prise en charge des échecs d'ostéosynthèse et produit de bons résultats fonctionnels pour un taux de complication faible.

Les taux de complications relevés pour les arthroplasties de hanche de sauvetage sont supérieurs à ceux des arthroplasties de première intention retrouvés dans la littérature concernant les fractures péri-prothétiques et les infections. Le taux de luxation prothétique apparaît particulièrement faible dans notre série et peut s'expliquer par la pose systématique d'acetabulum prothétique à double mobilité.

L'analyse comparative des arthroplasties totales de hanche de reprise pour échec d'ostéosynthèse et des arthroplasties de première intention dans le traitement des fractures extra-capsulaires du fémur proximal ne retrouve pas de différence significative en termes de résultats fonctionnels ou de survie. Il est en revanche intéressant de noter que la durée opératoire et les pertes sanguines sont significativement plus faibles dans le groupe d'arthroplastie de première intention.

La réalisation d'une étude prospective contrôlée demeure nécessaire pour déterminer s'il existe un bénéfice à la réalisation d'une arthroplastie totale de hanche de première intention dans le traitement des fractures extra-capsulaire du fémur proximal selon le degré d'instabilité du type fracturaire et le statut général du patient.

VU

Strasbourg, le 2 aout 2019
Le président du Jury de Thèse
Professeur Philippe ADAM

VU et approuvé

Strasbourg, le
Le Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg
Professeur Jean SIBILIA

Pour le Doyen,
L'Assesseur
Pr Bernard GOICHOT



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'P. ADAM', is written over the printed name of the president of the jury.

6. BIBLIOGRAPHIE

- [1]Johnell O, Kanis JA. An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 2006;17:1726–33. doi:10.1007/s00198-006-0172-4.
- [2]Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 1997;7:407–13.
- [3]Hagino H, Endo N, Harada A, Iwamoto J, Mashiba T, Mori S, et al. Survey of hip fractures in Japan: Recent trends in prevalence and treatment. *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc* 2017;22:909–14. doi:10.1016/j.jos.2017.06.003.
- [4]Moja L, Piatti A, Pecoraro V, Ricci C, Virgili G, Salanti G, et al. Timing matters in hip fracture surgery: patients operated within 48 hours have better outcomes. A meta-analysis and meta-regression of over 190,000 patients. *PloS One* 2012;7:e46175. doi:10.1371/journal.pone.0046175.
- [5]Uzoigwe CE, Burnand HGF, Cheesman CL, Aghedo DO, Faizi M, Middleton RG. Early and ultra-early surgery in hip fracture patients improves survival. *Injury* 2013;44:726–9. doi:10.1016/j.injury.2012.08.025.
- [6]Colais P, Di Martino M, Fusco D, Perucci CA, Davoli M. The effect of early surgery after hip fracture on 1-year mortality. *BMC Geriatr* 2015;15:141. doi:10.1186/s12877-015-0140-y.
- [7]Aqil A, Hossain F, Sheikh H, Aderinto J, Whitwell G, Kapoor H. Achieving hip fracture surgery within 36 hours: an investigation of risk factors to surgical delay and recommendations for practice. *J Orthop Traumatol Off J Ital Soc Orthop Traumatol* 2016;17:207–13. doi:10.1007/s10195-015-0387-2.
- [8]Lizaur-Utrilla A, Martinez-Mendez D, Collados-Maestre I, Miralles-Muñoz FA, Marco-Gomez L, Lopez-Prats FA. Early surgery within 2 days for hip fracture is not reliable as healthcare quality indicator. *Injury* 2016;47:1530–5. doi:10.1016/j.injury.2016.04.040.
- [9]Anglen JO, Weinstein JN, American Board of Orthopaedic Surgery Research Committee. Nail or plate fixation of intertrochanteric hip fractures: changing pattern of practice. A review of the American Board of Orthopaedic Surgery Database. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:700–7. doi:10.2106/JBJS.G.00517.
- [10]Matre K, Havelin LI, Gjertsen J-E, Vinje T, Espehaug B, Fevang JM. Sliding hip screw versus IM nail in reverse oblique trochanteric and subtrochanteric fractures. A study of 2716 patients in the Norwegian Hip Fracture Register. *Injury* 2013;44:735–42. doi:10.1016/j.injury.2012.12.010.
- [11]Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010:CD000093. doi:10.1002/14651858.CD000093.pub5.
- [12]Bhandari M, Schemitsch E, Jönsson A, Zlowodzki M, Haidukewych GJ. Gamma nails revisited: gamma nails versus compression hip screws in the management of intertrochanteric fractures of the hip: a meta-analysis. *J Orthop Trauma* 2009;23:460–4. doi:10.1097/BOT.0b013e318162f67f.
- [13]Parker MJ. Sliding hip screw versus intramedullary nail for trochanteric hip fractures; a randomised trial of 1000 patients with presentation of results related to fracture stability. *Injury* 2017;48:2762–7. doi:10.1016/j.injury.2017.10.029.
- [14]Kempf I, Jaeger JH, North J, Grosse A, Paty J, Boyoud A, et al. [Centro-medullary nailing of the femur and the tibia using Kuntscher’s technic. Value of locking the nail]. *Acta Orthop Belg* 1976;42 Suppl 1:29–43.
- [15]Kempf I, Grosse A, Lafforgue D. [Combined Kuntscher nailing and screw fixation (author’s transl)]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1978;64:635–51.

