
UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2019

N° : 111

THESE

PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE

DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'État

Mention DES Anesthésie-Réanimation

PAR

BUFFAT Anaïs

Née le 04 juillet 1991 à GUILHERAND-GRANGES

**COMPARAISON DE L'EFFICACITE DE DEUX TECHNIQUES D'ANALGESIE LORS
DES VERTEBROPLASTIES POUR FRACTURES OSTEOPOROTIQUES**

Président de thèse : Monsieur **MERTES Paul-Michel**, Professeur

Directeur de thèse : Monsieur **COLLANGE Olivier**, Professeur



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

Année universitaire 2018-2019

**HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)**

Directeur général :
M. GAUTIER Christophe

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



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis

Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

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

BAHRAM Séiamak
DOLLFUS Héléne

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

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

PO191

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0188	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRPô CU	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépato-Gastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Remy P0008	NRPô Resp	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales - Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	RPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	NRPô CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BODIN Frédéric P0187	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRPô 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	NRPô 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 Hautepierre PTM = Plateau technique de microbiologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CANDOLFI Ermanno P0025	RP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
CASTELAIN Vincent P0027	NRP0 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil 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 Jameleddine 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 Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / CCOM d'Ilkirsch	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	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 P0045	NRP0 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
DANION 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 GAIX 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 Hautepierre	49.01 Neurologie
DERUELLE Philippe		• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-obsté- trique
DIEMUNSCH Pierre P0051	RP0 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
DUCLOS Bernard P0055	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) P0056	S/nb Cons	• Centre Régional de Lutte contre le cancer Paul Strauss (convention)	47.02 Option : Cancérologie clinique
EHLINGER Matthieu P0188	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie/Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / CCOM Ilkirsch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0080	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
GANGI Afshin P0062	RP0 CS	• Pôle d'imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP0 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	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 P0065	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	RP0 CS	• Pôle de Médecine Inteme, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine inteme et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRP0 CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GOTTENBERG Jacques-Eric P0098	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies infectieuses
HERBRECHT Raoul P0074	RPô NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît P0078	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRPô 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	RPô 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	RPô 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	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service d'Urgences médico-chirurgicales adultes/Nouvel Hôpital Civil	48.04 Thérapeutique (option clinique)
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRPô CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	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	NRPô 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	RPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
LAUGEL Vincent P0092	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LIPSKER Dan P0093	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRPô 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 Hautepierre	47.01 Hématologie: transfusion
MARESCAUX Christian (5) P0097	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
MARK Manuel P0098	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Hautepierre	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRPô 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	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie - Hôpital Civil	54.03 <u>Gynécologie-Obstétrique</u> ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP0 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	RP0 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	NRP0 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	NRP0 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	NRP0 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP0 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie • Unité de Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP0 CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Haute-pierre / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NISAND Israël P0113	NRP0 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 <u>Cancérologie</u> ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
OHLMANN Patrick P0115	NRP0 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 PAILLARD Catherine P0180	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry		• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02 Réanimation et anesthésiologie Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP0 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP0 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 P0181	NRP0 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	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.02 Neurochirurgie
Mme QUOIX Elisabeth P0124	NRP0 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP0 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	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP0 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 P0188	NRP0 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	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP0 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	NRP0 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
SAUER Arnaud P0183	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP0 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	RP0 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
SCHNEIDER Francis P0144	RP0 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 <u>Pédopsychiatrie</u> ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP0 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	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
Mme SPEEG-SCHATZ Claude P0147	RP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital Civil	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRP0 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	NRP0 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	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP0 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	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRP0 NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP0 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 P0180	NRP0 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 P0182	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0184	NRP0 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 Haute-pierre	49.01 Neurologie

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

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

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

CU : Chef d'unité fonctionnelle

Pô : Pôle

Cons. : Consultant hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service) RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)

(1) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

(3)

(5) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

(6) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

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

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

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

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 Amaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01	Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Faculté de Médecine / Institut d'Histologie	42.02	Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Centre de lutte contre le cancer Paul Strauss	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie
ARGEMI Xavier M0112		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03	Maladies infectieuses ; Maladies tropicales Option : Maladies infectieuses
Mme AYME-DIETRICH Estelle M0091		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / NHC	48.03	Option: pharmacologie fondamentale
Mme BARNIG Cindy M0110		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
BONNEMAINS Laurent M0099		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	54.01	Pédiatrie
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie
CAZZATO Roberto M0091		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle d'Oncologie et d'Hématologie - Service d'Oncologie et d'Hématologie / HP	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01	Neurologie
DALI-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 (Dispo->15.08.18)	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique / HP	47.04	Génétique
DEVYSS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie
FILISSETTI Denis M0025		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02	Physiologie (option clinique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire (option biologique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
Mme HEIMBURGER Céline M0114		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	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 M0035		• 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 M0089		• Pôle de Biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUX Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LAVIGNE Thierry M0043	CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service d'Hygiène hospitalière et de médecine préventive / PTM et HUS - Equipe opérationnelle d'Hygiène	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
Mme LEJAY Anne M0102		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (Biologique)
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LEPILLER Quentin M0104 (Dispo → 31.08.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	45.01 <u>Bactériologie-Virologie</u> ; 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 Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
Mme LONSDORFER-WOLF Evelyne M0090		• Institut de Physiologie Appliquée - Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Serv. de Chirurgie Maxillo-faciale, plastique reconstructrice et esthétique/HC	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
NOLL Eric M0111		• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMJR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - Hôpital Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFUFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <u>Bactériologie-virologie</u> (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes / NHC • Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
RIEGEL Philippe M0059		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <u>Bactériologie-virologie</u> (biologique)
ROGUE Patrick (cf. A2) M0080		• 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 Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)

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 M0088		• 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 Christelle M0089		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Infantile / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073		• Institut d'Immunologie / HC • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAHE Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
Mme la Pre RASMUSSEN Anne	P0188	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

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

B4 - MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

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

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2016 au 31 août 2019)*
BOUSQUET Pascal
PINGET Michel
- o *pour trois ans (1er septembre 2017 au 31 août 2020)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
CHRISTMANN Daniel (Maladies Infectieuses et tropicales)
MULLER André (Thérapeutique)
- o *pour trois ans (1er septembre 2016 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	(Shaanxi/Chine) (2016-2017)
Mme Dre GRAS-VINCENDON Agnès	Pédopsychiatrie (2010-2011 / 2011-2012 / 2013-2014 / 2014-2015)
Dr JENNY Jean-Yves	Chirurgie orthopédique (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Mme KIEFFER Brigitte	IGBMC (2014-2015 / 2015-2016 / 2016-2017)
Dr KINTZ Pascal	Médecine Légale (2016-2017 / 2017-2018)
Dr LAND Walter G.	Immunologie (2013-2014 à 2015-2016 / 2016-2017)
Dr LANG Jean-Philippe	Psychiatrie (2015-2016 / 2016-2017 / 2017-2018)
Dr LECOQ Jehan	IURC - Clémenceau (2016-2017 / 2017-2018)
Dr REIS Jacques	Neurologie (2017-2018)
Pr REN Guo Sheng	(Chongqing / Chine) / Oncologie (2014-2015 à 2016-2017)
Dr RICCO Jean-Baptiste	CHU Poitiers (2017-2018)

(* 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) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.2017	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BROGARD Jean-Marie (Médecine interne) / 01.09.02	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURSZTEJN 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
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.2009
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.2011
DIETMANN 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	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.2016	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.2009	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
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) / 09.08.17	VAUTRAVERS 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
JESEL 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	WIHLM 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 03.68.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

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

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

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

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

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

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

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

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

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

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

Remerciements :

A Monsieur le Professeur Mertes, qui me fait l'honneur de présider ce jury. Je vous témoigne ma profonde et respectueuse reconnaissance pour le temps passé au service des étudiants et à leurs formations. Merci pour votre soutien et votre appui pour mener à bien nos projets.

A Monsieur le Professeur Collange,

Je te suis très reconnaissante d'avoir accepté de diriger cette thèse. Je te remercie pour tes enseignements, ton enthousiasme, ta disponibilité, et ton soutien tout au long de ce travail. Je te prie d'accepter ma respectueuse considération.

A Madame la Professeure Steib, je suis très honorée que vous ayez accepté de juger ce travail. Je vous remercie de l'intérêt porté à cette étude.

A Monsieur le Professeur Gangi et au *Dr Cazatto*, votre présence à ce jury est un honneur. Je vous remercie d'avoir apporté votre contribution à ce projet.

Au Dr Bernemann, à l'origine de ce projet. Je te remercie pour ton implication, ton enthousiasme, ton soutien et ton travail. Collaborer avec toi fut un grand plaisir.

A Monsieur le *Professeur Meyer* et son équipe, je vous remercie d'avoir accepté de participer à ce travail, d'avoir apporté vos précieuses connaissances et réalisé les analyses statistiques.

Je remercie très sincèrement et chaleureusement l'équipe de radiologie interventionnelle, d'avoir soutenu ce projet avec enthousiasme.

A l'ensemble de l'équipe du CECA, merci pour votre implication et votre aide précieuse à ce recueil de données.

A tous les médecins anesthésistes et réanimateurs que mon chemin d'interne a croisé et qui m'ont permis de devenir le médecin que je suis aujourd'hui. Strasbourg est une belle étape de mon parcours et une riche expérience.

Merci à l'équipe de réanimation polyvalente du NHC et notamment à *Lina et Nassim*, qui m'ont transmis leur amour du métier.

A l'équipe de réanimation cardiaque du NHC, ce fut une expérience professionnelle et humaine extraordinaire.

A l'équipe d'anesthésie d'Haguenau, merci pour votre confiance dès mes premiers pas dans cette belle spécialité.

Aux équipes d'anesthésie d'Haute-pierre et particulièrement à celle de chirurgie digestive, qui m'a soutenu dans cette dernière ligne droite.

A ma grande famille,

A mes parents, sans qui rien n'aurait été possible. Merci pour votre soutien inconditionnel, votre présence tout au long de ce parcours. Vous m'avez appris le goût de l'effort.

A *ma sœur* et à *Nicolas*, merci pour votre présence et votre dévouement. A *mes neveux*, pour leurs rires et leurs sourires.

A *mes oncles et tantes*, pour leurs affections et les valeurs de la famille qui nous unissent.

A *mes cousins et cousines*, avec une pensée toute particulière pour *Lalie*, qui démarre l'aventure en Médecine, tous mes encouragements et vœux de réussite. Tu peux compter sur mon soutien. Une pensée aussi pour Ernest qui ne peut être là.

A mes *grands-parents* pour leur tendresse qui a enchanté mon enfance.

A ma nouvelle famille alsacienne qui tient une grande place dans mon cœur et m'accueilli très chaleureusement.

A *Francine, Louis*, je vous remercie pour vos délicates attentions.

A *Véronique et Olivier*, pour votre accueil, vos encouragements, merci encore pour ta relecture.

A *mes amis*,

Les *carraves*, et à notre P1, malgré la difficulté, nous avons surmonté ensemble chaque étape. Au CHA qui m'a permis de vous rencontrer et partager de nombreux moments à vos côtés. Mes VIP préférées : *Juju, Valou, Clémence et Chloé* et aux gars *Tim, Triton, Maël* et *GeoGeo*... J'espère que nous pourrons partager encore de nombreux week-ends à Vallandry; loin des yeux mais près du cœur !

A *Béregère*, de la maternelle à aujourd'hui, tu as toujours été là.

A *Anais et Lauriane*, à mes côtés pour mes premiers pas à Lyon.

A *Théa*, à notre belle amitié malgré les milliers de kilomètres qui nous séparent.

A *Mathilde, Pauline, Aurélie, Nanou, Julie et Emma* et nos belles années de Lycée.

A toutes les belles rencontres Strasbourgeoises, *Alice*, « *Petit Charles* », « *Grand Charles* », *Hélène*, *Matthieu*, *Nat Minh*, *Julie*, *Pauline*, *Alex*, *Magretta*, *Simon* et tant d'autres.... Vous allez me manquer!

A toi Benoît,

Pour ces années où tu m'as soutenue. Aux beaux moments partagés à tes côtés et aux prochains. A nos projets exceptionnels et à notre nouvel envol. Avec tout mon amour...

