

**UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER**  
**FACULTÉS DE MÉDECINE**

---

ANNÉE 2017

2017 TOU3 1659

**THÈSE**

**POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT DE DOCTEUR EN MÉDECINE**  
**MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE**

Présentée et soutenue publiquement

par

**David GEIGER**

le 15 DECEMBRE 2017

**CONTRIBUTION DIAGNOSTIQUE DE LA TOMOGRAPHIE PAR**  
**EMISSION DE POSITONS AU <sup>18</sup>F-FDG EN RHUMATOLOGIE**

**ETUDE RETROSPECTIVE MONOCENTRIQUE SUR 345 PATIENTS**

Directeur de thèse : Pr Arnaud CONSTANTIN

**JURY**

Monsieur le Professeur Alain CANTAGREL	Président
Monsieur le Professeur Daniel ADOUE	Assesseur
Monsieur le Professeur Arnaud CONSTANTIN	Assesseur
Monsieur le Docteur Laurent ZABRANIECKI	Assesseur
Monsieur le Docteur Yannick DEGBOE	Suppléant
Monsieur le Professeur Pierre PAYOUX	Membre invité

**TABLEAU du PERSONNEL HU**  
**des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier**  
**au 1<sup>er</sup> septembre 2017**

**Professeurs Honoraires**

Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre
Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. BONAFE Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. GUITARD Jacques
Professeur Honoraire	M. GEDEON André	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. PASQUIE M.	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. RIBAUT Louis	Professeur Honoraire	M. CERENE Alain
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard
Professeur Honoraire	M. RIBET André	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. MONROZIES M.	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. FAUVEL Jean-Marie
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves	Professeur Honoraire	M. BARRET André
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe
Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche	Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel
Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude	Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas
Professeur Honoraire	M. REGIS Henri	Professeur Honoraire	M. RAILHAC
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre	Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean
Professeur Honoraire	M. BESOMBES Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. FOURTANIER Gilles
Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. PASCAL J.P.	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. FABIE Michel	Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland
Professeur Honoraire	M. CABARROT Etienne	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. CHAP Hugues
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques	Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BAZEX Jacques	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire		Professeur Honoraire	M. CLANET Michel

**Professeurs Émérites**

Professeur ALBAREDE Jean-Louis	Professeur MAZIERES Bernard
Professeur CONTÉ Jean	Professeur ARLET-SUAU Elisabeth
Professeur MURAT	Professeur SIMON Jacques
Professeur MANELFE Claude	Professeur FRAYSSE Bernard
Professeur LOUVET P.	Professeur ARBUS Louis
Professeur SARRAMON Jean-Pierre	Professeur CHAMONTIN Bernard
Professeur CARATERO Claude	Professeur SALVAYRE Robert
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur COSTAGLIOLA Michel	Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur ADER Jean-Louis	Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur LAZORTHES Yves	Professeur LAGARRIGUE Jacques
Professeur LARENG Louis	Professeur CHAP Hugues
Professeur JOFFRE Francis	Professeur LAURENT Guy
Professeur BONEU Bernard	
Professeur DABERNAT Henri	
Professeur BOCCALON Henri	

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. AMAR Jacques	Thérapeutique	M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-entéro
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion	M. CALVAS Patrick	Génétique
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne	M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	M. CHAIX Yves	Pédiatrie
M. BONNEVILLE Paul	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	Mme CHARPENTIER Sandrine	Thérapeutique, méd. d'urgence, addict
M. BOSSAVY Jean-Pierre	Chirurgie Vasculaire	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. BRASSAT David	Neurologie	M. FOURNIE Bernard	Rhumatologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul	M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. GAME Xavier	Urologie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. CHAUVÉAU Dominique	Néphrologie	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. DEGUINE Olivier	Oto-rhino-laryngologie	M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie	M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. FERRIERES Jean	Epidémiologie, Santé Publique	M. PAYRASTRE Bernard	Hématologie
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie	M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-entérologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
Mme LAMANT Laurence	Anatomie Pathologique	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. LANGIN Dominique	Nutrition		
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne		
M. LAUWERS Frédéric	Anatomie		
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie		
M. MALAVAUD Bernard	Urologie		
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique		
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses		
M. MAZIERES Julien	Pneumologie		
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie		
M. OLIVES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie		
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie		
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Carle	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie		
M. RECHER Christian	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal	Urologie		
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-entérologie		
<b>P.U. Médecine générale</b>		<b>P.U. Médecine générale</b>	
M. OUSTRIC Stéphane	Médecine Générale	M. MESTHÉ Pierre	Médecine Générale
		<b>P.A Médecine générale</b>	
		POUTRAIN Jean-Christophe	Médecine Générale

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : E. SERRANO

P.U. - P.H. Classe Exceptionnelle et 1ère classe		P.U. - P.H. 2ème classe	
M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. ACCADBLE Franck	Chirurgie Infantile
M. ALRIC Laurent	Médecine Interne	M. ARBUS Christophe	Psychiatrie
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie	M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. ARNAL Jean-François	Physiologie	M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
M. BOUTAULT Franck (C.E)	Chirurgie Maxillo-Faciale et Stomatologie	Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie	M. CHAUFOR Xavier	Chirurgie Vasculaire
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire	M. CHAYNES Patrick	Anatomie
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépto-Gastro-Entérologie	Mme DALENC Florence	Cancérologie
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie	M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. CONSTANTIN Arnaud	Rhumatologie	M. GARRIDO-STÖWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. COURBON Frédéric	Biophysique	Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique
Mme COURTADE SAIDI Monique	Histologie Embryologie	M. HUYGHE Eric	Urologie
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
Mme DELISLE Marie-Bernadette (C.E)	Anatomie Pathologie	M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie	M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice	Thérapeutique	M. OTAL Philippe	Radiologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
M. GALINIER Michel	Cardiologie	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. GALINIER Philippe	Chirurgie Infantile	M. TACK Ivan	Physiologie
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie	M. YSEBAERT Loic	Hématologie
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie. Eco. de la Santé et Prévention		
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis	Chirurgie plastique	<b>P.U. Médecine générale</b>	
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie	Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	Médecine Générale
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie		
M. KAMAR Nassim	Néphrologie		
M. LARRUE Vincent	Neurologie		
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie		
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie		
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation		
Mme MAZEREEUW Juliette	Dermatologie		
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation		
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile		
M. RITZ Patrick	Nutrition		
M. ROCHE Henri (C.E)	Cancérologie		
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gériatrie		
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale		
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie		
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie		
M. SAILLER Laurent	Médecine Interne		
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie		
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie		
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail		
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie		
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie		
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique		
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique		
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gériatrie		

Professeur Associé de Médecine Générale  
Pr STILLMUNKES André

Professeur Associé en O.R.L.  
Pr WOISARD Virginie

**M.C.U. - P.H.**

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. APOIL Pol Andre	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
M. BIETH Eric	Génétique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
M. CAVAIGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie
Mme DELMAS Catherine	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
M. DUPUI Philippe	Physiologie
M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédéric	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry  
Mme DUPOUY Julie

**M.C.U. - P.H.**

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN Laetitia	Cytologie
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
M. CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme PRADDAUDE Françoise	Physiologie
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BISMUTH Michel  
Mme ESCOURROU Brigitte

Maitres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr ABITTEBOUL Yves  
Dr CHICOUAAA Bruno  
Dr IRI-DELAHAYE Motoko  
Dr FREYENS Anne

Dr BOYER Pierre  
Dr ANE Serge  
Dr BIREBENT Jordan  
Dr LATROUS Leila

## *Serment d'Hippocrate*

*Sur ma conscience, en présence de mes maîtres et de mes condisciples,  
je jure d'exercer la médecine suivant les lois de la morale,  
de l'honneur et de la probité.  
Je pratiquerai scrupuleusement tous mes devoirs envers les malades,  
mes confrères et la société.*

## Remerciements

### Aux membres du jury :

**À mon président du jury, le Professeur Alain CANTAGREL :** Je me dois de vous remercier à plusieurs titres. Tout d'abord celui d'accepter de présider le jury de ma thèse. Deuxièmement je suis conscient que cette thèse de rhumatologie, que je soutiens, n'aurait jamais eu lieu si vous n'aviez pas accepté que je rejoigne votre spécialité et je vous en suis très reconnaissant. Enfin je tiens à vous remercier de l'accompagnement que vous avez eu tout au long de mes semestres de rhumatologie, dans la formation théorique, pratique même si je n'ai pas été dans votre secteur d'hospitalisation et dans la facilitation d'avoir une maquette qui soit la plus représentative de notre activité future. Merci de m'avoir permis de faire un stage d'électromyographie. Pour la suite de mon activité qui s'oriente vers une clinique, vous avez su me conseiller et également me rassurer quant au fait que je n'ai pas de post-internat et que cela ne ferait pas de moi un moins bon rhumatologue. Vous avez donc été quelqu'un d'important à mon arrivée en rhumatologie, au cours des différents semestres et même pour ma carrière future.

**À mon directeur de thèse, le Professeur Arnaud CONSTANTIN :** Je vous remercie d'avoir accepté d'être le directeur de ma thèse et d'avoir été celui de mon mémoire. Vous avez tout d'abord été mon chef de secteur au cours de mon deuxième semestre de rhumatologie à l'issue duquel je pense que j'ai appris beaucoup de choses à vos côtés tant sur la forme que sur le fond. J'ai compris la notion de confiance et que cela se mérite à travers les informations que l'on avance et qui doivent toujours être justifiées ou référencées. Par la suite vous avez été mon directeur de mémoire de DES qui a été long je le sais mais m'a permis de le présenter à la SFR et l'EULAR qui ont été des expériences inoubliables. Enfin vous êtes le directeur de ma thèse. Merci de m'avoir appris à être un médecin c'est-à-dire être dévoué pour les patients que l'on soigne, savoir acquérir la confiance de ses confrères, être professionnel et je sais à quel point la valeur travail est quelque chose d'important à vos yeux. Par ailleurs vous m'avez prouvé que malgré les heures passées à « faire de la médecine » on peut avoir une autre vie, familiale, sportive et que celle-ci est tout aussi importante voire complémentaire. Merci de m'avoir accordé votre confiance.

**Au Professeur Daniel ADOUE :** Depuis les cours de sémiologie aux cours de matinaux en salle BEN, vous êtes tout au long de notre formation médicale indispensable. Depuis les bancs de la faculté aux services hospitaliers, vous êtes présents et à l'écoute des étudiants. Je vous remercie pour votre disponibilité, gentillesse et accessibilité. Vous attachez beaucoup d'importance au fait d'examiner les patients de manière systématique avant même d'avoir les détails « techniques » et je retiendrai cela pour ma pratique future. Je retiendrai également la manière que vous avez de savoir vulgariser les pathologies les plus complexes pour qu'elles soient comprises par n'importe quel néophyte. Votre côté visionnaire et progressiste a su me rassurer quant à la médecine de demain, je pense notamment à mon dernier cours en tant qu'interne où nous avons abordé l'arrivée de décisions diagnostiques faites par les ordinateurs. Vous pensiez à l'inverse des plus jeunes que cela nous permettrait de passer plus de temps au lit des malades, ceci me rassure.

**Au Professeur Pierre PAYOUX :** Tout d'abord merci d'accepter de siéger à mon jury de thèse et de nous donner votre avis en tant que médecin nucléaire sur ce travail. Je vous remercie de m'avoir supervisé lors de mon travail de master 1 sur le traceur AV-45, d'avoir toujours su être à l'écoute et

répondu à mes questions même les plus triviales. Je suis ravi de pouvoir terminer mon cursus d'interne sur un travail faisant le lien entre nos deux spécialités.

**Au Docteur Laurent ZABRANIECKI :** Je te remercie d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse. Tu as été mon premier chef de secteur d'hospitalisation lors de mon arrivée en rhumatologie et tu m'a donné goût à cette spécialité. Par la suite le travail en hôpital de jour et en consultation à tes côtés m'a beaucoup appris, merci également pour ton expertise sur la pathologie du pied et la manière dont tu nous forme aux gestes sous scopie. Ce fût très agréable et instructif au cours de ma formation de pouvoir bénéficier de ton aide.

**Au Docteur Yannick DEGBOE :** Merci d'avoir accepté de siéger à mon jury de thèse. Tu as été mon premier chef de clinique en rhumatologie et a su m'apprendre tant sur le plan général dans le raisonnement, la manière de se comporter avec les patients et le personnel que sur la rhumatologie en utilisant comme méthode la démonstration. Tu as toujours été à l'écoute même pour mes questions qui je pense te paraissaient futiles. Tu m'as transmis ta rigueur dans le travail et aussi un peu ton sens de l'humour. Merci d'avoir fait ce que je suis devenu aujourd'hui.

### **À ma famille :**

**À ma mère,** merci d'avoir fait ce que je suis devenu. Si je soutien ma thèse de médecine aujourd'hui c'est grâce à toi, tu m'a donné un environnement adapté et le meilleur possible pour que je réussisse dans mes études comme l'avait fait mamie avec toi. Je te remercie de m'avoir donné des valeurs que je transmettrai à mes enfants. Ne te fais pas de soucis, mon activité de rhumatologue en clinique ne changera pas mes valeurs, mes idées et la manière dont tu m'as appris à aider ceux qui sont dans le besoin au contraire je pense que c'est ce qui me correspond le mieux comme suite et tu le verras. Retrouver notre complicité est quelque chose d'unique que je ne souhaite plus perdre.

**À toi Rym,** tu es tout pour moi, ma femme, mon ami, ma pote, ma confidente. Tu es la seule personne avec laquelle je livre mes sentiments sans retenu et qui sais m'écouter. Tu arrives à me faire changer d'avis tellement facilement c'est impressionnant. Merci de m'accepter comme je suis et de m'avoir fait deux enfants. Merci de m'avoir soutenu au cours de ces heures de travail alors que cette grossesse était prenante. J'ai hâte de la suite.

**À Elia,** merci d'être là, tu m'apporte tout les jours quelque chose de nouveau. Je ne me rendais pas compte à quel point du changerai ma vie en la rendant de jour en jour meilleure. Mon choix de carrière est en partie lié à toi et tu le comprendras plus tard sans doute.

**À Priam,** tu vas bientôt arriver dans ce monde (si ce n'est pas déjà le cas) et je profite de cette occasion pour te souhaiter le meilleur. Je partagerai avec toi comme avec ta sœur tous les moments les plus précieux, j'espère avoir avec toi autant de complicité qu'avec ta sœur. Sache que ce travail abouti je suis désormais prêt pour m'occuper de toi à n'importe quelle heure de la nuit.

**À Louisa,** tu es comme une seconde mère pour moi. Je te remercie pour ton affection, ta chaleur et ton ouverture d'esprit. J'espère que beaucoup de choses vont s'arranger et que tu prendras soin de toi.

**À Jacques,** merci d'être le beau-père que tout le monde rêverai d'avoir. Tu t'adaptes à n'importe quelle situation et arrive à en retirer le meilleur. Tu transmets ton enthousiasme et les activités je les

imagines rarement sans toi. Merci de me faire partager tes expériences, ton goût pour le sport et tes recettes culinaires. J'espère te retrouver bientôt sur les cours de tennis ou à vélo.

**À ma belle-sœur, Hind,** tu es comme ma sœur, tu es bouleversante d'enthousiasme et de gentillesse. C'est pour cela que tout le monde aimerait t'avoir comme amie, mais il n'y en a que deux qui peuvent se vanter de t'avoir comme sœur. Tu m'as appris beaucoup de choses, sur le sens de la famille, des amis et aussi sur le style vestimentaire qui a une influence primordiale. J'espère que tu vas t'épanouir dans ta carrière et je ne me fait aucun souci vu les notes que tu as, également dans ta va privée et là non plus je ne me fait aucun souci vu avec qui tu vas te marier. Je te souhaite le meilleur tu le mérites largement.

**À Simon et Grégoire,** vous avez été là depuis le début de ma rencontre avec Rym. Merci de m'avoir fait découvrir que les parisiens sont « cools ». Toutes ces soirées passées à vos côtés été fort agréable et ça fait du bien de passer du temps ensemble. Simon je te souhaite le meilleur à venir après ces quelques mois difficiles mais j'ai l'impression que tout rentre dans l'ordre. Greg je suis ravi que tu accomplisse le voyage de ta vie et te souhaite le meilleur à venir et aussi que l'on te voit plus souvent.

**À Ghania, Rayanne, Amira,** merci pour vos débats houleux qui balaye toute l'actualité du moment où l'on a l'impression d'être des experts de n'importe quel sujet. Je vous souhaite le meilleur sur le plan personnel et professionnel.

**À mon grand-père Salvatore,** je sais au fond de moi que tu es heureux dans cette maison de retraite. Quand je viens te voir, je regarde par la fenêtre et je te vois sourire, parler avec les autres résidents voire même chanter. Donc je me dis que tu n'es pas si mal que ça, même quand tu m'affirme que tu ne t'y plaît pas. Je vais enfin pouvoir venir plus souvent maintenant que ma thèse est quasiment achevée. Merci de m'avoir enseigné les valeurs de la famille et d'avoir joué le rôle de père quand il le fallait. Merci papi tu es un modèle pour moi.

**À ma grand-mère Simone,** tu me manques. Tu as eu une vie qui épatante, tu fais partie des rares personnes que je considère comme des modèles. Je reproduirai ce que tu m'a appris notamment le fait de ne pas prendre en considération ce que les gens pensent de nous, de donner sa vie aux enfants car j'ai enfin compris ce que tu voulais dire. Tu voulais sans doute signifier que les générations futures sont l'avenir et pour ne pas reproduire les atrocités que tu avais vécu tu comptais sur l'éducation des suivants. Merci, repose toi mamie, tu l'a bien mérité.

**À Jacqueline et Maxence,** je sais que vous auriez aimé être là aujourd'hui. Merci de m'avoir fait découvrir un autre style de vie, merci Jacqueline pour ta gentillesse, merci Maxence pour ton côté colérique et de m'avoir donné goût à lire le Figaro même si ça ne correspond pas trop à mes idées politiques. Vous étiez adorables et j'espère que vous pouvez enfin vous reposer là où vous êtes.

**À Hugnette et Jeannot,** vous avez été un peu ma deuxième maison, j'ai grandi à vos côtés et c'était génial. Merci pour toutes les activités que j'ai faite avec vous, les sessions à Walibi, les discussions lorsqu'on coupait l'ail (je n'en coupez pas beaucoup) et les gâteaux d'apéritifs que j'avalait en attendant la salade de gésiers. Vous êtes chaleureux et votre porte est toujours ouverte c'est ce qui vous caractérise. PS : Tatie tu mériterais de gagner top chef et sache que malgré le fait que je

devienne peut-être Docteur ce soir, je continuerai à faire des blagues, à manger de la charcuterie et boire de temps en temps de l'alcool : on ne change pas et c'est tant mieux.

**À Marie-Hélène et Gérard**, les vacances à Valence c'est comme quand on va chez des copains, on est accueilli comme il se doit, le chorizo est excellent, la paëlla n'en parlons pas, on fait la grasse matinée, on va au Cyrano, au terrain de rugby, à Gâches, au fil de l'eau, ... Et puis on a toujours une tante et un oncle qui sont ravis de t'accueillir et font tout pour que tu passes tes moments inoubliables. Vous êtes ouverts d'esprit et enthousiaste pour n'importe quelle activité. Merci pour tout, ça fait du bien de venir chez vous tout simplement.

**À mon oncle Pierrot**, je me dis que si tu es là ce soir c'est que tu m'as pardonné d'avoir jeté des cailloux dans ta chambre, volé des charentaises, piqué des barres chocolatées et tes fraises tagada et tes CD de bandas de Bayonne. Mais au fond sache que c'était pour ton bien, même si j'étais jeune je pensais déjà à ta glycémie et ton cholestérol. J'espère que tu m'auras pardonné et que je te verrai ce soir. Promets-moi juste de ne pas lancer une peña baiona trop tôt ce soir. Merci tonton pour ce que tu as supporté de notre part, reste comme tu es et j'espère que tu iras mieux très rapidement après les événements tragiques que nous avons supportés.

**À mon parrain Marcel et ma marraine Sandrine**, merci d'avoir accepté de me supporter en tant que filleul, je sais que c'était dur et ça vous a coûté cher en bonbons. La courbe de mon poids a heureusement eu une évolution inversement proportionnelle à celle de mon âge. Merci pour tout ce que vous avez fait pour moi. **Parrain** tu es impressionnant de générosité, sous tes airs de rugbyman rude en fait tu es quelqu'un de sentimental, qui a su partager beaucoup de choses avec tes filles et ta femme. Tous les sujets sont abordables avec toi et tu as un optimisme permanent même dans les moments les plus difficiles. Merci pour ton humour inimitable et surtout de nous faire partager depuis des années le beau travail de ton chirurgien. **Marraine** tu m'accueille à Castel depuis que je suis né. Tu fais en sorte que les séjours se passent bien pour nous tous en nous amenant tantôt à la fête foraine, en vacances à la mer, faire du shopping et même glander sur le canapé à regarder Melrose Place (j'écoute encore le générique). Merci pour tout ce que tu fais pour les enfants, tu me donnais envie avant même que les vacances commencent de venir chez toi. Je te souhaite le meilleur.

**À mes cousins et cousines, Magalie, Jérôme, Sophie, Michel, Julien, Aurélie, Mathilde, Marion et Cece**, nous avons tissé des liens solides depuis nos vacances dans les Landes jusqu'aux repas de famille qui se poursuivent. Cette famille s'agrandit encore plus que ce qu'elle ne l'était déjà. Mon seul souhait est que le pluriculturalisme qui marque notre identité familiale ne se perde pas. Nos grands-parents ont fait des choix audacieux pour l'époque et politiquement incorrects et je me dis que s'ils avaient fait ces choix maintenant, malheureusement les comportements auraient été les mêmes, preuve que nous avons encore des progrès à faire. Je suis ravi que nous arrivions toujours à nous réunir et rien ne nous séparera. Mes petites-cousines et petits cousins sont géniaux, la vie que vous leur offrez proches les uns des autres est unique, ils ont de la chance et je ne doute pas un seul instant qu'ils réussiront dans ce qu'ils entreprendront. Je pense aussi à Charlie, mon filleul aux cheveux de surfeur, vous lui construisez un bel avenir devant lui grâce à vos sacrifices, j'en suis fier.

**À ma belle-famille**, vos venus sur Toulouse sont toujours agréables et l'occasion de tous se retrouver autour d'une table. J'espère que cela continuera.

### À tous ceux qui m'ont accompagné lors de mon internat et mes remplacements :

**Au Professeur Philippe Marque**, je vous remercie pour votre formation théorique mais également pratique au cours des astreintes que nous avons passé ensemble. Merci pour votre franchise et votre soutien lors de mon changement de spécialité.

**Au Professeur Michel LAROCHE**, je vous remercie d'avoir accepté que je fasse un stage dans votre secteur. Ceci m'a permis de mieux comprendre les pathologies osseuses métaboliques et l'intérêt de l'ostéodensitométrie et d'avoir une interprétation plus fine, même si je le sais dans mon activité future je risque de voir peu de « moutons à 5 pattes » comme dans votre service. Merci également pour les cours de DES balayant beaucoup de thèmes utiles en rhumatologie.