- [16]Yli-Kyynty TT, Sund R, Heinänen M, Malmivaara A, Kröger H. Risk factors for early readmission due to surgical complications after treatment of proximal femoral fractures – A Finnish National Database study of 68,800 patients. *Injury* 2018. doi:10.1016/j.injury.2018.10.030.
- [17]Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM, Keggi JM. The value of the tip-apex distance in predicting failure of fixation of peritrochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:1058–64.
- [18]Hsueh K-K, Fang C-K, Chen C-M, Su Y-P, Wu H-F, Chiu F-Y. Risk factors in cutout of sliding hip screw in intertrochanteric fractures: an evaluation of 937 patients. *Int Orthop* 2010;34:1273–6. doi:10.1007/s00264-009-0866-2.
- [19]Geller JA, Saifi C, Morrison TA, Macaulay W. Tip-apex distance of intramedullary devices as a predictor of cut-out failure in the treatment of peritrochanteric elderly hip fractures. *Int Orthop* 2010;34:719–22. doi:10.1007/s00264-009-0837-7.
- [20]Pervez H, Parker MJ, Vowler S. Prediction of fixation failure after sliding hip screw fixation. *Injury* 2004;35:994–8. doi:10.1016/j.injury.2003.10.028.
- [21]Parker MJ. Cutting-out of the dynamic hip screw related to its position. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:625.
- [22]Gundle R, Gargan MF, Simpson AH. How to minimize failures of fixation of unstable intertrochanteric fractures. *Injury* 1995;26:611–4.
- [23]Brunner A, Büttler M, Lehmann U, Frei HC, Kratter R, Di Lazzaro M, et al. What is the optimal salvage procedure for cut-out after surgical fixation of trochanteric fractures with the PFNA or TFN?: A multicentre study. *Injury* 2016;47:432–8. doi:10.1016/j.injury.2015.11.027.
- [24]Haidukewych GJ, Berry DJ. Hip arthroplasty for salvage of failed treatment of intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85-A:899–904.
- [25]Zielinski SM, Keijsers NL, Praet SFE, Heetveld MJ, Bhandari M, Wilssens JP, et al. Functional outcome after successful internal fixation versus salvage arthroplasty of patients with a femoral neck fracture. *J Orthop Trauma* 2014;28:e273-280. doi:10.1097/BOT.0000000000000123.
- [26]Mahmoud SSS, Pearse EO, Smith TO, Hing CB. Outcomes of total hip arthroplasty, as a salvage procedure, following failed internal fixation of intracapsular fractures of the femoral neck: a systematic review and meta-analysis. *Bone Jt J* 2016;98-B:452–60. doi:10.1302/0301-620X.98B4.36922.
- [27]Müller F, Galler M, Zellner M, Bäuml C, Füchtmeier B. Total hip arthroplasty after failed osteosynthesis of proximal femoral fractures: Revision and mortality of 80 patients. *J Orthop Surg Hong Kong* 2017;25:2309499017717869. doi:10.1177/2309499017717869.
- [28]Opit L. *World Development Report 1993: Investing in Health*. The World Bank, Oxford University Press, Oxford, 1993. No. of pages: 329. ISBN 0-19-520890-0. *Health Econ* 1994;3:127–8. doi:10.1002/hec.4730030209.
- [29]Murray CJ, Acharya AK. Understanding DALYs (disability-adjusted life years). *J Health Econ* 1997;16:703–30.
- [30]Cummings SR, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet Lond Engl* 2002;359:1761–7. doi:10.1016/S0140-6736(02)08657-9.
- [31]Rapp K, Büchele G, Dreinhöfer K, Bücking B, Becker C, Benzinger P. Epidemiology of hip fractures : Systematic literature review of German data and an overview of the international literature. *Z Gerontol Geriatr* 2018. doi:10.1007/s00391-018-1382-z.
- [32]Kanis JA, Odén A, McCloskey EV, Johansson H, Wahl DA, Cooper C, et al. A systematic review of hip fracture incidence and probability of fracture worldwide. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 2012;23:2239–56. doi:10.1007/s00198-012-1964-3.
- [33]Cauley JA, Chalhoub D, Kassem AM, Fuleihan GE-H. Geographic and ethnic disparities

