



**HAL**  
open science

# Evaluation structurale échographique et radiographique de la cinquième articulation métatarsophalangienne dans la polyarthrite rhumatoïde comparativement à d'autres rhumatismes au potentiel érosif

Racha Masri

## ► To cite this version:

Racha Masri. Evaluation structurale échographique et radiographique de la cinquième articulation métatarsophalangienne dans la polyarthrite rhumatoïde comparativement à d'autres rhumatismes au potentiel érosif. Sciences du Vivant [q-bio]. 2015. hal-01733400

**HAL Id: hal-01733400**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01733400>**

Submitted on 14 Mar 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**THESE**

Pour obtenir le grade de  
**DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
Dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

Par  
**Racha MASRI**

Le 17 avril 2015

**Evaluation structurale échographique et radiographique de la  
cinquième articulation métatarsophalangienne dans la  
polyarthrite rhumatoïde comparativement à d'autres  
rhumatismes au potentiel érosif**

**Examineurs de la thèse :**

Président : Madame le Professeur Isabelle Chary-Valckenaere  
Juges : Monsieur le Professeur Alain Blum  
Monsieur le Professeur Jean-Francis Maillefert  
Monsieur le Professeur Damien Loeuille (directeur de thèse)  
Madame le Docteur Anne-Christine Rat  
Monsieur le Docteur Nicolas Roux



**Président de l'Université de Lorraine :  
Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine  
Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

**Asseseurs :**

**Premier cycle :** Dr Guillaume GAUCHOTTE

**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER

**Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Innovations pédagogiques :* Pr Bruno CHENUÉL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*Animation de la recherche clinique :* Pr François ALLA

*Affaires juridiques et Relations extérieures :* Dr Frédérique CLAUDOT

*Vie Facultaire et SIDES :* Dr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*Etudiant :* M. Lucas SALVATI

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume GAUCHOTTE

*Commission de prospective facultaire :* Pr Pierre-Edouard BOLLAERT

*Universitarisation des professions paramédicales :* Pr Annick BARBAUD

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Chantal KOHLER

*Plan Campus :* Pr Bruno LEHEUP

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER  
Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Jean-Marie ANDRE - Daniel ANTHOINE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY  
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE  
Jean-Louis BOUTROY - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - François  
CHERRIER Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Jean-Pierre DELAGOUTTE - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre  
DESCHAMPS

Jean-Bernard DUREUX - Gérard FIEVE - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER  
Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Oliéro GUERCI - Claude HURIET  
Christian JANOT - Michèle KESSLER - François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES  
Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS  
Jean-Pierre MALLIÉ - Michel MANCIAUX - Philippe MANGIN - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Denise MONERET-  
VAUTRIN Pierre MONIN - Pierre NABET - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert  
PERCEBOIS

Claude PERRIN - Guy PETIET - Luc PICARD - Michel PIERSON - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques  
POUREL Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques  
ROLAND

René-Jean ROYER - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Augusta TREHEUX - Hubert UFFHOLTZ - Gérard VAILLANT - Paul VERT - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WAYOFF - Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Pierre BEY - Professeur Marc-André BIGARD - Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE - Professeure Michèle KESSLER - Professeur Jacques LECLERE - Professeur Pierre MONIN - Professeur Jean-Pierre NICOLAS - Professeur Luc PICARD - Professeur François PLENAT - Professeur Jacques POUREL - Professeur Michel SCHMITT - Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC - Professeur Hubert UFFHOLTZ - Professeur Paul VERT - Professeure Colette VIDAILHET - Professeur Michel VIDAILHET - Professeur Michel WAYOFF

---

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Gilles GROSDIDIER - Professeur Marc BRAUN

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cytologie et histologie*)

Professeur Bernard FOLIGUET - Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER - Professeur Pierre-Yves MARIE - Professeur Pierre OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médecine*)

Professeur Michel CLAUDON - Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT

Professeur Serge BRACARD - Professeur Alain BLUM - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur René ANXIONNAT

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUÉANT - Professeur Jean-Luc OLIVIER - Professeur Bernard NAMOUR

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur François MARCHAL - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur Christian BEYAERT

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie Cellulaire*)

Professeur Ali DALLOUL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Olivier ZIEGLER - Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie É virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LE FAOU - Professeur Alain LOZNIIEWSKI - Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY - Professeur Christian RABAUD - Professeure Céline PULCINI

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Francis GUILLEMIN

Professeur Denis ZMIROU-NAVIER - Professeur François ALLA

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine et santé au travail*)

Professeur Christophe PARIS

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON . Professeur Nicolas JAY

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Professeur Pierre FEUGIER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Professeur François GUILLEMIN . Professeur Thierry CONROY - Professeur Didier PEIFFERT  
Professeur Frédéric MARCHAL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Immunologie)**

Professeur Gilbert FAURE . Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX . Professeur Bruno LEHEUP

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie - réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Claude MEISTELMAN . Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Gérard AUDIBERT  
Professeur Thomas FUCHS-BUDER . Professeure Marie-Reine LOSSER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation ; médecine d'urgence)**

Professeur Alain GERARD - Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Bruno LÉVY . Professeur Sébastien  
GIBOT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Patrick NETTER . Professeur Pierre GILLET . Professeur J.Y. JOUZEAU (pharmacien)

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; médecine d'urgence ; addictologie)**

Professeur François PAILLE . Professeur Faiez ZANNAD - Professeur Patrick ROSSIGNOL

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE,  
HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Hervé VESPIGNANI - Professeur Xavier DUCROCQ . Professeur Marc DEBOUVERIE  
Professeur Luc TAILLANDIER - Professeur Louis MAILLARD . Professeure Louise TYVAERT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean-Claude MARCHAL . Professeur Jean AUQUE . Professeur Olivier KLEIN  
Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN . Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE . Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Daniel MOLE - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX . Professeur Laurent GALOIS

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ . Professeure Annick BARBAUD

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Yves MARTINET . Professeur Jean-François CHABOT . Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Etienne ALIOT . Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Thierry FOLLIGUET

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Denis WAHL . Professeur Sergueï MALIKOV

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI . Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeure Dominique HESTIN . Professeur Luc FRIMAT

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Jacques HUBERT . Professeur Pascal ESCHWEGE

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN . Professeur Pierre KAMINSKY - Professeur Athanase BENETOS  
Professeure Gisèle KANNY . Professeure Christine PERRET-GUILLAUME

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD . Professeur Ahmet AYAV

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Jean-Michel HASCOET - Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET  
Professeur Cyril SCHWEITZER . Professeur Emmanuel RAFFO . Professeure Rachel VIEUX

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU . Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN . Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Georges WERYHA . Professeur Marc KLEIN . Professeur Bruno GUERCI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI . Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeur Jean-Luc GEORGE . Professeur Jean-Paul BERRÓD . Professeure Karine ANGIOI

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeur Jean-François CHASSAGNE . Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur Jean-Marc BOIVIN

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur associé Paolo DI PATRIZIO

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON . Docteure Manuela PEREZ

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cytologie et histologie)**

Docteur Edouard BARRAT - Docteure Françoise TOUATI . Docteure Chantal KOHLER

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Docteure Aude MARCHAL . Docteur Guillaume GAUCHOTTE

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDECINE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Jean-Claude MAYER - Docteur Jean-Marie ESCANYE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médecine)**

Docteur Damien MANDRY . Docteur Pedro TEIXEIRA (stagiaire)

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle GASTIN . Docteur Marc MERTEN  
Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA . Docteur Abderrahim OUSSALAH  
(stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteur Mathias POUSSEL . Docteure Silvia VARECHOVA

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie Cellulaire)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Bactériologie & Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Véronique VENARD . Docteure Hélène JEULIN . Docteure Corentine ALAUZET

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie (type mixte : biologique))**

Docteure Anne DEBOURGOGNE (sciences)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales)**

Docteure Sandrine HENARD

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE . Docteur Frédéric CLAUDOT . Docteur Cédric BAUMANN .  
Docteure Nelly AGRINIER (stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion : option hématologique (type mixte : clinique))**

Docteur Aurore PERROT (stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie : cancérologie (type mixte : biologique))**

Docteure Lina BOLOTINE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteur Christophe PHILIPPE . Docteure Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE,  
PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique)**

Docteure Françoise LAPICQUE . Docteur Nicolas GAMBIER . Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénérologie)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Docteur Stéphane ZUILY

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX (stagiaire)

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE et CHIRURGIE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; médecine générale ; addictologie)**

Docteure Laure JOLY

=====

## MAÎTRE DE CONFÉRENCE DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteure Elisabeth STEYER

=====

### MAÎTRES DE CONFÉRENCES

#### 5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

#### 19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

#### 60<sup>ème</sup> Section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE, GÉNIE CIVIL

Monsieur Alain DURAND

#### 61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Monsieur Jean REBSTOCK

#### 64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS . Monsieur Pascal REBOUL . Monsieur Nick RAMALANJAONA

#### 65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS . Monsieur Hervé MEMBRE

Monsieur Christophe NEMOS - Madame Natalia DE ISLA - Madame Nathalie MERCIER . Madame Céline HUSELSTEIN

#### 66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

### MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

#### Médecine Générale

Docteure Sophie SIEGRIST - Docteur Arnaud MASSON - Docteur Pascal BOUCHE

=====

### DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de*  
*Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS  
(1996)  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur James STEICHEN (1997)  
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

# Remerciements

**A notre Maître et Président de thèse,  
Madame le Professeur Isabelle CHARY-VALCKENAERE,  
Professeur de Rhumatologie**

C'est un honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de cette thèse. La haute idée que vous avez de la Rhumatologie, de votre service et de vos étudiants est pour nous une fierté. Nous avons pu apprécier votre sens clinique et votre esprit de synthèse et vous remercions pour la qualité de la formation que vous nous avez apporté. Vous trouverez ici l'expression de notre gratitude et de notre respect.

**A notre Maître et Juge,  
Monsieur le Professeur Alain BLUM  
Professeur de Radiologie**

Vous nous faites l'honneur de juger ce travail, nous vous en remercions. Nous avons eu le privilège de bénéficier de votre grande expérience dans le domaine de la radiologie lors des staffs du service d'imagerie Guilloz. Nous espérons que vous trouverez ici le témoignage notre plus profond respect.

**A notre Maître et Juge,  
Monsieur le Professeur Jean-Francis MAILLEFERT,  
Professeur de Rhumatologie**

Je vous remercie d'avoir accepté de venir à Nancy pour juger cette thèse. Votre dévouement, votre attachement et votre soutien envers vos étudiants sont pour moi un exemple. Vous m'avez le premier enseigné la Rhumatologie, c'est à vos côtés que je l'ai apprécié, je vous remercie de m'avoir guidé dans mon choix pour cette belle spécialité. Vous m'avez toujours porté un regard amical, ce souvenir et votre présence accompagne aujourd'hui l'émotion de la conclusion de mon internat. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde gratitude.

**A notre Maître, Directeur de thèse et Juge,  
Monsieur le Professeur Damien LOEUILLE,  
Professeur de Rhumatologie**

Ce travail est le fruit du votre, vous l'avez guidé jusqu'à son aboutissement. Tout au long de notre internat, nous avons pu bénéficier de votre expérience clinique et scientifique, ce qui nous a toujours permis d'avancer. Nous avons été particulièrement touché par votre générosité et votre bienveillance. Veuillez trouver ici l'expression de nos remerciements sincères et de notre profond respect.

**A notre Juge,  
Madame le Docteur Anne-Christine RAT,  
Docteur en Rhumatologie**

Vous nous faites l'honneur de participer à ce jury de thèse et de juger notre travail. Nous vous remercions de l'intérêt que vous y avez porté ainsi que vos conseils et votre pédagogie. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect.

**A notre Juge,  
Monsieur le Docteur Nicolas Roux,  
Docteur en Rhumatologie**

Tu me fais l'honneur de juger ce travail, je t'en remercie. Les mois passés dans ton service ont été riches d'enseignements. Tu m'a appris à voir autrement, à remettre en question, à réfléchir. Ces qualités sont précieuses, si elles sont miennes, je te les dois et t'en remercie. J'espère que tu trouveras ici l'expression de ma profonde gratitude et de mon amitié.

**A Monsieur le Docteur Patrice PERE,**

Je vous remercie d'avoir partagé votre expérience clinique et vos connaissances dans le domaine de l'imagerie, je vous remercie pour votre bienveillance et votre humanité.

**A Madame le Docteur Oana BALASANU,**

Mon premier semestre à tes côtés a été le plus dur mais aussi le plus riche, merci pour ton enseignement, ta présence et ton humanité sans égal.

**A nos maîtres de stage qui ont contribué à notre formation tout au long de notre internat,**

**Madame le Docteur Annalisa CELANT**

**Madame le Docteur Anne FOISNEAU,**

**Messieurs les Docteurs Etienne GODET et Marc WAGNER,**

**Madame le Docteur Emilie RUMILLY.**

**Aux chefs de clinique du service de rhumatologie,** tout particulièrement au **Docteur Alexandra Desvignes,** merci pour ta gentillesse et ton enseignement.

**A tout mes co-internes,** et plus particulièrement

**A Julian, Dominique et Constance,**

Merci pour ces folles soirées, on recommence quand vous voulez !

**A Elodie et Clémence,**

Des co-internes comme tout le monde rêverait d'en avoir...

**Au service de Rhumatologie de Nancy,** avec qui il a été agréable et enrichissant de travailler au quotidien.

**Au service de Rhumatologie de Metz,** qui m'a accueillie chaleureusement et qui m'a également beaucoup apporté. Cela a été un vrai plaisir de travailler avec vous, tout particulièrement Emeline, Déborah, Justine, Marie et Jennifer.

**A ma mère,**

A toi qui m'as accompagné et soutenu dans ce long chemin, a toi qui as tant fait pour nous, sans toi, tout cela n'aurait été possible, merci.

**A mon père,**

Mon plus grand soutient, tu m'as donné l'envie et la force de réussir, j'espère t'avoir rendu fier.

**A mon frère Majd,**

Merci d'être toi!

**A mon frère Aladin,**

Tu es un exemple pour nous tous.

**A Hoda,**

Je te dois tant.

**A ma grand-mère Amira,**

**A la mémoire de mes grands-parents, Hassan, Faouzi et Hedia,**

**A mes tantes, oncles, cousines et cousins,**

Vous êtes mes racines, malgré les épreuves, j'espère qu'un jour viendra où nous serons à nouveau tous réunis.

**A Anne-Lise,**

Les années passent et tu es toujours là, merci.

**A Manue,**

Pour tout nos souvenirs et tout ceux à venir...

**A Houria,**

Parce qu'on sera toujours des CDR !

**A Florian,**

Merci pour ton aide précieuse.

**A Manal,**

Ma plus belle rencontre. Merci pour toutes ces fois où on a rit à en pleurer, merci pour toutes ces fois où tu m'as dit « tu viens manger? parce que oui, le gras c'est la vie!», merci d'avoir partagé un rêve...

**A Virginie,**

Merci d'être toujours là... Sache que le plan B est prêt, c'est quand tu veux !

**A Chifaou,**

Parce qu'une visite en robe du soir, ça na pas de prix !

**A Clémence,**

Parce que comme toi, je ne suis pas seule là haut !

**A Hélène ,**

Pour toutes nos soirées en tête à tête !