Table des matières

CHAPITRE 1 : GENERALITES.....	24
1. Les Fractures vertébrales ostéoporotiques.....	24
1.1. Épidémiologie	24
1.2. Évolution	25
1.3. Recommandations	26
1.4. Examens cliniques et paracliniques	26
1.5. Historique de la vertébroplastie.....	27
1.6. Principe de la vertébroplastie	28
1.7. Efficacité	30
1.8. Complications de la vertébroplastie.....	31
1.9. Contre-indication de la VP	32
2. Anesthésie et vertébroplasties percutanées.....	33
2.1. Bilan pré-opératoire.....	33
2.2. Prise en charge au bloc opératoire.....	33
2.3. Anesthésie Générale.....	34
2.4. Anesthésie locale associée à une sédation	34
2.5. Anesthésie locale seule.....	35
2.6. Anesthésie locorégionale	35
CHAPITRE 2 : ETUDE DE L'EFFICACITE ET DE LA SECURITE DE L'EPIDURALE RADIOGUIDEE LORS DE LA VERTEBROPLASTIE PERCUTANEE VERSUS LA SEDATION	37
1. Introduction	37
2. Matériel et méthode.....	39
2.1. Type d'étude.....	39
2.2. Population étudiée	39
2.3. Objectifs de l'étude.....	40
2.4. Déroulement pratique de l'essai	42
<i>Visite de pré-inclusion</i>	44
<i>Visite de suivi</i>	45
- Visite pré-opératoire T0 :	45
- Visite per-opératoire T1 et T2 :	46
- Visite « SSPI » :	49
<i>Visite de fin de la recherche</i>	50
2.5. Analyse statistique.....	51
3. Résultats	52
3.1. Données démographiques	52

3.2. Cible maximale de Rémifentanil (critère de jugement principal)	53
3.3. Critères de jugement secondaires	54
4. Discussion	62
5. Conclusion.....	73
6. Annexes	75
7. Bibliographie.....	79

Table des Tableaux :

Tableau 1 : Caractéristiques des données démographiques	53
Tableau 2: Cible de Rémifentanil en mode AIVOC cérébrale	53
Tableau 3 : Complications liées aux morphiniques.....	55
Tableau 4 : Tendances hémodynamiques	56
Tableau 5 : Caractéristiques de la procédure	58
Tableau 6: Analgésie au cours de la procédure et sédation à l'arrivée en SSPI	59
Tableau 7 : Satisfaction patient et médecin radiologue	61

Table des Figures :

Figure 1 : Données démographiques	52
Figure 2 : Cible maximale de Rémifentanil en mode AIVOC cérébrale au cours de la procédure	54
Figure 3 : Cible de Rémifentanil en mode AIVOC cérébrale au temps T1 et T2	54
Figure 4 : Pression artérielle moyenne (PAM) en mmHg au cours de la procédure (T0, T1,T2 et SSPI).....	56
Figure 5: Fréquence cardiaque (Fc) en bpm au cours de la procédure (T0, T1, T2 et SSPI).....	56
Figure 6 : Dose totale de Xylocaïne en mg	57
Figure 7 : Dose de radiation en mGy/cm ²	57
Figure 8 : Durée de radiation en secondes.....	57
Figure 9 : Durée de la procédure en minutes	58
Figure 10 : EVA au cours de la procédure	59
Figure 11 : Score de satisfaction du patient IOWA	60
Figure 12 : Score total IOWA	60
Figure 13 : Score NASA	60

Abréviations :

AIVOC : anesthésie intraveineuse à objectif de concentration

AL : anesthésie locale

ASA : physical status classification system

E.g. : par exemple

EPI : épidurale

EVA : échelle visuelle analogique

Fc : fréquence cardiaque

I.e. : c'est à dire

IMC : indice de masse corporelle

Nb : nombre

NVPO : nausées et vomissements post-opératoires

PAM : pression artérielle moyenne

PMMA : poly-méthyl-méthacrylate

RAAC : récupération améliorée après chirurgie

SSPI : salle de surveillance post interventionnelle

T0 : temps pré-opératoire

T1 : temps au moment de la première vertèbre

T2 : temps au moment de la deuxième vertèbre

VP : vertébroplastie percutanée

CHAPITRE 1 : GENERALITES

1. Les Fractures vertébrales ostéoporotiques

Les fractures vertébrales ostéoporotiques sont une des causes de fractures les plus courantes dans la population âgée (1).

Elles représentent un réel problème de santé publique non seulement parce qu'elles sont très douloureuses et entraînent une diminution importante de la qualité de vie des patients, mais aussi, car elles engendrent des frais importants pour le système de santé publique.

1.1. Épidémiologie

L'Inserm en 2016, rapporte avec l'allongement de l'espérance de vie, que l'ostéoporose et les fractures qui lui sont associées augmentent avec l'âge : autour de l'âge de 65 ans, on estime que 39 % des femmes souffrent d'ostéoporose. Chez celles âgées de 80 ans et plus, cette proportion monte à 70 % (2) (3).

L'incidence des fractures vertébrales de causes ostéoporotiques, dans la population mondiale est variable selon les régions, elle est estimée dans les pays européens entre 18 % (Europe de l'Est) et 26 % (Scandinavie) et ne cesse de croître du faite d'une population de plus en plus vieillissante. Dans le monde, on rapporte environ 1,4 millions de fractures de causes ostéoporotiques par an (4).

En France, si environ deux tiers des fractures vertébrales sont dites asymptomatiques, d'après la revue du rhumatisme, environ 70 000 fractures vertébrales chaque année sont responsables de douleurs rachidiennes plus ou moins invalidantes.

1.2. Évolution

Les douleurs entraînées, par les fractures vertébrales, se résolvent en quelques semaines, du fait de l'évolution naturelle vers la consolidation des fractures. Cependant, dans certains cas, les patients restent invalidés plusieurs mois par des douleurs intenses justifiant le recours aux morphiniques. La fracture peut se majorer progressivement ce qui entraîne alors une importante perte de hauteur du corps vertébral et une majoration de la cyphose avec ses conséquences sur la statique et une pérennisation des douleurs (5).

Les fractures vertébrales ostéoporotiques ont tendance à se grouper dans le temps, survenant par salves, mais aussi dans leur localisation sur le rachis aggravant les déformations statiques. Devant une fracture vertébrale ostéoporotique, le risque de nouvelle fracture dans l'année passe de 3,4 % environ chez le patient n'ayant aucune fracture vertébrale prévalente à 24 % chez ceux qui présentent au moins deux fractures vertébrales prévalentes (6).

Le traitement conservateur habituel s'appuie sur le repos, les antalgiques oraux et les Biphosphonates. Les fractures douloureuses, rebelles au traitement conservateur constituent une excellente indication de vertébroplastie percutanée (VP). Celle-ci devrait être effectuée dans les 4 premiers mois. Plusieurs auteurs recommandent, et

particulièrement ceux de l'étude VAPOUR, un délai de moins de 6 semaines pour envisager un traitement par VP (7).

Cependant, cette limite théorique est très controversée; en cas de risque d'effondrement vertébral ou de complications liées à l'alitement, la vertébroplastie sera réalisée beaucoup plus précocement.

1.3. Recommandations

En France, la vertébroplastie est indiquée aux patients porteurs de fractures douloureuses et récentes du corps vertébral survenues après un traumatisme par compression (fracture de type A selon la classification de Magerl), sans atteinte pédiculaire. Le cas de figure le plus typique est représenté par les fractures ostéoporotiques et par les fractures traumatiques. La vertébroplastie peut être aussi proposée pour soulager les fractures chroniques pseudo-arthrosées douloureuses du corps vertébral (i.e. maladie de Kummell) et par l'atteinte douloureuse ostéolytique du corps vertébral.

1.4. Examens cliniques et paracliniques

La sélection des patients sera basée sur les données cliniques, après examen soigneux et avec l'imagerie. L'IRM est l'examen le plus performant, car les séquences T2 en saturation de graisse (STIR) montrent la présence d'œdème intra-spongieux et permettent de distinguer les fractures vertébrales récentes des anciennes. Plusieurs corps vertébraux peuvent être traités au cours d'une même procédure. Cependant, au-delà de 5 niveaux, les

risques sont considérablement augmentés (toxicité du monomère et embolie graisseuse par déplacement de moelle).

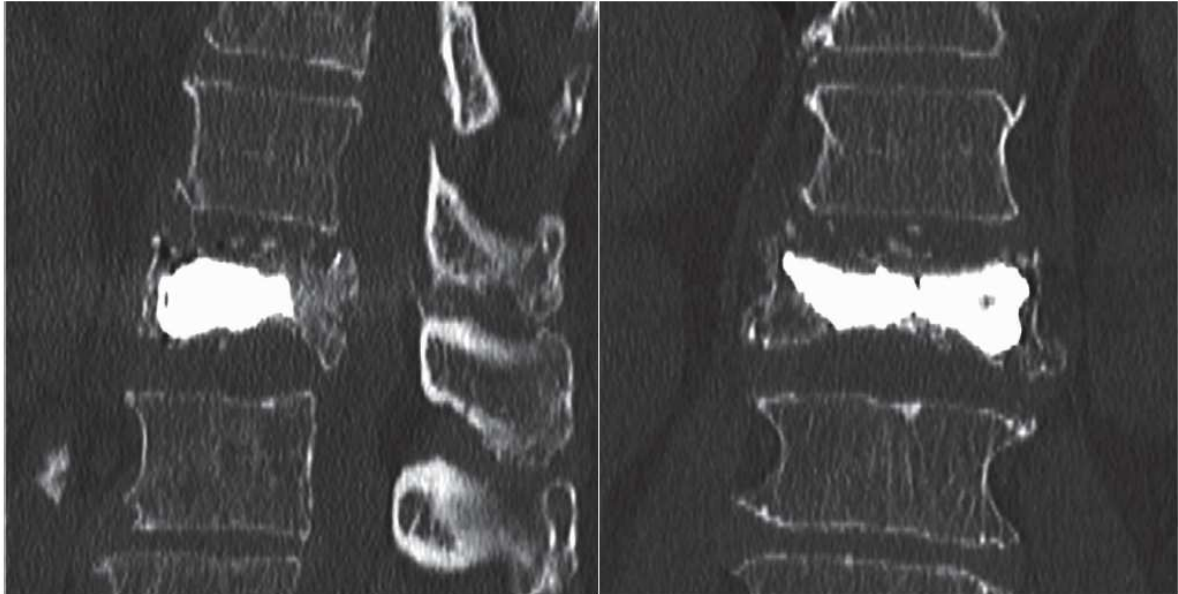


Image 1 : Exemple d'IRM chez une femme de 84 ans présentant une fracture vertébrale ostéoporotique tassée en galette.

1.5. Historique de la vertébroplastie

Dès 1985 en France, *Galibert* et *Deramond* ont proposé l'injection de ciment acrylique par voie percutanée dans un angiome vertébral agressif. Il s'agissait d'une patiente de 54 ans, atteinte d'un angiome agressif et hyperalgique d'une vertèbre cervicale (8).

La vertébroplastie fut réalisée suite à une laminectomie chirurgicale avec excision de la composante épidurale de l'angiome. Le but premier de cette vertébroplastie était la consolidation, mais ils constatèrent un spectaculaire effet antalgique associé. La technique fut répétée pour 6 autres patients avec succès. Dès 1987, cette technique percutanée,

réalisée sous contrôle radiologique a vu ses indications élargies aux pathologies vertébrales ostéoporotiques et tumorales (9).

Depuis, l'intérêt pour cette technique n'a cessé de croître et les indications se sont élargies. En 1994, l'équipe du Pr. A. *Gangi* du CHU de Strasbourg est la première à publier plusieurs articles sur la vertébroplastie dans différentes indications (10) (11) (12).

1.6. Principe de la vertébroplastie

La vertébroplastie percutanée (VP) est une technique qui consiste à injecter un ciment dans un corps vertébral pathologique. Son but est double : consolidation d'une vertèbre fragilisée et traitement de la douleur d'origine osseuse.

Il s'agit d'une technique mini invasive qui consiste à injecter du polymère radio-opaque (poly-méthyl-méthacrylate, PMMA) dans les 2/3 antérieurs du corps vertébral afin de consolider la fracture entre le plateau supérieur et le plateau inférieur. En pratique, un trocart osseux de Gauge 10-13 est introduit dans le corps vertébral fracturé à travers un abord unilatéral transpédiculaire (rachis lombaire) ou intercosto-pédiculaire (rachis dorsal). La mise en place du trocart et l'injection du polymère sont effectuées sous guidage fluoroscopique.

Le ciment le plus couramment utilisé en VP est le PMMA. La phase liquide (monomère) et la poudre de PMMA sont mélangées une fois le trocart positionné dans la vertèbre à traiter. Dès que la consistance du ciment devient légèrement pâteuse, il peut être prudemment injecté. Après environ 8-10 minutes, le durcissement du ciment intervient lors de la phase de

polymérisation. Celle-ci s'accompagne d'une réaction exothermique avec des pics de température jusqu'à 75°C au centre du corps vertébral.

L'effet analgésique de la VP est essentiellement attribué à la consolidation et la stabilisation de l'os pathologique. Certains auteurs estiment que l'élévation thermique pendant la polymérisation pourrait jouer un rôle analgésique accessoire par destruction de nocicepteurs (13).



Image 2 : imagerie pré opératoire d'une VP.

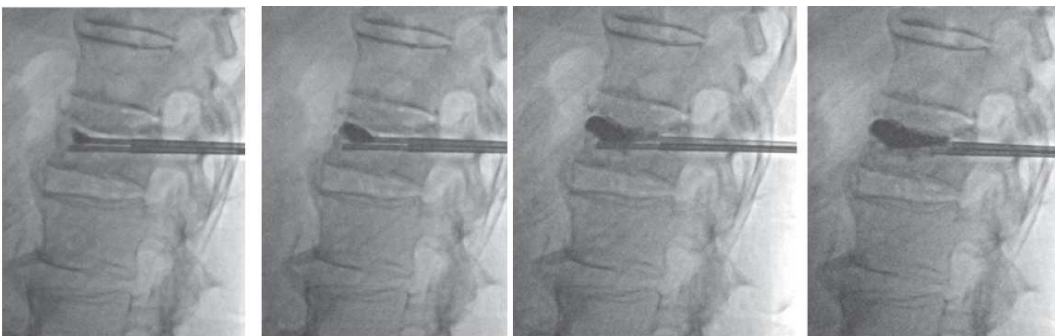


Image 3 : Per geste, remplissage progressif de la vertèbre par le ciment acrylique.



Image 4 : imagerie finale.

1.7. Efficacité

L'objectif premier de cette technique est antalgique : consolider le corps vertébral et soulager les patients invalidés par des douleurs intenses et persistantes. Dans les cas favorables, la consolidation de la fracture et la diminution des douleurs permettent au patient de retrouver rapidement une mobilité (dès 4 - 6 h après le geste).

