

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2019

N° : 19

THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE

Diplôme d'Etat
Mention : D.E.S. de Radiodiagnostic et Imagerie Médicale

PAR

DOTTER Jérôme
Né le 10.06.1989 à STRASBOURG

**Comparaison de l'IRM et de la ¹⁸FDG TEP-TDM dans la
détection des lésions inflammatoires des myopathies
inflammatoires idiopathiques**

Président de Thèse : Pr Francis VEILLON
Directeur de Thèse : Pr Guillaume BIERRY

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



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

Edition OCTOBRE 2018
Année universitaire 2018-2019

HOPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)

Directeur général :
M. GAUTIER Christophe



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL Jean-Louis

Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

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

BAHRAM 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)

PO191

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRP6 CU	• Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Unité d'Hépatologie - Service d'Hépatogastro-Entérologie / NHC	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Rémy P0008	NRP6 Resp	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	RP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	NRP6 CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BODIN Frédéric P0187	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
Mme BOEHM-BURGER Neily P0016	NCS	• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
BONNOMET François P0017	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie orthopédique et de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Maxillo-faciale et réparatrice / Hôpital Civil	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CANDOLFI Ermanno P0025	RP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
CASTELAIN Vincent P0027	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
CHELLY Jameleddine P0173	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme CHENARD-NEU Marie- Pierre P0041	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie / CCOM d'Ilkirsch	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
DANION Jean-Marie P0046	NRP6 NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
DEBRY Christian P0049	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
de SEZE Jérôme P0057	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DERUELLE Philippe		• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	RP6 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
DUCLOS Bernard P0055	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
DUFOUR Patrick (5) (7) P0056	S/nb Cons	• Centre Régional de Lutte contre le cancer Paul Strauss (convention)	47.02 Option : Cancérologie clinique
EHLINGER Matthieu P0188	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie/Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de la Main et des Nerfs périphériques / CCOM Ilkirsch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
GANGI Afshin P0062	RP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP6 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GICQUEL Philippe P0065	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	RP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRP6 CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies infectieuses
HERBRECHT Raoul P0074	RP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôp. Hautepierre	47.01 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Hautepierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoît P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
KEMPF Jean-François P0083	RP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main-CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
KOPFERSCHMITT Jacques P0086	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service d'Urgences médico-chirurgicales adultes/Nouvel Hôpital Civil	48.04 Thérapeutique (option clinique)
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie 2 - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie et d'Oncologie / Hôpital Hautepierre	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence		• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
LANG Hervé P0090	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LANGER Bruno P0091	RP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale : option gynécologie-Obstétrique
LAUGEL Vincent P0092	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LIPSKER Dan P0093	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la main - CCOM / Illkirch	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF GABRIEL		• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Hématologie et d'Oncologie / Hôpital de Hautepierre	47.01 Hématologie: transfusion

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
MARESCAUX Christian (5) P0097	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD -Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie
MARK Manuel P0098	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique, Cytologie et Histologie quantitative / Hôpital de Haute-pierre	54.05	Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
MASSARD Gilbert P0100	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie - Hôpital Civil	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRPô 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	RPô 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	NRPô 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	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRPô CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie • Unité de Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	48.03	Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RPô CS	• Pôle Hépto-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Digestive / NHC	52.02	Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / Haute-pierre / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
NISAND Israël P0113	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale ; option gynécologie-Obstétrique
NOEL Georges P0114	NCS	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer Paul Strauss (par convention) - Département de radiothérapie	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
OHLMANN Patrick P0115	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
Mme OLLAND Anne		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01	Pédiatrie
PELACCIA Thierry		• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service SAMU/SMUR	48.02	Réanimation et anesthésiologie Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRPô NCS	• Pôle Hépto-digestif de l'Hôpital Civil - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	52.02	Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Urgence, de Chirurgie Générale et Endocrinienne / NHC	53.02	Chirurgie Générale
PETIT Thierry P0119	CDp	• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier		• Centre Régional de Lutte Contre le Cancer - Paul Strauss (par convention) - Département de médecine oncologique	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Haute-pierre	48.01	Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04	Nutrition
PROUST François P0182	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre	49.02	Neurochirurgie
Mme QUOIX Elisabeth P0124	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRPô 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	NRPô 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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Pr RICCI Roméo P0127	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SAUDER Philippe P0142	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
SAUER Arnaud P0183	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
SCHNEIDER Francis P0144	RPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
Mme SPEEG-SCHATZ Claude P0147	RPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme STEIB Annick P0148	RPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
STEIB Jean-Paul P0149	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital Civil	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / Nouvel Hôpital Civil	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRPô 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	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRPô NCS CS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Fac de Médecine • Centre de Lutte contre le Cancer Paul Strauss - Serv. Epidémiologie et de biostatistiques	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRPô 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	NRPô NCS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptations gériatriques / Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0164	NRPô 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		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
<p>HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Haute-pierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil * : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Cspi : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an) CU : Chef d'unité fonctionnelle Pô : Pôle RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle) Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service) Dir : Directeur (1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018 (7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --> 31.08.2017 (3) (8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --> 31.08.2017 (5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019 (9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017 (6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017</p>			

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

HABERSETZER François	CS	Pôle Hépatodigestif 4190 Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
CALVEL Laurent	NRPô CS	Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	55.02 Ophtalmologie
SALVAT Eric		Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur	

MO112 B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)			
NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Faculté de Médecine / Institut d'Histologie	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Centre de lutte contre le cancer Paul Strauss	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
ARGEMI Xavier M0112		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Maladies infectieuses ; Maladies tropicales Option : Maladies infectieuses
Mme AYME-DIETRICH Estelle		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / NHC	48.03 Option: pharmacologie fondamentale
Mme BARNIG Cindy M0110		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations Fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
Mme BARTH Heidi M0005 (Dispo → 31.12.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie - <u>Virologie</u> (Option biologique)
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
BONNEMAIS Laurent M0099		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	54.01 Pédiatrie
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle d'Oncologie et d'Hématologie - Service d'Oncologie et d'Hématologie / HP	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme de MARTINO Sylvie M0018		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	Bactériologie-virologie Option bactériologie-virologie biologique
Mme DEPIENNE Christel M0100 (Dispo->15.08.18)	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Cytogénétique / HP	47.04 Génétique
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
FILISSETTI Denis M0025		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HEIMBURGER Céline		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire/Hôpital de Haute-pierre	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme HELMS Julie M0114		• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service de Réanimation médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Réanimation
HUBELE Fabrice M0033		• Pôle d'Imagerie - Service de Biophysique et de Médecine nucléaire / HP et NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme JACAMON-FARRUGIA Audrey M0034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
JEGU Jérémie M0101		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil	46.01 Epidémiologie, Economie de la santé et Prévention (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
JEHL François M0035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUX Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LAVIGNE Thierry M0043	CS	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service d'Hygiène hospitalière et de médecine préventive / PTM et HUS - Equipe opérationnelle d'Hygiène	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
Mme LEJAY Anne M0102		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (Biologique)
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LEPILLER Quentin M0104 (Dispo → 31.08.2018)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / PTM HUS et Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène hospitalière (Biologique)
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
Mme LONSDORFER-WOLF Evelyne M0090		• Institut de Physiologie Appliquée - Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Serv. de Chirurgie Maxillo-faciale, plastique reconstructrice et esthétique/HC	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
NOLL Eric M0111		• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - Hôpital Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Labo. d'Explorations fonctionnelles par les isotopes / NHC • Institut de Physique biologique / Faculté de Médecine	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
RIEGEL Philippe M0059		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
ROMAIN 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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SABOU Alina M0096	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine		45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SAMAMA Brigitte M0062	• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine		42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil		47.04 Génétique (option biologique)
Mme SCHNEIDER Anne M0107	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie pédiatrique / Hôpital de Hautepierre		54.02 Chirurgie Infantile
SCHRAMM Frédéric M0068	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté		45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil		47.04 Génétique (option biologique)
Mme SORDET Christelle M0069	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre		50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC		44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Infantile / Hôpital Hautepierre		54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071	• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim		54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
Mme URING-LAMBERT Béatrice M0073	• Institut d'Immunologie / HC • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil		47.03 Immunologie (option biologique)
VALLAT Laurent M0074	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre		47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VILLARD Odile M0076	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac		45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010	• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil		48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre		54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC		44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

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

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

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

B4 - MAITRE DE CONFERENCE DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

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

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

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

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

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

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

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

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES

D1 - PROFESSEUR AGREGE, PRAG et PRCE DE LANGUES

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

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

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

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o *de droit et à vie (membre de l'Institut)*
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2016 au 31 août 2019)*
BOUSQUET Pascal
PINGET Michel
- o *pour trois ans (1er septembre 2017 au 31 août 2020)*
BELLOCQ Jean-Pierre (Anatomie Cytologie pathologique)
CHRISTMANN Daniel (Maladies Infectieuses et tropicales)
MULLER André (Thérapeutique)
- o *pour trois ans (1er septembre 2018 au 31 août 2021)*
Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

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

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

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

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94
 BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01
 BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12
 BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95
 BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10
 BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16
 BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18
 BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.2017
 BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95
 BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03
 BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99
 BRETTE Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10
 BROGARD Jean-Marie (Médecine interne) / 01.09.02
 BUCHHEIT Fernand (Neurochirurgie) / 01.10.99
 BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86
 BURSZEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18
 CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15
 CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15
 CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95
 CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12
 CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16
 COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00
 CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98
 CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11
 DIETMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17
 DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17
 DORNER Marc (Médecine Interne) / 01.10.87
 DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13
 EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10
 FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02
 FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.2016
 FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.2009
 GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13
 GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04
 GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97
 GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03
 GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14
 HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18
 HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06
 HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04
 IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.2009
 IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98
 JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17
 JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11
 JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.2011
 JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04
 KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06
 KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95
 KIRN André (Virologie) / 01.09.99
 KREMER Michel (Parasitologie) / 01.05.98
 KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07
 KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08
 KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07
 KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
 LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
 LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.2011
 LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
 LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
 LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
 MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
 MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
 MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
 MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
 MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
 MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
 MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
 MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
 MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
 MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
 MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
 MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.2011
 MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.2009
 OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
 PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
 PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
 Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.2011
 POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
 REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
 RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
 ROEGEL Emile (Pneumologie) / 01.04.90
 RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
 SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
 SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
 SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
 SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
 SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
 SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
 SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
 SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
 STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
 STOLL Claude (Génétique) / 01.09.2009
 STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
 STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
 TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
 TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
 VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
 VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
 VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
 WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
 WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
 WIHLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
 WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
 WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96

Légende des adresses :

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

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 69 55 07 08

- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68

- HP : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00

- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11

- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

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

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

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

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

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

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

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

**LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS
 QUI LUI SONT PRÉSENTÉES DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES
 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'Etre 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

Au Professeur Guillaume Bierry, je te remercie d'avoir accepté de diriger ma thèse, ton aide et ta confiance m'ont permis de découvrir une autre facette de notre métier qu'est la recherche. J'attends avec impatience de suivre ton enseignement en imagerie ostéo-articulaire.

A Monsieur le Professeur Veillon, je vous remercie d'avoir accepté de présider ma soutenance de thèse. Ce fut un privilège de pouvoir apprendre l'imagerie ORL au sein de votre service. Je vous témoigne ici mon estime et ma gratitude.

A Monsieur le Professeur Kremer, je vous remercie d'avoir accepté de juger ma thèse, soyez assuré de mon plus grand respect.

Au Docteur Seyyid Baloglu pour avoir accepté de juger mon travail mais également de m'avoir soutenu durant l'externat et l'internat et m'avoir fait plancher l'examen national classant sans en attendre de contrepartie.

Aux Docteurs Hubele et Matuszak, pour leur interprétation des ^{18}F FDG TEP-TDM et leur disponibilité.

Aux Docteurs Petit-Bauer et Meyer, pour leur aide concernant la partie rhumatologique.

A notre petite Stoupsette bien au chaud dans le ventre de sa maman, j'espère qu'elle sera fière de son Papa.

A ma femme, Caroline, pour avoir été depuis le début d'un soutien indéfectible et pour toute la joie et le bonheur que tu m'apportes au quotidien.

A mes parents, A Maman, pour m'avoir fait réviser mes cours des années durant, pour m'avoir assisté dans mes exercices, pour nos querelles bon enfant (j'avoue rétrospectivement que je n'avais pas toujours raison) et pour m'avoir soutenu au jour le jour à la maison.

A Papa, pour avoir subi mes lubies de carabin 7 années durant sans trop broncher et pour m'avoir rappelé à juste titre que dans la vie il n'y a pas que les études.

A toute ma famille et ma belle-famille pour m'avoir soutenu durant ces nombreuses années.

A Philippe et Morgane, pour la relecture et leur aide lors de la traduction de mon article et surtout pour toutes ces aventures que nous avons vécues j'espère qu'il y en aura encore beaucoup d'autres.

A mes copains de promotion, Yunus, Gautier, Xavier, Cédric, Ibrahim, l'entraide durant ces années a été le ciment et le moteur de notre groupe, notre réussite en est à coup sûr le fruit.

A mes co-internes et notamment Manel, Agathe, Anne-Lise, Maxime, Paola et Abtine pour toutes nos belles péripéties que ça soit dans les services de radiologie ou lors de nos sorties.

A toute l'équipe de radiologie de l'hôpital Pasteur de Colmar pour votre accueil, votre gentillesse, votre pédagogie et votre professionnalisme, je n'oublierai pas ces moments et ce savoir acquis en votre compagnie.

A l'équipe de radiologie d'Hautepierre, l'exigence et la qualité de votre enseignement mais aussi votre bienveillance m'ont permis de progresser sereinement dans la voie de l'excellence.

A l'équipe de radiologie du NHC et surtout au Dr Labani pour sa patience et sa pédagogie.

Aux Docteurs Fuchs-Dussourd et Mesli, pour m'avoir lancé et accompagné dans le monde de la radiologie libérale, je ne pouvais pas avoir de meilleurs exemples.

Au service de médecine nucléaire de l'hôpital Pasteur de Colmar pour m'avoir accueilli chaleureusement lors de mon premier semestre d'internat. Ce semestre m'aura permis d'acquérir des connaissances annexes appréciables notamment pour ce travail.

Aux radiologues du cabinet SIMSE de Strasbourg pour leur disponibilité et leur patience. Vous m'avez transmis l'envie de suivre votre exemple, recevez mes sincères remerciements.

A certains services par lesquels je suis passé durant mon externat qui m'ont permis d'acquérir des bases cliniques fortes et notamment les services de médecine A et C de l'hôpital de Sélestat, le service de néphrologie de l'hôpital Pasteur de Colmar mais également le cabinet de médecine générale des Drs Vollmer et Friedmann à Geispolsheim.

A l'administration de la faculté de médecine de Strasbourg, pour m'avoir appris à garder mon calme et sang-froid dans des situations inédites et inconnues.

« Il faut toujours viser la lune car même en cas d'échec, on atterrit dans les étoiles. »

Oscar Wilde

Table des matières

I. Liste des tableaux, figures, organigrammes et annexes.....	21
A. Tableaux	21
B. Figures.....	21
C. Organigramme	22
D. Annexes	22
II. Introduction.....	24
A. Rappels anatomiques et histologiques.....	24
1. Généralités	24
2. Muscle strié squelettique :	24
a) Architecture :	24
(1) Muscle	24
(2) Rhabdomyocyte	25
B. Les Myopathies	25
1. Généralités	25
a) Critères permettant de distinguer les myopathies inflammatoires selon <i>Meyer et al</i>	26
(1) Selon l'atteinte clinique et histologique.....	26
(2) Selon les manifestations systémiques	27
(3) Selon le profil des auto-anticorps.....	27
(4) Selon l'étiologie	27
(5) Selon la réponse thérapeutique	27
2. Myopathies inflammatoires	28
a) Dermatopolymyosite.....	28
(1) Définition	28
(2) Epidémiologie	28
(3) Clinique	28
(4) Paraclinique (hors imagerie).....	31
(5) Critères diagnostiques	31
(6) Diagnostic histologique de confirmation	31
(7) Sous-groupes	32
b) Polymyosite	33
c) Myosite à inclusion	34
(1) Epidémiologie	34
(2) Clinique	34
(3) Paraclinique (hors imagerie)	35
(4) Diagnostic histologique.....	35
(5) Critères diagnostiques	35
d) Myosite nécrosante auto-immune.....	36
(1) Epidémiologie	36
(2) Clinique	36
(3) Paraclinique (hors imagerie)	36
(4) Diagnostic histologique.....	37
(5) Sous-groupes	37
e) Myosite de chevauchement	38
(1) Epidémiologie	38
(2) Clinique	38
(3) Diagnostic histologique.....	38
(4) Sous-groupes	39
C. Imagerie :	40
1. ¹⁸ F DG TEP-TDM.....	40
a) Généralités sur la ¹⁸ F DG TEP-TDM	40
b) Radiopharmaceutique	41
c) Rôle de la ¹⁸ F DG TEP-TDM dans les myopathies inflammatoires.....	42
d) Principaux signes à l'imagerie.....	42
2. IRM	42

a)	Généralités	42
b)	Méthodes de suppression de la graisse	43
(1)	Séquence FAT SAT	43
(2)	Séquence STIR	44
c)	Rôle de l'IRM dans le diagnostic et le suivi des MII	45
d)	Principaux signes à l'imagerie	45
(1)	Diagnostic positif	45
D.	Objectif de l'étude.....	46
III.	Matériel et Méthodes	47
A.	Population étudiée.....	47
1.	Critères d'inclusion	47
2.	Critères d'exclusion.....	47
3.	Structures et lieux de collecte des données	47
4.	Consentement	47
5.	Coûts des examens	48
B.	Recrutement des participants.....	48
C.	Collecte des données	48
1.	Données d'imagerie.....	48
a)	Analyse des images.....	48
(1)	Subdivision en groupes musculaires pour l'analyse IRM et de la ¹⁸ F-DG TEP-TDM.	48
(2)	Analyse des IRM.....	49
(3)	Analyse de la ¹⁸ F-DG TEP-TDM.....	50
(4)	Critère de positivité.....	50
(5)	Consignation des résultats.....	50
2.	Données cliniques et biologiques	51
a)	Données cliniques	51
b)	Données biologiques.....	51
c)	Autres données.....	52
D.	Test de référence	52
E.	Spécifications techniques.....	52
1.	Acquisition des images.....	52
a)	IRM	52
b)	¹⁸ F-FDG TEP-TDM.....	53
2.	Analyse statistique.....	54
F.	Unités.....	56
G.	Caractéristiques des relecteurs.....	57
1.	Lecture des IRM	57
2.	Lecture de la ¹⁸ F-DG TEP-TDM.....	57
IV.	Résultats.....	58
A.	Caractéristiques des patients	58
1.	Âge des patients.....	58
2.	Âge au début de la maladie	59
3.	Sexe	61
4.	Délai entre ¹⁸ F-DG TEP-TDM et IRM	61
5.	Caractéristiques des Patients.	62
1.	Exemple d'images obtenues en IRM.....	64
2.	Exemples d'images obtenues en ¹⁸ F-DG TEP-TDM.....	65
B.	Résultats IRM et ¹⁸F-DG TEP-TDM.....	66
1.	Nombre total de lésions inflammatoires.....	66
a)	IRM et ¹⁸ F-DG TEP-TDM	66
(1)	IRM	66
(2)	¹⁸ F-DG TEP-TDM.....	66
2.	Nombre total de lésions inflammatoires selon la topographie	67
3.	Nombre total de lésion inflammatoire selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique.....	68

4.	Concordances/Discordances au sein des modalités dans l'analyse des groupes musculaires	71
a)	Concordances/ Discordances IRM entre les 2 lecteurs.....	71
(1)	Localisation des discordances.....	71
(2)	Discordances selon la pathologie.....	72
b)	Concordances/ Discordances de la ¹⁸ FDG TEP-TDM entre les 2 lecteurs.....	72
(1)	Localisation des discordances.....	72
(2)	Discordances selon la pathologie.....	73
(3)	Variation en valeur absolue de la SUV.....	74
c)	Coefficients kappa inter-observateurs.....	74
d)	Résumé.....	75
5.	Concordances/Discordances entre les modalités dans l'analyse des groupes musculaires..	75
a)	Concordances IRM versus ¹⁸ FDG TEP-TDM.....	75
b)	Discordances IRM versus ¹⁸ FDG TEP-TDM.....	75
(1)	Nombres de discordances.....	75
(2)	Localisation des discordances.....	76
(3)	Discordances selon les pathologies.....	77
c)	Corrélation IRM vs ¹⁸ FDG TEP-TDM.....	77
d)	Analyse ROC et seuils de la SUV moyenne.....	78
(1)	SUVmoyenne Hépatique versus Muscle en IRM.....	78
(2)	SUVmoyenne Hépatique versus Muscle en TEP-TDM.....	80
(3)	SUVmoyenne Médiastinale versus Muscle en IRM.....	82
(4)	SUVmoyenne Médiastinale versus Muscle en TEP-TDM.....	84
6.	Analyse comparative à partir des données quantitatives de la ¹⁸ FDG TEP-TDM en tenant compte du seuil de la SUV du médiastin.....	86
a)	Corrélation entre l'analyse visuelle de l'IRM et les données de la SUV en fonction du seuil médiastinal.....	86
b)	Evaluation de la corrélation entre l'analyse visuelle de la ¹⁸ FDG TEP-TDM et les données de la SUV en fonction du seuil médiastinal.....	86
c)	Evaluation des Concordances/Discordances.....	86
(1)	SUV vs analyse visuelle de la ¹⁸ FDG TEP-TDM.....	86
(2)	SUV vs analyse visuelle de l'IRM.....	87
7.	Evaluation CPK versus nombre de groupes musculaires lésés.....	88
V.	Discussion.....	89
A.	Analyse de l'échantillon étudié.....	89
B.	Comparaison des 2 modalités d'examen.....	90
1.	Reproductibilité.....	90
2.	Evaluation des discordances.....	91
3.	Evaluation des données quantitatives (SUVmax).....	92
4.	Evaluation du taux de CPK avec le nombre de groupes inflammatoires lésés.....	96
5.	Remarques.....	96
6.	En résumé.....	97
C.	Limites.....	98
1.	Biais de sélection.....	99
2.	Biais de mesure.....	99
a)	Biais de classement.....	99
VI.	Annexes.....	102
VII.	Revue de la Littérature concernant l'imagerie par IRM et ¹⁸FDG TEP-TDM dans les myopathies inflammatoires idiopathiques.....	105
VIII.	Références.....	115

I. Liste des tableaux, figures, organigrammes et annexes

A. Tableaux

Tableau 1 : Table de Landis et Koch pour l'interprétation du coefficient de corrélation kappa de Cohen.	55
Tableau 2 : Résultats de la biopsie, de l'EMG, de la CRP et des auto-Ac.	63
Tableau 3 : Nombre total de lésions inflammatoires selon la topographie.....	67
Tableau 4 : Nombre total de lésion inflammatoire selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique.....	68
Tableau 5 : Synthèse des lésions.....	70
Tableau 6 : Discordances inter-observateurs en IRM selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique.....	72
Tableau 7 : Discordances inter-observateurs de la ¹⁸ FDG TEP-TDM selon le sous-type de myopathie inflammatoire idiopathique.	73
Tableau 8 : Résumé du nombre total de lésions inflammatoires, des concordances et discordances.....	75
Tableau 9 : Concordances IRM versus ¹⁸ FDG TEP-TDM.....	75
Tableau 10 : Discordances entre IRM et ¹⁸ FDG TEP-TDM.....	75
Tableau 11 : Discordances inter-observateurs entre l'IRM et ¹⁸ FDG TEP-TDM (JD vs FH) selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique.	77
Tableau 12 : Coefficients de corrélations Kappa de Cohen selon les lecteurs et les modalités.....	77
Tableau 13: Discordances entre l'IRM et les données issues de la SUV selon le sous-type de myopathie inflammatoire idiopathique.	87
Tableau 14 : Nombre de groupes musculaires lésés et taux de CPK par patient.....	88
Tableau 15 : Résumé de la comparaison de l'IRM et de la ¹⁸ FDG TEP-TDM (analyse quantitative et qualitative de la ¹⁸ FDG TEP-TDM) selon de type de MII.....	98

B. Figures

Figure 1 : Principe de la saturation sélective FAT SAT.	43
Figure 2 : Séquence STIR (Short Tau Inversion Recovery).	44
Figure 3 : Diagramme en boîte de l'étendu des âges des patients formant l'échantillon étudié	58
Figure 4 : Recherche de données aberrantes concernant l'âge des patients au moment de l'examen.....	59
Figure 5 : Diagramme en boîte de l'étendu des âges des patients formant l'échantillon étudié.	60
Figure 6 : Recherche de données aberrantes concernant l'âge des patients au début de la maladie.	60
Figure 7 : Délai ¹⁸ FDG TEP-TDM vs IRM.....	61
Figure 8 : Délai entre l'IRM versus ¹⁸ FDG TEP-TDM.	62
Figure 9 : Recherche de données aberrantes dans le délai entre l'IRM et la ¹⁸ FDG TEP-TDM	62
Figure 10 : IRM Corps entier du patient numéro 7.....	64
Figure 11 : ¹⁸ FDG TEP-TDM du même patient (numéro 7) en coupes axiales MIP ci-dessus.	65
Figure 12 : Nombre total de groupes musculaires étudiés.....	66
Figure 13 : Comparaison du nombre total de lésions inflammatoires	67

Figure 14 : Comparaison du nombre de lésions inflammatoires selon leurs topographies.	68
Figure 15 : Comparaison du nombre total de lésion inflammatoire selon le sous-type de myopathie inflammatoire idiopathique	69
Figure 16 : Discordances inter-observateurs en IRM selon la topographie des lésions inflammatoires musculaires.	71
Figure 17 : Discordances inter-observateurs de la ¹⁸ F DG TEP-TDM selon la topographie des lésions inflammatoires musculaires.	73
Figure 18 : Variation en valeur absolue de la mesure de la SUV entre les 2 lecteurs.	74
Figure 19 : Discordances entre l'IRM et la ¹⁸ F DG TEP-TDM (JD vs FH) selon la topographie des lésions inflammatoires musculaires.	76
Figure 20 : Courbe ROC de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne hépatique en comparaison aux données de l'IRM.	78
Figures 21 : Caractéristiques intrinsèques	79
Figure 22 : Courbe ROC de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne hépatique en comparaison aux données de la ¹⁸ F DG TEP-TDM.	80
Figures 23 : Caractéristiques intrinsèques	81
Figure 24 : Courbe ROC de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne médiastinale en comparaison aux données de l'IRM.	82
Figures 25 : Caractéristiques intrinsèques	83
Figure 26 : Courbe ROC de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne du médiastin en comparaison aux données de la ¹⁸ F DG TEP-TDM.	84
Figures 27 : Caractéristiques intrinsèques	85

C. Organigramme

Organigramme 1 : Distribution des myopathies	26
--	----

D. Annexes

Annexe 1: Fiche d'interprétation	102
Annexe 2 : Analyse ROC : IRM musculaire vs SUVmoyenne hépatique.....	103
Annexe 3: Analyse ROC ¹⁸ F DG TEP-TDM musculaire vs SUVmoyenne hépatique	104

Liste des abréviations

¹⁸FDG TEP-TDM : Tomographie par émissions de positons au ¹⁸Fluorodesoxyglucose couplée à la tomодensitométrie.

¹⁸FDG TEP-IRM : Tomographie par émissions de positons au ¹⁸Fluorodesoxyglucose couplée à l'imagerie par résonance magnétique nucléaire.