**Au Docteur Bénédicte JAMARD**, je suis ravi d'avoir pu te côtoyer au cours de ces années et même travailler quelques fois avec toi en HDJ. Merci pour ta franchise et ta méthode claire, efficace et rationnelle.

**Au Docteur Adeline Ruysen-Witrand**, je te remercie de m'avoir aidé au cours de l'ASLER à appréhender les statistiques et la manière de procéder en recherche scientifique. Ton accompagnement au cours de l'EULAR m'a également été enrichissant. Merci à ton époux pour son aide à l'installation d'un jeune rhumatologue dans le secteur libéral.

**Au Docteur/Colonel Jacques Bernard**, vous êtes a priori à l'heure où j'écris ces remerciements, en train d'inaugurer le nouveau carillon de Forcalquier dont vous êtes l'un des mécènes. Alphonse Daudet doit avoir une pensée pour vous. J'espère que vous aurez beau temps pour l'inauguration et que votre cousine Elisabeth Vasseur sera ravie d'essayer ce nouveau carillon, je pense que j'entendrai l'air de sa cloche à 19h00 ce vendredi. Merci pour vos enseignements cliniques et votre souci du détail.

**Au Docteur Brigitte Fajadet**, merci pour ton aide et ta bonne humeur permanente en Hôpital de Jour.

**Aux chefs de clinique de rhumatologie, les Docteurs Marijke DECROCK, Marine EISCHEN, Charlotte MABILLE, Magali TALIBART et Marie SENIOW**, travailler à vos côtés fut très agréable et enrichissant, merci pour vos conseils et votre aide au cours des différents semestres.

**À Yann**, tu as été présent depuis le début de notre internat, je suis ravi d'avoir pu te connaître et que tout se passe bien pour toi. J'espère pouvoir reprendre nos habitudes de soirées et week-end à la plage ensemble et j'ai hâte que tu me fasses découvrir Strasbourg.

**À Marie Belle**, tu as su nous pondérer à Yann et moi-même lorsque nous étions trop lourds, merci d'avoir fait partie de notre promotion.

**À Claire**, je ne sais pas comment te remercier pour tout ce que tu as fait pour moi, depuis mon accueil en rhumatologie jusqu'aux remplacements et la thèse où tu m'aide encore et me rassures. Merci pour l'ambiance que tu créé autour de toi et la joie que tu procures quand on est en remplacement. Je regrette que nous ne travaillions pas au final ensemble.

**À Sophie**, merci pour ton accueil, ton aide depuis mon arrivée en rhumatologie et les soirées que nous avons passées ensemble même si elles ont été peu nombreuses les derniers temps. Tu es top et j'espère que tu vas t'épanouir dans ta future carrière.

**À Clément**, merci d'avoir accepté que je fasse parti de l'un des tiens. Tu es quelqu'un de profondément rassurant avec des valeurs que je partage. Tu es le **Éric Cantona** de la rhumatologie. Je n'oublie pas nos péripéties lors du DIU d'EMG et les soirées que tu m'as fait vivre. Je sais que tu en profite bien en ce moment là où tu es et j'ai hâte de te retrouver.

**À Cécile**, tu as été au commencement de mon changement de spécialité, tu as su me conforter dans mon choix, m'aiguiller, me rassurer, me dire que cela était possible. Tu as été ma cointerne en rééducation, puis en rhumatologie, puis enfin ma chef de clinique et peut être je l'espère vivement mon associée. Je peux simplement de dire merci pour tout, je n'y crois toujours pas quand je me dis que nous allons travailler ensemble. On dit souvent que ce qui compte le plus dans une association c'est l'entente entre les médecins, je me dis que j'ai donc fait le bon choix et qu'il sera pérenne. Si tu n'es pas là ce soir c'est pour la bonne cause, j'espère que tu t'éclates en Nouvelle-Zélande avec Gildas et je vous souhaite le meilleur. Je te soutiendrai toujours dans tes choix comme tu l'a fait pour moi.

**À Virginie**, je te remercie pour ta bonne humeur, ton « peps » légendaire qui motive dans tous les instants. Nous nous sommes rencontrés tardivement mais j'ai l'impression que cela a toujours été. Merci pour ta gentillesse, le fait de prendre des nouvelles de ma famille et moi-même. Je te souhaite le meilleur pour le futur. Ton dynamisme fait du bien.

**À Elsa**, je te remercie de m'avoir pensé à moi pour notre future activité avec des personnes que j'apprécie. Cette idée est tombée à pic on peut le dire. Même si ces dernières semaines ont été plus compliquées pour moi en termes d'investissement, sache que je suis enthousiaste et prompt de commencer à mettre en place notre future équipe.

**À Hélène, Richie, G.Couture et G.Laustriat**, je garde un très bon souvenir de mon arrivée en rhumatologie à vos côtés et vous m'avez bien intégré. Je suis heureux de garder de très bons contacts avec vous. Je vous souhaite le meilleur pour votre post-internat.

**À Numa, Bénédicte, Stéphanie**, ravi d'avoir partagé des semestres, cours de DES et/ou soirées avec vous ce fût très agréable.

**À Marion**, je te connais depuis l'externat on peut le dire et peut être à l'origine de la suite (modestie quand tu nous tiens), je te remercie pour la dynamique que tu créé autour de toi qui donne sacrément envie de « bosser » et ton humour qui permet de temps en temps de faire un break. Tu m'as l'air bien partie pour ne pas t'arrêter en si bon chemin et j'en suis ravi, je te souhaite le meilleur dans les stages futurs, la validation de ton master et un poste qui t'épanouisse à la clef.

**À Pierre**, merci pour ta vivacité et ta répartie, nous n'avons pas eu l'occasion de travailler ensemble et je le regrette.

**Aux nouveaux que j'ai eu le privilège de côtoyer notamment Damien**, je suis très heureux d'avoir partagé un trimestre à tes côtés et tu es impressionnant de facilités déjà en 1<sup>er</sup> semestre. En te voyant faire les mêmes terrains de stage que moi je me dis que j'ai eu une petite influence.

**Aux infirmiers de l'équipe de Rhumatologie du CHU de Purpan**, Lucie, Elodie, John, Sophie, Isa, Gaby, Bruno, Marie-Pierre, merci pour le travail que vous faites, la bonne humeur permanente que vous entretenez et notamment la relation privilégiée que j'ai pu avoir avec vous au cours de ces années. J'avais toujours hâte de revenir en rhumatologie en partie grâce à vous !!!

**Aux aides-soignants, aux secrétaires**, merci pour votre aide au quotidien pour nous faciliter la tâche. Annie tout particulièrement, excuse-moi d'avoir fait des pavés comme courrier, j'ai su me calmer à la fin de mon internat, tu pourras être fière de moi. À Laurie merci pour ta bonne humeur légendaire et ton enthousiasme pour chaque pot de fin de stage des internes. Merci pour ces litres de café matinaux (7h50) ingurgités et sans mousse à chaque fois.

**À MLPJ**, je suis sûr que tu te reconnaîtras à la vue de cet acronyme, je suis ravi d'avoir pu travailler avec toi en médecine interne durant 6 mois puis en rhumatologie durant 6 mois également. Je partage tes valeurs de tolérance, ton ouverture d'esprit. Je suis admiratif de ton dévouement à l'égard des patients qui ne t'empêche pas de plaisanter entre deux visites. Merci de m'avoir inclus dans le groupe des internistes lors du congrès de la SNFMI. À très vite je l'espère.

**À Romain DUPONT**, partager notre bureau ensemble au cours du semestre en médecine interne était fort agréable. Désolé si mes techniques de relaxation respiratoire t'ont surprises. Je te remercie pour les valeurs que tu portes que je partage, je suis impressionné par la façon que tu as de gérer ta vie de famille et ta vie professionnelle sans la moindre embuche. Merci également de m'avoir légué ton appartement. Je te souhaite le meilleur à venir et je l'espère à 4.

**À Thomas De NADAI**, travailler à tes côtés au cours de ton semestre en rhumatologie m'a permis de te découvrir et également la maladie associée aux IgG4. Merci pour ta gentillesse et ta « cool-attitude ».

**À Ségo**, je te connais depuis ton arrivée à Toulouse avec Yann et cela a été une rencontre formidable, notamment culinaire du dimanche soir avec les plats Strasbourgeois. Depuis beaucoup de choses ont changé il n'empêche que notre amitié reste intacte.

**À mes cointernes d'Auch** avec qui j'ai passé de très bon moment à l'Hôpital et à l'internat. **Au Dr Ighilariz et Moineuse**, merci pour votre enseignement de la rhumatologie hospitalière en périphérie avec les avis, l'Hôpital de jour, l'hospitalisation traditionnelle qui m'a permis de parfaire ma formation de rhumatologue. Merci également pour les sessions de courses à pied avec Christine qui m'ont permis de passer sous la barre des 40 minutes au 10 km.

**Au service de MPR de Montauban, Michel FEDOU, Emilie BRALEY et Pascal BARBAZANGES**, je vous remercie pour ce semestre passé à vos côtés à prendre en charge les patients atteints de pathologie neurologie ou traumatologique, merci Michel pour la découverte de la médecine du sport et à ce que je vois ton activité en Suisse se déroule à merveille. Merci également aux secrétaires pour leur bonne humeur malgré au départ comme d'habitude des courriers à rallonge.

**Au service de Médecine Interne de Le Tallec**, qui m'a permis de découvrir la médecine à travers les maladies systémiques, les vascularites mais également les admissions directes pour bilan de syndrome inflammatoire inexpliqué ou altération de l'état général. Je crois que cette thèse résume bien l'intérêt que j'ai porté à prendre en charge les patients dans votre service au cours de 6 mois. Je ne pensais pas également découvrir au cours de ce stage les gardes au SMIT, au post-urgence médicales, gériatrique

et j'ai appris beaucoup de chose à vos côtés. Merci Guillaume d'avoir été mon chef durant 3 mois, tu es quelqu'un d'admirable par ton intelligence et ta gentillesse, merci Léo pour ta curiosité et tes diagnostics posés sans même voir les patients, merci Gregory pour ta façon cartésienne, didactique et rapide de gérer des pathologies complexes, le séjour à l'EULAR en ta compagnie était agréable, merci Mr Sailler pour vos enseignements tout au long du semestre et de m'avoir permis de participer et présenter un poster au congrès de médecine interne. Merci également aux Ide et secrétaires du service.

**Au service d'explorations neurophysiologiques**, ces 3 mois passés à vos côtés ont été brefs mais bénéfiques et nécessaire à la pratique de l'ENMG. Je vous remercie à tous, les IDE, les secrétaires, Pascal, Blandine, Marie-Christine pour votre ouverture à un rhumatologue au départ ignare de la pathologie neurologique périphérique. Merci également à Julie et Vincent vous étiez des cointernes ravissants.

**Au Docteur Pierre MONOD**, travailler en ta compagnie m'a éclairé et conforté dans mon idée d'orientation vers une carrière libérale. Tu as su faire tomber les a priori que j'avais sur la rhumatologie en cabinet et me montrer qu'il existe autre chose tout aussi enrichissant intellectuellement qu'à l'Hôpital. Ta présence lors de mes remplacements a été rassurante pour moi et j'ai toujours su trouver ta porte ouverte lorsque j'en avais besoin. Je continuerai à venir à Castelnaudary et j'ai hâte de faire découvrir cette ville à mon épouse et mes enfants. Encore merci Pierre.

**Au Docteur Anissa HACENE**, tout d'abord je te remercie d'avoir accepté de me prendre en remplacement, puis de m'avoir fait confiance et de m'aiguiller dans mes choix professionnels. Ton avis est pertinent et j'en prend compte. Merci pour ces journées travaillées ensemble. Je te souhaite le meilleur pour tes enfants et ton couple.

**Aux secrétaires du cabinet de Castelnaudary, Véronique et Marie**, vous êtes indispensables à la qualité de nos remplacements dans votre cabinet, votre accueil a été rassurant lors de mon premier remplacement où je ne connaissais pas grand-chose du libéral. Merci d'avoir toujours su répondre à mes attentes et avec une réactivité notable. Votre bonne humeur me procure un réel plaisir lorsque le matin je sais que travaille chez vous. Merci pour tout.

**Au Docteurs Jean-Frédéric BOYER et Séverine BORG-SANTOS**, je vous remercie de m'avoir pris en tant que remplaçant et facilité la tâche autant que possible. J'ai adoré travailler à Médipôle et vous avoir à côté lors de mes remplacements pour pouvoir vous poser des questions et vous avez su me rendre service à chaque fois. Vous m'avez conforté dans l'idée de travailler à plusieurs en libéral et avec des personnes que l'on apprécie.

**Au Docteurs Johan BRET et Olivia LEMAIRE**, pour les innombrables dates de remplacements et la facilité avec laquelle j'ai pu travailler dans votre cabinet.

**Au cabinet de rhumatologie de Cornebarrieu et de la clinique Pasteur**, merci d'avoir accepté de me prendre comme remplaçant, ceci fût une expérience enrichissante.

**Au Docteur Florence Beck**, je te remercie d'avoir accepté que je te remplace lors de ta grossesse, je sais que ce n'était pas une période facile pour toi néanmoins tu as su me faciliter la tâche.

**Au Professeur Jacques Simon**, merci pour vos cours sur la médecine nucléaire, votre gentillesse et remarques avisées sur l'avenir.

**Au Docteur Anne HITZEL**, je vous remercie de m'avoir encadré lors de mon travail de Master 1 sur le traceur AV-45 et aurait souhaiter vous voir siéger à mon jury. Néanmoins votre présence lors de ma soutenance me touche tout autant.

**Au Docteur Jean-François BENALET**, nous allons partager quelques mois à travailler ensemble et j'ai été agréablement surpris par ta rencontre. Je n'ai pas de doute sur les liens que nous allons tisser au cours de notre activité.

#### À mes amis :

**À mes potes depuis le lycée qui n'ont pas changé ou peu, Nicolas MONFREUX, Nicolas MAZENS et Robin MOUREMBLES**, on forme une jolie bande depuis le lycée et c'est tellement dingue de continuer à se retrouver en vacances même si la fréquence de nos entrevues a sérieusement pris un coup dans l'aile. Nico merci pour tes explications, ta pédagogie permanente et ton utopie (je suis certain que tu fais partie des Daft Punk en fait), Maze tu es top et je suis ravi que tu es rencontré Lucie (elle est charmante) enfin Robi tes débats autour de quel est le meilleur « spot » pour aller bronzer ou faire ses courses me manquent, Christie et merveilleuse et son humour anglais me plie en deux. Hâte de l'été 2018.

**À Romain LORENZINI**, tu es sans doute la personne la plus authentique et singulière que je connaisse, ton avis tranché sur la société et les gens qui nous entoure je le partage sur beaucoup de points, merci d'être présent dans ma vie et de passer du temps avec moi et ma famille, nos délires m'ont beaucoup manqué ces derniers temps et j'espère te revoir bientôt. La maison à Hossegor et les planches de skate ne vont pas tarder à arriver, prépare-toi !!!

**À mes potes depuis la P1, Eivind, Beno, Malek et Xavier**, nous nous sommes éparpillés mais rien ne change lorsque nous nous retrouvons. Merci d'être restés fidèles à vous-même. À très vite.

**À JD**, je t'ai rencontré sur les bancs de la fac et on m'avait dit que tu étais « atypique », en fait je crois que tu es simplement unique et c'est ça qui fait de toi un ami dont on n'a pas envie de séparer. Je ne sais même pas par quoi commencer tellement tes histoires et ta vie sont fantastiques. J'espère simplement que quand tu auras toutes les Porsche du monde et toutes les motos qui existent sur terre on pourra se revoir, mais j'espère avant en fait.

**À Romain FABA**, merci de me faire crever de rire avec des expressions et ton fameux cocktail émétique le « Ricard Get ». Tu es aussi fou dans la vie que dans tes voitures de sport. Merci pour ta bonne humeur légendaire et enthousiasme pour n'importe quel délire. Longue vie à toi, Fabienne et tes deux petits.

**À mes BRO de dentaire fans de B2O, Valo, Alex et Viny**, merci d'être restés les mêmes depuis toutes ces années, vous revoir me procure toujours autant de plaisir.

**À Fred EYVRARD**, nous nous sommes suivis depuis le collège et j'aurai plaisir à te revoir au CHU.

**Aux amis de ma belle-sœur** qui sont aussi mes amis, **Tamara, Rémi**, Nina, Céline, Teddy ; ravi que certains d'entre vous soient présent ce jour-là.

## Table des matières

Introduction.....	17
1. La tomographie par émission de positons (TEP) .....	17
1.2. Radiotracteur .....	17
1.3. Détection et acquisition .....	23
1.4. Couplage TEP-TDM .....	24
1.5. Irradiation.....	27
2. Indications de la TEP en Rhumatologie .....	27
3. Objectif général du travail de thèse .....	29
Matériel et Méthodes .....	30
Type d'étude.....	30
Critères d'inclusion.....	30
Recueil des données.....	30
3.1. Patients.....	30
3.2. Tomographie par émission de positons (TEP).....	32
4. Critères de jugement.....	35
4.1. Principal.....	35
4.2. Secondaires .....	35
5. Analyses statistiques .....	36
Résultats.....	36
1. Description des caractéristiques des patients.....	36
2. Description des motifs de demande des TEP .....	40
3. Caractère contributif de l'examen par TEP vis à vis du motif de la demande (MD) .....	42
4. Caractère contributif de l'examen par TEP vis-à-vis du diagnostic ou symptôme rhumatologique (DSR).....	44
5. Anomalies de découverte fortuite (ADF) .....	47
Discussion .....	50
Limites et forces de l'étude .....	50
Conclusion .....	59
Liste des abréviations .....	60
Liste des tableaux et figures.....	63
Bibliographie.....	65
Annexes .....	67
Résumé .....	73

## Introduction

### 1. La tomographie par émission de positons (TEP)

#### 1.1. Généralités

La tomographie par émission de positons est une modalité d'imagerie médicale fonctionnelle permettant la visualisation de la distribution d'un traceur émetteur de positons administré au patient, permettant ainsi l'évaluation de l'activité biochimique, du métabolisme cellulaire, de la physiologie et de la pathologie des différents organes.

L'objectif est d'exploiter un signal détectable qui prend part au processus fonctionnel d'intérêt, de sorte que le signal détecté renseigne sur la présence voire l'intensité de ce processus.

La structure moléculaire du traceur est modifiée de façon à y inclure un isotope radioactif que l'on appelle marqueur.

Les particules émises par le patient sont détectées à l'aide d'un dispositif externe, la localisation des lieux d'émission dans chaque voxel de l'image par des algorithmes de reconstruction tomographique.

La réalisation d'un examen par TEP repose donc sur quatre piliers : le radiotracer, le détecteur, la reconstruction tomographique et l'analyse des images (1).

#### 1.2. Radiotracer

##### 1.2.1. Isotope radioactif

Les radiotraceurs encore appelés radioéléments les plus souvent utilisés en TEP sont des isotopes radioactifs des éléments les plus répandus dans les tissus vivants. Il s'agit de l'oxygène 15, de l'azote 13, du carbone 11 et du fluor 18 (1).

Cet isotope radioactif est un émetteur de positon encore appelé positron qui représente l'antiparticule associée à l'électron. Il possède un surplus de charge positive dans le noyau (+1), la même masse et le même spin que l'électron possédant lui un surplus de charge négative (-1).

En raison de son excès de charge positive dans le noyau, l'isotope radioactif va se désintégrer par la voie  $\beta^+$ . Les noyaux des atomes sont le plus souvent instables et évoluent s'ils le peuvent vers des états d'énergie plus basse. Il existe trois modes principaux permettant cette évolution, la radioactivité alpha, bêta et gamma. La radioactivité alpha relève de l'interaction forte, la bêta de l'interaction faible et la gamma de l'électromagnétisme. Le noyau va diminuer en énergie et la différence entre l'énergie de départ et l'énergie finale va être éliminée par

l'extérieur. C'est ainsi que lors de la désintégration une ou plusieurs particules seront émises chargées d'emporter avec elles l'excès d'énergie.

Dans la désintégration alpha, la particule émise appelée alpha est un agglomérat de deux protons et deux neutrons. La particule alpha ( $\alpha$ ) est donc faite de 4 nucléons (protons, neutrons) et sa masse vaut l'équivalent de quatre fois la masse du proton et huit mille fois la masse de l'électron. Cette particule est donc particulièrement lourde. Les isotopes qui subissent cette désintégration se situent tous dans la région des masses élevées. La formule

générale de cette désintégration est la suivante :  ${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + \alpha$

X : radioélément père

A : nombre de nucléons

Z : nombre de protons

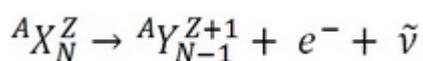
N : nombre de neutrons

Y : élément produit de la désintégration

$\alpha$  : particule alpha

Dans la désintégration bêta, celle concernant l'isotope radioactif utilisé en TEP, il existe en fait deux modes de désintégration : bêta moins et bêta plus.

La particule radioactive  $\beta^-$  est un électron et lors du processus de désintégration cet électron va s'associer de manière simultanée à l'émission d'un antineutrino qui n'a pas de charge et une très faible masse. De nombreux isotopes effectuent cette transition avec la transformation d'un neutron en proton associé à l'émission d'un électron (ou particule  $\beta^-$ ) et d'un antineutrino, le noyau résiduel comprend donc un neutron de moins et un proton de plus :



X : radioélément père

A : nombre de nucléons

Z : nombre de protons

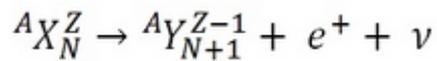
N : nombre de neutrons

Y : élément produit de la désintégration

$e^-$  : électron

$\tilde{\nu}$  : antineutrino

La désintégration  $\beta^+$  est symétrique de la  $\beta^-$  mais concerne des noyaux ayant un nombre trop élevé de protons, leur objectif étant de descendre en énergie pour se rapprocher de stabilité en transformant un proton en neutron. Cette désintégration aboutit à l'apparition d'un positon ou positron ou particule  $\beta^+$  (antiparticule de l'électron) et d'un neutrino. Le positon possède la même masse que l'électron (511 keV/c<sup>2</sup>) mais sa charge est opposée et est donc identique au proton. Le proton va devenir neutron et éliminer à faible coût sa charge électrique par une particule deux mille fois plus légère :



X : radioélément père

A : nombre de nucléons

Z : nombre de protons

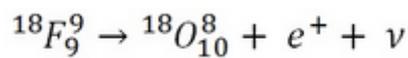
N : nombre de neutrons

Y : élément produit de la désintégration

$e^+$  : positon

$\nu$  : neutrino

Exemple avec le Fluor 18 :



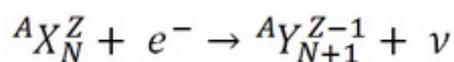
F : fluor

O : oxygène

$e^+$  : positon

$\nu$  : neutrino

Il existe une voie alternative à la désintégration  $\beta^+$  dont la neutralisation de la charge positive du proton passe par la capture d'un électron et le neutrino persiste dans la voie de sortie : la capture électronique (elle concerne 3% des cas de désintégration du Fluor 18) :



X : radioélément père

A : nombre de nucléons

Z : nombre de protons

N : nombre de neutrons

Y : élément produit de la désintégration

$e^-$  : électron

$\nu$  : neutrino

### 1.2.2. Radioactivité gamma

Le rayon gamma ( $\gamma$ ) est un photon, il peut être vu comme une onde électromagnétique dotée d'une fréquence ( $f$ ) et d'une longueur d'onde ( $\lambda$ ) ou comme une particule avec une énergie ( $E$ ) mais sans masse ni charge. Le rayon gamma est à la frontière avec le rayon X ayant une fréquence plus faible mais une longueur d'onde plus importante (figure 1).