On sait aussi depuis des études épidémiologiques que les fractures vertébrales ostéoporotiques sont associées à une surmortalité. L'effet d'une vertébroplastie sur la mortalité a même été évalué récemment. Un échantillon de patients issus de la base Médiacre a été suivi pendant deux ans après une fracture vertébrale : 81 662 patients ont eu une VP versus 329 303 patients sans geste de vertébroplastie. Le taux global de survie est plus important dans le groupe vertébroplastie (74,8 % contre 67,4 % à 24 mois, $p < 0,001$). Le risque de décès dans les deux ans est diminué de 44 % dans le groupe vertébroplastie (14).

De nombreuses publications rapportent une amélioration significative et quasi immédiate de la douleur dans plus de 80 % des cas, avec une disparition complète dans plus de 60 % des cas. De plus, la mobilité, la qualité de vie sont améliorées et les doses d'analgésiques fortement réduites. Ces effets sont confirmés lors des suivis à long terme (15).

1.8. Complications de la vertébroplastie

Les complications de la vertébroplastie simple sont bien connues. Elles sont, dans l'ensemble, peu fréquentes et le plus souvent opérateur-dépendantes (16).

Les fuites de ciment peuvent se produire dans l'espace épidual, les foramens et les tissus mous pré ou latéro-vertébraux. Les fuites épidurales ou foraminales peuvent être responsables de compressions nerveuses voisines, mais heureusement, cette complication est exceptionnelle (une incidence inférieure à 5 %, et dans la grande majorité des cas, la chirurgie décompressive n'est pas nécessaire) (17) (18).

De petites fuites veineuses asymptomatiques sont fréquentes et sont expliquées par la densité des plexus périnerveux pré-vertébraux. Les migrations vasculaires de ciment à distance sont plus rares, mais peuvent être sous-estimées. Des micro-embols de ciment dans la vascularisation pulmonaire ne sont pas rares, quand un scanner thoracique sans injection est réalisé après une vertébroplastie (avec des ciments de viscosité faible ou moyenne).

Des embolies pulmonaires sont survenues après la migration de PMMA par vascularisation épidual ou veineuse, mais celles-ci sont rarement cliniquement significatives (19).

Les risques d'extravasation du ciment augmentent avec le nombre de niveaux vertébraux traités.

L'infection est une complication connue (fréquence < 0,5 %). Tous les patients reçoivent une antibioprofylaxie par céphalosporine ou vancomycine en cas d'intolérance à la pénicilline (20).

1.9. Contre-indication de la VP

Les contre-indications absolues sont :

- Fractures vertébrales ostéoporotiques asymptomatiques ou patient amélioré par le traitement médical
- Fracture rachidienne instable
- Ostéomyélite, discite ou infection systémique active
- Allergies au ciment ou produits de contraste

Les contre-indications relatives sont :

- Douleur radiculaire
- Troubles de l'hémostase
- Fracture de la colonne postérieure (risque de fuite de ciment)
- Métastases diffuses (>5)

2. Anesthésie et vertébroplasties percutanées

Actuellement, les vertébroplasties percutanées sont effectuées le plus souvent par anesthésie générale ou par anesthésie locale du trajet, associée à une analgo-sédation intraveineuse ou une anesthésie locale seule.

2.1. Bilan pré-opératoire

Un bilan sanguin pré-opératoire est effectué pour exclure un syndrome inflammatoire, une insuffisance rénale en vue de l'injection de produits de contraste et des troubles de l'hémostase.

En fonction des comorbidités, une évaluation cardiologique est également nécessaire comprenant principalement un électrocardiogramme et une échographie cardiaque.

2.2. Prise en charge au bloc opératoire

Toutes les précautions habituelles liées au décubitus ventral doivent être utilisées, telles que : protection des points de pression, prévention de la traction ou de la compression nerveuse et soins oculaires méticuleux.

Un monitoring hémodynamique est réalisé pendant toute l'intervention.

2.3. Anesthésie Générale

L'anesthésie générale est le plus souvent proposée pour les fractures complexes (e.g. cervicales) ou de plusieurs niveaux (>3) ainsi que pour les patients très anxieux ou non-coopérants. La population concernée est constituée principalement de sujets âgés présentant de nombreuses comorbidités augmentant le risque de l'anesthésie générale, particulièrement de type cardiopulmonaire (18) (21) (22).

L'inconvénient principal de l'anesthésie générale est la difficulté de mettre en évidence d'éventuels symptômes neurologiques per-opératoire par l'interrogatoire du patient.

2.4. Anesthésie locale associée à une sédation

La deuxième technique, majoritairement utilisée aujourd'hui, consiste à associer une anesthésie locale (AL) sur le trajet des trocars à une analgésie intraveineuse par morphiniques. Le Rémifentanil en mode anesthésie intraveineuse à objectif de concentration (AIVOC) cérébrale, est fréquemment proposé pour sa cinétique de courte durée d'action. Le Remifentanil est un morphinique, agoniste des récepteurs μ . Il permet une analgésie dose dépendante sans plateau et une action hypnotique faible. Son pic d'analgésie est atteint après 1,5 min à 2 min. Sa demi-vie est très courte, de 2 à 4 minutes, quelle que soit la durée de perfusion, la fonction rénale et hépatique.

Néanmoins, il a été observé que cette technique d'anesthésie procure souvent une analgésie insuffisante lors de la mise en place des trocars et nécessite l'augmentation des doses de

morphiniques, avec un risque accru de dépression respiratoire voire d'apnée (23) (24). En effet, dans l'étude *Lee et al.*, l'incidence des détresses respiratoires au cours des VP réalisées sous Rémifentanyl est de 15 % (25). Cette étude rapporte également la survenue de nausées et vomissements chez 11 % des patients. La dépression respiratoire (définie par une fréquence respiratoire inférieure à 12 cycles par minute) peut-être sévère et être associée à une hypoxémie (26) (27) (28). Ces conséquences respiratoires semblent nettement plus élevées chez le sujet âgé (29). Ce type de complication peut nécessiter l'interruption du geste, le retournement du patient en décubitus dorsal et la mise en place d'une ventilation manuelle en urgence.

2.5. Anesthésie locale seule

Plusieurs études ont prouvé que l'anesthésie locale seule n'est pas suffisante (30) (31) (32). La douleur est principalement au moment de la mise en place des trocars (31). Les principales études recensées concernent des patients avec un seul niveau de fracture vertébrale (33).

Cette technique d'anesthésie locale peut être associée à un risque de surdosage en anesthésiques locaux. Dans la littérature, un cas de rachianesthésie au cours d'une anesthésie locale a même été rapporté (34).

2.6. Anesthésie locorégionale

Peu d'études se sont intéressées aux techniques d'anesthésie locorégionale au cours des VP.

En 2016, *Apan et al.* ont comparé une technique épidurale classique à une anesthésie générale (associant un hypnotique, un morphinique et un curare nécessitant une intubation oro-trachéale) (22). Cette étude montre que la technique épidurale est associée à une excellente analgésie. Le principal défaut de cette étude est de proposer une anesthésie générale « lourde » pour le groupe contrôle.

Said et al. ont réalisé une étude randomisée comparant une technique d'anesthésie locale à une technique d'anesthésie épidurale classique (35).

Cette étude montre que l'anesthésie épidurale a de meilleurs résultats en termes d'analgésie et de satisfaction du patient. Cette étude présente un biais important en comparant une technique purement locale à une technique locorégionale. En effet, ces deux techniques peuvent difficilement être considérées comme équivalentes.

CHAPITRE 2 : ETUDE DE L'EFFICACITE ET DE LA SECURITE DE L'EPIDURALE RADIOGUIDEE LORS DE LA VERTEBROPLASTIE PERCUTANEE VERSUS LA SEDATION

1. Introduction

Actuellement, les vertébroplasties percutanées (VP) sont effectuées par anesthésie générale ou anesthésie locale et analgésie intraveineuse.

L'anesthésie générale avec ses risques propres, est disproportionnée par rapport à la stimulation nociceptive de ce type de procédure ; d'autant plus que les patients concernés sont souvent âgés et porteurs de multiples comorbidités. L'association anesthésie locale à l'analgésie intraveineuse est actuellement majoritairement utilisée. Néanmoins, cette technique peut être associée, soit à un réel inconfort lors de certaines phases de la procédure (progression du trocart, injection du polymère), soit au contraire, à une dépression respiratoire lors des phases pendant laquelle la stimulation nociceptive est faible (25). L'incidence de ces complications semble plus élevée chez les patients les plus âgés (29).

Les techniques d'anesthésie locorégionale comme la rachianesthésie et l'anesthésie épidurale permettent de s'affranchir de l'utilisation de morphiniques et de ne pas exposer les patients aux risques de dépression respiratoire (24).

Nous avons développé au CHU de Strasbourg une technique d'anesthésie épidurale sous contrôle visuel par fluoroscopie 3D. Nous considérons que cette technique originale est

beaucoup plus sûre que les techniques habituellement proposées. La fluoroscopie 3D permet en effet de visualiser l'endroit exact de l'injection de l'anesthésique local (limitant ainsi les trajets et les injections aberrantes) et la diffusion du produit anesthésique dans l'espace épidural assurant ainsi son efficacité et la juste dose nécessaire. Néanmoins, nous ne disposons d'aucune étude publiée contrôlée et randomisée montrant que la fluoroscopie 3D améliore la prise en charge des patients lors d'une VP.

Notre étude vise à comparer la technique standard (anesthésie locale du trajet associée à une analgésie intraveineuse par Rémifentanil en mode AIVOC cérébrale) (groupe STANDARD) à notre technique originale (anesthésie épidurale sous fluoroscopie associée à une analgésie intraveineuse par Rémifentanil en mode AIVOC cérébrale) (groupe EPI).

Nous formulons l'hypothèse que la technique d'épidurale permet de réaliser une épargne morphinique pendant la VP. Nous nous attendons à une diminution des complications peropératoire dans le groupe EPI avec un patient moins algique. Nous formulons l'hypothèse que la technique épidurale est associée à une diminution des effets secondaires liés à l'utilisation des morphiniques (dépression respiratoire, hypoxémie, nausée-vomissement, prurit).

2. Matériel et méthode

2.1. Type d'étude

Nous avons réalisé une étude ouverte, prospective, randomisée et monocentrique. Elle s'est déroulée du 14 mai 2018 au 14 juin 2019 au Nouvel Hôpital Civil (Hôpitaux Universitaires de Strasbourg).

Notre étude, qui porte la référence 2017-72-2, a été approuvée par le comité d'éthique du SUD EST II le 14 mars 2018 (annexe 1).

La recherche a été menée en conformité avec les principes de la Déclaration d'Helsinki et les bonnes pratiques cliniques.

2.2. Population étudiée

2.2.1 Critères d'inclusion

- Fractures ostéoporotiques de 2 niveaux localisées entre T12 et L5
- Hommes et femmes de plus de 18 ans (sans limite supérieure d'âge)
- Patients affiliés à un régime de sécurité sociale
- Consentement éclairé, daté et signé par le patient

2.2.2 Critères de non-inclusion

- Hommes et femmes de moins de 18 ans
- Femme enceinte ou allaitante

- Sujet sous tutelle, curatelle ou sauvegarde de justice
- Mauvaise compréhension ou coopération
- Trouble de l'hémostase congénital ou acquis (thrombopénie, anticoagulation efficace)
- Syndrome inflammatoire ou infection locale de la zone concernée
- Hypertension intracrânienne
- État de choc ou hypovolémie non contrôlée
- Rétrécissement aortique ou mitral serré, cardiomyopathie obstructive
- Indication de vertébroplastie liée à d'autres causes que fractures ostéoporotiques
- Contre-indication à la radioscopie
- Contre-indication aux anesthésiques locaux utilisés (lidocaïne)
- Contre-indication à l'anesthésie épidurale

2.3. Objectifs de l'étude

2.3.1 Objectif Principal

Montrer que l'anesthésie épidurale sous fluoroscopie était associée à une épargne morphinique pendant la vertébroplastie percutanée (VP).

2.3.2. Objectifs Secondaires

Montrer que l'anesthésie épidurale sous fluoroscopie était associée à :

- Une meilleure analgésie per et post-procédure
- Une diminution des effets secondaires (dépression respiratoire, hypoxémie, prurit, nausées, vomissements)

2.3.3. Critère d'évaluation principal

L'objectif principal de l'étude était de montrer que l'anesthésie épidurale sous fluoroscopie était associée à une épargne morphinique pendant la vertébroplastie. Le critère d'évaluation principal était la quantité de morphiniques (Rémifentanyl) utilisée lors de la procédure : cible (cérébrale) maximale atteinte en mode AIVOC au moment de la vertébroplastie percutanée.

2.3.4 Critères d'évaluation secondaires

- Évaluation de l'analgésie par l'Échelle visuelle analogique (EVA) maximale lors de l'injection du polymère au cours de la première (T1) et de la deuxième vertèbre (T2)
- Effets secondaires des morphiniques (28) :
 - apnée simple (absence de ventilation efficace pendant plus de 10 s) et apnée avec retournement du patient
 - hypoxémie ($SpO_2 < 93\%$ pendant plus de 10 s)
 - augmentation si nécessaire du débit d' O_2 au cours de la procédure et débit d' O_2 lors de l'injection du polymère au cours de la deuxième vertèbre (T2) (en L/min)
 - nausées et vomissements
 - prurit
- Paramètres hémodynamiques en pré-opératoire (T0), per-opératoire (T1=première vertèbre et T2=deuxième vertèbre) et post-opératoire (SSPI) : Fréquence cardiaque

(Fc) en battements par minutes (bpm) et Pression artérielle moyenne (PAM) en mmHg

- Durée de la mise en place de l'anesthésie locale ou épidurale : temps écoulé entre la première ponction (anesthésie locale ou épidurale) et la ponction avec le trocart (en minutes)
- Dose d'anesthésique local utilisée (en mg)
- Comparaison de la durée totale du geste technique selon l'analgésie choisie (en minutes)
- Score de sédation en Salle de Surveillance post interventionnelle (SSPI) (score de Ramsay) (annexe 2)
- Score de satisfaction des patients (échelle de satisfaction IOWA) à la sortie de SSPI (annexe 3)
- Degré de satisfaction du radiologue (NASA task load index) (annexe 4)
- Dose de radiation (en mGy/cm²)
- Durée de radiation (en secondes)

2.4. Déroulement pratique de l'essai

2.4.1. Modalités de recrutement

Le recrutement des patients était assuré par un médecin radiologue au moment de la consultation de radiologie au Nouvel Hôpital Civil. Lors de cette consultation, l'analyse de l'IRM vertébrale était associée à un examen clinique. L'indication de VP était posée lors de cette consultation.