- in osteoporotic fractures. *Nat Rev Endocrinol* 2014;10:338–51. doi:10.1038/nrendo.2014.51.
- [34]Brennan SL, Pasco JA, Urquhart DM, Oldenburg B, Hanna F, Wluka AE. The association between socioeconomic status and osteoporotic fracture in population-based adults: a systematic review. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 2009;20:1487–97. doi:10.1007/s00198-008-0822-9.
- [35]Brennan SL, Pasco JA, Urquhart DM, Oldenburg B, Hanna FS, Wluka AE. The association between urban or rural locality and hip fracture in community-based adults: a systematic review. *J Epidemiol Community Health* 2010;64:656–65. doi:10.1136/jech.2008.085738.
- [36]Ballane G, Cauley JA, Luckey MM, Fuleihan GE-H. Secular trends in hip fractures worldwide: opposing trends East versus West. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res* 2014;29:1745–55. doi:10.1002/jbmr.2218.
- [37]Wood CL, Stenson C, Embleton N. The Developmental Origins of Osteoporosis. *Curr Genomics* 2015;16:411–8. doi:10.2174/1389202916666150817202217.
- [38]Johansson H, Siggeirsdóttir K, Harvey NC, Odén A, Gudnason V, McCloskey E, et al. Imminent risk of fracture after fracture. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 2017;28:775–80. doi:10.1007/s00198-016-3868-0.
- [39]Rapp K, Lamb SE, Klenk J, Kleiner A, Heinrich S, König H-H, et al. Fractures after nursing home admission: incidence and potential consequences. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA* 2009;20:1775–83. doi:10.1007/s00198-009-0852-y.
- [40]Rapp K, Cameron ID, Becker C, Kleiner A, Eckardt M, König H-H, et al. Femoral fracture rates after discharge from the hospital to the community. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res* 2013;28:821–7. doi:10.1002/jbmr.1809.
- [41]Román Ortiz C, Tenías JM, Estarlich M, Ballester F. Systematic review of the association between climate and hip fractures. *Int J Biometeorol* 2015;59:1511–22. doi:10.1007/s00484-014-0945-y.
- [42]Fairbank JCT, Pynsent PB, Carr A. Classification of musculoskeletal trauma. Oxford ; Boston : Butterworth-Heinemann; 1999.
- [43]Jensen JS. Classification of trochanteric fractures. *Acta Orthop Scand* 1980;51:803–10.
- [44]Colton CL. Telling the bones. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:362–4.
- [45]Burstein AH. Fracture classification systems: do they work and are they useful? *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:1743–4.
- [46]Gehrchen PM, Nielsen JO, Olesen B. Poor reproducibility of Evans' classification of the trochanteric fracture. Assessment of 4 observers in 52 cases. *Acta Orthop Scand* 1993;64:71–2.
- [47]Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, van Vugt AB. Reliability of the AO/ASIF classification for pertrochanteric femoral fractures. *Acta Orthop Scand* 2001;72:36–41. doi:10.1080/000164701753606662.
- [48]Jin W-J, Dai L-Y, Cui Y-M, Zhou Q, Jiang L-S, Lu H. Reliability of classification systems for intertrochanteric fractures of the proximal femur in experienced orthopaedic surgeons. *Injury* 2005;36:858–61. doi:10.1016/j.injury.2005.02.005.
- [49]Pervez H, Parker MJ, Pryor GA, Lutchman L, Chirodian N. Classification of trochanteric fracture of the proximal femur: a study of the reliability of current systems. *Injury* 2002;33:713–5. doi:10.1016/S0020-1383(02)00089-X.
- [50]Kempf I, Grosse A, Taglang G, Favreul E. Gamma nail in the treatment of closed trochanteric fractures. Results and indications of 121 cases. */Data/Revues/18770568/Unassign/S1877056813002983/* 2014.
- [51]Hak DJ, Bilal C. Avoiding varus malreduction during cephalomedullary nailing of intertrochanteric hip fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2011;131:709–10. doi:10.1007/s00402-010-1182-4.