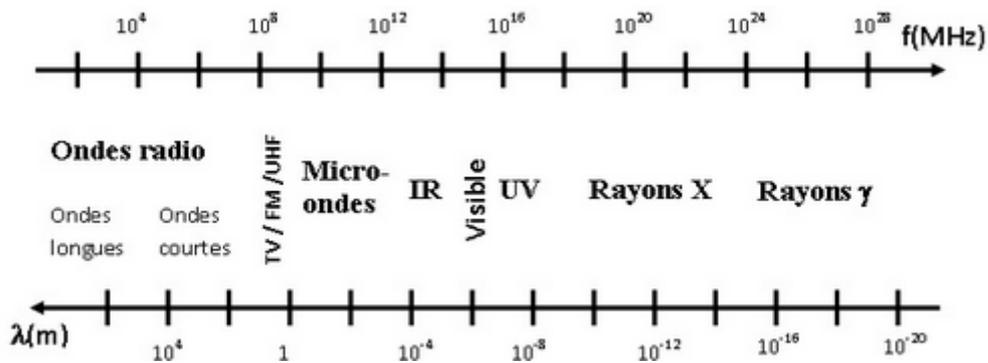


Figure 1 : échelle des ondes avec fréquence d'émission (MHz) et longueur (m).

Dans le mode de désintégration  $\beta^+$ , le positon ( $e^+$ ) va, après un faible parcours dans la matière, entrer en collision avec un électron ( $e^-$ ), ces deux particules vont s'annihiler ce qui va aboutir à la production simultanée de deux photons gamma de 511 kiloélectronvolts (keV). L'angle d'émission de ces photons forme une distribution de valeur moyenne de  $180^\circ$  (1).

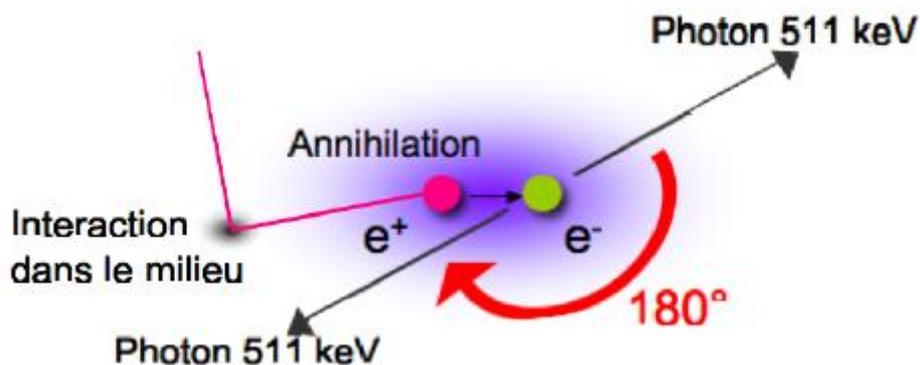


Figure 2 : désintégration  $\beta^+$  et phénomène d'annihilation.

$e^+$  : positon.

e<sup>-</sup> : électron.

### 1.2.3. Radiotraceurs utilisés en Médecine Nucléaire

Les principaux émetteurs de positons utilisés en médecine nucléaire sont l'oxygène 15 (<sup>15</sup>O) pour évaluer les débits sanguins locaux, le carbone 11 (<sup>11</sup>C) et l'azote 13 (<sup>13</sup>N) en cancérologie, le fluor 18 (<sup>18</sup>F) dans les pathologies inflammatoires, le gallium 68 (<sup>68</sup>Ga) dans les tumeurs neuroendocrines, le rubidium 82 (<sup>82</sup>Rb) pour évaluer la perfusion myocardique (1).

Ces émetteurs de positons sont produits par bombardement de particules chargées sur une cible dans un accélérateur de particule (cyclotron) ou par des générateurs de radioisotopes. Le radioisotope père produit par désintégration un radioisotope fils que l'on utilise pour le marquage. L'émetteur de positon va avoir une demi-vie courte ce qui permet une radioprotection plus simple mais impose un délai entre la production de celui-ci et son utilisation chez le patient le plus rapide possible (1). La radioactivité émanant du patient décroît donc rapidement et permettant sa sortie quelques heures après l'examen (Tableau 1).

Isotope	Demi-vie (min)	Energie maximale du positon (MeV)	Production
<sup>11</sup> C	20,3	0,96	cyclotron
<sup>13</sup> N	9,97	1,19	cyclotron
<sup>15</sup> O	2,03	1,70	cyclotron
<sup>18</sup> F	109,8	0,64	cyclotron
<sup>68</sup> Ga	67,8	1,89	générateur
<sup>82</sup> Rb	1,26	3,15	générateur

Tableau 1 : isotopes utilisés en Médecine Nucléaire.

### 1.2.4. Le 18-fluoro-deoxyglucose (18F-FDG)

Le fluoro-déoxyglucose marqué au fluor 18 ou <sup>18</sup>F-FDG est le traceur le plus utilisé en TEP.

Le <sup>18</sup>F-FDG franchit la membrane cellulaire par diffusion grâce à un transporteur, il est ensuite phosphorylé en 18F-FDG-6-phosphate (<sup>18</sup>F-FDG-6-P) par l'hexokinase. Contrairement au glucose-6-phosphate, le <sup>18</sup>F-FDG-6-P ne peut pas servir de substrat à la glucose-6-phosphate isomérase et donc n'est pas impliqué dans les étapes suivantes de la glycolyse ou de la néoglucogenèse (1). L'accumulation du <sup>18</sup>F-FDG-6-P dans la cellule est donc le reflet de la captation de glucose et de l'activation du métabolisme glucidique (figure 3).

Le  $^{18}\text{F}$  se désintègre par la suite en  $^{18}\text{O}$  qui va se lier avec un ion  $\text{H}^+$  pouvant être métabolisé par la suite par la cellule et donc être éliminé. L'accumulation du  $^{18}\text{F}$ -FDG dans la cellule se fait de manière proportionnelle à la consommation de glucose (2–4).

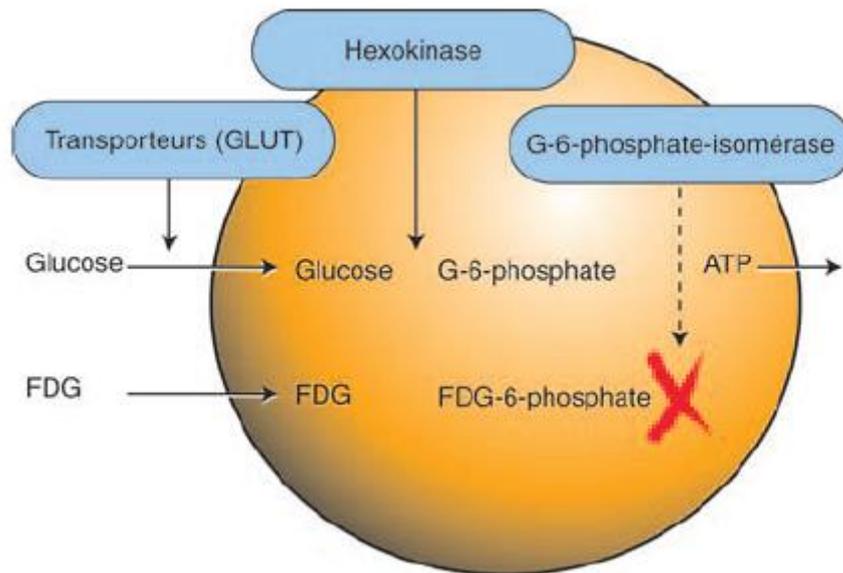


Figure 3 : métabolisme cellulaire du glucose.

Le  $^{18}\text{F}$  utilisé pour marquer le deoxyglucose est un noyau instable, émettant des positons qui perdent leur énergie cinétique sur une très faible distance de l'ordre du millimètre, et en fin de parcours s'associent à un électron pour s'annihiler et former deux photons de 511 keV émis de façon synchrone et de direction opposées (figure 4). L'imagerie par TEP au  $^{18}\text{F}$ -FDG permet de mettre en évidence le métabolisme glucidique des cellules fortement consommatrices de glucose : cellules cérébrales, tumorales ; cellules soumises à un processus inflammatoire, infectieux ; cellules musculaires en cours d'activation, cellules rénales et vésicale (élimination). La détection de ces photons nécessite des caméras dédiées : caméra TEP.

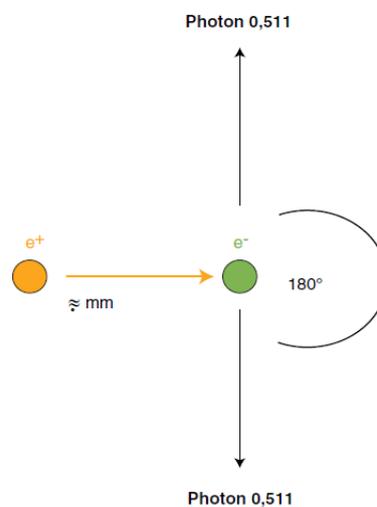


Figure 4 : émission de deux photons de 511 keV.

### 1.3. Détection et acquisition

L'imagerie de la distribution de l'émetteur de positons est rendue possible par l'application combinée de la tomographie d'émission (reconstruction d'images) et les principes de détection en coïncidence des émetteurs de positons.

Le détecteur en TEP est formé de cristaux disposés en couronnes de 80 à 90 cm de diamètre. Le tomographe TEP est constitué de dizaines d'anneaux de détection en série et couvre un champ de vue d'environ 20 cm (figure 5). Les anneaux sont constitués de cristaux scintillants permettant d'arrêter les photons de 511 keV(1).

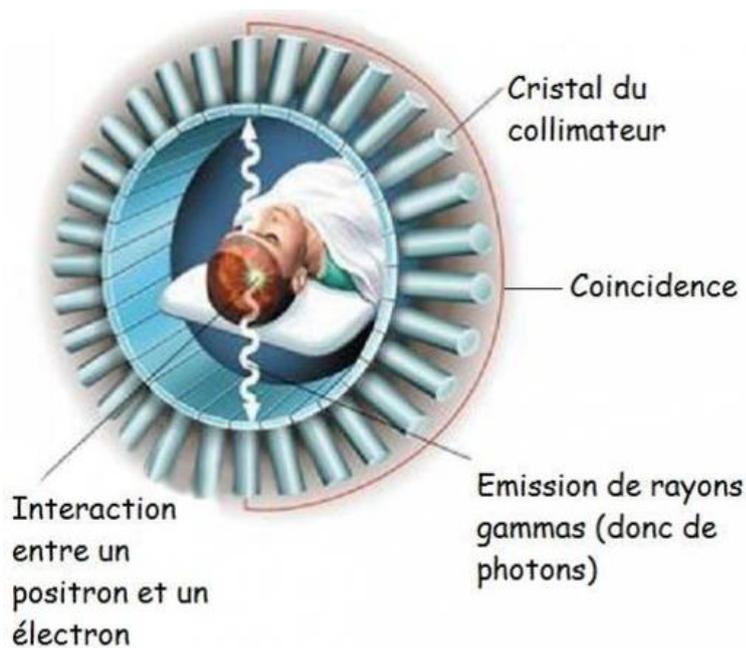


Figure 5 : détecteur en TEP.

Les photons vont interagir avec les électrons périphériques du milieu. Il existe trois types d'interactions que peuvent subir les photons : photoélectrique, diffusion Compton, diffusion Rayleigh. L'effet photoélectrique consiste à la transmission de toute l'énergie du photon à l'électron sous forme d'énergie cinétique. Lorsqu'une partie simplement de cette énergie est transmise à l'électron et l'autre partie est diffusée sous la forme d'un photon d'énergie plus faible on parle de diffusion Compton. Enfin la diffusion des photons dans la matière sans perte d'énergie s'appelle la diffusion Rayleigh (figure 6).

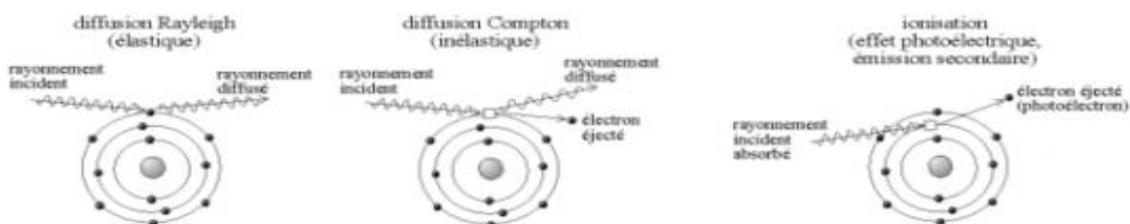


Figure 6 : interactions avec les photons.

Ces photons vont interagir dans les cristaux à scintillation en majorité par effet photoélectrique puis être collectés par des tubes photomultiplicateurs et seront convertis en signal électrique amplifié. Le circuit de positionnement va permettre de détecter le lieu de l'interaction dans le réseau des cristaux. La détection des photons émis par coïncidence se fait grâce à un circuit spécifique discriminant les interactions ayant lieu dans une fenêtre temporelle de 5 à 12 nanosecondes, ceci variant selon la machine utilisée. Il existe différents types de cristaux utilisés selon les constructeurs qui varient selon leur densité, temps de réponse, nombre moyen de photons lumineux créés par photon de 511 keV, coefficient d'atténuation.

Il existe deux modes d'acquisition, le mode 2D dans lequel les cristaux sont séparés par des septas en tungstène qui permettent de limiter les rayonnements diffusés et le mode 3D dans lequel tous les événements sont pris en compte et donc la sensibilité augmente, l'inconvénient étant la non-atténuation du rayonnement diffusé pouvant altérer la qualité des images (figure 7).

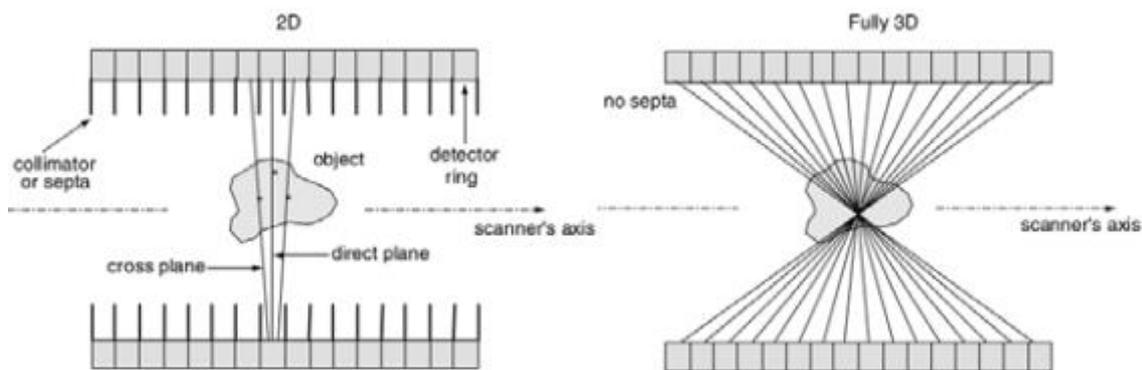


Figure 7 : modes d'acquisition en TEP.

## 1.4. La quantification

L'analyse des images obtenues par la TEP est qualitative et quantitative.

L'évaluation quantitative des images repose sur le « standardized uptake value » (SUV) qui est un indice estimant de manière semi-quantitative l'accumulation de traceur au sein d'une lésion ou structure anatomique. Il a été défini initialement pour n'importe quel traceur (5). C'est le rapport de la concentration moyenne de radiotracer dans une région [ $^{18}\text{F}$ -FDG] sur l'activité totale injectée au moment de l'acquisition  $A_{totale}(t_{acq})$ , elle-même normalisée par le volume  $V$  du patient (équation). Le SUV est donc sans unité. En considérant que la masse volumique du patient est celle de l'eau ( $1 \text{ g} = 1 \text{ cm}^3$ ), la valeur du volume en mL est la même que celle de la masse en grammes. On utilise le plus souvent le poids du patient pour réaliser

cette normalisation. Si le traceur était uniformément réparti dans l'organisme, le SUV serait égal à 1 dans tout l'organisme du patient.

Equation :

$$SUV = \frac{[^{18}F - FDG]}{\frac{A_{totale}(t_{acq})}{V}}$$

La TEP permet grâce à cet indice une analyse semi-quantitative de l'activité métabolique d'une lésion, il permet également d'assurer le suivi d'une lésion hypermétabolique.

## 1.5. Couplage TEP-TDM

Des appareils couplant TEP et tomодensitométrie (TDM) encore appelés machines hybrides permettent de fusionner deux types d'images (6).

L'imagerie par TEP seule ne permet parfois pas de localiser à elle seule un foyer hyperfixant, le couplage à la TDM permet une localisation anatomique plus précise des lésions hyperfixantes.

Il existe deux méthodes de couplage TEP-TDM, la première étant la fusion a posteriori qui pose plusieurs problèmes notamment celui des difficultés de mise en correspondance des deux jeux d'image en raison des mouvements du patient et de la durée d'acquisition des images qui est très longue. La seconde méthode est l'acquisition séquentielle des images en un seul positionnement du patient mais à des temps rapprochés, sur un appareil hybride (Figure 8 et 9).

Il existe plusieurs avantages au couplage TEP-TDM :

- La correction d'atténuation : permet de corriger la dégradation du contenu informatif lié à la variation d'atténuation des rayonnements en fonction des organes traversés, ceci permettant une amélioration du contenu informatif de l'image et s'avère nécessaire pour la quantification des concentrations du traceur (suivi thérapeutique). La mesure de transmission permettant la correction est réalisée par la source à rayons X du TDM. L'acquisition par un TDM faible dose étant moins irradiante qu'un TDM classique à visée diagnostique.
- La localisation des lésions avec un appareil hybride : position identique du patient, néanmoins la problématique étant celle du temps d'acquisition de 15 à 30 minutes empêchant la réalisation en apnée ou fin d'inspiration, le remplissage de la vessie et le positionnement des organes limitent également la précision de couplage des images. Il existe des logiciels de recalage permettant d'améliorer les recalages suboptimaux dus aux mouvements du patient ou aux organes.
- Meilleure définition du volume cible en radiothérapie.

- Aide aux procédures interventionnelles.



Figure 8 : machine hybride TEP + TDM.

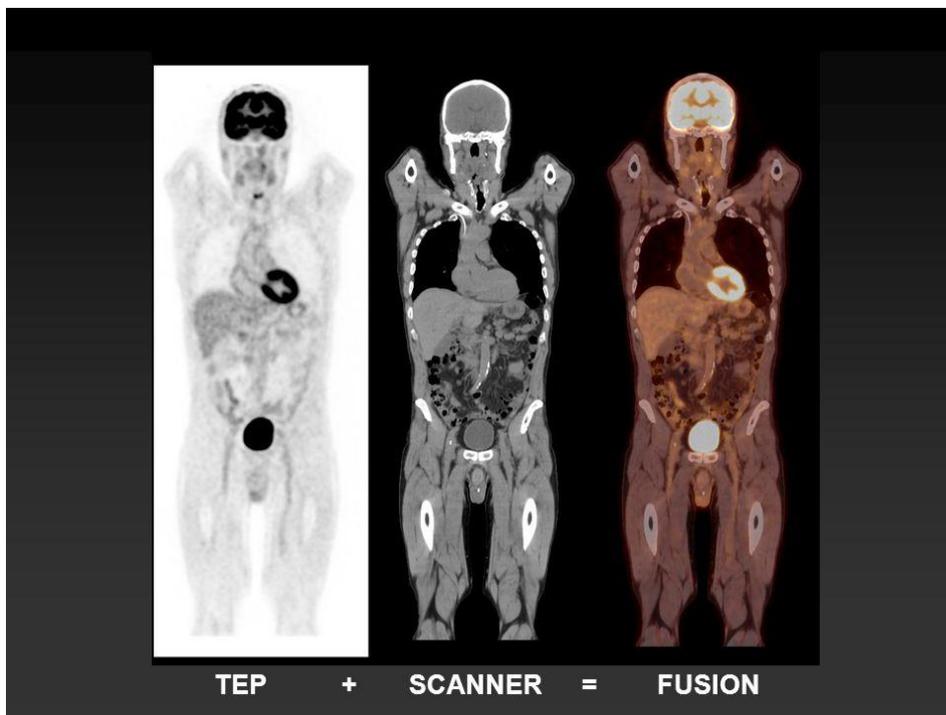


Figure 9 : images fusionnées de TEP et SCANNER.

## 1.6. Irradiation

L'irradiation délivrée par un examen par TEP-TDM est de deux ordres, celle délivrée par l'injection de  $^{18}\text{F}$ -FDG et celle délivrée par le TDM de repérage le plus souvent en « low-dose » (6).

La dose d'irradiation liée au  $^{18}\text{F}$ -FDG est fonction de l'activité injectée, elle-même fonction du poids du patient. Elle varie de 180 à 300 MBq et pour 300 MBq la dose efficace reçue sera de 5.7 mSv, cette dose variant avec l'âge de l'individu.

La dose d'irradiation liée au TDM « low-dose » est de l'ordre de 5 à 10 mSv (dose efficace) et pour un TDM « classique » de 10 à 15 mSv.

La dose efficace pour un TEP-TDM oscille donc entre 10 à 20 mSv, sachant que la limite d'exposition annuelle pour le public en-dehors de l'exposition médicale et naturelle est fixée à 1mSv par an. Les limites autorisées pour les travailleurs de Médecine Nucléaire sont de 6 à 20 mSv par an selon la catégorie.

L'irradiation naturelle moyenne en France est de l'ordre de 2.4 mSv par an (1). Les autres examens radiologiques peuvent également atteindre 20 mSv selon la localisation :

Scanner thoracique 8 mSv.

Scanner thoracique avec et sans produit de contraste 20 mSv.

Scanner de l'abdomen ou pelvis 10 mSv.

Scanner de l'abdomen avec et sans produit de contraste 20 mSv.

Scintigraphie osseuse 4 mSv.

Mammographie 1.3 mSv.

## 2. Indications de la TEP en Rhumatologie

Toutes spécialités confondues, la TEP est un examen prescrit de manière fréquente puisque selon une enquête nationale réalisée en 2016 on estime à 310 000 le nombre de TEP prescrites en France en 2013 et ce chiffre est croissant puisqu'il était de 381 318 en 2015 dont 94% utilisant comme radiotracteur du  $^{18}\text{F}$ -FDG (figure 10). Le nombre de TEP prescrites a augmenté de 250% entre 2009 et 2016 et présente une croissance annuelle de 9% depuis 2013 (7).