**A Maud, Guillaume, Clémence et Solène,**

Pour ces 6 mois de neurologie inoubliables, pour toutes ces pauses cafés et ces après- midi en HDJ passées à refaire le monde...

A toutes ces belles personnes croisées pendant mon voyage et qui m'on permis de voir la vie différemment...

**A ceux que j'oublie,** qu'ils ne m'en tiennent pas rigueur, j'aurai la joie de me rappeler d'eux la prochaine fois.

## SERMENT

*« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.*

*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque ».*

# **Evaluation structurale échographique et radiographique de la cinquième articulation métatarsophalangienne dans la polyarthrite rhumatoïde comparativement à d'autres rhumatismes au potentiel érosif**

Racha MASRI <sup>(1)</sup>

Damien LOEUILLE, MD-PhD <sup>(1,2)</sup>

Ghislaine GILL, MD <sup>(1)</sup>

Anne-Christine RAT, MD-PhD <sup>(1,2)</sup>

Isabelle CHARY-VALCKENAERE, MD-PhD <sup>(1,2)</sup>

<sup>(1)</sup> Service de Rhumatologie, CHU de Nancy Brabois, 54500 Vandœuvre Les Nancy

<sup>(2)</sup> INSERM, CIC-EC CIE6, Nancy, France CHU Nancy, Epidémiologie et Evaluation Cliniques, Nancy, France

## **AUTEUR CORRESPONDANT**

Professeur Damien Loeuille  
Service de Rhumatologie  
Hôpital de Brabois Adultes  
Rue du Morvan  
54511 Vandœuvre Cedex  
Téléphone : 03.83.15.32.03  
Fax : 03.83.15.31.90  
Mail : d.loeuille@chu-nancy.fr

## Résumé

**Introduction:** L'objectif de ce travail est d'évaluer les caractéristiques des érosions de la MTP5 en échographie (US) et en radiographie (RX) ainsi que leurs valeurs diagnostiques dans la PR, comparativement à d'autres rhumatismes potentiellement érosifs.

**Patients et Méthode:** L'étude est prospective, mono-centrique, menée de 2005 à 2015, réalisée dans le cadre d'actes de soins. Les patients répondant aux critères de PR, de PsoA, de SpA, d'arthrose, de maladies métaboliques ou de connectivites et ayant bénéficié d'un suivi clinique, US et RX ont été inclus. L'évaluation US a été réalisée selon un score semi quantitatif (0-3) sur les facettes dorsales, ventrales, et latérales. Pour chaque MTP5, le score d'érosion US correspond à la somme des scores d'érosions par facette (0-9). L'évaluation radiographique a été réalisée sur une radiographie des pieds de face selon le score de Sharp modifié par Van der Heijde.

**Résultats:** 268 patients ont été inclus: 126 PR tout type (42 PR $\leq$ 2ans, 84 $>$ 2ans), 51 arthroses, 32 rhumatismes psoriasiques, 24 spondyloarthrites, 20 connectivites, 15 maladies métaboliques. 125 des 268 patients présentent une érosion US (seuil  $\geq$ 1), 60 en RX. 199 des 535 MTP5 présentent une érosion US contre 90 en RX. En US, les érosions de la MTP5 (seuil  $\geq$ 1) sont sensibles (72%) et spécifiques (77%) pour le diagnostic de PR tout type par rapport aux autres groupes. Des seuils du score d'érosion US total de 2,3 pour les PR tout type et de 1,78 pour les PR  $\leq$  2ans permettent d'avoir des sensibilités respectives de 65% et 45,2% avec des spécificités de 82,9% et 82,3% pour le diagnostic de PR érosive US. En RX, le score d'érosion n'est pas discriminant pour un diagnostic de PR  $\leq$  2ans par rapport aux autres groupes ( $p=0,0655$ - $p=0,97579$ ), mais l'est pour les PR tout type ( $p<0,0001$ - $p=0,0350$ ), hormis les maladies métaboliques ( $p=0,5548$ ). Un seuil du score d'érosion RX de 0,57 a une sensibilité de 33,38% et une spécificité de 87,3% pour un diagnostic de PR tout type.

**Conclusion:** l'US et la RX sont susceptibles de diagnostiquer une PR tout type par rapport à d'autres rhumatismes au potentiel érosif. Seule l'US structurale (érosion) est susceptible de faire un diagnostic de PR  $\leq$  2ans (se: 45,2%, sp: 82,3%) et peut être considérée comme un marqueur de la PR récente.

**Mots clefs:** MTP5, PR, érosion, échographie, radiographie, sensibilité, spécificité.

# Table des matières

## AVANT PROPOS

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUCTION</b>                                   | 23 |
| <b>2. LA PLACE DE L'IMAGERIE DANS LA PR</b>              | 23 |
| 2.1. Radiographie standard                               | 23 |
| 2.1.1. Score de Larsen                                   | 24 |
| 2.1.2. Score de Larsen modifié par Rau et Herborn        | 24 |
| 2.1.3. Score de Sharp                                    | 24 |
| 2.1.4. Score de Sharp modifié par Désirée Van der Heijde | 25 |
| 2.1.5. Simplified Erosion Narrowing Score ou SENS        | 25 |
| 2.2. Echographie   | 26 |
| 2.3. IRM   | 26 |
| 2.4. Scanner   | 27 |
| <b>3. CONCLUSION</b>                                     | 27 |

## ARTICLE

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUCTION</b>                             | 28 |
| <b>2. PATIENTS ET METHODES</b>                     | 28 |
| 2.1. Population                                    | 28 |
| 2.2. Examen échographique                          | 29 |
| 2.2.1. Evaluation échographique                    | 29 |
| 2.2.2. Définition et cotations des érosions        | 29 |
| 2.2.3. Reproductibilité intra et inter examinateur | 29 |
| 2.3. Examen radiographique                         | 30 |
| 2.3.1. Evaluation radiographique                   | 30 |
| 2.3.2. Reproductibilité intra observateur          | 31 |
| 2.4. Analyse statistique                           | 31 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3. RESULTATS</b>  | <b>31</b> |
| 3.1. Caractéristiques démographiques   | 31        |
| 3.2. Evaluation échographique  | 32        |
| 3.2.1. Evaluation des érosions par patient   | 32        |
| 3.2.2. Evaluation des érosions par MTP5  | 33        |
| 3.2.3. Caractère uni ou bilatéral des érosions   | 33        |
| 3.2.3.1. PR ≤ 2ans   | 33        |
| 3.2.3.2. PR tout type  | 33        |
| 3.2.4. Localisation des érosions   | 35        |
| 3.2.4.1. PR ≤ 2ans   | 35        |
| 3.2.4.1.1. Facette dorsale   | 35        |
| 3.2.4.1.2. Facette ventrale  | 35        |
| 3.2.4.1.3. Facette latérale  | 35        |
| 3.2.4.2. PR tout type  | 36        |
| 3.2.4.2.1. Facette dorsale   | 36        |
| 3.2.4.2.2. Facette ventrale  | 36        |
| 3.2.4.2.3. Facette latérale  | 36        |
| 3.2.5. Sévérité des érosions   | 36        |
| 3.2.6. Comparaison des PR ≤ 2 ans et des PR > 2ans d'évolution                                       | 38        |
| 3.2.7. Sensibilité et spécificité pour le diagnostic de PR   | 39        |
| 3.2.7.1. PR récentes   | 39        |
| 3.2.7.1.1. Sensibilité et spécificité d'une érosion échographique pour le diagnostic de PR≤2 ans     | 39        |
| 3.2.7.1.2. Sensibilité et spécificité du score échographique total                                   | 39        |
| 3.2.7.1.3. Sensibilité et spécificité en fonction de la localisation                                 | 39        |
| 3.2.7.2. PR tout type  | 39        |
| 3.2.7.2.1. Sensibilité et spécificité d'une érosion échographique pour le diagnostic de PR tout type | 39        |
| 3.2.7.2.2. Sensibilité et spécificité du score échographique total                                   | 40        |
| 3.2.7.2.2. Sensibilité et spécificité en fonction de la localisation                                 | 40        |
| 3.3. Evaluation radiographique   | 40        |
| 3.3.1. Evaluation des érosions par patient   | 40        |
| 3.3.2. Evaluation des érosions par MTP5  | 40        |
| 3.3.3. Caractère uni ou bilatéral des érosions   | 41        |
| 3.3.4. Sévérité des érosions   | 41        |
| 3.3.5. comparaison des PR ≤ 2 ans et des PR > 2ans d'évolution                                       | 41        |
| 3.3.6. Sensibilité et spécificité pour le diagnostic de PR   | 41        |
| 3.3.6.1. Sensibilité et spécificité en fonction du score érosion radiographique                      | 42        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.3.6.2. Sensibilité et spécificité en fonction du score de Sharp mvdH                | 42        |
| 3.4. Echographie VS radiographie standard   | 42        |
| 3.4.1. Comparaison des érosions détectées en radiographie et en échographie           | 42        |
| 3.4.2. Concordance entre érosions échographiques et radiographiques                   | 43        |
| 3.4.3. Comparaison des sensibilités et spécificités en échographie et en radiographie | 43        |
| <b>4. DISCUSSION</b>  | <b>44</b> |

# AVANT PROPOS

## **1. Introduction**

La polyarthrite rhumatoïde (PR) est le plus fréquent des rhumatismes inflammatoires chroniques. Comme beaucoup de maladies auto-immunes, son diagnostic est parfois difficile et repose sur la confrontation de manifestations cliniques, de tests biologiques et d'exams d'imagerie. L'érosion osseuse radiographique en constitue la signature. Néanmoins, les critères de classification ont été révisés récemment par le Collège Américain Rhumatologie (ACR) et la Ligue Européenne contre les Rhumatismes (EULAR) (1), et la présence d'érosions radiographiques n'est plus nécessaire pour porter le diagnostic de PR. On assiste au développement du concept de PR précoce infra radiologique. Par ailleurs, la PR a connu des avancées extrêmement importantes au cours des 15 dernières années à la fois sur le plan physiopathologique, diagnostic et thérapeutique, conduisant à un bouleversement complet de la prise en charge des patients et de l'évolution de la maladie et faisant de cette prise en charge l'une des mieux codifiées en rhumatologie(2-5). Le contrôle de l'inflammation en est un élément essentiel, permettant d'atteindre la rémission. Il constitue le meilleur moyen de prévenir les complications principales de la maladie: les lésions structurales articulaires, le handicap fonctionnel, et les complications systémiques notamment cardiovasculaires. Pour atteindre ces objectifs, la mise en place d'un traitement efficace précoce est essentiel, illustrant bien le concept de «fenêtre d'opportunité » bien documenté aux stades précoces de cette maladie et renforce ainsi l'importance d'un diagnostic précoce.

## **2. La place de l'imagerie dans la PR**

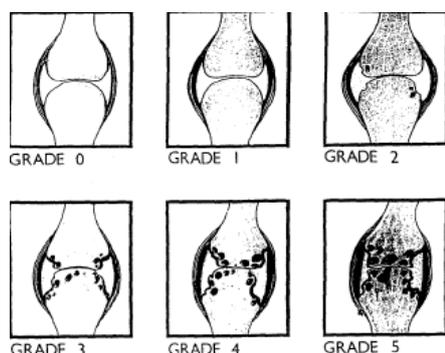
Différents examens d'imagerie ont été évalués et comparés pour déterminer le plus adapté dans la détection précoce des lésions structurales élémentaires au cours de la PR (géodes, pincement et érosions).

### **2.1. Radiographie standard (6)**

La radiographie standard a été le premier examen d'imagerie utilisé dans la PR. La présence d'érosions osseuses radiographiques faisait partie des critères diagnostics définis par l'ACR en 1987 (7). Mais l'étude et le développement d'autres techniques d'imageries, notamment de échographie et l'IRM, permettant la détection d'érosions à un stade infra radiologique ainsi que la mise en évidence de lésions inflammatoires, ont renforcé le concept de PR non érosive et ont permis d'aboutir à un diagnostic de plus en plus précoce. Malgré tout, la radiographie standard reste l'examen de référence pour l'évaluation des érosions dans la PR. Un certain nombre de scores d'évaluation radiographique ont été mis au point, que ce soit pour la pratique quotidienne ou pour les études cliniques.

### 2.1.1. Score de Larsen

Larsen et al., ont développé un score d'évaluation structurale radiographique en 1977 qui a été utilisé dans de nombreuses études cliniques. Ce score a été modifié à plusieurs reprises (Larsen and Dale, 1978; Larsen et al., 1984; Larsen and Thoen, 1987; Larsen, 1995). Il comporte l'évaluation de 32 articulations (les interphalangiennes proximales 1 à 4, les 2 interphalangiennes du pouce, les 10 articulations métacarpophalangiennes, les poignets et les 10 articulations métatarsophalangiennes). Un grade allant de 0 à 5 est donné à chaque articulation. Le score total varie donc de 0 à 160. Une des modifications de ce score a été de donner plus d'importance aux poignets en multipliant leur score par 5, ce qui donne un score maximum de 200.



### 2.1.2. Score de Larsen modifié par Rau et Herborn

Une modification du score de Larsen a été proposée par Rau et Herborn en 1995. Pour ces auteurs, la descriptions des grades dans le score de Larsen manquait de précision, ils ont donc proposé une approche plus quantitative pour l'évaluation des lésions structurales au cours de la PR. Le scoring utilisé était le suivant :

Grade 0 : normal

Grade 1 : tuméfaction des tissus mous et/ou pincement articulaire/ ostéoporose sous chondrale

Grade 2 : érosion osseuse avec destruction de la surface articulaire < 25%

Grade 3 : érosion osseuse avec destruction de la surface articulaire entre 26 et 50%

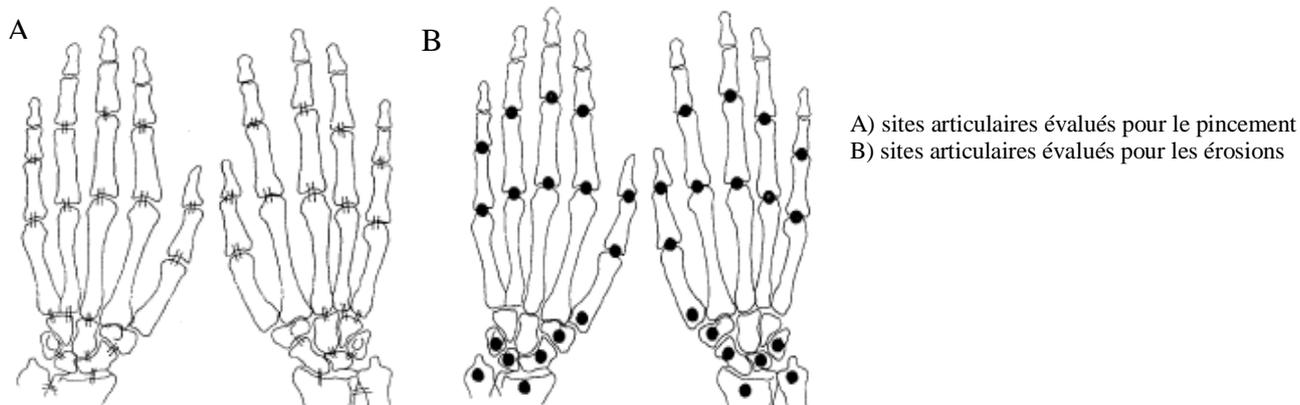
Grade 4 : érosion osseuse avec destruction de la surface articulaire entre 51 et 75%