2.4.2 Modalités d'information et de recueil du consentement

Le patient était informé de l'étude par le médecin radiologue lors de la consultation de radiologie et un formulaire d'information lui était remis. Le radiologue prenait le temps nécessaire à la présentation de l'étude et répondait aux questions du patient sur la recherche proposée. Le délai de réflexion laissé au patient s'étendait de la consultation avec le radiologue à la consultation avec l'anesthésiste (le délai entre les 2 consultations pouvait aller de 60 jours à 2 jours). Le consentement était recueilli par un médecin investigateur de l'étude lors de la consultation pré-anesthésique qui a lieu soit la veille soit le matin de l'intervention après vérification du dossier, des critères d'inclusion et de non-inclusion et de l'éventuelle contre-indication à l'intervention. Les consultations pré-anesthésiques avaient lieu en salle d'accueil du service de radiologie interventionnel du Nouvel Hôpital Civil. La date à laquelle le sujet a accepté de participer à la recherche était notée dans le dossier médical, de même, que la date éventuelle d'opposition à sa participation, le cas échéant.

Toutes les informations liées au diagnostic et à la procédure pouvaient être révélées aux patients.

Il n'y a pas eu de versement d'indemnité compensatoire liée à la participation à la recherche.

2.4.3. Randomisation

Le médecin anesthésiste-réanimateur vérifiait les critères d'inclusion et de non-inclusion lors de la visite pré-anesthésique (le jour de l'intervention). La randomisation était effectuée par

le médecin anesthésiste référant via Internet par la plateforme Cleanweb, à laquelle pouvaient accéder les investigateurs ou une personne désignée à l'aide de code d'accès personnels. L'équipe investigatrice ainsi que le promoteur recevaient un mail de confirmation de la randomisation.

2.4.4. Description des visites

Visite de pré-inclusion

La visite de pré-inclusion avait lieu entre deux mois et deux jours avant la visite d'inclusion.

Le patient était vu en consultation par le médecin radiologue pour poser l'indication de VP au décours d'un examen clinique et de l'analyse de l'IRM vertébral du patient.

Si le patient répondait aux critères d'éligibilité de la recherche, le radiologue investigateur proposait au patient de participer à l'étude et celui-ci recevait une information claire et adaptée. Une note d'information présentant la recherche lui était remise.

Visite d'inclusion

La visite d'inclusion s'effectuait lors de la visite pré-anesthésique la veille ou le jour du geste chirurgical en salle d'accueil du service de radiologie interventionnel. Après vérification des critères d'inclusion et de non-inclusion, le médecin investigateur procédait à la signature du consentement, ceci avant toute procédure. Le déroulement exact de la procédure était expliqué au patient ainsi que les modalités de recours en cas d'échec de la technique proposée (renforcement de l'anesthésie locale, de l'anesthésie intraveineuse voir recours à l'anesthésie générale).

Un test de grossesse était réalisé chez toutes les femmes en âge de procréer afin de s'assurer qu'il n'y avait pas de grossesse en cours.

Le médecin procédait à un examen clinique complet du patient et collectait :

- Les données cliniques : âge, poids, taille, Indice Masse Corporelle (IMC) et ASA (physical status classification system)
- Les antécédents médicaux : HTA, diabète, maladie respiratoire, syndrome d'apnées obstructives du sommeil, dépendance aux morphiniques et maladie thromboembolique
- L'histoire de la maladie ainsi que la localisation de la fracture ostéoporotique
- Les données de l'examen clinique
- Présence d'une prémédication (molécule et posologie)

Visite de suivi

- Visite pré-opératoire T0 :

Le patient était accompagné par l'anesthésiste lors de l'installation sur la table opératoire, dans la salle de radiologie interventionnelle.

Les paramètres suivants étaient collectés :

- Échelle visuelle d'analgésie EVA
- Recueil des paramètres cliniques : pression artérielle moyenne, fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, saturation percutanée en oxygène, monitoring du CO₂ expiré (etCO₂)
- Le recueil des évènements indésirables

- Visite per-opératoire T1 et T2 :

Le patient était installé en décubitus ventral. Le geste chirurgical était effectué avec asepsie chirurgicale. Une surveillance avec scope était assurée et les paramètres suivants étaient relevés toutes les 5 minutes : pression artérielle non invasive, saturation per-cutanée en oxygène, fréquence respiratoire, monitoring du CO₂ expiré grâce à des lunettes à capnographie. Le soluté de remplissage était adapté selon le terrain, l'oxygénothérapie était réglée sur un débit pour une SpO₂ = 95 %. Un traitement en prévention des nausées vomissements post-opératoire était administré (Droperidol 1,25 mg à l'induction), ainsi qu'une analgésie par Paracétamol (1g) en systématique.

Pour le groupe « STANDARD »:

- Anesthésie locale (Lidocaïne 1 %) par le radiologue
- Analgésie complémentaire par voie intraveineuse : Rémifentanil mode AIVOC cérébrale cible 0,5 puis adaptation selon les besoins du patient (évaluation de l'EVA lors de la mise en place des trocarts et du ciment à chaque niveau). La cible était ajustée pour obtenir une EVA inférieure à 4

Pour le groupe « EPI » :

- Anesthésie épidurale
 - Insertion d'une aiguille de Gauge 22 dans l'espace épidural sous radio-contrôle par le radiologue, puis vérification de la bonne localisation par

injection de sérum physiologique et produit de contraste en fluoroscopie 3D (« roll »)

- Injection de 10 – 15 ml de Lidocaïne 1 % selon le territoire à couvrir, la taille du patient et la diffusion observée en fluoroscopie
- Respect du temps d'installation de l'analgésie épidurale et vérification par test de chaud-froid et/ou pincement
- Analgésie complémentaire par voie intraveineuse :
Rémifentanil mode AIVOC cérébrale cible 0,5 puis adaptation selon les besoins du patient si nécessaire (EVA lors de la mise en place des trocarts et du ciment à chaque niveau). La cible était ajustée pour obtenir une EVA inférieure à 4



Image 5 : Visualisation de la progression de l'aiguille dans l'espace épidurale sous radio contrôle.

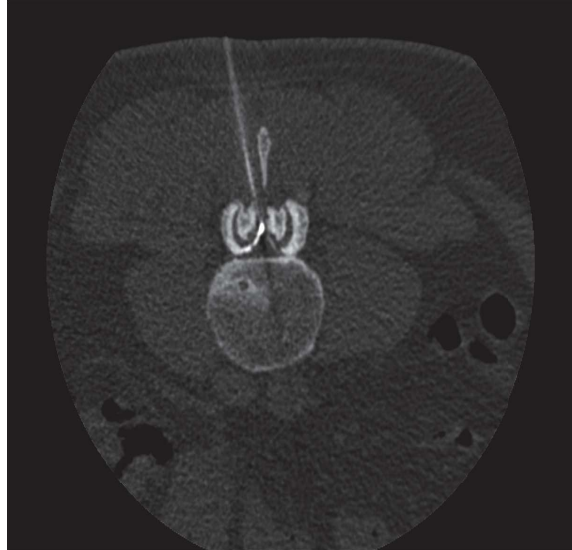


Image 6 : Injection du sérum physiologique et du produit de contraste dans l'espace épidurale avec contrôle par fluoroscopie 3D.

Les données suivantes étaient collectées pour tous les patients :

- Échelle d'analgésie EVA au moment de l'injection du ciment au niveau de la vertèbre 1 (T1) puis au moment de l'injection du ciment au niveau de la vertèbre 2 (T2)
- Recueil des paramètres cliniques : pression artérielle moyenne, fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, saturation percutanée en oxygène, monitoring du CO₂ expiré (etCO₂) lors de la procédure (T1 et T2)
- Cible morphinique (Rémifentanyl) en mode AIVOC, au moment de l'injection de ciment pour la vertèbre 1 (T1) et pour la vertèbre 2 (T2), avec pour objectif une EVA inférieure ou égale à 4
- Durée de la mise en place de l'anesthésie locale et de l'anesthésie épidurale (en minutes)
- Dose maximum d'anesthésique local utilisé pendant toute la procédure (en mg)

- Augmentation du débit d'oxygène si nécessaire et débit d'oxygène au moment de l'injection du ciment pour la deuxième vertèbre (T2)
- Le recueil des événements indésirables liés aux morphiniques ou à la procédure.
- Dose de radiation (en mGy/cm²)
- Durée de radiation (en secondes)

Définition des critères de jugements :

- L'apnée était définie par l'absence de ventilation efficace pendant plus de 10 secondes, visualisée par l'absence d'EtCO₂
- La désaturation en oxygène ou hypoxémie était définie par une SpO₂ < 93 % pendant plus de 10 secondes (28)

- Visite « SSPI » :

A la fin de la procédure chirurgicale, le patient était emmené en SSPI. Après installation du patient, les paramètres suivants étaient recueillis :

- Échelle visuelle d'analgésie EVA
- Recueil des paramètres cliniques pression artérielle moyenne, fréquence respiratoire, fréquence cardiaque, saturation percutanée en oxygène
- Score de sédation (score de Ramsay)
- Le recueil des événements indésirables par l'infirmière: nausées et vomissements, prurit
- Score de satisfaction du patient avec l'anesthésie (IOWA)
- Score de satisfaction du chirurgien (échelle Nasa Task Load index TLX)

Visite de fin de la recherche

Elle avait lieu au même moment que la visite de suivi en SSPI.

2.4.5. Chronologie des actes :

VISITES	Pré-sélection (consultation de radiologie)	Inclusion (consultation pré- anesthésique)	Pré opérateur (T0)	Injection Ciment 1 ^{ère} vertèbre (T1)	Injection Ciment 2 ^{ème} vertèbre (T2)	Entrée SSPI	Sortie SSPI
Jours	De J-60 à J-2	J0	J0				+1h post procédure
Information du sujet	X						
Critères d'éligibilité	X	X					
Consentement éclairé signé		X					
Randomisation		X					
Examen clinique		X					X
Recueil données cliniques (âge, poids, taille, IMC, ASA, antécédents médicaux...)		X					
Recueil de l'EVA			X	X	X	X	X
Paramètres cliniques (PAM, FR, Fc, SpO ₂ , CO ₂ et)			X	X	X	X	X
Cible Rémifentanil AIVOC maximum atteinte				X	X		
Effets secondaires des morphiniques				X	X	X	X
Durée de la mise en place de l'AL et de l'anesthésie épidurale			X				
Dose AL maximum utilisée					X		
Score de sédation (Ramsay)						X	
Score de satisfaction du patient (IOWA)							X
Score de satisfaction du radiologue (NASA)						X	
Dose de radiation						X	
Durée de radiation						X	
Recueil des événements indésirables			X	X	X	X	X

*SSPI = Salle de surveillance post-interventionnelle, IMC = indice de masse corporelle, ASA = American Society of Anesthesiology, EVA = échelle visuelle analogique, FR = Fréquence respiratoire, Fc = Fréquence cardiaque, SpO₂ = Saturation per cutané en oxygène, CO₂et = End tidal CO₂, AL = anesthésiques locaux, AIVOC = Anesthésie intraveineuse à objectif de concentration

2.5. Analyse statistique

Les résultats sont exprimés en moyenne \pm écart type. Les variables qualitatives étaient comparées entre les deux groupes à l'aide d'un test de Fischer. Les variables quantitatives étaient comparées par un test de Mann-Whitney. Les paramètres mesurés plusieurs fois au cours du temps étaient testés à l'aide d'un modèle mixte linéaire par estimation du maximum de vraisemblance restreint (REML). Une valeur de $p < 0,05$ était considérée comme significative.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le programme de statistique GraphPad Prism version 8.0.0 for Windows (GraphPad Software, San Diego, California USA, www.graphpad.com).

3. Résultats

3.1. Données démographiques

Nous avons inclus 23 patients, 13 dans le groupe STANDARD et 10 dans le groupe EPI. Deux patients dans le groupe Standard ont été exclus en raison de pertes de données. Dans le groupe EPI, une patiente a été exclue du fait du changement d'indication de la VP.

Les données démographiques sont décrites dans le tableau 1. Les deux groupes étaient strictement comparables (figure 1). Les patients étaient classés ASA II ou III.

