

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNEE : 2021

N° : 105

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'Etat
Mention : RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MEDICALE

PAR
LOUIS DELMAS
Né le 08.05.1992 à STRASBOURG

Comparaison de la performance diagnostique des fractures
du sacrum au scanner avec un filtre passe haut et un filtre passe bas.

Président de thèse : Pr Guillaume BIERRY
Directeur de thèse : Dr Thibault WILLAUME



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

- **Président de l'Université** M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** M. SIBILIA Jean
- Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)** M. GOICHOT Bernard
- Doyens honoraires :** (1976-1983) M. DORNER Marc
- (1983-1989) M. MANTZ Jean-Marie
- (1989-1994) M. VINCENDON Guy
- (1994-2001) M. GERLINGER Pierre
- (2001-2011) M. LUDÉS Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** M. BITSCH Samuel

Edition OCTOBRE 2020
Année universitaire 2020-2021

HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)

Directeur général :
M. GALY Michaël



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis

Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

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

BAHRAM Séiamak
DOLLFUS Hélène

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

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

PO218

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	RP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation /HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRP6 CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques / Faculté	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Remy P0008	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales - Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Haute-pierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	RP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-Imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Haute-pierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	RP6 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric P0213	NRP6 NCS	• Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric P0187	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
BONNEMAINS Laurent M0099 / PO215	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François P0017	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04	Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03	Néphrologie
CASTELAIN Vincent P0027	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02	Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01	Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03	Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01	Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01	Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
DEBRY Christian P0049	RPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01	Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	RPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale; option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	NRPô NCS	• 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	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04	Génétique (type clinique)
EHLINGER Matthieu P0188	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / Hautepierre	50.02	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01	Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Hautepierre	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0216	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02	Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRPô NCS	• Pôle d'Oncologie-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01	Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02	Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRPô NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02	Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02	Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne et de nutrition / HP	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRPô CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02	Médecine et santé au travail Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01	Rhumatologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	RP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03	Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Médecine Intensive-Réanimation
HERBRECHT Raoul P0074	NRP6 CS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01	Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189	RP6 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05	Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence P0201	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01	Option : gériatrie et biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / HP	54.01	Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	RP6 NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02	Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence P0202	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04	Urologie
LAUGEL Vincent P0092	RP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Haute-pierre	54.01	Pédiatrie
Mme LEJAY Anne M0102 / P0217	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04	Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle / Hôpital de Haute-pierre	42.01	Anatomie
LESSINGER Jean-Marc P0	RP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hôp. de Haute-pierre	82.00	Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan P0093	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	RP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Haute-pierre	50.02	Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P0203	NRP6 NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Senologie / ICANS	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute pierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01	Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	NRP6 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	RP6 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01	Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04	Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02	Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / PO218	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01	Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute pierre	54.01	Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	48.05	Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02	Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02	Chirurgie Digestive
PETIT Thierry P0119	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRP6 NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP6 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Haute pierre	48.01	Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04	Nutrition
PROUST François P0182	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute pierre	49.02	Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03	Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0126	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01	Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0196	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute pierre	54.01	Pédiatrie
ROUL Gérald P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SANANES Nicolas P0212	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Amaud P0183	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil • Biostatistiques et informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SCHNEIDER Francis P0144	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépat-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP6 NCS	• 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	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0180	NRP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptation gériatrique / Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0207	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0001	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil

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

CU : Chef d'unité fonctionnelle

P6 : Pôle

Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service) RP6 (Responsable de Pôle) ou NRP6 (Non Responsable de Pôle)

(1) En sumombre universitaire jusqu'au 31.08.2018 Dir : Directeur

(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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	• Pôle Hépato-digestif Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		• Pôle de Biologie Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC	
SALVAT Eric	CS	• Pôle Tête-Cou Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur / HP	

MO135 B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02	Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie
Mme AYME-DIETRICH Estelle M0117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
Mme 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 Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BUND Caroline M0129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie
CAZZATO Roberto M0118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène M0124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02	Neurochirurgie
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01	Neurologie
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
DELHORME Jean-Baptiste M0130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Véra M0131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie
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 / IGBMC	44.02	Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03	Médecine Légale et droit de la santé
FILISETTI Denis M0025	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	44.02	Physiologie (option clinique)
GANTNER Pierre M0132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
GRILLON Antoine M0133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01	Option : Bactériologie-virologie (biologique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien M0125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura M0119		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
JEHL François M0035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : Bactériologie-virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04	Génétique (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume M0126		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata M0134		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
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
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
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)
Mme PORTER Louise M0135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spécialisée / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hautepierre	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SOLIS Morgane M0123		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautepierre	45.01 Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option ; Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAHE Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
---------------------	-------	---	---

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

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 GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Pr 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)

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

Dre CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
Dr LORENZO Mathieu		

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

Dre BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dre GROS-BERTHOU Anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dre SANSELME Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		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	M0098	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr DE MARCHI Martin	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie - Service d'Oncologie Médicale / ICANS
Mme Dre GERARD Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre GOURIEUX Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Mme Dre LALLEMAN Lucie	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS)
Dr LEFEBVRE Nicolas	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Mme Dre PETIT Flore	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - UCSA
Dr PIRRELLO Olivier	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre RONDE OUSTEAU Cécile	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'AMP / CMCO
Dr TCHOMAKOV Dimitar	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre WEISS Anne	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2018 au 31 août 2021)*
Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
- o *pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)*
Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o *pour trois ans (1er septembre 2019 au 31 août 2022)*
DUFOUR Patrick (Cancérologie clinique)
NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)
PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)
Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)
- o *pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)
DANION Jean-Marie (Psychiatrie)
KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)

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

Pr CHARRON Dominique	(2019-2020)
Pr KINTZ Pascal	(2019-2020)
Pr LAND Walter G.	(2019-2020)
Pr MAHE Antoine	(2019-2020)
Pr MASTELLI Antoine	(2019-2020)
Pr REIS Jacques	(2019-2020)
Pre RONGIERES Catherine	(2019-2020)

(* 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) / 01.09.11
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BURGHARDT 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
CAZENAIVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	MORAND Georges (Chirurgie thoracique) / 01.09.09
CHELLY Jameleddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19	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	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
GRUCKER Daniel (Biophysique) / 01.09.18	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.09	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KREMER Michel / 01.05.98	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 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.

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

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

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

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

Remerciements

A Monsieur le Professeur BIERRY

Vous m'avez fait l'honneur de m'accueillir dans votre service et de nous avoir transmis vos connaissances, à mes cointernes et moi, avec énormément de pédagogie. Merci d'avoir accepté d'être le Président de ce jury et de m'avoir accompagné dans sa rédaction. Que cette thèse soit l'expression de ma profonde reconnaissance.

A Monsieur le Professeur GOTTENBERG

Vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury. Je vous remercie pour l'intérêt que vous portez à notre spécialité et tiens à vous exprimer ma profonde reconnaissance et mon respect.

A Monsieur le Docteur WILLAUME

Je te suis extrêmement reconnaissant pour toute l'aide que tu m'as apporté pour la réalisation de ce travail, tes conseils, mais aussi pour tout ce que tu as pu m'apprendre en stage et pendant les gardes. Merci pour ta disponibilité, tes conseils, ta bonne humeur et ton énergie communicative.