Grade 5 : érosion osseuse avec destruction de la surface articulaire > 75%

### 2.1.3. Score de Sharp

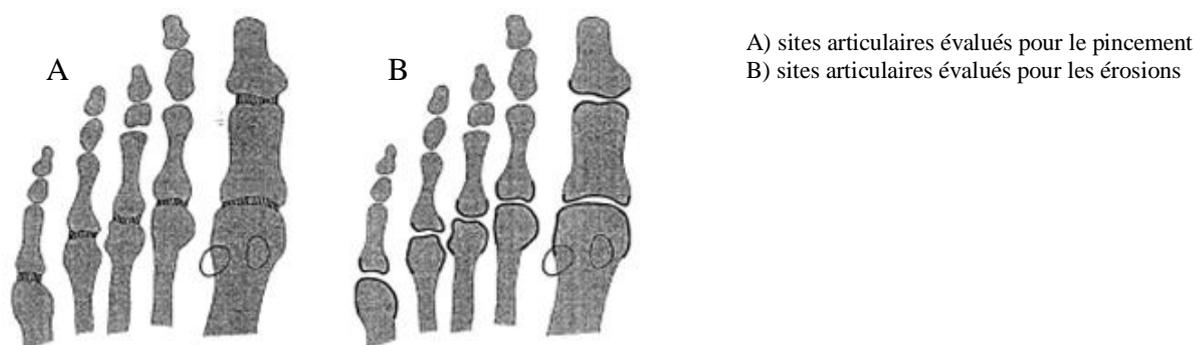
En 1971, Sharp et al., ont proposé un score d'évaluation radiographique qui étudiait de façon distincte les érosions et le pincement articulaire au niveau des mains et des poignets. La première description de ce score comportait 27 sites. Une étude menée en 1985 a permis de définir quelles articulations étaient les plus intéressantes à évaluées en se basant sur la fréquence des érosions sur différents sites articulaires au cours de la PR (Sharp et al, 1985). Cette étude a aboutit à une modification du score de Sharp avec 17 sites étudiés pour les érosions et 18 pour le pincement articulaire. Les érosions sont cotées selon la surface osseuse atteinte, avec un maximum de 5 par

articulation. Le pincement artulaire est évalué à 1 s'il est focal, 2 si le pincement touche moins de 50% de l'espace interarticulaire, 3 si l'atteinte est > 50%, 4 en cas d'ankylose articulaire. La luxation articulaire n'est pas évaluée. Le score de Sharp a été modifié par Genant et al. en 1983, puis par Sharp lui-même en 1985.



#### 2.1.4. Score de Sharp modifié par Désirée Van der Heijde

Le principal défaut du score de Sharp était qu'il ne tenait pas compte des pieds qui sont pourtant des sites d'érosions fréquents dans la PR. Ainsi, le score de Sharp décrit en 1985 a été modifié par Van Der Heijde et al en 1989. L'évaluation des articulations métatarsophalangiennes 1 à 5 et de l'IP de l'hallux ont été ajoutés. Les érosions sont cotées de la façon suivante : grade 1 : petite érosion et grade 2 et 3 selon la surface articulaire atteinte. Le pincement artulaire Le pincement artulaire est évalué à 1 s'il est focal, 2 si le pincement touche moins de 50% de l'espace interarticulaire, 3 si l'atteinte est > 50%, 4 en cas d'ankylose articulaire ou de luxation complète.



#### 2.1.5. Simplified Erosion Narrowing Score ou SENS

Il s'agit d'un score simplifié pour une utilisation en pratique clinique quotidienne. Ce score, proposé par Van Der Heijde, évalue érosion et pincement sur les mêmes sites articulaires que le score de

Sharp. Les érosions et le pincement articulaire ne sont pas gradés selon leur sévérité, mais de façon binaire en “présent” (=1 point) ou “absent” (=0 point), avec une évaluation distincte de l'érosion et du pincement. Il ne permet pas d'évaluer la progression structurale sur une même articulation.

## **2.2. Echographie**

L'échographie ostéoarticulaire est utilisée depuis plus de quinze ans en Rhumatologie. Cet examen a une sensibilité et une spécificité supérieure à la radiographie standard pour la détection d'érosions osseuses (8,9) et permet l'évaluation des atteintes inflammatoires (synovites en mode B et DP). Par ailleurs, l'échographie a une sensibilité comparable à l'IRM pour la détection d'érosions avec un bémol sur l'hétérogénéité des articulations étudiées et comparées avec ces deux techniques d'imagerie: les MCP ont été très largement étudiées mais le nombre d'études reste limité concernant le coude, le poignet, l'épaule, les IPP et MTP. Sa sensibilité, son accessibilité, son caractère non irradiant, la possibilité de réaliser l'examen au lit du patient et son coût raisonnable en font un examen indispensable pour le diagnostic et le suivi des rhumatismes inflammatoires et plus particulièrement de la PR. Une définition des lésions élémentaires visualisées en échographie (érosions, synovites, ténosynovites, enthésopathies) a été proposée par l'OMERACT (10). Différentes techniques d'évaluations des érosions ont été proposées et évaluées : quantitatives ou semi quantitatives, et différents scores ont été proposés incluant un nombre plus ou moins important d'articulations (SCUSS, RAUSS, German US 7 score...).

## **2.3. IRM**

L'IRM, technique d'imagerie non invasive, permet une évaluation morphologique complète de l'articulation, et notamment des zones peu ou pas accessible en radiographie standard ou en échographie comme les facettes médiales des articulations métatarsophalangiennes (11). En plus de l'évaluation structurale, elle permet l'évaluation de l'œdème médullaire osseux, parfois qualifié de lésion « inside » (12) et prélude à l'apparition d'érosions osseuses dans la PR(13). L'IRM a une sensibilité et une spécificité largement supérieure à la radiographie standard dans la détection d'érosions osseuses (14) mais son coût et son accessibilité parfois difficile en limitent l'utilisation en pratique quotidienne. Le score RAMRIS (Rheumatoid Arthritis MRI Score) a été développé et validé par l'OMERACT dans la PR avec une très bonne reproductibilité inter-observateur et une grande sensibilité à la progression des atteintes structurales et inflammatoires (11). Il codifie l'évaluation de l'œdème osseux, des érosions et synovites, mais son utilisation reste actuellement limitée à la recherche clinique.

|              | Nombre de site | Pour chaque localisation  | Score total |
|--------------|----------------|---|-------------|
| Synovite     | 7              | 0 à 3, 0: normal, 1: minime, 2: modéré, 3: sévère   | 0 à 21      |
| Erosion      | 23             | 0 à 10, basé sur la proportion d'os érodé comparé au volume osseux étudié, 0: absence d'érosions, 1: 1 à 10% d'os érodé, 2: 11 à 20% d'os érodé...  | 0 à 230     |
| Œdème osseux | 23             | 0 à 3, basé sur la proportion d'os présentant un œdème osseux comparé au volume osseux étudié, 0: absence d'œdème osseux, 1: œdème concernant 1 à 33% d'os, 2: œdème concernant 34 à 66% d'os, 3: œdème concernant 67 à 100% d'os | 0 à 69      |

## 2.4. Scanner

Le scanner reste le gold standard pour la détection d'érosions osseuses. Le scanner conventionnel et le micro scanner permettent la détection d'érosions osseuses avec une excellente résolution spatiale et une sensibilité supérieure à l'échographie, notamment pour les articulations peu accessibles en échographie comme les poignets ou le carpe(15). Son intérêt dans la PR est cependant limité car il ne permet pas l'évaluation des atteintes inflammatoires contrairement à l'échographie et à l'IRM. De plus, il n'y a pas de score d'évaluation actuellement validé pour cette technique d'imagerie.

## 3. Conclusion

Malgré le développement de ces différentes techniques d'imagerie, la radiographie standard reste l'examen de référence pour l'évaluation structurale dans la PR. L'échographie étant devenue un outil diagnostique et de suivi indispensable en pratique quotidienne, il semble intéressant d'évaluer et de comparer ces deux techniques utilisées en routine pour le diagnostic du rhumatisme inflammatoire chronique le plus fréquent.

# ARTICLE

## **1. Introduction**

La polyarthrite rhumatoïde (PR) est une maladie inflammatoire systémique favorisée notamment par des facteurs environnementaux, génétiques et immunologiques (1-2). L'atteinte structurale, plus particulièrement l'érosion osseuse, constitue la signature de la maladie et est un élément clé pour le diagnostic et le pronostic (3-4). Débuter un traitement précoce avec un « tight control » pour obtenir la rémission chez le plus grand nombre de patient permet de limiter la destruction articulaire, source de handicap fonctionnel (5-6).

Depuis plusieurs années, l'échographie constitue un outil diagnostique majeur pour le diagnostic précoce de synovite et d'érosion, mais aussi pour le suivi évolutif. Par ailleurs, plusieurs études ont montré que l'échographie est plus sensible que la radiographie pour la détection précoce d'érosions notamment dans la polyarthrite rhumatoïde(7-9) et le rhumatisme psoriasique(10-11). En revanche, n'étant pas présente dans les recommandations actuelles (12), l'échographie n'a pas encore trouvé toute sa place dans la prise en charge de la PR. Aujourd'hui, la radiographie standard reste l'examen de référence pour l'évaluation de l'atteinte structurale.

Confronté à la découverte d'une lésion érosive échographique et/ou radiographique, se pose la question de sa valeur diagnostique en faveur d'une PR par rapport à d'autres affections potentiellement érosives. La cinquième articulation métatarsophalangienne (MTP5) est une cible diagnostique de choix, d'une part elle est d'accès facile par ces deux techniques d'imagerie, d'autre part, elle constitue un site d'érosion fréquent dans la PR (13-16). Enfin, une étude récente a montré qu'elle constituait un site d'érosion à la fois sensible et spécifique pour le diagnostic de PR (17).

Les objectifs de notre étude sont de déterminer et de comparer les caractéristiques structurales des érosions de la MTP5 en échographie et en radiographie standard en terme de fréquence et de sévérité dans la PR par rapport à des groupes de spondylarthrites, rhumatismes psoriasique, connectivites, arthroses et maladies métaboliques. Nous souhaitons également évaluer la sensibilité et la spécificité de ces érosions pour le diagnostic de PR par rapport ces différents rhumatismes.

## **2. Patients et méthodes**

### ***2.1. Population***

Il s'agit d'une étude transversale, mono centrique, prospective. La population a été prise en charge dans le service de Rhumatologie du CHU de Nancy entre 2005 et 2015 pour le suivi d'un

rhumatisme inflammatoire ou pour un bilan étiologique de polyarthralgies. Les patients devaient répondre aux critères diagnostics de PR (critères ACR 2010) (12), rhumatisme psoriasique (critères CASPAR) (18), spondyloarthrite (critères ASAS) (19), connectivites mixtes, arthrose, goutte (20) et chondrocalcinose (21) pour être retenu dans cette étude. Les caractéristiques de suivi ont été strictement identiques depuis le début du recueil (âge; sexe; durée d'évolution des symptômes; scores d'évaluation: DAS28, BASDAI, BASFI; traitements en cours; bilan biologique: VS, CRP; selon l'orientation clinique: facteur rhumatoïde, anticorps anti-CCP, HLA B27). Les données échographiques ont été recueillies lors d'un examen standardisé qui comportait systématiquement une évaluation structurale sur les articulations métacarpophalangiennes (MCP) 2, 3 et 5 et métatarsophalangiennes (MTP) 2, 3 et 5, une évaluation inflammatoire (synovites en mode B et DP) sur les mêmes sites ainsi qu'une recherche de téno-synovites sur les extenseurs ulnaires et fléchisseurs ulnaires du carpe.

## **2.2. Examen échographique**

### **2.2.1. Evaluation échographique**

L'examen échographique a été réalisé sur un équipement Philips HD11, Mylab 70Xvision avec une sonde linéaire multifréquence (5-12 MHz), par des échographistes spécialisés dans la pratique ostéoarticulaire (8 et 15 ans d'expérience). Les données échographiques ont été obtenues dans des conditions techniques optimales à 12 MHz (résolution spatiale à 0,1mm), avec une focale adaptée à la profondeur de l'articulation. La MTP5 a été examinée sur des patients en décubitus dorsal, genoux fléchis et plante des pieds à plats sur la table d'examen (facettes dorsales), puis jambes allongées, talons au contact de la table d'examen (facettes ventrales et latérales) .

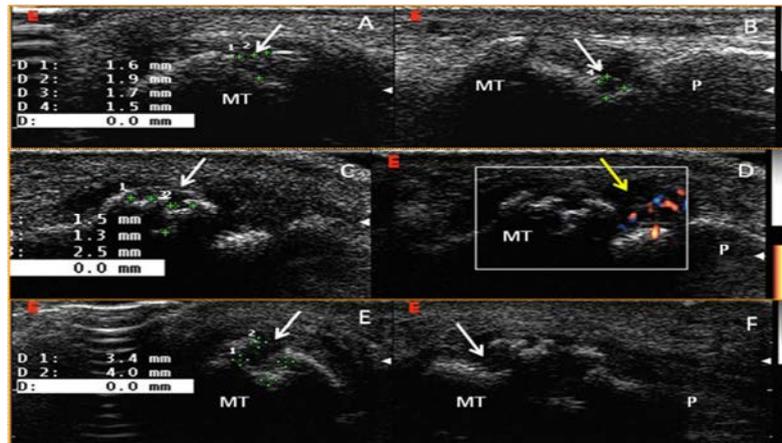
### **2.2.2. Définition et cotations des érosions**

Les érosions ont été recherchées sur les facettes dorsales, latérales et ventrales, de façon bilatérale. Sur chaque facette étudiée, l'érosion osseuse a été définie comme un defect cortical, observée dans deux plans perpendiculaires (axial et longitudinal) conformément à la définition de l'OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology Clinical Trials) (22). Les érosions ont été cotées de façon semi-quantitative en 4 grades: grade 0 = absence d'érosion ; grade 1 = érosion unique < 2mm dans sa dimension la plus large; grade 2 = érosion unique de 2-3mm dans sa dimension la plus large, ou pas plus de deux érosions < 2mm; grade 3 = érosion unique > 3mm dans sa dimension la plus large, ou présence d'érosions multiples. Pour chaque MTP5, le score d'érosion maximum est de 9, correspondant à la somme des scores d'érosions par facette. Le score d'érosion échographique total par patient correspond à la somme du score d'érosion des MTP5 droite et gauche. Ce score varie de 0 à 18.

### **2.2.3. Reproductibilité intra et inter examinateur**

Les reproductibilités inter et intra examinateur ont été évaluées respectivement sur 10 et 11

patients, soit 60 et 66 facettes articulaires examinées. Les reproductibilités intra et inter-examineur du score érosion échographique total sont identiques et excellentes (ICC= 0,91). La reproductibilité intra examineur retrouve 83,3% (55/66) d'examens concordants en terme de grade d'érosion ( $\kappa$ (IC95%) 0,71(0,5-0,88)), et 87,9% (58/66) d'examens concordants sur le caractère érosif ( $\kappa$ (IC95%) 0,8(0,65-0,95)). La reproductibilité inter opérateur retrouve 88,3% (53/60) d'examens concordants en terme de grade d'érosion ( $\kappa$ (IC95%) 0,76 (0,6-0,92)), et 91,7% (55/60) d'examens concordants sur le caractère érosif ( $\kappa$  (IC95%) 0,83 (0,69-0,97)).