Ac : Anticorps

ANA : Anticorps anti-nucléaire

AUC : Aire sous la courbe (Area under curve)

CD : cluster de différenciation

CHU : Centre hospitalo-universitaire

CMH : Complexe majeur d'histocompatibilité

CPK : Créatine phospho kinase

CRP : Protéine C-réactive

DM : Dermatomyosite

EMG : électromyogramme

ENMC : European Neuromuscular Centre

FAT SAT : saturation du signal de la graisse

FN : faux négatif

FP : faux positif

FR : Facteur Rhumatoïde

HLA : Human leukocyte antigen

HMGCR : anti-3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA reductase

Hz : Hertz

IRM : Imagerie par résonance magnétique nucléaire

keV : kilo electron-volt

PACS : Picture archiving and communication system

PM : Polymyosite

Ppm : parties par million

MIP : maximum intensity projection

ROC : Receiver operating characteristic

ROI : Region of interest

Se : Sensibilité

Sp : Spécificité

SRP : signal recognition protein

STIR : Short tau inversion-récupération

SUVmoyenne : Moyenne des SUVmax mesurées par les deux lecteurs pour chaque groupe musculaire, dans le médiastin et dans le foie

TI : temps d'inversion

UV : ultra-violet

Vs : versus

VN : vrai négatif

VP : vrai positif

II. Introduction

A. Rappels anatomiques et histologiques

1. Généralités

Le tissu musculaire est constitué d'une association de cellules différenciées en vue de la contraction.

Il peut être divisé en 2 grands types :

- Lisse : Le sarcoplasme est homogène. La contraction musculaire est involontaire.
- Strié : présentant des stries transversales visibles au microscope optique.

Les myopathies inflammatoires touchent principalement le tissu musculaire strié.

Ce tissu musculaire strié peut lui-même être divisé en 2 types :

- Squelettique : la contraction musculaire est volontaire.
- Cardiaque : la contraction musculaire est involontaire.

Dans cette étude nous nous pencherons sur l'atteinte du muscle strié squelettique qui est locomoteur et non celle du muscle strié cardiaque.

2. Muscle strié squelettique :

a) Architecture :

(1) Muscle

Il existe des muscles striés squelettiques plats, uni, bi ou multipennés, carrés ou circulaires et fusiformes.

Tout autour du muscle se trouve une gaine conjonctive appelée l'épimysium.

Chaque faisceau musculaire est entouré par le périmysium.

Chaque fibre musculaire est entourée de l'endomysium.

C'est au niveau de ces gaines conjonctives que vont être localisés les vaisseaux sanguins, lymphatiques et les nerfs.

(2) Rhabdomyocyte

L'élément fondamental est la cellule striée squelettique appelée rhabdomyocyte. Cette cellule est multinucléée et présente une striation transversale résultant de l'organisation particulière des myofilaments.

Le sarcoplasme du rhabdomyocyte présente une striation transversale caractéristique avec alternance de bandes claires et sombres due à l'agencement spatial des différents éléments constituant la myofibrille.

B. Les Myopathies

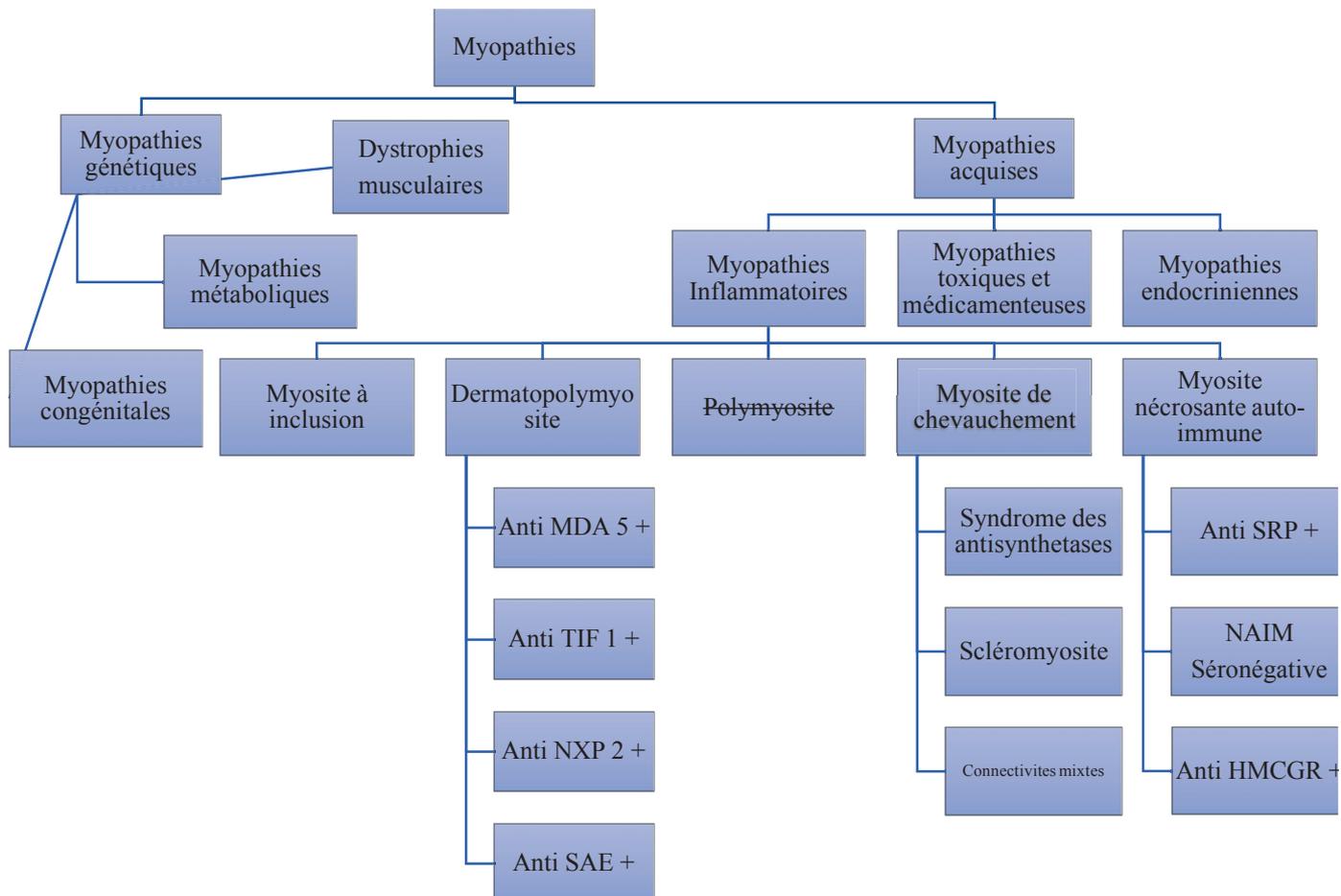
1. Généralités

Les myopathies ou maladies musculaires peuvent toucher l'enfant et/ou l'adulte. [Organigramme 1]

Elles se répartissent en 2 groupes :

- Myopathies d'origine génétique :
 - Dystrophies musculaires
 - Myopathies congénitales
 - Myopathies métaboliques
- Myopathies acquises
 - Myopathies toxiques et médicamenteuses

- Myopathies inflammatoires
- Myopathies endocriniennes.



Organigramme 1 : Distribution des myopathies

a) Critères permettant de distinguer les myopathies inflammatoires selon Meyer et al (1)

Ces myopathies inflammatoires peuvent être distinguées selon plusieurs critères.

(1) Selon l'atteinte clinique et histologique

La distribution topographique, la gravité et le rythme d'apparition de la myopathie varient selon les myopathies inflammatoires.

(2) Selon les manifestations systémiques

L'abondance des manifestations extramusculaires est habituellement inversement proportionnelle à la gravité de l'atteinte musculaire. Les manifestations extramusculaires peuvent précéder l'atteinte musculaire de plusieurs années. Ces manifestations extramusculaires devraient donc suggérer le diagnostic de myopathie inflammatoire même en l'absence de maladie musculaire évidente.

(3) Selon le profil des auto-anticorps

Des auto-anticorps sont trouvés chez plus de 80% des patients ayant une myopathie inflammatoire. Une vingtaine d'auto-anticorps différents ont été identifiés et la plupart sont spécifiques de myopathie inflammatoire.

(4) Selon l'étiologie

Les étiologies des myopathies inflammatoires sont inconnues mais plusieurs facteurs constitutionnels et génétiques sont reliés à des sous-groupes cliniques et sérologiques spécifiques de myopathies inflammatoires.

(5) Selon la réponse thérapeutique

Les réponses au traitement par immunomodulateurs varient grandement chez les patients atteints de myopathie inflammatoire. Plusieurs caractéristiques cliniques, sérologiques et/ou histologiques peuvent aider à prédire la réponse, améliorant ainsi la personnalisation du traitement dès le départ.

Pour chaque groupe de myopathies inflammatoires de nouveaux sous-groupes ont été identifiés.

2. Myopathies inflammatoires

Les myopathies inflammatoires sont des groupes de maladies auto-immunes rares (2).

a) Dermatopolymyosite

(1) Définition

La dermatomyosite (DM) est une pathologie auto-immune rare et hétérogène, caractérisée par une atteinte inflammatoire non infectieuse des muscles et de la peau associée à une vasculopathie qui représente l'élément physiopathologique prédominant. Elle peut être très sévère et ses complications sont nombreuses. La dermatomyosite juvénile (DMJ) est plus rare que la DM de l'adulte.

(2) Epidémiologie

L'incidence annuelle est estimée entre 2 et 20 cas par million d'habitants et par an et la prévalence de 2,4 à 33,8/100 000 personnes selon les séries. Une incidence relative de la DM pourrait suivre un gradient Nord-Sud qui peut être expliqué par l'exposition aux ultra-violets. (3)

(3) Clinique

(a) Signes généraux

On retrouve principalement une altération de l'état général avec un amaigrissement ou une asthénie, une fièvre et dans la moitié des cas des polyarthralgies.

(b) Atteinte musculaire

L'atteinte musculaire est bilatérale, proximale et symétrique prédominant au niveau des ceintures scapulaires et pelviennes. Les patients présentent des difficultés à monter une marche, à se lever d'une chaise sans l'aide de leurs bras pour se mettre debout (signe du tabouret), à se relever du sol (signe de Gowers), à se relever d'une position accroupie, à se relever du plan du lit en position allongée.

Il existe des formes purement musculaires appelées « DM sine dermatitis » dont le diagnostic repose sur la biopsie musculaire et les Ac.

(c) Atteinte cutanée

Les manifestations cutanées incluent :

- Un rash et œdème périorbitaire (bleu violet = érythème liliacé héliotrope)
- Un érythème du visage, des genoux, des coudes, des malléoles, du cou et du thorax (signe en V), le dos et les épaules (signe du Châle).
- Atteinte des mains
 - Un érythème en bande du dos des mains avec un renforcement sur les faces dorsales et latérales des articulations interphalangiennes et métacarpophalangiennes (parfois avec télangiectasies) définit le signe de Gottron. Ce signe de Gottron (ou érythème en bande du dos des mains) peut persister après une poussée évolutive de la maladie.

- Lésions papuleuses, érythémateuses violines et/ou squameuses symétriques confluentes en regard des faces d'extension des articulations métacarpophalangiennes et/ou interphalangiennes (papules de Gottron)
- Télangiectasies péri-unguéales parfois visibles à l'œil nu (signe de la manucure)
- Télangiectasies gingivales
- Lésions photosensibles
- Cuticules irrégulières et épaissies
- Empreintes digitales morcelées
- Calcifications sous-cutanées pouvant causer des ulcérations et des infections.

Si le testing musculaire est normal la dermatopolymyosite est limitée à la peau, on parlera de dermatomyosite amyopathique.

Les symptômes de la dermatomyosite peuvent se chevaucher avec une sclérose systémique et plusieurs connectivites.

(d) Signes de gravité

Les principaux signes de gravités sont :

- Troubles de la déglutition
- Atteinte respiratoire
- Atteinte cardiaque

➤ Atteinte digestive

(4) Paraclinique (hors imagerie)

- CPK : Elevées, jusqu'à 50x la limite supérieure de la normale. Peuvent être normales de temps en temps.
- Auto-AC : Anti-MDA-5, anti-Mi-2, anti-TIF-1 et anti-NXP-2 (impliqué dans les dermatomyosites associées aux cancers)
- EMG : Syndrome myogène .

(5) Critères diagnostiques

Plusieurs autres classifications ont été proposées pour le diagnostic des myopathies inflammatoires. La plus ancienne et la plus connue étant celle de Bohan et Peter (1975) (4),(5), on retrouve également les classifications, de Dalakas (2003) (6) et (2015) (7) , de Troyanov (2005) (8) et celle de ACR/EULAR 2017 (american college of rheumatology/ european league against rheumatism)(9).

(6) Diagnostic histologique de confirmation

- Atteinte inflammatoire : inflammation surtout périmysiale et périvasculaire composée de lymphocytes B et T, de cellules CD4+ dont certaines sont sécrétrices d'interféron et de macrophages,
- Atteinte vasculaire : perte capillaire, présence de dépôt de complément dans les capillaires et vasodilatation des capillaires,

- Atteinte musculaire : nécrose/régénération, atrophie périfasciculaire, micro-infarctus, réexpression des molécules HLA classe I avec renforcement périfasciculaire,
- Fibrose endo et périmysiale.

(7) Sous-groupes

(a) Les dermatomyosites à anticorps Anti-Mi-2

Les dermatomyosites à anticorps Anti-Mi-2 sont associées à un rash dans les zones photo-exposées, un faible risque d'autres manifestations extra-musculaires, une bonne réponse au traitement et un bon pronostic.

(b) Dermatomyosite positive à anticorps Anti-MDA-5

Les dermatomyosites positives à anticorps Anti-MDA sont caractérisées par un érythème avec lésions squameuses et papuleuses avec un centre de coloration ivoire et des ulcérations du versant palmaire des mains. Il y a peu ou pas d'atrophie musculaire. Les patients sont à risque de développer une pneumopathie interstitielle rapidement progressive ainsi qu'un pneumomédiastin qui augmente le taux de mortalité. Les patients présentent également un risque de calcinose.

(c) Dermatomyosite positive à anticorps anti-TIF-1

Les dermatomyosites anti-TIF 1 positives sont associées à l'aspect typique

de dermatomyosite.

L'atteinte articulaire et pulmonaire est rare. On retrouve fréquemment une origine tumorale maligne sous-jacente avec un plus haut risque chez les patients présentant à la fois des anticorps anti-TIF 1 et TIF 1.

(d) Dermatomyosite positive à anticorps anti-
Anti-NXP-2

La dermatomyosite à anticorps anti-NXP-2 positive est associée à un syndrome pédiatrique bien défini de calcinose avec faiblesse musculaire et un risque de persistance d'un caractère actif de la maladie après 2 ans. Une pneumopathie interstitielle est rare.

(e) Dermatomyosite positive à anticorps anti-
SAE

Les dermatomyosites positives à anticorps anti-SAE diffèrent des autres sous-types de dermatomyosite par la présence d'une dysphagie et d'un début de la symptomatologie sans myopathie.

b) Polymyosite

Depuis sa description, aucune association reliant la présentation clinique, les auto-anticorps ou les analyses histologiques n'ont résisté à l'épreuve du temps. Au contraire, le nombre de diagnostic erroné de polymyosite a augmenté. Il a été suggéré que la polymyosite n'est pas une entité pathologique mais simplement une myopathie inflammatoire ou non-inflammatoire qui n'a pas été correctement

diagnostiquée.

La clinique, les données IRM et les analyses histologiques de la plupart des myopathies génétiques peuvent ressembler aux myopathies inflammatoires idiopathiques.

c) Myosite à inclusion

La myosite à inclusion est la myopathie inflammatoire la plus commune chez les plus patients âgés de plus de 50 ans.

(1) Epidémiologie

La maladie a une prévalence hautement variable en fonction des critères géographiques, ethniques et d'âge. La prévalence dans la population générale varie entre 1/1 000 000 et 1/14 000, mais un triplement de la prévalence est observé lorsqu'une population de plus de 50 ans est considérée. Le sous-diagnostic pourrait expliquer la forte variation ethno-géographique. Le ratio homme/femme est de 2 : 1 en moyenne (0,5 à 6,5 : 1) (10).

(2) Clinique

La maladie débute insidieusement et se développe sur des années. La myosite à inclusion peut avoir un caractère asymétrique et progresse lentement simulant une dystrophie musculaire du sujet âgé ou une pathologie lentement progressive du motoneurone.

Les signes cliniques permettant un diagnostic précoce sont une atrophie des muscles distaux notamment des extenseurs des pieds et des fléchisseurs des doigts associés à une atrophie des avant-bras et des muscles quadriceps.

Les chutes sont fréquentes et sont dues à une fatigabilité du quadriceps.

Les muscles axiaux peuvent être touchés et responsables d'une camptocormie.

Un symptôme important de cette maladie est la dysphagie qui est notée dans 40 à 80% des cas.(11)

(3) Paraclinique (hors imagerie)

- EMG : Syndrome myogène avec quelques potentiels mixtes de grande taille.
- Auto-Ac : Anti-cN1A (signification pathologique incertaine)
- CPK : Jusqu'à 10x la limite supérieure de la normale. Les CPK peuvent être normales ou légèrement élevées.

(4) Diagnostic histologique

Du point de vu histologique on retrouve une invasion des fibres musculaires non nécrosées exprimant le CMH 1 par des cellules mononuclées CD8+, des fibres musculaires vacuolisées et des signes d'accumulation protéique (dépôts amyloïdes congophiles)

(5) Critères diagnostiques

Les critères diagnostiques utilisés en pratique courante par certains sont par exemple ceux émis par l'ENMC. (12)

d) Myosite nécrosante auto-immune

(1) Epidémiologie

La myosite nécrosante auto-immune est une entité clinicopathologique distincte représentant 19% des myopathies inflammatoires. (13)

(2) Clinique

La myosite nécrosante auto-immune peut survenir à n'importe quel âge mais se déclare principalement chez l'adulte. Le début peut être fulgurant avec un pic en quelques jours ou semaines ou lentement progressif, responsable d'une grande fatigabilité avec une forte élévation des CPK.

La maladie survient fortuitement ou après une infection virale, en association avec une néoplasie, chez des patients présentant une connectivite comme une sclérodermie ou chez des patients traités par statines chez qui la pathologie se poursuit après l'arrêt du traitement.

(3) Paraclinique (hors imagerie)

- Auto Ac : La plupart des patients présentent des anticorps dirigés contre la 3-hydroxy-3-méthylglutaryl-coenzyme A reductase (HMGCR) ou la particule de reconnaissance du signal (SRP).
- CPK : Très élevées plus de 50x la limite supérieure en phase aiguë.
- EMG : Syndrome myogène.

(4) Diagnostic histologique

Dans la myosite nécrosante auto-immune, il y a de nombreuses fibres musculaires nécrotiques envahies par des macrophages.

On retrouve également souvent une surexpression du complexe majeur d'histocompatibilité dans les fibres musculaires nécrotiques. La myosite nécrosante auto-immune présente le plus souvent des autoanticorps spécifiques (ac antiSRP ou HMGCR) et souvent de dépôts capillaires de complément.

(5) Sous-groupes

(a) Les myosites nécrosantes auto-immunes à anticorps anti-SRP

Les myosites nécrosantes auto-immunes à anticorps anti-SRP seraient le sous-type présentant l'atteinte musculaire squelettique la plus sévère. La fatigabilité et la nécessité d'utiliser des traitements agressifs est plus importante et la dysphagie est plus fréquente que dans les autres sous-types de myosite nécrosante auto-immune.

(b) Myosites nécrosantes auto-immunes à anticorps anti-HMGCR

Les myosites nécrosantes auto-immunes à anticorps anti-HMGCR sont associées à un antécédent de traitement par statines dans les 2/3 des cas.

(c) Les myosites nécrosantes auto-immunes séronégatives

Les myosites nécrosantes auto-immunes séronégatives sont caractérisées

par une incidence de cancer 8 fois supérieure à celle attendue.

e) Myosite de chevauchement (14)

Les preuves croissantes d'une fréquence élevée de myopathies inflammatoires idiopathiques dans un contexte de connectivites de chevauchement suggèrent l'utilisation de nouveaux critères de classification incluant la « myosite à chevauchement » en tant qu'entité distincte et l'utilisation d'anticorps de chevauchement comme outil diagnostique.

(1) Epidémiologie (15)

La prévalence et l'incidence annuelle de la myosite de chevauchement ne sont pas connues.

Les estimations sont difficiles à déterminer en raison du faible niveau de reconnaissance de cette forme de myopathie inflammatoire idiopathique.

(2) Clinique

Les connectivites réalisent habituellement un chevauchement avec des myosites sclérosantes, un lupus érythémateux disséminé, un syndrome de Sjögren et une arthrite d'origine rhumatoïde. D'autres éléments cliniques et notamment les pneumopathies interstitielles diffuses sont d'importants critères permettant de délimiter les différentes pathologies.

(3) Diagnostic histologique

Bien que la biopsie musculaire soit considérée comme le gold standard pour le diagnostic de myosite, les études histologiques rapportées au contexte de

syndrome de chevauchement ne permettent de conclure définitivement que lorsqu'elles étaient corrélées à l'utilisation combinée d'auto-anticorps.

(4) Sous-groupes

(a) Syndrome des antisynthétases

Le syndrome des antisynthétases est caractérisé par une nombre important de combinaison de signes physiques (fièvre, asthénie, amaigrissement), un phénomène de Raynaud, arthrite, myopathie inflammatoire, pneumopathie interstitielle et lésions dermatologiques.

Présence d'auto-anticorps contre l'aminocyl-tRNA synthétase, qui est la cible la plus fréquente de l'histidyl-tRNA synthétase (Jo-1).

(b) Scléromyosite

L'atteinte musculaire est présente dans 69% des cas et 29% des patients présentant une myopathie inflammatoire idiopathique développent une scléromyosite.

En comparaison à d'autres patients présentant une sclérose systémique, ceux ayant une scléromyosite sont plus souvent des hommes et ont une maladie plus sévère avec un début plus précoce (44-52ans). Il y a une fréquence plus élevée de lésions cutanées (44-52%), de pathologies pulmonaires (24-62%) et d'atteintes cardiaques, responsables d'un taux de mortalité plus élevé.

(c) Connectivite mixte

La connectivite mixte est associée aux anticorps anti-RNP. Une myopathie inflammatoire est présente dans 20 à 25% des cas et peut être associée à une fréquence plus élevée d'hypertension artérielle pulmonaire et d'atteinte neurologique et rénale.

C. Imagerie :

1. ^{18}F FDG TEP-TDM

a) Généralités sur la ^{18}F FDG TEP-TDM (16)

L'imagerie par ^{18}F FDG TEP-TDM utilise le rayonnement bêta +.

Le rayonnement bêta plus (β^+) est une émission d'électrons de charge positive, donc de l'antimatière, les positons particulièrement instables, qui dès qu'ils rencontrent des électrons, s'autodétruisent (s'annihilent) pour émettre deux photons qui s'éloignent l'un de l'autre dans deux sens strictement opposés avec une énergie de 511 keV.

En plaçant des capteurs adaptés de part et d'autre du site d'émission, couplés à des calculateurs adéquats, il est possible de localiser le point d'origine de la collision entre l'électron et le positon.

Les techniques d'analyse d'imagerie associées à un enregistrement de données en coupes successives (tomographiques) permet de créer des images bidimensionnelles voire tridimensionnelles. C'est la méthode de tomographie par émission de positons ou plus simplement TEP (*Positron Emission Tomography*,

PET en anglais).

Selon l'énergie d'éjection du positon, celui-ci peut parcourir une distance de plusieurs millimètres à partir de son point d'éjection avant de rencontrer un électron. L'image finale, correspondant à la somme des points d'impacts, donnera la distribution statistique de ces points d'annihilation et non la distribution de l'origine de l'émission des positons. Ces quelques millimètres de différences avec l'origine réelle du signal β^+ expriment aussi la limite incontournable de résolution et donc de qualité d'image de la méthode.

La tomographie par émission de positon peut être couplée à la tomodensitométrie (^{18}F FDG TEP-TDM) permettant ainsi une localisation spatiale plus précise du site d'émission.

b) Radiopharmaceutique

Le radiopharmaceutique employé correspond au [^{18}F] fluorodéoxyglucose ([^{18}F] – fluoro-2-désoxy-D-glucose) qui est un sucre dont un des groupements hydroxyles a été substitué par un élément Fluor 18.

L'accumulation de ce radiotracer dans les tissus inflammatoires est basée sur différents mécanismes (17)

- Augmentation du métabolisme cellulaire
- Majoration du débit sanguin et augmentation de la perméabilité vasculaire.

c) Rôle de la ^{18}F FDG TEP-TDM dans les myopathies inflammatoires

Actuellement dans les myopathies inflammatoires, la ^{18}F FDG TEP-TDM est employée pour la recherche de cancer associé (18).

d) Principaux signes à l'imagerie

Le principal signe à l'imagerie correspond à une hyperfixation intramusculaire du radiotracer reflétant ainsi l'hypermétabolisme et la majoration du débit sanguin et l'augmentation de la perméabilité vasculaire.

2. IRM

a) Généralités (19)

La résonance magnétique nucléaire consiste à étudier les modifications d'aimantation des noyaux d'une substance sous l'action conjointe de deux champs magnétiques.

- Un champ magnétique statique fixe élevé
- Un champ électromagnétique tournant

On mesure ensuite la relaxation longitudinale T1 et transversale T2.

Pour l'étude des myopathies inflammatoires les principales séquences employées dans notre étude sont :

- Une pondération T1 fast spin écho standard
- Une pondération T2 FAT SAT ou T2 STIR

b) Méthodes de suppression de la graisse

(1) Séquence FAT SAT

Les protons de la graisse ont une fréquence de résonance différente des protons de l'eau. Cette différence est de 3,25 ppm soit environ 208 Hz à 1,5 T. Il est possible de supprimer la composante grasseuse des tissus stationnaires ou pathologiques.

Pour cela on incorpore dans la séquence une impulsion sélective centrée exactement sur le pic de résonance de la graisse d'où la destruction de l'aimantation longitudinale de ce tissu. Lors de l'impulsion de 90° suivante, le signal de la graisse n'aura pas eu le temps de repousser par rapport aux autres tissus. On supprime ainsi son signal. [Figure 1]

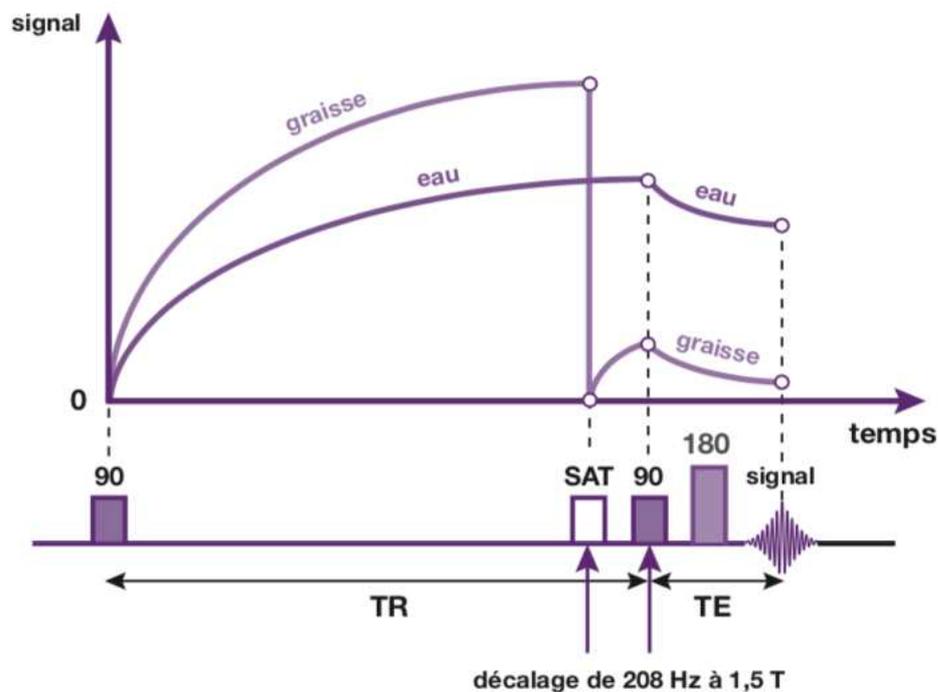


Figure 1 : Principe de la saturation sélective FAT SAT.