A Monsieur le Docteur KOCH

C'est un véritable honneur d'avoir dans ce jury un radiologue interventionnel, anatomiste et professeur de ski. Merci d'avoir accepté de siéger dans ce jury et d'évaluer notre travail. Je suis très heureux de pouvoir continuer à me former auprès de toi ces prochaines années.

A tout le personnel des différents hôpitaux où j'ai travaillé. Merci à tous les médecins de m'avoir formé. Merci à tous les manips radio, secrétaires, AS sans qui ne serions pas grande chose.

A l'ensemble de l'équipe du service de radiologie de Mulhouse, qui a su m'accueillir avec la bienveillance nécessaire pour supporter un interne qui ne trouve ni la rate ni le pancréas lors de ses premières échographies mais à qui on laisse les clés du service la nuit après une formation express d'un mois de radio. L'autonomie laissée et votre confiance m'ont permis d'avancer vite et de me sentir utile. Merci Céline, Christophe, Philippe, Juan et tous les autres pour votre humour et votre professionnalisme !

A l'ensemble de l'équipe du service de radiologie diagnostique du NHC. Vous avez su continuer ma formation dans un service à taille humaine. Un grand merci à l'ensemble des manipulatrices qui effectuent un travail remarquable et difficile dans une bonne humeur quelle que soit l'heure du jour ou de la nuit. C'est un plaisir de travailler avec vous. Mention spéciale à Alex pour m'avoir souvent gâté grâce à tes talents de cuisinière !

A l'ensemble de l'équipe du service de radiologie de Hautepierre. De la pédiatrie à l'ostéo-articulaire en passant par la neuroradio, vous avez tous été d'une incroyable bienveillance et d'excellents formateurs. La radiologie est très vaste, mais chacun ici a su trouver sa spécialité. Je n'oublierais pas les nombreuses excursions au relais H avec Consuelo, les imitations plus ou moins réussies de mes cointernes, les staffs pizza (+), puis les topos d'ostéo du vendredi matin qui ont fait de tous ces stages des moments de plaisir autant que de travail !

A l'ensemble de l'équipe du GERC. Gilles, Bernard, vous êtes de vrais mentors, les meilleurs ! Vous avez créé une structure incroyable avec une équipe au top et vous trouvez encore le temps et l'énergie de former les plus jeunes. Je suis arrivé à l'Orangerie sans rien connaître et je suis sorti de Rhéna en ayant la conviction profonde de vouloir me spécialiser en RI. Votre rigueur et votre précision vous permettent une aisance en toute circonstance comme on en trouve rarement. Je ne saurai jamais vous remercier assez pour m'avoir fait découvrir ce monde, de continuer à me faire confiance et j'espère secrètement atteindre votre niveau un jour. C'est un honneur de revenir travailler avec vous.

A l'ensemble de l'équipe de radiologie interventionnelle du NHC. Vous avez su continuer ma formation en RI dans des conditions comme on n'en trouve pas ailleurs. Notre groupe soudé d'internes de toute la France s'est lié d'amitié avec toute l'équipe permettant d'apprendre dans la bonne humeur faite de blagues plus ou moins réussies et de faux mails malveillants. Ici aussi, la confiance nécessaire à notre formation ainsi que l'expérience de l'ensemble de l'équipe ont chaque jour été mis au service de notre formation. Merci Pr Gangi pour votre accueil, merci Julien, Guillaume, Julia, Jean, Pierre, PDM, Christophe.

A l'ensemble de l'équipe du service de radiologie de Haguenau. Merci Marysa de ta bonne humeur et ta confiance pour la suite, merci Julie. J'ai hâte de revenir travailler avec vous. Merci Pierre et Bogdan pour m'avoir accueilli en salle de vasculaire. Je m'estime très chanceux d'avoir pu apprendre avec vous tous malgré ce premier confinement si spécial.

A l'ensemble de l'équipe du service de radiologie de Colmar. Merci Pramod, Olivier et tous les autres colmariens d'avoir su terminer ma formation en beauté, centimètre par centimètre !

A mes cointernes et amis

Claire, Florie, Laura, Sarah, Greg, Florian, Enes, Ian et Wacki, c'est vraiment un plaisir d'avoir partagé ces cinq ans d'internat avec vous ! De ces gardes et cours passés ensemble, je n'en garderais que des bons souvenirs, même des imitations les plus mauvaises ! Bravo aux filles d'avoir réussi à supporter une équipe pas très fine mais tellement attachante.

Merci à tous mes cointernes des autres promos qui sont devenus mes seniors ou de ceux que je devrais superviser les prochaines années. On a tous été dans la même galère et nous resterons tous cointernes à mes yeux ! Merci Ludivine pour ta participation dans ce travail.

Aux plus anciens

Eléa, Lucie et Sylvain, je ne sais pas si tous les moments que l'on passera encore ensemble nous suffiront à nous remémorer ceux déjà passés sur les bancs de l'école depuis la maternelle, les profs, les pintes, nos compositions musicales relativement misérables et toutes ces choses qui font qu'une amitié qui dure depuis presque trente ans est forcément la plus solide. Merci de me laisser être moi-même avec vous ! Merci Chachou, Val et Manu de rendre heureux tout ce petit monde.

A tous mes amis du lycée, les Brumathois et les autres que le temps et les études ont éloignés mais avec qui j'ai tant trainé et grandi. Merci Anne-Sophie, Bérénice, Valentine, Audrey, Elise, Adrien, Maximilien, Maxime, Pablo et Nico.

Au Club Viet et à tous mes amis rencontrés à la fac

Yannis, de Val Tho à Can Tho, du CH de Mulhouse à Xen Bien Bach Mai, nos voyages et nos aventures résumant un peu mes études. Inutile de te cacher à l'autre bout de la France, je saurai te retrouver toi, ta piscine et ton vin bordelais ! Merci Margot de le rendre si heureux et si adulte !

Julie, meilleure ouvreuse de voie et formidable amie, qu'il s'agisse de m'assurer ou de me coucher après une fondue trop arrosée, il est toujours bon d'avoir quelqu'un sur qui compter !

Juliette, je ne connais personne de plus naturelle que toi. Et quand le naturel est synonyme de tant d'humour -parfois malgré toi- et de générosité, je ne peux qu'être le plus honoré de te compter dans mes plus proches amis !

Stéphanie, merci de nous avoir fait voyager pendant notre internat pour essayer de te suivre partout où tu allais. Mais les plages de Guadeloupe ou les rues odorantes de Toulouse ne sont qu'un prétexte pour retrouver ta bonne humeur et ton enthousiasme !

Sophie, tu as troqué le nord de l'Alsace pour le sud du globe et cela te va si bien ! Continue à profiter du soleil et de l'Océan, mais reviens nous voir plus souvent !

Christian, merci d'être toujours présent que ce soit pour programmer notre descente de la vallée blanche (oui on le fera !) ou pour t'amuser avec des concombres de mer !