**Figure 1** Erosion échographique de la MTP5. (A) érosion de grade 1 en coupe transversale (flèche blanche) et (B) longitudinale (flèche blanche) (C) érosion de grade 2 facette latérale (flèche blanche); coupe longitudinale avec (D) une synovite DP+ de grade 2 (flèche jaune). (E) érosion de grade 3 facette latérale coupe transversale (flèche blanche) et (F) longitudinale (flèche blanche). MT, métatarses ; P, phalange.

## 2.3. Examen radiographique

### 2.3.1. Evaluation radiographique

Les radiographies des pieds ont été effectuées dans le même département de radiologie et comportaient des incidences de face antéropostérieure. L'évaluation radiographique a été réalisée en un seul temps en aveugle des données cliniques et échographiques par un rhumatologue sénior rompu à l'analyse radiographique depuis 20 ans ainsi que par un interne en rhumatologie. L'érosion de la MTP 5 a été évaluée selon le score de Sharp modifié par van der Heijde (23). Les érosions ont été cotées en 4 grades: grade 0 = pas d'érosion, grade 1 = petite érosion, grade 2 = large érosion, grade 3 = large érosion dépassant la ligne médiane. Le score d'érosion maximum est de 3 par MTP5 et de 6 par patient. Le pincement a été évalué en 5 grades: grade 0 = normal, grade 1= focal ou minime, grade 2 =diffus < 50%, grade 3 = diffus > 50%, grade 4 = disparition totale de l'interligne articulaire, ankylose ou subluxation. Le score de pincement maximum est de 4 par articulation et de 8 pour chaque patient. Un score total Sharp mVdH (érosion + pincement) a été également évalué, variant de 0 à 7 pour chaque MTP5 et de 0 à 14 pour chaque patient .

### 2.3.2. Reproductibilité intra observateur

La reproductibilité intra observateur a été évaluée sur 48 radiographies soit 96 MTP5. Le pourcentage d'examen concordants sur le caractère érosif était 96,9% ( 93/96) ( $\kappa$  (IC 95%) 0,92 (0,83-1)).



**Figure 2** Erosion radiographique de la MTP5. (A) absence d'érosion; (B)érosion de grade 1 (flèche blanche) ; (C)érosion de grade 2 (flèche blanche) ; (D)érosion de grade 3 (flèche blanche) ; MT, métatarse ; P, phalange.

### 2.4. Analyse statistique

L'ensemble des données concernant les érosions échographiques ont été étudiées selon deux seuils de positivité: un seuil  $\geq 1$ , et un seuil  $\geq 2$ . Les concordances ont été analysées par des coefficients kappa avec calcul d'intervalles de confiance. Le test du chi 2 ou le test exact de Fisher ont été utilisés pour les variables qualitatives. Le test de Wilcoxon ou le test T de Student ont été utilisé pour l'étude des variables quantitatives. Le coefficient de corrélation de Spearman a été utilisé pour évaluer la corrélation entre la fréquence des érosions et leur sévérité avec l'âge et la durée d'évolution de la maladie. Les seuils ont été définis par des courbes ROC (Receiver Operating Characteristics) avec évaluation des sensibilités et spécificités en fonction des seuils définis.

## 3. Résultats

### 3.1. Caractéristiques démographiques

Au total, 268 patients ont été évalués: 126 PR (PR tout type) dont un patient était amputé du membre inférieur droit; 32 rhumatismes psoriasiques (6 formes périphériques pures et 26 formes axiales et périphériques); 24 spondyloarthrites (7 formes périphériques pures, 15 formes axiales et périphériques et 2 formes axiales); 20 connectivites (6 lupus, 4 sclérodermies, 1 CREST, 3 pseudo polyarthrites rhizoméliques, 2 syndromes de Sjögren, 1 sarcoïdose, 1 syndrome de Sweet, 1 arthrite juvénile idiopathique, 1 polychondrite atrophiante); 15 maladies métaboliques (13 gouttes et 2

chondrocalcinoses) et 51 arthroses et polyarthralgies ne répondant pas aux critères diagnostics des autres groupes (classées au sein du groupe arthrose). Il y avait 172 femmes incluses dans notre étude. La durée moyenne d'évolution était de 8,8 ans, nous n'avions pas la durée d'évolution pour trois patients du groupe maladie métabolique. L'âge moyen était de 52,2 ans. La population de PR a été scindée en deux groupes: 42 PR récentes dont la durée d'évolution était  $\leq 2$  ans (PR  $\leq 2$  ans) et 84 PR d'évolution  $> 2$  ans (PR  $> 2$ ans). L'ensemble des caractéristiques démographiques en fonction des groupes est représenté dans le tableau 1.

**Tableau 1** Caractéristiques cliniques et démographiques des différents groupes étudiés

|   | PR<br>$\leq 2$ ans<br>n=42 | PR<br>$> 2$ ans<br>n=84 | PR<br>tous types<br>n=126 | Rps0<br>n=32    | Spa<br>n=24  | Arthrose<br>n=51 | Métabolique<br>n=15 | Connectivites<br>n=20 |
|---|----------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------|--------------|------------------|---------------------|-----------------------|
| Age moyen (années)                      | 52,7                       | 56                      | 54,9                      | 46,9            | 43,4         | 56               | 54,7                | 55,6                  |
| Agés extrêmes (années)                  | 21-85                      | 23-84                   | 21-85                     | 25-73           | 18-72        | 39-82            | 28-78               | 19-75                 |
| Durée d'évolution (années) <sup>†</sup> | 1,2 (21-85)                | 10 (23-84)              | 7,1 (21-85)               | 8,5 (25-73)     | 11,8 (18-72) | 6 (39-82)        | 17,3 (28-78)        | 7 (19-75)             |
| Femmes*                                 | 27 (64,3)                  | 54 (64,3)               | 81 (64,3)                 | 20 (62,5)       | 12 (50)      | 10 (19,6)        | 1 (6,6)             | 17 (85)               |
| DAS 28 <sup>†</sup>                     | 3,3 (1,2-7,7)              | 3,8 (1,5-6,6)           | 3,3 (1,2-7,7)             | 4,3 (2,2-5,5)   | NA           | NA               | NA                  | NA                    |
| VS (mm) <sup>†</sup>                    | 27,5 (5-105)               | 19 (7-88)               | 28 (5-105)                | 25,5 (6-66)     | 15 (3-72)    | NA               | NA                  | NA                    |
| CRP (mg/l) <sup>†</sup>                 | 4,3 (0-141,1)              | 4 (0-32,2)              | 4,3 (0-141,5)             | 12,4 (0,2-47,7) | 0,6 (0-76,8) | NA               | NA                  | NA                    |
| FR*                                     | 31 (73,8)                  | 60 (71,4)               | 91 (72,2)                 | 1 (3,1)         | 1 (4,1)      | NA               | NA                  | NA                    |
| ACPA*                                   | 30 (71,4)                  | 67 (79,8)               | 97 (77)                   | 5 (14,7)        | 3 (1,2)      | NA               | NA                  | NA                    |
| AINS*                                   | 4 (9,5)                    | 13 (15,5)               | 17 (13,5)                 | 15 (44,1)       | 7 (29,1)     | NA               | NA                  | NA                    |
| Corticoïdes*                            | 23 (54,8)                  | 48 (57,1)               | 71 (56,3)                 | 8 (25)          | 1 (4,2)      | NA               | NA                  | NA                    |
| DMARDs*                                 | 30 (71,4)                  | 61 (72,6)               | 91 (72,2)                 | 18 (56,2)       | 4 (16,7)     | NA               | NA                  | NA                    |
| Biologiques*                            | 5 (11,9)                   | 33 (39,3)               | 38 (30,1)                 | 2 (6,2)         | 11 (45,8)    | NA               | NA                  | NA                    |
| HLA B27*                                | NA                         | NA                      | NA                        | 15 (46,9)       | 15 (62,5)    | NA               | NA                  | NA                    |

\*n(%)

<sup>†</sup>Moyenne (valeurs extrêmes)

ANCA, anticorps anti-CCP; DMARDs; Disease-modifying Antirheumatic Drugs; FR, facteur rhumatoïde; NA, non applicable; PR, polyarthrite rhumatoïde; Rps0, rhumatisme psoriasique; Spa, spondyloarthrite.

## 3.2. Evaluation échographique

### 3.2.1. Evaluation des érosions par patient

Sur les 268 patients évaluées, 125 sont érosifs (46,6%). Le groupe PR tout type en comporte 90 (71,4%) contre 8 (15,7%) dans le groupe arthrose. Le groupe PR  $\leq 2$  ans a significativement plus de patients érosifs que les groupes suivants: arthrose ( $p < 0,0001$ ); spondyloarthrite ( $p = 0,0196$ ); rhumatisme psoriasique ( $p = 0,0438$ ) et connectivite ( $p = 0,0570$ ). Les PR  $\leq 2$  ans ne présentent pas de différence significative avec le groupe maladies métaboliques concernant le nombre de patients érosifs ( $p = 0,2686$ ). Le groupe PR tout type a significativement plus de patients érosifs que l'ensemble des autres groupes: arthrose ( $p < 0,0001$ ); maladie métabolique ( $p = 0,0092$ ); spondyloarthrite ( $p < 0,0001$ ); rhumatisme psoriasique ( $p < 0,0001$ ) et connectivite ( $p = 0,0001$ ). Tous groupes confondus, il n'y a pas de corrélation entre la fréquence des érosions et l'âge ( $p = 0,9641$ ). Par contre, on observe une corrélation entre la fréquence des érosions et la durée d'évolution de la

maladie ( $p=0.0006$ ). La répartition des patients érosifs en échographie en fonction des groupes étudiés est détaillée dans le tableau 2.

### **3.2.2. Evaluation des érosions par MTP5**

Au total, 535 articulations ont été évaluées. Nous avons mis en évidence 199 articulations érodées en échographie si l'on retient le seuil de positivité à un grade  $\geq 1$  et 167 si le seuil de positivité est  $\geq 2$ . En considérant un seuil  $\geq 1$ , les groupes spondyloarthrite et connectivite présentent un taux d'érosions identique. Le groupe PR tout type en présente 5,3 fois plus que le groupe arthrose, les PR  $\leq 2$  ans 4,1 fois plus. Pour un seuil  $\geq 2$ , les PR tout type et les PR  $\leq 2$  ans ont respectivement 16 et 11 fois plus de MTP5 érodées que les patients du groupe arthrose. La répartition des érosions en fonctions des groupes et du seuil de positivité est présentée dans le tableau 2.

### **3.2.3 Caractère uni ou bilatéral des érosions**

#### **3.2.3.1. PR $\leq 2$ ans**

Pour un seuil  $\geq 1$ , il n'y a pas de différence statistiquement significative concernant l'atteinte uni ou bilatérale entre les groupes PR  $\leq 2$  ans et le groupe rhumatisme psoriasique ( $p=1$ ). En considérant un seuil  $\geq 2$ , le groupe rhumatisme psoriasique a plus d'atteintes unilatérales ( $p=0,03$ ) que les PR  $\leq 2$  ans. En revanche, quel que soit le seuil considéré, on note l'absence de différence statistiquement significative des atteintes uni ou bilatérales entre les PR  $\leq 2$  ans et les groupes suivants: spondyloarthrite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,2$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=1$ ), connectivite (seuil  $\geq 1$ :  $p=1$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=1$ ), maladies métaboliques (seuil  $\geq 1$ :  $p=1$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=1$ ) et arthrose (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,19$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,48$ ). La répartition des atteintes uni et bilatérales en fonction des groupes est détaillée dans le tableau 2.

#### **3.2.3.2. PR tout type**

Pour un seuil  $\geq 1$  le groupe arthrose présente statistiquement plus d'atteintes unilatérales que les PR tout type ( $p=0,01$ ). Cette différence n'est pas retrouvée avec un seuil  $\geq 2$  ( $p=0,12$ ). Pour un seuil  $\geq 1$  le groupe rhumatisme psoriasique ne présente aucune différence significative avec le groupe PR tout type concernant le caractère uni ou bilatéral des érosions, alors que pour un seuil  $\geq 2$ , les rhumatismes psoriasiques ont significativement plus d'atteinte unilatérales ( $p=0,0008$ ). Quel que soit le seuil considéré, on note l'absence de différence statistiquement significative des atteinte uni ou bilatérales entre le groupe PR tout type et les groupes spondyloarthrite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,66$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=1$ ), connectivite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,35$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,27$ ), et maladies métaboliques (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,67$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,34$ ). La répartition des atteintes uni et bilatérales en fonction des groupes est détaillée dans le tableau 2.

Tableau 2 Atteinte structurale de la MTP5 en échographie et en radiographie standard dans les différents groupes étudiés