- [52]Herman A, Landau Y, Gutman G, Ougortsin V, Chechick A, Shazar N. Radiological evaluation of intertrochanteric fracture fixation by the proximal femoral nail. *Injury* 2012;43:856–63. doi:10.1016/j.injury.2011.10.030.
- [53]Bojan AJ, Beimel C, Taglang G, Collin D, Ekholm C, Jönsson A. Critical factors in cut-out complication after Gamma Nail treatment of proximal femoral fractures. *BMC Musculoskelet Disord* 2013;14:1. doi:10.1186/1471-2474-14-1.
- [54]Mao Y, Song J, Wei J, Wang M. Prevention of unrecognized joint penetration during internal fixation of hip fractures: a geometric model based on Steinmetz Solid. *Hip Int J Clin Exp Res Hip Pathol Ther* 2010;20:547–50.
- [55]Li X, Heffernan MJ, Kane C, Leclair W. Medial pelvic migration of the lag screw in a short gamma nail after hip fracture fixation: a case report and review of the literature. *J Orthop Surg* 2010;5:62. doi:10.1186/1749-799X-5-62.
- [56]Adam P. Treatment of recent trochanteric fracture in adults. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR* 2014;100:S75-83. doi:10.1016/j.otsr.2013.11.007.
- [57]Alobaid A, Harvey EJ, Elder GM, Lander P, Guy P, Reindl R. Minimally invasive dynamic hip screw: prospective randomized trial of two techniques of insertion of a standard dynamic fixation device. *J Orthop Trauma* 2004;18:207–12.
- [58]Sanders R, Regazzoni P. Treatment of subtrochanteric femur fractures using the dynamic condylar screw. *J Orthop Trauma* 1989;3:206–13.
- [59]Jewell DPA, Gheduzzi S, Mitchell MS, Miles AW. Locking plates increase the strength of dynamic hip screws. *Injury* 2008;39:209–12. doi:10.1016/j.injury.2007.05.018.
- [60]Bonneville P, Saragaglia D, Ehlinger M, Tonetti J, Maise N, Adam P, et al. Trochanteric locking nail versus arthroplasty in unstable intertrochanteric fracture in patients aged over 75 years. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR* 2011;97:S95-100. doi:10.1016/j.otsr.2011.06.009.
- [61]Parker MJ, Handoll HHG. Replacement arthroplasty versus internal fixation for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2006:CD000086. doi:10.1002/14651858.CD000086.pub2.
- [62]Kim S-Y, Kim Y-G, Hwang J-K. Cementless calcar-replacement hemiarthroplasty compared with intramedullary fixation of unstable intertrochanteric fractures. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:2186–92. doi:10.2106/JBJS.D.02768.
- [63]Rosenblum SF, Zuckerman JD, Kummer FJ, Tam BS. A biomechanical evaluation of the Gamma nail. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:352–7.
- [64]Utrilla AL, Reig JS, Muñoz FM, Tufanisco CB. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma* 2005;19:229–33.
- [65]Erez O, Dougherty PJ. Early complications associated with cephalomedullary nail for intertrochanteric hip fractures. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;72:E101-105.
- [66]Norris R, Bhattacharjee D, Parker MJ. Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients. *Injury* 2012;43:706–11. doi:10.1016/j.injury.2011.10.027.
- [67]Pires RES, Santana EO, Santos LEN, Giordano V, Balbachevsky D, dos Reis FB. Failure of fixation of trochanteric femur fractures: Clinical recommendations for avoiding Z-effect and reverse Z-effect type complications. *Patient Saf Surg* 2011;5:17. doi:10.1186/1754-9493-5-17.
- [68]Werner-Tutschku W, Lajtai G, Schmiedhuber G, Lang T, Pirkl C, Orthner E. [Intra- and perioperative complications in the stabilization of per- and subtrochanteric femoral fractures by means of PFN]. *Unfallchirurg* 2002;105:881–5. doi:10.1007/s00113-002-0416-5.
- [69]Mavrogenis AF, Panagopoulos GN, Megaloikonomos PD, Igoumenou VG, Galanopoulos I, Vottis CT, et al. Complications After Hip Nailing for Fractures. *Orthopedics* 2016;39:e108-116. doi:10.3928/01477447-20151222-11.
- [70]McKellop HA, Sigholm G, Redfern FC, Doyle B, Sarmiento A, Luck JV. The effect of