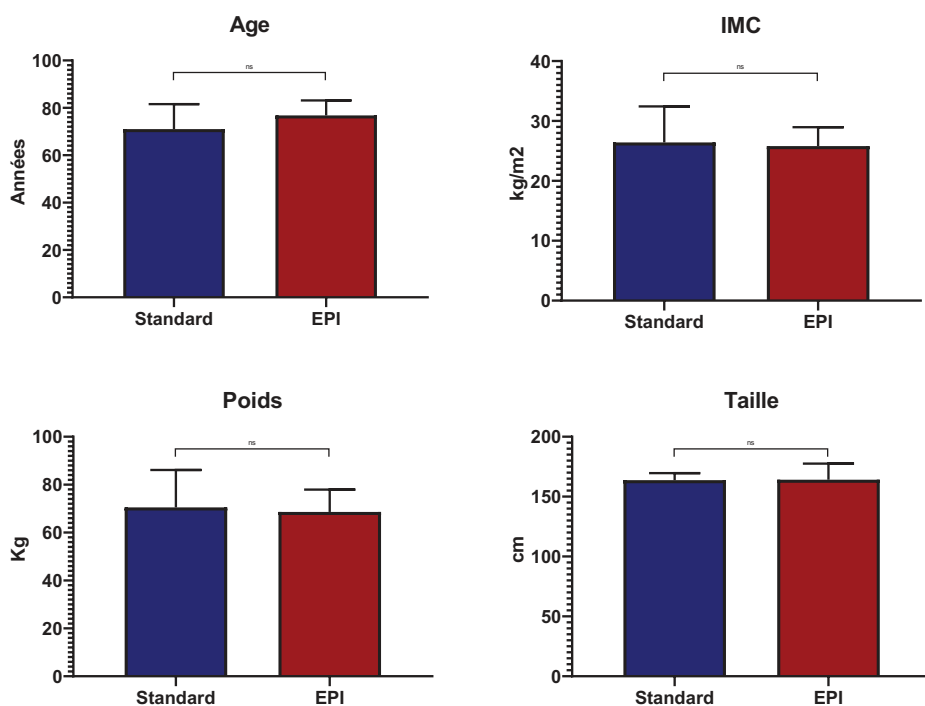


Figure 1 : Données démographiques

		<i>Standard</i>	<i>EPI</i>
Démographiques	Sexe (H)	5 (38%)	3 (30%)
	Sexe (F)	8 (62%)	7 (70%)
	Age (années)	71±7	77±5
	Poids (kg)	70±11	69±6
	Taille (cm)	164±9	164±22
	IMC (kg/m ²)	26±2	26±1
	Antécédents	Score ASA II	6 (58%)
ASA III		5 (42%)	2 (20%)
Pathologie respiratoire		3 (23%)	3 (30%)
SAOS		1 (8%)	2 (20%)
HTA		6 (46%)	7 (70%)
Diabète		12 (92%)	8 (80%)
Maladie thromboembolique		9 (69%)	8 (80%)

Tableau 1 : Caractéristiques des données démographiques

*IMC= indice de masse corporelle, ASA= physical status classification system, SAOS= syndrome d'apnées aiguës du sommeil, HTA= hypertension artérielle.

3.2. Cible maximale de Rémifentanyl (critère de jugement principal)

Le groupe EPI avait une cible de Rémifentanyl maximale significativement plus basse que celle du groupe Standard, respectivement 2,8 versus 1,2 (**p=0,001**) (tableau 2 et figure 2).

Dans le groupe EPI, la cible de Rémifentanyl était systématiquement plus basse, quel que soit le moment de l'intervention (tableau 2 et figure 3).

		<i>Standard</i>	<i>EPI</i>	<i>p</i>
Rémifentanyl	Cible maximale	2,8±1,1	1,2±0,6	0,001
	Cible à T1	2,5±1,1	1,2±0,6	0,6422*
	Cible à T2	2,7±1,1	1,1±0,6	0,0037**
				0,6157***

Tableau 2: Cible de Rémifentanyl en mode AIVOC cérébrale

*effet du temps, ** effet du groupe, *** effet du temps et du groupe (modèle mixte)

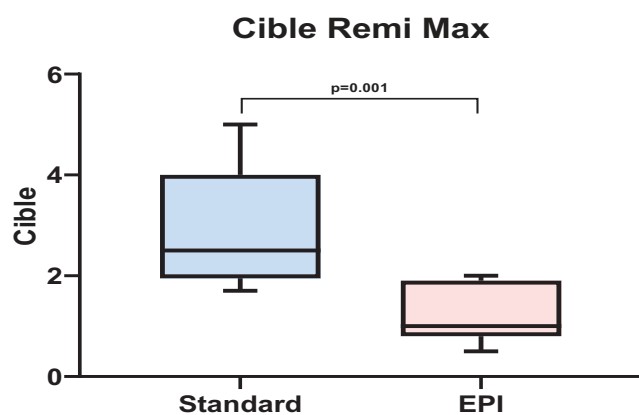


Figure 2 : Cible maximale de Rémifentanyl en mode AIVOC cérébrale au cours de la procédure

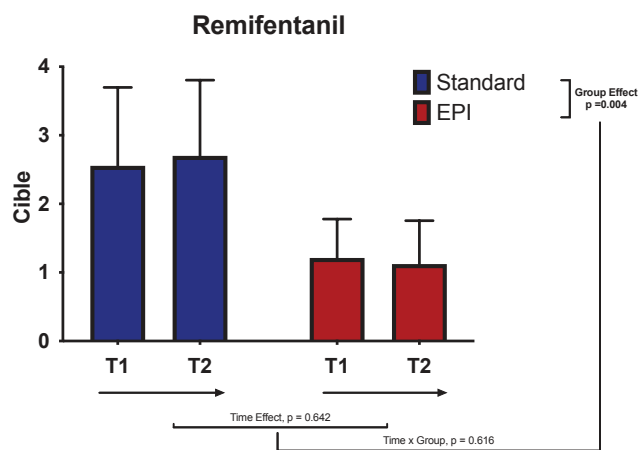


Figure 3 : Cible de Rémifentanyl en mode AIVOC cérébrale au temps T1 et T2

3.3. Critères de jugement secondaires

Parmi les complications liées aux morphiniques, nous n'avons pas observé de différence significative entre les deux groupes (tableau 3). Quarante-cinq pour cent des patients ont eu une apnée dans le groupe Standard versus 33 % dans le groupe EPI ($p=0,999$). Un seul patient a dû être retourné et mis en décubitus dorsal pour réaliser une ventilation manuelle efficace dans le groupe Standard. Les débits d'oxygénothérapie au moment de l'injection du ciment au cours de la deuxième vertèbre étaient plus élevés dans le groupe Standard 3,6L/min versus 3 L/min, mais sans différence significative ($p=0,987$).

Quinze pour cent des patients dans le groupe Standard ont eu des complications digestives de type nausées ou vomissements contre 10 % dans le groupe EPI sans différence significative ($p=0,999$). Un patient dans le groupe Standard s'est plaint de complications cutanées de type prurit ($p=0,999$).

		<i>Standard</i>	<i>EPI</i>	<i>p</i>
Complications	Respiratoires			
	Apnées	5 (45%)	3 (33%)	0,999
	dont apnées ayant nécessité une intervention	1 (9%)	0	0,999
	Hypoxémie	1 (10%)	0	0,999
	Augmentation de l'oxygénothérapie	2 (18%)	2 (22%)	0,999
	Oxygénothérapie T2 (L/min)	3,6±1,2	3±0,7	0,987
	Digestives			
	Nausées et vomissements	2 (15%)	1 (10%)	0,999
Cutanées				
Prurit	1 (8%)	0	0,999	

Tableau 3 : Complications liées aux morphiniques

Concernant les données hémodynamiques, il n'y avait pas de différence significative entre les moyennes des PAM des deux groupes ($p=0,149$) (tableau 4 et figure 4). Cependant, la variation de la PAM en fonction du temps était significativement différente : la PAM diminuait progressivement entre T0 et SSPI dans le groupe Standard alors qu'elle augmentait à partir de T1 dans le groupe EPI ($p=0,028$; figure 4).

La Fréquence cardiaque n'était pas significativement différente entre les deux groupes ($p=0,169$). Par contre, la fréquence cardiaque variait de façon significative au cours du temps ($p=0,025$) et la variation de Fc était différente dans les deux groupes : augmentation jusqu'à T2 dans le groupe standard vs baisse entre T0 et les autres temps de mesure dans le groupe EPI ($p=0,011$) (tableau 4 et figure 5).

Le tableau 4 rapporte les tendances hémodynamiques au cours de la procédure.

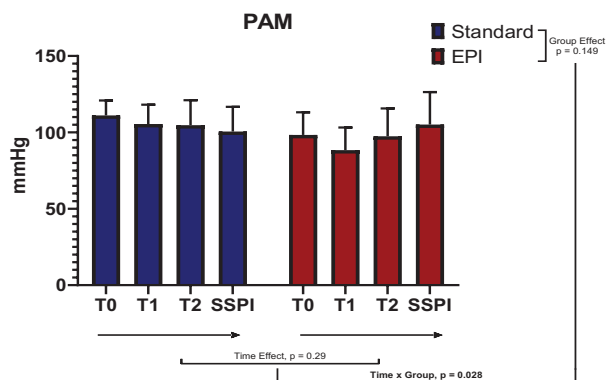


Figure 4 : Pression artérielle moyenne (PAM) en mmHg au cours de la procédure (T0, T1, T2 et SSPI)

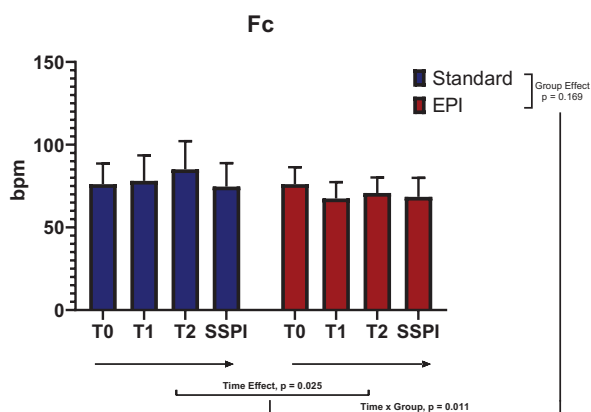


Figure 5 : Fréquence cardiaque (Fc) en bpm au cours de la procédure (T0, T1, T2 et SSPI)

		Standard	EPI	p	
Données hémodynamiques	PAM (mmHg)	T0	111±11	98±14	
		T1	105±13	88±15	0,2091*
		T2	105±16	97±18	0,1489**
		SSPI	100±16	105±21	0,0281***
	Fc (bpm)	T0	76±9	76±8	
		T1	78±15	67±10	0,0248*
		T2	85±17	71±9	0,169**
		SSPI	75±14	68±11	0,0112***

Tableau 4 : Tendances hémodynamiques

*effet du temps, ** effet du groupe, *** effet du temps et du groupe (modèle mixte)

Le temps d'installation de l'anesthésique local dans les deux groupes était comparable ($p=0,481$). Dans le groupe EPI, la dose totale de Xylocaïne était significativement inférieure à celle du groupe Standard avec des moyennes respectives de 11 mg et 21 mg ($p<0,001$) (figure 6). Les patients dans le groupe EPI n'étaient pas plus exposés aux radiations que dans le groupe Standard (figure 7). La durée de radiation était quant à elle supérieure dans le Groupe EPI par rapport à celle dans le groupe Standard ($p=0,04$) (figure 8).

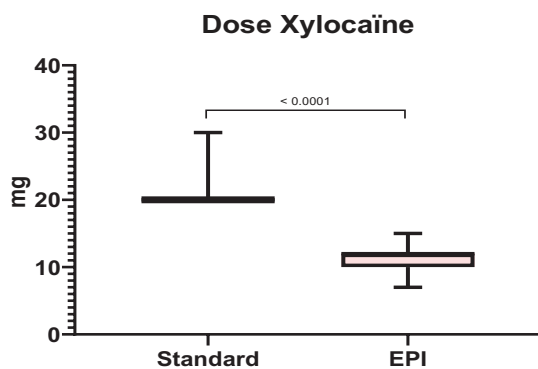


Figure 6 : Dose totale de Xylocaïne en mg

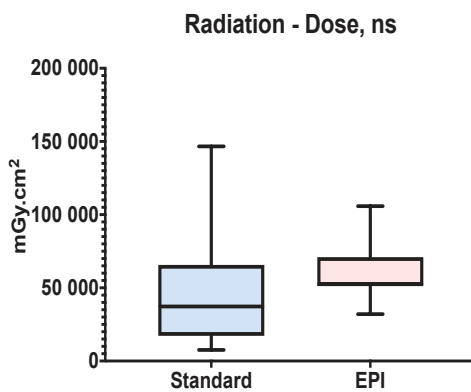


Figure 7 : Dose de radiation en mGy/cm²

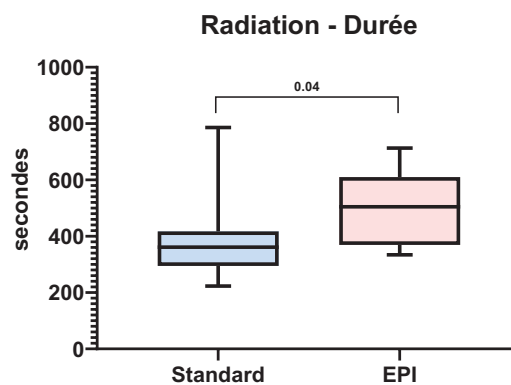


Figure 8 : Durée de radiation en secondes

Il n'y avait pas de différence significative de durée de procédure dans les deux groupes ($p=0,443$) (figure 9).

Les caractéristiques des procédures sont rapportées dans le tableau 5.