(2) Séquence STIR

Dans une séquence d'inversion-récupération tous les tissus passent par 0 lors de la repousse (temps d'inversion $TI = 0,69 T_1$ du tissu qu'on souhaite annuler). Cette annulation du contraste peut être mise à profit pour supprimer le signal de la graisse.

Ce TI est relativement court par rapport à celui d'une séquence d'IR «classique», d'où l'appellation STIR (Short Tau Inversion Recovery). La séquence STIR permet de s'affranchir de l'artéfact de déplacement chimique. [].

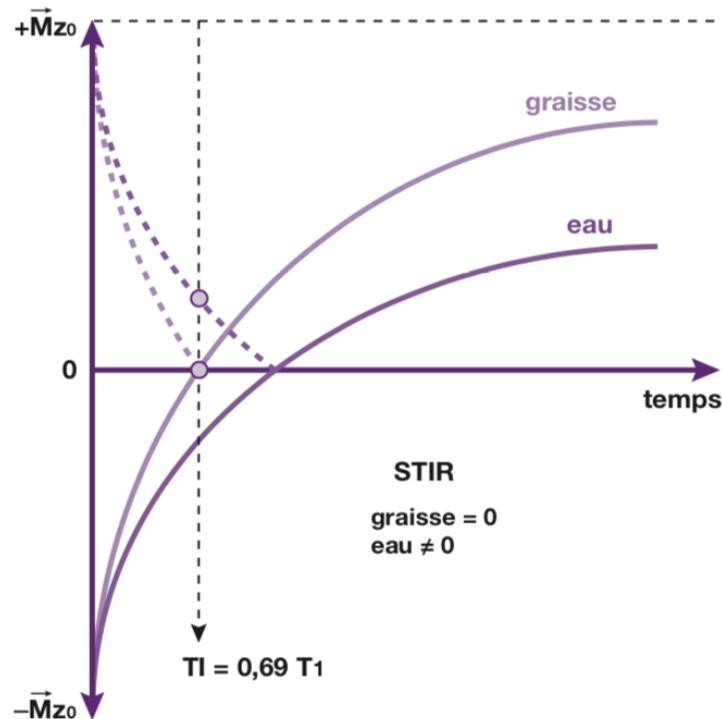


Figure 2 : Séquence STIR (Short Tau Inversion Recovery).

La courbe du signal de la graisse s'annule au temps d'annulation $0,69 T_1$ graisse.

En choisissant un temps d'inversion TI égal à ce temps, on annule sur l'image le signal de la graisse.

c) Rôle de l'IRM dans le diagnostic et le suivi des MII

L'IRM est utilisée dans le diagnostic positif des myopathies inflammatoires (20).

L'IRM permet de guider les biopsies musculaires (21),(22)

L'IRM permet le suivi des myopathies inflammatoires

- Evaluation de l'activité de la maladie (23),(24)
- Evaluation de la réponse au traitement.

d) Principaux signes à l'imagerie (25)

(1) Diagnostic positif (26)

L'IRM permet de visualiser plusieurs phénomènes pathologiques musculaires comme l'œdème intramusculaire, l'atrophie musculaire et la transformation adipeuse.

Le muscle normal présente en pondération T1 un signal d'intensité intermédiaire légèrement supérieur au signal de l'os et de l'eau mais inférieur au signal de la moelle osseuse.

Sur les séquences en pondération T2 le muscle sain présente un hyposignal comparativement à ceux de l'eau et de la graisse.

(a) Œdème intramusculaire

L'œdème intramusculaire est détecté par des séquences sensibles aux fluides comme les séquences T2 FAT-SAT ou STIR.

Les zones touchées par une inflammation musculaire génèrent un hypersignal dû à une augmentation du contenu en eau (intra ou extracellulaire).

La présence d'un œdème intramusculaire à l'IRM est un indicateur d'inflammation et donne des informations cruciales dans l'évaluation initiale des patients présentant une myopathie inflammatoire idiopathique.

(b) Atrophie musculaire

L'atrophie musculaire est caractérisée par une diminution du volume des loges musculaires visibles notamment sur les séquences T1.

(c) Transformation adipeuse

La transformation adipeuse est visualisée sur les séquences en pondération T1 sous la forme d'un hypersignal T1 intramusculaire.

A noter : La séquence injectée en T1 FAT-SAT comparativement aux séquences T2 FAT-SAT ou STIR n'a pas montré d'avantage.

D. Objectif de l'étude

Les performances relatives de l'IRM et de la ^{18}F FDG TEP-TDM dans le diagnostic des myopathies inflammatoires idiopathiques n'ont été que très peu étudiées et les résultats sont controversés. (27)(28)(29)(30)

L'objectif de cette étude est de comparer la ^{18}F FDG TEP-TDM à l'IRM dans la détection de lésions inflammatoires chez les patients atteints d'une myopathie inflammatoire idiopathique.

III. Matériel et Méthodes

A. Population étudiée

1. Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion étaient :

- Patient majeur présentant une myopathie inflammatoire idiopathique confirmée par le centre national de référence du CHU de Strasbourg.
- Réalisation d'une IRM et d'une ¹⁸FDG TEP-TDM.

2. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient :

- Age < 18 ans.
- Une durée de plus de 3 mois entre les 2 examens.
- Le diagnostic d'une néoplasie ou d'une pathologie infectieuse.
- Un traitement susceptible de modifier les résultats des investigations, administré entre les 2 examens ou peu avant le 1^{er} examen.

3. Structures et lieux de collecte des données

Cette étude monocentrique a été réalisée dans les services de radiologie et de médecine nucléaire des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg.

4. Consentement

Le consentement était présumé à l'inclusion auprès des rhumatologues qui centralisent l'étude.

5. Coûts des examens

Le coût d'une IRM corps entier est de 235,72€, le coût d'une ¹⁸FDG TEP-TDM varie de 649,54€ à 1089,54€ selon le nombre d'examens réalisés par an.

B. Recrutement des participants

Nous avons recherché dans notre base de données (PACS) tous les patients ayant présenté une myopathie inflammatoire diagnostiquée et ayant eu une IRM et une ¹⁸FDG TEP-TDM dans une période de 3 mois.

Les principaux mots-clés étaient : « myosite » ; « inclusion » ; « dermatomyosite » ; « myosite nécrosante » ; « myopathie » ; « polymyosite » ; « chevauchement ».

C. Collecte des données

Plusieurs types de données ont été récoltées dans cette étude rétrospective.

1. Données d'imagerie

a) Analyse des images

(1) Subdivision en groupes musculaires pour l'analyse IRM et de la ¹⁸FDG TEP-TDM

17 groupes musculaires étaient définis de manière arbitraire pour l'analyse :

- Les muscles antérieurs de la ceinture scapulaire
 - Moitié antérieure du deltoïde
 - Muscle subscapulaire
 - Muscles pectoraux
- Muscles postérieurs de la ceinture scapulaire

- Moitié postérieure du deltoïde
- Muscle supra-épineux
- Muscle infra-épineux
- Muscle petit rond
- Muscle grand rond
- Compartiments antérieur et postérieur du bras et de l'avant-bras
- Muscles rachidiens cervico-dorso-lombaires
- Muscles antérieurs de la ceinture pelvienne
 - Muscles adducteurs
 - Muscles rotateurs externes de la hanche
- Muscles postérieurs de la ceinture pelvienne
 - Muscles glutéaux
- Compartiments antérieur et postérieur des cuisses
- Compartiments antérieur, postérieur et latéral de la jambe.

(2) Analyse des IRM

L'œdème intra-musculaire sous la forme d'un hypersignal T2 musculaire était évalué sur les séquences T2 avec méthodes de suppression de la graisse et classé sous un mode binaire en absent/présent selon une évaluation visuelle subjective.

La séquence T1 n'était pas évaluée dans cette étude (recherche de lésion inflammatoire uniquement).

(3) Analyse de la ¹⁸FDG TEP-TDM

L'analyse des groupes musculaires était réalisée en s'inspirant de l'étude de Matuszak (31) à savoir :

- Une analyse visuelle de la fixation musculaire comparée à celle du médiastin et du foie avec un résultat binaire (positif/négatif)
- Une analyse quantitative par mesure de la SUVmax dans 17 groupes musculaires auquel nous avons adjoint le calcul d'une moyenne de la SUVmax (SUV moyenne) correspondant à la moyenne entre la mesure réalisée par le 1^{er} lecteur et celle du 2^{ème} lecteur.

Nous avons également relevé la SUVmax dans le foie et dans le médiastin (ROI elliptique sur la crosse de l'aorte) afin d'avoir une référence comme l'avait fait dans leurs études Owada *et al* (foie)(27) et Tateyama *et al* (médiastin)(29)

(4) Critère de positivité

IRM et ¹⁸FDG TEP-TDM étaient considérées comme positives si l'inflammation était présente au minimum dans un groupe musculaire.

(5) Consignation des résultats

Les interprétations des examens étaient réalisées en aveugle et les résultats étaient consignés sur une fiche d'interprétation avec identification des initiales du médecin interprète, de la modalité d'examen, du numéro d'identification du patient ainsi que des résultats [Annexe 1]

2. Données cliniques et biologiques

Pour chaque patient, les données cliniques et biologiques étaient collectées de manière rétrospective dans nos bases de données.

a) Données cliniques

Les données cliniques comprenaient :

- Age.
- Sexe.
- Diagnostic clinique retenu.
- Date de début de la maladie.
- L'existence d'un traitement de fond.
- Changement de traitement entre les deux examens.
- Stabilité du traitement le mois précédant les investigations.

b) Données biologiques

Les données biologiques étaient :

- CPK avec la date de prélèvement en tenant compte des résultats datant du mois entourant la réalisation des examens.
- CRP avec la date de prélèvement.
- Facteur rhumatoïde.
- Anticorps anti-nucléaires.
- Anticorps autres.

c) Autres données

Les autres données récoltées selon leurs disponibilités étaient :

- Résultats de l'EMG.
- Résultats d'une biopsie musculaire.

D. Test de référence

Le diagnostic est posé sur un faisceau d'argument par le centre national de référence du CHU de Strasbourg.

E. Spécifications techniques

1. Acquisition des images

a) IRM

Les examens IRM étaient réalisés sur une IRM 1,5T (Aera, Siemens Healthcare, Erlangen, Allemagne) et comprenaient soit des acquisitions « corps entier » ou des explorations dédiées de structures particulières. Pour les examens « corps entier » les séquences étaient acquises avec les bras le long du tronc, à 6 différents niveaux :

- Cou
- Ceinture scapulaire
- Tronc avec bras et avant-bras
- Ceinture pelvienne
- Cuisses
- Jambes

Le cou et la ceinture scapulaire étaient examinés en utilisant une combinaison d'antennes tête et cou. Le tronc et la ceinture pelvienne étaient examinés en utilisant une combinaison d'antennes rachis et « corps entier ». Les cuisses et les jambes étaient examinées avec une antenne corps entier.

Pour les acquisitions « corps entier » et les acquisitions dédiées, les séquences étaient réalisées dans un plan axial avec les paramètres suivants :

- Pondération T1 fast spin écho (TR 425 ms, TE 11 ms, matrice 512x512, champ de vue de 450x450 mm, épaisseur de coupe 6 mm)
- Pondération T2 fast spin écho avec saturation du signal de la graisse (TR 3400 ms, TE 48 ms, matrice 512x512, champ de vu 450x450 mm, épaisseur de coupe de 6 mm)

ou

- Pondération T2 short-tau inversion-recovery (TR 4000 ms, TE 57 ms, matrice 768x768, champ de vue 450x450 mm, épaisseur de coupe de 4,5mm)

b) ^{18}F -FDG TEP-TDM

Pour la ^{18}F FDG TEP-TDM, les patients devaient être à jeun au minimum depuis 6 heures et la glycémie capillaire devait être normale. Les patients devaient être au repos durant l'heure entre l'injection et l'acquisition des images.

Les acquisitions étaient réalisées 60 minutes après injection en intraveineux direct de 3MBq/kg de ^{18}F FDG.

Les images étaient réalisées sur Biograph mCT SIEMENS du vertex à la

partie supérieure des cuisses selon un protocole standard.

Les membres supérieurs et inférieurs étaient inclus ou non à la demande du clinicien.

Les reconstructions tomodensitométriques utilisaient un algorithme itératif avec une matrice de 200x200mm pour les images en TEP et en 512x512mm pour les acquisitions tomodensitométriques.

Les constantes utilisées pour la tomodensitométrie étaient standards à savoir 80 à 100mAs, 120kV et épaisseur de coupe de 5mm.

La tomographie par émission de positon était réalisée à la suite de la tomodensitométrie (25 minutes au total, 5 minutes par position).

La tomographie par émission de positon était reconstruite par rétroprojection filtrée et un algorithme de haute résolution (ordered-subset expectation-maximization (OS-EM)) utilisant les données brutes acquises par le scanner pour la correction d'atténuation.

2. Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel XIStat (2018.5.53172, Addinsoft, France).

Un groupe musculaire était inclus dans l'analyse statistique uniquement si les résultats étaient disponibles à la fois pour l'IRM et pour la ^{18}F FDG TEP-TDM.

La comparaison du nombre total de lésions inflammatoires détectées en IRM et ^{18}F FDG TEP-TDM était effectuée par un test non-paramétrique de Mann Whitney.

La comparaison du nombre total des lésions inflammatoires selon la topographie et selon le sous-type de myopathies inflammatoires idiopathiques a été réalisée par un test non paramétrique de Kruskal-Wallis

La répartition des anomalies des groupes musculaires IRM et ^{18}F FDG TEP-TDM était comparée par un test du khi2.

Un coefficient kappa inter-observateur était calculé pour l'analyse des IRM (GB et JD) et pour la ^{18}F FDG TEP-TDM (FH et JM).

L'interprétation de l'accord inter-observateur kappa était réalisée selon la table de Landis et Koch³² [Tableau 1]

Kappa	Interprétation
<0	Désaccord
0-0,2	Accord très faible
0,21-0,40	Accord faible
0,41-0,60	Accord modéré
0,61-0,80	Accord fort
0,81-1	Accord presque parfait
1	Accord parfait

Tableau 1 : Table de Landis et Koch pour l'interprétation du coefficient de corrélation kappa de Cohen.

Le calcul d'un seuil de la SUV avec ses paramètres intrinsèques (sensibilité, spécificité) comparativement aux données de l'IRM et de la ^{18}F FDG TEP-TDM a été réalisé via une analyse ROC.

L'analyse de significativité des discordances selon la pathologie et selon la topographie a été réalisée par un test du khi2.

L'évaluation du taux de CPK en fonction du nombre de groupes musculaires lésés en IRM et ^{18}F FDG TEP-TDM était comparée par un test de corrélation non-paramétrique de Spearman car l'effectif était inférieur à 20 et les taux CPK ne suivaient pas une loi normale.

Les caractéristiques des patients ont été évaluées par :

- Sexe : test Z pour deux proportions
- Délai IRM versus ^{18}F FDG TEP-TDM: test t de Student
- Age au début de la maladie : statistiques standards et test sur les valeurs extrêmes de Grubbs.
- Age au début de l'examen : statistiques standards et test sur les valeurs extrêmes de Grubbs.
- Délai entre ^{18}F FDG TEP-TDM et IRM : statistiques standards et test sur les valeurs extrêmes de Grubbs.

F. Unités

La comparaison des résultats inter-observateurs entre les IRM et ^{18}F FDG TEP-TDM a été réalisée par l'utilisation de données binaires (négatif/positif) issues d'une analyse subjective des examens.

La comparaison des valeurs de la SUV avec IRM et ^{18}F FDG TEP-TDM a été réalisée par le calcul de la différence entre la moyenne des 2 SUVmax dans le groupe musculaire concerné avec la moyenne des 2 SUVmax dans le foie (SUVmoyen foie) et des 2 SUVmax dans le médiastin (SUV moyenne médiastinale). Nous avons ensuite établi des courbes ROC et relevé les caractéristiques intrinsèques au maximum de significativité (seuil de positivité, sensibilité et spécificité, calcul de p).

G. Caractéristiques des relecteurs

1. Lecture des IRM

Les images étaient examinées par un radiologue sénior spécialisé dans l'imagerie musculo-squelettique (GB : 14 ans d'expérience en imagerie musculo-squelettique) et un interne de radiologie (JD : 4^{ème} année d'internat).

2. Lecture de la ^{18}F FDG TEP-TDM

Deux médecins nucléaires séniors (FH : 11 ans d'expérience en ^{18}F FDG TEP-TDM et JM : 7 ans d'expérience) ont relu les images du ^{18}F FDG TEP-TDM.

Les lecteurs étaient informés que l'ensemble des patients présentaient une myopathie inflammatoire mais ne connaissaient pas le caractère actif ou non de la myopathie.

IV. Résultats

A. Caractéristiques des patients

16 patients étaient inclus dans l'étude. Les patients présentaient un diagnostic de myopathies inflammatoires idiopathiques établi par l'équipe de rhumatologie (centre national de référence) du CHU de Strasbourg.

Parmi les 16 patients :

- 8 présentaient une dermatomyosite
- 0 une myosite à inclusion
- 2 une myosite nécrosante auto-immune
- 2 une myosite de chevauchement
- 4 une myosite non classée.

1. Âge des patients

L'âge moyen des patients est de 48 ans et 11 mois [Figure 3]. La médiane est de 54 ans. Le plus jeune patient a 21 ans et le plus âgé a 79 ans.

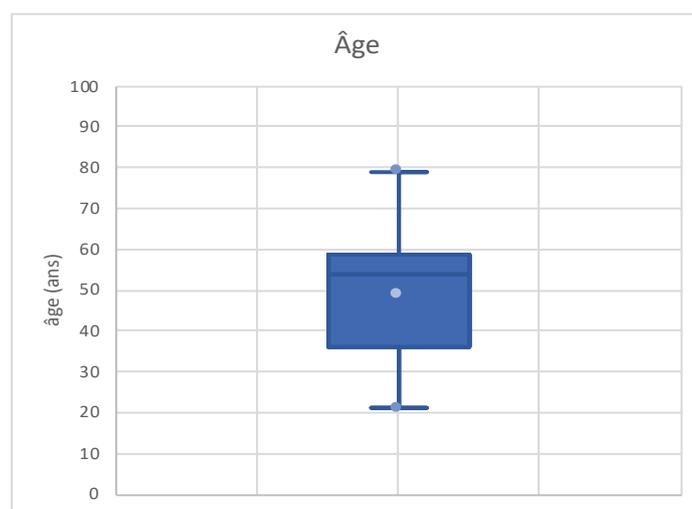


Figure 3 : Diagramme en boîte de l'étendu des âges des patients formant l'échantillon étudié

On ne retrouve pas de données aberrantes dans l'échantillon étudié ($p=0,898$; $\alpha=0,05$). [Figure 4]

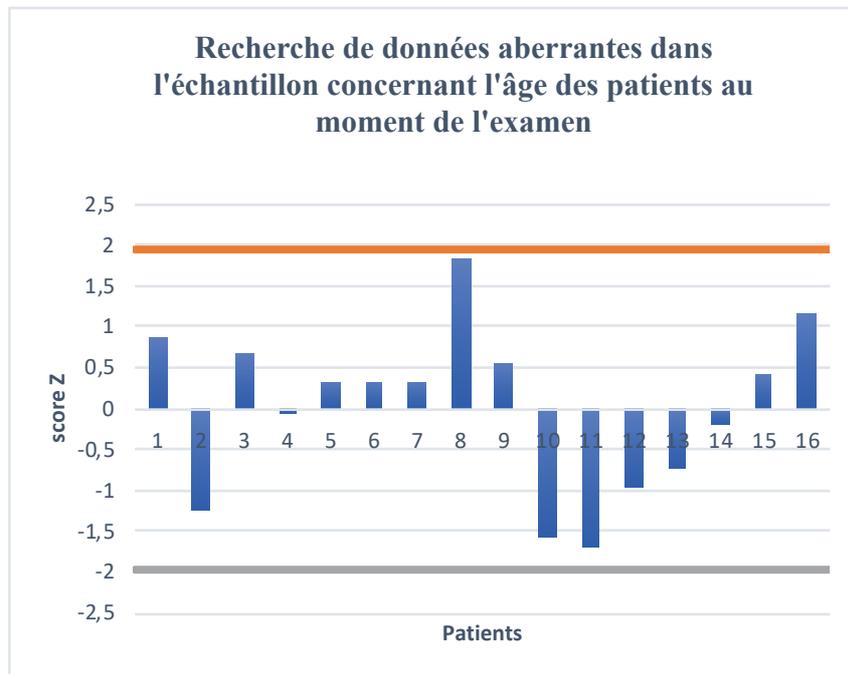


Figure 4 : Recherche de données aberrantes concernant l'âge des patients au moment de l'examen.

Les variances (score Z en ordonnée) de la distribution des âges sont toutes comprises dans l'intervalle de confiance témoignant d'un échantillon homogène concernant l'âge des patients. Numéros des patients en abscisse.

2. Âge au début de la maladie

L'âge moyen au début de la maladie est de 44 ans et 3 mois. La médiane est de 48 ans. Le patient ayant débuté le plus précocement la maladie avait 15 ans et le plus âgé avait 79 ans. [Figure 5]

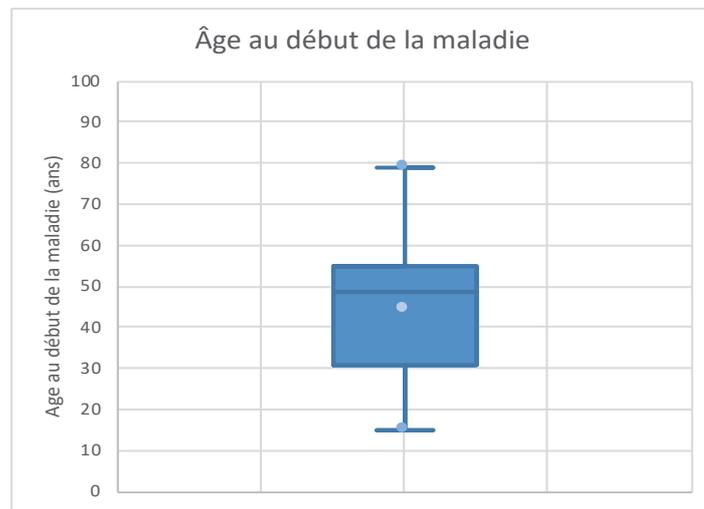


Figure 5 : Diagramme en boîte de l'étendu des âges des patients formant l'échantillon étudié.

On ne retrouve pas de données aberrantes dans l'échantillon étudié ($p=0,693$; $\alpha=0,05$). [Figure 6]

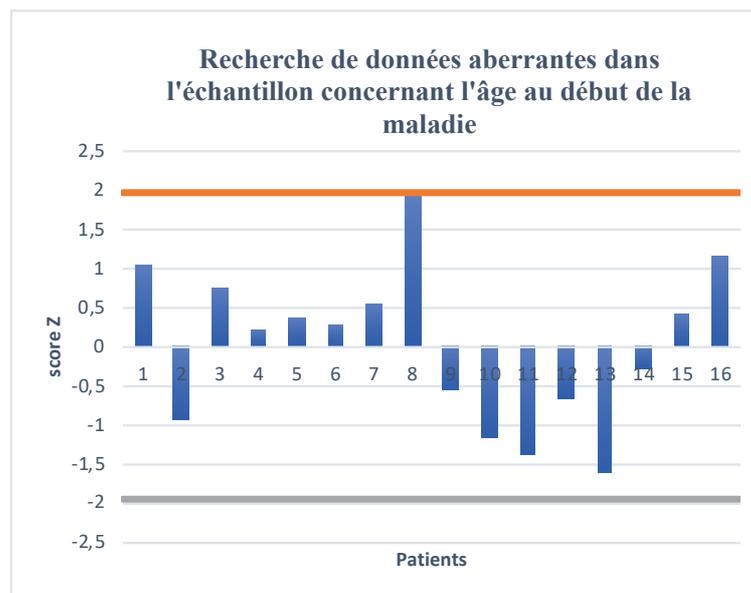


Figure 6 : Recherche de données aberrantes concernant l'âge des patients au début de la maladie.

Les variances (score Z en ordonnée) de la distribution des âges sont toutes comprises dans l'intervalle de confiance témoignant d'un échantillon homogène concernant l'âge au début de la maladie. Numéros des patients en abscisse.

3. Sexe

11 femmes et 5 hommes constituaient l'ensemble des patients. On retrouve une tendance à la significativité de cette répartition ($p=0,057$; $\alpha=0,05$).

4. Délai entre ^{18}F FDG TEP-TDM et IRM

Le délai moyen entre les 2 examens était de 24,3 jours. [Figure 7]

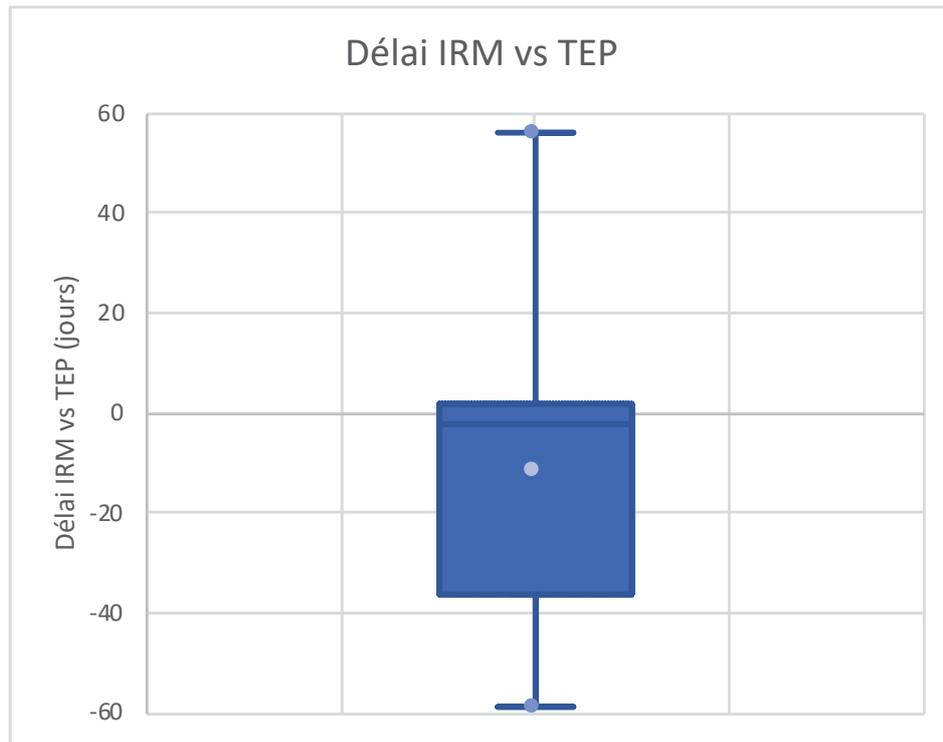


Figure 7 : Délai ^{18}F FDG TEP-TDM vs IRM

La ^{18}F FDG TEP-TDM était réalisée en moyenne 11,9 jours (IC95 : -28,646 ; 4,771) avant l'IRM. Il n'a pas été montré de différence significative entre les délais de la ^{18}F FDG TEP-TDM et de l'IRM ($p=0,149$ $\alpha=0,05$) [Figure 8] et nous n'avons pas retrouvé de délai aberrant entre les 2 examens ($p=1$, $\alpha=0,05$) [Figure 9].