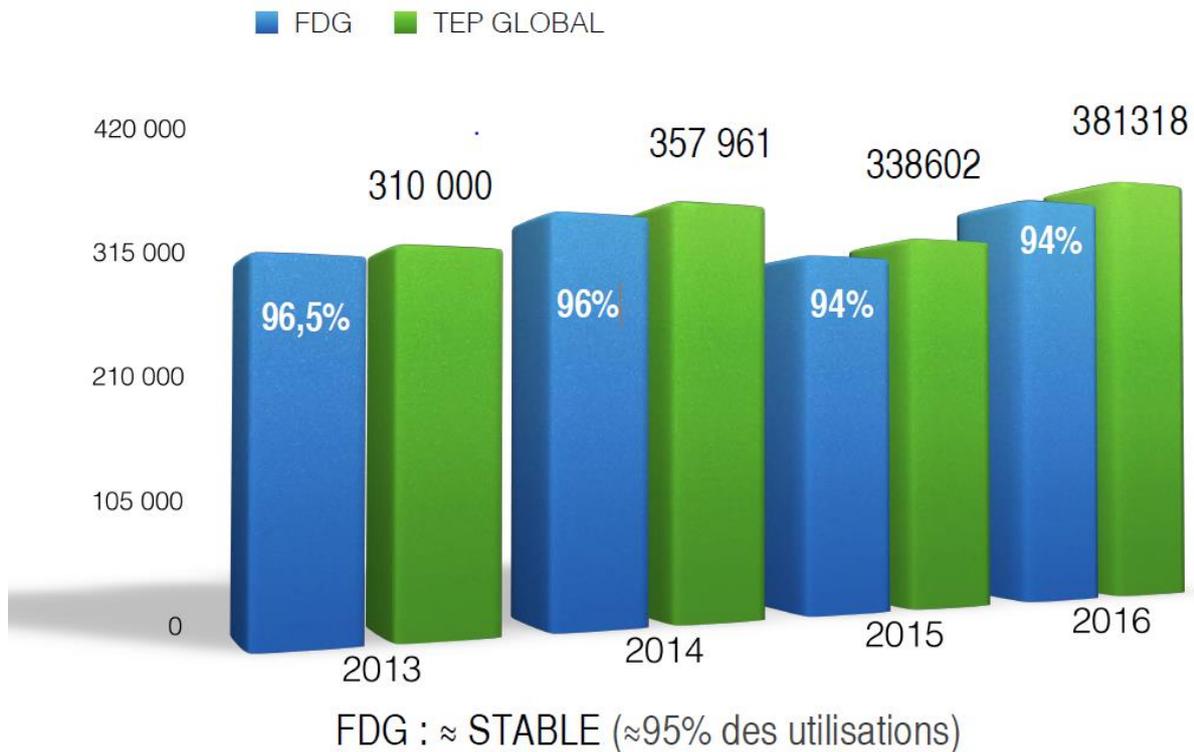


Figure 10 : nombre de TEP prescrites par an en France.

Le CHU de Toulouse s'est doté d'un TEP-TDM au centre TEP de Purpan, il existe également un autre TEP à l'Institut Universitaire du Cancer de Toulouse. Le TEP du CHU de Purpan est un Siemens Biograph6 Somatom qui a été mis en service le 21/07/2008.

Le coût d'un TEP-TDM comprend la cotation CCAM de l'acte (ZZQL016 = 89,54€) associée à un forfait technique dont le montant varie en fonction de l'amortissement de l'appareil (1000€ pour les 1000 premiers examens puis 550€). Le **coût moyen d'un TEP-TDM** est de **839,54€**.

Selon le dernier rapport d'activité du CHU de Toulouse le nombre de TEP prescrit en 2016 a été de 3985 (figure 11), ceci prenant en compte les deux machines et représente 20% de l'activité totale de la Médecine Nucléaire (8).

IMAGERIE	
IRM (nombre de patients)	28107
Scanners (nombre de patients)	65201
Petscan (nombre de patients)	3985

- **Médecine nucléaire (hors TEP) :**
  - 13710 patients
  - 20709 actes
- **Imagerie de coupe**
  - Scanner : 65133
  - IRM : 27894
  - TEP : 3985

Figure 11 : rapport d'activité 2016 en Imagerie Médicale au CHU de Toulouse.

La Rhumatologie est une spécialité transversale qui s'intéresse à la prise en charge des pathologies articulaires périphériques et rachidiennes inflammatoires, dysimmunitaires, microcristallines infectieuses, tumorales ou dégénératives, des pathologies osseuses bénignes ou malignes, des pathologies musculaires et abarticulaires. Les affections rhumatologiques nécessitent fréquemment des hospitalisations au sein d'un service de rhumatologie hospitalier ou hospitalo-universitaire.

Le centre de Rhumatologie du CHU de Toulouse Purpan comporte des secteurs d'hospitalisation traditionnelle, de semaine et de jour, dédiés à la prise en charge diagnostique et thérapeutique des affections rhumatologiques. Sur la période allant de mars 2009 à mai 2017, 408 TEP ont été demandées à visée diagnostique chez des patients hospitalisés au sein du centre de Rhumatologie, essentiellement dans le cadre de pathologies inflammatoires, tumorales et infectieuses.

### **3. Objectif général du travail de thèse**

Les TEP étant prescrites de manière fréquente en Rhumatologie nous avons évalué la contribution diagnostique de cet examen complémentaire dans le cadre de la prise en charge des patients hospitalisés au sein du centre de Rhumatologie du CHU de Toulouse.

## Matériel et Méthodes

### Type d'étude

Nous avons réalisé une étude rétrospective des motifs de demande, des résultats et de la contribution diagnostique des TEP-TDM prescrites entre le 31 mars 2009 et le 10 mai 2017, dans le centre de Rhumatologie du CHU de Toulouse.

### Critères d'inclusion

Nos critères d'inclusion étaient les suivants :

- Patients hospitalisés en Rhumatologie : hospitalisation traditionnelle, de semaine ou de jour, justifiant une demande de TEP.
- TEP au <sup>18</sup>F-FDG réalisée au centre TEP de Purpan entre le 31/03/2009 (date du regroupement des services de Rhumatologie de Rangueil et de Purpan sur le site de Purpan) et le 10/05/2017.
- Prise en compte de la première TEP en cas de TEP multiples.

Nos critères d'exclusion étaient les suivants :

- TEP prescrite dans le cadre d'une consultation de Rhumatologie.
- TEP réalisée avec un autre radiotracer que le <sup>18</sup>F-FDG.
- TEP réalisées avant le 31/03/2009 et après le 10/05/2017.

## Recueil des données

### 3.5. Patients

La liste des patients ayant bénéficié d'une TEP entre le 31/03/2009 et le 10/05/2017 au CHU de Toulouse dans le service de rhumatologie nous a été fournie par Mme Muriel PELISSIER (Chef de projet Domaine Imagerie : DSIO Service applications patients) et par le Dr Hélène Derumeaux-Burel médecin DIM référent au pôle neurosciences.

Le recueil des données concernant les patients a été réalisé par l'analyse des dossiers médicaux informatiques (logiciels ORBIS®) pour les patients ayant bénéficié de l'examen par TEP depuis 2010 ou par l'analyse des dossiers médicaux informatique (FUSION®) ou papier pour les patients ayant bénéficié de l'examen par TEP en 2009 (15 patients).

Les **données démographiques** des patients qui ont été recueillies étaient les suivantes :

- Nom
- Prénom
- Sexe
- Date de naissance

La date de début du/des symptôme(s) rhumatologiques motivant la TEP a été recherché par l'intermédiaire des comptes rendus disponibles sur le logiciel ORBIS° ou FUSION° ou le DMP.

Le recueil des données permettant d'établir le **diagnostic ou symptôme rhumatologique (DSR)** que présentait le patient avant la réalisation de la TEP a principalement été réalisé par l'analyse du dossier informatisé du patient sur ORBIS® ou FUSION® ou du dossier médical patient (DMP) pour les patients ayant eu une TEP en 2009 et accessoirement par l'analyse du motif de la demande de la TEP.

Les DSR ont été regroupés en 10 catégories (liste n°1) préalablement définies par les 2 évaluateurs (DG & ArC). Les patients ont été classés dans une ou deux catégories de DSR indépendamment par les 2 évaluateurs. Lorsque les patients étaient classés de façon discordante par les 2 évaluateurs, le classement final était réalisé après relecture conjointe des données issues du dossier médical informatisé et/ou du dossier papier des patients.

Liste n°1 : catégories de diagnostic ou symptôme rhumatologique (DSR)

- Pseudopolyarthrite rhizomélique (DSR-PPR) lorsque le patient était atteint d'une PPR ou d'algies rhizoméliques d'horaire inflammatoire.
- Rhumatismes inflammatoires périphériques (DSR-RIP) lorsque le patient était atteint d'un rhumatisme inflammatoire périphérique ou de manifestations ostéoarticulaires inflammatoires touchant les membres.
- Rhumatismes inflammatoires axiaux (DSR-RIA) lorsque le patient était atteint d'une spondyloarthrite axiale ou de rachialgie d'horaire inflammatoire.
- Rhumatismes infectieux (DSR-RINF) lorsqu'il s'agissait d'une atteinte ostéoarticulaire d'origine infectieuse, notamment les spondylodiscites, arthrite ou ostéomyélite d'origine septique.
- Pathologies osseuses malignes (DSR-POM) lorsqu'il s'agissait d'une tumeur osseuse maligne primitive ou secondaire, d'un plasmocytome, d'un myélome ou d'un lymphome osseux.
- Pathologies osseuses bénignes (DSR-POB) lorsqu'il s'agissait d'une tumeur osseuse bénigne, d'une fracture ostéoporotique ou d'une dysplasie fibreuse.
- Pathologies musculaires (DSR-PM) lorsqu'il s'agissait d'une myopathie inflammatoire (polymyosite, dermatomyosite) ou de symptômes musculaires à type de faiblesse ou de myalgies.
- Vascularites des gros vaisseaux (DSR-VGV) lorsqu'il s'agissait d'une maladie de Horton, de Takayasu ou d'une vascularite inclassée des gros vaisseaux.
- Connectivites ou vascularites des petits vaisseaux (DSR-CVPV) lorsqu'il s'agissait d'une maladie systémique non incluse dans les RIP ou les RIA ou d'une vascularite des petits vaisseaux (granulomatose avec polyangéite (Wegener) ou granulomatose éosinophilique avec polyangéite (Churg et Strauss)).
- Autres (DSR-Autres) : lorsqu'il s'agissait de pathologies ou de symptômes ne pouvant pas être classé dans les précédentes catégories. Il s'agissait notamment de patients atteints de granulomatoses, de pathologies du métabolisme phosphocalcique, d'amyloses, de mastocytoses ou de neurofibromatoses.

Le recueil des données concernant le **diagnostic ou symptôme non rhumatologique (DSNR)** que présentait le patient avant la réalisation de la TEP a principalement été réalisé par l'analyse du dossier informatisé du patient sur ORBIS® ou FUSION® ou du dossier médical patient (DMP) pour les patients ayant eu une TEP en 2009 et accessoirement par l'analyse du motif de la demande de la TEP. Un DSNR a été attribué au patient lorsque sa présence pouvait influencer les résultats de l'examen par TEP, sans qu'il soit classé en DSR. Il ne concerne donc pas l'ensemble des patients.

Les DSNR ont regroupés en 10 catégories (liste n°2) préalablement définies par les 2 évaluateurs. Les patients ont été classés dans une ou deux catégories de DSNR indépendamment par les 2 évaluateurs. Lorsque les patients étaient classés de façon discordante par les 2 évaluateurs, le classement final était réalisé après relecture conjointe des données issues du dossier médical informatisé et/ou du dossier papier des patients.

Liste n°2 : catégories de diagnostic ou symptôme non rhumatologique (DSNR)

- Signes généraux et syndromes inflammatoires biologiques (DSNR-SGSIB) chez les patients qui présentaient une altération de l'état général (fièvre, amaigrissement) ou un syndrome inflammatoire biologique.
- Affections hématologiques (DSNR-HEM) chez les patients qui présentaient une hémopathie bénigne ou maligne ou des adénopathies.
- Affections pulmonaires (DSNR-PULM) chez les patients qui présentaient une pathologie ou un symptôme pulmonaire non tumoral et non infectieux.
- Affections digestives (DSNR-DIG) chez les patients qui présentaient une pathologie ou un symptôme digestif non tumoral et non infectieux.
- Affections dermatologiques (DSNR-DERM) chez les patients qui présentaient une pathologie ou un symptôme dermatologique non tumoral et non infectieux.
- Affections endocriniennes (DSNR-ENDOC) chez les patients qui présentaient une pathologie ou un symptôme endocrinien non tumoral, en premier lieu une dysthyroïdie.
- Affections neurologiques (DSNR-NEURO) chez les patients qui présentaient une pathologie ou un symptôme neurologique non tumoral et non infectieux.
- Affections cardiovasculaires (DSNR-CV) chez les patients qui présentaient une pathologie ou un symptôme cardiovasculaire.
- Affections tumorales (DSNR-TUM) chez les patients qui présentaient une pathologie tumorale solide maligne.
- Maladies infectieuses (DSNR-INF) chez les patients qui présentaient une pathologie infectieuse.

### **3.6. Tomographie par émission de positons (TEP)**

#### **3.6.1 Réalisation de la TEP et extraction des données**

Les TEP ont été réalisées au Centre TEP du CHU de Toulouse Purpan pour l'ensemble des patients recrutés. Toutes les TEP réalisées ont été faites sur un appareil hybride couplant un TEP et une TDM.

Le recueil des données concernant l'examen a été établi à partir des comptes rendus retrouvés sur le logiciel d'imagerie en ligne McKesson Enterprise Image®, mais également lorsqu'ils étaient disponibles sur le logiciel ORBIS®.

Les données extraites concernant l'examen par TEP étaient les suivantes :

- Date de réalisation de la première TEP et des TEP ultérieures, prescrites en rhumatologie.
- Utilisation du radiotracteur <sup>18</sup>F-FDG.
- **Motif de demande.**
- **Résultat.**
- Conclusion de l'examen.
- Validation du compte rendu de l'examen par un médecin nucléaire.

### 3.6.2. Catégorisation des motifs de demande

Le recueil des données concernant les **motifs de demande (MD)** de l'examen par TEP a été réalisé par l'analyse du compte rendu numérisé de la TEP disponible sur le logiciel McKesson Enterprise Image® grâce à l'application ECRV permettant la visualisation des images médicales mais également des comptes rendus d'imagerie sur la base de données du PACS (système d'archivage et de transmission d'images).

Les motifs de demande (MD) ont été regroupés en 9 catégories (liste n°3) préalablement définies par les 2 évaluateurs. Les patients ont été classés dans une ou deux catégories de MD indépendamment par les 2 évaluateurs. Lorsque les patients étaient classés de façon discordante par les 2 évaluateurs, le classement final était réalisé après analyse conjointe du compte rendu numérisé de la TEP.

#### Liste n°3 : catégories de motifs de demande (MD) de la TEP

- Vasculite gros vaisseaux (MD-VGV) lorsque la demande concernait l'exploration d'une maladie de Horton, de Takayasu ou d'une vasculite inclassée des gros vaisseaux.
- Pseudo-polyarthrite rhizomélique (MD-PPR) lorsque la demande concernait l'exploration d'une pseudo-polyarthrite rhizomélique ou d'algies rhizoméliques à caractère inflammatoire.
- Néoplasie solide (MD-NS) lorsque la demande concernait l'exploration d'une néoplasie solide ou une recherche de syndrome paranéoplasique.
- Hémopathie maligne (MD-HM) lorsque la demande concernait l'exploration d'un plasmocytome, d'un myélome ou d'un lymphome.
- Pathologies infectieuses (MD-INFECT) lorsque la demande concernait l'exploration d'une pathologie infectieuse quel que soit sa localisation ou la nature de l'agent infectieux.

- Signes généraux et syndrome inflammatoire biologique (MD-SGSIB) lorsque la demande concernait l'exploration de signes généraux ou d'un syndrome inflammatoire biologique.
- Rhumatismes inflammatoires, connectivites, vascularites et granulomatoses (MD-RI) lorsque la demande concernait l'exploration d'un rhumatisme inflammatoire, d'une connective, d'une vascularite des petits vaisseaux ou d'une de granulomatose.
- Pathologies osseuses bénignes (MD-POB) lorsque la demande concernait l'exploration d'une tumeur osseuse bénigne, d'une fracture ostéoporotique, d'une dysplasie fibreuse ou d'une anomalie métabolisme du métabolisme phosphocalcique.
- Autres (MD-Autres) lorsqu'il s'agissait de pathologies ou de symptômes ne pouvant pas être classés dans les précédentes catégories.

### 3.6.3. Catégorisation des résultats

#### Caractère contributif ou non contributif vis à vis du motif de la demande (MD)

**Le caractère contributif de l'examen par TEP vis à vis du motif de la demande (MD)** a été retenu de manière indépendante par les deux évaluateurs après analyse du compte rendu numérisé de la TEP.

Nous avons considéré que l'examen par TEP était contributif au motif de la demande lorsqu'il mettait en évidence la présence d'un ou plusieurs hypermétabolismes dont l'intensité et la topographie :

- contribuaient directement au diagnostic en rapport avec le motif de la demande,
- conduisaient à la réalisation d'examens complémentaires contribuant au diagnostic en rapport avec le motif de la demande.

Nous avons considéré comme non contributifs les examens par TEP qui ne mettaient en évidence aucun hypermétabolisme ou qui mettaient en évidence la présence d'un ou plusieurs hypermétabolismes dont l'intensité et la topographie :

- étaient considérés comme physiologiques,
- étaient considérés comme non physiologiques, mais sans rapport avec le motif de la demande et sans autre contribution diagnostique (**classés dans les anomalies de découverte fortuite {ADF}**).

Dans les cas de discordance entre les deux évaluateurs, l'attribution finale du caractère contributif au motif de la demande a été réalisée après relecture conjointe des données issues du compte rendu de l'examen, au vu des données issues du dossier médical informatisé et/ou du dossier papier des patients.

#### Caractère contributif ou non contributif vis à vis du diagnostic ou symptôme rhumatologique (DSR)

Le caractère contributif de l'examen par TEP **vis à vis du diagnostic ou symptôme rhumatologique (DSR)** a été retenu de manière indépendante par les deux évaluateurs après analyse du compte rendu numérisé de la TEP.

Nous avons considéré que l'examen par TEP était contributif au diagnostic ou symptôme rhumatologique lorsqu'il mettait en évidence la présence d'un ou plusieurs hypermétabolismes dont l'intensité et la topographie articulaire, juxta-articulaire, osseuse ou musculaire étaient en rapport avec le diagnostic ou le symptôme rhumatologique.

Nous avons considéré comme non contributifs les examens par TEP qui ne mettaient en évidence aucun hypermétabolisme ou qui mettaient en évidence la présence d'un ou plusieurs hypermétabolismes dont l'intensité et la topographie articulaire, juxta-articulaire, osseuse ou musculaire :

- étaient considérés comme physiologiques,
- étaient considérés comme non physiologiques, mais sans rapport avec le diagnostic ou le symptôme rhumatologique et sans autre contribution diagnostique (**classés en tant qu'anomalies de découverte fortuite ADF**).

Dans les cas de discordance entre les deux évaluateurs, l'attribution finale du caractère contributif au diagnostic ou symptôme rhumatologique a été réalisée après relecture conjointe des données issues du compte rendu de l'examen, au vu des données issues du dossier médical informatisé et/ou du dossier papier des patients.

#### **Anomalies de découverte fortuite (ADF)**

Les hypermétabolismes dont l'intensité et la topographie considérées comme non physiologiques, mais sans rapport avec le motif de la demande, le diagnostic ou le symptôme rhumatologique, et sans autre contribution diagnostique ont été classés comme des anomalies de découverte fortuite (ADF).

## **4. Critères de jugement**

### **4.5. Principal**

Notre critère de jugement principal était l'évaluation du **caractère contributif de l'examen par TEP vis à vis du motif de la demande (MD)**.

### **4.6. Secondaires**

Nos critères de jugement secondaires étaient :

- 1) L'évaluation du **caractère contributif de l'examen par TEP au diagnostic ou symptôme rhumatologique (DSR)**

2) La description de la **distribution des anomalies de découverte fortuite (ADF)**

## 5. Analyses statistiques

Le recueil des variables qualitatives et quantitatives a fait appel au logiciel Excel 2016®.

La normalité de la distribution des variables quantitatives continues a été analysée grâce au test de Shapiro-Wilk.

Les variables quantitatives continues ayant une distribution normale sont décrites avec leur moyenne  $\pm$  écart-type (ÉT), les variables quantitatives ayant une distribution non normale sont décrites avec leur médiane  $\pm$  écart-type intervalle interquartile (IIQ).

Les comparaisons de pourcentages ont été effectuées grâce à un  $\chi^2$  (ou un test de Fisher exact lorsqu'un effectif est inférieur à 5).

Le seuil de significativité choisi pour l'ensemble des analyses statistiques a été de 0,05.

Logiciel utilisé : Stata/IC 12.1, College Station, Texas 77845, USA®.

## Résultats

### 1. Description des caractéristiques des patients

Noter travail concerne **345 patients ayant bénéficié d'un examen par TEP prescrit en rhumatologie entre le 31 mars 2009 et le 10 mai 2017**.

Parmi ces 345 patients, 200 (58%) étaient des femmes et 145 (42%) des hommes.

L'âge médian (IIQ) des patients est de 62,7 (51,7 – 72,6) ans.

Le délai moyen entre l'apparition des symptômes motivant la TEP et la réalisation de l'examen (ÉT) est de 5.6 mois (2.4-12.6).

#### **Distribution des diagnostics ou symptômes rhumatologiques (DSR) (tableau 2 et figure 12)**

La catégorie de DSR la plus représentée concerne les patients atteints de rhumatismes inflammatoires périphériques (DSR-RIP) à hauteur de 39.83% (137/345) et la moins représentée concerne les patients atteints de pathologies osseuses bénignes (DSR-POB) à hauteur de 1,74% (6/345).

<b>Classification du diagnostic ou symptôme rhumatologique (DSR)</b>	<b>N (%)</b>
<b>Tous, N (%)</b>	<b>345 (100)</b>
RI périphériques (DSR-RIP)	137 (39.83)
Pathologies osseuse malignes (DSR-POM)	63 (18.31)
Pseudopolyarthrite rhizomélique (DSR-PPR)	36 (10.47)
RI axiaux (DSR-RIA)	34 (9.88)
Autres (DSR-Autres)	32 (9.30)
Pathologies musculaires (DSR-PM)	23 (6.69)
Vascularites gros vaisseaux (DSR-VGV)	22 (6.40)
Connectivites, vascularites petits vaisseaux (DSR-CVPV)	18 (5.23)
Rhumatismes infectieux (DSR-RINF)	8 (2.33)
Pathologies osseuses bénignes (DSR-POB)	6 (1.74)

Tableau 2 : distribution des diagnostics ou symptômes rhumatologiques du plus fréquent au moins fréquent.

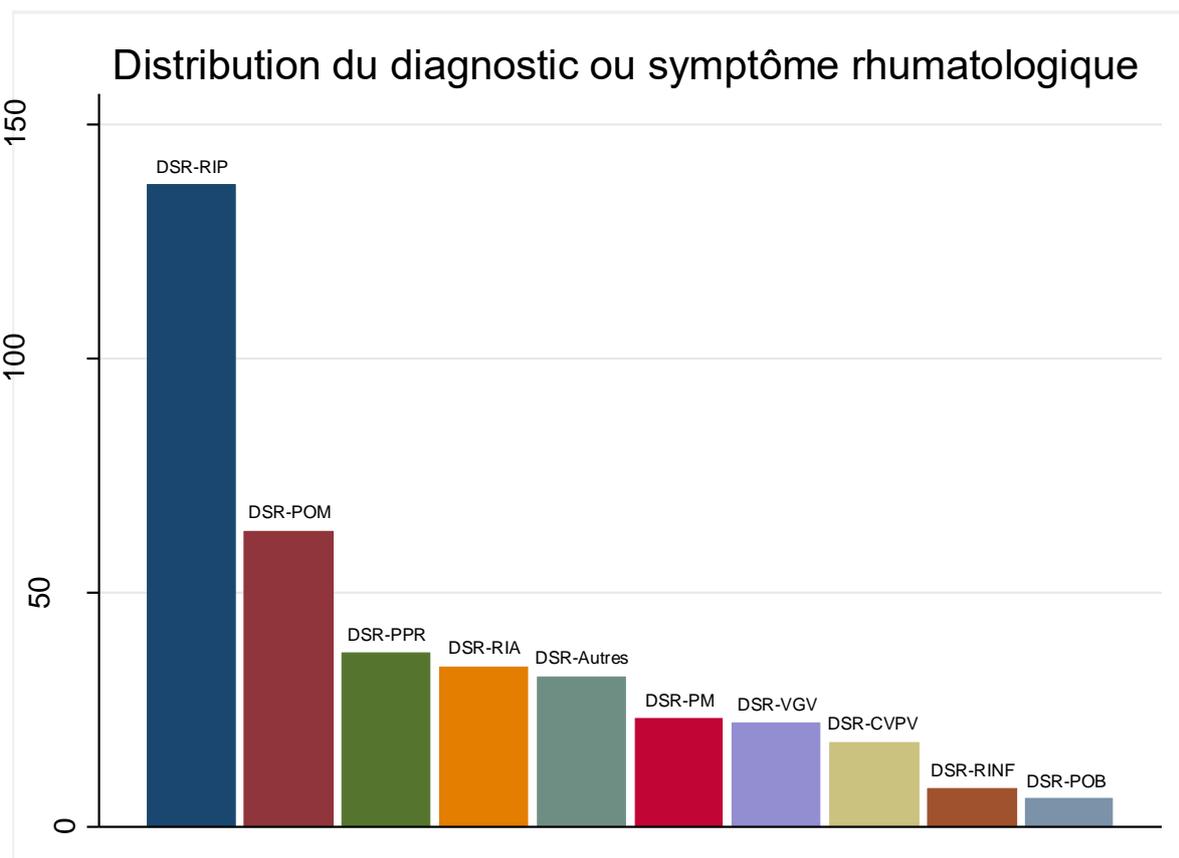


Figure 12 : distribution des diagnostics ou symptômes rhumatologiques du plus fréquent au moins fréquent.

*DSR-RIP = rhumatismes inflammatoires périphériques, DSR-POM = pathologies osseuse malignes, DSR-PPR = pseudo-polyarthrite rhizomélique, DSR-RIA = rhumatismes inflammatoires axiaux, DSR-Autres = autres, DSR-PM = pathologies musculaires, DSR-VGV = vascularites des gros vaisseaux, DSR-CVPV = connectivites, vascularites petits vaisseaux ; DSR-RINF = rhumatismes infectieux, DSR-POB = pathologies osseuses bénignes.*

### **Distribution des diagnostics ou symptômes non rhumatologiques (DSNR) (tableau 3)**

La catégorie de DSNR la plus représentée concerne les patients atteints de signes généraux et syndromes inflammatoires biologiques (DSNR-SGSIB) avec 41,04% (142/345), la catégorie la moins représentée concerne les patients atteints d'affections dermatologiques (DSNR-DERM) avec 0,58% (2/345) (tableau 3 et figure 13).

Classification du diagnostic ou symptôme non rhumatologique (DSNR)	N (%)
Signes généraux et syndromes inflammatoires biologiques (DSNR-SGSIB)	142 (41.04)
Affections tumorales (DSNR-TUM)	49 (14.16)
Affections hématologiques (DSNR-HEM)	26 (7.51)
Affections pulmonaires (DSNR-PULM)	24 (6.94)
Affections digestives (DSNR-DIG)	9 (2.60)
Affections cardiovasculaires (DSNR-CV)	7 (2.02)
Affections neurologiques (DSNR-NEURO)	5 (1.45)
Maladies infectieuses (DSNR-INF)	5 (1.45)
Affections endocriniennes (DSNR-ENDOC)	3 (0.87)
Affections dermatologiques (DSNR-DERM)	2 (0.58)

Tableau 3 : distribution des diagnostics ou symptômes non rhumatologiques du plus fréquent au moins fréquent.

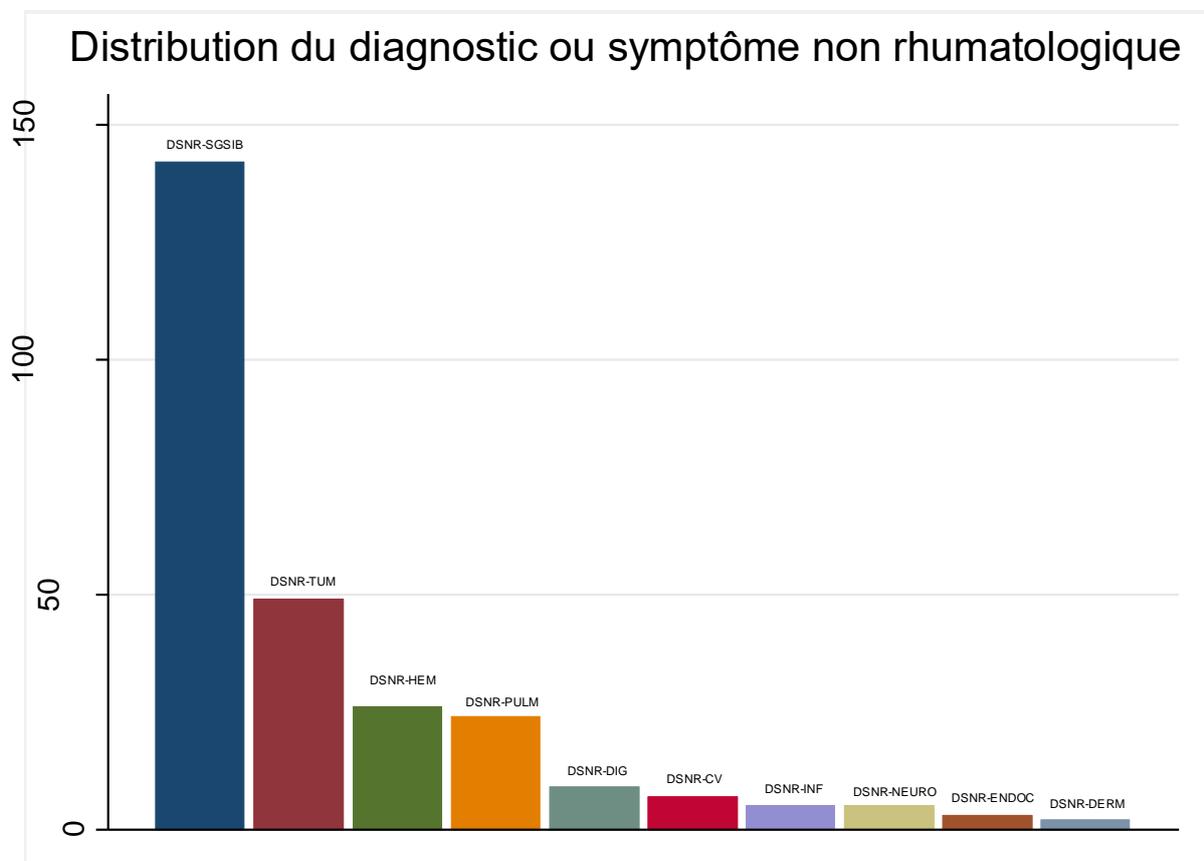


Figure 13 : distribution des diagnostics ou symptômes non rhumatologiques du plus fréquent au moins fréquent.

*DSNR-SGSIB = signes généraux et syndromes inflammatoires biologiques, DSNR-TUM = affections tumorales, DSNR-HEM = affections hématologiques, DSNR-PULM = affections pulmonaires, DSR-DIG = affections digestives, DSNR-CV = affections cardiovasculaires, DSNR-INF = affections infectieuses, DSNR-NEURO = affections neurologiques, DSNR-ENDOC = affections endocriniennes, DSNR-DERM = affections dermatologiques.*

## 2. Description des motifs de demande des TEP

Le nombre total de TEP prescrites est croissant au cours des années : 28 TEP en 2009, 23 en 2010, 33 en 2011, 38 en 2012, 56 en 2013, 54 en 2014, 76 en 2015, 66 en 2016, 34 de janvier à mai 2017 soit une estimation de 81,6 TEP en 2017 soit **2,9 fois plus de TEP prescrites en 2017 par rapport à 2009 (figure 14).**

Le principal MD est la suspicion d'une néoplasie solide (48,70%) et le moins fréquent étant la suspicion de pathologie osseuse bénigne (1,45%) (**tableau 4 et figure 15**).

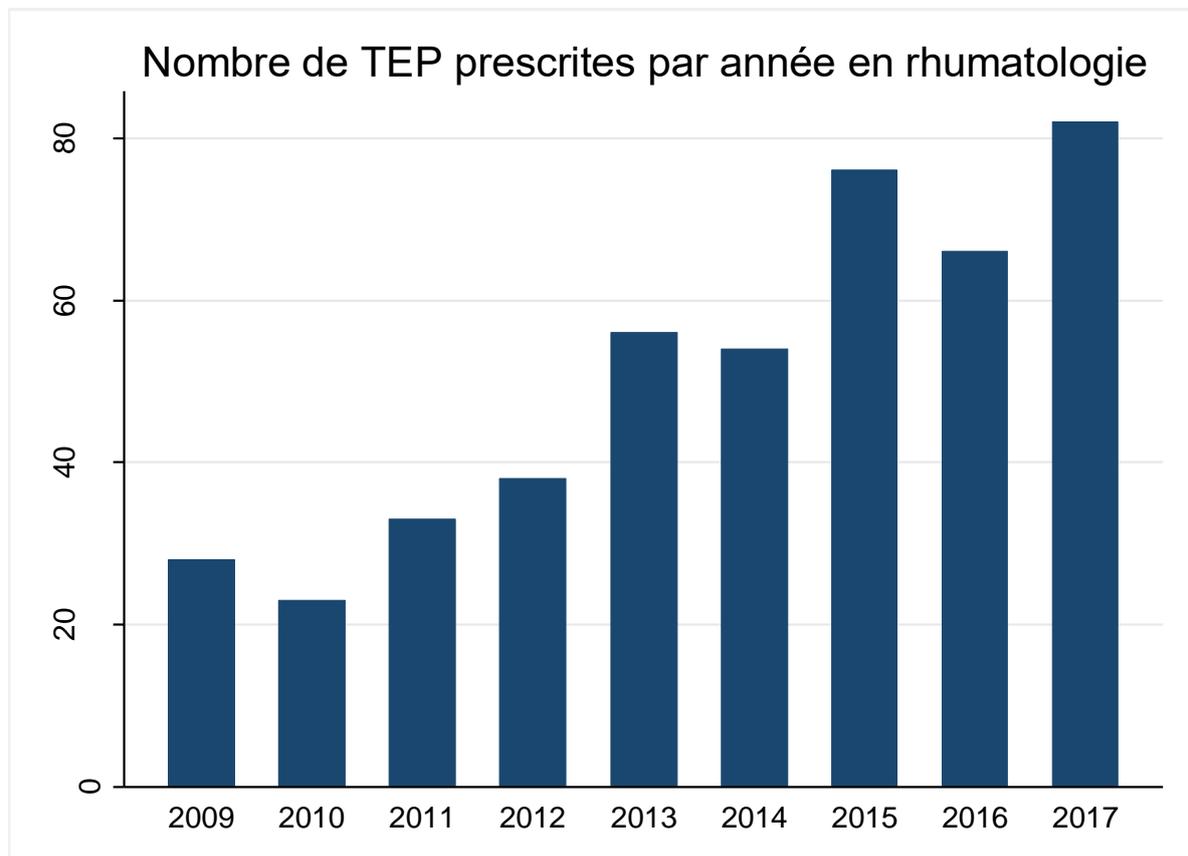


Figure 14 : nombre de TEP prescrites par année en rhumatologie.

Motifs de la demande (MD)	N (%)
Tous, n/N (%)	345 (100)
Néoplasie solide (MD-NS)	168 (48.70)
Vascularite gros vaisseaux (MD-VGV)	67 (19.42)
Signes généraux et syndrome inflammatoire biologique (MD-SGSIB)	64 (18.55)
Rhumatismes inflammatoires, connectivites et vascularites (MD-RI)	35 (10.14)
PPR (MD-PPR)	26 (7.54)
Hémopathie maligne (MD-HM)	16 (4.64)
Pathologies infectieuses (MD-INFECT)	14 (4.06)
Autres (MD-Autres)	8 (2.32)
Pathologies osseuses bénignes (MD-POB)	5 (1.45)

Tableau 4 : distribution des motifs de demande de TEP du plus fréquent au moins fréquent.

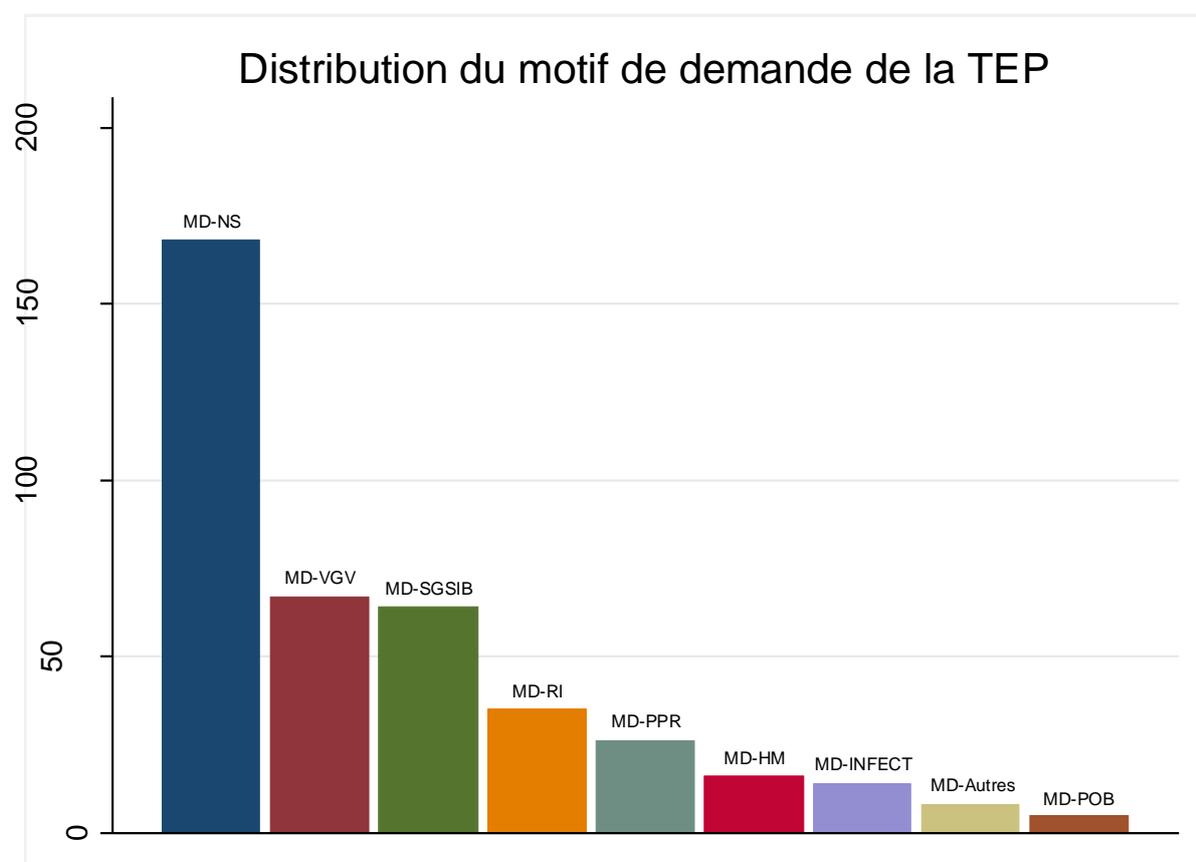


Figure 15 : distribution des motifs de demande de TEP du plus fréquent au moins fréquent.

*MD-NS = néoplasie solide, MD-VGV = vascularite des gros vaisseaux, MD-SGSIB = signes généraux et syndrome inflammatoire biologique, MD-RI = rhumatismes inflammatoires, connectivites et vascularites, MD-PPR = pseudo-polyarthrite rhizomélique, MD-HM = hémopathies malignes, MD-INFECT = pathologies infectieuses, MD-Autres = autres, MD-POB = pathologies osseuses bénignes.*

### **3. Caractère contributif de l'examen par TEP vis à vis du motif de la demande (MD)**

**La contribution globale de la TEP tous motifs de demande confondus** est évaluée à **25,22%** soit 87 examens contributifs sur 345 (figure 16 et tableau 5).

**La contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents motifs de demande (MD)** la plus élevée concerne la Pseudo-Polyarthrite Rhizomélique (PPR) : 69,23% de contribution positive, la moins élevée concerne les Hémopathies Malignes (HM) : 12,5% de contribution positive (tableau 5, figure 17).

**Contribution globale de la TEP de la tous motifs de demande confondus**

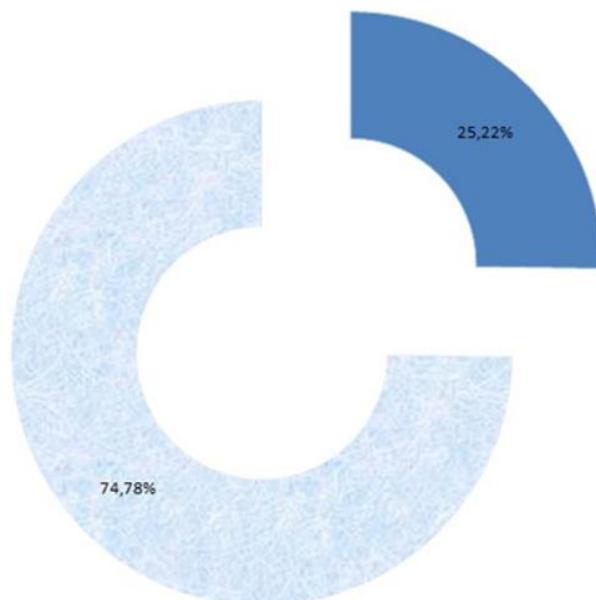


Figure 16 : contribution globale de la TEP tous motifs de demande confondus.

<b>Motifs de la demande (MD)</b>	<b>Contribution TEP, N (%)</b>
<b>Tous, n/N (%)</b>	<b>87/345 (25.22%)</b>
PPR (MD-PPR)	18/26 (69.23)
Signes généraux et syndrome inflammatoire biologique (MD-SGSIB)	22/64 (34.38)
Rhumatismes inflammatoires, connectivites et vascularites (MD-RI)	12/35 (34.29)
Autres (MD-Autres)	2/8 (25.0)
Pathologies infectieuses (MD-INFECT)	3/14 (21.43)
Vascularite gros vaisseaux (MD-VGV)	14/67 (20.90)
Néoplasie solide (MD-NS)	35/168 (20.83)
Pathologies osseuses bénignes (MD-POB)	1/5 (20.00)
Hémopathie maligne (MD-HM)	2/16 (12.50)

Tableau 5 : contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents motifs de demande du plus contributif au moins contributif.

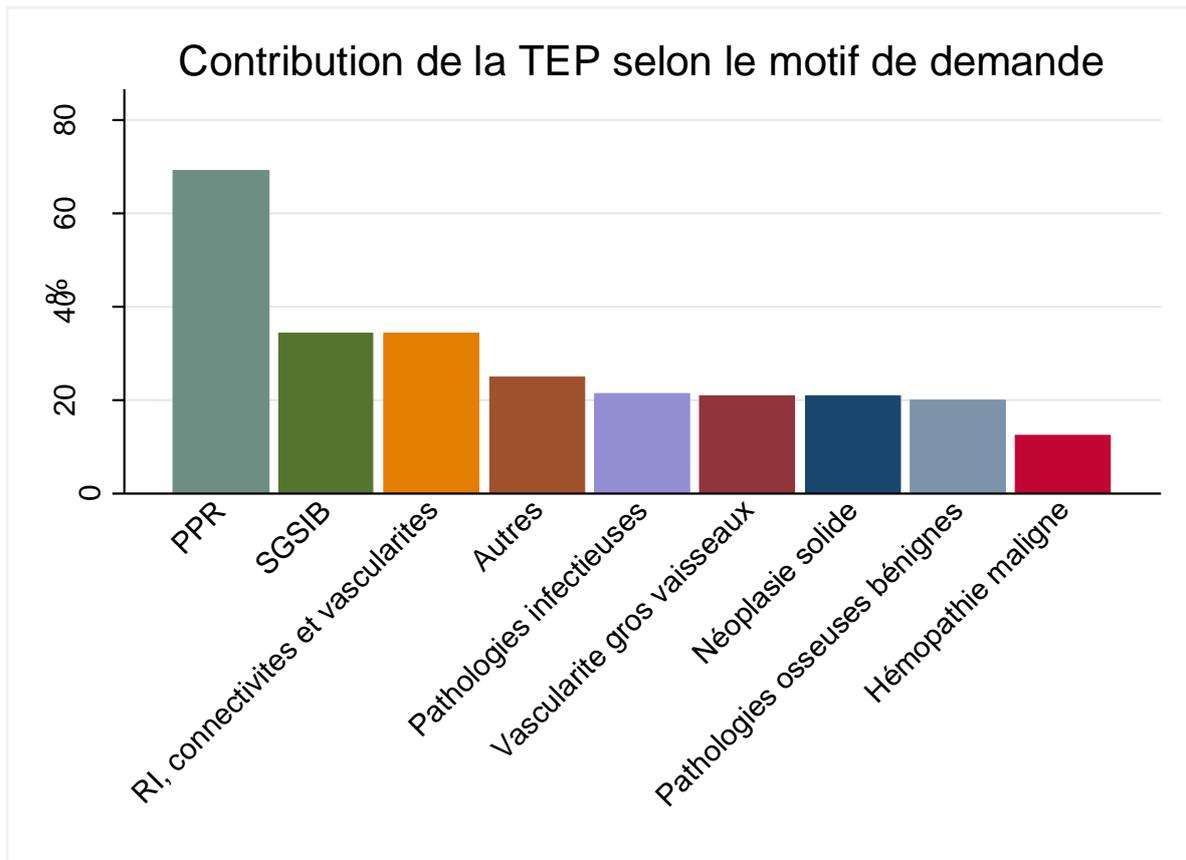


Figure 17 : contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents motifs de demande du plus contributif au moins contributif.

*SGSIB = signes généraux et syndrome inflammatoire biologique, PPR = pseudo-polyarthrite rhizomélique.*

#### **4. Caractère contributif de l'examen par TEP vis-à-vis du diagnostic ou symptôme rhumatologique (DSR)**

**Contribution globale de la TEP tous DSR confondus (figure 18).**

La contribution globale de la TEP vis-à-vis du DSR est de 51,74%.



Figure 18 : contribution globale de la TEP tous DSR confondus.

#### **Contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents DSR (tableau 6 et figure 19)**

La contribution spécifique de la TEP, en fonction du DSR, la plus élevée concerne les pathologies osseuses bénignes (DSR-POM) avec une contribution positive de 79,37% et la plus faible concerne les connectivites, vascularites des petits vaisseaux (DSR-CVPV) avec une contribution positive de 27,78%.