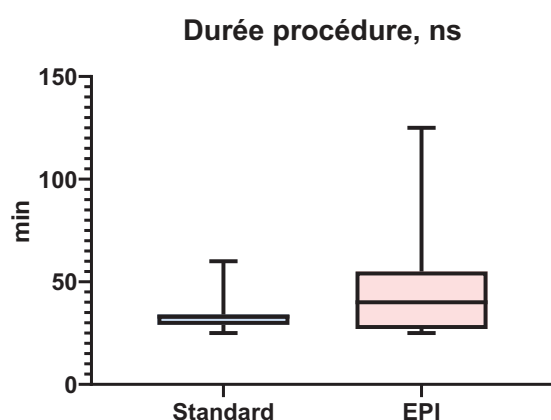


Figure 9 : Durée de la procédure en minutes

			<i>Standard</i>	<i>EPI</i>	<i>p</i>
Procédure	Xylocaïne	Durée injection (min)	3,5±0,9	3±1,2	0,481
		Dose totale (mg)	21±3	11±2	<0,001
	Radiation	Durée (s)	392±146	504±130	0,04
		Dose (mGy/cm ²)	46 250±37 975	61 000±19 950	0,186
	Durée totale (min)	Durée totale (min)	34±10	48±31	0,443

Tableau 5 : Caractéristiques de la procédure

Dans le groupe Standard, 40 % des patients présentaient une EVA supérieure ou égale à 4 contre 22,2 % dans le groupe EPI au moment du geste sur la deuxième vertèbre ($p=0,628$). (tableau 6) Dans le groupe EPI, l'EVA ne dépassait jamais 4 au moment de la procédure. (figure 10). La consommation d'antalgiques au réveil n'était pas statistiquement significative dans les deux groupes ($p=0,999$). Il n'y avait pas de différence de niveau de sédation des patients à l'arrivée en SSPI.

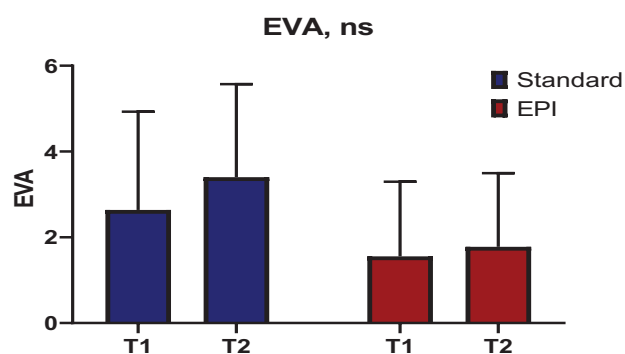


Figure 10 : EVA au cours de la procédure

			<i>Standard</i>	<i>EPI</i>	<i>p</i>
Analgésie & sédation	EVA per-procédure	EVA T1 (score)	2,6±2,3	1,6±1,7	0,0513*
		EVA T2 (score)	3,4±2,2	1,8±1,7	0,1895** 0,4131***
	EVA > 4 à T1	4 (36%)	2 (22%)	0,999	
	EVA > 4 à T2	4 (40%)	2 (22%)	0,628	
	Sédation	Score de Ramsay = 0	9 (64%)	6 (56%)	0,675
	Score de Ramsay = 1	4 (36%)	4 (44%)		
Analgésie SSPI	Nb de patients	3 (27%)	4 (44%)	0,999	

Tableau 6: Analgésie au cours de la procédure et sédation à l'arrivée en SSPI

*effet du temps, ** effet du groupe, *** effet du temps et du groupe (modèle mixte)

Les patients étaient significativement plus satisfaits dans le groupe EPI, la moyenne du score IOWA atteignait 57,4. Dans le groupe Standard, la moyenne était de 49 (**p=0,032**) (tableau 7 et figure 11/12). L'analyse détaillée du score IOWA ne permet pas de mettre en évidence de différence significative sur l'un des dix paramètres testés par le score IOWA (effet question x groupe : p=0,849, tableau 7 et figure 11).

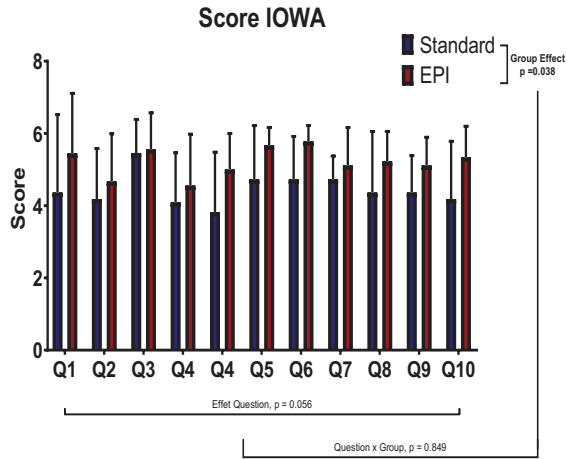


Figure 11 : Score de satisfaction du patient IOWA

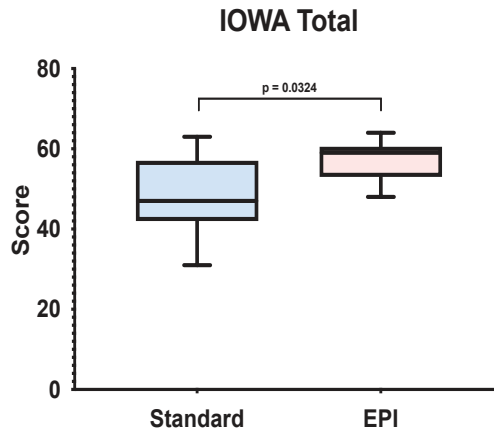


Figure 12 : Score total IOWA

Le score de NASA réalisé auprès des médecins radiologues était comparable dans les deux groupes ($p=0,064$) (tableau 7 et figure 13).

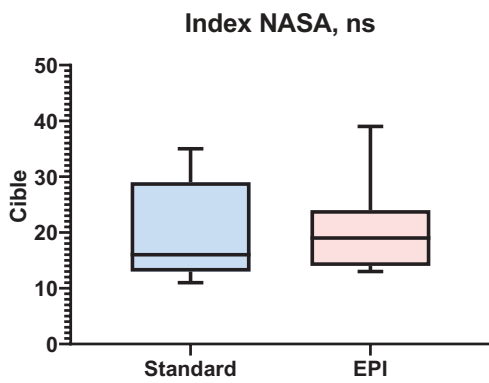


Figure 13 : Score NASA

		<i>Standard</i>	<i>EPI</i>	<i>p</i>	
Satisfaction	Patient	Score IOWA (total)	49±10	57±6	0,032
		IOWA Q1	4,4±2,2	5,4±1,7	
		IOWA Q2	4,2±1,4	4,7±1,3	
		IOWA Q3	5,5±0,9	5,6±1	
		IOWA Q4	4,1±1,4	4,6±1,4	
		IOWA Q5	3,8±1,7	5±1	
		IOWA Q6	4,7±1,5	5,7±0,5	
		IOWA Q7	4,7±1,2	5,8±0,4	0,0564 ^{\$}
		IOWA Q8	4,7±0,6	5,1±1,1	0,0381 ^{\$\$}
		IOWA Q9	4,4±1,7	5,2±0,8	0,849 ^{\$\$\$}
		IOWA Q10	4,4±1	5,1±0,8	
		IOWA Q11	4,2±1,6	5,3±0,9	
	Médecin radiologue	Index NASA	20±9	21±8	0,64

Tableau 7 : Satisfaction patient et médecin radiologue

*Analyses du score IOWA en fonction de la question et du groupe : \$ effet question, \$\$ effet groupe, \$\$\$ effet question x groupe (mixed model)

4. Discussion

Notre étude randomisée met en évidence que la VP sous épидurale radioguidée associe une excellente analgésie, une meilleure satisfaction du patient et une diminution franche des besoins en morphiniques. Nous n'avons pas recensé de complications per ou post-opératoire lié au geste, excepté une difficulté de ponction dans le groupe EPI.

Justification de la méthodologie :

Nous avons ciblé une population présentant des fractures ostéoporotiques de deux niveaux vertébrales, car il s'agit d'une population courante dans la pratique clinique, comme cela a été rapporté par *Lee et al.* (25). Cette catégorie de patients nécessite souvent une dose élevée de morphiniques au moment de la VP, pour atteindre une EVA inférieure à 4. Au-delà de deux fractures vertébrales, une anesthésie générale est souvent réalisée.

Nous avons pris le choix que l'épidurale soit réalisée par notre équipe de radiologie et non par nos soins. En effet, certaines équipes proposent la mise en place d'un cathéter épидural ou une injection épидurale unique en préopératoire de la VP (22) (35). Ce geste, réalisé par un anesthésiste, utilise la technique classique du mandrin liquide et de la « perte de résistance » au moment du passage dans l'espace épидural, qui permet ainsi de reconnaître la bonne localisation. Mais elle comporte des risques, car il s'agit d'une technique « à l'aveugle » (35). Dans notre étude, nous avons opté pour la mise en place de l'anesthésie épидurale par le radiologue lors de la procédure pour les raisons suivantes :

-Une optimisation de l'organisation de travail avec un gain de temps, car le patient est

d'emblée installé en décubitus ventral avec la mise en place d'un seul champ stérile pour toute la procédure

-Une amélioration de la sécurité du geste : le repérage de l'espace épidural étant une technique régulièrement pratiquée et parfaitement maîtrisée par les radiologues interventionnels, elle permet d'approcher l'espace épidural sous contrôle visuel, de vérifier la bonne position de l'aiguille de ponction ainsi que la diffusion correcte de l'anesthésique local en injectant un produit de contraste (visualisation en 3D° par fluoroscopie « roll »). Le contrôle radiologique permet également de prédire certaines difficultés techniques (calcifications, espaces inter-épineux trop étroits...) et offre la possibilité de choisir l'espace inter-épineux le plus adapté. Par ailleurs, l'aiguille utilisée par les radiologues est plus fine avec un diamètre de Gauge 22 en comparaison à celle habituellement utilisée avec la technique de perte de résistance qui est de Gauge 18 (22)(35). Les conséquences d'une brèche dure-mérienne accidentelle devraient être moindres, si elles se produisent, car la technique est sous radio-contrôle avec une aiguille plus petite (36).

Enfin, l'observation de la diffusion de l'anesthésique local permet de limiter la dose aux stricts besoins, pour couvrir seulement le territoire concerné et éviter un surdosage (37).

L'injection épidurale peut provoquer un bloc moteur complet ou partiel, non gênant pour la procédure. Nous avons ainsi opté pour l'utilisation de la Lidocaïne 1 % en raison de son délai d'action rapide (5 à 15 minutes) et de sa courte demi-vie. L'efficacité de la Lidocaïne est limitée à 1-2 heures et n'entraîne pas de bloc moteur au-delà d'une heure, donc sans conséquence après la procédure. Deux autres études, évaluant l'efficacité de l'épidurale, ont

utilisé la Levobupivacaïne 0,25 % ou 0,5 %, qui comporte un délai d'installation plus long (10 à 20 minutes) et un risque de bloc moteur jusqu'à 200 minutes (22) (35).

Par ailleurs, la Lidocaïne a une toxicité sur les fibres nerveuses quand l'injection est réalisée dans l'espace intrathécale. Grâce au contrôle radiologique, le risque d'injection dans l'espace intrarachidien est quasi inexistant contrairement à la technique de perte de résistance.

Notre critère de jugement principal était la cible maximale de morphiniques en mode AIVOC cérébrale au moment de la mise en place du ciment des deux vertèbres et non l'EVA comme souvent utilisés dans de nombreuses études (38) (33) (32). A notre connaissance, aucune autre étude n'a utilisé ce critère de jugement.

En effet, nous avons considéré le critère EVA inadapté et insuffisant pour notre étude en tant que critère de jugement principal. L'objectif de l'anesthésiste est de maintenir une EVA inférieure à 4. Il adapte, en fonction des paramètres hémodynamiques et du ressenti du patient, la cible AIVOC de Rémifentanil.

Nous n'avons également pas pris la dose totale en Rémifentanil, car les temps de procédures diffèrent entre chaque patient.

Notre protocole d'anesthésie a été strictement respecté dans les deux groupes. Les patients ont tous bénéficié de la même analgésie comprenant du Rémifentanil en AIVOC cérébrale avec une cible débutant à 0,5 et une dose de Droleptan à 1,25 mg, utilisé dans notre protocole de service. En l'absence de contre-indication, notamment par l'analyse de l'électrocardiogramme en pré-opératoire et l'élimination des QT longs congénitaux ou acquis, son administration était réalisée pour son effet anti-émétique et sédatif. La cible de

Rémifentanil était ensuite ajustée avec pour objectif une EVA inférieure à 4. Aucun autre hypnotique ni morphinique n'a été administré. Seul le paracétamol était utilisé en antalgique.

L'utilisation du Droleptan est très discutable. Premièrement, le Droleptan est recommandé dans la prophylaxie des nausées et vomissements post-opératoires (NVPO) chez les patients à haut risque, et pour le traitement des NVPO (39). Dans notre étude, le Droleptan a été systématiquement administré sans prendre en compte le score Apfel (40). Deuxièmement, d'après les recommandations, la dose minimale efficace de Droleptan doit être administrée et être associée avec la Dexaméthasone chez les patients à hauts risques. Tous les patients, dans notre étude, ont eu une dose unique de 1,25 mg. Pour finir, malgré son utilisation, nous avons observé des nausées-vomissements chez trois patients (deux dans le groupe Standard et un dans le groupe EPI), soit 13 % de l'ensemble de la population étudiée. *Lee et al.* ont observé dans une étude similaire 11 % de nausées-vomissements chez les patients sous Rémifentanil alors qu'aucun anti-émétique n'était utilisé (25).

Avantages de notre technique :

Notre étude met en évidence que l'épidurale permet une épargne morphinique significative tout en garantissant une bonne analgésie. En effet, l'EVA per opératoire dans le groupe EPI est inférieure à celle du groupe Standard (de façon non significative) et ne dépasse jamais le seuil de 4. Malgré des cibles morphiniques supérieures dans le groupe Standard, le contrôle de l'analgésie est dans certains cas insuffisant. En effet, à la question 5 du score IOWA « J'ai eu mal ? », la moyenne dans le groupe EPI est de 5 ce qui signifie « Pas d'accord ». Dans le groupe Standard, la moyenne à cette question est de 3,8 avec une note de 3 correspondant

à « Plutôt d'accord ». *Said et al.* ont retrouvé des résultats comparables avec une EVA moyenne autour de 3 pouvant aller à 5 chez les patients équipés d'un cathéter dans l'espace épidurale (35). *Apan et al.* rapportent également une EVA inférieure à 3 dans le groupe épidurale, mais souvent obtenue grâce à l'ajout de morphiniques intraveineux (22).