Benjamin, de nos premiers plongeurs dans la baie d'Halong aux remontées à ski de rando, je suis si heureux que ce bout de chemin ensemble au Vietnam se prolonge ! Clairement, je pense qu'on s'accorde tous à dire que tu es le top 1 de ce voyage ! Merci Fabien d'avoir eu le courage d'accepter tous ses amis !

Jb, je sais que tu aimerais que je fasse l'éloge de tes talents de traileurs, mais c'est à ceux d'ami que je pense en premier. Merci Donatille de le combler et bravo à vous deux !

A tous les autres, de la fac et d'ailleurs, merci Anne-Ju, Florence, Joël, Margaux, Meryl, Madeline, Elodie, Laurent et tous ceux de la grille X pour m'avoir fait passer ces études de la meilleure des manières !

Juliette, Laura, Pauline, Antoine, Dom et John, toutes ces soirées passées en votre compagnie sont autant de moments (et souvent de repas) délicieux qui nous rappellent que la vie n'est belle que lorsqu'elle est croquée à pleines dents.

A ma famille,

Maman, les impressions de ronéos et relectures de vidéos n'ont été qu'un détail dans tout ce que tu as fait pour en arriver là ! Je n'ai jamais manqué de rien à la maison, que ce soit d'amour, de motivation ou de bons petits plats.

Papa, maintenant que tu as enfin compris que je changeais de stage en mai puis en novembre je finis enfin mes études. Il va falloir se faire à l'idée que ton fiston a grandi et qu'il est vraiment médecin ! Merci à toi et merci Danièle pour votre soutien.

Amandine et Nicolas, je pourrai toujours compter sur mon grand frère et ma petite sœur que ce soit dans la vie ou sur les pistes quand il s'agira de skier un peu sérieusement. Je suis tellement content d'avoir grandi avec vous deux !

Mamie, tu serais sûrement très fière aujourd'hui, je pense à toi et espère ne pas te décevoir. Petit-père et Petite-mère, vous avez été présents pour nous à votre manière, par votre humour et votre générosité qui m'a permis de ne jamais m'ennuyer en hiver. Vous me manquez tous les trois.

Merci à tous mes cousins et cousines et toute ma famille, coté Schaming, Delmas (les plus classes), Berthiaux (les plus beaux) pour tous ces moments, Noël et vacances passés ensemble.

Fabienne, Christophe, merci de m'avoir toujours bien accueilli chez vous et de votre confiance.

Pauline

Tu es la meilleure chose que cette « vingtaine » m'a apportée et que tu as rendue si belle jusqu'au bouquet final à venir dans quelques mois. Chez nous ou en Lorraine, tu es toujours avec moi. Et si nous attendons tellement le vendredi, ce n'est pas uniquement pour ce court moment d'ivresse adouci par un fin mélange de sucre de canne, de citron vert pressé et d'un savoir-faire acquis tandis que les bouteilles antillaises se vidaient au fil de nos retrouvailles hebdomadaires. Non, c'est parce que tous les deux on rit, on s'amuse, on est si bien et si fort ensemble que même le train du dimanche soir a compris qu'il ne nous fait plus peur.

Table des matières

Introduction.....	21
Matériel et méthodes.....	22
Identification des sujets	22
Formation des groupes	23
Évaluation des images scanner	25
Diagnostic et recherche des signes de fractures.....	25
Densité scanographique de L5	25
Analyse statistique	26
Résultats	27
Analyse des performances diagnostiques.....	27
Signes de fractures sacrées au scanner.....	28
Décroché cortical.....	28
Hématome intra osseux	29
Infiltration des parties molles	29
Discussion	30
Conclusion	34
Bibliographie	37

Table des annexes

Figure 1. Flowchart des patients	24
Tableau 1. Caractéristiques des sujets des deux groupes.....	24
Tableau 2.....	27
Tableau 3.....	27
Tableau 4.....	28
Fig. 2.....	35
Fig 3.....	35
Fig 4.....	36

Comparaison de la performance diagnostique des fractures du sacrum au scanner avec un filtre passe haut et un filtre passe bas.

Introduction

Les fractures du sacrum surviennent principalement dans deux circonstances : chez le sujet jeune, elles résultent en général d'un traumatisme à haute énergie, tandis que chez le sujet âgé elles sont majoritairement liées à des traumatismes à basse énergie (chute de sa hauteur le plus souvent) sur terrain d'ostéoporose(1).

Ces dernières décennies, il a été observé une augmentation de l'incidence des fractures du sacrum, s'expliquant par le vieillissement de la population d'une part, et par un meilleur accès au scanner en urgence permettant ainsi de détecter plus de fractures. Bydon et al. ont démontré que l'incidence des fractures du sacrum non ostéoporotiques a été multipliées par 3 entre 2002 et 2011(2) tandis qu'une étude finlandaise montrait une augmentation de l'incidence de 23% par an de l'ensemble des fractures du bassin chez les patients ostéoporotiques entre 1970 et 1997(3).

Chez le patient ostéoporotique, comme pour d'autres sites fracturaires classiques(4,5), la fracture du sacrum est associée à une augmentation de la mortalité, d'où l'intérêt de mieux la diagnostiquer(6).

Bien que l'IRM ait une la meilleure sensibilité pour détecter les fractures du sacrum(7), l'examen le plus accessible dans le contexte d'urgences est le scanner. Or, que le radiologue soit ou non orienté par le clinicien, le diagnostic de fracture du sacrum est parfois difficile à poser, avec des traits de fractures qui peuvent ne pas être détectés sur un os souvent déminéralisé(8).

Au scanner, les fractures osseuses sont classiquement recherchées sur les reconstructions utilisant un filtre passe haut, également appelé « filtre dur », permettant une augmentation de la résolution spatiale de l'image aux dépens d'une augmentation du bruit(9). Cependant, les fractures du sacrum survenant fréquemment sur un os déminéralisé, certains radiologues trouvent plus aisé de détecter

ces fractures sacrées à l'aide des filtres passe bas, communément appelés « filtre mou » sans que cela n'ait, à notre connaissance, encore été prouvé.

Dans ce travail, nous avons voulu vérifier cette hypothèse. Pour cela, nous avons étudié les performances diagnostiques de radiologues d'expériences différentes dans la détection des fractures du sacrum avec filtre passe haut puis filtre passe bas.

Matériel et méthodes

Identification des sujets

Cette étude a été réalisée rétrospectivement dans le pôle d'imagerie des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, et a porté sur la période de janvier 2014 à mai 2020. Son protocole a été approuvé par le comité d'éthique de la Société Française de Radiologie, et l'obtention d'un consentement écrit des sujets inclus n'a pas été exigé.

En utilisant le RIS (Radiology Information System, Xplore Exploitation – 7000) de notre institution, nous avons identifié les patients chez lesquels ont été réalisés un scanner et une IRM du bassin pour une suspicion de fracture à basse énergie du sacrum (spontanée, chute de la hauteur du patient), les traumatismes à haute vitesse n'ont pas été inclus; les deux examens devant avoir été réalisés dans un intervalle de temps maximal de 3 mois.