<b>Classification du diagnostic ou symptôme rhumatologique</b>	<b>Contribution du TEP DSR, n/N (%)</b>
Pathologies osseuse malignes (DSR-POM)	50/63 ( <b>79.37</b> )
Pseudopolyarthrite rhizomélique (DSR-PPR)	26/36 ( <b>72.22</b> )
Pathologies osseuses bénignes (DSR-POB)	4/6 ( <b>66.67</b> )
RI axiaux (DSR-RIA)	18/34 ( <b>52.94</b> )
Rhumatismes infectieux (DSR-RINF)	4/8 ( <b>50.00</b> )
RI périphériques (DSR-RIP)	66/137 ( <b>48.18</b> )
Pathologies musculaires (DSR-PM)	11/23 ( <b>47.83</b> )
Vascularites gros vaisseaux (DSR-VGV)	7/22 ( <b>31.82</b> )
Autres (DSR-Autres)	9/32 ( <b>28.13</b> )
Connectivites, vascularites petits vaisseaux (DSR-CVPV)	5/18 ( <b>27.78</b> )

Tableau 6 : contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents DSR du plus contributif au moins contributif.

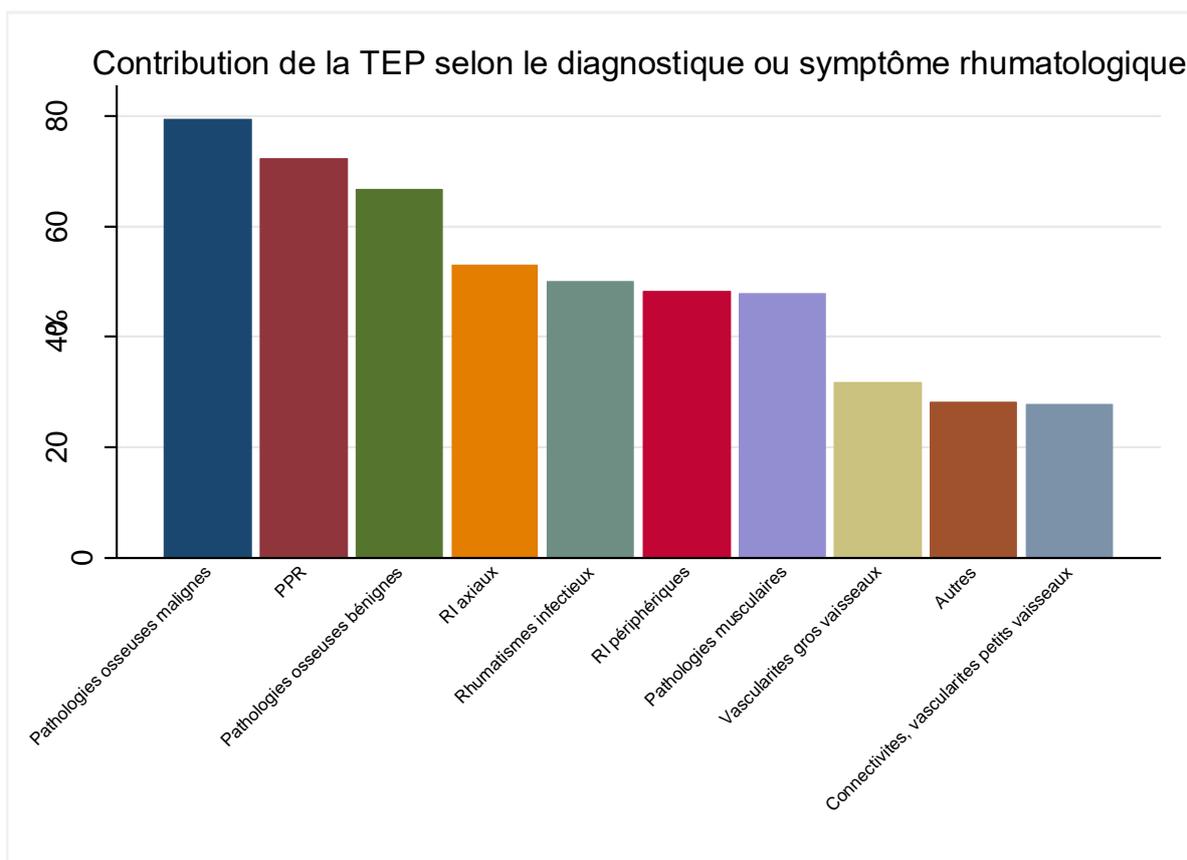


Figure 19 : contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents DSR du plus contributif au moins contributif.

## 5. Anomalies de découverte fortuite (ADF)

**Des anomalies de découverte fortuite ont été rapportées dans 240 examens par TEP (69,56%).**

Possibilité de plusieurs (1-6) anomalies de découverte fortuite pour un même examen par TEP, conduisant à un total de 463 anomalies de découverte fortuite pour 345 examens par TEP (tableau 7 et figure 20).

L'anomalie de découverte fortuite la plus fréquente est l'**hypermétabolisme ganglionnaire** retrouvé dans 106 examens par TEP (**22,89%**) et les deux moins fréquentes sont l'hypermétabolisme urologique et l'hypermétabolisme gynécologique rapportés pour chacun d'entre eux dans 12 examens par TEP (2,59%).

Anomalies de découverte fortuite	Effectif (n)	Pourcentage (%)	Cumulé (%)
<b>Total</b>	<b>463</b>	<b>100</b>	
Ganglionnaire	106	22.89	22.89
Digestif	97	20.95	43.84
Pulmonaire	76	16.41	60.26
Ostéoarticulaire	73	15.77	76.03
Endocrinien	32	6.91	82.94
Autre	23	4.97	87.90
Musculaire	16	3.46	91.36
Vasculaire	16	3.46	94.82
Gynécologique	12	2.59	97.41
Urologique	12	2.59	100.00

Tableau 7 : distribution des anomalies de découverte fortuite de la plus fréquente à la moins fréquente.

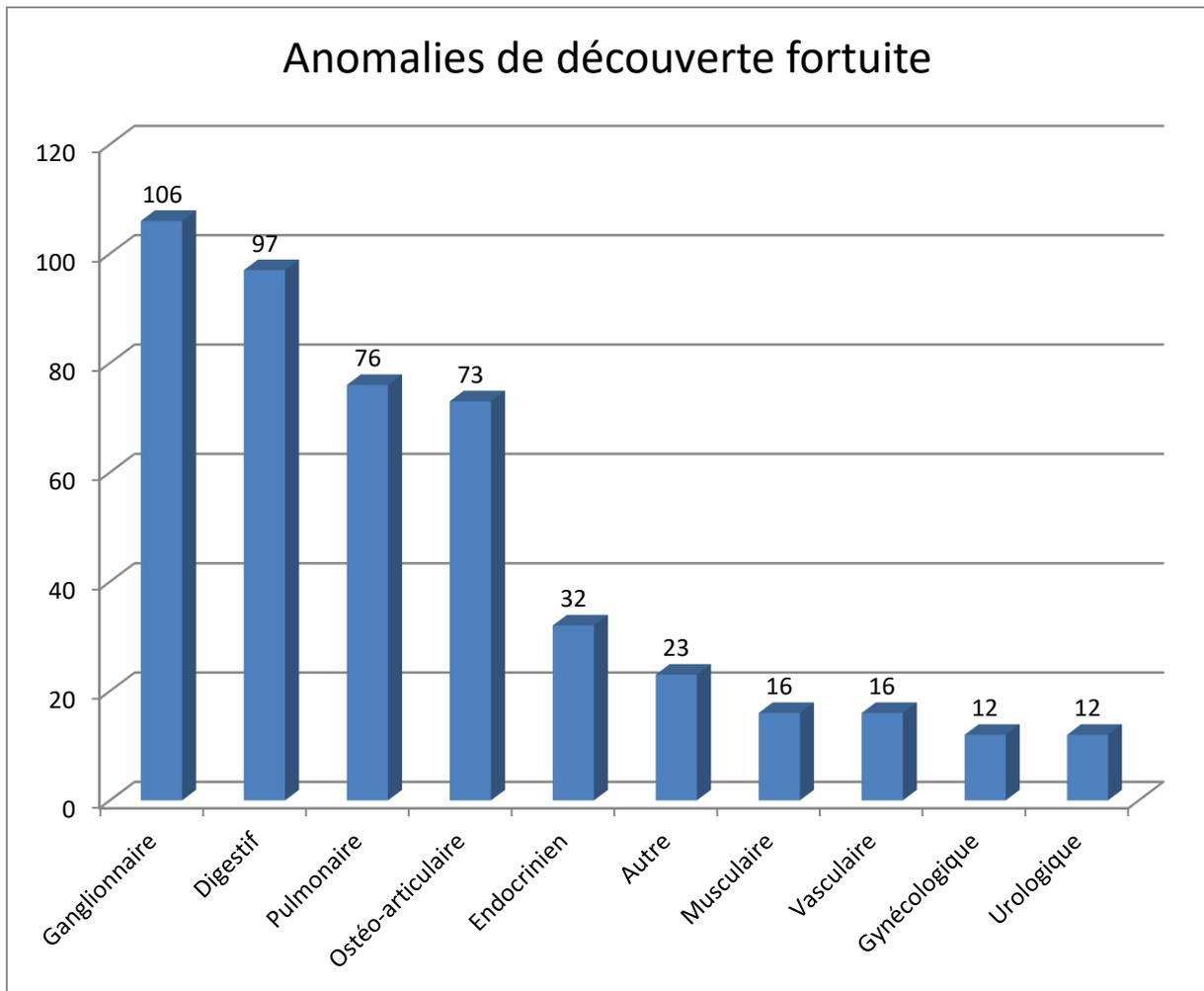


Figure 20 : distribution des anomalies de découverte fortuite de la plus fréquente à la moins fréquente

## **Discussion**

Dans ce travail, nous avons évalué la contribution diagnostique de la TEP dans le cadre de la prise en charge des patients hospitalisés au sein du centre de Rhumatologie du CHU de Toulouse. La contribution globale de la TEP vis-à-vis du MD est estimée à 25,22%, la contribution spécifique la plus élevée étant de 69,23% lorsque le MD concerne les PPR, la moins élevée étant de 12,5% lorsque le MD concerne les hémopathies malignes. La contribution globale de la TEP vis-à-vis du DSR est estimée à 51,74%, la contribution spécifique la plus élevée étant de 79,37% lorsque le DSR concerne les pathologies osseuses malignes, la moins élevée étant de 27,78% lorsque le DSR concerne les connectivites et vascularites des petits vaisseaux. Enfin des anomalies de découverte fortuite ont été rapportées dans 69,56% des TEP.

## **Limites et forces de l'étude**

Cette étude a pour principales limites son caractère monocentrique, rétrospectif, la diversité des motifs de demande de TEP, le caractère non exhaustif du recueil des données issues du dossier informatisé du patient (ORBIS®/FUSION®), du dossier médical patient (DMP), du compte rendu numérisé de la TEP (McKesson Enterprise Image®) notamment pour ce qui concerne les examens complémentaires réalisés préalablement à la demande de TEP et les thérapeutiques, et l'absence de gold standard pour définir le caractère contributif ou non contributif de la TEP vis-à-vis du motif de la demande ou du diagnostic et des symptômes rhumatologiques, ne permettant pas de définir la sensibilité, spécificité et les valeurs prédictives positives et négatives de cet examen dans ce groupe de patients.

Cette étude a pour principales forces le nombre de patients, issus d'un seul centre hospitalier de Rhumatologie, la définition du caractère contributif au motif de la demande ou au diagnostic et symptômes rhumatologiques selon des critères prédéfinis et l'interprétation du caractère contributif ou non contributif de manière indépendante par les deux évaluateurs (DG & AC) après analyse du compte rendu numérisé de la TEP (McKesson Enterprise Image®), en prenant en compte le recueil des données issues du dossier informatisé du patient (ORBIS®/FUSION®) ou du dossier médical patient (DMP).

## **Contribution de la TEP selon les MD**

### **Contribution globale de la TEP tous MD confondus**

Dans cette étude rétrospective portant sur 345 patients hospitalisés au sein du centre de Rhumatologie du CHU de Toulouse, l'examen par TEP a été contributif au MD dans 25,22 % des cas. Nous avons considéré que l'examen par TEP était contributif au MD lorsqu'il mettait

en évidence la présence d'un ou plusieurs hypermétabolismes dont l'intensité et la topographie contribuaient directement au diagnostic en rapport avec le motif de la demande ou conduisaient à la réalisation d'examen complémentaires contribuant au diagnostic en rapport avec le MD.

Ce chiffre global est difficile à interpréter en raison de l'hétérogénéité des MD, répartis en 9 catégories dans notre travail, et en l'absence d'étude publiée dans la littérature ayant tenté d'évaluer la contribution globale de la TEP chez des patients hospitalisés en rhumatologie. Par ailleurs, le caractère observationnel et rétrospectif de notre travail, et l'absence de gold standard concernant la définition du caractère contributif ou non contributif de la TEP au motif de la demande, ne nous ont pas permis d'établir la sensibilité, la spécificité et les valeurs prédictives positives et négatives de cet examen dans notre population.

### **Contribution spécifique de la TEP demandée en cas de pseudopolyarthrite rhizomélique (MD-PPR)**

Dans notre travail, la contribution spécifique de la TEP au MD la plus élevée concernait les patients suspects ou atteints de PPR (**MD-PPR**) avec **69,23% (18/26)** de **contribution positive**.

Dans 46,15% (12/26), le MD concernait des patients suspects de PPR. La TEP a été contributive chez 66,66% (8/12) de ces patients, montrant un hypermétabolisme de la ceinture scapulaire et/ou de la ceinture pelvienne (Illustration en annexe 1). Dans 53,85% (14/26), le MD concernait des patients atteints de PPR, chez qui on recherchait des signes d'activité de la PPR, des signes de maladie de Horton associée à la PPR ou un syndrome paranéoplasique pouvant expliquer le tableau de PPR. La TEP a été contributive chez 71,43% (10/14) de ces patients, montrant un hypermétabolisme de la ceinture scapulaire et/ou de la ceinture pelvienne ou un hypermétabolisme aortique (Illustration en annexe 2). Aucune de ces demandes de TEP n'a mis en évidence d'hypermétabolisme pouvant orienter vers une néoplasie ou une hémopathie maligne.

Les critères de classification de la PPR actuellement utilisés sont ceux de l'ACR/EULAR 2012 ne prenant pas en compte la TEP (9).

Dans la littérature, 3 études ont été consacrées à l'intérêt de la TEP dans la PPR {*Sondag et al* (10), *Henckaerts L et al* (11), *Lavado-Pérez* (12)}.

L'étude de *Sondag et al* (10), est une étude contrôlée incluant 50 patients atteints de PPR comparés à 53 patients sans pathologie rhumatologique comme groupe contrôle. Le diagnostic de PPR était établi selon les critères de l'ACR/EULAR de 2012. Un TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG a été réalisé à l'ensemble des patients. Une différence significative entre les deux groupes a été mise en évidence dans le diagnostic de PPR en utilisant la localisation des hypermétabolismes et leur intensité au TEP-TDM. Lorsque le TEP-TDM met en évidence un nombre d'hypermétabolismes supérieur ou égal 3 la sensibilité dans le diagnostic de PPR est 74% et la spécificité de 79%. Les sites d'hypermétabolismes sont les épaules, les tubérosités

ischiatiques et les bursites interépineuses. L'utilisation des hypermétabolismes objectivés par la TEP pourrait s'avérer pertinente dans le diagnostic de PPR.

L'étude de *Henckaerts L et al* (11) présentée au congrès de l'ACR de 2017, a évalué de manière prospective 99 patients suspects de PPR, ayant bénéficié d'une TEP au <sup>18</sup>F-FDG, avant l'initiation d'une corticothérapie. Un diagnostic de PPR a été confirmé chez 67,68% (67/99) des patients. Un score (0-2) a été utilisé en évaluant 12 sites d'hypermétabolisme et leur intensité. Lorsque ce score était supérieur ou égal à 16/24 les auteurs rapportaient une sensibilité de 85,1% et une spécificité de 87,5% de la TEP au <sup>18</sup>F-FDG dans le diagnostic de PPR. Ce score pourrait avoir un intérêt dans le diagnostic de PPR avant l'introduction d'une corticothérapie.

L'étude de *Lavado-Pérez* (12), a évalué de manière prospective 40 patients atteints de PPR et suspects de vascularites des gros vaisseaux (VGV), pour lesquels un TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG a été réalisé. Un diagnostic de VGV a été retenu chez 65% (26/40) des patients atteints de PPR et suspects de VGV. Ceci rend compte de l'intérêt potentiel du TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG dans le diagnostic de VGV associée à une PPR.

Aucune étude contrôlée n'a été publiée concernant l'intérêt de la TEP dans le diagnostic de PPR associée à un syndrome paranéoplasique.

### **Contribution spécifique de la TEP demandée en cas de signes généraux et de syndromes inflammatoires biologiques (MD-SGSIB)**

Dans notre travail, la contribution spécifique de la TEP concernant les MD-SGSIB est de **34,38%** (22/64). Dans notre classification les SGSIB regroupaient les signes généraux et les syndromes inflammatoires biologiques.

Dans 5/64 (7,81%), le MD concernait l'existence de signes généraux, dans 41/64 (64,06%) le MD concernait l'existence d'un syndrome inflammatoire biologique inexpliqué et dans 18/64 (28,12%) le MD concernait l'association de signes généraux et d'un syndrome inflammatoire biologique inexpliqué.

La **TEP** n'a été **contributive** dans aucun (0/5) des cas pour les MD concernant l'existence de signes généraux, dans **43,90%** (18/41) pour les MD concernant l'existence d'un **syndrome inflammatoire biologique inexpliqué** et dans 22,22% (4/18) pour les MD concernant l'association de signes généraux et d'un syndrome inflammatoire biologique inexpliqué.

Dans la littérature, une seule étude a été consacrée à l'intérêt de la TEP en cas de signes généraux ou de syndrome inflammatoire biologique (*Schönau et al* (13)).

L'étude de *Schönau et al* (13), incluant 240 patients, a évalué l'intérêt de la TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG dans le diagnostic étiologique de **fièvre ou syndrome inflammatoire d'origine indéterminée**. Un diagnostic a été retrouvé chez 79,2% (190/240) des patients. Le diagnostic principal dans le groupe fièvre d'origine indéterminée a été la maladie de Still (15.3%) et dans

le groupe syndrome inflammatoire d'origine indéterminée a été les vascularites des gros vaisseaux (21.1%). Les facteurs prédictifs d'une réponse contributive de la TEP étaient l'âge supérieur à 50 ans, la CRP supérieure à 30 mg/L et l'absence de fièvre. La TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG peut avoir un intérêt dans le diagnostic de fièvre ou syndrome inflammatoire d'origine indéterminée, d'autant plus que le patient à plus de 50 ans, l'absence de fièvre et une CRP supérieure à 30 mg/L.

### **Contribution spécifique de la TEP demandée en cas de rhumatismes inflammatoires, connectivites, vascularites (MD-RI) :**

Dans notre travail, la contribution spécifique de la TEP concernant les MD-RI est de **34,29%** (12/35).

Dans 18/35 (**51,43%**) des cas, le MD concernait des patients suspects ou atteints de **rhumatismes inflammatoires**, dans 3/35 (**8,57%**) le MD concernait des patients suspects ou atteints de **connectivites** dont 2/3 étaient des maladie de Still, dans 14/35 (**37%**) le MD concernait des patients suspects ou atteints de **vascularites des petits vaisseaux**.

La **TEP** a été **contributive** dans 9/18 (**50%**) pour les MD concernant les patients suspects ou atteints de **rhumatismes inflammatoires** dont 7/9 (77,77%) concernant des bilans d'extension de granulomatose, 2/3 (**66,66%**) pour les MD concernant les patients suspects ou atteints de **connectivites** et 1/14 (**7,14%**) concernant les patients suspects ou atteints de **vascularites des petits vaisseaux**.

Dans la littérature, deux études ont été consacrée à l'intérêt de la TEP chez des patients suspects ou atteints de rhumatismes inflammatoires {*Elzinga et al* (14), *Idolazzi et al* (15)}.

Les recommandations de l'EULAR de 2013 (16) concernant la place de l'imagerie dans la prise en charge des patients atteints de polyarthrite rhumatoïde ne recommande pas l'utilisation de la TEP notamment dans le diagnostic prédictif de PR.

L'étude de *Elzinga et al* (14), met en évidence l'intérêt éventuel du TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG comme facteur prédictif de la réponse au traitement chez des patients atteints de PR sous infliximab. La TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG, réalisée à l'initiation et deux semaines après le début du traitement par infliximab chez 16 patients, a permis de mettre en évidence une corrélation significative entre les résultats de la TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG et la diminution du DAS 28 à 14 et 22 semaines de traitement.

L'étude de *Idolazzi et al* (15) a comparé, chez 29 patients atteints de spondylarthrite ankylosante, les résultats de la TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG avec ceux du BASDAI et de l'ASDAS. Il existe une association significative entre le nombre de sites d'hypermétabolisme au TEP et la diminution du BASDAI et de l'ASDAS.

Dans la littérature, une méta-analyse a été consacrée à l'intérêt de la TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG chez des patients atteints de sarcoïdose (17). Cette méta-analyse de *Treglia et al* (17), a conclu

au décours de l'analyse de 21 articles, à l'intérêt de la TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG dans l'évaluation du stade de sévérité, de l'activité et le suivi thérapeutique de la sarcoïdose.

Dans la littérature, une étude a été consacrée à l'intérêt de la TEP chez des patients suspects ou atteints de maladie de Still (18). L'étude de Jiang et al (18) est une étude rétrospective portant sur 32 patients atteints de maladie de Still et ayant bénéficié d'une imagerie par TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG. Aucun des examens n'a été considéré comme normal : un hypermétabolisme splénique a été observé chez 84,4%, un hypermétabolisme ostéo-médullaire chez 81,3% et un hypermétabolisme ganglionnaire chez 62,5% des patients. Par sa non-spécificité la TEP n'apporte pas d'intérêt dans le diagnostic de maladie de Still, néanmoins elle pourrait avoir un intérêt dans l'évaluation de l'activité de la maladie et le guidage de biopsies.

Dans la littérature, une étude a été consacrée à l'intérêt de la TEP chez des patients atteints de vascularite à ANCA (20). L'étude de Nelson et al (20), incluant 12 patients atteints de granulomatose avec polyangéite (GPA), a mis en évidence un intérêt du TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG dans le guidage de biopsies qui a été facilité chez 8 patients (66,67%), des localisations vasculaires inflammatoires non retrouvées avec les autres examens complémentaires chez 3 patients (25%) et une diminution des hypermétabolismes après traitement chez 2 patients (16,67%).

### **Contribution spécifique de la TEP demandée en cas de pathologies infectieuses (MD-INFECT) :**

Dans notre travail, la contribution spécifique de la TEP concernant les MD-INFECT a été de **21.43%** (3/14).

Le groupe MD-INFECT était hétérogène puisqu'il comportait des infections quel que soit le germe ou la localisation principale, parfois sur matériel étranger.