L'épidurale peut provoquer un bloc du système sympathique et entraîner une hypotension artérielle. Nos résultats montrent que les patients du groupe EPI ont des PAM comparables à ceux du groupe Standard avec une hémodynamique bien conservée. La préservation d'une bonne hémodynamique a déjà été soulignée dans les précédentes études (22) (35). Cependant, nous n'avons pas la connaissance d'administration de vasopresseurs au cours de notre étude, qui pourrait être un biais à l'analyse de ce résultat.

Nous notons une augmentation de la fréquence cardiaque de plus de 15 % au cours de la VP au moment de T2 dans le groupe Standard. Nous pouvons supposer que cette réaction est un reflet indirect de la réponse de l'organisme à la douleur. Dans le groupe EPI, la fréquence cardiaque reste stable avec une moyenne autour de 70 bpm. *Said et al.* avait montré une baisse significative de la fréquence cardiaque dans le groupe épidurale par rapport au groupe AL (35).

Par ailleurs, la technique d'épidurale radioguidée nécessite une ponction unique contrairement à la technique standard qui oblige l'injection d'anesthésique local à chaque niveau. Nous relevons que les doses de l'anesthésique local sont ainsi fortement réduites dans le groupe EPI. La durée de mise en place de l'anesthésie locale est quant à elle comparable dans les deux groupes.

La différence des temps de procédure entre les deux techniques n'est pas significative. Nous en déduisons que la ponction dans l'espace épidural n'allonge pas le temps de procédure.

Nous pouvons observer par le recueil du score IOWA que les patients sont très satisfaits dans le groupe EPI avec une note moyenne supérieure à 54 et souhaiteraient avoir la même anesthésie en cas de nouvelles procédures. *Said et al.* observait également un score de satisfaction supérieur dans le groupe épidurale par rapport au groupe anesthésie locale (35).

Le score de NASA TLX, recueillant le ressenti du médecin radiologue, est comparable dans les deux groupes. Ce résultat indique que les médecins radiologues n'ont pas trouvé que la technique d'épidurale radioguidée demandait une exigence « physique, mentale ou temporelle » plus importante lors de la procédure.

Parmi les limites de l'étude nous pouvons retenir les points suivants :

Nous avons inclus seulement 23 patients, 13 dans le groupe Standard et 10 dans le groupe EPI. Nous avons dû réaliser une anesthésie générale chez 2 patients dans le groupe Standard en raison de leur manque de coopération. Dans le groupe EPI, l'indication de la VP a été modifiée chez une patiente. Ces patients ont été exclus de l'analyse. Il s'agit d'un petit effectif. Malgré ce faible effectif, lors de l'analyse intermédiaire, notre critère de jugement principal était largement significatif, nous permettant de clôturer l'étude.

Cependant, l'analyse des résultats des critères de jugements secondaires est à interpréter avec soin en raison du faible effectif.

Notre étude est monocentrique. Les radiologues de notre CHU sont familiers avec cette technique d'injection dans l'espace épidural. Ils pratiquent couramment des injections de corticoïdes dans le traitement des rachialgies chroniques. L'extrapolation aux autres centres est à réaliser avec précaution.

Notre étude n'est pas réalisée en aveugle. Nous pouvons supposer une augmentation moindre de la Cible AIVOC de Rémifentanil chez les patients ayant bénéficié de la technique épidurale radioguidée.

Nous nous attendions à observer plus d'effets secondaires liés aux morphiniques. Une étude récente a montré un risque de dépression respiratoire plus important dans le groupe Rémifentanil (environ 15 %) comparé au groupe Dexmedetomidine au cours des VP (25). Cependant, tous les patients dans cette étude bénéficiaient d'un bolus de Propofol de 0,3mg/kg, or c'est un hypnotique pouvant entraîner des dépressions respiratoires. Par ailleurs, les auteurs définissaient la dépression respiratoire par une fréquence respiratoire inférieure à 12/min, quelle qu'en soit la durée. Nous avons choisi dans notre étude l'apnée comme critère de jugement (absence de ventilation efficace pendant plus de 10 secondes, en analysant la courbe de capnographie). Nous pouvons supposer que dans notre étude l'anesthésiste stimulait le patient dès l'absence de ventilation efficace ainsi le temps de l'apnée était inférieur à 10 secondes. Nous ne pouvons écarter un biais dans ce résultat, en raison de la présence de patients présentant un syndrome d'apnées obstructives du sommeil, au nombre de deux dans le groupe EPI.

En post-opératoire, le score de Ramsay, est comparable dans les deux groupes. En SSPI, les patients étaient en général « éveillés » ou présentaient « une somnolence intermittente ». Nous ne retrouvons pas plus de patients sédatisés dans le groupe Standard. Ce résultat peut être expliqué par la très courte demi-vie du Rémifentanil.

Nous n'avons pas analysé dans nos résultats la présence ou non d'une prémédication. La prémédication peut avoir un effet sédatif et être un biais dans le recueil des résultats.

Nous n'avons pas réalisé de suivi à distance des patients. En effet, comme précédemment décrit, la VP au moment de l'injection de ciment procure une analgésie immédiate au niveau de la fracture. La déambulation est très souvent reprise rapidement après le geste. *Mc Graw et al.* ont décrit dans une étude comprenant plus de 100 patients, un soulagement significatif de la douleur chez 97 % des patients dans les 24 premières heures (41).

Les doses de radiation sont plus élevées dans le groupe EPI que dans le groupe Standard mais de façon non significative. Ce résultat s'explique par la nécessité de réaliser un second « Roll » pour le contrôle du bon positionnement de l'aiguille dans l'espace épidural. Nous restons, dans les deux groupes, à des doses bien inférieures aux doses recommandées, de même pour la durée de radiation (42). Par ailleurs, notre population est âgée et présente un risque moindre de cancers radio-induits.

Dans la littérature :

La plupart des études se sont intéressées aux techniques d'anesthésie locale pure. Cette technique s'avère souvent insuffisante, comme l'a montré *Cagli et al.*, dont la population est principalement constituée de patients avec un seul niveau de fracture vertébrale. Ils rapportent, pour certains patients, l'utilisation d'une sédation supplémentaire (Propofol/Fentanyl ou de Midazolam/Kétamine chez les patients plus fragiles) (33).

Seulement deux équipes se sont intéressées à la technique d'épidurale au cours des VP.

Apan et al. ont comparé l'anesthésie épidurale classique, réalisée par l'équipe d'anesthésie avec une injection unique sans mise en place de cathéter, à l'anesthésie générale pour des kyphoplasties (22). Nous pouvons relever plusieurs biais dans cette étude. Les patients étudiés présentent un seul niveau de fracture vertébrale ainsi le groupe contrôle « anesthésie générale » est disproportionnée par rapport à la stimulation nociceptive du geste opératoire. Ils concluent que l'épidurale est efficace sur le plan de l'analgésie, cependant 16 % des patients dans leur groupe épidurale ont nécessité l'injection de Fentanyl supplémentaire par voie intraveineuse.

Said et al. ont comparé l'efficacité de l'épidurale versus une anesthésie locale seule (35). Dans le groupe épidurale, un cathéter est posé en début d'intervention par la technique de perte de résistance puis une dose de Levobupivacaine est administrée. Leur critère de jugement, l'EVA, est plus faible dans le groupe épidurale, au moment de la mise en place de trocars. Vingt-huit pour cent des patients dans le groupe AL ont besoin d'une sédation supplémentaire. Cette étude présente une limite majeure : la population est principalement constituée de patients sans comorbidités et avec un seul niveau de fracture vertébrale. Les

auteurs comparent une technique purement locale à une technique d'anesthésie loco-régionale, ces deux techniques sont difficilement comparables.

La technique d'épidurale a été cependant utilisée dans d'autres indications et a prouvé son efficacité notamment au cours des discectomies (43)(44).

Il n'existe qu'un seul article dans la littérature qui a testé l'efficacité de la rachianesthésie au cours des VP et des kyphoplasties sur 6 patients. Les auteurs rapportent une analgésie satisfaisante et une stabilité des paramètres hémodynamique (45).

A notre connaissance cette étude est la première à comparer l'efficacité de l'épidurale radioguidée versus une sédation.

Prospectives :

La technique que nous décrivons et dont nous avons montré l'efficacité et la sécurité s'inscrit parfaitement dans la récupération améliorée après chirurgie (RAAC) des patients. Au vu des résultats, cette technique peut s'avérer très utile chez les patients présentant des risques d'apnées. En effet, les personnes obèses et/ou avec une pathologie respiratoire chronique et/ou un syndrome d'apnées du sommeil sont des candidats idéals à la technique d'anesthésie loco-régionale.

Depuis l'arrêt de l'étude, l'équipe de radiologie interventionnelle utilise régulièrement cette technique d'épidurale pour les VP en complément d'une analgésie par Rémifentanil en mode AIVOC. Aucune complication n'a été déclarée à ce jour.

Grâce à cette étude, qui valorise la technique d'injection dans l'espace épidural sous radio-contrôle, nous pouvons imaginer d'utiliser cette technique dans d'autres interventions du rachis au cours des procédures de radiologies interventionnelles, par exemple pour les Kyphoplasties.

5. Conclusion

La vertébroplastie percutanée chez les patients atteints de fractures ostéoporotiques concerne une population âgée, souvent porteuse de comorbidités. Actuellement les vertébroplasties sont réalisées principalement par anesthésie locale associée à une analgésie par morphiniques. De nombreuses études décrivent des dépressions respiratoires liées aux morphiniques au cours de cette procédure. Le travail collaboratif entre le service d'anesthésie-réanimation et le service de radiologie interventionnelle a permis de mettre au point une technique originale d'anesthésie épidurale réalisée sous contrôle radiologique et fluoroscopique.

Notre hypothèse de travail était que la réalisation d'une anesthésie épidurale sous contrôle radiologique permettait de réduire de façon significative les doses de morphiniques et les complications liées à leurs utilisations tout en garantissant un confort au moins identique au patient.

Notre étude prospective randomisée réalisée entre le 14 mai 2018 et le 14 juin 2019 au CHU de Strasbourg, s'intéressait aux patients devant recourir à une vertébroplastie par voie percutanée réalisée dans le service de radiologie interventionnelle du Nouvel Hôpital Civil aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Nous avons comparé notre technique originale d'anesthésie par voie épidurale radioguidée (groupe EPI) à l'anesthésie réalisée de façon habituelle et standardisée (groupe Standard). A notre connaissance, il s'agit de la première étude utilisant cette technique d'épidurale radioguidée. Nous avons inclus 23 malades, 10 dans le groupe EPI et 13 dans le groupe Standard.



L'épidurale radioguidée est une technique particulièrement efficace lors de la vertébroplastie percutanée. En effet, alors que le niveau d'analgésie est satisfaisant, nous avons observé une diminution significative de l'utilisation des morphiniques dans le groupe EPI. Les patients sont globalement très satisfaits de la vertébroplastie réalisée sous épidurale radioguidée. Enfin, la qualité de l'analgésie semble associée à un confort de travail optimisé pour les radiologues.

Nos résultats étant particulièrement positifs, il nous semblerait intéressant d'étudier l'intérêt de notre technique d'épidurale radioguidée pour d'autres types d'interventions rachidiennes par voie percutanée.

En conclusion, notre étude prospective randomisée met en évidence la supériorité de notre technique originale d'analgésie épidurale radioguidée par rapport à une technique d'analgésie habituelle.

VU
Strasbourg, le 04/07/2019
Le président du jury de Thèse
Professeur Paul Michel MERTES

VU et approuvé
Strasbourg, le 04 NOV. 2019
Le doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg
Professeur Jean SIBILIA



6. Annexes

Annexe 1 :



GROUPEMENT HOSPITALIER EST

Bâtiment Pinel
59 Boulevard Pinel
69500 BRON
Tél : 04.27.85.62.46
Fax : 04.27.85.80.85
Emails : info@cppsudest2.fr
francoise.lecllet@chu-lyon.fr
Site internet : <http://www.cppsudest2.fr>

Lyon le 15 Mars 2018

Madame Hélène RAINGARD

Pôle Affaires Médicales, Recherche
Qualité et Stratégie Médicale Territoriale
HOPITAUX UNIVERSITAIRES
1 Place de l'Hôpital
BP 426
67091 STRASBOURG Cedex

Nos réf : 2017-72-2
Vos réf : VTB-EPI-AL
N° ID-RCB : 2017-A02844-49

Madame,

Le Comité de Protection des Personnes SUD-EST II, lors de la séance du 14 Mars 2018, a pris connaissance des modifications et compléments d'informations apportés dans le cadre du protocole intitulé : « **Comparaison de l'efficacité de deux techniques d'analgésie lors des vertébroplasties pour fractures ostéoporotiques** » - VTB-EPI-AL - dont l'investigateur coordonnateur est le Docteur Thi Mai BERNEMANN et le promoteur, les Hôpitaux Universitaire de Strasbourg. Le protocole est présenté en catégorie 2.

Les compléments d'informations apportés sont satisfaisants et à l'issue de la délibération, le Comité a émis un :

AVIS FAVORABLE A LA REALISATION DE CETTE ETUDE
PROTOCOLE – VERSION 1.1 DU 15.02.2018
FICHE D'INFORMATION - VERSION 1.1 DU 15.02.2018

« L'étude est conforme aux articles du Code de la Santé Publique L1121-1 et suivants définissant les conditions de validité de la recherche »

Recevez, Madame, nos salutations les meilleures.

Pour le CPP SUD-EST II
La Présidente – Docteur Catherine CORNU

Annexe 2 :**Échelle de sédation RAMSAY :**

S0	Éveillé
S1	Somnolence intermittente, éveillable facilement
S2	Somnolence la plupart du temps, réveillable par stimulation verbale
S3	Somnolence la plupart du temps, réveillable par stimulation tactile

Annexe 3 :**Items du score ISAS (IOWA)**







	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Plutôt pas d'accord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
J'ai vomi ou eu envie de vomir	+6	+5	+4	+3	+2	+1
Je voudrais à nouveau avoir le même type d'anesthésie	+1	+2	+3	+4	+5	+6
J'ai eu des démangeaisons	+6	+5	+4	+3	+2	+1
J'étais détendu	+1	+2	+3	+4	+5	+6
J'ai eu mal	+6	+5	+4	+3	+2	+1

Je me suis senti en sécurité	+1	+2	+3	+4	+5	+6
J'ai eu trop froid ou trop chaud	+6	+5	+4	+3	+2	+1
J'étais satisfait de l'anesthésie	+1	+2	+3	+4	+5	+6
J'ai eu très mal pendant la chirurgie	+6	+5	+4	+3	+2	+1
Je me suis senti bien	+1	+2	+3	+4	+5	+6
J'ai souffert pendant la chirurgie	+6	+5	+4	+3	+2	+1

L'échelle Iowa Satisfaction with Anesthesia Scale (ISAS) est un questionnaire qui regroupe onze items. Trois items ont pour but d'évaluer la douleur du patient. Six items explorent les autres sensations ressenties par le patient pendant la procédure. Deux items demandent au patient de noter leur expérience anesthésique. Pour chaque item il existe six propositions (pas du tout d'accord, pas d'accord, plutôt pas d'accord, plutôt d'accord, d'accord, tout à fait d'accord), cotées de +1 à +6 (en cas d'item à la sémantique négative, les scores sont inversés). Le score final correspond à la somme des onze items, le score maximum étant 60 (au-dessus de 54 la satisfaction est considérée comme haute).

Annexe 4:**Confort de l'opérateur évalué par le score NASA task load index (TLX)**

Dimension	Pôles	Description
Exigence mentale	Faible / Élevé	Jusqu'à quel point les activités mentales et perceptives étaient requises pour faire la tâche?
Exigence physique	Faible / Élevé	Jusqu'à quel point les activités physiques étaient requises pour faire la tâche (ex., pousser, tirer, tourner, contrôler, activer, etc.)
Exigence temporelle	Faible / Élevé	Jusqu'à quel point avez-vous ressenti la pression du temps due au rythme ou à la vitesse à laquelle la tâche ou les éléments de tâche arrivent?
Performance	Faible / Élevé	Jusqu'à quel point pensez-vous que vous réussissez à atteindre les buts de la tâche tels que définis par l'expérimentateur ou par vous-mêmes?
Effort	Faible / Élevé	Jusqu'à quel point avez-vous eu à travailler (mentalement ou physiquement) pour atteindre votre niveau de performance?
Frustration	Faible / Élevé	Jusqu'à quel point vous sentiez-vous non confiant, découragé, irrité, stressé et ennuyé vs confiant, avec plaisir, content, relaxe, satisfait de vous durant la tâche?

Exigence Mental 	Effort 
Exigence physique 	Performance 
Exigence temporelle 	Frustration 

7. Bibliographie

1. Nevitt MC, Ettinger B, Black DM, Stone K, Jamal SA, Ensrud K, et al. The association of radiographically detected vertebral fractures with back pain and function: a prospective study. *Ann Intern Med.* 15 mai 1998; 128(10):793-800.
2. Melton LJ, Kan SH, Frye MA, Wahner HW, O'Fallon WM, Riggs BL. Epidemiology of vertebral fractures in women. *Am J Epidemiol.* mai 1989; 129(5):1000-11.
3. Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res.* févr 1992; 7(2):221-7.
4. 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.* déc 2006; 17(12):1726-33.
5. Cauley JA, Hochberg MC, Lui L-Y, Palermo L, Ensrud KE, Hillier TA, et al. Long-term risk of incident vertebral fractures. *JAMA.* 19 déc 2007; 298(23):2761-7.
6. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, Hanley DA, Barton I, Broy SB, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA.* 17 janv 2001; 285(3):320-3.
7. Clark W, Bird P, Gonski P, Diamond TH, Smerdely P, McNeil HP, et al. Safety and efficacy of vertebroplasty for acute painful osteoporotic fractures (VAPOUR): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Lond Engl.* 1 oct 2016; 388(10052):1408-16.
8. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. [Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty]. *Neurochirurgie.* 1987; 33(2):166-8.
9. Lapras C, Mottolese C, Deruty R, Lapras C, Remond J, Duquesnel J. [Percutaneous injection of methyl-metacrylate in osteoporosis and severe vertebral osteolysis (Galibert's technic)]. *Ann Chir.* 1989; 43(5):371-6.
10. Gangi A, Kastler BA, Dietemann JL. Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *AJNR Am J Neuroradiol.* janv 1994; 15(1):83-6.
11. Hide IG, Gangi A. Percutaneous vertebroplasty: history, technique and current perspectives. *Clin Radiol.* juin 2004; 59(6):461-7.
12. Gangi A, Clark WA. Have recent vertebroplasty trials changed the indications for vertebroplasty? *Cardiovasc Intervent Radiol.* août 2010; 33(4):677-80.
13. Huwart L, Foti P, Andreani O, Hauger O, Cervantes E, Brunner P, et al. Vertebral split fractures: technical feasibility of percutaneous vertebroplasty. *Eur J Radiol.* janv 2014; 83(1):173-8.

14. Edidin AA, Ong KL, Lau E, Kurtz SM. Mortality risk for operated and nonoperated vertebral fracture patients in the medicare population. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res.* juill 2011; 26(7):1617-26.
15. Blasco J, Martinez-Ferrer A, Macho J, San Roman L, Pomés J, Carrasco J, et al. Effect of vertebroplasty on pain relief, quality of life, and the incidence of new vertebral fractures: a 12-month randomized follow-up, controlled trial. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res.* mai 2012; 27(5):1159-66.
16. Laredo JD, Hamze B. Complications of percutaneous vertebroplasty and their prevention. *Skeletal Radiol.* sept 2004; 33(9):493-505.
17. Lee MJ, Dumonski M, Cahill P, Stanley T, Park D, Singh K. Percutaneous treatment of vertebral compression fractures: a meta-analysis of complications. *Spine.* 15 mai 2009; 34(11):1228-32.
18. Luginbühl M. Percutaneous vertebroplasty, kyphoplasty and lordoplasty: implications for the anesthesiologist. *Curr Opin Anaesthesiol.* 1 août 2008; 21(4):504-13.
19. Chen H-L, Wong C-S, Ho S-T, Chang F-L, Hsu C-H, Wu C-T. A lethal pulmonary embolism during percutaneous vertebroplasty. *Anesth Analg.* oct 2002; 95(4):1060-2, table of contents.
20. Lin W-C, Lee C-H, Chen S-H, Lui C-C. Unusual presentation of infected vertebroplasty with delayed cement dislodgment in an immunocompromised patient: case report and review of literature. *Cardiovasc Intervent Radiol.* juill 2008; 31 Suppl 2:S231-235.
21. Frost EAM, Johnson DM. Anesthetic considerations during vertebroplasty, kyphoplasty, and intradiscal electrothermal therapy. *Int Anesthesiol Clin.* 2009; 47(2):45-55.
22. Apan A, Cuvaş Apan Ö, Köse EA. Segmental epidural anesthesia for percutaneous kyphoplasty: comparison with general anesthesia. *Turk J Med Sci.* 20 déc 2016; 46(6):1801-7.
23. Sesay M, Tauzin-Fin P, Jeannin A, Vignes J, Dousset V, Maurette P. Median Effective Infusion Dose (ED50) of Alfentanil for Monitored Anesthesia Care of Percutaneous Vertebroplasty of Osteoporotic Fractures. *J Neurosurg Anesthesiol.* 1 avr 2009; 21(2):165-9.
24. Höhener D, Blumenthal S, Borgeat A. Sedation and regional anaesthesia in the adult patient. *Br J Anaesth.* janv 2008; 100(1):8-16.
25. Lee JM, Lee SK, Lee SJ, Hwang WS, Jang SW, Park EY. Comparison of remifentanil with dexmedetomidine for monitored anaesthesia care in elderly patients during vertebroplasty and kyphoplasty. *J Int Med Res.* avr 2016; 44(2):307-16.
26. Hsu Y-W, Cortinez LI, Robertson KM, Keifer JC, Sum-Ping ST, Moretti EW, et al. Dexmedetomidine pharmacodynamics: part I: crossover comparison of the respiratory effects of dexmedetomidine and remifentanil in healthy volunteers. *Anesthesiology.* nov 2004; 101(5):1066-76.

27. Servin FS, Raeder JC, Merle JC, Wattwil M, Hanson AL, Lauwers MH, et al. Remifentanil sedation compared with propofol during regional anaesthesia. *Acta Anaesthesiol Scand.* mars 2002; 46(3):309-15.
28. Saunders R, Struys MMRF, Pollock RF, Mestek M, Lightdale JR. Patient safety during procedural sedation using capnography monitoring: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 30 2017; 7(6):e013402.
29. Owen JA, Sitar DS, Berger L, Brownell L, Duke PC, Mitenko PA. Age-related morphine kinetics. *Clin Pharmacol Ther.* sept 1983; 34(3):364-8.
30. Liu L, Cheng S, Lu R, Zhou Q. Extrapedicular Infiltration Anesthesia as an Improved Method of Local Anesthesia for Unipedicular Percutaneous Vertebroplasty or Percutaneous Kyphoplasty. *BioMed Res Int.* 2016; 2016:5086414.
31. Venmans A, Klazen CA, Lohle PN, Rooij WJ van. Percutaneous Vertebroplasty and Procedural Pain. *Am J Neuroradiol.* 1 mai 2010; 31(5):830-1.
32. Dauri M, Coniglione F, Faria S, Fiori R, Frunzo F, Massari F, et al. Continuous i.v. infusion of remifentanil and intraosseous lidocaine provide better analgesia than intraosseous lidocaine alone in percutaneous vertebroplasty of osteoporotic fractures. *Br J Anaesth.* 1 déc 2009; 103(6):901-2.
33. Cagli S, Isik HS, Zileli M. Vertebroplasty and kyphoplasty under local anesthesia: review of 91 patients. *Turk Neurosurg.* oct 2010; 20(4):464-9.
34. Balkarlı H, Kılıç M, Öztürk İ. Neuraxial anesthesia after local anesthesia for management of percutaneous vertebroplasty complication during vertebroplasty. *Braz J Anesthesiol Elsevier.* avr 2017; 67(2):205-9.
35. Said. Percutaneous vertebroplasty under epidural anesthesia: comparative study versus local anesthesia; year=2016;volume=9;issue=2;spage=267;epage=273;aulast=Said
36. Turnbull DK, Shepherd DB. Post-dural puncture headache: pathogenesis, prevention and treatment. *Br J Anaesth.* nov 2003; 91(5):718-29.
37. Auroy Y, Benhamou D, Barges L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier FJ, et al. Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology.* nov 2002; 97(5):1274-80.
38. Balkarlı H, Demirtas H, Kilic M, Ozturk I. Treatment of osteoporotic vertebral compression fractures with percutaneous vertebroplasty under local anesthesia: clinical and radiological results. *Int J Clin Exp Med.* 15 sept 2015; 8(9):16287-93.
39. Diemunsch P. Conférence d'experts – Texte court. Prise en charge des nausées et vomissements postopératoires. *Ann Fr Anesth Réanimation.* oct 2008; 27(10):866-78.
40. Apfel CC, Läärä E, Koivuranta M, Greim CA, Roewer N. A simplified risk score for predicting postoperative nausea and vomiting: conclusions from cross-validations between two centers. *Anesthesiology.* sept 1999; 91(3):693-700.

41. McGraw JK, Lippert JA, Minkus KD, Rami PM, Davis TM, Budzik RF. Prospective evaluation of pain relief in 100 patients undergoing percutaneous vertebroplasty: results and follow-up. *J Vasc Interv Radiol JVIR*. sept 2002; 13(9 Pt 1):883-6.
42. Alkadhi H. Doses de radiations ionisantes délivrées par la tomodensitométrie computerisée et risque de cancer secondaire. – *Swiss Med Forum*. 16 avr 2008
43. Yoshikawa H, Andoh T, Tarumoto Y, Yamada R, Akihisa Y, Kudoh I. [Usefulness of epidural anesthesia for percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD)]. *Masui*. déc 2011; 60(12):1370-7.
44. Akakin A, Yilmaz B, Akay A, Sahin S, Eksi MS, Konya D. Epidural anesthesia in elective lumbar microdiscectomy surgery: is it safe and effective? *Turk Neurosurg*. 2015; 25(1):117-20.
45. Cuchillo-Sastriques JV, Monsma-Muñoz M, García-Claudio N, Barberá-Alacreu M. [Hypobaric metameric subarachnoid anaesthesia for anaesthetic management in vertebral reinforcement techniques. Our experience in 6 cases]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. juill 2014; 61(6):328-31.

Université

de Strasbourg

Faculté
de médecineDECLARATION 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 : BUFFAT Prénom : Amâis

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 03 octobre 2019

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