- simulated fracture-angulations of the tibia on cartilage pressures in the knee joint. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73:1382–91.
- [71]Ostrum RF, Marcantonio A, Marburger R. A critical analysis of the eccentric starting point for trochanteric intramedullary femoral nailing. *J Orthop Trauma* 2005;19:681–6.
- [72]Wu CC, Shih CH, Chen WJ, Tai CL. Treatment of cutout of a lag screw of a dynamic hip screw in an intertrochanteric fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 1998;117:193–6.
- [73]Bojan AJ, Beimel C, Speitling A, Taglang G, Ekholm C, Jönsson A. 3066 consecutive Gamma Nails. 12 years experience at a single centre. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:133. doi:10.1186/1471-2474-11-133.
- [74]Kyle RF, Gustilo RB, Premer RF. Analysis of six hundred and twenty-two intertrochanteric hip fractures. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:216–21.
- [75]Baumgaertner MR, Solberg BD. Awareness of tip-apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1997;79:969–71.
- [76]Roberts JW, Libet LA, Wolinsky PR. Who is in danger? Impingement and penetration of the anterior cortex of the distal femur during intramedullary nailing of proximal femur fractures: preoperatively measurable risk factors. *J Trauma Acute Care Surg* 2012;73:249–54. doi:10.1097/TA.0b013e318256a0b6.
- [77]Weil YA, Gardner MJ, Mikhail G, Pierson G, Helfet DL, Lorich DG. Medial migration of intramedullary hip fixation devices: a biomechanical analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 2008;128:227–34. doi:10.1007/s00402-007-0497-2.
- [78]Horas U, Ernst S. [Medial dislocation of hip screw following internal fixation of a pertrochanteric metastasis in the femur with gamma nails]. *Unfallchirurg* 2008;111:746–8. doi:10.1007/s00113-007-1377-5.
- [79]Brinker MR, O’Connor DP, Monla YT, Earthman TP. Metabolic and endocrine abnormalities in patients with nonunions. *J Orthop Trauma* 2007;21:557–70. doi:10.1097/BOT.0b013e31814d4dc6.
- [80]Wu CC. The effect of dynamization on slowing the healing of femur shaft fractures after interlocking nailing. *J Trauma* 1997;43:263–7.
- [81]Lam SW, Teraa M, Leenen LPH, van der Heijden GJMG. Systematic review shows lowered risk of nonunion after reamed nailing in patients with closed tibial shaft fractures. *Injury* 2010;41:671–5. doi:10.1016/j.injury.2010.02.020.
- [82]Strauss EJ, Kummer FJ, Koval KJ, Egol KA. The “Z-effect” phenomenon defined: a laboratory study. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc* 2007;25:1568–73. doi:10.1002/jor.20457.
- [83]K. Jain R, Verma A, Jain A, Patel Y. Factors determining failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw: a retrospective analysis. *Int J Res Orthop* 2018. doi:10.18203/issn.2455-4510.IntJResOrthop20183422.
- [84]Bonamo JJ, Accettola AB. Treatment of intertrochanteric fractures with a sliding nail-plate. *J Trauma* 1982;22:205–15.
- [85]Parker MJ. Valgus reduction of trochanteric fractures. *Injury* 1993;24:313–6. doi:10.1016/0020-1383(93)90053-9.
- [86]Angelini M, McKee MD, Waddell JP, Haidukewych G, Schemitsch EH. Salvage of failed hip fracture fixation. *J Orthop Trauma* 2009;23:471–8. doi:10.1097/BOT.0b013e3181acfc8c.
- [87]Haidukewych GJ, Berry DJ. Salvage of failed internal fixation of intertrochanteric hip fractures. *Clin Orthop* 2003;184–8. doi:10.1097/01.blo.0000071753.41516.27.
- [88]Haidukewych GJ, Israel TA, Berry DJ. Reverse obliquity fractures of the intertrochanteric region of the femur. *J Bone Joint Surg Am* 2001;83-A:643–50.
- [89]Sarathy MP, Madhavan P, Ravichandran KM. Nonunion of intertrochanteric fractures of the femur. Treatment by modified medial displacement and valgus osteotomy. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:90–2.