Les examens scanner et IRM ont été relus une première fois par un auteur (A1, LD, interne d'imagerie de fin de cursus) pour s'assurer de l'absence de critères d'exclusion. Les critères d'exclusion liés aux patients étaient des pathologies non traumatiques (tumorale ou infectieuse) ou des antécédents de fracture ou de chirurgie du sacrum. Les critères d'exclusion liés aux examens scanner étaient : l'absence d'un des deux datasets de reconstruction (filtre passe haut ou « filtre dur » avec un kernel 70-80 ; filtre passe bas ou « filtre mou » avec un kernel 30-40), une couverture incomplète du bassin, ou des coupes d'épaisseur supérieure à 1mm. Les critères d'exclusion liés aux examens IRM étaient :

l'absence d'au moins une séquence T1 dans un plan ou d'au moins une séquence « sensible à l'œdème » (STIR ou T2 fatsat) dans un plan, et des artéfacts cinétiques ne permettant pas une évaluation satisfaisante.

Formation des groupes

A l'issue de cette première lecture des examens d'imagerie, 100 sujets étaient éligibles à l'inclusion. Pour confirmer l'existence d'une fracture du sacrum, les IRM (considérés comme standard de référence) des 100 patients ont été relues indépendamment par un second auteur (A2, GB, radiologue senior avec 20 ans d'expérience en imagerie musculosquelettique) et le diagnostic de fracture a été retenu en cas d'hyposignal linéaire (séquence T1) ou d'hypersignal linéaire (séquences STIR ou T2 fatsat) dans ou moins l'un des deux ailerons sacrés.

Deux groupes ont finalement été constitués : un groupe de 31 patients avec une fracture du sacrum à l'IRM (22 femmes, 9 hommes, âge moyen $73,6 \pm 19,6$) et un groupe de 69 patients sans fracture du sacrum visible à l'IRM (48 femmes, 21 hommes, âge moyen $68,8 \pm 19,0$). Une fracture bilatérale des ailerons sacrés était présente chez 10 patients.

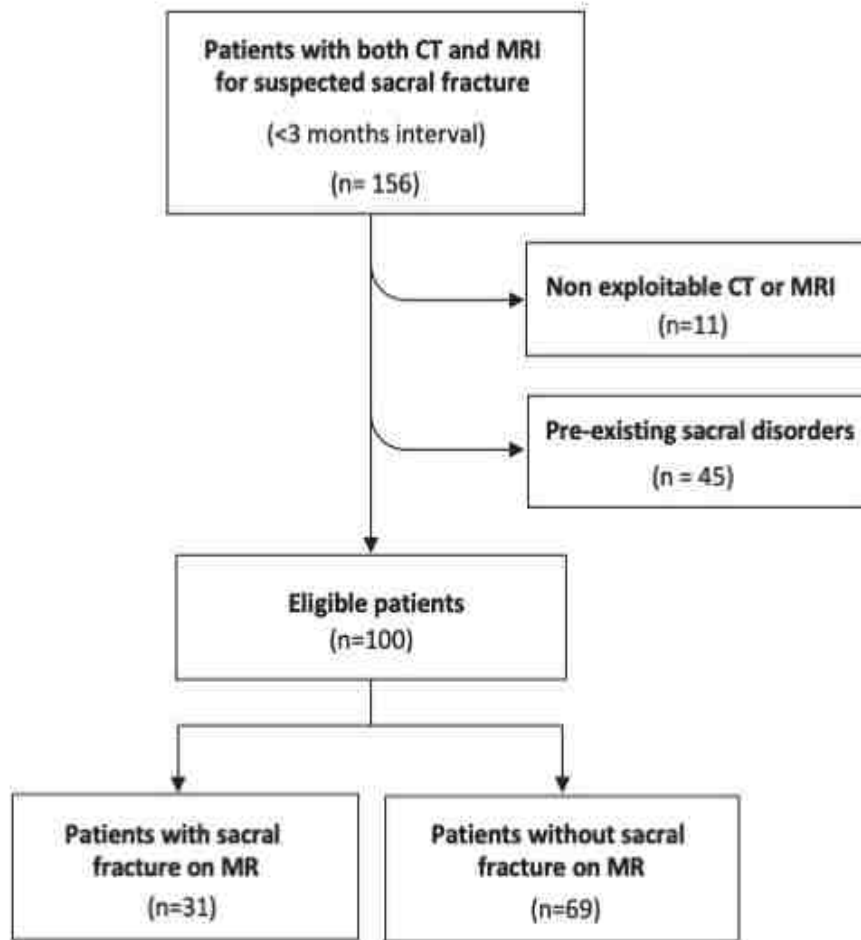


Figure 1. Flowchart des patients

Table 1 Patient, Intervalle de temps entre TDM et IRM, densité de L5

	Patients avec fracture du sacrum (n = 31)	Patients sans fracture du sacrum (n = 69)	P
Caractéristiques du patient			
Age (années) ^a	73,6 ± 19,6	68,8 ± 19,0	0,26
Sexe ^b			0,89
Homme	9 (29)	21 (30)	
Femme	22 (71)	48 (70)	
Intervalle de temps entre TDM et IRM ^a (jours)	20,3 ± 23,5	23,5 ± 22,9	0,37
Densité de L5 ^a (UH)	66,3 ± 64,5	100,7 ± 73,1	0,01

Les résultats sont exprimés en ^amoyenne ± SD, ou ^bnombre de patients et (pourcentages)

Tableau 1. Caractéristiques des sujets des deux groupes

Évaluation des images scanner

Diagnostic et recherche des signes de fractures

Les examens scanographiques des 100 patients inclus ont été revus par 3 radiologues d'expérience différente: un interne en fin de formation (LD, R1), un interne en début de formation (LT, R2) et un radiologue senior (TW, R3) avec 5 ans d'expérience en radiologie ostéoarticulaire

Chaque radiologue a revu l'ensemble des examens scanner des 100 patients au cours de quatre séances distinctes, séparées d'une semaine chacune : chaque séance portait sur un pool de 50 scanners avec des images reconstruites soit en filtre « parties molles » (dataset « FPM »), soit en filtre « dur » (dataset « FD »). Pour les 10 patients présentant des fractures simultanées des deux ailerons, le côté à évaluer a été choisi arbitrairement et précisé aux évaluateurs.

Lors de chaque lecture, les radiologues devaient confirmer ou infirmer l'existence d'une fracture du sacrum mais aussi détailler l'existence d'un décroché cortical antérieur, d'une infiltration des parties molles présacrées, ou une majoration visuelle de la densité d'un aileron.

En fin d'évaluation, un auteur (A2) a combiné les résultats obtenus pour les datasets FPM et FD pour chaque patient et chaque évaluateur afin de calculer une troisième évaluation composite «FPMD». Le calcul *à posteriori* de cette variable nous a paru préférable à une troisième évaluation visuelle des images (effet de mémorisation).

Densité scanographique de L5

Le niveau de minéralisation de chaque patient a été indirectement évalué par la mesure de densité du corps de L5 sur les coupes scanner. Sur une coupe axiale à mi-hauteur de la vertèbre L5, un auteur (A1) plaça une première « Region Of Interest » (ROI) de 1 cm² au centre du corps vertébral de L5 (ROI_{L5}), et une seconde dans le vide en arrière du dos du patient (ROI_{noise}). Trois mesures successives ont été réalisées et la moyenne a été conservée pour les analyses ultérieures. Une densité vertébrale normalisée a été calculée selon la formule : $(ROI_{L5} - ROI_{noise}) / ROI_{L5}$.

Analyse statistique

Les données ont été archivées dans un tableau Excel (Microsoft, Richmond) et traitées par le logiciel (SPSS, IBM)

Une corrélation entre l'existence d'une fracture du sacrum et la densité normalisée de L5 a été déterminée (Pearson).

Les sensibilités et spécificités du scanner pour la détection des fractures du sacrum ont été calculées pour les trois évaluateurs pour les trois datasets FPM, FD, FPMD.

Une régression linéaire a été réalisée sur les résultats des évaluations de l'évaluateur R3 à la recherche de potentiels facteurs associés à la performance de l'évaluation.

Résultats

Analyse des performances diagnostiques

Les sensibilités du scanner pour l'identification d'une fracture du sacrum étaient variables selon les datasets et les évaluateurs :

- pour le dataset FPM, les sensibilités étaient comprises entre 0,58 et 0,65
- pour le dataset FD, les sensibilités étaient comprises entre 0,52 et 0,74
- pour le dataset composite, les sensibilités étaient comprises entre 0,61 et 0,77».

Quel que soit l'évaluateur, la sensibilité pour le dataset « FPMD » était supérieure aux autres. Pour les deux évaluateurs « junior » (R1, R2), les sensibilités étaient meilleures pour le dataset « FPM » que pour le « FD ».

La spécificité dans la détection des fractures du sacrum était comprise entre 0,96 et 0,99 pour les deux évaluateurs « junior », quel que soit le dataset. Pour l'évaluateur senior (R3), la spécificité était meilleure en FPM (0,96) et FD (0,94) qu'en FPMD (0,91).

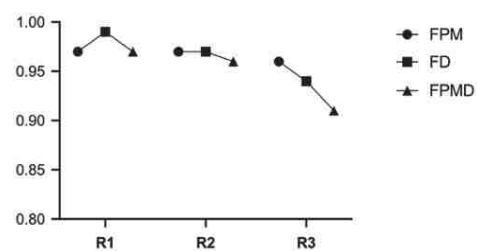


Tableau 2. Spécificité du scanner pour la détection des fractures du sacrum, pour les différents datasets (FPM, FD, FPMD) et les trois évaluateurs (R1, R2, R3)

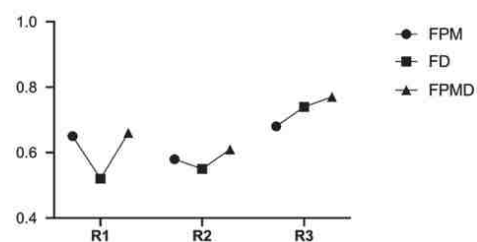


Tableau 3. Sensibilité du scanner pour la détection des fractures du sacrum, pour les différents datasets (FPM, FD, FPMD) et les trois évaluateurs (R1, R2, R3)

La régression linéaire n'a pas montré de lien statistiquement significatif entre la sensibilité de détection des fractures du sacrum et l'âge, le genre, l'intervalle de temps entre les examens scanner et IRM ou la densité de L5.

	FPM	FD	FPMD
Age	p=0,65	p=0,85	p=0,92
Genre	p=0,91	p=0,99	p=0,91
Intervalle scanner- IRM	p=0,95	p=0,97	p=0,17
Densité L5	p=0,75	p=0,36	p=0,58

Tableau 4. Régression linéaire de la sensibilité de détection des fractures par l'évaluateur R3 pour les différents datasets.

Il existait une corrélation négative statistiquement significative entre la densité mesurée en scanner du corps vertébral de L5 et l'existence d'une fracture du sacrum ($p=0,01$, $r=-0,215$).

Signes de fractures sacrées au scanner

Nous reportons ici les signes scanographiques classiques traduisant la fracture du sacrum retrouvée par l'observateur le plus expérimenté (TW, R3) dans notre pool de scanner.

Décroché cortical

L'interruption de la corticale osseuse correspond au signe le plus communément visualisé dans l'ensemble des fractures osseuses. Sur le sacrum, il est particulièrement visible à la partie antérieure des ailerons sacrés en cas de fracture en H(10). L'observateur le plus expérimenté a observé un décroché cortical dans 24 cas (77%) sur les 31 fractures du sacrum étudiées.

Hématome intra osseux

L'hématome intra osseux, médullaire, est visible lorsque la fracture est récente, particulièrement dans un os déminéralisé(11). Il se traduit au scanner sous forme d'une hyperdensité remplaçant le tissu graisseux médullaire. L'observateur le plus expérimenté a observé un hématome intra osseux dans 16 cas (50%) sur les 31 fractures du sacrum étudiées. Ce signe est illustré sur la figure 3.

Infiltration des parties molles

L'infiltration est classiquement visualisée en regard de fractures osseuses récentes et traduit des lésions œdémateuses et hémorragiques de contact. Elle est visible au scanner sous forme d'une hyperdensité de la graisse au contact du trait fracturaire. L'observateur le plus expérimenté a observé un hématome intra osseux dans 18 cas (58%) sur les 31 fractures du sacrum étudiées.

Sur les 31 fractures du sacrum étudiées lors de notre étude, l'observateur le plus expérimenté l'a observé dans 18 cas (58%).

Ces trois signes peuvent être associés comme le montre la coupe scanographique en figure 4.

Discussion

Les fractures du sacrum qui surviennent à l'occasion de traumatismes à faible énergie se produisent généralement chez des personnes âgées, ostéoporotiques(12). Ce sont des fractures fréquemment sous-diagnostiquées, avec un risque d'induire une perte d'autonomie chez des patients âgés. En raison d'un accès en urgence encore limité à l'IRM, le scanner reste bien souvent l'examen réalisé en premier lieu. Or les fractures sacrées sont parfois difficiles à détecter sur un os déminéralisé. Une idée communément avancée est que ces fractures sur os ostéoporotique sont plus facilement détectables sur les images en « filtre mou » (ou filtre passe bas) des scanners que sur les reconstructions en « filtre dur » (ou filtre passe haut). Les résultats de notre étude, menée afin de vérifier cette affirmation, confirment l'intérêt de l'analyse des images en « filtre mou » pour la détection de ces fractures sacrées.

Nous avons comparé les performances diagnostiques de radiologues possédant des niveaux d'expérience différents dans la détection des fractures du sacrum au scanner, sur les images reconstruites avec un filtre passe haut puis un filtre passe bas. Nos résultats montrent que quel que soit l'expérience de l'observateur, la recherche d'une fracture sacrée en combinant l'étude des deux séries augmente les performances diagnostiques. Chez les internes en cours de formation, la sensibilité de détection est meilleure en étudiant la série « filtre mou ». Chez un radiologue senior et expérimenté, la performance diagnostique n'est pas différente selon la série étudiée.

Cette meilleure sensibilité de détection des fractures en utilisant les deux séries s'accompagne d'une baisse de la spécificité qui reste toutefois très haute, supérieure à 0,90 quel que soit l'observateur. Cette baisse de la spécificité reste acceptable si l'on considère le scanner du bassin comme un outil de dépistage avant une éventuelle IRM en cas de doute sur les images du scanner et de persistance des douleurs du patient. En effet, la recherche de fracture du sacrum, principalement lors d'un traumatisme à basse énergie, avec ou sans contexte d'insuffisance osseuse, doit être réalisée par une imagerie en coupe, les radiographies standards étant trop peu sensibles(13,14). L'IRM est l'examen

qui présente la meilleure sensibilité(14): les séquences STIR (*short tau inversion recovery*) ou T2 avec saturation du signal de la graisse, permettent d'identifier l'œdème osseux et ainsi d'affirmer le caractère récent ou non consolidé de la fracture ; le trait de fracture apparaît quant à lui sous la forme d'un hyposignal T1 linéaire(15). Cependant, en raison de sa meilleure accessibilité, notamment en urgence, le scanner a toute sa place dans l'arsenal diagnostique, avec une sensibilité de 88% dans la série de Graul(16).

Les signes classiquement recherchés pour détecter toute fracture au scanner sont un décroché cortical, un œdème intramédullaire et, plus rarement lorsque le traumatisme est à basse cinétique, une infiltration des parties molles témoignant d'un hématome. Il semble logique de rechercher le décroché cortical sur une série avec filtre *dur*, présentant une meilleure résolution spatiale, comme pour toute autre fracture. Néanmoins, chez les patients ostéoporotiques, le sacrum étant fortement déminéralisé, il est admis que l'analyse des autres signes indirects que sont l'œdème et l'infiltration des parties molles est essentielle. Notre hypothèse est que ces deux signes sont plus facilement remarquables sur la série en filtre *mou* qui réduit le bruit de l'image aux dépens de la résolution spatiale. Nous n'avons cependant pas pu mettre en évidence de corrélation entre déminéralisation osseuse et sensibilité de détection de la fracture lors de la lecture en série filtre mou, probablement en raison d'un effectif trop faible.

En étudiant la densité osseuse du corps de L5 sur chaque scanner étudié, nous avons toutefois remarqué que celle-ci était significativement plus basse chez les des patients présentant une fracture du sacrum, ce qui concorde avec d'autres études. En effet, la corrélation entre la mesure de la densité minérale osseuse au scanner et l'ostéoporose est étudiée depuis plusieurs années afin de faciliter le dépistage de cette maladie lors de scanners de routine(17). Pickhardt a démontré en 2011 une très bonne corrélation entre les résultats d'ostéodensitométries osseuses et la valeur en unité Hounsfield d'une ROI dans les vertèbres lombaires(18). Schreiber et al. ont fait le même constat avec une plus

petite cohorte de 20 patients la même année(19). Fin 2019, une large cohorte de 20 000 scanners a été analysée dans le but d'établir des valeurs de référence de densité minérale osseuse au sein de L1 (20). Ces résultats sont concordants avec une étude de Berger-Groc portant sur 531 patients de plus de 65 ans présentant une fracture du sacrum et qui retrouvait une baisse de la densité mesurée en L5(21). Une autre étude concluait que la densité minérale osseuse au sein de L1 est directement corrélée au risque de fracture vertébrale chez une population adulte âgée(22).

Notre étude souffre de plusieurs limitations. Il s'agit d'une étude rétrospective avec un échantillon de patients limité. En effet, la nécessité de réalisation pour tous les patients d'un scanner et d'une IRM dans un temps réduit était limitant. Notre échantillon de patients présentant une fracture du sacrum était ainsi faible car, fréquemment, lorsqu'une fracture du sacrum est détectée de manière certaine lors du scanner initial, l'IRM est rarement jugée nécessaire car n'apportant pas de modification de décision thérapeutique.

Nous avons fait le choix de ne pas étudier les scanner *Body scan* réalisés pour des traumatismes à haute vitesse. En effet, dans ces traumatismes, les lésions multiples du bassin avec des fractures souvent déplacés ne s'intègrent pas dans notre étude car souvent évidentes même pour un radiologue en début de formation. Ainsi, la moyenne d'âge de notre cohorte était élevée et ne reflète pas l'ensemble des mécanismes aboutissant à des fractures du sacrum(23). Toutefois, les fractures du sacrum occultes et plus difficiles à repérer surviennent principalement sur un os ostéoporotique(24). Nous n'avons pas réussi, probablement par manque d'effectif, à mettre en évidence une meilleure efficacité diagnostique dans la détection des fractures du sacrum lorsque la densité mesurée au sein de L5 était basse. Le calcul à posteriori de l'évaluation composite « FPMD » nous a paru préférable à une troisième évaluation visuelle des images afin de s'affranchir d'un effet de mémorisation des différentes images suites à de multiples lectures de mêmes scanners.

Notre étude souligne l'importance de la recherche de fracture du sacrum, trop souvent méconnues, notamment chez le patient âgé et ostéoporotique(12) et donne des pistes afin d'améliorer leur détection. Cliniquement, les patients rapportent des douleurs de la fesse puis les douleurs lombaires basses(25,26). Les fractures du sacrum ne sont que très rarement isolées : elles sont généralement associées à d'autres fractures du bassin (cadre obturateur notamment) ou de la colonne vertébrale (fractures en compression axiale). Il paraît donc nécessaire de bien étudier le sacrum lorsqu'une imagerie lombaire ou du bassin est réalisée à la recherche de lésions traumatiques, principalement chez les personnes âgées et sujettes à l'ostéoporose(27). En effet, les fractures du sacrum restent sous-estimées chez la personne âgée(12). Sous-diagnostiquée, elles sont à l'origine d'une perte d'autonomie par les patients ainsi qu'une augmentation de la mortalité(6). Le traitement par sacroplastie percutané diminue la douleur des patients et réduit la morbidité liée à leur inactivité(28).

Conclusion

Les fractures du sacrum sont fréquentes chez les sujets âgés et peuvent rester longtemps non diagnostiquées. L'examen d'imagerie de référence pour leur détection est l'IRM mais son accessibilité reste encore contrainte, et certaines contre-indications persistent (pacemaker, pompes, stimulateurs, etc.).

L'utilisation de l'IRM reste ainsi insuffisante pour la recherche des fractures du sacrum et elle est régulièrement substituée par le scanner, même si les performances de ce dernier sont moindres dans cette indication.

Une des difficultés du diagnostic de fracture du sacrum au scanner est la difficulté de détecter un trait de fracture dans un os en partie déminéralisé, comme c'est le cas chez les patients âgés chez qui surviennent ce type de fracture.

En effet, si les filtres scanner « passe haut » offre une meilleure résolution spatiale au scanner avec une potentielle meilleure détection des traits de fractures, ils réduisent significativement le signal, ce qui paradoxalement complique la mise en évidence d'une fracture sur un os ostéoporotique. Les filtres « passe bas », au contraire, offrent une moindre résolution spatiale mais un meilleur signal.

Dans notre travail, nous avons montré que l'utilisation des images en filtre « passe bas » améliore la sensibilité de détection des fractures du sacrum quelle que soit l'expérience du radiologue. Pour les radiologues en formation, les images en filtre « passe bas » semblaient plus simple à évaluer que les images en filtre « passe haut » ; pour le radiologue confirmé, l'analyse conjointe des deux sets d'images améliorerait la performance globale de l'examen.

VU
Strasbourg, le 11 mai 2021
Le président du jury de thèse
Professeur Guillaume Bierry



VU et approuvé
Strasbourg, le 27 MAI 2021
Administrateur provisoire de la Faculté de
Médecine, Maieutique et Sciences de la Santé
Professeur Jean SIBILIA



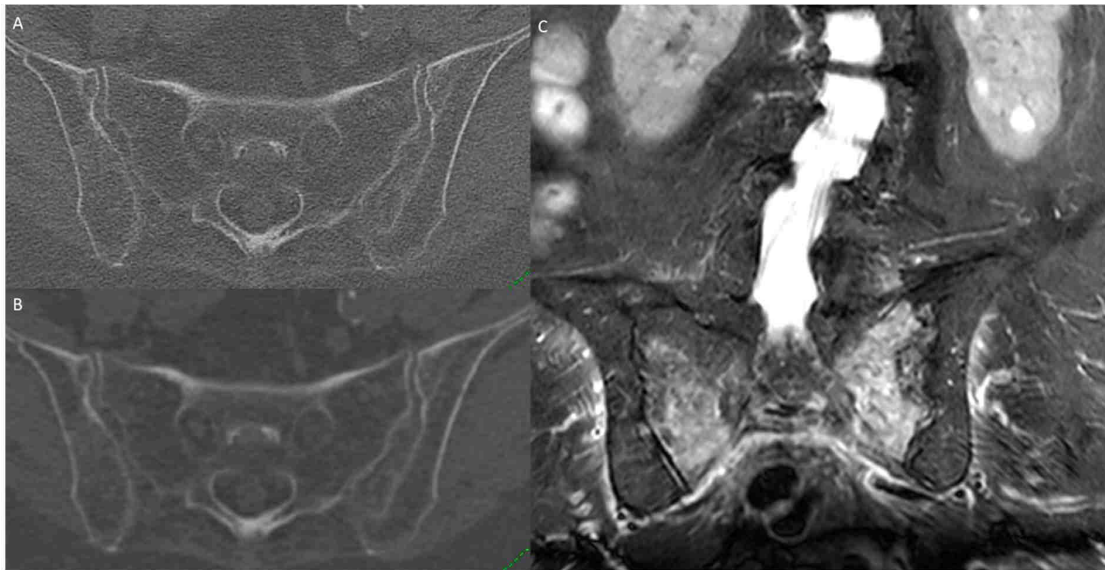


Fig. 2. Patiente de 78 ans ayant chuté de sa hauteur. Scanner en coupes axiales en (A) filtre dur et (B) filtre mou. La fracture du sacrum n'est pas visualisée par les trois examinateurs. (C) IRM en séquence STIR et coupe coronale de la même patiente démontrant la fracture de façon évidente.

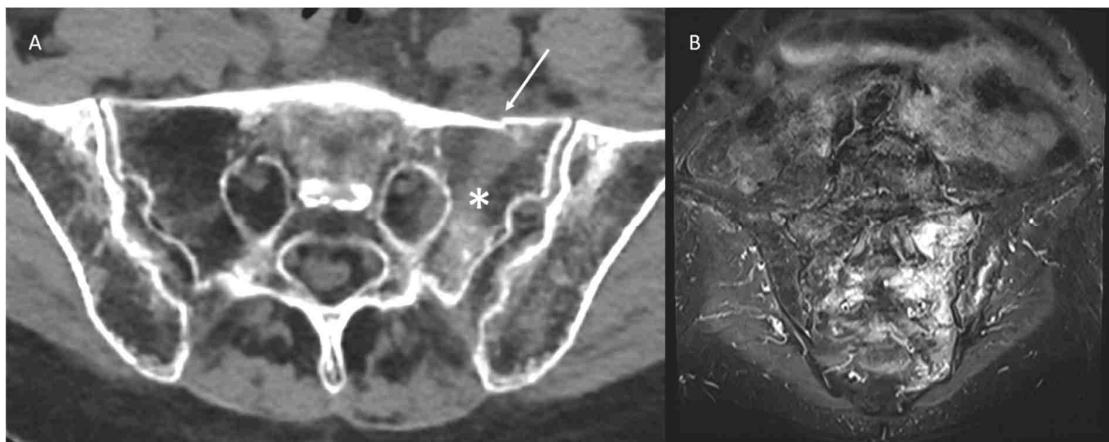


Fig 3. Patiente de 80 ans. (A) Le scanner retrouve le décroché cortical (flèche) ainsi que l'hématome au sein de l'os visible sous forme de plage hyperdense (astérisque). (B) Traduction en IRM de la fracture unilatérale du sacrum.



Fig 4. Patiente de 97 ans présentant une fracture unilatérale gauche de l'aileron sacré. Scanner en coupes axiales en (A) filtre mou et (B) filtre dur. Le scanner retrouve le décroché cortical (flèche noire), une infiltration des parties molles antérieures (flèche noire) ainsi que l'hématome au sein de l'os visible sous forme de plage hyperdense (astérisque).

Bibliographie

1. Balogh Z, King KL, Mackay P, McDougall D, Mackenzie S, Evans JA, et al. The epidemiology of pelvic ring fractures: a population-based study. *J Trauma*. nov 2007;63(5):1066-73; discussion 1072-1073.
2. Bydon M, De la Garza-Ramos R, Macki M, Desai A, Gokaslan AK, Bydon A. Incidence of sacral fractures and in-hospital postoperative complications in the United States: an analysis of 2002-2011 data. *Spine*. 15 août 2014;39(18):E1103-1109.
3. Kannus P, Palvanen M, Niemi S, Parkkari J, Järvinen M. Epidemiology of osteoporotic pelvic fractures in elderly people in Finland: sharp increase in 1970-1997 and alarming projections for the new millennium. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 2000;11(5):443-8.
4. Center JR, Nguyen TV, Schneider D, Sambrook PN, Eisman JA. Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study. *Lancet Lond Engl*. 13 mars 1999;353(9156):878-82.
5. Bliuc D, Nguyen ND, Milch VE, Nguyen TV, Eisman JA, Center JR. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women. *JAMA*. 4 févr 2009;301(5):513-21.
6. Park J-W, Park S-M, Lee HJ, Lee C-K, Chang B-S, Kim H. Mortality following benign sacral insufficiency fracture and associated risk factors. *Arch Osteoporos*. 9 nov 2017;12(1):100.
7. Blake SP, Connors AM. Sacral insufficiency fracture. *Br J Radiol*. oct 2004;77(922):891-6.
8. Kim YY, Chung BM, Kim WT. Lumbar spine MRI versus non-lumbar imaging modalities in the diagnosis of sacral insufficiency fracture: a retrospective observational study. *BMC Musculoskelet Disord*. 25 juill 2018;19(1):257.
9. Dalrymple NC, Prasad SR, Freckleton MW, Chintapalli KN. Introduction to the Language of Three-dimensional Imaging with Multidetector CT. *RadioGraphics*. 1 sept 2005;25(5):1409-28.
10. White JH, Hague C, Nicolaou S, Gee R, Marchinkow LO, Munk PL. Imaging of Sacral Fractures. *Clin Radiol*. 1 déc 2003;58(12):914-21.
11. Bierry G. *Skeletal trauma : a mechanism-based approach of imaging*, Academic Press Inc (12 janvier 2021). ISBN: 9780323854757
12. Andrich S, Haastert B, Neuhaus E, Neidert K, Arend W, Ohmann C, et al. Epidemiology of Pelvic Fractures in Germany: Considerably High Incidence Rates among Older People. *PLOS ONE*. 29 sept 2015;10(9):e0139078.

13. Schicho A, Schmidt SA, Seeber K, Olivier A, Richter PH, Gebhard F. Pelvic X-ray misses out on detecting sacral fractures in the elderly - Importance of CT imaging in blunt pelvic trauma. *Injury*. mars 2016;47(3):707-10.
14. Nüchtern JV, Hartel MJ, Henes FO, Groth M, Jauch SY, Haegele J, et al. Significance of clinical examination, CT and MRI scan in the diagnosis of posterior pelvic ring fractures. *Injury*. févr 2015;46(2):315-9.
15. Kanberoglu K, Kantarci F, Cebi D, Yilmaz MH, Kurugoglu S, Bilici A, et al. Magnetic resonance imaging in osteomalacic insufficiency fractures of the pelvis. *Clin Radiol*. janv 2005;60(1):105-11.
16. Graul I, Vogt S, Strube P, Hölzl A. Significance of Lumbar MRI in Diagnosis of Sacral Insufficiency Fracture. *Glob Spine J*. 4 août 2020;2192568220941821.
17. Gausden E, Nwachukwu B, Schreiber J, Lorich D, Lane J. Opportunistic Use of CT Imaging for Osteoporosis Screening and Bone Density Assessment: A Qualitative Systematic Review. *J Bone Jt Surg-Am Vol*. 20 sept 2017;99A(18):1580-90.
18. Pickhardt PJ, Lee LJ, Muñoz del Rio A, Lauder T, Bruce RJ, Summers RM, et al. Simultaneous screening for osteoporosis at CT colonography. *J Bone Miner Res*. sept 2011;26(9):2194-203.
19. Schreiber J, Anderson P, Rosas H, Buchholz A, Au A. Hounsfield Units for Assessing Bone Mineral Density and Strength: A Tool for Osteoporosis Management. *J Bone Jt Surg*. juin 2011;93(11):1057-63.
20. Jang S, Graffy PM, Ziemlewicz TJ, Lee SJ, Summers RM, Pickhardt PJ. Opportunistic Osteoporosis Screening at Routine Abdominal and Thoracic CT: Normative L1 Trabecular Attenuation Values in More than 20 000 Adults. *Radiology*. 26 mars 2019;291(2):360-7.
21. Berger-Groch J, Thiesen DM, Ntalos D, Grossterlinden LG, Hesse E, Fensky F, et al. Determination of bone density in patients with sacral fractures via CT scan. *Orthop Traumatol Surg Res*. 1 nov 2018;104(7):1037-41.
22. Graffy PM, Lee SJ, Ziemlewicz TJ, Pickhardt PJ. Prevalence of Vertebral Compression Fractures on Routine CT Scans According to L1 Trabecular Attenuation: Determining Relevant Thresholds for Opportunistic Osteoporosis Screening. *Am J Roentgenol*. 22 juin 2017;209(3):491-6.
23. Ghosh S, Aggarwal S, Kumar V, Patel S, Kumar P. Epidemiology of pelvic fractures in adults: Our experience at a tertiary hospital. *Chin J Traumatol Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*. juin 2019;22(3):138-41.
24. Kao F-C, Hsu Y-C, Liu P-H, Yeh L-R, Wang J-T, Tu Y-K. Osteoporotic sacral insufficiency fracture: An easily neglected disease in elderly patients. *Medicine (Baltimore)*. déc 2017;96(51):e9100.
25. Tamaki Y, Nagamachi A, Inoue K, Takeuchi M, Sugiura K, Omichi Y, et al. Incidence and clinical features of sacral insufficiency fracture in the emergency department. *Am J Emerg Med*. sept 2017;35(9):1314-6.

26. Weber M, Hasler P, Gerber H. Insufficiency fractures of the sacrum. Twenty cases and review of the literature. *Spine*. déc 1993;18(16):2507-12.
27. Rodrigues-Pinto R, Kurd MF, Schroeder GD, Kepler CK, Krieg JC, Holstein JH, et al. Sacral Fractures and Associated Injuries. *Glob Spine J*. oct 2017;7(7):609-16.
28. Mahmood B, Pasternack J, Razi A, Saleh A. Safety and efficacy of percutaneous sacroplasty for treatment of sacral insufficiency fractures: a systematic review. *J Spine Surg Hong Kong*. sept 2019;5(3):365-71.



DECLARATION SUR L'HONNEUR

Document avec signature originale devant être joint :

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

Nom : DELMAS Prénom : Louis

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 15.09.2021

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en

RÉSUMÉ :

Les fractures du sacrum sont fréquentes chez les patients âgés et autres sujets soumis à une baisse de densité osseuse. Par son accessibilité par rapport à l'IRM, le scanner est souvent l'examen d'imagerie demandé en première intention. Les fractures du sacrum sont toutefois souvent méconnues car de diagnostic difficile en raison de la déminéralisation osseuse. L'utilisation d'un filtre passe bas améliore la sensibilité de détection des fractures du sacrum chez les jeunes radiologues. Chez un radiologue confirmé, l'analyse conjointe des deux séries d'images -à savoir filtre passe haut et filtre passe bas- améliore la sensibilité globale de l'examen.

Sacral fractures are often seen in elderly patients and patients with low bone density. Due to its accessibility compared to MRI, the CT-scan is often the first imaging examination requested. Sacral fractures are often unrecognized because of difficult diagnosis due to bone demineralization. The use of a reconstruction with low kernel (standard kernel) improves the sensitivity of detection of sacral fractures in young radiologists. In an experienced radiologist, combined analysis of the two series, i.e., with high kernel and with low kernel - improves the overall sensitivity of the examination.

Rubrique de classement : RADIODIAGNOSTIC ET IMAGERIE MEDICALE

Mots-clés : Scanner, fracture du sacrum, diagnostic, filtre passe bas.
CT-scan, sacral fracture, diagnosis, low kernel.

Président : Pr Guillaume Bierry

Asseseurs : Dr Thibault Willaume (PH), Pr Jacques-Éric Gottenberg (PU-PH), Dr Guillaume Koch (MCU-PH)