|   | PR<br>≤2ans<br>n=42 | PR<br>>2ans<br>n=84 | PR<br>tous<br>types<br>n=126 | Spa<br>n=24 | Rpso<br>n=32 | Arthrose<br>n=51 | Connectivites<br>n=20 | Métabolique<br>n=15 |
|---|---------------------|---------------------|------------------------------|-------------|--------------|------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Atteinte structurale échographique</b>       |                     |                     |                              |             |              |                  |                       |                     |
| No. patients avec érosion grade≥1*              | 24 (57,1)           | 67 (79,8)           | 91 (72,2)                    | 6 (25)      | 9 (28,1)     | 7 (13,7)         | 5 (25)                | 6 (40)              |
| No. patients avec érosion grade≥2*              | 18 (42,9)           | 61 (72,6)           | 79 (62,7)                    | 5 (20,8)    | 7 (21,8)     | 2 (3,9)          | 3 (10)                | 5 (33,3)            |
| No. MTP5 avec érosion grade≥1*                  | 36 (42,8)           | 115 (68,9)          | 151 (60,1)                   | 11(22,9)    | 14 (21,8)    | 8 (7,8)          | 7 (17,5)              | 8 (26,6)            |
| No. MTP5 avec érosion grade≥2*                  | 30 (35,7)           | 104 (62,3)          | 134 (53,3)                   | 9 (18,7)    | 11 (17,2)    | 2 (2)            | 4 (10)                | 7 (23,3)            |
| No.patients avec érosion unilatérale grade≥1*   | 12 (28,6)           | 21 (25)             | 33 (26,2)                    | 1 (4,2)     | 4 (12,5)     | 6 (11,7)         | 3 (15)                | 3 (20)              |
| No. patients avec érosion unilatérale grade≥2*  | 11 (26,2)           | 17 (20,2)           | 28 (22,2)                    | 2 (8,3)     | 4 (12,5)     | 2 (3,9)          | 2 (10)                | 3 (20)              |
| No. patients avec érosion bilatérale grade≥1*   | 12 (28,6)           | 46 (54,8)           | 58 (46)                      | 5 (20,8)    | 5 (15,6)     | 1 (2)            | 2 (10)                | 3 (20)              |
| No. patients avec érosion bilatérale grade≥2*   | 11 (26,2)           | 45 (53,6)           | 56 (44,4)                    | 3 (12,5)    | 0 (0)        | 0 (0)            | 1 (5)                 | 2 (13,3)            |
| No. érosion facette dorsale grade1*             | 2 (0,8)             | 10 (2)              | 12 (2)                       | 0 (0)       | 1 (0,5)      | 0 (0)            | 0 (0)                 | 0 (0)               |
| No. érosion facette dorsale grade2*             | 0 (0)               | 7 (1,4)             | 7 (0,9)                      | 0 (0)       | 0 (0)        | 1 (0,3)          | 1 (0,8)               | 1 (1,1)             |
| No. érosion facette dorsale grade3*             | 8 (3,2)             | 15 (3)              | 23 (3)                       | 1 (0,7)     | 1 (0,5)      | 0 (0)            | 0 (0)                 | 0 (0)               |
| <b>Score érosion moyen dorsal†</b>              | 0,6 (1,7)           | 0,8 (1,6)           | 0,8 (1,6)                    | 0,1 (0,6)   | 0,1 (0,6)    | 0 (0,3)          | 0,1 (0,4)             | 0,1 (0,5)           |
| No. érosion facette ventrale grade1*            | 4 (1,6)             | 13 (2,6)            | 17 (2,2)                     | 2 (1,38)    | 2 (1)        | 0 (0)            | 0 (0)                 | 1 (1,1)             |
| No. érosion facette ventrale grade2*            | 5 (2)               | 21 (4,2)            | 26 (0,9)                     | 4 (2,8)     | 1 (0,5)      | 1 (0,3)          | 1 (0,8)               | 0 (0)               |
| No. érosion facette ventrale grade3*            | 12 (4,8)            | 44 (8,8)            | 56 (7,4)                     | 2 (1,4)     | 1 (0,5)      | 0 (0)            | 0 (0)                 | 0 (0)               |
| <b>Score érosion moyen ventral†</b>             | 1,2 (2)             | 1,9 (2,4)           | 1,9 (2,3)                    | 0,7 (1,6)   | 0,3 (0,8)    | 0 (0,3)          | 0,1 (0,4)             | 0,1 (0,3)           |
| No. érosion facette latérale grade1*            | 6 (2,4)             | 11 (2,2)            | 17 (2,2)                     | 3 (2,1)     | 4 (2,1)      | 7 (2,3)          | 3 (2,5)               | 0 (0)               |
| No. érosion facette latérale grade2*            | 9 (3,6)             | 35 (7)              | 44 (5,8)                     | 2 (1,4)     | 3 (1,6)      | 0 (0)            | 4 (3,3)               | 6 (6,7)             |
| No. érosion facette latérale grade3*            | 17 (6,7)            | 63 (12,6)           | 80 (10,6)                    | 3 (2,1)     | 4 (2,1)      | 0 (0)            | 0 (0)                 | 0 (0)               |
| <b>Score érosion moyen latéral†</b>             | 1,8 (2,3)           | 2,7 (2,3)           | 2,7 (2,4)                    | 0,7 (1,6)   | 0,8 (1,6)    | 0,1 (0,4)        | 0,5 (1,1)             | 0,8 (1,5)           |
| <b>Score érosion échographique moyen total†</b> | 3,6 (5,1)           | 5,4 (5,3)           | 5,4 (5,3)                    | 1,5 (3,4)   | 1,3 (2,5)    | 0,2 (0,5)        | 0,8 (1,7)             | 1 (1,6)             |
| <b>Atteinte structurale radiographique</b>      |                     |                     |                              |             |              |                  |                       |                     |
| No. patients érosifs*                           | 6 (14,3)            | 36 (42,8)           | 42 (33,3)                    | 4 (16,7)    | 5 (15,6)     | 2 (3,9)          | 3 (15)                | 4 (26,6)            |
| No. MTP5 avec érosion*                          | 9 (10,7)            | 57 (34,1)           | 66 (26,3)                    | 7 (14,6)    | 6 (9,3)      | 2 (1,9)          | 3 (7,5)               | 6 (20)              |
| No. patients avec érosion unilatérale*          | 3 (7,1)             | 15 (17,8)           | 18 (14,3)                    | 1 (4,2)     | 4 (12,5)     | 2 (3,9)          | 3 (15)                | 2 (13,3)            |
| No. patients avec érosion bilatérale*           | 3 (7,1)             | 21 (25)             | 24 (19)                      | 3 (12,5)    | 1 (3,1)      | 0 (0)            | 0 (0)                 | 2 (13,3)            |
| No. érosions grade 1*                           | 3 (3,6)             | 20 (12)             | 23 (9,1)                     | 3 (6,2)     | 2 (3,1)      | 2 (1,9)          | 3 (7,5)               | 2 (6,6)             |
| No. érosions grade 2*                           | 1 (1,2)             | 19 (11,4)           | 20 (7,9)                     | 3 (6,2)     | 3 (4,6)      | 0 (0)            | 0 (0)                 | 3 (10)              |
| No. érosions grade 3*                           | 5 (5,6)             | 18 (10,8)           | 23 (9,1)                     | 1 (2,1)     | 1 (1,5)      | 0 (0)            | 0 (0)                 | 1 (3,3)             |
| <b>Score érosion †</b>                          | 0,5 (1,4)           | 1 (1,9)             | 1 (1,8)                      | 0,5 (1,3)   | 0,3 (1)      | 0 (0,2)          | 0,1 (0,4)             | 0,7 (1,4)           |
| <b>Score pincement†</b>                         | 0,4 (0,9)           | 0,8 (1,9)           | 0,8 (1,7)                    | 0,1 (0,4)   | 0,4 (1,2)    | 0 (0,3)          | 0,3 (0,6)             | 1,2 (2,2)           |
| <b>Score total Sharp mvdH†</b>                  | 0,9 (2,1)           | 1,8 (3,3)           | 1,8 (3)                      | 0,5 (1,2)   | 0,6 (1,6)    | 0,1 (0,3)        | 0,3 (0,7)             | 1,1 (1,8)           |

\*n(%)

†Moyenne (écart-type)

PR, polyarthrite rhumatoïde; Rpso, rhumatisme psoriasique; Score total Sharp mvdH, Score de Sharp modifié par Van der Heijde; Spa, spondyloarthrite.

### **3.2.4. Localisation des érosions**

Au total, 1605 facettes articulaires ont été évaluées. Sur les facettes dorsales, tous groupes confondus, il y a 48 érosions de grade  $\geq 1$  et 35 de grade  $\geq 2$ . Les facettes ventrales comportent 114 érosions de grade  $\geq 1$  et 92 de grade  $\geq 2$ . Enfin, sur les facettes latérales, il y a 180 érosions de grade  $\geq 1$  et 146 de grade  $\geq 2$ . La répartition des érosions par facette en fonction des groupes étudiés est détaillée dans le tableau 2.

#### **3.2.4.1. PR $\leq$ 2 ans**

##### **3.2.4.1.1. Facette dorsale**

Quel que soit le seuil considéré, il n'y a pas de différence statistiquement significative du nombre d'érosion sur les facettes dorsales entre les PR  $\leq$  2 ans et les groupes suivants: connectivite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,26$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,65$ ), maladie métabolique (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,67$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=1$ ), rhumatisme psoriasique (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,28$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,23$ ) et spondyloarthrite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,24$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,40$ ). L'atteinte de la facette dorsale est statistiquement plus fréquente chez les PR  $\leq$  2 ans par rapport au groupe arthrose pour un seuil  $\geq 1$  ( $p=0,02$ ) et tend à l'être pour un seuil  $\geq 2$  ( $p=0,09$ ). (tableau 2).

##### **3.2.4.1.2. Facette ventrale**

Il n'y a pas de différence statistiquement significative du nombre d'érosions sur les facettes ventrales entre les groupes PR  $\leq$  2 ans et spondyloarthrites quel que soit le seuil considéré (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,28$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,13$ ). Pour un seuil  $\geq 1$ , il y a statistiquement plus d'érosions sur les facettes ventrales dans le groupe PR  $\leq$  2 ans par rapport au groupe connectivite ( $p=0,02$ ). Cette différence tend vers la significativité pour les groupes suivants: rhumatisme psoriasique ( $p=0,08$ ), maladie métabolique ( $p=0,08$ ) et arthrose ( $p=0,09$ ). Pour un seuil  $\geq 2$ , on observe statistiquement plus d'érosions sur les facettes ventrales pour le groupe PR  $\leq$  2 ans par rapport aux groupes rhumatisme psoriasique ( $p=0,04$ ), maladie métabolique ( $p=0,02$ ), connectivite ( $p=0,045$ ) et arthrose ( $p=0,0001$ ) (tableau 2).

##### **3.2.4.1.3. Facette latérale**

Quel que soit le seuil retenu, les PR  $\leq$  2 ans ont statistiquement plus d'érosions sur les facettes latérales que les groupes suivants: connectivite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,04$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,04$ ), spondyloarthrite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,01$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,02$ ) et arthrose (seuil  $\geq 1$ :  $p<0,0001$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p<0,0001$ ). Pour un seuil  $\geq 1$ , les PR  $\leq$  2 ans ont, de façon statistiquement significative, plus d'érosions sur les facettes latérales que les rhumatismes psoriasiques, différence non retrouvée pour un seuil  $\geq 2$  (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,02$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,09$ ). Concernant les maladies métaboliques, nous n'observons aucune différence statistiquement significative du nombre d'érosions sur les facettes latérales, quel que soit le seuil retenu (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,09$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,34$ )(tableau 2).

### **3.2.4.2. PR tout type**

#### **3.2.4.2.1. Facette dorsale**

Quel que soit le seuil considéré, il n'y a pas de différence statistiquement significative du nombre d'érosion sur les facettes dorsales entre les PR tout type et les groupes maladie métabolique (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,19$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,47$ ) et connectivite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,08$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,2$ ). Pour un seuil  $\geq 1$ , on note statistiquement plus d'érosions des facettes dorsales dans le groupe PR tout type par rapport aux groupes spondyloarthrite ( $p=0,03$ ), rhumatisme psoriasique ( $p=0,02$ ) et arthrose ( $p=0,0004$ ). Pour un seuil  $\geq 2$ , il y a statistiquement plus d'érosions des facettes dorsales parmi les PR tout type par rapport aux groupes rhumatisme psoriasique ( $p=0,048$ ) et arthrose ( $p=0,006$ ). Cette différence n'est pas retrouvée pour les spondyloarthrites ( $p=0,13$ ) (tableau 2).

#### **3.2.4.2.2. Facette ventrale**

Quel que soit le seuil considéré, on note un nombre d'érosion plus élevé sur les facettes ventrales dans le groupe PR tout type par rapport à l'ensemble des autres groupes (maladie métabolique (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,002$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,002$ ), connectivite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,0002$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,002$ ), rhumatisme psoriasique (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,0006$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,0009$ ), spondyloarthrite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,03$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,009$ ) et arthrose (seuil  $\geq 1$ :  $p<0,0001$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p<0,0001$ )) avec des différences statistiquement significatives (tableau 2).

#### **3.2.4.2.3. Facette latérale**

Quel que soit le seuil considéré, on observe un nombre d'érosion plus élevé sur les facettes latérales dans le groupe PR tout type par rapport à l'ensemble des autres groupes (maladie métabolique (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,001$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,01$ ), connectivite (seuil  $\geq 1$ :  $p=0,0001$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p=0,0001$ ), rhumatisme psoriasique (seuil  $\geq 1$ :  $p<0,0001$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p<0,0001$ ), spondyloarthrite (seuil  $\geq 1$ :  $p<0,0001$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p<0,0001$ ) et arthrose (seuil  $\geq 1$ :  $p<0,0001$ ; seuil  $\geq 2$ :  $p<0,0001$ )) (tableau 2).

### **3.2.5. Sévérité des érosions**

Tous groupes confondus, on observe sur les facettes dorsales 13 érosions de grade 1, 10 de grade 2, et 25 de grade 3. Sur les facettes ventrales, il y a 22 érosions de grade 1, 33 de grade 2, et 59 de grade 3. Enfin, sur les facettes latérales, on retrouve 34 érosions de grade 1, 59 de grade 2 et 87 de grade 3. La sévérité des érosions en fonction des différentes facettes est représentée dans le tableau 2. Les scores d'érosions échographiques par facette sont les plus élevés dans les groupes  $PR \leq 2$  ans et PR tout type par rapport aux autres groupes étudiés. Sur les trois facettes articulaires évaluées, le groupe arthrose présente les scores d'érosions échographiques les plus faibles. Quelle que soit la maladie considérée, le score d'érosion échographique est statistiquement et significativement plus sévère sur les facettes latérales (tableau 3). Pour les  $PR \leq 2$  ans, le score

d'érosion échographique ventral est statistiquement discriminant par rapport aux autres groupes à l'exception des spondyloarthrites. De même pour les PR  $\leq 2$  ans les scores d'érosions échographiques latéral et total sont discriminants par rapport aux autres groupes à l'exception du groupe métabolique. Les scores d'érosions échographiques ventral, latéral et total du groupe PR tout type sont statistiquement discriminants quel que soit le groupe considéré. La comparaison du score d'érosion par facette et du score d'érosion échographique total entre les PR  $\leq 2$ ans, les PR tous types et les autres groupes étudiés est détaillée dans le tableau 3. Nous avons retrouvé une corrélation entre la sévérité des érosions et l'âge ( $p=0.0391$ ) ainsi qu'avec la durée d'évolution de la maladie ( $p=0.0008$ ).