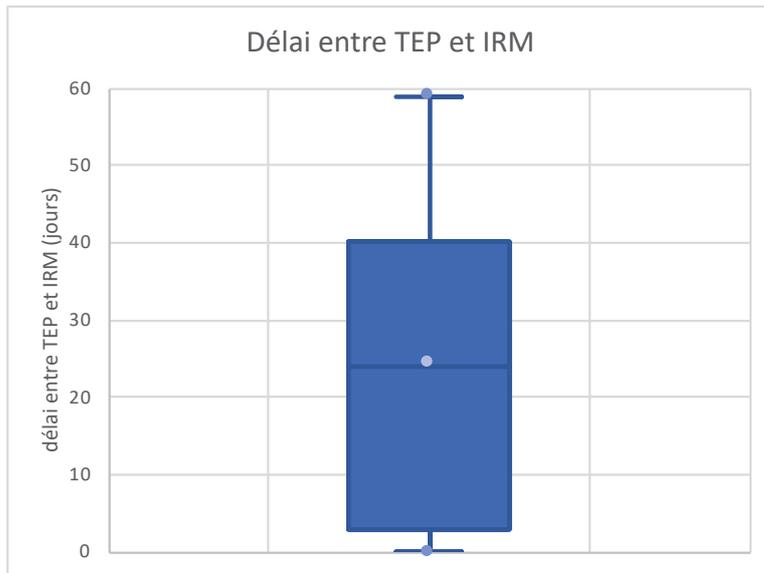


Figure 8 : Délai entre l'IRM versus ^{18}F FDG TEP-TDM.

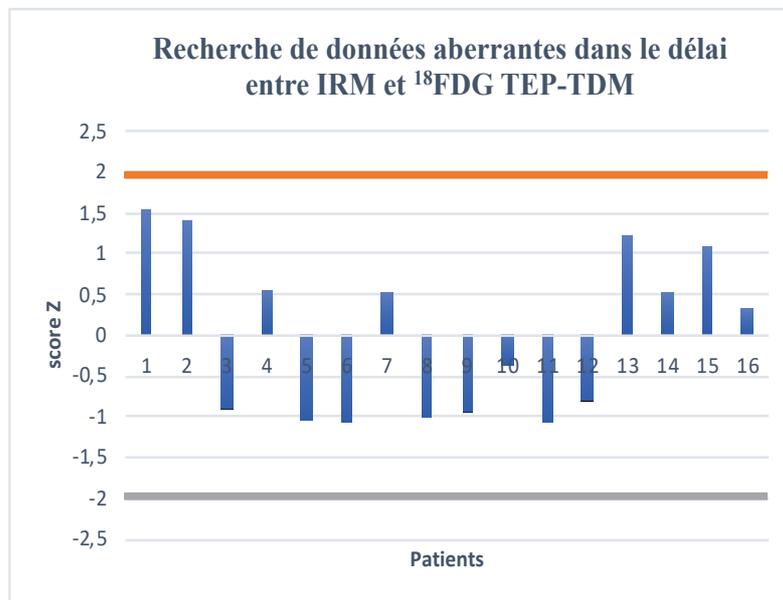


Figure 9 : Recherche de données aberrantes dans le délai entre l'IRM et la ^{18}F FDG TEP-TDM

Les variances (score Z en ordonnée) de la distribution des jours sont toutes comprises dans l'intervalle de confiance témoignant d'un échantillon homogène concernant ce délai. Numéros des patients en abscisse.

5. Caractéristiques des patients

Les autres caractéristiques des patients sont résumées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Résultats de la biopsie, de l'EMG, de la CRP et des auto-Ac.

Patients	Biopsie	EMG	CRP	FR	ANA	Autres auto-Ac
1	Compatible scléromyosite	Normal	<4	Pas de donnée	1/1280	Négatif
2	Myopathie inflammatoire	Pas de donnée	<4	Négatif	1/1280	Ac anti Ku+, Ac anti JO1-, Ac anti muscle lisse+
3	Myopathie inflammatoire à importante composante nécrotique et régénérescence	Pas de donnée	<4	44	1/1280	AC anti-RNP
4	Myopathie inflammatoire	Normal	<4	Négatif	1/640	Ac anti nucléosome + Dot Myosite non fait
5	Pas de donnée	Syndrome myogène	11,5	Pas de donnée	1/160	Ac anti SRP >200
6	Myopathie inflammatoire avec forte expression des complexes d'attaque membranaire et l'expression du CMH classe I et II.	Pas de donnée	8	Négatif	1/1280	Ac anti Mi2
7	Myopathie inflammatoire	Syndrome myogène aigu des 4 membres sans polyneuropathie	<4	Pas de donnée	1/1280	Ac anti Mi2
8	Pas de donnée	Syndrome myogène au niveau des muscles proximaux des membres supérieurs	<4	Négatif	Normaux	Négatif
9	Normale	Syndrome myogène	<4	Négatif	1/1280	PM-Scl
10	biopsie cutané positive	Pas de donnée	<4	Pas de donnée	Normaux	Négatif
11	Pas de donnée	Pas de donnée	13	Pas de donnée	Normaux	Ac anti-NXP2
12	Fasciite caractérisée avec granulome typique à cellules géantes sans nécrose caséuse. Muscle : normale	Normal	Pas de donnée	Négatif	1/1280	Négatif
13	Normale	Syndrome myogène	Pas de donnée	Négatif	1/160	Négatif
14	Myosite avec importantes anomalies mitochondriales	syndrome myogène des deltoïdes	<1	39 en 2016	1/1280	Ac AntiPM-Scl et Ac anti SSA
15	Aspect compatible avec une myosite nécrosante auto-immune (rares fibres de nécrose, fibres en régénérescence en plus grand nombre, infiltrat interstitiel de faible densité).	Normal	8,9	Négatif	1/160	Anti-SRP positif avec titre >200
16	Non spécifique	Syndrome myogène	<4	Négatif	1/640	Négatif

1. Exemple d'images obtenues en IRM

L'exemple d'IRM corps entier se situe Figure 10 et concerne le patient numéro 7.

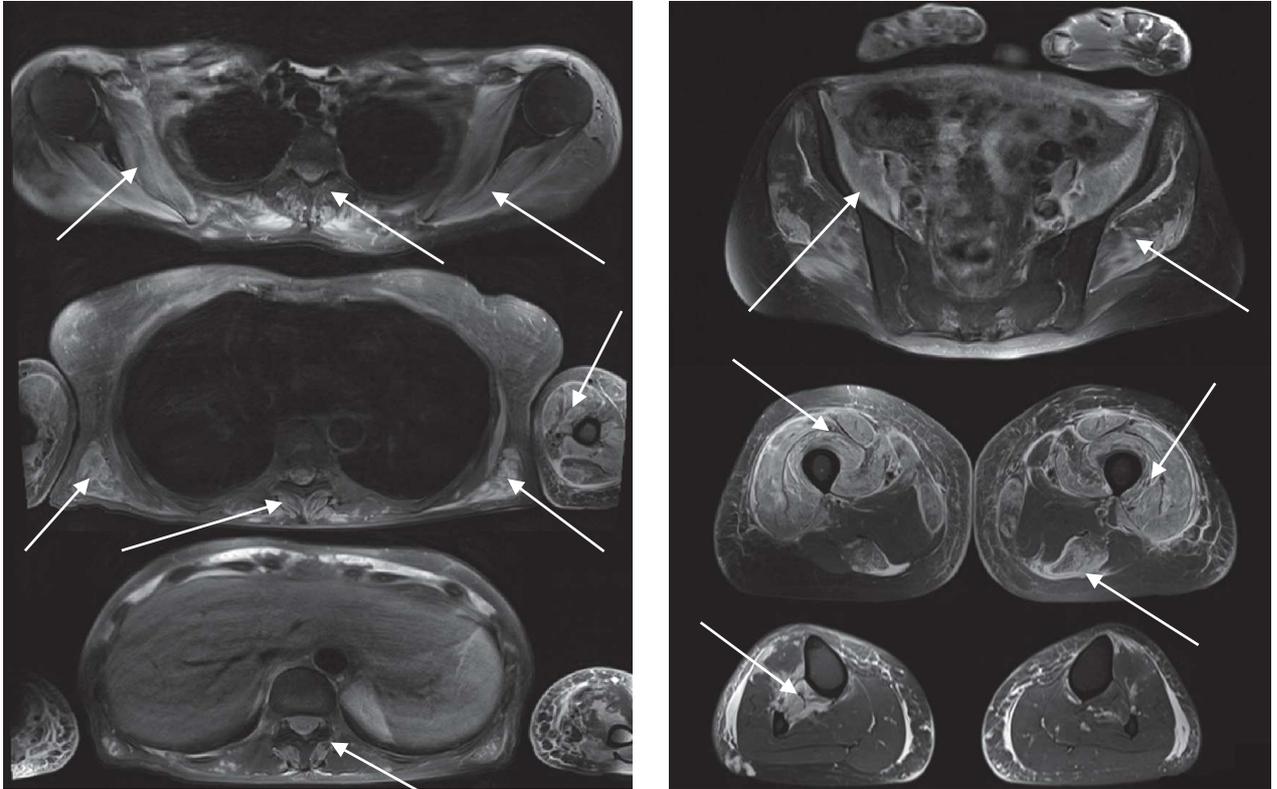


Figure 10 : IRM Corps entier du patient numéro 7

Séquence pondérée T2 avec FAT SAT en coupes horizontales des épaules, du thorax, de l'abdomen, du pelvis, des cuisses et des jambes.

Hypersignal T2 fat sat traduisant la présence d'un œdème intramusculaire dans la ceinture scapulaire, les bras, les avant-bras, le rachis, la ceinture pelvienne, les cuisses et les jambes (flèches).

2. Exemples d'images obtenues en ^{18}F FDG TEP-TDM

L'exemple de ^{18}F FDG TEP-TDM se situe Figure 11 et concerne également le patient numéro 7.

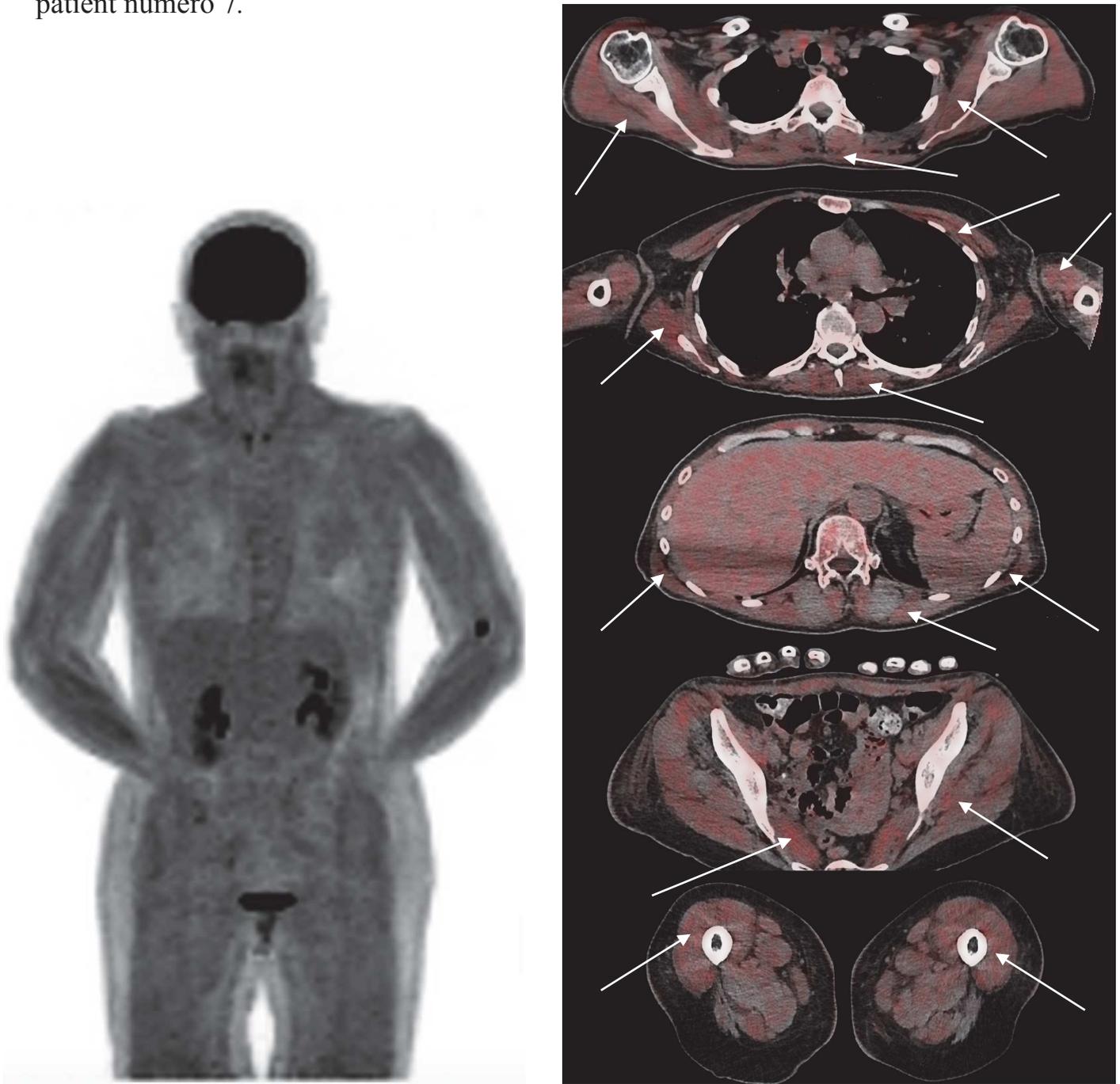


Figure 11 : ^{18}F FDG TEP-TDM du même patient (numéro 7) en coupes axiales MIP ci-dessus.

Hyperfixation musculaire traduisant la présence d'une inflammation musculaire dans la ceinture scapulaire, les bras, les avant-bras, le tronc et les cuisses (flèches).

B. Résultats IRM et ^{18}F FDG TEP-TDM

338 groupes musculaires étaient étudiés.

Ces groupes musculaires se répartissaient au nombre de 60 dans la ceinture scapulaire, 56 dans les bras, 20 dans les avant-bras, 42 dans le rachis, 58 dans la ceinture pelvienne, 72 dans les cuisses et 30 dans les jambes. [Figure 12]

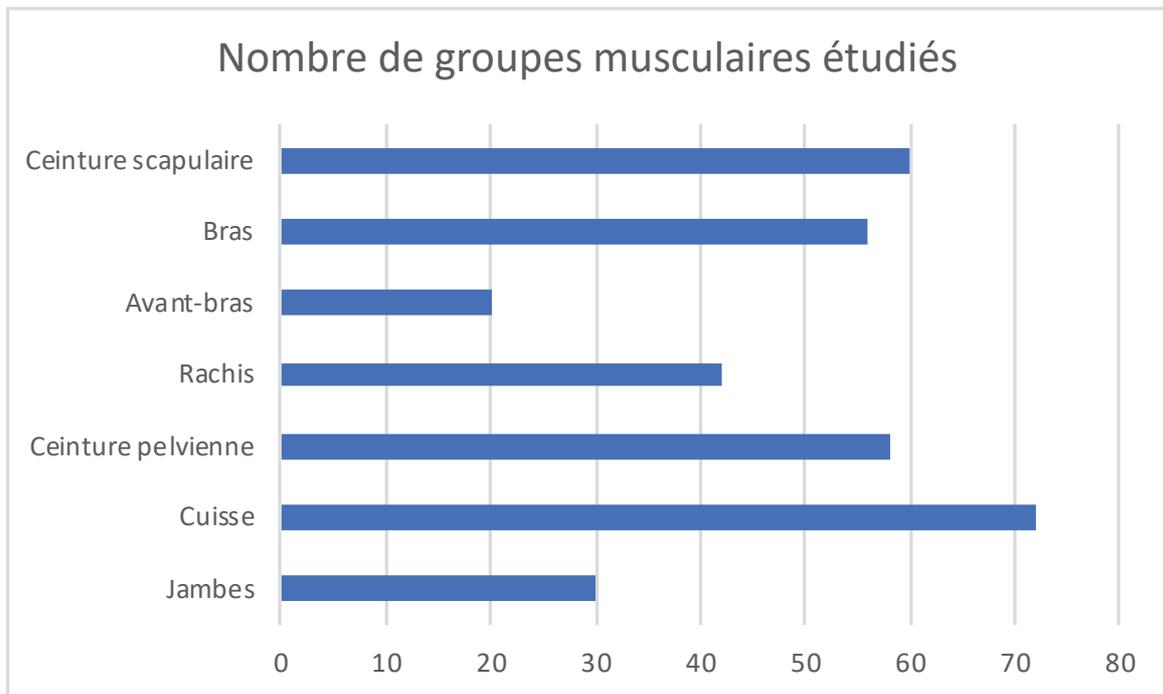


Figure 12 : Nombre total de groupes musculaires étudiés.

1. Nombre total de lésions inflammatoires

a) IRM et ^{18}F FDG TEP-TDM

(1) IRM

GB a retenu au total 151 lésions inflammatoires et JD en a retenu 146.

(2) ^{18}F FDG TEP-TDM

FH a retenu 137 lésions inflammatoires et JM en a retenu 176.

Le test de Mann Whitney ne retrouve pas de différence significative dans la détection du nombre total de lésions inflammatoire ($p=0,667$; $\alpha=0,05$).

[Figure 13]

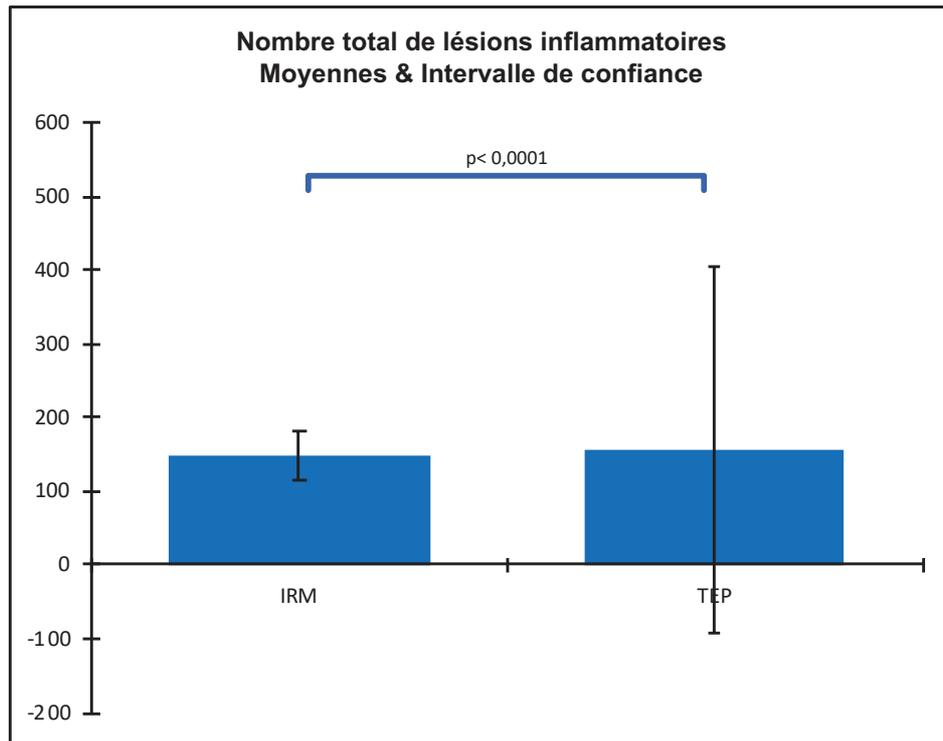


Figure 13 : Comparaison du nombre total de lésions inflammatoires

2. Nombre total de lésions inflammatoires selon la topographie

Le total des lésions inflammatoires est résumé dans le Tableau 3

Tableau 3 : Nombre total de lésions inflammatoires selon la topographie

	Ceinture scapulaire	Bras	Avant-bras	Rachis	Ceinture pelvienne	Cuisses	Jambes
IRM	24	23	13	23	19	27	17
TEP	26	26	9	17	20	24	15

Il n'y a pas de différence significative retrouvée entre les différentes topographies lésionnelles ($p=0,074$; $\alpha=0,05$). [Figure 14]

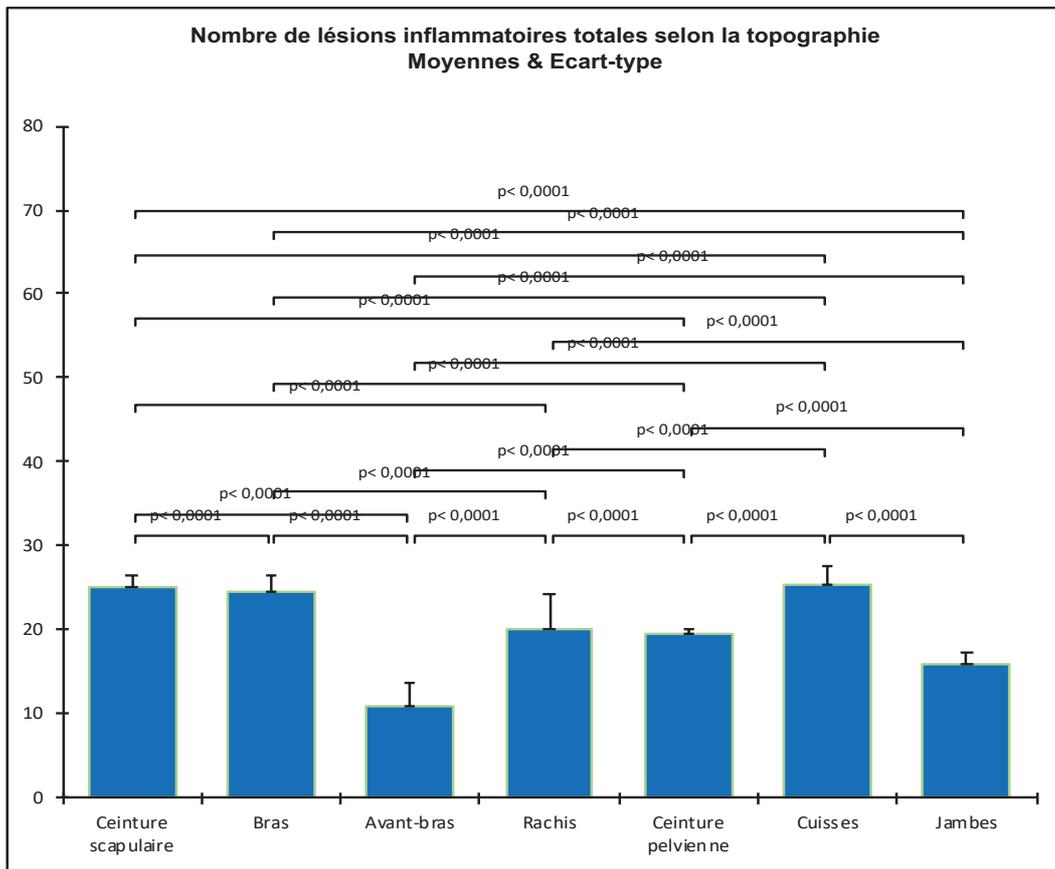


Figure 14 : Comparaison du nombre de lésions inflammatoires selon leurs topographies.

3. Nombre total de lésion inflammatoire selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique

Le total des lésions inflammatoires selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique est résumé dans le Tableau 4.

	Dermatomyosite	Myosite non classée	Myosite de chevauchement	Myosite nécrosante auto-immune
IRM	90	43	2	11
TEP	69	35	21	12

Tableau 4 : Nombre total de lésion inflammatoire selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique.

Il n'y a pas de différence significative entre les différents sous-types de myopathies inflammatoires idiopathiques ($p=0,112$; $\alpha=0,05$). [Figure 15]

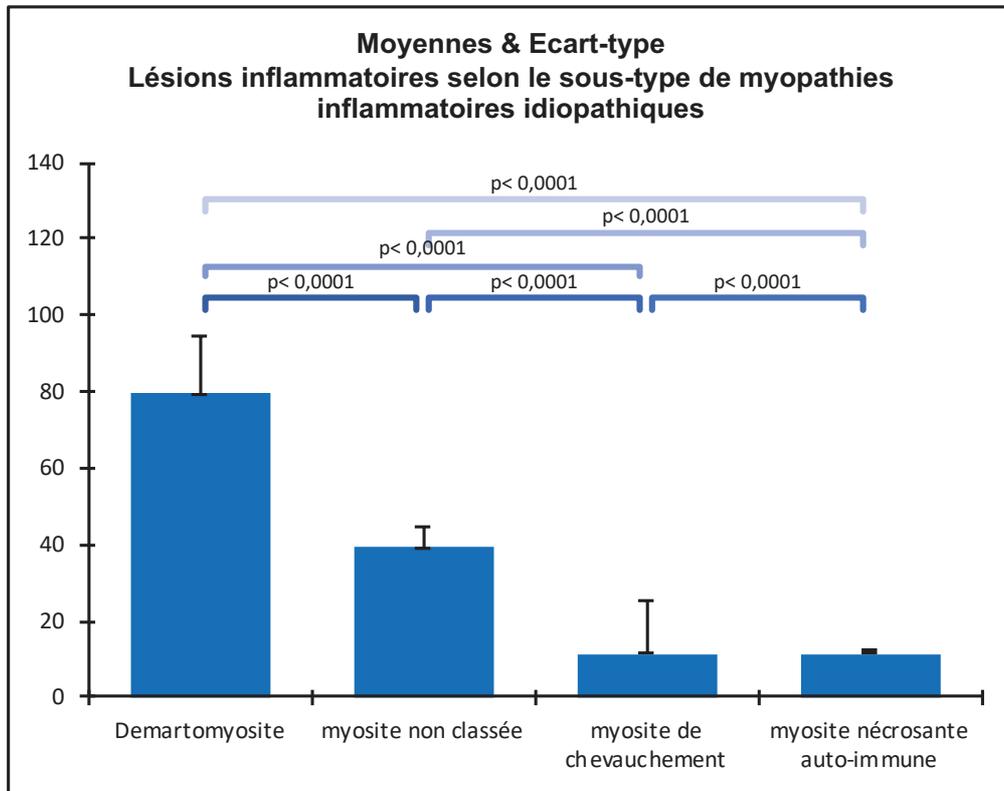


Figure 15 : Comparaison du nombre total de lésion inflammatoire selon le sous-type de myopathie inflammatoire idiopathique

L'ensemble des données concernant le nombre total de lésions inflammatoires en IRM et ^{18}F FDG TEP-TDM est synthétisé dans le Tableau 5 : Synthèse des lésions.