Dans la littérature, une méta-analyse sur la contribution de la TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG dans les pathologies infectieuses a été publiée en 2014 par Revest et al (21). Elle a conclu à l'intérêt diagnostique de la TEP-TDM en 2<sup>ème</sup> intention dans les fièvres d'origine indéterminée, les infections de prothèses vasculaires, mais également dans les suspicions d'infection sur matériel d'ostéosynthèse au rachis où l'IRM est d'interprétation difficile. Il semble y avoir un intérêt également dans les ostéomyélites septiques du pied diabétique. Dans les autres pathologies infectieuses et dans le suivi thérapeutique il n'y a pas d'éléments suffisants pour justifier la réalisation d'une TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG.

### **Contribution spécifique de la TEP demandée en cas de vascularites des gros vaisseaux (MD-VGV) :**

Dans notre travail, la contribution spécifique de la TEP dans la recherche de VGV a été de **20.90%** (14/67).

Dans 59/67 (88,06%), le MD concernait des patients suspects ou atteints d'artérite à cellules géantes (ACG), dans 3/67 (4,48%) le MD concernait des patients suspects ou atteints de maladie de Takayasu, dans 5/67 (7,5%) le MD concernait des patients suspects ou atteints de vascularites des gros vaisseaux inclassées.

La **TEP** a été **contributive** dans 13/59 (**22,03%**) pour les MD concernant les patients suspects ou atteints d'**artérite à cellules géantes**, dans 0/3 (0%) pour les MD concernant les patients suspects ou atteints de maladie de Takayasu, dans 1/5 (20%) pour les MD concernant les patients suspects ou atteints de vascularites des gros vaisseaux inclassées.

Dans la littérature, 3 études ont été consacrées à l'intérêt de la TEP dans les VGV (22–24).

Fuchs et al (24) ont objectivé l'intérêt de la TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG dans le **diagnostic** de VGV. Une cohorte de 30 patients suspects de VGV a été comparée à un groupe contrôle et la TEP avait une sensibilité de 73,3% et une spécificité de 83,9% dans le diagnostic de VGV, les patients n'étaient sous aucun traitement immunosuppresseurs avant la réalisation de l'examen.

*De Boysson et al* (22), ont mis en évidence dans une étude rétrospective sur 130 patients atteints d'ACG un risque de complication aortique à 5 ans plus important en cas d'hypermétabolisme vasculaire aortique initial au TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG ( $p = 0,004$ ), soulignant l'intérêt pronostique du TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG dans l'ACG.

L'étude de *Banerjee et al* (23), présentée à l'ACR cette année, a évalué l'intérêt de la TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG dans la réponse thérapeutique dans une cohorte de 33 patients atteints de VGV. L'augmentation de la posologie des traitements immunosuppresseurs chez les patients avec une maladie active s'est traduite par une régression des hypermétabolismes au TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG. Ceci suggère que la TEP pourrait avoir un intérêt dans le **suivi** de VGV.

Des **recommandations de l'EULAR** (25) ont été présentées à l'ACR cette année concernant l'utilisation des examens d'imagerie dans la pratique clinique courante au cours des vascularites des gros vaisseaux. Douze recommandations ont été proposées, mentionnant la TEP au <sup>18</sup>F-FDG couplée au TDM comme « une alternative » à l'échographie dans le diagnostic d'ACG. Dans la maladie de Takayasu, l'IRM est la modalité d'imagerie à privilégier en raison de son caractère non irradiant et de la possibilité de visualiser les modifications structurales des vaisseaux ; la TEP à sa place comme une « alternative » à l'IRM. Dans le cadre du suivi thérapeutique n'importe lequel de ces examens d'imagerie peut être utilisé à condition qu'il soit interprété par un spécialiste de la pathologie avec un matériel adapté et des procédures établies.

**Contribution spécifique de la TEP demandée en cas de néoplasies solides (MD-NS) :**

Dans notre travail, la contribution spécifique de la TEP concernant les MD-NS est de **20.83%** (35/168).

Dans 49/168 (**29,17%**), le MD concernait des patients suspects de **syndrome paranéoplasique** dont 17/49 (31,69%) pour myopathie inflammatoire ; dans 40/168 (**23,81%**) le MD concernait le **bilan d'extension** de patients atteints d'une NS connue ; dans 79/168 (**47,02%**) le MD concernait des patients **suspects de néoplasie solide** dont une majorité pour recherche de néoplasie osseuse primitive ou secondaire 59/79 (74,68%).

La **TEP** a été **contributive** dans 2/49 (**4,08%**) pour les MD concernant les patients suspects de **syndrome paranéoplasique**, dans 5/40 (**12,5%**) pour les MD concernant les **bilans d'extension** de patients atteints de NS, dans 28/79 (**35,44%**) pour les MD concernant les patients **suspects de néoplasie solide**.

Dans la littérature, une étude a été consacrées à l'intérêt de la TEP dans les syndromes paranéoplasiques associés aux myopathies inflammatoires (26).

L'étude de *Selva-O'Callaghan et al* (26), publiée en 2010, concernant 55 patients, a comparé chez des patients ayant eu un diagnostic récent de myosite la rentabilité du TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG par rapport aux examens conventionnels (biologie et imagerie autre) dans le diagnostic étiologique de syndrome paranéoplasique. Neuf patients sur 55 (16,36%) ont eu un diagnostic de myosite paranéoplasique. Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant les valeurs prédictives des différents examens (TEP, biologie et imagerie autre) pour mettre en évidence une origine paranéoplasique.

Dans la littérature, plusieurs études ont été consacrées à l'intérêt de la TEP dans le diagnostic initial et le bilan d'extension de néoplasies solides. Ces études sont nombreuses et ciblent le plus souvent une atteinte d'organe. Nous ne les détaillerons pas dans ce travail.

### **Contribution spécifique de la TEP demandée en cas d'hémopathies malignes (MD-HM) :**

Dans notre travail, la contribution spécifique de la TEP concernant les MD-HM est de **12.50%** (2/16).

Dans 11/16 (68,75%), le MD concernait des patients suspects ou atteints de lymphomes, dans 2/16 (12,5%) le MD concernait des patients suspects ou atteints de myélome, dans 3/16 (18,75%) le MD concernait des patients suspects ou atteints d'hémopathie maligne non spécifiée.

La **TEP** a été **contributive** dans 2/11 (**18,2%**) pour les MD concernant les patients suspects ou atteints de **lymphomes** (illustration en annexe 3), dans 0/2 pour les MD concernant les patients suspects ou atteints de myélome, dans 0/3 pour les MD concernant les patients suspects ou atteints d'hémopathie maligne non spécifiée.

Dans la littérature, plusieurs études ont été consacrées à l'intérêt de la TEP dans les lymphomes notamment dans le diagnostic initial, l'évaluation de la sévérité de l'atteinte, le suivi thérapeutique. Une méta-analyse de *Regacini et al* (27) a comparé le TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG à l'IRM corps entier dans la stadification initiale des lymphomes. Cette méta-analyse a retenu 6 études concernant 116 patients. La sensibilité de la TEP dans la stadification initiale des lymphomes a été évaluée entre 63 et 100%, restant toutefois inférieure à celle de l'IRM, mais pouvant représenter une alternative en cas de contre-indication à l'IRM.

## **Contribution de la TEP selon les diagnostics et symptômes rhumatologiques**

La contribution globale de la TEP tous DSR confondus a été de **51,74%** soit plus de la moitié des examens par TEP qui mettaient en évidence des hypermétabolismes en lien avec le DSR du patient.

Les catégories les plus contributives sont les pathologies osseuses malignes (DSR-POM) avec **79.37%** (50/63) de contribution positive (illustration en annexe 4).

Dans la littérature, les études consacrées à l'intérêt de la TEP chez les patients atteints de pathologies osseuses malignes sont nombreuses et la sensibilité de l'examen par TEP varie selon la recherche d'une tumeur osseuse primitive, d'une métastase osseuse et selon le type de tumeur osseuse. Nous ne les détaillerons pas dans ce travail.

## **Anomalies de découverte fortuite**

Dans notre travail des ADF ont été rapportée dans 240/345 (**69,56%**) des TEP.

L'anomalie de découverte fortuite la plus fréquente est l'**hypermétabolisme ganglionnaire** (illustration en annexe 5) retrouvé dans **22,89%** des TEP (106/463). Ont été rapportés de manière fréquente des **hypermétabolismes digestifs 20,95%** (97/463), **pulmonaires 16,41%** (76/463) et **ostéoarticulaires 15,77%** (73/463). Les hypermétabolismes endocriniens, musculaires, vasculaires, gynécologiques et urologiques et autres représentaient chacun moins de 7% des ADF.

Il existe une fixation physiologique du <sup>18</sup>F-FDG dans certains tissus (4). Les anomalies de découverte fortuite peuvent traduire la présence de ces hypermétabolismes « physiologiques » en lien avec l'avidité du radiotraceur <sup>18</sup>F-FDG et sont à l'origine de ce que l'on considère comme des « faux-positifs ». Ces faux positifs peuvent être nombreux à la TEP : hypermétabolismes musculaires (notamment au niveau du cou) ; hypermétabolismes laryngés, gastriques (pylore), digestifs (colon et caecum), stase urinaire urétérale, diverticules vésicaux, fixation thymique, follicules ovariens et processus inflammatoires post-thérapeutiques (séquelles de radiothérapie récente, cicatrice chirurgicale récente).

## Perspectives

La TEP est un examen sensible, mais irradiant et coûteux, dont la spécificité chez des patients hospitalisés au sein d'un centre de Rhumatologie devrait être définie dans des études focalisées sur les différentes catégories de motifs de demande.

Au vu des résultats de notre travail, il serait intéressant de réaliser un travail complémentaire précisant la contribution de la TEP dans le groupe des patients chez qui une TEP était demandée pour une PPR ou une vascularite des gros vaisseaux, en différenciant les demandes concernant un diagnostic initial de PPR ou le suivi d'une PPR et en prenant en compte les thérapies en cours, notamment la corticothérapie.

Il serait aussi intéressant de réaliser un travail complémentaire précisant la contribution de la TEP dans le groupe des patients qui présentaient un diagnostic ou des symptômes rhumatologiques de rhumatisme inflammatoire périphérique ou axial ou de pathologie osseuse maligne.

L'apport diagnostique et pronostique de la TEP doit par ailleurs être établi vis-vis des autres examens d'imagerie, en comparant sa sensibilité, sa spécificité et ses valeurs prédictives positives et négatives à celles de la tomodensitométrie ou de l'IRM corps entier, dans des études prospectives focalisées sur les différentes catégories de motifs de demande en Rhumatologie.

Les perspectives d'avenir concernent aussi les avancées technologiques, notamment représentées par de nouveaux traceurs ou des machines hybrides couplant la TEP à l'IRM, qui pourraient avoir un intérêt dans des pathologies telles que les vascularites des gros vaisseaux, les spondylodiscites infectieuses ou les spondyloarthrites.

## Conclusion

Dans ce travail, nous avons évalué la contribution diagnostique de la TEP au <sup>18</sup>F-FDG dans le cadre de la prise en charge des patients hospitalisés au sein du centre de Rhumatologie du CHU de Toulouse. La contribution globale de la TEP vis-à-vis du MD est estimée à 25,22%, la contribution spécifique la plus élevée étant de 69,23% lorsque le MD concerne les PPR. La contribution globale de la TEP vis-à-vis du DSR est estimée à 51,74%, la contribution spécifique la plus élevée étant de 79,37% lorsque le DSR concerne les pathologies osseuses malignes.

Comme pour toute prescription d'examens complémentaires, le rhumatologue prescrivant une TEP doit se poser la question de l'apport diagnostique potentiel de cet examen, en intégrant sa demande dans le cadre du contexte pathologique du patient, des résultats des examens complémentaires demandés au préalable, du caractère irradiant et du coût de cet examen.

Le Doyen de la faculté de Médecine Rangueil

Le Président du jury de Thèse

## Liste des abréviations

### Modalités d'imagerie

TEP (la) : la tomographie par émission de positons

TEP (le) : le tomographe par émission de positons

TDM: tomodensitométrie (TDM)

TDM low-dose: TDM faible irradiation

TEP-TDM : TEP et TDM lus à partir d'une fusion ou superposition d'images TEP et TDM

### Termes propres à l'examen par TEP

[<sup>18</sup>F]-FDG ou <sup>18</sup>F-FDG : fluorodeoxyglucose marqué au fluor 18

<sup>18</sup>F-FDG-6-P : <sup>18</sup>F-FDG associé au 6 phosphate

G-6-phosphate isomérase : glucose-6-phosphate isomérase

GLUT : (en) glucose transport protein

SUV : standard uptake value

eV : électron-Volt (Unité de mesure d'énergie)

keV : kiloélectronVolt

MeV : Megaélectron-Volt

Hz : Hertz (Unité dérivée de fréquences du Système International)

MHz : MegaHertz

SUV : Standardized Uptake Value

Sv : Sievert (Unité dérivée du Système International évaluant l'impact des rayonnements sur l'Homme)

mSv : milliSievert

Bq : Becquerel (Unité dérivée du Système International évaluant l'activité d'une quantité de matière radioactive)

MBq : MegaBecquerel (Unité de mesure de l'activité d'un radionucléide du Système International)

Min : minutes

Mm : millimètres

2D/3D : 2 dimensions/3 dimensions

<sup>11</sup>C : Carbone 11

<sup>13</sup>N : Azote 13

<sup>15</sup>O : Oxygène 15

<sup>68</sup>Ga : Gallium 68

Hypermétabolisme = hyperfixation

### **Termes généraux**

F : femme

H : homme

DSR : diagnostic ou symptôme rhumatologique

DSNR : diagnostic ou symptôme non rhumatologique

MD : motif de la demande

D/S : diagnostic ou symptôme

ADF : anomalie de découverte fortuite

SI : syndrome inflammatoire

AEG : altération de l'état général

### **Pathologies**

PR : polyarthrite rhumatoïde

SpA : spondyloarthrite

SA : spondylarthrite ankylosante

RhPso : rhumatisme psoriasique

AR : algies rhizoméliques

MGUS : (eng) monoclonal gammopathy of undetermined significance

SPD : spondylodiscite

### **Classification DSR (ordre alphabétique)**

DSR-CVPV : connectivites ou vascularites des petits vaisseaux

DSR-PM : pathologie musculaire

DSR-POB : pathologie osseuse bénigne

DSR-POM : pathologie osseuse maligne

DSR-PPR : pseudopolyarthrite rhizomélique

DSR-RIA : rhumatisme inflammatoire axial

DSR-RINF : rhumatisme infectieux

DSR-RIP : rhumatisme inflammatoire périphérique

DSR-VGV : vascularite des gros vaisseaux

### **Classification DSNR (ordre alphabétique)**

DSNR-CV : affection cardiovasculaire

DSNR-DERM : affection dermatologique

DSNR-DIG : affection digestive

DSNR-ENDOC : affection endocrinienne

DSNR-HEM : affection hématologique

DSNR-INF : maladie infectieuse

DSNR-NEURO : affection neurologique

DSNR-PULM : affection pulmonaire

DSNR-SGSIB : signes généraux et syndrome inflammatoire biologique

DSNR-TUM : affection tumorale

### **Classification MD (ordre alphabétique)**

MD-HM : hémopathie maligne

MD-INFECT : maladie infectieuse

MD-NS : néoplasie solide

MD-POB : pathologie osseuse bénigne

MD-PPR : pseudopolyarthrite rhizomélique

MD-RI : rhumatisme inflammatoire, connectivite, vascularite

MD-SGSIB : signes généraux et syndrome inflammatoire biologique

MD-VGV : vascularite des gros vaisseaux

**Evaluateurs** : DG : David GEIGER, ArC : Arnaud CONSTANTIN

## **Liste des figures et tableaux**

Figure 1 : échelle des ondes avec fréquence d'émission (MHz) et longueur (m).

Figure 2 : désintégration  $\beta^+$  et phénomène d'annihilation.

Figure 3 : métabolisme cellulaire du glucose.

Figure 4 : émission de deux photons de 511 keV.

Figure 5 : détecteur en TEP.

Figure 6 : interactions avec les photons.

Figure 7 : modes d'acquisition en TEP.

Figure 8 : machine hybride TEP + TDM.

Figure 9 : images fusionnées de TEP et SCANNER.

Figure 10 : nombre de TEP prescrites par an en France.

Figure 11 : rapport d'activité 2016 en Imagerie Médicale au CHU de Toulouse.

Figure 12 : distribution des diagnostics ou symptômes rhumatologiques du plus fréquent au moins fréquent.

Figure 13 : distribution des diagnostics ou symptômes non rhumatologiques du plus fréquent au moins fréquent.

Figure 14 : nombre de TEP prescrites par année en rhumatologie.

Figure 15 : Distribution des motifs de demande de TEP du plus fréquent au moins fréquent.

Figure 16 : contribution globale de la TEP tous motifs de demande confondus.

Figure 17 : contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents motifs de demande du plus contributif au moins contributif.

Figure 18 : contribution globale de la TEP tous DSR confondus.

Figure 19 : contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents DSR du plus contributif au moins contributif.

Figure 20 : distribution des anomalies de découverte fortuite de la plus fréquente à la moins fréquente.

Tableau 1 : isotopes utilisés en Médecine Nucléaire.

Tableau 2 : distribution des diagnostics ou symptômes rhumatologiques du plus fréquent au moins fréquent.

Tableau 3 : distribution des diagnostics ou symptômes non rhumatologiques du plus fréquent au moins fréquent.

Tableau 4 : Distribution des motifs de demande de TEP du plus fréquent au moins fréquent.

Tableau 5 : contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents motifs de demande du plus contributif au moins contributif.

Tableau 6 : contribution spécifique de la TEP vis-à-vis des différents DSR du plus contributif au moins contributif.

Tableau 7 : distribution des anomalies de découverte fortuite de la plus fréquente à la moins fréquente.

## Bibliographie

1. Soret M, Basely M, Métivier D, Nioche C, Gontier E. Principe et technique de la tomographie par émission de positons couplée à la tomodensitométrie. <https://www-em--Prem-Comdocadisups-Tlsefrdatatraitsr635-69715> [Internet]. 2016 Nov 8 [cited 2017 Nov 19]; Available from: <https://www-em--premium-com.docadis.ups-tlse.fr/article/1073340/resultatrecherche/8>
2. Schirmer M, Calamia KT, Wenger M, Klauser A, Salvarani C, Moncayo R. 18F-fluorodeoxyglucose-positron emission tomography: a new explorative perspective. *Exp Gerontol*. 2003 Apr;38(4):463–70.
3. Raynaud F-R, Huglo D, Steinling M. [Positron emission tomography: current use in internal medicine and future perspectives]. *Rev Med Interne*. 2006 Dec;27(12):932–45.
4. Bonardel G, Lecoules S, Mantzarides M, Carmoi T, Gontier E, Blade J-S, et al. [Positron emission tomography in internal medicine]. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. 2008 Mar;37(3 Pt 2):460–9.
5. Woodard HQ, Bigler RE, Freed B. Letter: Expression of tissue isotope distribution. *J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med*. 1975 Oct;16(10):958–9.
6. Haute Autorité de Santé H. Évaluation et état des lieux de la tomographie par émission de positons couplée à la tomodensitométrie (TEP-TDM). 2005;
7. EnqueteNationale TEP région 2016\_publicWeb.pdf.
8. Rapport\_activite\_2016\_chu\_toulouse.pdf.
9. Dasgupta B, Cimmino MA, Kremers HM, Schmidt WA, Schirmer M, Salvarani C, et al. 2012 Provisional classification criteria for polymyalgia rheumatica: a European League Against Rheumatism/American College of Rheumatology collaborative initiative. *Arthritis Rheum*. 2012 Apr;64(4):943–54.
10. Sondag M, Guillot X, Verhoeven F, Blagosklonov O, Prati C, Boulahdour H, et al. Utility of 18F-fluoro-dexoxyglucose positron emission tomography for the diagnosis of polymyalgia rheumatica: a controlled study. *Rheumatol Oxf Engl*. 2016 Aug;55(8):1452–7.
11. Henckaerts L, Gheysens O, Vanderschueren S, Goffin K, Blockmans D. Use of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the diagnosis of polymyalgia rheumatica-A prospective study of 99 patients. *Rheumatol Oxf Engl*. 2017 Oct 7;
12. Lavado-Pérez C, Martínez-Rodríguez I, Martínez-Amador N, Banzo I, Quirce R, Jiménez-Bonilla J, et al. (18)F-FDG PET/CT for the detection of large vessel vasculitis in patients with polymyalgia rheumatica. *Rev Espanola Med Nucl E Imagen Mol*. 2015 Oct;34(5):275–81.
13. Schönau V, Vogel K, Englbrecht M, Wacker J, Schmidt D, Manger B, et al. The value of 18F-FDG-PET/CT in identifying the cause of fever of unknown origin (FUO) and inflammation of unknown origin (IUO): data from a prospective study. *Ann Rheum Dis*. 2017 Sep 19;
14. Elzinga EH, van der Laken CJ, Comans EFI, Boellaard R, Hoekstra OS, Dijkmans BAC, et al. 18F-FDG PET as a tool to predict the clinical outcome of infliximab treatment of rheumatoid arthritis: an explorative study. *J Nucl Med Off Publ Soc Nucl Med*. 2011 Jan;52(1):77–80.

15. Idolazzi L, Salgarello M, Gatti D, Viapiana O, Vantaggiato E, Fassio A, et al. 18F-fluoride PET/CT for detection of axial involvement in ankylosing spondylitis: correlation with disease activity. *Ann Nucl Med*. 2016 Jul;30(6):430–4.
16. Colebatch AN, Edwards CJ, Østergaard M, van der Heijde D, Balint PV, D’Agostino M-A, et al. EULAR recommendations for the use of imaging of the joints in the clinical management of rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis*. 2013 Jun;72(6):804–14.
17. Treglia G, Annunziata S, Sobic-Saranovic D, Bertagna F, Caldarella C, Giovannella L. The role of 18F-FDG-PET and PET/CT in patients with sarcoidosis: an updated evidence-based review. *Acad Radiol*. 2014 May;21(5):675–84.
18. Jiang L, Xiu Y, Gu T, Dong C, Wu B, Shi H. Imaging characteristics of adult onset Still’s disease demonstrated with 18F-FDG PET/CT. *Mol Med Rep*. 2017 Sep;16(3):3680–6.
19. An Y-S, Suh C-H, Jung J-Y, Cho H, Kim H-A. The role of 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography in the assessment of disease activity of adult-onset Still’s disease. *Korean J Intern Med*. 2017 Nov;32(6):1082–9.
20. Nelson DR, Johnson GB, Cartin-Ceba R, Specks U. Characterization of F-18 Fluorodeoxyglucose PET/CT in Granulomatosis with Polyangiitis. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis Off J WASOG*. 2016 Jan 18;32(4):342–52.
21. Revest M, Patrat-Delon S, Devillers A, Tattevin P, Michelet C. Contribution of 18fluoro-deoxyglucose PET/CT for the diagnosis of infectious diseases. *Med Mal Infect*. 2014 Jun;44(6):251–60.
22. De Boysson H, Liozon E, Lambert M, Parienti J-J, Artigues N, Geffray L, et al. 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography and the risk of subsequent aortic complications in giant-cell arteritis: A multicenter cohort of 130 patients. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Jun;95(26):e3851.
23. Assessment of Treatment Response By 18f-Fludeoxyglucose Positron Emission Tomography (FDG-PET) in Patients with Large Vessel Vasculitis (LVV) [Internet]. *ACR Meeting Abstracts*. [cited 2017 Nov 27]. Available from: <http://acrabstracts.org/abstract/assessment-of-treatment-response-by-18f-fludeoxyglucose-positron-emission-tomography-fdg-pet-in-patients-with-large-vessel-vasculitis-lvv/>
24. Fuchs M, Briel M, Daikeler T, Walker UA, Rasch H, Berg S, et al. The impact of 18F-FDG PET on the management of patients with suspected large vessel vasculitis. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*. 2012 Feb;39(2):344–53.
25. Dejaco C, Lvv on behalf of T force to develop the E recommendations for the use of imaging in. SP0095 Eular recommendations for the use of imaging in the diagnosis and management of large vessel vasculitis in clinical practice. *Ann Rheum Dis*. 2017 Jun 1;76(Suppl 2):24–24.
26. Selva-O’Callaghan A, Grau JM, Gámez-Cenzano C, Vidaller-Palacín A, Martínez-Gómez X, Trallero-Araguás E, et al. Conventional cancer screening versus PET/CT in dermatomyositis/polymyositis. *Am J Med*. 2010 Jun;123(6):558–62.
27. Regacini R, Puchnick A, Shigueoka DC, Iared W, Lederman HM. Whole-body diffusion-weighted magnetic resonance imaging versus FDG-PET/CT for initial lymphoma staging: systematic review on diagnostic test accuracy studies. *Sao Paulo Med J Rev Paul Med*. 2015 Apr;133(2):141–50.

## Annexes

### Annexe 1 : Contribution de la TEP au diagnostic d'une PPR

Mme C... Madeleine

76 ans

Arthralgies rhizoméliques d'horaire inflammatoire évoluant depuis 2 mois

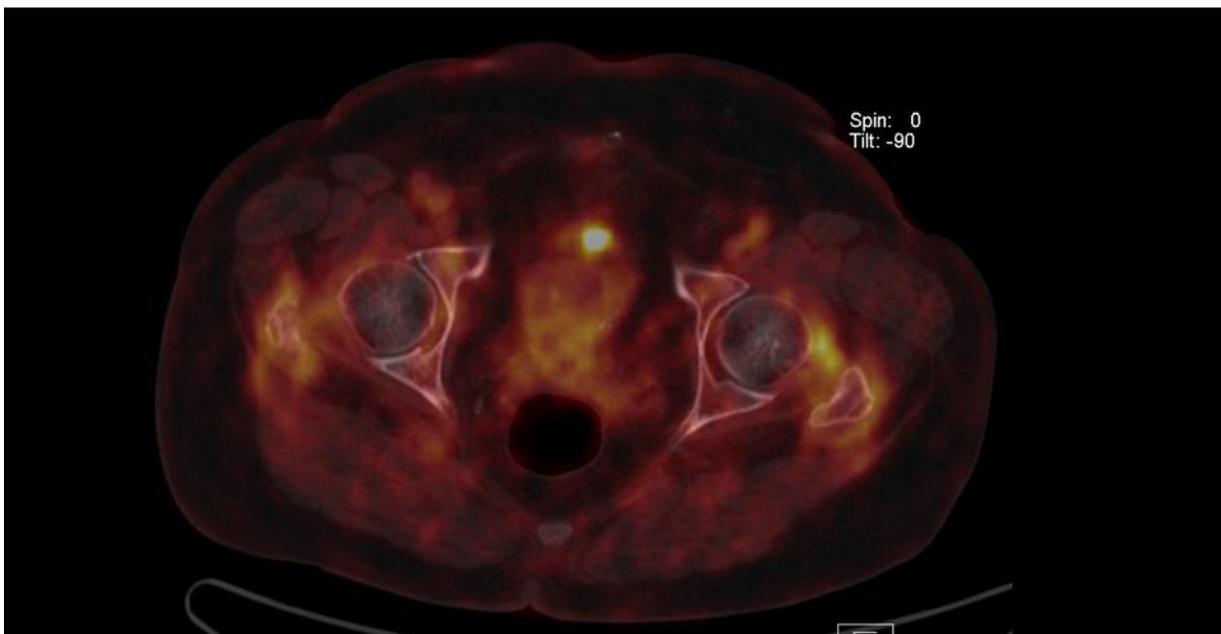
Syndrome inflammatoire biologique

Bilan radiographique normal

MD TEP : suspicion de PPR

Résultat de la TEP : Hyperfixations péri-ischiatiques, péri-trochantériennes bilatérales, des articulations sterno-claviculaires et acromio-claviculaires bilatérales.

Diagnostic final : PPR



## **Annexe 2 : Contribution de la TEP au diagnostic d'une PPR associée à une artérite à cellules géantes**

Mme G... Huguette

72 ans

Diagnostic de PPR il y a 2 ans

Arthralgies rhizoméliques récidivantes + céphalées

Radiographies et échographies peu contributives

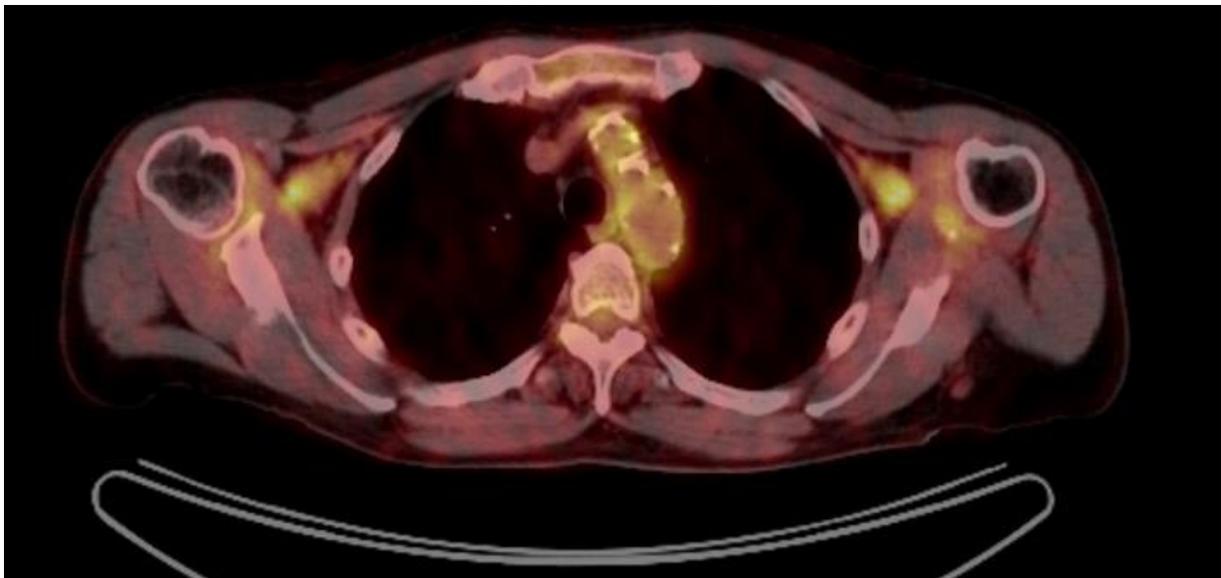
Biopsie d'artère temporale négative

Syndrome inflammatoire biologique

MD de la TEP : suspicion de PPR associée à une artérite à cellules géantes

Résultat de la TEP : Hypermétabolisme des artères sous-clavières, des artères humérales proximales, de l'aorte thoracique. Hyperfixations péri-symphysaires, péri-ischiatiques et péri-trochantériennes bilatérales, contre les épines iliaques antéro-supérieures bilatérales, compatibles avec des entésopathies. Hyperfixation entre les processus épineux du rachis lombaire. Hyperfixation des articulations sterno-claviculaires et acromio-claviculaires bilatérales.

Diagnostic final : PPR associée à une artérite à cellules géantes



### Annexe 3 : Contribution de la TEP au diagnostic d'un lymphome

Mme S... Marie France

70 ans

Altération de l'état général depuis 6 mois

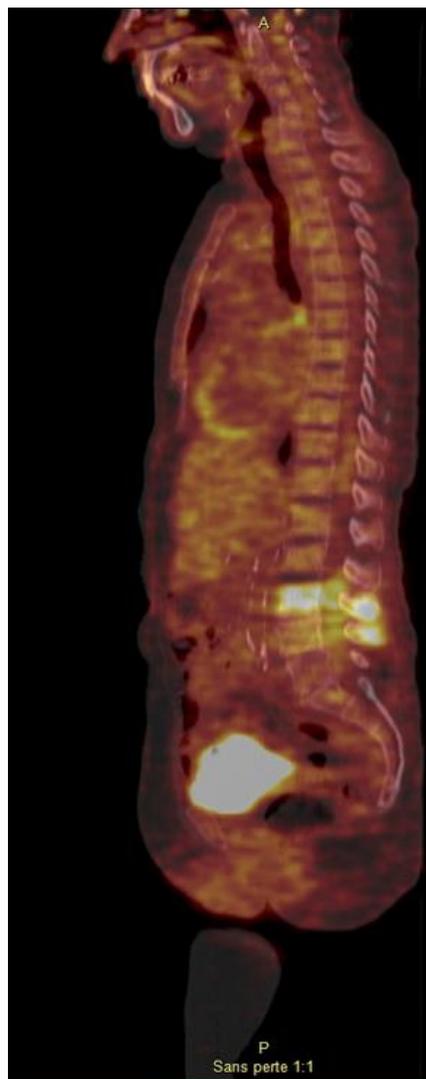
Adénopathies superficielles et profondes

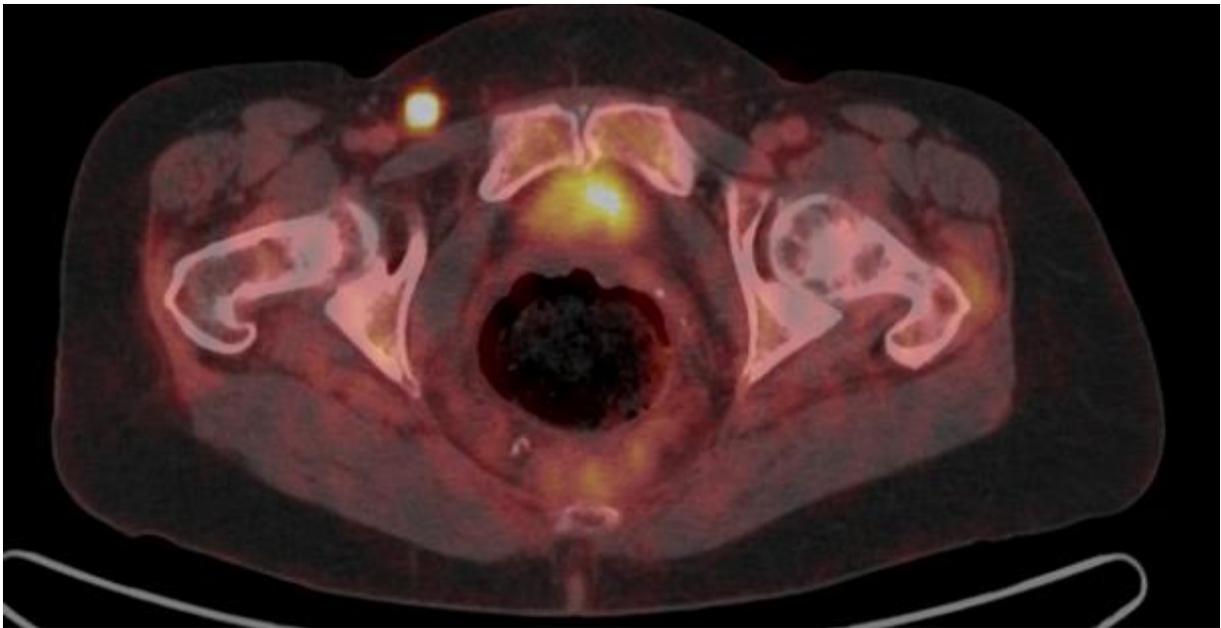
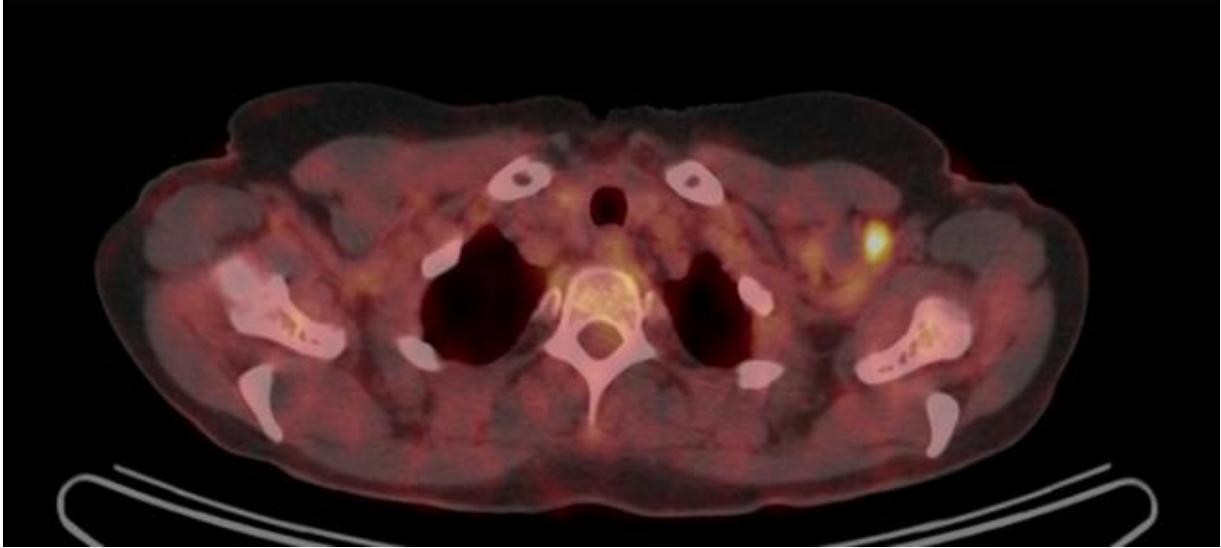
Masse rachidienne lombaire suspecte

MD de la TEP : suspicion d'hémopathie maligne

Résultat de la TEP : Hyperfixation intense de la volumineuse masse centrée sur le rachis lombaire, avec envahissement des parties molles péri-vertébrales. Atteinte ganglionnaire essentiellement sus-diaphragmatique et inguinale droite. Les ganglions inguinal droit et axillaires gauches sont accessibles à un geste de biopsie.

Diagnostic final : lymphome B diffus à grandes cellules avec localisation osseuse et ganglionnaire





## Annexe 4 : Contribution de la TEP vis-à-vis d'une pathologie osseuse maligne

Mme O... Liliane

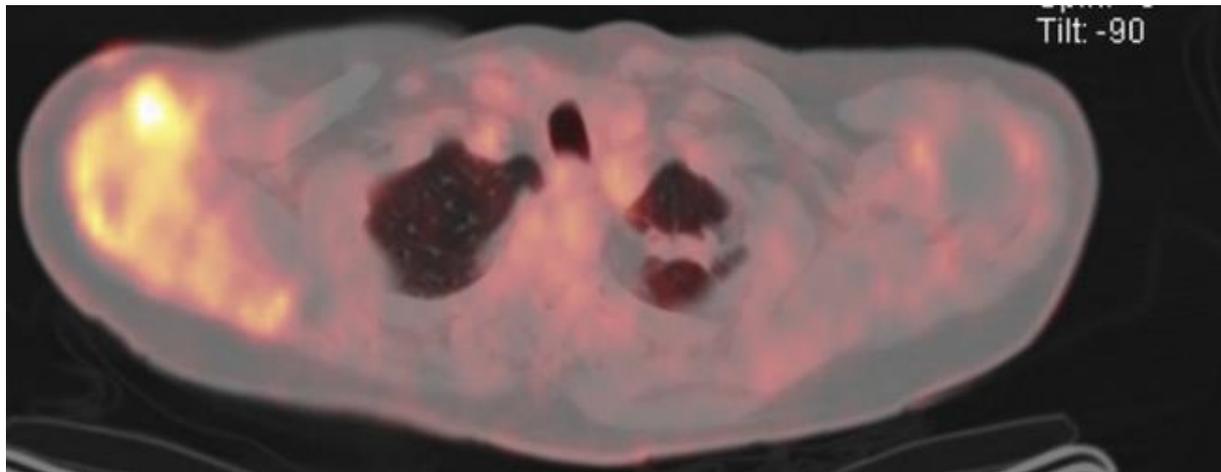
72 ans

Plasmocytome scapula

MD TEP : Suspicion d'extension lésionnelle

Résultat de la TEP : Hypermétabolisme de la lésion scapulaire déjà connue. Pas d'autre hypermétabolisme pathologique mis en évidence en faveur d'une extension lésionnelle.

Diagnostic final : plasmocytome non évolutif.



## Annexe 5 : Anomalie de découverte fortuite ganglionnaire

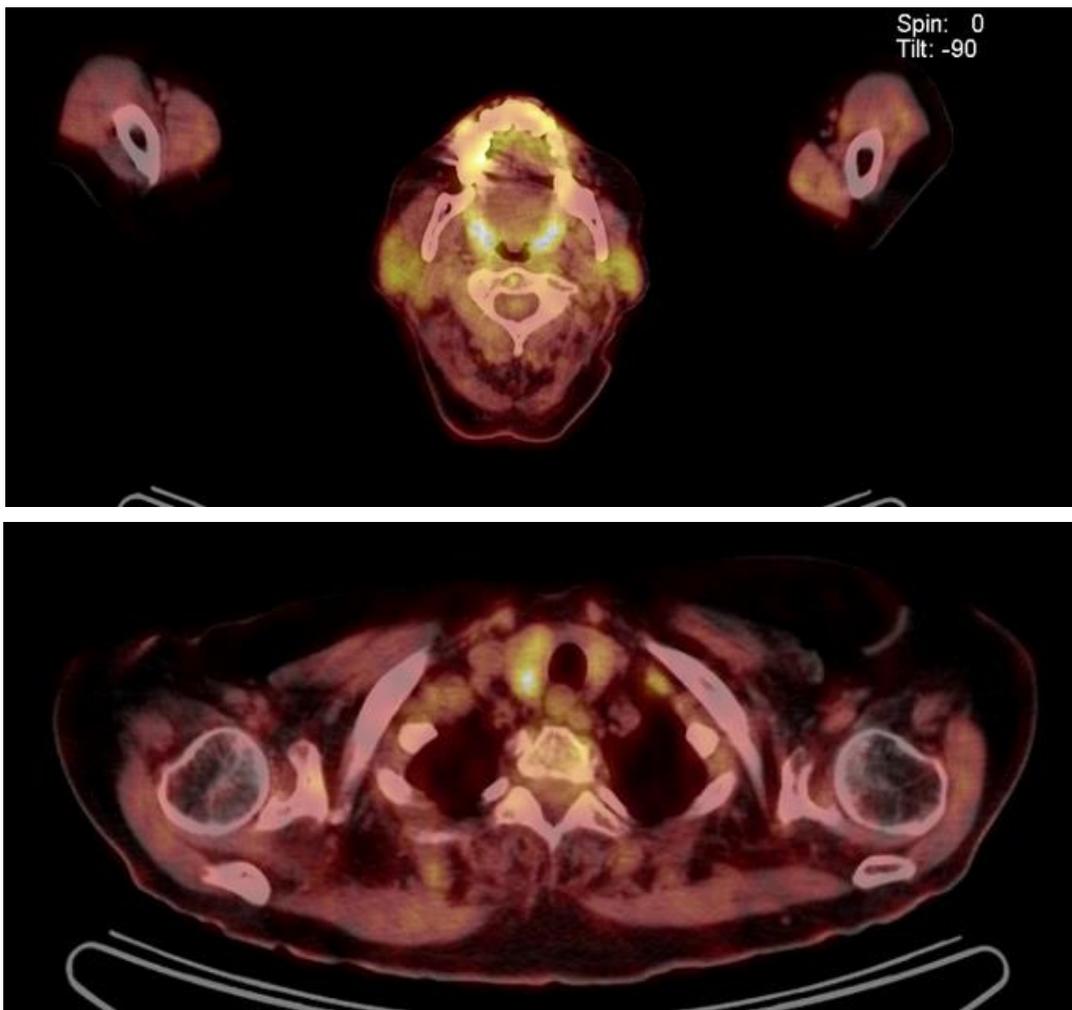
Mme M... Colette

80 ans

MD de la TEP : Suspicion de polymyosite

Résultats de la TEP : Hyperfixation diffuse des deux parotides. Hyperfixation intense de plusieurs nodules thyroïdiens en particulier du nodule polaire inférieur droit calcifié.

Diagnostic final : pas de pathologie parotidienne, nodule thyroïdien bénin.



---

**APPORT DE LA TOMOGRAPHIE PAR EMISSION DE POSITONS (TEP) AU 18-FLUORO-DEOXYGLUCOSE (<sup>18</sup>F-FDG) DANS LE CENTRE DE RHUMATOLOGIE DU CHU DE TOULOUSE : ETUDE RETROSPECTIVE DE 2009 A 2017**

---

**RESUME EN FRANÇAIS :**

La TEP est prescrite de manière fréquente en Rhumatologie. Nous avons évalué sa contribution diagnostique dans la prise en charge des patients hospitalisés au sein du centre de Rhumatologie du CHU de Toulouse.

Cette étude rétrospective concerne 345 patients chez qui une TEP-TDM au <sup>18</sup>F-FDG a été prescrite entre le 31 mars 2009 et le 10 mai 2017. Nous avons recueilli les données des patients à partir des dossiers médicaux (logiciels FUSION®/ORBIS®, dossier papier), les données des TEP à partir du compte rendu (logiciels McKesson Enterprise Image®/ORBIS®). À l'issue d'une double lecture, nous avons défini des catégories concernant les diagnostics ou symptômes rhumatologiques (DSR), non rhumatologiques (DSNR), les motifs de demande de la TEP (MD), les anomalies de découverte fortuite (ADF). Nos critères de jugement étaient l'évaluation de la contribution diagnostique de la TEP vis à vis du motif de la demande (critère principal) ou des diagnostics ou symptômes rhumatologiques (critère secondaire). Dans notre travail, la contribution globale de la TEP vis-à-vis du MD est de 25,22%, la contribution spécifique la plus élevée étant de 69,23% pour les pseudo-polyarthrites rhizoméliques. La contribution globale de la TEP vis-à-vis des DSR est de 51,74%, la contribution spécifique la plus élevée étant de 79,37% pour les pathologies osseuses malignes.

Le rhumatologue prescrivant une TEP doit se poser la question de l'apport diagnostique potentiel de cet examen, en intégrant sa demande dans le cadre du contexte pathologique du patient, des résultats des examens complémentaires préalables, du caractère irradiant et du coût de l'examen.

---

**TITRE EN ANGLAIS :** Contribution of Positron emission tomography/computed tomography by 18 fluorodeoxy glucose in Rheumatology : a monocentric retrospective study on 345 patients.

---

**DISCIPLINE ADMINISTRATIVE :** Médecine spécialisée clinique

---

**MOTS-CLÉS :** tep, fdg, rhumatologie, contribution diagnostique

---

**INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :**

Université Toulouse III-Paul Sabatier  
Faculté de médecine Toulouse-Purpan,  
37 Allées Jules Guesde 31000 Toulouse

---

Directeur de thèse : Pr Arnaud CONSTANTIN