Tableau 3 Comparaison des scores d'érosions échographique et radiographique pour chaque facette et par patient (score érosion échographique total, score d'érosion radiographique) dans les différents groupes étudiés.

|                           | PR<br>tout type<br>n=126 | PR<br>$\leq 2$ ans<br>n=42 | Spa<br>n=24     | Rpso<br>n=32    | Arthrose<br>n=51 | Connectivites<br>n=20 | Métabolique<br>n=15 |
|---------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Echographie</b>        |                          |                            |                 |                 |                  |                       |                     |
| Score érosion dorsal†     | 0,8 (1,6)                | 0,6 (1,7)                  | 0,1 (0,6)       | 0,1 (0,6)       | 0 (0,3)          | 0,1 (0,4)             | 0,1 (0,5)           |
|                           | -                        | -                          | $p=0,0285^*$    | $p=0,0211^*$    | $p=0,0004^*$     | $p=0,0487^*$          | $p=0,1146^*$        |
|                           | -                        | -                          | $p=0,1353^{**}$ | $p=0,1605^{**}$ | $p=0,0116^{**}$  | $p=0,1917^{**}$       | $p=0,3220^{**}$     |
| Score érosion ventral†    | 1,9 (2,3)                | 1,2 (2)                    | 0,7 (1,6)       | 0,3 (0,8)       | 0 (0,3)          | 0,1 (0,4)             | 0,1 (0,3)           |
|                           | -                        | -                          | $p=0,01^*$      | $p=0,0002^*$    | $p<0,0001^*$     | $p=0,0003^*$          | $p=0,0016^*$        |
|                           | -                        | -                          | $p=0,2743^{**}$ | $p=0,0488^{**}$ | $p<0,0001^{**}$  | $p=0,0133^{**}$       | $p=0,0351^{**}$     |
| Score érosion latéral†    | 2,7 (2,4)                | 1,8 (2,3)                  | 0,7 (1,6)       | 0,8 (1,6)       | 0,1 (0,4)        | 0,5 (1,1)             | 0,8 (1,5)           |
|                           | -                        | -                          | $p<0,0001^*$    | $p<0,0001^*$    | $p<0,0001^*$     | $p<0,0001^*$          | $p=0,0016^*$        |
|                           | -                        | -                          | $p=0,0145^{**}$ | $p=0,0264^{**}$ | $p<0,0001^{**}$  | $p=0,0266^{**}$       | $p=0,0996^{**}$     |
| Score érosion écho total† | 5,4 (5,3)                | 3,6 (5,1)                  | 1,5 (3,4)       | 1,3 (2,5)       | 0,2 (0,5)        | 0,8 (1,7)             | 1 (1,6)             |
|                           | -                        | -                          | $p<0,0001^*$    | $p<0,0001^*$    | $p<0,0001^*$     | $p<0,0001^*$          | $p=0,001^*$         |
|                           | -                        | -                          | $p=0,0197^{**}$ | $p=0,0131^{**}$ | $p<0,0001^{**}$  | $p=0,0107^{**}$       | $p=0,0855^{**}$     |
| <b>Radiographie</b>       |                          |                            |                 |                 |                  |                       |                     |
| Score érosion†            | 1 (1,8)                  | 0,5 (1,4)                  | 0,5 (1,3)       | 0,3 (1)         | 0 (0,2)          | 0,1 (0,4)             | 0,7 (1,4)           |
|                           | -                        | -                          | $p=0,0569^*$    | $p=0,0350^*$    | $p<0,0001^*$     | $p=0,0495^*$          | $p=0,5548^*$        |
|                           | -                        | -                          | $p=0,8058^{**}$ | $p=0,9578^{**}$ | $p=0,0655^{**}$  | $p=0,9119^{**}$       | $p=0,3114^{**}$     |
| Score pincement†          | 0,8 (1,7)                | 0,4 (0,9)                  | 0,1 (0,4)       | 0,4 (1,2)       | 0 (0,3)          | 0,3 (0,6)             | 1,2 (2,2)           |
|                           | -                        | -                          | $p=0,0313^*$    | $p=0,0732^*$    | $p<0,0001^*$     | $p=0,1711^*$          | $p=0,3823^*$        |
|                           | -                        | -                          | $p=0,1147^{**}$ | $p=0,2772^{**}$ | $p=0,0014^{**}$  | $p=0,4328^{**}$       | $p=0,1875^{**}$     |
| Score total Sharp mvdH†   | 1,8 (3)                  | 0,9 (2,1)                  | 0,5 (1,2)       | 0,6 (1,6)       | 0,1 (0,3)        | 0,3 (0,7)             | 1,1 (1,8)           |
|                           | -                        | -                          | $p=0,1105^*$    | $p=0,0213^*$    | $p<0,0001^*$     | $p=0,0240^*$          | $p=0,6689^*$        |
|                           | -                        | -                          | $p=0,9717^{**}$ | $p=0,7840^{**}$ | $p=0,0104^{**}$  | $p=0,6069^{**}$       | $p=0,2821^{**}$     |

† Moyenne (écart-type)

\*Comparaison avec le groupe PR tout type

\*\*Comparaison avec le groupe PR $\leq 2$ ans

PR, polyarthrite rhumatoïde; Rpso, rhumatisme psoriasique; Score total Sharp mvdH, Score de Sharp modifié par Van der Heijde; Spa, spondyloarthrite.

### 3.2.6. Comparaison des PR ≤ 2 ans et des PR > 2ans d'évolution

Les patients du groupe PR > 2ans sont significativement plus érosifs que les PR ≤ 2 ans. La comparaison entre ces deux groupes est détaillée dans le tableau 4. Les PR > 2ans présentent 1,4 fois plus de MTP5 érodées si l'on considère un seuil de positivité ≥ 1, 1,7 fois plus si ce seuil est ≥ 2. Concernant le caractère uni ou bilatéral des érosions, pour un seuil ≥ 1, il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes. En revanche, si l'on considère un seuil d'érosion ≥ 2, les PR > 2ans présentent statistiquement plus d'atteintes bilatérales. Concernant la localisation des érosions, il n'y a pas de différence statistiquement significative quant à l'atteinte des facettes dorsales, mais les PR > 2ans présentent significativement plus d'érosion sur les facettes ventrales et latérales que les PR ≤ 2 ans. Les scores d'érosions échographiques ventral et latéral sont statistiquement plus élevés chez les PR > 2ans. En revanche, il n'y a pas de différence concernant le score des facettes dorsales et le score d'érosion échographique total.

Tableau 4 Comparaison des caractéristiques structurales échographiques et radiographiques des érosions de la MTP5 entre les PR ≤ 2ans et > 2ans d'évolution.

|  | PR≤2ans<br>n=42 | PR>2ans<br>n=84 | Comparaison |
|--|-----------------|-----------------|-------------|
| <b>Echographie</b>                             |                 |                 |             |
| No. patients avec érosion grade≥1*             | 24 (57,1)       | 67 (79,8)       |             |
| No. patients avec érosion grade≥2*             | 18 (42,9)       | 61 (72,6)       |             |
| No. patients avec érosion unilatérale grade≥1* | 12 (28,6)       | 21 (25)         | p=0,0843    |
| No. patients avec érosion unilatérale grade≥2* | 11 (26,2)       | 17 (20,2)       |             |
| No. patients avec érosion bilatérale grade≥1*  | 12 (28,6)       | 46 (54,8)       | p=0,0536    |
| No. patients avec érosion bilatérale grade≥2*  | 11 (26,2)       | 45 (53,6)       |             |
| No. érosion facette dorsale grade1*            | 2 (0,8)         | 10 (2)          | p=0,1436    |
| No. érosion facette dorsale grade2*            | 0 (0)           | 7 (1,4)         | p=0,2454    |
| <b>Score érosion dorsal†</b>                   | 0,6 (1,7)       | 0,8 (1,6)       | p=0,1872    |
| No. érosion facette ventrale grade1*           | 4 (1,6)         | 13 (2,6)        | p=0,0117    |
| No. érosion facette ventrale grade2*           | 5 (2)           | 21 (4,2)        | p=0,0542    |
| <b>Score érosion ventral†</b>                  | 1,2 (2)         | 1,9 (2,4)       | p=0,0117    |
| No. érosion facette latérale grade1*           | 6 (2,4)         | 11 (2,2)        | p=0,0025    |
| No. érosion facette latérale grade2*           | 9 (3,6)         | 35 (7)          | p=0,0008    |
| <b>Score érosion latéral†</b>                  | 1,8 (2,3)       | 2,7 (2,3)       | p=0,0023    |
| <b>Score érosion échographique total†</b>      | 3,6 (5,1)       | 5,4 (5,3)       | p=0,3492    |
| <b>Radiographie</b>                            |                 |                 |             |
| No. patients érosifs*                          | 6 (14,3)        | 36 (42,8)       |             |
| No. MTP5 avec érosion*                         | 9 (10,7)        | 57 (34,1)       |             |
| No. patients avec érosion unilatérale*         | 3 (7,1)         | 15 (17,8)       | p=0,006     |
| No. patients avec érosion bilatérale*          | 3 (7,1)         | 21 (25)         |             |
| Score érosion†                                 | 0,5 (1,4)       | 1 (1,9)         | p=0,0020    |
| Score pincement†                               | 0,4 (0,9)       | 0,8 (1,9)       | p=0,2526    |
| Score total Sharp mvdH†                        | 0,9 (2,1)       | 1,8 (3,3)       | p=0,0024    |

\*n(%)

† Moyenne (écart-type)

PR, polyarthrite rhumatoïde, Score total Sharp mvdH, Score de Sharp modifié par Van der Heijde

### **3.2.7. Sensibilité et spécificité pour le diagnostic de PR**

#### **3.2.7.1. PR $\leq$ 2ans**

##### **3.2.7.1.1. Sensibilité et spécificité d'une érosion échographique pour le diagnostic de PR $\leq$ 2 ans**

La présence d'une érosion de grade  $\geq 1$  sur la MTP5 est à la fois sensible (57,1%) et spécifique (77,4%) pour le diagnostic de PR  $\leq 2$  ans par rapport à l'ensemble des groupes.

##### **3.2.7.1.2. Sensibilité et spécificité du score d'érosion échographique total**

La sensibilité et la spécificité pour le diagnostic de PR  $\leq 2$  ans par rapport à l'ensemble des groupes sont maximales pour un seuil du score d'érosion échographique à 1,78 (sensibilité 45,2%, spécificité 82,3%, aire sous la courbe 0,69). En tenant compte de ce seuil, 22 des 42 PR  $\leq 2$  ans répondent au diagnostic de PR érosive échographique. Le seuil permettant d'obtenir une sensibilité et une spécificité maximales pour une PR  $\leq 2$  ans par rapport à un diagnostic d'arthrose est de 1 (sensibilité 57,1%, spécificité 86,2%, aire sous la courbe 0,742). Ce seuil est de 2,26 pour un diagnostic de PR  $\leq 2$  ans par rapport à un rhumatisme psoriasique et une spondyloarthrite (sensibilité 45,2%, spécificité 75%, aire sous la courbe 0,656).

##### **3.2.7.1.3. Sensibilité et spécificité en fonction de la localisation**

L'atteinte des facettes dorsales n'est ni sensible ni spécifique pour le diagnostic de PR  $\leq 2$  ans par rapport à l'ensemble des groupes étudiés. La présence d'érosions sur les facettes ventrales et latérales présente une spécificité élevée pour le diagnostic de PR  $\leq 2$  ans par rapport à l'ensemble des groupes confondus (facette ventrale: 90,8%, facette latérale: 81%), et au groupe arthrose (facette ventrale: 98%, facette latérale: 90,2%). Par ailleurs, la sensibilité des facettes latérales pour établir un diagnostic de PR  $\leq 2$  par rapport à l'ensemble des groupes (52,3% vs 33,3%), et au groupe arthrose (52,3% vs 33,3%) est meilleure que celle des facettes ventrales. Concernant les PR  $\leq 2$  ans par rapport au groupe rhumatisme psoriasique et spondyloarthrite, l'atteinte de la facette ventrale n'est ni sensible ni spécifique alors que l'atteinte des facettes latérales a une sensibilité et une spécificité satisfaisante (sensibilité: 52,3%, spécificité: 76,8%).

#### **3.2.7.2. PR tout type**

##### **3.2.7.2.1. Sensibilité et spécificité d'une érosion échographique pour le diagnostic de PR tout type**

La présence d'une érosion de grade  $\geq 1$  ou de grade  $\geq 2$  sur la MTP5 est à la fois sensible (72,4% et 64,3%) et spécifique (77,4% et 83,2) pour le diagnostic de PR tout type par rapport à l'ensemble des groupes.

### **3.2.7.2.2. Sensibilité et spécificité du score d'érosion échographique total**

La sensibilité et la spécificité pour le diagnostic de PR tout type par rapport aux autres rhumatismes considérés sont maximum pour un seuil du score d'érosion échographique à 2,3 (sensibilité 65%, spécificité 82,9%, aire sous la courbe 0,78). En tenant compte de ce seuil, 73 des 126 PR tout type répondent au diagnostic de PR érosive échographique. Le seuil permettant d'obtenir une sensibilité et une spécificité maximum pour une PR tout type par rapport à un diagnostic d'arthrose est de 1,13 (sensibilité 72,2%, spécificité 86,2%, aire sous la courbe 0,832). Ce seuil est de 2,88 pour un diagnostic de PR tout type par rapport à un rhumatisme psoriasique et une spondyloarthrite (sensibilité 45,2%, spécificité 82,3%, aire sous la courbe 0,753).

### **3.2.7.2.3. Sensibilité et spécificité en fonction de la localisation**

L'atteinte des facettes dorsales n'est si sensible ni spécifique pour le diagnostic de PR tout type par rapport à l'ensemble des autres rhumatismes étudiés. La spécificité est élevée sur les facettes ventrales et latérales lorsque l'on compare les PR tout type à tous les autres groupes (facettes ventrales: 90,8%, facettes latérales: 81%), au groupe arthrose (facettes ventrales: 98%, facettes latérales: 90,2%) et aux groupes rhumatisme psoriasique et spondyloarthrite (facettes ventrales: 82,1%, facettes latérales: 76,8%). La sensibilité la plus élevée est observée pour les facettes latérales par rapport aux facettes ventrales quand on compare les PR tout type à l'ensemble des autres pathologies (69,8% vs 49,2%), au groupe arthrose (69,8% vs 50,8%) et au groupe rhumatisme psoriasique et spondyloarthrite (69,8% vs 49,2%).

## **3.3. Evaluation radiographique**

### **3.3.1. Evaluation des érosions par patient**

En radiographie, 60 patients présentent au moins une érosion. Le groupe PR tout type comporte 42 (33,3%) patients érosifs, contre 2 (3,9%) dans le groupe arthrose. La répartition des patients érosifs en radiographie en fonction des groupes étudiés est détaillée dans le tableau 2. Le groupe PR tout type présente significativement plus de patients érosifs que les groupes connectivite ( $p=0,0495$ ), rhumatisme psoriasique ( $p=0,0350$ ) et arthrose ( $p<0,0001$ ). Mais il n'y a pas de différence significative entre les PR tout type et les groupes spondyloarthrite ( $p=0,1105$ ) et maladies métaboliques ( $p=0,5548$ ).

### **3.3.2. Evaluation des érosions par MTP5**

Au total, 535 MTP5 ont été évaluées en radiographie standard et 90 articulations érodées ont été mises en évidence. Les patients du groupe maladie métabolique présente 1,8 fois plus d'érosions que ceux du groupe PR  $\leq$  2ans. Le groupe PR tout type et les PR  $\leq$  2ans présentent respectivement 13,8 fois et 5,6 fois plus d articulations érodées que le groupe arthrose. La répartition du nombre d'articulations érodées en fonction des différents groupes est présentée dans le tableau 2.

### **3.3.3. Caractère uni ou bilatéral des érosions**

Nous observons globalement autant d'atteintes unilatérales que bilatérales dans les groupes suivants: PR tout type, spondyloarthrite et maladie métabolique. Les érosions unilatérales sont statistiquement plus fréquentes dans le groupe arthrose ( $p=0,0002$ ) par rapport au groupe PR tout type, et tendent vers la significativité pour les groupes connectivite ( $p=0,07$ ) et rhumatisme psoriasique ( $p=0,07$ ). La répartition des atteintes uni et bilatérales en fonction des groupes est détaillée dans le tableau 2.

### **3.3.4. Sévérité des érosions**

Tous groupes confondu, nous observons 35 érosions de grade 1, 29 érosions de grade 2 et 26 érosions de grade 3. Le score d'érosion radiographique n'est pas statistiquement discriminant entre les PR  $\leq 2$ ans et l'ensemble des groupes étudiés. Les score pincement et score total Sharp mVdH ne permettent pas de discriminer une PR  $\leq 2$ ans par rapport aux groupes rhumatisme psoriasique, spondyloarthrite, connectivite et maladie métabolique. Les scores pincement et score total Sharp mVdH sont statistiquement plus sévère pour les PR  $\leq 2$ ans par rapport au groupe arthrose. Le score d'érosion radiographique est statistiquement plus sévère chez les PR tout type par rapport aux groupes rhumatisme psoriasique, spondyloarthrite, connectivite et arthrose, mais il n'est pas discriminant par rapport au groupe maladie métabolique. Le score pincement est statistiquement plus sévère chez les PR tout type par rapport aux groupes spondyloarthrite et arthrose. Le score total Sharp mVdH est statistiquement discriminant, plus sévère chez les PR tout type par rapport aux groupes rhumatisme psoriasique, connectivite et arthrose. La comparaison des scores d'érosion, de pincement et du score total Sharp mVdH entre les PR  $\leq 2$ ans, les PR tout type et les autres groupes étudiés est détaillée dans le tableau 3.