Tableau 5 : Synthèse des lésions

ID	âge	Sexe	Maladie	Nombre groupe musculaire avec lésions inflammatoires IRM								Nombre groupe musculaire avec lésions inflammatoires TEP-TDM							
				M scapulaires	M des bras	M des avant-bras	M du rachis	M ceintures pelviennes	M des cuisses	M des jambes	Total	M scapulaires	M des bras	M des avant-bras	M du rachis	M ceintures pelviennes	M des cuisses	M des jambes	Total
1	63	F	Scléromyosite	0	0	/	2	0	0	/	2	2	2	/	2	0	0	/	6
2	28	F	Myosite de chevauchement à anti-KU	0	/	/	0	0	0	/	0	0	/	/	0	0	0	/	0
3	60	M	Myosite diffuse	4	4	4	3	4	6	/	25	4	4	4	3	4	3	/	22
4	48	F	myosite du membre inférieur	/	/	/	/	/	0	6	6	/	/	/	/	/	0	6	6
5	54	M	myosite nécrosante auto-immune à AC anti SRP	0	0	/	2	0	0	/	2	2	4	/	0	2	4	/	12
6	54	F	myosite auto-immune	0	0	0	0	0	/	/	0	0	0	0	0	/	/	0	
7	54	F	Dermatopolymyosite	4	4	4	3	4	6	/	25	4	4	4	3	4	6	/	25
8	79	F	Dermatopolymyosite	4	4	/	2	3	0	/	13	4	4	/	3	4	1	/	16
9	58	F	Sclérodermatomyosite	0	0	/	0	0	1	0	1	0	0	/	0	0	2	0	2
10	23	F	Dermatopolymyosite séronégative	4	4	/	3	2	/	/	13	2	0	/	0	0	/	/	2
11	21	F	dermatomyosite à anti-NXP2	4	4	4	1	4	6	/	23	1	2	0	0	0	2	/	5
12	33	M	dermatomyosite amyopathique	4	3	1	3	2	/	/	13	4	3	1	3	2	/	/	13
13	37	F	dermatomyosite	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/	0	0	0	/	0
14	46	F	Scléromyosite et chevauchement (gougerot)	0	0	/	2	0	0	0	2	3	3	/	2	4	4	5	21
15	56	M	myosite nécrosante auto-immune	0	0	/	2	0	2	5	9	0	0	/	0	0	0	0	0
16	68	M	Myosite inflammatoire inclassée	0	0	0	0	0	6	6	12	0	0	0	1	0	2	4	7

4. Concordances/Discordances au sein des modalités dans l'analyse des groupes musculaires

a) Concordances/ Discordances IRM entre les 2 lecteurs

323 concordances et 15 discordances étaient relevées en IRM.

(1) Localisation des discordances

Les discordances étaient relevées au nombre de 1 dans les avant-bras, 5 dans le rachis, 2 dans les cuisses et 6 dans les jambes. Il n'y avait pas de discordances dans la ceinture scapulaire, les bras et la ceinture pelvienne. [Figure 16]

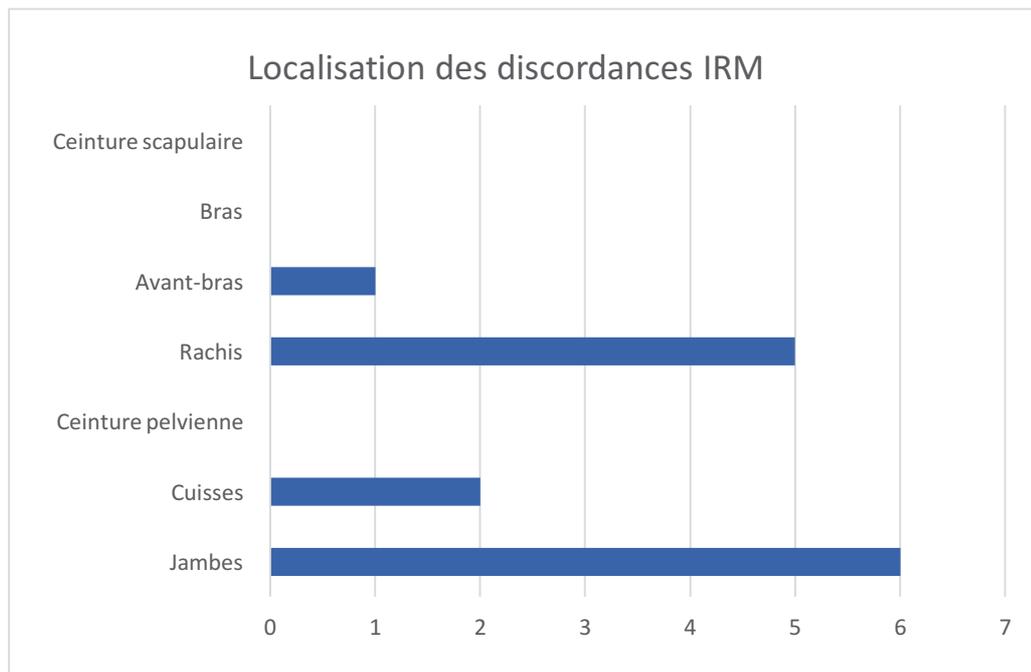


Figure 16 : Discordances inter-observateurs en IRM selon la topographie des lésions inflammatoires musculaires.

Les discordances des groupes musculaires rachidiens et des jambes sont statistiquement significatives ($p < 0,0001$; $\alpha=0,05$).

(2) Discordances selon la pathologie

5 discordances étaient relevées dans la dermatomyosite, 3 dans la myosite nécrosante auto-immune, 5 dans les myosites de chevauchement et 2 dans les myosites non classées. [Tableau 6]

	Discordances	Nombre de groupes musculaires étudiés
Dermatomyosite	5	162
Myosite nécrosante auto-immune	3	48
Myosite de chevauchement	5	42
Myosite non classée	2	86
Total	15	338

Tableau 6 : Discordances inter-observateurs en IRM selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique.

Il n'y a pas de différence significative entre les groupes musculaires ($p=0,051$; $\alpha=0,05$).

b) Concordances/ Discordances de la ^{18}F FDG TEP-TDM
entre les 2 lecteurs

269 concordances et 69 discordances étaient relevées à la ^{18}F FDG TEP-TDM.

(1) Localisation des discordances

Les discordances étaient relevées au nombre de 14 dans la ceinture scapulaire, 9 dans les bras, 9 dans les avant-bras, 6 dans le rachis, 7 dans la ceinture pelvienne, 20 dans les cuisses et 4 dans les jambes. [Figure 17]

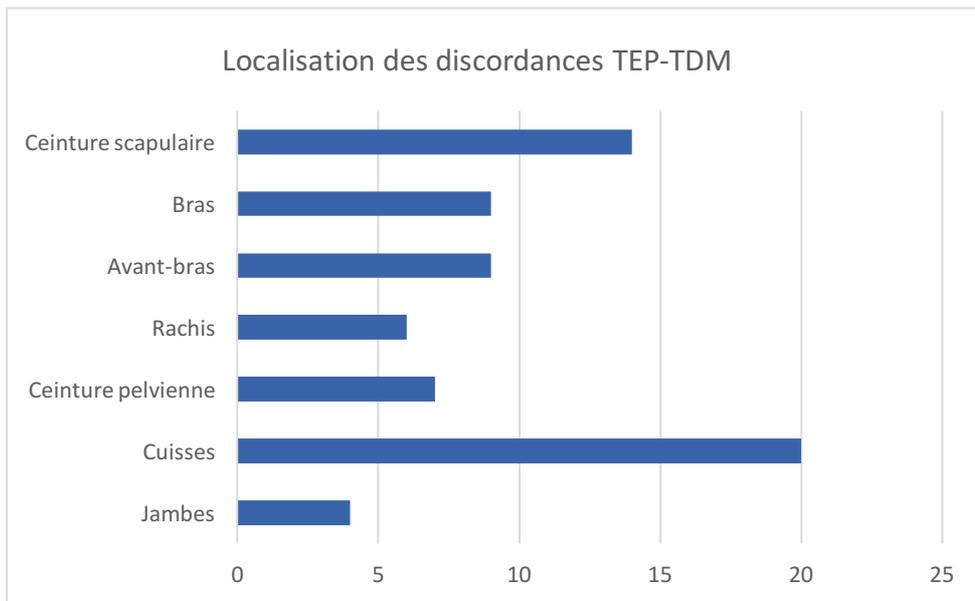


Figure 17 : Discordances inter-observateurs de la ^{18}F FDG TEP-TDM selon la topographie des lésions inflammatoires musculaires.

Les discordances des groupes musculaires des avant-bras sont statistiquement significatives ($p=0,041$; $\alpha=0,05$).

(2) Discordances selon la pathologie

38 discordances étaient relevées dans la dermatomyosite, 10 dans la myosite nécrosante auto-immune, 5 dans les myosites de chevauchement et 16 dans les myosites non classées. [Tableau 7]

	Discordances	Nombre de groupes musculaires étudiés
Dermatomyosite	38	162
Myosite nécrosante auto-immune	10	48
Myosite de chevauchement	5	42
Myosite non classée	16	86
Total	69	338

Tableau 7 : Discordances inter-observateurs de la ^{18}F FDG TEP-TDM selon le sous-type de myopathie inflammatoire idiopathique.

Il n'y a pas de différence significative entre les groupes musculaires ($p=0,362$; $\alpha=0,05$).

(3) Variation en valeur absolue de la SUV

La variation absolue de la SUVmax entre les 2 lecteurs était en moyenne de 0,51 et la médiane est à 0,3. [Figure 18]

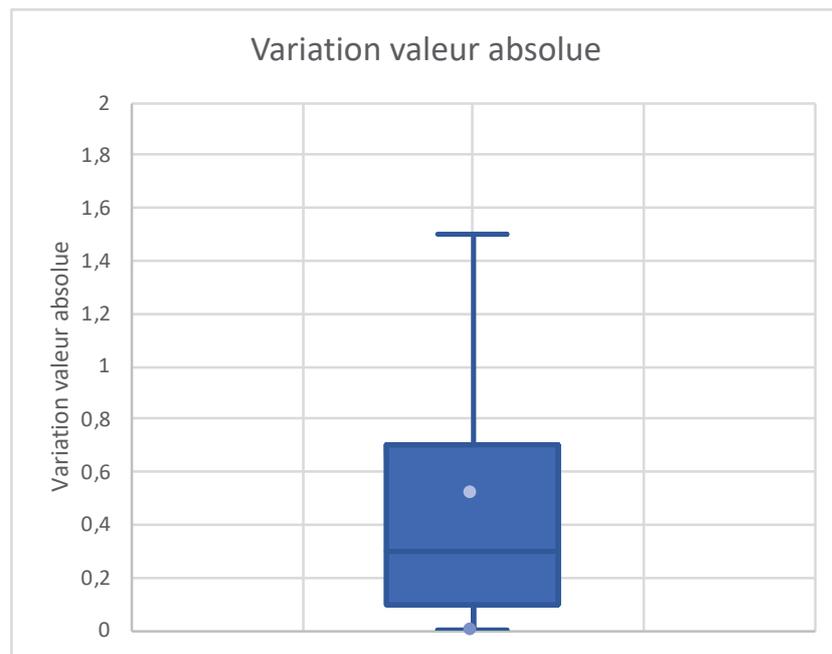


Figure 18 : Variation en valeur absolue de la mesure de la SUV entre les 2 lecteurs.

c) Coefficients kappa inter-observateurs

Le coefficient kappa inter-observateurs en IRM est mesuré à 0,91 (erreur asymptotique standard = 0,023) soit un accord presque parfait.

Le coefficient kappa inter-observateurs de la ^{18}F FDG TEP-TDM est de 0,595 (erreur asymptotique standard = 0,042) soit un accord modéré à fort.

d) Résumé

Le résumé du nombre total de lésions inflammatoires, des concordances et des discordances entre les observateurs se situe Tableau 8.

	Nombre de lésions inflammatoires	Concordances	Discordances	Accord inter-observateurs (kappa)
IRM	151/146	323	15	0,91 +/- 0,023
¹⁸FDG TEP-TDM	137/176	269	69	0,595 +/- 0,042

Tableau 8 : Résumé du nombre total de lésions inflammatoires, des concordances et discordances.

5. Concordances/Discordances entre les modalités dans l'analyse des groupes musculaires

a) Concordances IRM versus ¹⁸FDG TEP-TDM

Les concordances entre l'IRM et la ¹⁸FDG TEP-TDM sont énumérées dans le Tableau 9.

Nombres de groupes musculaires concordants	FH (¹⁸ FDG TEP-TDM)	JM (¹⁸ FDG TEP-TDM)
JD (IRM)	241	264
GB (IRM)	250	269

Tableau 9 : Concordances IRM versus ¹⁸FDG TEP-TDM

b) Discordances IRM versus ¹⁸FDG TEP-TDM

(1) Nombres de discordances

Les discordances entre l'IRM et la ¹⁸FDG TEP-TDM sont énumérées dans le Tableau 10.

Nombres de groupes musculaires discordants	FH (¹⁸ FDG TEP-TDM)	JM (¹⁸ FDG TEP-TDM)
JD (IRM)	97	74
GB (IRM)	88	69

Tableau 10 : Discordances entre IRM et ¹⁸FDG TEP-TDM

(2) Localisation des discordances

Pour l'analyse des discordances nous nous sommes positionnés dans l'hypothèse la plus défavorable à savoir le nombre le plus important de discordances (JD et FH).

Les discordances étaient au total à 97 et étaient relevées au nombre de 12 dans la ceinture scapulaire, 17 dans les bras, 6 dans les avant-bras, 14 dans le rachis, 13 dans la ceinture pelvienne, 24 dans les cuisses et 11 dans les jambes. [Figure 19].

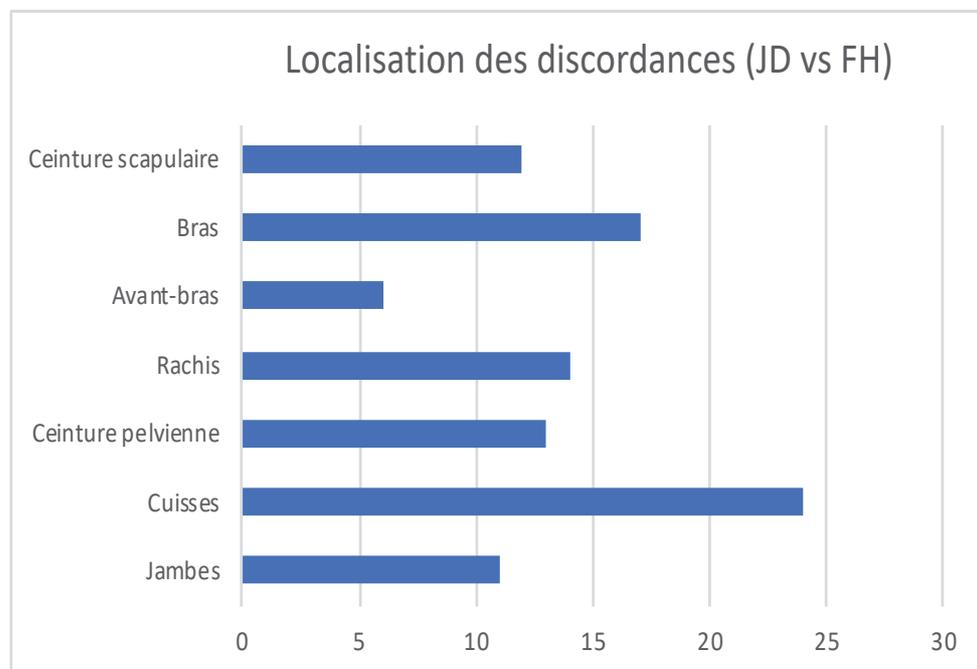


Figure 19 : Discordances entre l'IRM et la ^{18}F FDG TEP-TDM (JD vs FH) selon la topographie des lésions inflammatoires musculaires.

On note de manière significative une discordance plus marquée dans les bras et dans les avant-bras ($p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).

(3) Discordances selon les pathologies

44 discordances étaient relevées dans la dermatomyosite, 22 dans la myosite nécrosante auto-immune, 21 dans les myosites de chevauchement et 10 dans les myosites non classées. [Tableau 11]

	Discordances	Nombre de groupes musculaires étudiés
Dermatomyosite	44	162
Myosite nécrosante auto-immune	22	48
Myosite de chevauchement	21	42
Myosite non classée	10	86
Total	97	338

Tableau 11 : Discordances inter-observateurs entre l'IRM et ¹⁸FDG TEP-TDM (JD vs FH) selon le type de myopathie inflammatoire idiopathique.

On retrouve des discordances significatives dans la myosite nécrosante auto-immune et dans les myosites de chevauchement ($p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).

c) Corrélation IRM vs ¹⁸FDG TEP-TDM

Les coefficients de corrélation kappa sont compris entre 0,411 et 0,594 soit un accord modéré entre les 2 modalités. [Tableau 12]

Coefficient Kappa de Cohen	FH	JM
JD	0,411	0,565
GB	0,469	0,594

Tableau 12 : Coefficients de corrélations Kappa de Cohen selon les lecteurs et les modalités

d) Analyse ROC et seuils de la SUV moyenne

Comparativement aux données précédentes il nous manque 4 valeurs de SUV (avant-bras) chez le patient 16, les données seront donc calculées à partir de 334 groupes musculaires.

(1) SUVmoyenne Hépatique versus Muscle en IRM

Le seuil de positivité de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne hépatique en comparaison aux données de l'IRM est de **-1,105** (Se =77,2% (69,7-83,3), Sp = 79,4% (73,0-84,5), $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$). [Figure 20] [Figures 21].

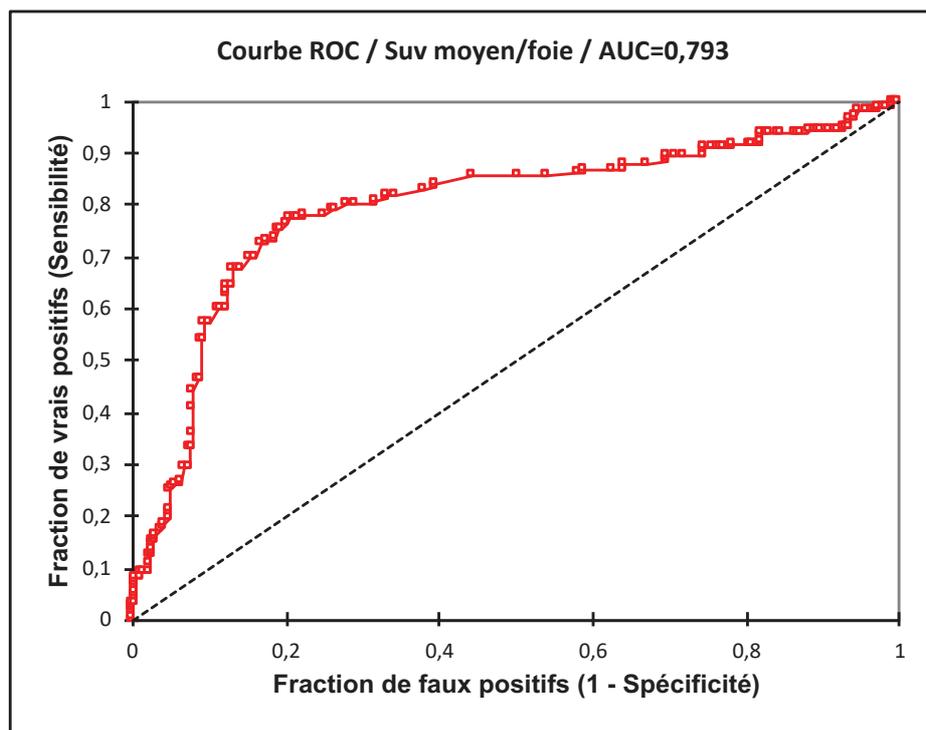


Figure 20 : Courbe ROC de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne hépatique en comparaison aux données de l'IRM.

L'aire sous la courbe est de 0,793 (erreur standard : 0,029 ; IC95 0,737-0,849).

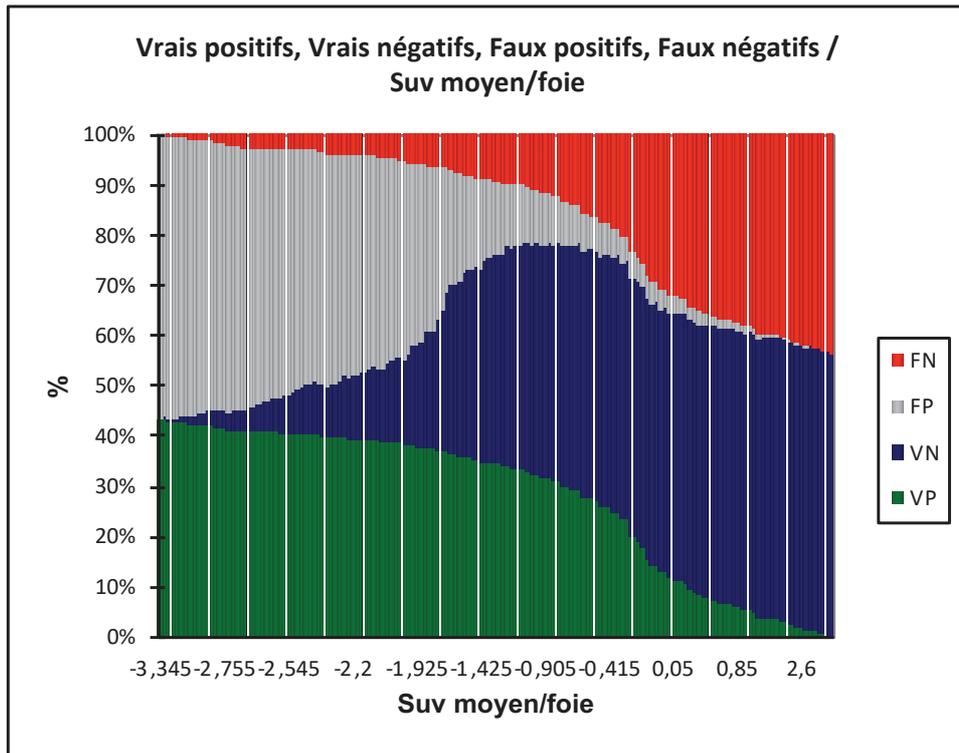


Figure 21a : Caractéristiques intrinsèques (FN, FP, VN, VP)

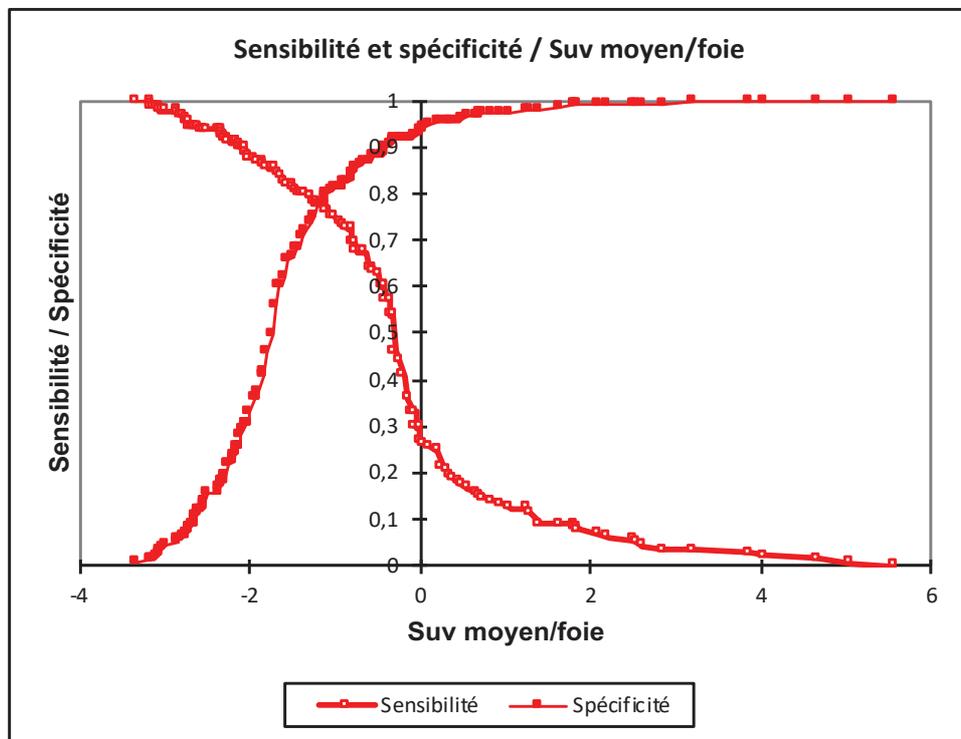


Figure 21b : Sensibilité et spécificité

(2) SUVmoyenne Hépatique versus Muscle en TEP-TDM

Le seuil de positivité du SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne hépatique en comparaison aux données du ^{18}F FDG TEP-TDM est de **-1,2** (Se =81% (73,6-86,7), Sp = 77,7% (71,3-82,9) $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).

[Figure 22][Figures 23]

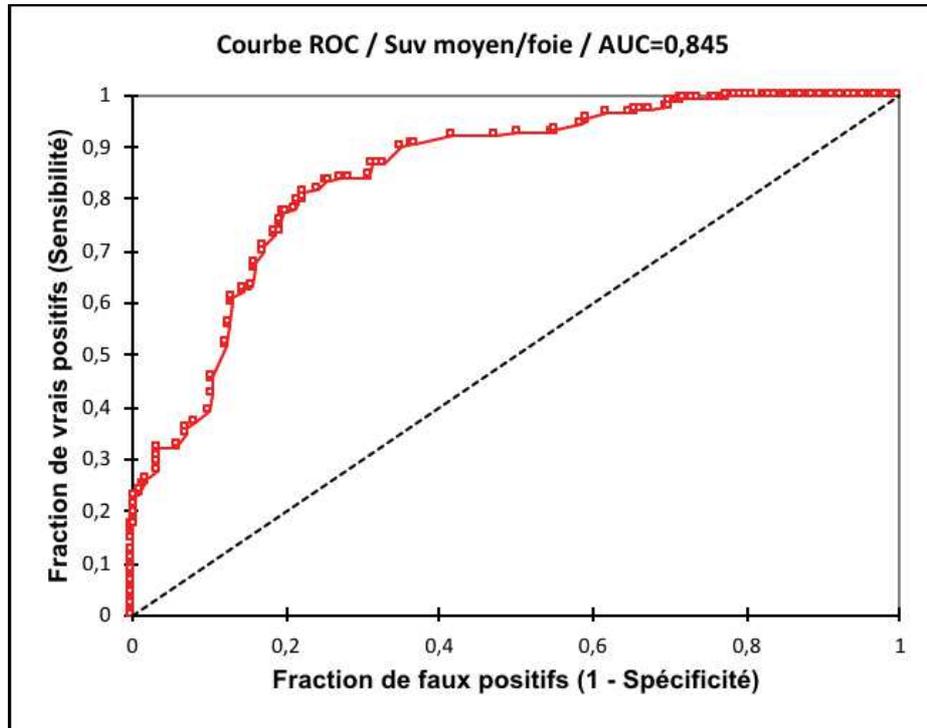


Figure 22 : Courbe ROC de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne hépatique en comparaison aux données de la ^{18}F FDG TEP-TDM.

L'aire sous la courbe est de 0,845 (erreur standard : 0,022 ; IC95 0,802-0,888).

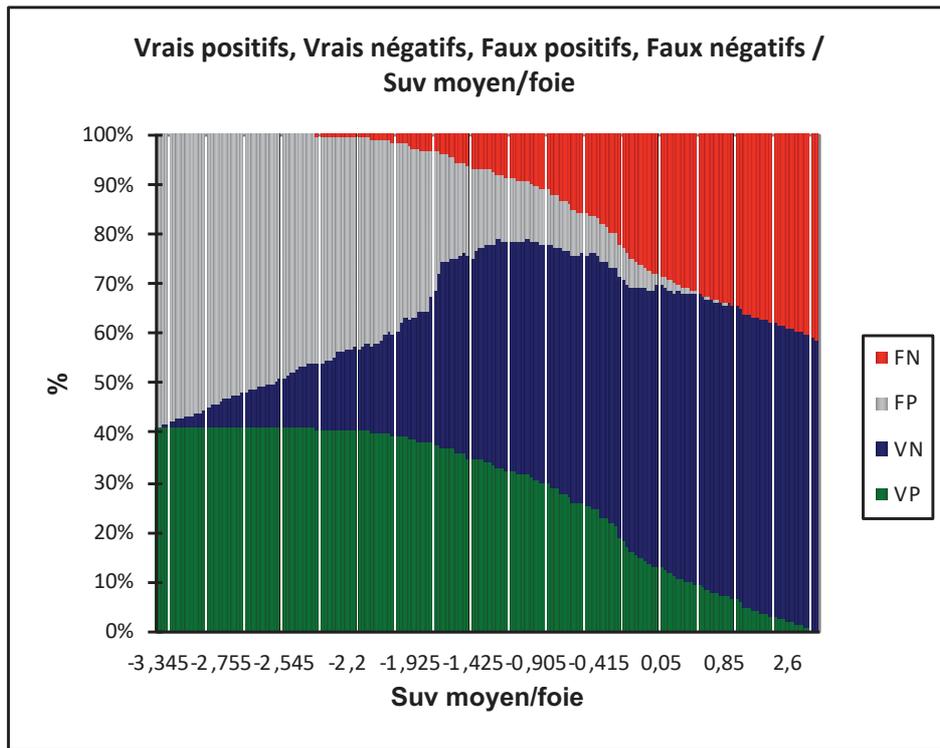


Figure 23a : Caractéristiques intrinsèques (FN, FP, VN, VP)

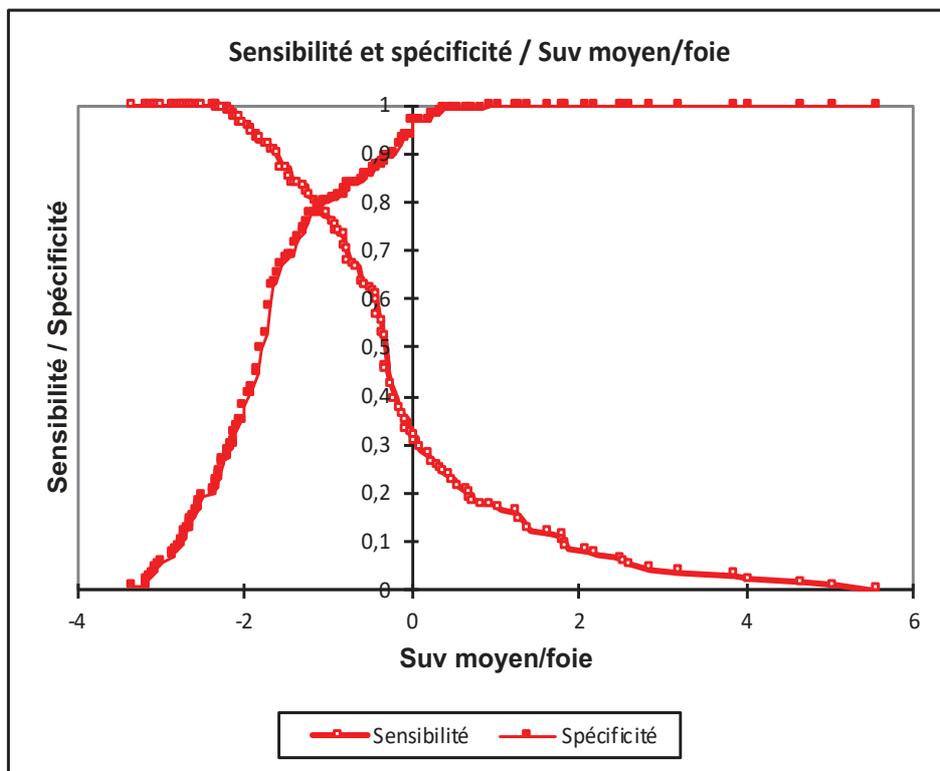


Figure 23b Sensibilité et spécificité

(3) SUVmoyenne Médiastinale versus Muscle en IRM

Le seuil de positivité de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUV du médiastin en comparaison aux données de l'IRM est de -0,105 (Se =75,9% (68,2-82,1), Sp = 82,5% (76,4-87,3) $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$). [Figure 24][Figures 25]

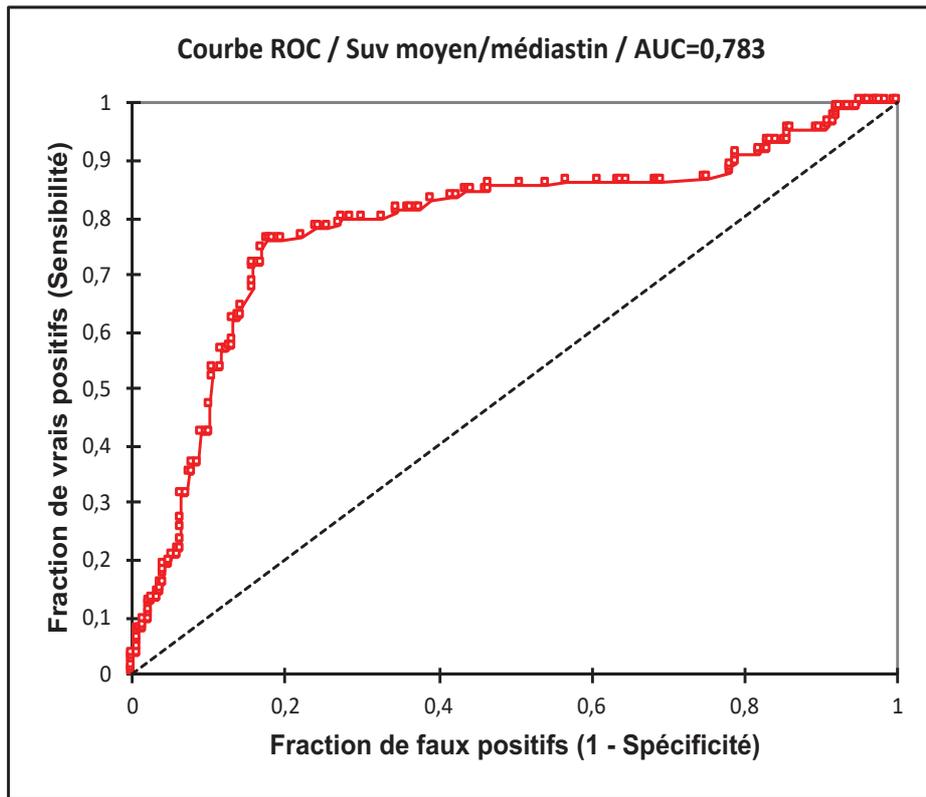


Figure 24 : Courbe ROC de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne médiastinale en comparaison aux données de l'IRM.

L'aire sous la courbe est de 0,783. (erreur standard : 0,029 ; IC95 0,726-0,840).

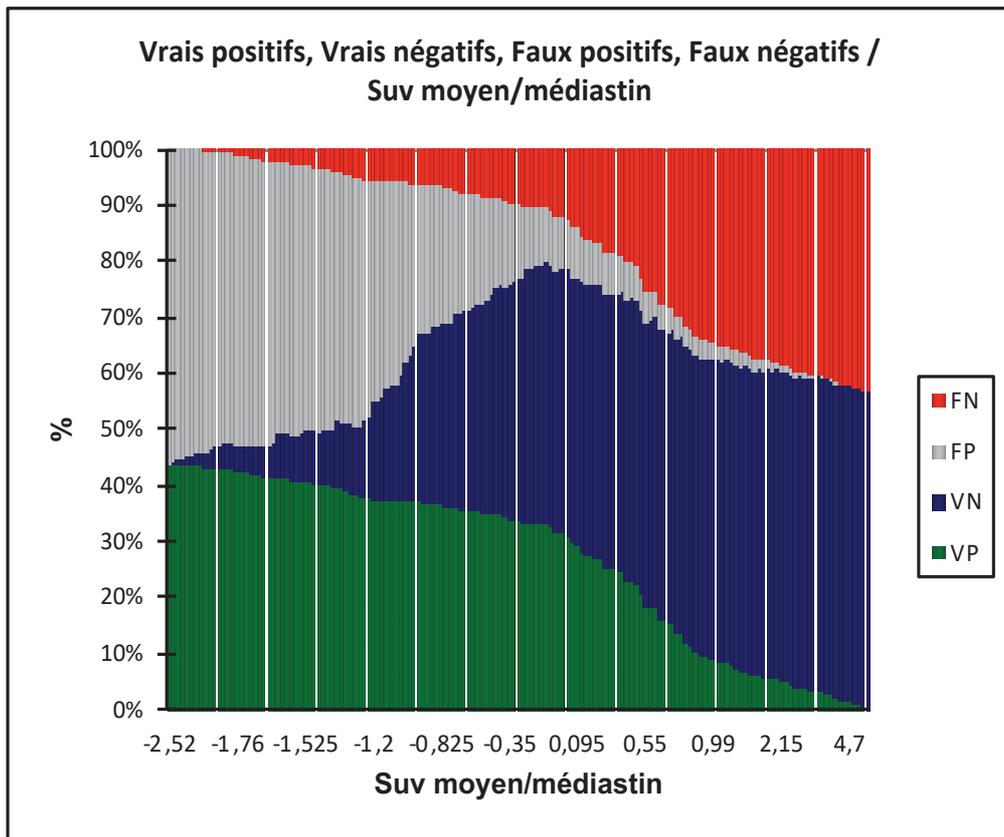


Figure 25a : Caractéristiques intrinsèques (FN, FP, VN, VP)

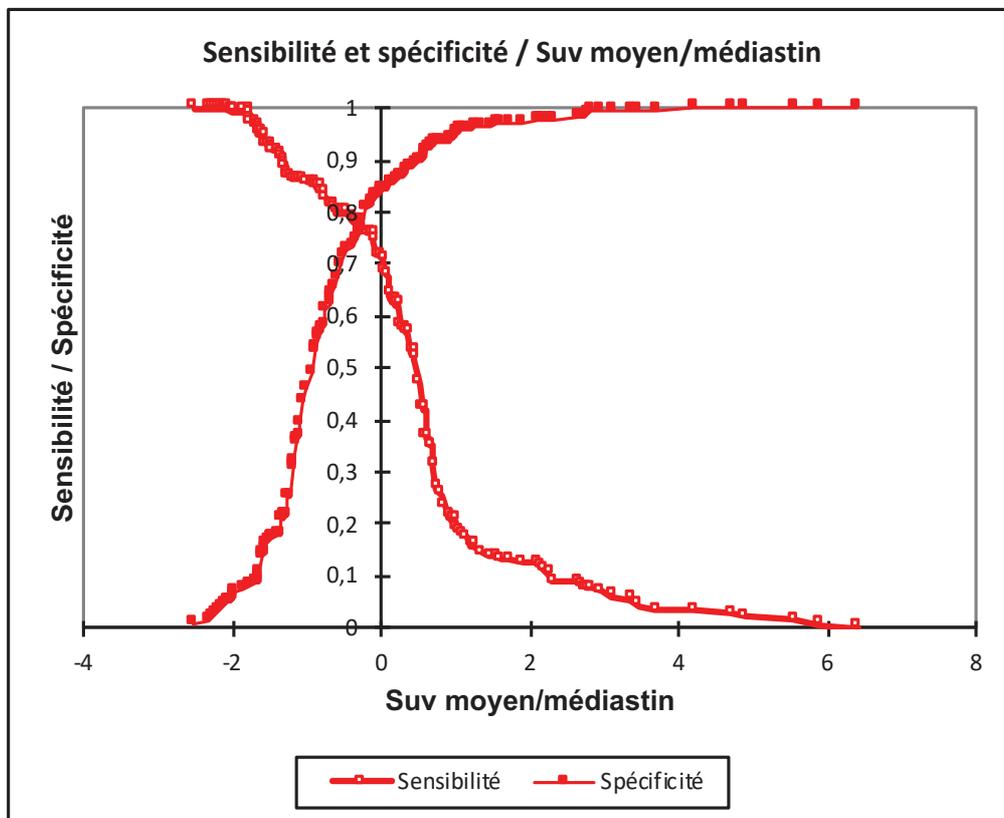


Figure 25b : Sensibilité et spécificité

(4) SUVmoyenne Médiastinale versus Muscle en TEP-TDM

Le seuil de positivité de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne du médiastin en comparaison aux données de la ^{18}F FDG TEP-TDM est de +0,05 (Se =74,5% (66,5-81,0), Sp = 86,3% (80,7-90,4) $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).

[Figure 26][Figures 27].

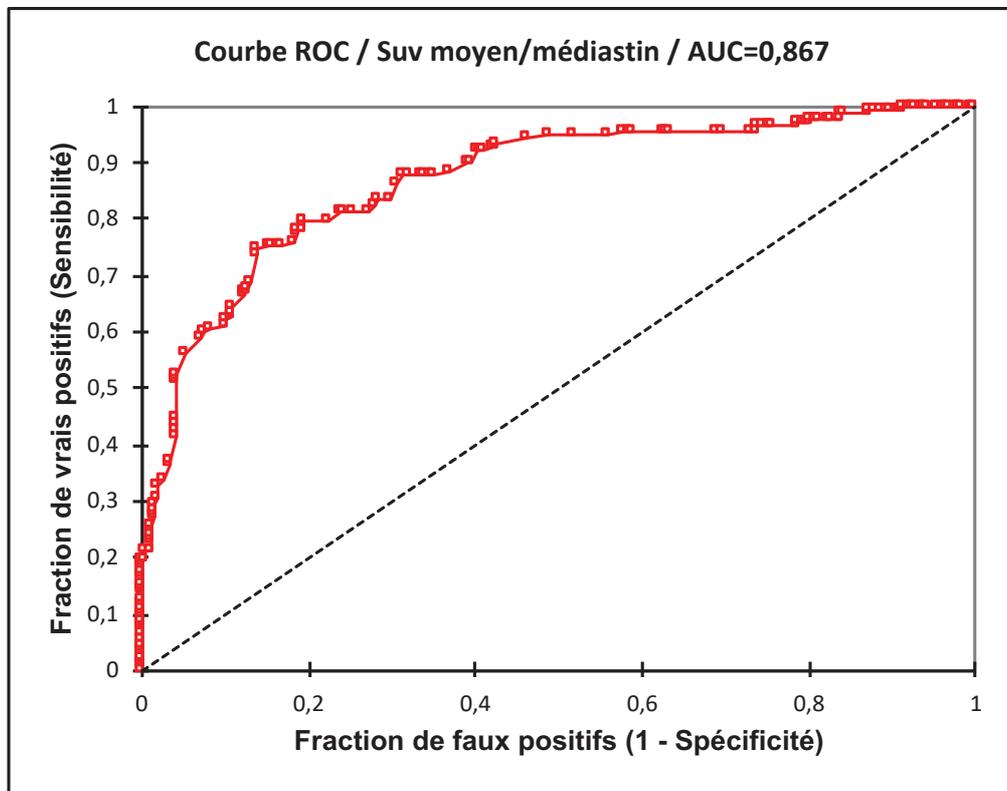


Figure 26 : Courbe ROC de la SUVmoyenne musculaire par rapport à la SUVmoyenne du médiastin en comparaison aux données de la ^{18}F FDG TEP-TDM.

L'aire sous la courbe est à 0,867 (erreur standard : 0,022 ; IC95 0,824-0,910).

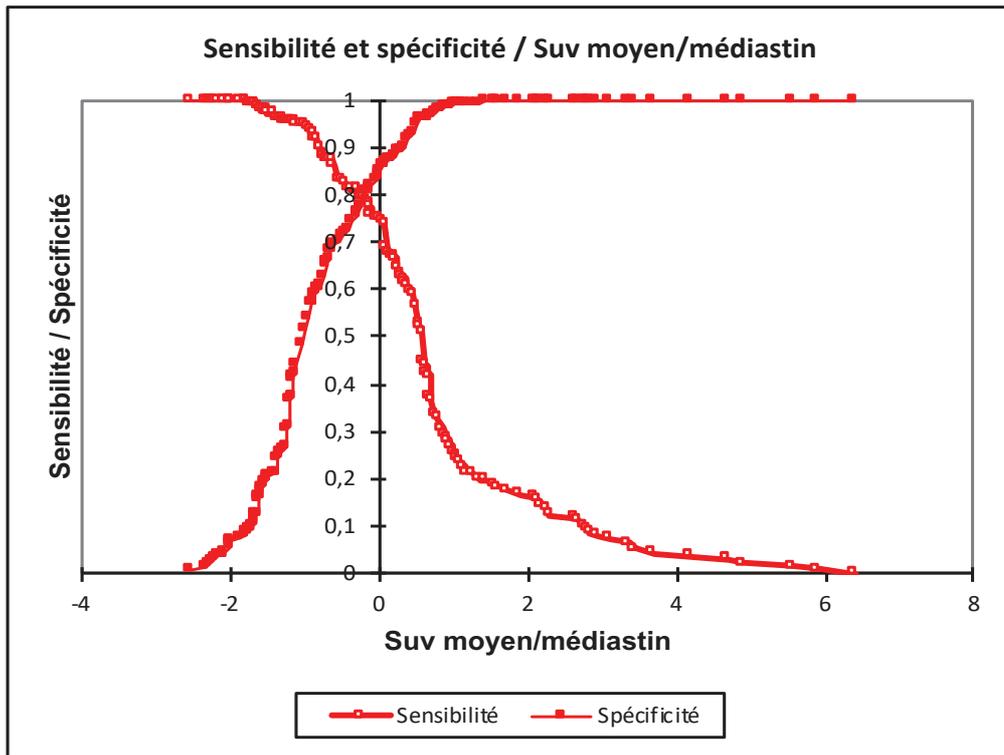


Figure 27a : Caractéristiques intrinsèques (FN,FP,VN,VP)

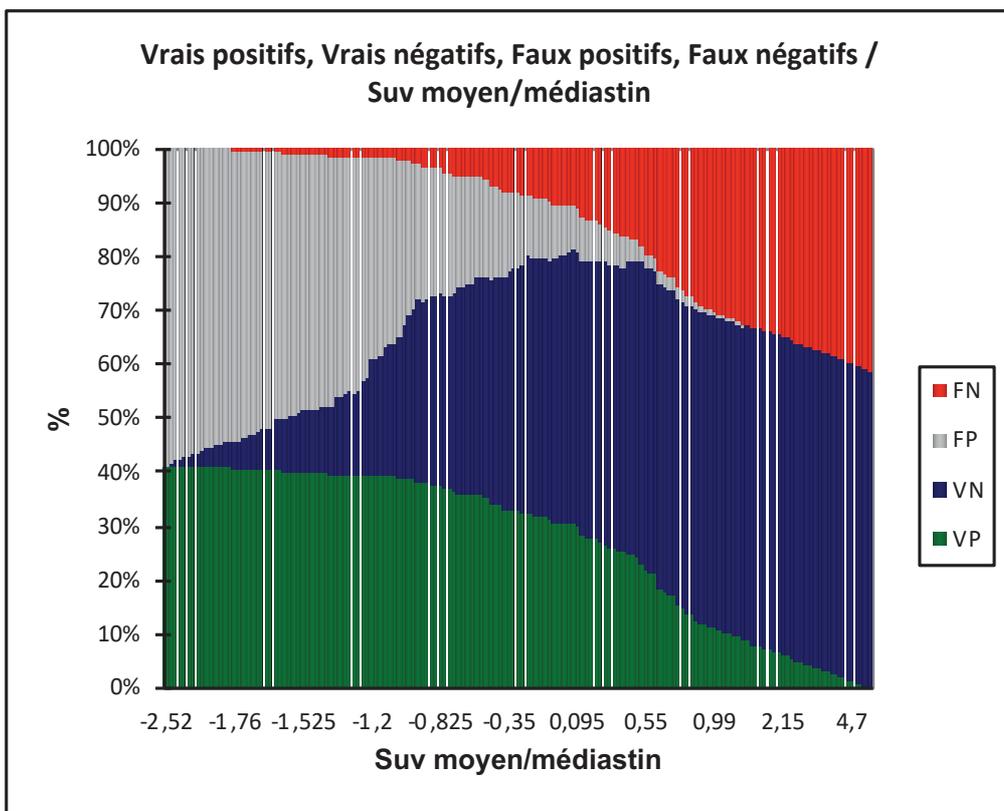


Figure 27b : Sensibilité et spécificité

6. Analyse comparative à partir des données quantitatives de la ^{18}F FDG TEP-TDM en tenant compte du seuil de la SUV du médiastin

Nous avons évalué le caractère inflammatoire d'un groupe musculaire à partir des données de la SUVmoyenne musculaire avec un seuil de positivité correspondant à une SUV moyenne musculaire $>$ SUV moyenne médiastinale.

a) Corrélation entre l'analyse visuelle de l'IRM et les données de la SUV en fonction du seuil médiastinal

Comparativement à l'IRM nous obtenons des coefficients de corrélation kappa IRM vs SUVmoyenne à 0,574 (pour JD vs SUVmoyenne ($p < 0,0001$; $\alpha = 0,05$)) et 0,607 (pour GB versus SUVmoyenne ($p < 0,0001$; $\alpha = 0,05$)).

b) Evaluation de la corrélation entre l'analyse visuelle de la ^{18}F FDG TEP-TDM et les données de la SUV en fonction du seuil médiastinal

Comparativement à la ^{18}F FDG TEP-TDM nous obtenons des coefficients de corrélation kappa ^{18}F FDG TEP-TDM vs SUVmoy à 0,674 (pour JM vs SUVmoy ($p < 0,0001$; $\alpha = 0,05$)) et 0,58 (pour FH versus SUVmoy ($p < 0,0001$; $\alpha = 0,05$)).

c) Evaluation des Concordances/Discordances

(1) SUV vs analyse visuelle de la ^{18}F FDG TEP-TDM

On retrouve 265 concordances et 69 discordances pour FH et 283 concordances et 51 discordances pour JM.

(2) SUV vs analyse visuelle de l'IRM

On trouve 270 concordances et 64 discordances pour GB et 265 concordances et 69 discordances pour JD. Il n'y a pas de différence significative dans le nombre total de lésions inflammatoires ($p=0,181$; $\alpha=0,05$).

(a) Comparaison selon la topographie: SUV vs analyse visuelle de l'IRM

Les discordances étaient relevées au nombre de 6 dans la ceinture scapulaire, 11 dans les bras, 3 dans les avant-bras, 9 dans le rachis, 7 dans la ceinture pelvienne, 17 dans les cuisses et 16 dans les jambes.

Il y a une différence significative dans les jambes ($p=0,001$; $\alpha=0,05$).

(b) Comparaison selon le sous-type de myopathie : SUV vs analyse visuelle de l'IRM

12 discordances étaient relevées dans la dermatomyosite, 12 dans la myosite nécrosante auto-immune, 20 dans les myosites de chevauchement et 25 dans les myosites non classées. [Tableau 13]

	Discordances	Nombre de groupes musculaires étudiés
Dermatomyosite	12	162
Myosite nécrosante auto-immune	12	48
Myosite de chevauchement	20	42
Myosite non classée	25	82
Total	69	334

Tableau 13: *Discordances entre l'IRM et les données issues de la SUV selon le sous-type de myopathie inflammatoire idiopathique.*

On retrouve des discordances significatives dans les myosites non classées et dans les myosites de chevauchement ($p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$)

7. Evaluation CPK versus nombre de groupes musculaires lésés

Les données concernant les taux de CPK sont colligées dans le Tableau 14.

Patients	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5	Patient 6	Patient 7	Patient 8
Nombre de groupe musculaire IRM	2	0	25	6	2	0	25	13
Nombre de groupe musculaire ¹⁸ FDG TEP-TDM	6	0	22	6	12	0	25	16
CPK	854	Pas de donnée	3978	46	370	87	208	1173

	Patient 9	Patient 10	Patient 11	Patient 12	Patient 13	Patient 14	Patient 15	Patient 16
Nombre de groupe musculaire IRM	1	13	23	13	0	2	9	12
Nombre de groupe musculaire ¹⁸ FDG TEP-TDM	2	2	5	13	0	21	0	7
CPK	94	7255	158	19	Pas de donnée	391	548	546

Tableau 14 : Nombre de groupes musculaires lésés et taux de CPK par patient

Le test de corrélation de Spearman ne retrouve pas de corrélation entre le taux de CPK et le nombre de groupes musculaires lésés en IRM ($p = 0,294$; $\alpha = 0,05$, coefficient de Spearman = 0,091) et à la ¹⁸FDG TEP-TDM ($p = 0,647$; $\alpha = 0,05$, coefficient de Spearman = 0,018).

V. Discussion

Cette étude est à notre connaissance la première comparant en objectif principal l'IRM et la ^{18}F FDG TEP-TDM dans la recherche de lésions inflammatoires dans les myopathies inflammatoires idiopathiques.

Il ne faut pas perdre de vue que cette problématique nous place d'emblée dans une situation clinique particulière à savoir des patients symptomatiques sur le plan musculaire (faiblesse musculaire) soit une situation aiguë ou subaiguë.

L'ensemble des données de cette étude ne pourront être appliquées qu'aux patients symptomatiques et n'auront que peu d'intérêt pour les patients suspects d'une myopathie inflammatoire idiopathique quiescente.

A. Analyse de l'échantillon étudié

16 patients composaient l'échantillon étudié, 11 femmes et 5 hommes soit un sex-ratio H/F de 0,45. La prédominance féminine des myopathies inflammatoires idiopathiques est connue et retrouvée dans plusieurs études (8), (33), (34).

Le délai moyen entre les deux examens était en moyenne de 24,3 jours. La ^{18}F FDG TEP-TDM étant réalisée en moyenne 11,9 jours avant l'IRM sans que cette différence soit statistiquement significative ($p=0,149$, $\alpha=0,05$ IC95 : -28,646 ; 4,771).

Les patients étaient âgés en moyenne de 48 ans et 11 mois au moment de la réalisation des examens et l'âge moyen au début de la maladie était de 44 ans et 3 mois.

B. Comparaison des 2 modalités d'examen

Cette étude rétrospective ne montre pas de différence statistiquement significative dans le nombre total de lésions inflammatoires détectées entre l'IRM et la ^{18}F FDG TEP-TDM ($p=0,667$; $\alpha=0,05$) et ce également selon la topographie lésionnelle ($p=0,074$; $\alpha=0,05$) et le sous-type de myopathie inflammatoire idiopathique ($p=0,112$; $\alpha=0,05$). La sensibilité des 2 examens est ainsi relativement égale dans notre étude, ce qui est à l'encontre des résultats de Tanaka *et al* (28) qui considéraient que la sensibilité était meilleure pour la ^{18}F FDG TEP-TDM, néanmoins comme l'auteur l'a admis dans son article, leur comparaison était incomplète.

1. Reproductibilité

On note une importante disparité dans la reproductibilité inter-observateur dans les deux modalités.

L'IRM se démarque nettement avec un accord inter-observateurs quasi parfait (κ de Cohen = $0,91 \pm 0,0023$) alors que la ^{18}F FDG TEP-TDM ne présente qu'un accord modéré (κ de Cohen = $0,595 \pm 0,042$).

Ces données sont en parfait accord avec les résultats issus de l'étude de Filli *et al* (35) où l'on retrouvait une reproductibilité inter-observateur en IRM quasi parfaite (coefficient de corrélation compris en 0,89 et 1) dans la recherche de lésions inflammatoires et dans l'étude de Barsotti *et al* (23) où le coefficient de corrélation inter-observateurs était de 0,95.

Nous n'avons pas retrouvé dans la littérature de données concernant l'accord inter-observateurs de la ^{18}FDG TEP-TDM dans les myopathies inflammatoires idiopathiques.

2. Evaluation des discordances

Les discordances inter-observateurs à l'IRM étaient situées au niveau du rachis et des jambes. Toutefois pour les jambes, 5 des 6 lésions inflammatoires discordantes ont été retrouvées chez le même patient (patient numéro 14 présentant une myosite de chevauchement), ce qui laisse planer un doute sur la significativité réelle de ces résultats. Nous ne retrouvons pas de discordances significatives selon les sous-types de myopathies inflammatoires idiopathiques ($p=0,051$; $\alpha=0,05$).

Les discordances inter-observateurs de la ^{18}FDG TEP-TDM étaient principalement situées aux avant-bras ($p= 0,041$; $\alpha=0,05$). Il n'y a pas de différence significative selon les types de myopathie inflammatoire ($p= 0,362$; $\alpha=0,05$).

La comparaison entre les 2 modalités explorées nous montre un taux de corrélation κ modéré situé entre 0,41 et 0,59 selon les lecteurs, soit un accord inter-modalité modéré.

Les discordances entre IRM et ^{18}FDG TEP-TDM étaient plus marquées dans les bras et avant-bras ($p < 0,0001$, $\alpha= 0,05$) sans que l'on retrouve une différence significative dans le nombre total de lésions inflammatoires.

Les discordances observées entre la ^{18}F FDG TEP-TDM et l'IRM dans 2 types de myopathies inflammatoires idiopathiques (myosite de chevauchement et myosite nécrosante auto-immune) traduisent plus probablement un caractère complémentaire des deux examens plutôt qu'une supériorité d'un examen sur l'autre d'autant plus qu'on ne retrouve pas de différence significative dans le nombre total de lésions inflammatoires.

3. Evaluation des données quantitatives (SUVmax)

L'analyse quantitative de la SUVmax a nécessité le calcul d'une SUVmoyenne correspondant à la moyenne de 2 mesures de SUVmax mesurée dans chaque groupe musculaire, dans le foie et dans le médiastin. Contrairement à l'étude de Tanaka *et al* (28) nous avons opté pour une mesure d'une SUV moyenne par groupe musculaire et non d'une SUV globale principalement du fait d'une répartition hétérogène des lésions musculaires. Nous avons effectué une différence entre le SUVmoyen musculaire et le SUVmoyen du foie et du médiastin respectivement, alors que Pipitone *et al* (30) ont réalisé un ratio, ceci afin d'établir une fixation basale par patient et de voir dans quelle mesure la fixation musculaire était supérieure.

Tanaka *et al* et Pipitone *et al* (28),(30) ont déjà montré que la fixation du radiotracer était plus importante dans les muscles squelettiques inflammatoires que dans les muscles sains sans qu'un seuil clair par rapport à une structure de référence ne soit montré.

Comparativement aux données qualitatives issues de l'IRM et de la ^{18}F FDG TEP-TDM, nous avons pu établir un seuil de la SUVmoyenne musculaire par rapport aux SUV moyennes du médiastin et du foie.

Le seuil médiastinal est particulièrement adapté à la pratique quotidienne, car nous pouvons considérer qu'une hyperfixation d'un groupe musculaire est présente lorsque la SUVmoyenne musculaire est supérieure à la SUVmoyenne médiastinale. En effet les seuils établis sont de :

- seuil selon les données de la ^{18}F FDG TEP-TDM par rapport au SUV du médiastin : **+0,05** (Se =74,5% (66,5-81,0), Sp = 86,3% (80,7-90,4) $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).
- seuil selon les données IRM par rapport à la SUV du médiastin: **-0,105** (Se =75,9% (68,2-82,1), Sp = 82,5% (76,4-87,3) $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).

Tateyama (29) avait déjà suggéré l'utilité de la fixation médiastinale comme référence mais uniquement par le biais d'une analyse qualitative visuelle.

Nous avons également établi un seuil par rapport à la fixation hépatique. Il est de **-1,105** (Se =77,2% (69,7-83,3), Sp = 79,4% (73,0-84,5), $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$) en comparaison à l'IRM et de **-1,2** (Se =81% (73,6-86,7), Sp = 77,7% (71,3-82,9) $p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$) en comparaison à la ^{18}F FDG TEP-TDM.

Le seuil de positivité de la SUV musculaire par rapport à la SUV hépatique présente également des caractéristiques intrinsèques intéressantes mais est moins aisé d'utilisation en routine clinique.

Dans l'étude d'Owada *et al* (27), les auteurs ont considéré qu'un groupe musculaire était lésé lorsque la SUVmax musculaire était supérieure à la SUVmax hépatique.

En considérant un seuil de SUV musculaire positive si $>$ à la SUV hépatique dans notre étude nous obtiendrions, en comparaison aux données visuelles du ^{18}F FDG TEP-TDM, une Se à 32% (IC95 : 24,9-40,4) et Sp 96,4 % (IC95 : 92,7-98,4) ($p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$) et en comparaison à l'analyse visuelle de l'IRM, une Se à 26,9% (IC95 : 20,3-34,7) et Sp 93,7 % (IC95 : 89,1-96,4) ($p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$) ce qui rejoint tout à fait les résultats d'Owada (Se à 33% et Sp à 97,1%).

Nous pouvons ainsi affirmer par notre étude que ce seuil était inadapté et qu'il y avait ainsi un nombre important de faux négatifs qui expliquent la faible sensibilité de la ^{18}F FDG TEP-TDM dans l'étude d'Owada.

Les tables de données des 2 analyses ROC sont reproduites en Annexe 2 et Annexe 3.

Nous rejoignons les propos de Pipitone *et al* dans leur lettre à l'éditeur (36) concernant l'étude d'Owada *et al*, où ils expliquent qu'utiliser les critères de l'étude d'Owada mène à une diminution de sensibilité de la ^{18}F FDG TEP-TDM dans l'identification des myosites actives.

Martis *et al* (37) dans leur étude ont suggéré que le ratio du muscle le plus hyperfixant par rapport aux muscles longs du rachis dorsal aurait une pertinence clinique. Ceci nous semble moins adapté car nous avons pu relever chez 7 patients sur 16 des lésions inflammatoires des muscles rachidiens.

De même nous avons calculé un coefficient de corrélation en tenant compte uniquement des données quantitatives de la ^{18}F FDG TEP-TDM par le biais du seuil de la SUV établis et nous obtenons des coefficients kappa IRM versus SUVmoy à 0,574 (pour JD vs SUVmoy ($p < 0,0001$; $\alpha = 0,05$)) et 0,607 (pour GB versus SUVmoy ($p < 0,0001$; $\alpha = 0,05$)) et des coefficients de corrélation kappa ^{18}F FDG TEP-TDM vs SUVmoy à 0,674 (pour JM vs SUVmoy ($p < 0,0001$; $\alpha = 0,05$)) et 0,58 (pour FH versus SUVmoy ($p < 0,0001$; $\alpha = 0,05$)) soit des coefficients au moins égaux voire meilleurs que l'analyse qualitative visuelle et des corrélations modérées à fortes au contraire de Tateyama *et al* et Pipitone *et al* (29),(30) qui n'avaient pas retrouvé de corrélation.

Nous avons également utilisé la même démarche que précédemment pour décrire les relations entre les données quantitatives de la ^{18}F FDG TEP-TDM issues du calcul du seuil de la SUV par rapport au médiastin et les données IRM.

Concernant le nombre total de lésions inflammatoires, il n'y avait pas de différence significative ($p = 0,181$; $\alpha = 0,05$).

Dans l'analyse de la topographie lésionnelle, une différence significative était notée au niveau des jambes ($p = 0,001$; $\alpha = 0,05$).

Dans les sous-types de myopathie inflammatoire idiopathique, des discordances significatives entre ^{18}F FDG TEP-TDM et IRM étaient retrouvées dans les myosites de chevauchement et dans les myosites non classées ($p < 0,0001$, $\alpha = 0,05$).

4. Evaluation du taux de CPK avec le nombre de groupes inflammatoires lésés

Comme décrit dans plusieurs études nous ne retrouvons pas de corrélation entre le nombre de groupes musculaires lésés et le taux de CPK aussi bien en IRM (38) ($p = 0,294$; $\alpha = 0,05$, coefficient de Spearman $\rho = 0,091$) qu'à la ^{18}F FDG TEP-TDM ($p = 0,647$; $\alpha = 0,05$, coefficient de Spearman $\rho = 0,018$). (27)(30)(37) Tateyama *et al* ainsi que Barsotti *et al* avaient quant à eux noté une corrélation modérée.

5. Remarques

Une analyse quantitative en IRM n'était pas faisable dans cette étude. Le signal mesuré par le biais d'une ROI dans un groupe musculaire n'est pas un marqueur fiable car l'intensité du signal d'un voxel n'est pas liée uniquement à l'importance de l'œdème intra-musculaire mais également aux caractéristiques de la séquence et de l'aimant. Il n'aurait donc pas été possible d'extrapoler ces résultats à d'autres examens réalisés sur des machines différentes.

La présence de classifications des myosites en IRM ne donne qu'une évaluation semi-quantitative et leur multiplicité témoigne de l'absence de consensus à ce sujet. (26)

La séquence pouvant permettre de réaliser une analyse semi-quantitative serait un T2 mapping.(39) Le T2 vrai serait ainsi mesuré et serait comparable dans divers sites. Cette séquence n'était pas comprise dans le protocole standard, nous n'avons ainsi aucune donnée à ce sujet.

6. En résumé

L'IRM présente donc comme avantage comparativement à la ^{18}F FDG TEP-TDM une meilleure reproductibilité, l'absence d'irradiation, un coût inférieur, l'absence d'injection, une durée totale moindre, l'absence de nécessité pour le patient d'être à jeun, tout en détectant autant de lésions inflammatoires notamment dans les dermatomyosites.

Il faut toutefois nuancer ce propos dans les myosites de chevauchement où la ^{18}F FDG TEP-TDM peut être d'un apport intéressant pour compléter les données de l'IRM.

Concernant les myosites non classées et les myosites nécrosantes auto-immunes, le caractère complémentaire de la ^{18}F FDG TEP-TDM est moins net car la présence d'une différence significative dans l'analyse de l'IRM versus l'analyse qualitative de la ^{18}F FDG TEP-TDM dans la myosite nécrosante auto-immune n'est pas retrouvée lors de l'analyse quantitative de la ^{18}F FDG TEP-TDM, et inversement pour les myosites non classées. [Tableau 15]

	IRM vs	
	¹⁸FDG TEP-TDM évaluation qualitative (analyse visuelle)	¹⁸FDG TEP-TDM évaluation quantitative (SUV médiastinale)
Dermatomyosite	Pas de différence	Pas de différence
Myosite nécrosante auto- immune	Différence	Pas de différence
Myosite non classée	Pas de différence	Différence
Myosite de chevauchement	Différence	Différence

Tableau 15 : Résumé de la comparaison de l'IRM et de la ¹⁸FDG TEP-TDM (analyse quantitative et qualitative de la ¹⁸FDG TEP-TDM) selon de type de MII.

Enfin dans les bras, avant-bras et jambes les discordances entre et au sein des modalités montrent qu'il faut être prudent lors de la mise en évidence d'une lésion musculaire dans ces topographies.

C. Limites

Les principales limites de notre étude sont les caractères monocentrique et rétrospectif. Un autre point faible certain est l'absence de patients présentant une myosite à inclusion dans l'échantillon étudié ne nous permettant donc pas de nous prononcer quant à la stratégie à adopter devant une suspicion clinique de ce type de myopathie inflammatoire idiopathique.

Le calcul des caractéristiques intrinsèques des différentes modalités n'était pas réalisable dans notre étude. Il serait erroné de considérer l'activité clinique globale de la myosite comme gold standard car la répartition des lésions musculaires est hétérogène. Le nombre de groupes musculaires mal classés aurait donc été trop élevé et biaiserait totalement les résultats. Idéalement nous aurions dû disposer de l'activité clinique (testing musculaire), comme dans l'étude de Pipitone *et al* (30) et Owada *et al* (27), voire électromyographique de chaque groupe musculaire étudié dans la période entourant la date de réalisation des 2 examens.

Cette étude comporte également certains biais.

1. Biais de sélection

Les patients étaient recherchés dans le système d'archivage des données d'imagerie du CHU de Strasbourg via la fonction thésaurus et l'utilisation de mots-clés. Ce mode de recherche peut omettre des examens dont le compte-rendu ne reprenait pas exactement au moins un des mots-clés.

2. Biais de mesure

a) Biais de classement

Les radiologues et médecins nucléaires savaient que l'ensemble des patients présentaient une myopathie inflammatoire idiopathique ce qui peut influencer l'interprétation. Toutefois ils n'étaient pas informés du caractère actif ou non de la maladie et les lectures d'examens se sont faites en aveugle.

Les résultats obtenus après l'interprétation des IRMs étaient subjectifs, qualitatifs et non quantitatifs, binaires (positif/négatif) et basés sur l'impression du radiologue sur la présence d'un hypersignal T2 STIR ou FAT SAT intramusculaire. Cette interprétation est donc soumise à une variabilité principalement fondée sur l'expérience du praticien.

Les résultats des ^{18}F FDG TEP-TDM étaient subjectifs, qualitatifs et quantitatifs. Cette interprétation est également soumise à une variabilité principalement fondée sur l'expérience du praticien.

VI. Conclusions

La prescription d'une imagerie lors de la suspicion d'une myopathie inflammatoire idiopathique active cliniquement devrait comprendre en 1^{ère} intention une IRM corps entier en séquences axiales T2 FAT SAT et T1 (de la base du crâne aux pieds).

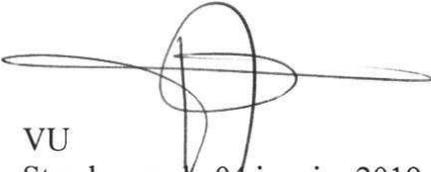
Si le type de myopathie inflammatoire idiopathique suspectée concerne une myosite de chevauchement, une ¹⁸FDG TEP-TDM en complément peut être un apport complémentaire intéressant. Dans les myosites non classées et dans les myosites nécrosantes auto-immunes l'utilité de la ¹⁸FDG TEP-TDM est moins franche, celle-ci pourra être prescrite en cas d'IRM peu ou pas contributive.

En cas de suspicion clinique de dermatomyosite la ¹⁸FDG TEP-TDM ne devrait être prescrite qu'en cas de contre-indication ou d'indisponibilité de l'IRM.

En cas de réalisation de la ¹⁸FDG TEP-TDM, l'analyse sera initialement quantitative en considérant comme positif une SUVmoyenne musculaire supérieure à la SUVmoyenne médiastinale. Dans un cas douteux l'analyse qualitative visuelle permettra de trancher.

Cette stratégie diagnostique basée sur notre étude rétrospective mériterait d'être confirmée par une étude multicentrique prospective qui permettrait également d'évaluer la place de la myosite à inclusion dans cet arbre décisionnel.

Nous sommes également amenés à penser que le développement et la démocratisation des ¹⁸FDG TEP-IRM dans la prochaine décennie pourrait remettre en question, à terme, cette stratégie. Une étude prospective comparant les 3 modalités serait intéressante à réaliser dans l'avenir.


VU
Strasbourg, le 04 janvier 2019
Le président du jury de Thèse
Professeur Francis VEILLON

VU et approuvé
Strasbourg, le 17 JAN. 2019
Le Doyen de la Faculté de Médecine de Strasbourg

Professeur Jean SIBILIA

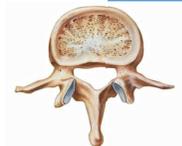


VI. Annexes

Annexe 1: Fiche d'interprétation

Médecin : Fiche interprétation Patient n° : TEP IRM

 <p>Muscles du membre supérieur</p>	Muscles antérieurs de la ceinture scapulaire	Moitié antérieure du deltoïde				 <p>Muscles du membre inférieur</p>	Muscles antérieurs de la ceinture pelvienne	Muscles adducteurs				
		Muscle subscapulaire						Muscles rotateurs externes				
		Muscles pectoraux						Muscles postérieurs de la ceinture pelvienne	Muscles glutéaux			
	Muscles postérieurs de la ceinture scapulaire	Moitié postérieure du deltoïde						Compartiments antérieur et postérieur des cuisses	Compartment antérieur des cuisses			
		Muscle supra-épineux							Compartment postérieur des cuisses			
		Muscle infra-épineux						Compartment antérieur, postérieur et latéral des jambes	Compartment antérieur des jambes			
		Muscle petit rond							Compartment postérieur des jambes			
		Muscle grand rond							Compartment latéral des jambes.			
	Compartiments antérieur et postérieur du bras et de l'avant-bras	Compartment antérieur du bras										
		Compartment postérieur du bras										
Compartment antérieur de l'avant-bras												
Compartment postérieur de l'avant-bras.												

 <p>Rachis</p>	Rachis cervical		
	Rachis thoracique		
	Rachis lombaire		

Annexe 2 : Analyse ROC : IRM musculaire vs SUVmoyenne hépatique

Suv moyen/foie	Sensibilité	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Spécificité	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	VPP	VPN	LR+	LR-	VP	VN	FP	FN	Sensibilité+Spécificité	Exactitude
-1,270	0,793	0,719	0,851	0,741	0,674	0,798	0,701	0,824	3,059	0,279	115	140	49	30	1,534	0,763
-1,250	0,779	0,704	0,839	0,751	0,685	0,808	0,706	0,816	3,134	0,294	113	142	47	32	1,531	0,763
-1,200	0,779	0,704	0,839	0,778	0,713	0,831	0,729	0,821	3,507	0,284	113	147	42	32	1,557	0,778
-1,150	0,772	0,697	0,833	0,778	0,713	0,831	0,727	0,817	3,476	0,293	112	147	42	33	1,550	0,775
-1,120	0,772	0,697	0,833	0,783	0,718	0,836	0,732	0,818	3,561	0,291	112	148	41	33	1,555	0,778
-1,115	0,772	0,697	0,833	0,788	0,724	0,841	0,737	0,819	3,650	0,289	112	149	40	33	1,561	0,781
-1,105	0,772	0,697	0,833	0,794	0,730	0,845	0,742	0,820	3,743	0,287	112	150	39	33	1,566	0,784
-1,100	0,766	0,690	0,827	0,799	0,736	0,850	0,745	0,816	3,807	0,293	111	151	38	34	1,564	0,784
-1,050	0,752	0,675	0,815	0,804	0,741	0,855	0,747	0,809	3,840	0,309	109	152	37	36	1,556	0,781
-1,005	0,752	0,675	0,815	0,810	0,747	0,859	0,752	0,810	3,947	0,307	109	153	36	36	1,561	0,784
-0,950	0,738	0,660	0,803	0,815	0,753	0,864	0,754	0,802	3,985	0,322	107	154	35	38	1,553	0,781
-0,905	0,731	0,653	0,797	0,815	0,753	0,864	0,752	0,798	3,948	0,330	106	154	35	39	1,546	0,778
-0,900	0,731	0,653	0,797	0,825	0,764	0,873	0,763	0,800	4,187	0,326	106	156	33	39	1,556	0,784
-0,850	0,724	0,646	0,790	0,825	0,764	0,873	0,761	0,796	4,147	0,334	105	156	33	40	1,550	0,781
-0,810	0,724	0,646	0,790	0,831	0,770	0,878	0,766	0,797	4,277	0,332	105	157	32	40	1,555	0,784
-0,800	0,697	0,617	0,765	0,841	0,782	0,887	0,771	0,783	4,388	0,361	101	159	30	44	1,538	0,778
-0,770	0,697	0,617	0,765	0,847	0,788	0,891	0,777	0,784	4,540	0,358	101	160	29	44	1,543	0,781
-0,750	0,676	0,596	0,747	0,857	0,799	0,900	0,784	0,775	4,731	0,378	98	162	27	47	1,533	0,778
-0,690	0,676	0,596	0,747	0,862	0,805	0,905	0,790	0,776	4,913	0,376	98	163	26	47	1,538	0,781
-0,645	0,676	0,596	0,747	0,868	0,811	0,909	0,797	0,777	5,110	0,374	98	164	25	47	1,544	0,784
-0,600	0,641	0,560	0,715	0,868	0,811	0,909	0,788	0,759	4,849	0,413	93	164	25	52	1,509	0,769
-0,560	0,641	0,560	0,715	0,878	0,823	0,918	0,802	0,761	5,270	0,408	93	166	23	52	1,520	0,775
-0,550	0,634	0,553	0,708	0,878	0,823	0,918	0,800	0,758	5,214	0,416	92	166	23	53	1,513	0,772
-0,500	0,628	0,546	0,702	0,878	0,823	0,918	0,798	0,755	5,157	0,424	91	166	23	54	1,506	0,769
-0,450	0,600	0,519	0,676	0,878	0,823	0,918	0,791	0,741	4,930	0,455	87	166	23	58	1,478	0,757
-0,425	0,600	0,519	0,676	0,884	0,829	0,922	0,798	0,742	5,155	0,453	87	167	22	58	1,484	0,760
-0,415	0,600	0,519	0,676	0,889	0,835	0,927	0,806	0,743	5,400	0,450	87	168	21	58	1,489	0,763
-0,400	0,572	0,491	0,650	0,899	0,847	0,935	0,814	0,733	5,694	0,475	83	170	19	62	1,472	0,757
-0,355	0,572	0,491	0,650	0,905	0,853	0,939	0,822	0,734	6,010	0,473	83	171	18	62	1,477	0,760
-0,350	0,538	0,457	0,617	0,905	0,853	0,939	0,813	0,718	5,648	0,511	78	171	18	67	1,443	0,746
-0,320	0,538	0,457	0,617	0,910	0,860	0,944	0,821	0,720	5,981	0,508	78	172	17	67	1,448	0,749
-0,300	0,462	0,383	0,543	0,910	0,860	0,944	0,798	0,688	5,137	0,591	67	172	17	78	1,372	0,716
-0,295	0,462	0,383	0,543	0,915	0,866	0,948	0,807	0,689	5,458	0,588	67	173	16	78	1,377	0,719
-0,250	0,441	0,363	0,523	0,921	0,872	0,952	0,810	0,682	5,561	0,607	64	174	15	81	1,362	0,713
-0,200	0,407	0,330	0,488	0,921	0,872	0,952	0,797	0,669	5,127	0,644	59	174	15	86	1,328	0,698
-0,150	0,359	0,285	0,440	0,921	0,872	0,952	0,776	0,652	4,519	0,697	52	174	15	93	1,279	0,677
-0,100	0,331	0,260	0,411	0,921	0,872	0,952	0,762	0,642	4,171	0,727	48	174	15	97	1,252	0,665
-0,065	0,331	0,260	0,411	0,926	0,878	0,956	0,774	0,643	4,469	0,722	48	175	14	97	1,257	0,668
-0,050	0,297	0,228	0,376	0,926	0,878	0,956	0,754	0,632	4,003	0,760	43	175	14	102	1,222	0,653
-0,010	0,297	0,228	0,376	0,931	0,885	0,960	0,768	0,633	4,311	0,755	43	176	13	102	1,228	0,656
0,000	0,269	0,203	0,347	0,937	0,891	0,964	0,765	0,625	4,236	0,781	39	177	12	106	1,205	0,647
0,050	0,262	0,197	0,340	0,937	0,891	0,964	0,760	0,623	4,128	0,788	38	177	12	107	1,199	0,644
0,055	0,262	0,197	0,340	0,942	0,897	0,968	0,776	0,625	4,503	0,784	38	178	11	107	1,204	0,647
0,100	0,255	0,191	0,332	0,947	0,904	0,972	0,787	0,624	4,823	0,786	37	179	10	108	1,202	0,647

Annexe 3: Analyse ROC ¹⁸FDG TEP-TDM musculaire vs SUVmoyenne hépatique

Suv moyen/foie	Sensibilité	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	Spécificité	Borne inférieure (95%)	Borne supérieure (95%)	VPP	VPN	LR+	LR-	VP	VN	FP	FN	Sensibilité+Spécificité	Exactitude
-1,400	0,839	0,768	0,892	0,716	0,649	0,774	0,673	0,865	2,953	0,224	115	141	56	22	1,555	0,766
-1,350	0,839	0,768	0,892	0,726	0,659	0,783	0,680	0,867	3,062	0,221	115	143	54	22	1,565	0,772
-1,300	0,832	0,760	0,886	0,741	0,675	0,797	0,691	0,864	3,214	0,227	114	146	51	23	1,573	0,778
-1,270	0,832	0,760	0,886	0,746	0,681	0,802	0,695	0,865	3,279	0,225	114	147	50	23	1,578	0,781
-1,250	0,818	0,744	0,873	0,756	0,691	0,811	0,700	0,856	3,355	0,241	112	149	48	25	1,574	0,781
-1,200	0,810	0,736	0,867	0,777	0,713	0,829	0,716	0,855	3,628	0,244	111	153	44	26	1,587	0,790
-1,150	0,803	0,728	0,861	0,777	0,713	0,829	0,714	0,850	3,595	0,254	110	153	44	27	1,580	0,787
-1,120	0,796	0,720	0,855	0,777	0,713	0,829	0,712	0,845	3,562	0,263	109	153	44	28	1,572	0,784
-1,115	0,796	0,720	0,855	0,782	0,718	0,834	0,717	0,846	3,645	0,261	109	154	43	28	1,577	0,787
-1,105	0,788	0,712	0,849	0,782	0,718	0,834	0,715	0,842	3,612	0,271	108	154	43	29	1,570	0,784
-1,100	0,781	0,704	0,842	0,787	0,724	0,838	0,718	0,838	3,663	0,278	107	155	42	30	1,568	0,784
-1,050	0,774	0,696	0,836	0,797	0,735	0,847	0,726	0,835	3,811	0,284	106	157	40	31	1,571	0,787
-1,005	0,774	0,696	0,836	0,802	0,740	0,852	0,731	0,836	3,908	0,282	106	158	39	31	1,576	0,790
-0,950	0,759	0,680	0,823	0,807	0,746	0,856	0,732	0,828	3,935	0,298	104	159	38	33	1,566	0,787
-0,905	0,752	0,673	0,817	0,807	0,746	0,856	0,730	0,824	3,898	0,307	103	159	38	34	1,559	0,784
-0,900	0,737	0,657	0,804	0,807	0,746	0,856	0,727	0,815	3,822	0,326	101	159	38	36	1,544	0,778
-0,850	0,737	0,657	0,804	0,812	0,751	0,861	0,732	0,816	3,925	0,324	101	160	37	36	1,549	0,781
-0,810	0,730	0,650	0,797	0,812	0,751	0,861	0,730	0,812	3,886	0,333	100	160	37	37	1,542	0,778
-0,800	0,708	0,627	0,778	0,827	0,768	0,874	0,740	0,803	4,102	0,353	97	163	34	40	1,535	0,778
-0,770	0,701	0,619	0,771	0,827	0,768	0,874	0,738	0,799	4,060	0,362	96	163	34	41	1,528	0,775
-0,750	0,679	0,596	0,751	0,838	0,779	0,883	0,744	0,789	4,179	0,383	93	165	32	44	1,516	0,772
-0,690	0,672	0,589	0,744	0,838	0,779	0,883	0,742	0,786	4,134	0,392	92	165	32	45	1,509	0,769
-0,645	0,664	0,581	0,738	0,838	0,779	0,883	0,740	0,782	4,089	0,401	91	165	32	46	1,502	0,766
-0,600	0,635	0,552	0,711	0,843	0,785	0,887	0,737	0,769	4,036	0,433	87	166	31	50	1,478	0,757
-0,560	0,628	0,544	0,704	0,848	0,790	0,891	0,741	0,766	4,122	0,439	86	167	30	51	1,475	0,757
-0,550	0,628	0,544	0,704	0,853	0,796	0,896	0,748	0,767	4,264	0,437	86	168	29	51	1,481	0,760
-0,500	0,620	0,537	0,697	0,853	0,796	0,896	0,746	0,764	4,215	0,445	85	168	29	52	1,473	0,757
-0,450	0,613	0,529	0,690	0,868	0,813	0,909	0,764	0,763	4,646	0,446	84	171	26	53	1,481	0,763
-0,425	0,606	0,522	0,684	0,868	0,813	0,909	0,761	0,760	4,590	0,454	83	171	26	54	1,474	0,760
-0,415	0,599	0,515	0,677	0,868	0,813	0,909	0,759	0,757	4,535	0,463	82	171	26	55	1,467	0,757
-0,400	0,562	0,478	0,642	0,873	0,819	0,913	0,755	0,741	4,429	0,502	77	172	25	60	1,435	0,746
-0,355	0,555	0,471	0,635	0,873	0,819	0,913	0,752	0,738	4,371	0,510	76	172	25	61	1,428	0,743
-0,350	0,526	0,442	0,607	0,878	0,824	0,917	0,750	0,727	4,314	0,540	72	173	24	65	1,404	0,734
-0,320	0,518	0,435	0,600	0,878	0,824	0,917	0,747	0,724	4,254	0,549	71	173	24	66	1,396	0,731
-0,300	0,460	0,379	0,543	0,893	0,842	0,930	0,750	0,704	4,314	0,605	63	176	21	74	1,353	0,716
-0,295	0,453	0,372	0,536	0,893	0,842	0,930	0,747	0,701	4,245	0,613	62	176	21	75	1,346	0,713
-0,250	0,423	0,344	0,507	0,893	0,842	0,930	0,734	0,690	3,971	0,645	58	176	21	79	1,317	0,701
-0,200	0,394	0,316	0,478	0,898	0,847	0,934	0,730	0,681	3,882	0,674	54	177	20	83	1,293	0,692
-0,150	0,372	0,296	0,456	0,919	0,871	0,950	0,761	0,678	4,583	0,683	51	181	16	86	1,291	0,695
-0,100	0,358	0,282	0,441	0,929	0,883	0,958	0,778	0,675	5,033	0,691	49	183	14	88	1,287	0,695
-0,065	0,350	0,276	0,434	0,929	0,883	0,958	0,774	0,673	4,930	0,699	48	183	14	89	1,279	0,692
-0,050	0,328	0,256	0,411	0,939	0,895	0,966	0,789	0,668	5,392	0,715	45	185	12	92	1,268	0,689
-0,010	0,321	0,249	0,404	0,939	0,895	0,966	0,786	0,665	5,273	0,723	44	185	12	93	1,260	0,686
0,000	0,321	0,249	0,404	0,964	0,927	0,984	0,863	0,671	9,039	0,704	44	190	7	93	1,286	0,701
0,050	0,314	0,242	0,396	0,964	0,927	0,984	0,860	0,669	8,833	0,711	43	190	7	94	1,278	0,698
0,055	0,307	0,236	0,389	0,964	0,927	0,984	0,857	0,667	8,628	0,719	42	190	7	95	1,271	0,695
0,100	0,292	0,222	0,373	0,964	0,927	0,984	0,851	0,662	8,217	0,734	40	190	7	97	1,256	0,689
0,200	0,277	0,209	0,358	0,964	0,927	0,984	0,844	0,657	7,806	0,749	38	190	7	99	1,242	0,683
0,250	0,263	0,196	0,343	0,980	0,947	0,994	0,900	0,656	12,942	0,753	36	193	4	101	1,242	0,686