- [90]Gill JM, Johnson GR, Sher JL, Kornjaca NA. Biomechanical aspects of the repair of intertrochanteric fractures. *J Biomed Eng* 1989;11:235–9. doi:10.1016/0141-5425(89)90149-0.
- [91]Arastu M, Phillips L, Duffy P. An unusual failure of a sliding hip screw in the immediate post-operative period. *Inj Extra* 2013;44:23–27. doi:10.1016/j.injury.2012.10.011.
- [92]Spivak JM, Zuckerman JD, Kummer FJ, Frankel VH. Fatigue failure of the sliding screw in hip fracture fixation: a report of three cases. *J Orthop Trauma* 1991;5:325–31.
- [93]Steinberg GG, Desai SS, Kornwicz NA, Sullivan TJ. The intertrochanteric hip fracture. A retrospective analysis. *Orthopedics* 1988;11:265–73.
- [94]Kim WY, Han CH, Park JI, Kim JY. Failure of intertrochanteric fracture fixation with a dynamic hip screw in relation to pre-operative fracture stability and osteoporosis. *Int Orthop* 2001;25:360–2.
- [95]Rha JD, Kim YH, Yoon SI, Park TS, Lee MH. Factors affecting sliding of the lag screw in intertrochanteric fractures. *Int Orthop* 1993;17:320–4.
- [96]Carpintero P, Caeiro JR, Carpintero R, Morales A, Silva S, Mesa M. Complications of hip fractures: A review. *World J Orthop* 2014;5:402–11. doi:10.5312/wjo.v5.i4.402.
- [97]Petrie J, Sassoon A, Haidukewych GJ. When femoral fracture fixation fails: salvage options. *Bone Jt J* 2013;95-B:7–10. doi:10.1302/0301-620X.95B11.32896.
- [98]Luthringer TA, Elbuluk AM, Behery OA, Cizmic Z, Deshmukh AJ. Salvage of failed internal fixation of intertrochanteric hip fractures: clinical and functional outcomes of total hip arthroplasty versus hemiarthroplasty. *Arthroplasty Today* 2018;4:383–91. doi:10.1016/j.artd.2018.06.002.
- [99]DeHaan AM, Groat T, Priddy M, Ellis TJ, Duwelius PJ, Friess DM, et al. Salvage hip arthroplasty after failed fixation of proximal femur fractures. *J Arthroplasty* 2013;28:855–9. doi:10.1016/j.arth.2012.10.027.
- [100]Enocson A, Mattisson L, Ottosson C, Lapidus LJ. Hip arthroplasty after failed fixation of trochanteric and subtrochanteric fractures. *Acta Orthop* 2012;83:493–8. doi:10.3109/17453674.2012.688724.
- [101]Gebhard JS, Amstutz HC, Zinar DM, Dorey FJ. A comparison of total hip arthroplasty and hemiarthroplasty for treatment of acute fracture of the femoral neck. *Clin Orthop* 1992:123–31.
- [102]Phillips TW. Thompson hemiarthroplasty and acetabular erosion. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71:913–7.
- [103]Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:737–55.
- [104]Pui CM, Bostrom MP, Westrich GH, Della Valle CJ, Macaulay W, Mont MA, et al. Increased complication rate following conversion total hip arthroplasty after cephalomedullary fixation for intertrochanteric hip fractures: a multi-center study. *J Arthroplasty* 2013;28:45–7. doi:10.1016/j.arth.2013.04.048.
- [105]Broderick JM, Bruce-Brand R, Stanley E, Mulhall KJ. Osteoporotic Hip Fractures: The Burden of Fixation Failure. *Sci World J* 2013;2013. doi:10.1155/2013/515197.
- [106]Aitken RC. Measurement of feelings using visual analogue scales. *Proc R Soc Med* 1969;62:989–93.
- [107]D’aubigne RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am* 1954;36-A:451–75.
- [108]Engh CA, Griffin WL, Marx CL. Cementless acetabular components. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:53–9.
- [109]Barrack RL, Mulroy RD, Harris WH. Improved cementing techniques and femoral component loosening in young patients with hip arthroplasty. A 12-year radiographic review. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74:385–9.

- [110]Murray DW. The definition and measurement of acetabular orientation. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:228–32.
- [111]Widmer K-H. A simplified method to determine acetabular cup anteversion from plain radiographs. *J Arthroplasty* 2004;19:387–90.
- [112]Müller-Mai CM, Schulze Raestrup US, Kostuj T, Dahloff G, Günster C, Smektala R. [One-year outcomes for proximal femoral fractures: Posthospital analysis of mortality and care levels based on health insurance data]. *Unfallchirurg* 2015;118:780–94. doi:10.1007/s00113-013-2534-7.
- [113]Jones HW, Johnston P, Parker M. Are short femoral nails superior to the sliding hip screw? A meta-analysis of 24 studies involving 3,279 fractures. *Int Orthop* 2006;30:69–78. doi:10.1007/s00264-005-0028-0.
- [114]Tetsunaga T, Fujiwara K, Endo H, Noda T, Tetsunaga T, Sato T, et al. Total hip arthroplasty after failed treatment of proximal femur fracture. *Arch Orthop Trauma Surg* 2017;137:417–24. doi:10.1007/s00402-017-2631-0.
- [115]Smith A, Denehy K, Ong KL, Lau E, Hagan D, Malkani A. Total hip arthroplasty following failed intertrochanteric hip fracture fixation treated with a cephalomedullary nail. *Bone Jt J* 2019;101-B:91–6. doi:10.1302/0301-620X.101B6.BJJ-2018-1375.R1.
- [116]Morice A, Ducellier F, Bizot P, Orthopaedics and Traumatology Society of Western France (SOO). Total hip arthroplasty after failed fixation of a proximal femur fracture: Analysis of 59 cases of intra- and extra-capsular fractures. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR* 2018;104:681–6. doi:10.1016/j.otsr.2018.04.015.
- [117]Lee Y-K, Kim JT, Alkitaini AA, Kim K-C, Ha Y-C, Koo K-H. Conversion Hip Arthroplasty in Failed Fixation of Intertrochanteric Fracture: A Propensity Score Matching Study. *J Arthroplasty* 2017;32:1593–8. doi:10.1016/j.arth.2016.12.018.
- [118]Zhang B, Chiu K-Y, Wang M. Hip arthroplasty for failed internal fixation of intertrochanteric fractures. *J Arthroplasty* 2004;19:329–33.
- [119]Archibeck MJ, Carothers JT, Tripuraneni KR, White RE. Total hip arthroplasty after failed internal fixation of proximal femoral fractures. *J Arthroplasty* 2013;28:168–71. doi:10.1016/j.arth.2012.04.003.
- [120]Exaltacion JF, Incavo SJ, Mathews V, Parsley B, Noble P. Hip arthroplasty after intramedullary hip screw fixation: a perioperative evaluation. *J Orthop Trauma* 2012;26:141–7. doi:10.1097/BOT.0b013e318221ea6b.
- [121]Steffann F, Prudhon J-L, Puch J-M, Ferreira A, Descamps L, Verdier R, et al. Trans trochanteric approach with coronal osteotomy of the great trochanter. *SICOT-J* n.d.;1. doi:10.1051/sicotj/2015015.
- [122]Seagrave KG, Troelsen A, Malchau H, Husted H, Gromov K. Acetabular cup position and risk of dislocation in primary total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2017;88:10–7. doi:10.1080/17453674.2016.1251255.
- [123]Qin CD, Helfrich MM, Fitz DW, Oyer MA, Hardt KD, Manning DW. Differences in Post-Operative Outcome Between Conversion and Primary Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33:1477–80. doi:10.1016/j.arth.2017.11.039.
- [124]Chen DW, Lin C-L, Hu C-C, Tsai M-F, Lee MS. Biomechanical consideration of total hip arthroplasty following failed fixation of femoral intertrochanteric fractures - a finite element analysis. *Med Eng Phys* 2013;35:569–75. doi:10.1016/j.medengphy.2012.06.023.
- [125]Willis-Owen CA, Konyves A, Martin DK. Factors affecting the incidence of infection in hip and knee replacement: an analysis of 5277 cases. *J Bone Joint Surg Br* 2010;92:1128–33. doi:10.1302/0301-620X.92B8.24333.
- [126]Krause PC, Braud JL, Whatley JM. Total hip arthroplasty after previous fracture surgery. *Orthop Clin North Am* 2015;46:193–213. doi:10.1016/j.ocl.2014.11.006.
- [127]Boulat S, Neri T, Boyer B, Philippot R, Farizon F. Dual mobility cups in total hip

arthroplasty after failed internal fixation of proximal femoral fractures. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR* 2019;105:491–5. doi:10.1016/j.otsr.2019.01.014.

[128]Darrith B, Courtney PM, Della Valle CJ. Outcomes of dual mobility components in total hip arthroplasty: a systematic review of the literature. *Bone Jt J* 2018;100-B:11–9. doi:10.1302/0301-620X.100B1.BJJ-2017-0462.R1.

[129]De Martino I, D'Apolito R, Soranoglou VG, Poultsides LA, Sculco PK, Sculco TP. Dislocation following total hip arthroplasty using dual mobility acetabular components: a systematic review. *Bone Jt J* 2017;99-B:18–24. doi:10.1302/0301-620X.99B1.BJJ-2016-0398.R1.

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 : FAVREAU

Prénom : HENRI

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

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

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

J'atteste sur l'honneur

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

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

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

Signature originale :

A STRASBOURG, le 13/07/2019

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

RESUME :

Introduction : Les fractures extra-capsulaires du fémur proximal constituent un enjeu majeur de santé publique dans une population âgée et fragile. La prise en charge chirurgicale par ostéosynthèse constitue le traitement de référence et présente un taux de reprise d'environ 1%. L'échec de l'ostéosynthèse représente une complication grave qui impose la reprise chirurgicale et la réalisation d'une arthroplastie totale de hanche. L'objectif de notre travail était de réaliser une analyse descriptive de la série strasbourgeoise des arthroplasties de sauvetage dans le traitement des échecs d'ostéosynthèse des fractures extra-capsulaires du fémur proximal et de procéder à une étude comparative des résultats par rapport à une série d'arthroplasties totales de hanche de première intention réalisées pour cette même indication.

Matériel et méthodes : Une étude monocentrique rétrospective permettant 2 ans de recul minimum a été réalisée sur une période de 10 ans, de janvier 2007 à janvier 2017. 42 cas ont été inclus dans le groupe d'arthroplasties de sauvetage et 8 cas dans le groupe d'arthroplasties de première intention. Les résultats fonctionnels ont été colligés au moyen de scores fonctionnels (VAS, HHS, PMA). Une analyse radiologique des critères standard de pose d'une prothèse totale de hanche a été réalisée. Les complications post-opératoires ont été recueillies.

Résultats : Une amélioration significative est observée dans le groupe arthroplastie de sauvetage en post-opératoire pour les scores VAS, HHS, et PMA. L'analyse comparative des groupes arthroplasties de sauvetage et arthroplasties de première intention ne retrouve pas de différence significative pour les scores fonctionnels. Le taux de complication est en revanche significativement augmenté dans le groupe arthroplastie de sauvetage (fracture péri-prothétique et infection), à l'exception de la luxation prothétique. Une augmentation significative de la durée opératoire et des pertes sanguines est observée dans le groupe arthroplastie de sauvetage.

Conclusion : La réalisation d'une arthroplastie totale de hanche pour le traitement des échecs d'ostéosynthèse de fractures extra-capsulaires du fémur proximal constitue une procédure performante et produit des résultats fonctionnels satisfaisants. L'arthroplastie de sauvetage présente un taux de complication supérieur aux arthroplasties de première intention à l'exception de la luxation prothétique. Cette donnée discordante par rapport à la littérature peut s'expliquer par l'utilisation systématique d'acetabulums à double-mobilité dans notre série. Une étude prospective contrôlée multicentrique reste nécessaire pour déterminer les indications particulières dans lesquelles l'arthroplastie de première intention pourrait présenter un bénéfice par rapport à l'ostéosynthèse selon le risque d'échec et le statut général du patient.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : DES Chirurgie Générale, DESC Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

MOTS-CLÉS : Échecs d'ostéosynthèse des fractures du fémur proximal, arthroplasties totales de hanche de sauvetage, arthroplasties totales de hanche de première intention, résultats fonctionnels, complications

PRESIDENT : Mr le Professeur Philippe ADAM**ASSESEURS :** Mr le Professeur François BONNOMET, Mr le Professeur Matthieu EHLINGER, Mr le Professeur Yann-Philippe CHARLES

ADRESSE DE L'AUTEUR : 5, rue Sleidan 67000 STRASBOURG