### **3.3.5. Comparaison des PR $\leq 2$ ans et des PR $> 2$ ans d'évolution**

Les PR  $> 2$ ans ont 3,2 fois plus d'érosions que les PR  $\leq 2$ ans. Les PR  $> 2$ ans présentent statistiquement plus d'atteintes bilatérales que les PR  $\leq 2$ ans. Les érosions et le score d'érosion radiographique sont statistiquement et significativement plus sévères chez les PR  $> 2$ ans. Nous n'observons pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes pour les scores de pincement et le score de Sharp mVdH. La comparaison entre ces deux groupes est détaillée dans le tableau 4.

### **3.3.6. Sensibilité et spécificité pour le diagnostic de PR tout type**

La comparaison des PR  $\leq 2$ ans avec les autres groupes étudiés n'a pas permis de déterminer de valeurs seuils ni de valeurs de sensibilité et spécificité satisfaisantes. Par ailleurs, l'étude du pincement articulaire dans l'ensemble des groupes PR n'est pas discriminante.

#### **3.3.6.1. Sensibilité et spécificité en fonction du score érosion radiographique**

La spécificité en faveur du diagnostic de PR tout type par rapport à l'ensemble des groupes est maximale pour un seuil du score d'érosion radiographique de 0,57 avec une faible sensibilité (sensibilité: 33,3%, spécificité: 87,3%, aire sous la courbe: 0,61). Pour établir un diagnostic de PR tout type par rapport à l'arthrose, les meilleures valeurs de sensibilité et spécificité sont obtenus pour une valeur seuil de 1,32 (sensibilité: 33,3% ; spécificité: 96%, aire sous la courbe: 0,65). Nous n'avons pas retrouvé de valeur seuil permettant de définir une sensibilité et une spécificité suffisamment élevées pour établir un diagnostic de PR tout type par rapport à un rhumatisme psoriasique ou une spondyloarthrite.

### **3.3.6.2. Sensibilité et spécificité en fonction du score de Sharp mvdH**

La sensibilité et la spécificité en faveur d'un diagnostic de PR tout type par rapport à l'ensemble des groupes sont maximales pour un seuil du score de Sharp mvdH à 0,88 (sensibilité: 42,8%, spécificité: 81,7%, aire sous la courbe: 0,63). Comparativement au groupe arthrose, ce seuil est à 0,4 (sensibilité: 42,8%, spécificité: 94%, aire sous la courbe: 0,69). Enfin, il est de 1,03 pour distinguer une PR tout type d'un rhumatisme psoriasique ou une spondyloarthrite (sensibilité: 42,8%, spécificité: 76,8%, aire sous la courbe: 0,61).

## **3.4. Echographie VS radiographie**

### **3.4.1. Comparaison des érosions détectées en radiographie et en échographie**

Sur les 60 patients qui présentent une érosion radiographique, 51 sont détectées à la fois par la radiographie standard et l'échographie. Ces patients présentent un score moyen d'érosion radiographique à 3,02 et un score moyen d'érosion échographique total à 9,14. Les scores moyens d'érosions radiographique et échographique dans les différents groupes étudiés sont détaillés dans le tableau 5. Concernant les patients érosifs en radiographie mais pour lesquels les érosions ne sont pas retrouvées en échographie, il y en a 9 tous groupes confondus. Ces 9 patients présentent 15 érosions dont 12 de grade 1, 2 de grade 2 et 1 de grade 3. Le score moyen d'érosion radiographique pour ces 9 patients est de 2,11. En échographie, nous avons détecté 125 patients érosifs, soit 2,2 fois plus qu'en radiographie. Il y a 72 patients pour lesquels les érosions détectées en échographie ne sont pas retrouvées en radiographie. Ces patients présentent un score moyen d'érosion échographique total de 4,41. Parmi ces 72 patients, on relève 159 érosions dont 50 de grade 1, 59 de grade 2 et 50 de grade 3. 18 des 42 PR  $\leq$  2 ans d'évolution présentent une valeur du score total échographique qui répond à la définition de PR érosive échographique (seuil de  $>1,78$ ), avec une sensibilité de 45,2% et une spécificité 82,3% (ASC 0,69).

Tableau 5 Comparaison du caractère érosif ou non érosif en radiographie et en échographie dans les différents groupes étudiés.

|              |                              | RX+/US +    | RX+/US-    | RX-/US+     | RX-/US-   |
|--------------|------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------|
| PR≤2ans      | n(%)                         | 4 (9,5)     | 2 (4,8)    | 20 (47,6)   | 16 (38,1) |
| n=42         | score moyen érosion RX (ET)† | 4,25 (2,06) | 1,5 (0,7)  | 0 (0)       | 0 (0)     |
|              | score moyen érosion US (ET)‡ | 11 (7,07)   | 0 (0)      | 5,35 (4,53) | 0 (0)     |
| PR>2ans      | n(%)                         | 36 (42,9)   | 0 (0)      | 31 (36,9)   | 17 (20,2) |
| n=84         | score moyen érosion RX (ET)† | 3,1 (1,63)  | 0 (0)      | 0 (0)       | 0 (0)     |
|              | score moyen érosion US (ET)‡ | 10,4 (4,35) | 0 (0)      | 4,87 (3,15) | 0 (0)     |
| Spa          | n(%)                         | 3 (12,5)    | 1 (4,2)    | 3 (12,5)    | 17 (70,8) |
| n=24         | score moyen érosion RX (ET)† | 3,33 (1,52) | 2 (-)      | 0 (0)       | 0 (0)     |
|              | score moyen érosion US (ET)‡ | 6 (7,23)    | 0 (-)      | 5 (1)       | 0 (0)     |
| Rps0         | n(%)                         | 4 (12,5)    | 1 (3,1)    | 5 (15,6)    | 22 (68,7) |
| n=32         | score moyen érosion RX (ET)† | 2,5 (1,73)  | 1 (-)      | 0 (0)       | 0 (0)     |
|              | score moyen érosion US (ET)‡ | 5,5 (2,08)  | 0 (0)      | 3,8 (3,27)  | 0 (0)     |
| Arthrose     | n(%)                         | 0 (0)       | 2 (3,9)    | 7 (13,7)    | 42 (82,3) |
| n=51         | score moyen érosion RX (ET)† | 0 (0)       | 1 (1-1)    | 0 (0)       | 0 (0)     |
|              | score moyen érosion US (ET)‡ | 0 (0)       | 0 (0)      | 1 (1-2)     | 0 (0)     |
| Connectivite | n(%)                         | 2 (10)      | 1 (5)      | 3 (15)      | 14 (70)   |
| n=20         | score moyen érosion RX (ET)† | 1 (0)       | 1 (-)      | 0 (0)       | 0 (0)     |
|              | score moyen érosion US (ET)‡ | 3,5 (3,53)  | 0 (0)      | 2,66 (1,52) | 0 (0)     |
| Métabolique  | n(%)                         | 3 (20)      | 2 (13,3)   | 3 (20)      | 8 (53,3)  |
| n=15         | score moyen érosion RX (ET)† | 2 (0)       | 3,5 (2,12) | 0 (0)       | 0 (0)     |
|              | score moyen érosion US (ET)‡ | 3,5 (0,7)   | 0 (0)      | 2,66 (1,15) | 0 (0)     |

†score moyen érosion radiographique (écart type)

‡score moyen érosion échographique total (écart type)

PR, polyarthrite rhumatoïde; Rps0, rhumatisme psoriasique; RX+, patients érosifs en radiographie; RX-, patients non érosifs en radiographie; Spa, spondyloarthrite ; US+, patients érosifs en échographie ; US-, patients non érosifs en échographie.

### 3.4.2. Concordance entre érosions échographiques et radiographiques

Nous retrouvons une concordance modérée entre les érosions retrouvées en échographie et en radiographie standard pour le groupe rhumatisme psoriasique ( $\kappa$ (IC95%): 0,42(0,14-0,7)). La concordance entre érosions échographiques et érosions radiographiques est faible dans les groupes PR > 2ans d'évolution ( $\kappa$ (IC95%): 0,33 (0,23-0,44)) et spondyloarthrite ( $\kappa$ (IC95%): 0,32(0,003-0,04)). Aucune concordance n'est observée entre les érosions échographiques et radiographiques pour les groupes PR ≤ 2ans ( $\kappa$ (IC95%): 0,11(-0,03-0,26)), connectivite ( $\kappa$ (IC95%): 0,33(-0,6-0,72)) et arthrose ( $\kappa$ (IC95%): -0,03(-0,7-0,004)).

### 3.4.3. Comparaison des sensibilités et spécificités en échographie et en radiographie

La radiographie standard n'est pas discriminante pour un diagnostic de PR ≤ 2ans par rapport à tous les groupes étudiés alors que l'échographie permet de discriminer une PR ≤ 2ans par rapport à l'ensemble des groupes, au groupe arthrose et au groupe rhumatisme psoriasique et spondyloarthrite, avec des sensibilités (>45,2%) et spécificités (>75%) satisfaisantes. La sensibilité

du score d'érosion échographique total est 2 fois supérieure à celle du score d'érosion radiographique pour un diagnostic de PR tout type érosive par rapport aux autres affections considérées.

## 4. Discussion

Il s'agit de la première étude évaluant les caractéristiques structurales des érosions de la MTP5 dans la PR comparativement à d'autres rhumatismes potentiellement érosifs avec les techniques d'imageries les plus fréquemment utilisées en routine par le rhumatologue: la radiographie standard et l'échographie. Dans la littérature, nous n'avons retrouvé qu'une seule étude comparant de façon simultanée la PR à plusieurs autres rhumatismes érosifs. Dans cette étude, l'évaluation des érosions était faite en échographie uniquement et a porté sur plusieurs sites articulaires (extrémités distales du radius et de l'ulna, MCP 2,3 et 5, interphalangiennes proximales (IPP) 2 et 3, MTP 1 et 5). Elle a été réalisée comparativement à des groupes constitués de rhumatismes psoriasiques, de gouttes, d'arthroses et de sujets sains (17).

Les résultats de notre étude montrent que les érosions de la MTP5 sont globalement plus fréquentes et plus sévères dans la PR, que ce soit pour les PR  $\leq$  2ans d'évolution ou pour les PR tout type, par rapport aux autres groupes. Par ailleurs, la présence d'une érosion sur la MTP5, quel soit le grade considéré, est à la fois sensible et spécifique pour le diagnostic de PR tout type (sensibilité: 72%, spécificité: 77%). Pour un seuil du score d'érosion échographique total de 2,3, la sensibilité et la spécificité sont maximales (65%, 82,9%). Ces résultats confirment l'étude de Zayat et al. (17), qui a montré qu'une érosion  $\geq$  2,5mm de diamètre a une sensibilité de 68,6% et une spécificité de 68,3% en faveur du diagnostic de PR, quel que soit le site articulaire étudié. La présence d'une érosion sur la MTP5, quel que soit le grade, était également sensible et spécifique (68,6%, 85,4%). L'atteinte érosive échographique de la MTP5 dans la PR a également été confirmée par l'étude de Funck-Brentano et al. (13) qui retrouvait une atteinte plus fréquente (45%) et plus sévère (érosions de grades 2 et 3 plus fréquentes) de la MTP5, comparativement aux MCP2 et MCP5 sur une population de 126 PR récentes issues de la cohorte ESPOIR. Dans son étude, Hulsmans et al. ont montré, sur une population de 502 PR d'évolution  $<$  1an, que l'atteinte érosive radiographique est plus fréquente sur la MTP5 par rapport aux autres articulations évaluées par le score de Sharp modifié par Van Der Heijde(16).

L'étude de Zayat et al. retrouve, pour un score d'érosion  $>$  0 et  $\geq$  2, des sensibilités respectives de 91,4% et 50%, avec des spécificités de 32,9% et 89,2%, sur l'ensemble des sites articulaires étudiés. Notre étude montre des valeurs de sensibilité et spécificité de même ordre de grandeur pour les PR tout type avec une meilleure sensibilité dans notre étude pour les érosions de grade  $\geq$  2 (64,3%). Le fait d'établir ce seuil de positivité permet d'évaluer les lésions qui répondent au mieux à la définition d'érosion structurale et non à celui d'un defect osseux lié à la présence d'un vaisseau nourricier (24). Ces éléments sont confortés par une étude de Finzel et al. (25), qui a comparé

l'échographie haute résolution et le micro scanner pour la détection d'érosions osseuses (14 PR, 6 rhumatismes psoriasiques et 6 sujets sains). Cette étude montre que les lésions érosives échographiques < 2mm sont majoritairement des lésions correspondant à des vaisseaux nourriciers. Cette valeur de 2 mm correspond au grade 2 du score semi-quantitatif que nous avons utilisé.

Concernant la valeur de l'érosion de la MTP5 selon sa localisation, notre étude montre que l'atteinte érosive prédomine sur les facettes latérales quelle que soit la pathologie étudiée. De plus, nous confirmons que dans les PR tout type, l'examen échographique des facettes latérales (sensibilité: 69,8%, spécificité: 81%) et ventrales (sensibilité: 49,2%, spécificité: 90,8%) est discriminant pour les PR tout type par rapport aux autres rhumatismes étudiées. Ces résultats sont confortés par l'étude de Zayat et al.(17) qui retrouve sur la MTP5 une sensibilité plus élevée pour les quadrants latéraux par rapport aux quadrants médiaux (40% vs 14%), et une spécificité élevée peut importe le quadrant considéré (>90%). Concernant le diagnostic de PR  $\leq$  2ans d'évolution érosive échographiquement, l'atteinte des facettes latérales n'est pas discriminante par rapport à une maladie métabolique mais l'est pour toutes les autres pathologies étudiées (sensibilité: 52,3%, spécificité: 81%). Dans cette situation, le diagnostic de maladie métabolique est généralement confirmé sur les données cliniques, biologiques et radiographiques. L'érosion des facettes ventrales ne se révèle pas discriminante pour le diagnostic de PR  $\leq$  2ans érosive échographiquement par rapport à spondyloarthrite de forme mixte mais l'est pour les autres rhumatismes évalués (sensibilité: 33,3%, spécificité: 90,8%). Ces résultats originaux mériteraient d'être confortés par une étude avec des effectifs plus importants, notamment pour les groupes maladies métaboliques et spondyloarthrite. Concernant la facette dorsale, ce travail montre qu'une évaluation structurale de cette facette ne semble pas pertinente car elle n'est ni sensible ni spécifique pour le diagnostic de PR.

Concernant l'évaluation radiographique, l'atteinte érosive de la MTP5 est également plus fréquente dans la PR tout type par rapport aux autres rhumatismes étudiés. Elle n'est cependant pas discriminante pour un diagnostic de PR  $\leq$  2ans, que ce soit en terme de fréquence ou de sévérité. L'information apportée par le pincement n'est pas plus discriminante, telle que nous le montre les résultats du score de Sharp : que se soit pour les PR tout type ou  $\leq$  2 ans, l'évaluation des articulations par le score de Sharp permet d'obtenir un léger gain de sensibilité (33,3% vs 42,8%) au détriment de la spécificité (87% vs 81,7%). Ceci est corroboré par l'étude de Smolen JS. et al. (4), qui montre, chez des patients issus de l'étude ASPIRE, que la lésion érosive est prédominante dans l'atteinte structurale des PR débutantes.