VII. Revue de la Littérature concernant l'imagerie par IRM et ¹⁸FDG TEP-TDM dans les myopathies inflammatoires idiopathiques

Nom	Date	Type d'étude	Nom de patients	Date de la période de recrutement	Objectif	Biais	Méthodes	Conclusion	Remarques
Tateyama et al.	2015	Test diagnostique	33	Janvier 2009 à Juillet 2013.	Utilité de la ¹⁸ FDG TEP-TDM pour le diagnostic de PM et DM (muscles proximaux) comparativement aux données cliniques et histologiques	Etude rétrospective. Exploration ¹⁸ FDG TEP-TDM uniquement jusqu'à mi-cuisses.	Considéré comme positif si la fixation musculaire du ¹⁸ FDG était supérieure aux vaisseaux du médiastin. IRM T2FS ou STIR	Utilité de la ¹⁸ FDG TEP-TDM pour la caractérisation des PM et DM.	En objectif secondaire comparaison IRM et ¹⁸ FDG TEP-TDM. Sensibilité de l'IRM semble meilleure mais étude sans aveugle
Owada et al.	2012	Test diagnostique	24	De 2004 à 2010	Déterminer l'utilité du ¹⁸ FDG TEP-TDM dans la prise en charge des PM et DM.	Etude rétrospective Patients traités par corticoïdes.	Considéré comme positif quand l'hyperfixation était supérieure ou égale à celle du foie.	Utilité limitée du ¹⁸ FDG TEP-TDM en routine clinique du fait de sa faible sensibilité (33,3%) mais forte spécificité (97,1%)	En objectif secondaire les auteurs ont comparé le ¹⁸ FDG TEP-TDM à l'EMG, l'IRM et la biopsie (sensibilité de 72,6% pour l'EMG, 57,1% pour l'IRM et 100% pour la biopsie) La sensibilité du ¹⁸ FDG TEP-TDM est

									inférieure à celle de l'EMG $p=0,009$ et de la biopsie $p<0,0001$. Pas de comparaison de l'IRM.
Tanaka et al.	Mars 2013	Test diagnostique	20	Avril 2009 à Juillet 2012	Déterminer si la ^{18}F FDG TEP-TDM discrimine les PM et DM de maladies non musculaires et s'il évalue l'activité et la sévérité.	Etude rétrospective Objectif principal = critère composite	Mesure de la SUV max dans 7 muscles proximaux	^{18}F FDG TEP-TDM permet une évaluation quantitative de l'inflammation musculaire	Dans la discussion l'auteur dit que le ^{18}F FDG TEP-TDM est plus sensible que l'IRM or seule la moitié des patients ont eu une IRM et les IRM étaient interprétées par des rhumatologues
Pipitone et al	Septembre 2011	Test diagnostique	12 (2PM, 10DM)		Déterminer si la ^{18}F FDG TEP-TDM peut révéler une maladie active chez des patients avec myosite		Mesure de la SUV et rapport en fonction de la SUV hépatique.	^{18}F FDG TEP-TDM utile pour affirmer l'activité d'une myosite	Pas de corrélation avec CPK
Martis et al	Juin 2015	Test diagnostique	15	juin 2010 et mai 2014.	Etudier la signification de la fixation musculaire et son intérêt pour l'évaluation de l'activité de la maladie.			Utilité d'un rapport de la SUV dans l'évaluation par TEP-TDM de l'atteinte musculaire au cours de la DM	Pas de corrélation entre l'intensité de fixation et le taux plasmatique de CPK

Matuszak, Meyer, Gott enberg, Namer, Blondet	2016	Test diagnostique	38	2008 à 2015.	Apport de la 18FDG TEP-TDM dans l'évaluation musculaire lors de myopathies inflammatoires idiopathiques.	Etude retrospective.	Analyse visuelle de la fixation musculaire comparée à celle du médiastin et du foie analyse quantitative par mesure de la SUVmax dans 9 groupes musculaires proximaux.	TEP/TDM au 18F-FDG dans l'exploration des MII pourrait constituer un outil prometteur pour évaluer l'activité musculaire de la maladie.	
Ulrich A. Walker	2008	Etat de l'art.	/	/	Résumer les avancées dans l'imagerie des myopathies inflammatoires idiopathiques.	/	/	La séquence T2 doit être considérée en premier pour guider une biopsie.	
Meyer <i>et al.</i>	2015	Cas clinique.	1	/	En IRM musculaire tout ce qui brille n'est pas nécessairement une myosite	/	/	Possibilité de PPR comme dg différentiel.	
Barsotti <i>et al.</i>	2016	Test diagnostique	51	Juillet 2007 à Mars 2014	Evaluation de l'activité des PM et DM par IRM.	Etude rétrospective.	Echelle visuelle d'œdème musculaire en 4 niveaux.	L'IRM permet de localiser et de quantifier l'œdème musculaire et permet d'évaluer l'activité.	

Yao <i>et al</i>	2015	Test diagnostique	44	/	Evaluer l'utilité de l'IRM avec le T2 mapping dans les myopathies inflammatoires.	Etude rétrospective 18 patients étudiés après traitement par rituximab. Et 22 patients avait une DM juvénile (âge <18ans)	/	T2 mapping faisable et permet de mesurer l'activité de la myosite	
Schweitzer et fort	1995	Test diagnostique	25	Sur 2 ans	Evaluer l'utilité et la rentabilité de l'IRM pour guider la biopsie.	Petite série	Comparaison de la biopsie guidée par IRM chez 14 patients vs biopsie en aveugle chez 11 patients.	IRM permet de guider la biopsie et est plus rentable qu'une biopsie à l'aveugle.	Les auteurs n'ont évalué le guidage de la biopsie par IRM que chez les patients avec PM et non DM.
Tomasova <i>et al.</i>	2006	Test diagnostique	29	De 1998 à 2004	Evaluer la relation entre l'aspect IRM des muscles squelettiques et les paramètres cliniques et histologiques dans les myopathies inflammatoires.	Etude rétrospective	IRM FS ou STIR Biopsie puis évaluation histologique de l'activité de la maladie sur une échelle numérique de 0 à 5. L'activité globale était évaluée semi quantitativement par échelle visuelle de 10cm avant la biopsie dosage des CPK	Utilité de l'IRM pour évaluer l'activité des PM et DM et le suivi. Utilité du guidage par l'IRM pour biopsier mais nécessité d'un certain niveau d'inflammation pour que l'on visualise l'œdème sur l'IRM. Le score histologique ne reflète pas les	

								améliorations cliniques.	
Filli <i>et al</i>	2015	Test diagnostique	63	Décembre 2012 à Février 2014	Evaluer si l'imagerie du tronc est nécessaire dans les myopathies inflammatoires	Etude rétrospective. Le protocole d'analyse sans les muscles du tronc était simplement fait par suppression informatique des images et non un protocole dédié	IRM 3T STIR Classement de l'activité de la myosite par échelle numérique de 0 à 2 et de l'atrophie graisseuse de 0 à 4 entre muscles du tronc et autres muscles (principalement ceintures, bras, cuisses).	L'IRM corps entier omettant le tronc montre une même exactitude pour le diagnostic et le suivi des myopathies inflammatoires.	
Del Grande <i>et al.</i>	2011	Etat de l'art	/	/	IRM dans les myopathies inflammatoires	/	/	/	Revue plus ancienne que Maurer et Walker et moins détaillée.
Selva O'Callaghan	2015	Etat de l'art	/	/	Diagnostic des myopathies inflammatoires	/	Décrit l'ensemble des classifications, l'évolution clinique, les examens complémentaires ainsi que quelques cas cliniques spécifiques.	/	/

Dalakas MC	2015	Etat de l'art	/	/	Résume la présentation clinique et paraclinique des myopathies inflammatoires.	/	/	/	Donne sa classification la plus récente pour le diagnostic des myopathies inflammatoires.
Brandao Guimaraes <i>et al.</i>	Mai 2017	Test diagnostique	12	/	Caractérisation des données IRM chez les patients avec myosite à inclusion prouvée par biopsie et corrélation des résultats avec les paramètres cliniques.	Petite cohorte. L'atrophie musculaire et l'infiltration graisseuse était gradées de manière subjective.	Etude prospective. Evaluation de l'atrophie musculaire, de l'infiltration graisseuse et de l'œdème chez 12 patients avec myosite à corps d'inclusion histologiquement prouvée.	Atrophie musculaire typique prédominant dans les extrémités des membres inférieurs plutôt de manière asymétrique. Sévérité plus importante dans les muscles distaux. L'infiltration graisseuse était le signe le plus fréquent retrouvé sur les IRM pathologiques avec une atrophie sévère du gastrocnémien médial et du quadriceps.	

Huang et al	2017	Test diagnostique	129 (30 PM et 99 DM)	/	Evaluation de l'IRM corps entier dans le diagnostic des lésions musculaires et extra-musculaires chez des patients avec polymyosite et dermatomyosite.	Etude rétrospective Monocentrique avec uniquement 18 cas (14%) avec un suivi par IRM corps entier	Évaluation de l'atrophie musculaire, de l'infiltration graisseuse et de l'œdème	L'IRM corps entier est un examen sensible, non invasif et efficace. L'IRM montre globalement l'étendue de l'atteinte musculaire chez des patients avec PM et DM. L'IRM a la capacité de diagnostiquer d'autres maladies extra-musculaires associées, tels qu'une atteinte interstielle pulmonaire. L'IRM corps entier peut également aider à dépister l'ostéonécrose induite par les stéroïdes	
Kubiřnova Mann	2017	Revue de la littérature	/	/	Score IRM utilisé dans l'évaluation de l'atrophie musculaire chez	/	/	Pour faciliter le diagnostic et le suivi des patients avec une	

Vencovsky					des patients avec myopathie inflammatoire idiopathique.			myopathie inflammatoire idiopathique, un score standardisé devrait être développé et validé. Ce protocole devrait évaluer l'œdème musculaire, l'infiltration graisseuse et l'atrophie ainsi que l'œdème fasciculaire et péri fasciculaire et du tissu sous-cutané.	
------------------	--	--	--	--	---	--	--	--	--

Pei et Al (résumé uniquement, le reste du texte de l'article est inaccessible et en chinois).	2016	Cas-témoin	58 DM + 29 témoins	Janvier 2012 à mai 2015	Evaluer la valeur de la ¹⁸ F-DG TEP-TDM dans le diagnostic, l'activité et la guérison des dermatomyosites.	Etude retrospective	La SUV des muscles proximaux des ceintures était comparés chez des patients avec DM et DM subclinique	La mesure du SUV des muscles proximaux des ceintures par la ¹⁸ F-DG TEP-TDM est un apport pour le diagnostic de DM. La SUV dans les membres supérieurs est corrélée à la force musculaire et au taux de CPK reflétant l'activité de la maladie. La ¹⁸ F-DG TEP-TDM peut être une méthode alternative pour évaluer la réponse au traitement.	
Li, Zhou et Wang	2017	Test diagnostique		Avril 2013 à Juin 2016	Evaluation du ¹⁸ F-FDG TEP-TDM pour détecter les tumeurs malignes, évaluer la myopathie et rechercher une atteinte pulmonaire	Etude retrospective. Objectif principal multiple. Pas d'aveugle entre les lecteurs	Les résultats du ¹⁸ F-DG TEP-TDM était reliés au diagnostic Clinique final. La détection de lésion néoplasique au ¹⁸ F-DG TEP-TDM	Pour les patients ayant une myopathie inflammatoire idiopathique le ¹⁸ F-DG TEP-TDM a plusieurs avantages : recherche de néoplasie, évaluer la myopathie,	L'hyperfixation lors de la ¹⁸ F-FDG TEP-TDM était généralement plus élevée chez la patients avec myopathie inflammatoire idiopathique que dans le groupe contrôle. L'hyperfixation était également corrélée à l

					interstitielle chez des patients avec une myopathie inflammatoire idiopathique.		était analysée. L'hyperfixation des membres était comparée à un groupe contrôle et corrélée à la force musculaire et au taux de CPK. Evaluation visuelle par 3 médecins nucléaires.	détection de pneumopathie interstitielle et prédiction de l'évolution vers la fibrose.	force musculaire et à l'élévation des CPK.
--	--	--	--	--	---	--	---	--	--

VIII. Références

- (1) Meyer, A., Lannes, B., Goetz, J., Echaniz-Laguna, A., Lipsker, D., Arnaud, L., Martin, T., Gottenberg, J., Geny, B. and Sibilia, J. (2018). *Inflammatory myopathies: A new landscape*. Joint Bone Spine, 85(1), pp.23-33.
- (2) Mastaglia F Phillips B. *Idiopathic inflammatory myopathies: epidemiology, classification, and diagnostic criteria*. Rheumatic Disease Clinics of North America 2002;28(4):723-741.
- (3) Protocole National de Diagnostic et de Soins (PNDS) Dermatomyosite de l'enfant et de l'adulte. Septembre 2016
- (4) Bohan A, Peter JB *Polymyositis and dermatopolymyositis (first of two parts)* N Engl J Med. 1975 Feb 13;292(7):344-7
- (5) Bohan A, Peter JB *Polymyositis and dermatopolymyositis (second of two parts)* N Engl J Med. 1975 Feb 20;292(8):403-7
- (6) Dalakas M Hohlfeld R. *Polymyositis and dermatomyositis*. The Lancet 2003;362(9388):971-982.
- (7) Longo Dalakas M. *Inflammatory Muscle Diseases*. New England Journal of Medicine 2015;372(18):1734-1747.
- (8) Troyanov Y, Targoff I, Tremblay J, Goulet J, Raymond Y, Sénécal J. Novel Classification of Idiopathic Inflammatory Myopathies Based on Overlap Syndrome Features and Autoantibodies. Medicine 2005;84(4):231-249.
- (9) Lundberg I, Tjärnlund A, Bottai M, Werth V, Pilkington C, de Visser M et al. 2017 European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology Classification Criteria for Adult and Juvenile Idiopathic Inflammatory Myopathies and Their Major Subgroups. Arthritis & Rheumatology. 2017;69(12):2271-2282.
- (10) Orphanet Dr Greenberg : Myosite à inclusion. https://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?Lng=FR&Expert=611. Dernière mise à jour novembre 2012. Consulté le 17/10/2018
- (11) Schmidt K, Schmidt J. Inclusion body myositis. Current Opinion in Rheumatology. 2017;:1.
- (12) Rose MR, ENMC IBM Working Group. 188th ENMC International Workshop: Inclusion Body Myositis, 2–4 December 2011, Naarden, The Netherlands. Neuromuscul Disord (2013) 23(12):1044–55.
- (13) Wilson FC, Ytterberg SR, St Sauver JL, Reed AM. Epidemiology of sporadic inclusion body myositis and polymyositis in Olmsted County, Minnesota. J Rheumatol 2008;35:445-7.
- (14) Lepreux S, Hainfellner J, Vital A. Idiopathic inflammatory myopathies overlapping with systemic diseases. Clinical Neuropathology. 2018;37(01):6-15.
- (15) Orphanet, Pr Olivier Benveniste, *Overlap myositis* dernière mise à jour mai 2014, http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?lng=EN&Expert=206572 consulté le 17/10/2018
- (16) La médecine nucléaire, R. Zimmermann, EDP Sciences 2006, Page 71.
- (17) Gotthardt M, Bleeker-Rovers C, Boerman O, Oyen W. Imaging of Inflammation by PET, Conventional Scintigraphy, and Other Imaging Techniques. Journal of Nuclear Medicine Technology 2013;41(3):157-169.
- (18) Christopher-Stine L. *Conventional Cancer Screening versus PET/CT in Dermatomyositis/Polymyositis*. Yearbook of Medicine 2010;2010:26-28.
- (19) B. Kastler et D.Vetter. Technique de suppression tissulaire et de modification du contraste In Comprendre l'IRM, Manuel d'auto-apprentissage, 7^{ème} édition Pages 237-238-242 Copyright © 2011 Elsevier-Masson SAS. Tous droits réservés.

- (20) Pipitone N. Value of MRI in diagnostics and evaluation of myositis. *Current Opinion in Rheumatology*. 2016;28(6):625-630.
- (21) Schweitzer M, Fort J. *Cost-effectiveness of MR imaging in evaluating polymyositis*. *American Journal of Roentgenology* 1995;165(6):1469-1471.
- (22) Tomasova Studynkova J, Charvat F, Jarosova K, Vencovsky J. *The role of MRI in the assessment of polymyositis and dermatomyositis*. *Rheumatology* 2007;46(7):1174-1179.
- (23) Barsotti S, Zampa V, Talarico R et al. *Thigh magnetic resonance imaging for the evaluation of disease activity in patients with idiopathic inflammatory myopathies followed in a single center*. *Muscle & Nerve* 2016;54(4):666-672.
- (24) Yao L, Yip A, Shrader J et al. *Magnetic resonance measurement of muscle T2, fat-corrected T2 and fat fraction in the assessment of idiopathic inflammatory myopathies*. *Rheumatology* 2015;:kev344.
- (25) Maurer B, Walker U. *Role of MRI in Diagnosis and Management of Idiopathic Inflammatory Myopathies*. *Current Rheumatology Reports* 2015;17(11).
- (26) Kubínová K, Mann H, Vencovský J. MRI scoring methods used in evaluation of muscle involvement in patients with idiopathic inflammatory myopathies. *Current Opinion in Rheumatology*. 2017;:1.
- (27) Owada T, Maezawa R, Kurasawa K, Okada H, Arai S, Fukuda T. *Detection of Inflammatory Lesions by F-18 Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography in Patients with Polymyositis and Dermatomyositis*. *The Journal of Rheumatology* 2012;39(8):1659-1665.
- (28) Tanaka S, Ikeda K, Uchiyama K et al. *[18F]FDG uptake in proximal muscles assessed by PET/CT reflects both global and local muscular inflammation and provides useful information in the management of patients with polymyositis/dermatomyositis*. *Rheumatology* 2013;52(7):1271-1278.
- (29) Tateyama M, Fujihara K, Misu T, Arai A, Kaneta T, Aoki M. *Clinical values of FDG PET in polymyositis and dermatomyositis syndromes: imaging of skeletal muscle inflammation*. *BMJ Open* 2015;5(1):e006763-e006763.
- (30) Pipitone N, Versari A, Zuccoli G, et al. ¹⁸F-fluorodeoxyglucose 24. positron emission tomography for the assessment of myositis: a case series. *Clin Exp Rheumatol* 2012;30:570–3
- (31) Matuszak J, Meyer A, Gottenberg J, Namer I, Blondet C. Myopathies inflammatoires idiopathiques : évaluation du métabolisme glucosé musculaire squelettique par TEP/TDM au 18F-FDG. *Médecine Nucléaire*. 2016;40(3):208-209.
- (32) Landis, J. and Koch, G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), p.159.
- (33) Vincze M, Griger Z, Dankó K. SAT0207 Epidemiological Data of Patients with Idiopathic Inflammatory Myopathy from a Hungarian Myositis Centre. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2013;72(Suppl 3):A650.3-A651.
- (34) Tabora A, Azevedo P, Isenberg D. Retrospective analysis of the outcome of patients with idiopathic inflammatory myopathy: a long-term follow-up study. *Clin Exp Rheumatol*. 2014;. Mar-Apr;32(2):188-93. Epub 2014 Jan 20.
- (35) Filli L, Maurer B, Manoliu A, Andreisek G, Guggenberger R. Whole-body MRI in adult inflammatory myopathies: Do we need imaging of the trunk?. *European Radiology*. 2015;25(12):3499-3507.
- (36) Pipitone N et al : Is 18F Fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography Useful to Assess Activity of Myositis?. *The Journal of Rheumatology*. 2013;40(1):91-91.
- (37) Martis N, Grados A, Andry F, Zenone T, Monseau G, Brihaye B et al. Intérêts de la TEP-TDM au [18F]-FDG dans la dermatomyosite : fixation musculaire et activité de la maladie. *La Revue de Médecine Interne*. 2015;36:A48-A49.

- (38) Pipitone N, Notarnicola A, Scardapane A, Spaggiari L, Levrini G, Iannone F et al. OP0278 Does MRI Provide an Added Value Over Serum Creatine Kinase Measurement in Myositis?: Annals of the Rheumatic Diseases. 2015;74(Suppl 2):177.2-177.
- (39) Patten C, Meyer R, Fleckenstein J. T2Mapping of Muscle. Seminars in Musculoskeletal Radiology. 2003;7(4):297-307.

Université
de Strasbourg



Faculté
de médecine

DECLARATION SUR L'HONNEUR

Document avec signature originale devant être joint :
- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : DOTIER Prénom : Josiane

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 01/01/2019

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

RésuméObjectif

Dans les myopathies inflammatoires idiopathiques (MII), l'IRM et la ^{18}F FDG TEP-TDM présentent divers avantages. Les performances relatives de l'IRM et de la ^{18}F FDG TEP-TDM sont peu étudiées et les résultats sont controversés. L'objectif de cette étude est de comparer la ^{18}F FDG TEP-TDM et l'IRM dans la détection des lésions inflammatoires chez les patients atteints d'MII.

Matériel et méthodes

Cette étude était rétrospective et monocentrique. Les critères d'inclusion comprenaient des patients majeurs avec une MII confirmée par le centre de référence de l'Hôpital Universitaire de Strasbourg et ayant réalisé dans un intervalle maximum de 3 mois une IRM et une ^{18}F FDG TEP-TDM. Les critères sont une durée supérieure à 3 mois entre les 2 examens, une néoplasie ou une pathologie infectieuse, un traitement susceptible de modifier les résultats qui était administré entre les 2 examens ou peu avant le premier examen. 17 groupes musculaires étaient définis de manière arbitraire pour l'analyse. L'IRM a été acquise avec les séquences T2 STIR ou FAT SAT et T1. La ^{18}F FDG TEP-TDM a été réalisée selon un protocole standard. Les membres supérieurs et inférieurs ont été inclus ou non à la demande du clinicien. Des mesures de SUVmax étaient réalisées dans les groupes musculaires, le foie et le médiastin. L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel XlStat.

Résultats

338 groupes musculaires étaient étudiés. Il n'a pas été montré de différence statistiquement significative entre le nombre total de lésions inflammatoires détectées entre l'IRM et la ^{18}F FDG TEP-TDM ($p = 0,667$, $\alpha = 0,05$), et ce également en fonction de la topographie lésionnelle ($p = 0,074$; $\alpha = 0,05$) et le sous-type de MII ($p = 0,112$, $\alpha = 0,05$). L'IRM se démarque par un accord inter-observateur quasi parfait ($\kappa = 0,91 \pm 0,0023$), tandis que la ^{18}F FDG TEP-TDM ne montre qu'un accord modéré ($\kappa = 0,595 \pm 0,042$). En comparaison aux données qualitatives de l'analyse des IRM et de la ^{18}F FDG TEP-TDM, des seuils de SUV ont été établis. Le seuil médiastinal est particulièrement adapté à la pratique quotidienne (lésions inflammatoires musculaires si $\text{SUV}_{\text{moyenne musculaire}} > \text{SUV}_{\text{médiastinale}}$). Nous n'avons trouvé aucune corrélation entre le nombre de groupes musculaires lésés et le taux de CPK en IRM ($p = 0,294$, $\alpha = 0,05$, $\rho = 0,091$) et dans la ^{18}F FDG TEP-TDM ($p = 0,647$, $\alpha = 0,05$, $\rho = 0,018$).

Conclusion

La prescription d'une imagerie lors de la suspicion d'une myopathie inflammatoire idiopathique cliniquement active devrait inclure une IRM corps entier (de la base du crâne aux pieds) en première intention. La ^{18}F FDG TEP-TDM est réalisée en cas de contre-indication ou de résultats peu contributif hormis dans les myosites de chevauchement où la ^{18}F FDG TEP-TDM est complémentaire à l'IRM.

Rubrique de classement : Radiodiagnostic et imagerie médicale

Mots-clés : Myopathie inflammatoire idiopathique ; IRM ; TEP-TDM ; Dermatomyosite

Président : Pr Francis VEILLON
 Assesseurs : Pr Guillaume BIERRY
 Pr Stéphane KREMER
 Dr Seyyid BALOGLU

Adresse de l'auteur : 21a rue du petit rempart 67230 BENFELD