Dans la PR, l'échographie est plus sensible que la radiographie standard pour la détection d'érosions (7-8). Cette sensibilité augmente en échographie pour les articulations les plus accessibles (26). Dans notre étude nous retrouvons une sensibilité de 72,4% pour un diagnostic de PR tout type érosive échographiquement par rapport aux autres groupes alors qu'en radiographie, elle n'est que de 33,3%. Par ailleurs, dans les PR  $\leq$  2 ans et les PR tout type, nous avons détecté

respectivement 4 fois et 2,1 fois plus de patients érosifs en échographie qu'en radiographie. Si l'on applique le seuil échographique permettant d'avoir des sensibilités et des spécificités respectives maximales (2 pour les PR  $\leq$  2ans et 3 pour les PR  $>$ 2 ans), l'évaluation échographique détecte encore 3,6 fois et 1,6 fois plus de patients érosifs que la radiographie. Ces résultats confirment l'étude de Wakefield et al. (7) qui montre, sur 40 PR, que l'échographie des MCP de la main dominante détecte 7,5 fois plus de patients érosifs que la radiographie. Concernant le nombre d'articulations érodées, nous en détectons 2,08 fois plus en échographie qu'en radiographie, valeur comprise entre 1,4 dans l'étude de Funck-Brentano et al. (13) et 6,5 dans l'étude de Wakefield et al. (7).

Notre étude comporte certaines limites. En effet, le caractère mono-centrique a rendu difficile l'inclusion d'un plus grand nombre de patients dans certains groupes, surtout les connectivites et les maladies métaboliques dont les effectifs sont plus faibles. Ce facteur nous a limité pour les calculs de sensibilité et spécificité pour ces deux groupes. De plus, malgré la volonté de recruter des patients d'âge et de durée d'évolution similaires, il existe certaines disparités parmi nos patients. Sur le plan technique, l'étude a été réalisée avec la même sonde de 12 MHz dont les performances sont inférieures à celles actuellement disponibles. Cependant le recours aux sondes de très hautes fréquences auraient comme conséquence de diagnostiquer davantage de lésions de grade 1 qui poseraient le problème de leurs valeurs diagnostiques. Pour finir la validation de l'examen échographique a été obtenue lors de séances d'harmonisation puis de reproductibilités réalisées en aveugle sur des patients et non pas sur des images statiques, avec des résultats bons à excellents. Sur le plan radiographique, le score de Sharp est réalisé sur des clichés avec une incidence de face antéropostérieure, hors Devauchelle Pensec et al. (27) ont montré que les clichés de  $\frac{3}{4}$  permettent d'accroître les performances diagnostiques de PR érosive en radiographie. Sur 715 patients issus de la cohorte ESPOIR, 13,8% d'érosions étaient détectées sur les radiographies de face, le fait d'y ajouter des radiographies de  $\frac{3}{4}$  permettait d'identifier 10% de patients érosifs en plus.

En conclusion, on observe une supériorité de l'échographie sur la radiographie standard pour dépister une PR récente sur la base des érosions de la MTP5, qui sont plus fréquentes et plus sévères dans les PR tout type et PR d'évolution  $\leq$  2ans. Ces résultats montrent que l'échographie est un bio marqueur utile au diagnostic de PR débutante et pourraient être ainsi incorporés aux critères ACR- EULAR de PR.

# Références

## AVANT PROPOS

1. Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, et Al. 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria : an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheum* 2010 ; 9:2569–2581.
2. Gaujoux-Viala., Smolen JS, et Al. Current evidence for the management of rheumatoid arthritis with synthetic disease-modifying antirheumatic drugs: a systematic literature review informing the EULAR recommendations for the management of rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis*, 2010 ; 69(6):1004-9.
3. Gaujoux Viala, C.G., L. et Al. (2014). Recommandations de Société Française de Rhumatologie pour la prise en charge. *Joint Bone Spine*, 2014
4. Smolen JS., Aletaha D, et Al. Treating rheumatoid arthritis to target: recommendations of an international task force. *Ann Rheum Dis*, 2010 69(4): 631-7.
5. Smolen JS, Landewe R., et Al. EULAR recommendations for the management of rheumatoid arthritis with synthetic and biological disease-modifying antirheumatic drugs: 2013 update. *Ann Rheum Dis*, 2014 73(3): 492-509
6. Van Der Heijde D. Plain X-rays in rheumatoid arthritis: overview of scoring methods, their reliability and applicability. *Baillikre k Clinical Rheumatology* ,August 1996 : 10, No. 3,
7. Aletaha D, Neogi T, Silman AJ et Al. The American Rheumatism Association 1987 revised criteria for the classification of rheumatoid arthritis. *Br J Rheumatol* 1988 Oct; 27(5): 341-3.
8. Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, et Al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography. *Arthritis Rheum* 2000;12: 2762–2770.
9. Szkudlarek M, Narvestad E, Klarlund M, et Al. Ultrasonography of the metatarsophalangeal joints in rheumatoid arthritis : comparison with magnetic resonance imaging, conventional radiography, and clinical examination. *Arthritis Rheum* 2004 ; 50: 2103–2112.
10. Wakefield RJ, Balint PV, Szkudlarek M, et Al. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol* 2005;32: 2485-2487.
11. Haavardsholm EA., Østergaard M., Ejbjerg BJ. et Al. Reliability and sensitivity to change of the OMERACT Rheumatoid Arthritis Magnetic Resonance Imaging Score in a multireader, longitudinal setting. *Arthritis Rheum*, 2005; 52: 3860–3867
12. Mc Queen FM., Ostendorf B. What is MRI bone oedema in rheumatoid arthritis and why does it matter. *Arthritis Res Ther* 2006;8(-):222-25

13. McQueen FM, Benton N, Perry D et Al. Bone edema scored on magnetic resonance imaging scans of the dominant carpus at presentation predicts radiographic joint damage of the hands and feet six years later in patients with rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum*, 2003; 48:1814-27.
14. Baillet A., Gaujoux-Viala C., Mouterde G. et Al. Comparison of the efficacy of sonography, magnetic resonance imaging and conventional radiography for the detection of bone erosions in rheumatoid arthritis patients: a systematic review and meta-analysis. *Rheumatol* 2011;50:1137-1147
15. Finzel S., Ohrndorf S., Englbrecht M. et Al. A detailed comparative study of high-resolution ultrasound and micro-computed tomography for detection of arthritic bone erosions. *Arthritis and Rheum* 2011; 63: 1231-1236.

#### ARTICLE

1. Firestein GS. Evolving concepts of rheumatoid arthritis. *Nature* 2003, 423.
2. Aletaha D., Funovits J., Keystone EC. et Al. Disease activity early in the course of treatment predicts response to therapy after one year in rheumatoid arthritis patients. *Arthritis Rheum* Oct 2007;56 : 3226–3235.
3. Funck-Bretano T., Grandjakhch F., Etchepare F. et Al. Prediction of radiographic damage in early arthritis by sonographic erosions and power doppler signal: a longitudinal observational study. *Arthritis Care & Research* 2013; 65: 896-902.
4. Smolen JS., Van Der Heijde DM., Aletaha D. et Al. Progression of radiographic joint damage in rheumatoid arthritis: independence of erosions and joint space narrowing. *Ann Rheum Dis* 2009;68:1535–1540.
5. Emery P. The optimal management of early rheumatoid disease : the key to preventing disability. *Br J Rheum* 1994;33:765-768.
6. Smolen JS., Aletaha D., Bijlsma JWJ. et Al. Treating rheumatoid arthritis to target: recommendations of an international task force. *Ann Rheum Dis* 2010;69:631–637.
7. Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG, et Al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography. *Arthritis Rheum* 2000;12: 2762–2770.
8. Szkudlarek M, Narvestad E, Klarlund M, et Al. Ultrasonography of the metatarsophalangeal joints in rheumatoid arthritis : comparison with magnetic resonance imaging, conventional radiography, and clinical examination. *Arthritis Rheum* 2004 ; 50: 2103–2112.
9. Robert Lopez-Ben R., Bernreuter WK., Moreland LW. et Al. Ultrasound detection of bone erosions in rheumatoid arthritis: a comparison to routine radiographs of the hands and feet. *Skeletal Radiol* (2004) 33:80–84.

10. Weiner S.M., Jurenz S., Uhl M. et Al. ultrasonography in the assessment of peripheral joint involvement in psoriatic arthritis. *Clin Rheumatol* 2008; 27:983–989.
11. Wiell C., Szkudlarek M., Hasselquist M. et Al. Ultrasonography, magnetic resonance imaging, radiography, and clinical assessment of inflammatory and destructive changes in fingers and toes of patients with psoriatic arthritis. *Arthritis Research & Therapy* 2007.
12. Aletaha D, Neogi T, Silman AJ, et Al. 2010 Rheumatoid arthritis classification criteria : an American College of Rheumatology/European League Against Rheumatism collaborative initiative. *Arthritis Rheum* 2010 ; 9:2569–2581.
13. Funck-Brentano T., Etchepare F., Joulin S. J.et Al. Benefits of ultrasonography in the management of early arthritis: a cross-sectional study of baseline data from the ESPOIR cohort. *Rheumatol* 2009; 48: 1515-1519.
14. Heidi J., Siddle H.J., Hensor E., et Al. Anatomical location of erosions at the metatarsophalangeal joints in patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatol* 2014; 53: 932-936.
15. Wakefield RJ., Gibbon WW., Conaghan PG. et Al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis, a Comparison with Conventional Radiography. *Arthritis Rheum* dec 2000; 43: 2762–2770.
16. Hulsmans HM, Jacobs JW, Van Der Heijde DM, et Al. The course of radiologic damage during the first six years of rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2000;43:1927–40.
17. Zayat AS., Ellegaard K, Conaghan PG. et Al. The specificity of ultrasound-detected bone erosions for rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 2013-204864.
18. Taylor W, Gladman D, Helliwell P, et Al. classification criteria for psoriatic arthritis: development of new criteria from a large international study. *Arthritis Rheum* 2006; 54:2665-2673.
19. Rudwaleit M., Van Der Heijde D., Landewé R. et Al. The assessment of spondyloarthritis international society classification criteria for peripheral spondyloarthritis and for spondyloarthritis in general. *Ann Rheum Dis* 2011; 70: 25-31.
20. Hamburger M., Baraf HS., Adamson TC. 3<sup>rd</sup> et Al. 2011 recommendations for the diagnosis and management of gout and hyperuricemia. *Phys sportsmed* 2011 Nov; 39(4): 98-123.
21. Zhang W., Doherty M., Barskova V. et Al. European League Against Rheumatism recommendations for calcium pyrophosphate deposition. Part I: terminology and diagnosis. *Ann Rheum Dis* 2011 Apr, 70(4): 563-70.
22. Wakefield RJ, Balint PV, Szkudlarek M, et Al. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol* 2005;32: 2485-2487.
23. Van Der Heijde D. Plain X-rays in rheumatoid arthritis: overview of scoring methods, their reliability and applicability. *Baillikre k Clinical Rheumatology* ,August 1996 : 10, No. 3.

24. Møller Døhn U., Ejbjerg B.J., Court-Payen M. et Al. Are bone erosions detected by magnetic resonance imaging and ultrasonography true erosions? A comparison with computed tomography in rheumatoid arthritis metacarpophalangeal joints. *Arthritis Research and Therapy* 2006.
25. Finzel S., Ohrndorf S., Englbrecht M. et Al. A detailed comparative study of high-resolution ultrasound and micro-computed tomography for detection of arthritic bone erosions. *Arthritis Rheum* 2011; 63: 1231-1236.
26. Szkudlarek M, Court-Payen M, Jacobsen S et Al. Interobserver agreement in ultrasonography of the finger and toe joints in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2003;48:955–62.
27. Devauchelle Pensec V., Josseaume T., Samjee I. et Al. Ability of oblique foot radiographs to detect erosions in early arthritis : results in the ESPOIR cohorte. *Arthritis and Rheum*, 2008, 59: 1729-1734.

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

**Introduction:** L'objectif de ce travail est d'évaluer les caractéristiques des érosions de la MTP5 en échographie (US) et en radiographie (RX) ainsi que leurs valeurs diagnostiques dans la PR, comparativement à d'autres rhumatismes potentiellement érosifs.

**Patients et Méthode:** L'étude est prospective, mono-centrique, menée de 2005 à 2015, réalisée dans le cadre d'actes de soins. Les patients répondant aux critères de PR, de PsoA, de SpA, d'arthrose, de maladies métaboliques ou de connectivites et ayant bénéficié d'un suivi clinique, US et RX ont été inclus. L'évaluation US a été réalisée selon un score semi quantitatif (0-3) sur les facettes dorsales, ventrales, et latérales. Pour chaque MTP5, le score d'érosion US correspond à la somme des scores d'érosions par facette (0-9). L'évaluation radiographique a été réalisée sur une radiographie des pieds de face selon le score de Sharp modifié par Van der Heijde.

**Résultats:** 268 patients ont été inclus: 126 PR tout type (42 PR $\leq$ 2ans, 84 $>$ 2ans), 51 arthroses, 32 rhumatismes psoriasiques, 24 spondyloarthrites, 20 connectivites, 15 maladies métaboliques. 125 des 268 patients présentent une érosion US (seuil  $\geq$ 1), 60 en RX. 199 des 535 MTP5 présentent une érosion US contre 90 en RX. En US, les érosions de la MTP5 (seuil  $\geq$ 1) sont sensibles (72%) et spécifiques (77%) pour le diagnostic de PR tout type par rapport aux autres groupes. Des seuils du score d'érosion US total de 2,3 pour les PR tout type et de 1,78 pour les PR  $\leq$  2ans permettent d'avoir des sensibilités respectives de 65% et 45,2% avec des spécificités de 82,9% et 82,3% pour le diagnostic de PR érosive US. En RX, le score d'érosion n'est pas discriminant pour un diagnostic de PR  $\leq$  2ans par rapport aux autres groupes ( $p=0,0655$ - $p=0,97579$ ), mais l'est pour les PR tout type ( $p<0,0001$ - $p=0,0350$ ), hormis les maladies métaboliques ( $p=0,5548$ ). Un seuil du score d'érosion RX de 0,57 a une sensibilité de 33,38% et une spécificité de 87,3% pour un diagnostic de PR tout type.

**Conclusion:** l'US et la RX sont susceptibles de diagnostiquer une PR tout type par rapport à d'autres rhumatismes au potentiel érosif. Seule l'US structurale (érosion) est susceptible de faire un diagnostic de PR  $\leq$  2ans (se: 45,2%, sp: 82,3%) et peut être considérée comme un marqueur de la PR récente.

---

### TITRE EN ANGLAIS :

STRUCTURAL ULTRASONOGRAPHIC AND RADIOGRAPHIC EVALUATION OF THE FIFTH METATARSOPHALANGEAL JOINT IN RHEUMATOID ARTHRITIS

---

### THÈSE : MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2015

---

**MOTS CLEFS :** MTP5, PR, érosion, échographie, radiographie, sensibilité, spécificité

---

### INTITULÉ ET ADRESSE :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE  
Faculté de Médecine de Nancy  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex