



**HAL**  
open science

# Détermination des critères IRM de sacro-iliite pour le diagnostic précoce et l'évaluation de l'activité dans les ondyarthropathies

Virginie Hoenen-Clavert

► **To cite this version:**

Virginie Hoenen-Clavert. Détermination des critères IRM de sacro-iliite pour le diagnostic précoce et l'évaluation de l'activité dans les ondyarthropathies. Sciences du Vivant [q-bio]. 2005. hal-01731723

**HAL Id: hal-01731723**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01731723>**

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-theses-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-theses-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>

**DOUBLE**  
183757  
1/1/10/05

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

2005

N° 108

**THÈSE**

pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MÉDECINE**

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

par

**Virginie HOENEN-CLAVERT**

le 12 octobre 2005



**DETERMINATION DES CRITERES IRM DE SACRO-ILIITE POUR LE  
DIAGNOSTIC PRECOCE ET L'EVALUATION DE L'ACTIVITE DANS  
LES SPONDYLARTHROPATHIES**

Examineurs de la thèse :

Président : M. J. POUREL

Professeur

Juges : M. A. BLUM

Professeur

Mme I. CHARY-VALCKENAERE

Professeur

M. D. LOEUILLE

Professeur

Mme A.-C. RAT

Docteur



2005

N°

**THÈSE**

pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MÉDECINE**

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

par

**Virginie HOENEN-CLAVERT**

le 12 octobre 2005



**DETERMINATION DES CRITERES IRM DE SACRO-ILIITE POUR LE  
DIAGNOSTIC PRECOCE ET L'EVALUATION DE L'ACTIVITE DANS  
LES SPONDYLARTHROPATHIES**

Examineurs de la thèse :

Président :	M. J. POUREL	Professeur
Juges :	M. A. BLUM	Professeur
	Mme I. CHARY-VALCKENAERE	Professeur
	M. D. LOEUILLE	Professeur
	Mme A.-C. RAT	Docteur

UNIVERSITÉ HENRI POINCARÉ, NANCY 1

FACULTÉ DE MÉDECINE DE NANCY

-----  
**Président de l'Université : Professeur Jean-Pierre FINANCE**

**Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Patrick NETTER**

**Vice-Doyen de la Faculté de Médecine : Professeur Henry COUDANE**

**Assesseurs**

du 1<sup>er</sup> Cycle :

du 2<sup>ème</sup> Cycle :

du 3<sup>ème</sup> Cycle :

de la Vie Facultaire :

**Mme le Docteur Chantal KOHLER**

**Mr le Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI**

**Mr le Professeur Hervé VESPIGNANI**

**Mr le Professeur Bruno LEHEUP**

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Adrien DUPREZ – Professeur Jean-Bernard DUREUX

Professeur Jacques ROLAND

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Louis PIERQUIN – Etienne LEGAIT – Jean LOCHARD – René HERBEUVAL – Gabriel FAIVRE – Jean-Marie FOLIGUET

Guy RAUBER – Paul SADOUL – Raoul SENAULT – Marcel RIBON

Jacques LACOSTE – Jean BEUREY – Jean SOMMELET – Pierre HARTEMANN – Emile de LAVERGNE

Augusta TREHEUX – Michel MANCIAUX – Paul GUILLEMIN – Pierre PAYSANT

Jean-Claude BURDIN – Claude CHARDOT – Jean-Bernard DUREUX – Jean DUHEILLE – Jean-Pierre GRILLIAT

Pierre LAMY – Jean-Marie GILGENKRANTZ – Simone GILGENKRANTZ

Pierre ALEXANDRE – Robert FRISCH – Michel PIERSON – Jacques ROBERT

Gérard DEBRY – Pierre TRIDON – Michel WAYOFF – François CHERRIER – Oliéro GUERCI

Gilbert PERCEBOIS – Claude PERRIN – Jean PRÉVOT – Jean FLOQUET

Alain GAUCHER – Michel LAXENAIRE – Michel BOULANGE – Michel DUC – Claude HURIET – Pierre LANDES

Alain LARCAN – Gérard VAILLANT – Daniel ANTHOINE – Pierre GAUCHER – René-Jean ROYER

Hubert UFFHOLTZ – Jacques LECLERE – Francine NABET – Jacques BORRELLY

Michel RENARD – Jean-Pierre DESCHAMPS – Pierre NABET – Marie-Claire LAXENAIRE – Adrien DUPREZ – Paul VERT

Philippe CANTON – Bernard LEGRAS – Pierre MATHIEU – Jean-Marie POLU – Antoine RASPILLER – Gilbert THIBAUT

Michel WEBER – Gérard FIEVE – Daniel SCHMITT – Colette VIDAILHET – Alain BERTRAND – Jean-Pierre NICOLAS –

Francis PENIN – Michel STRICKER – Daniel BURNEL – – Michel VIDAILHET – Francis PENIN

=====

**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 Jacques ROLAND – Professeur Gilles GROSDIDIER

Professeur Pierre LASCOMBES – Professeur Marc BRAUN

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

Professeur Bernard FOLIGUET

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

Professeur François PLENAT – Professeur Jean-Michel VIGNAUD

-----

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

**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 médicale)**

Professeur Luc PICARD – Professeur Denis REGENT – Professeur Michel CLAUDON

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

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

Professeur Jean-Pierre CRANCE – Professeur Jean-Pierre MALLIE

Professeur François MARCHAL – Professeur Philippe HAOUZI

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

Professeur Claude BURLET

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

Professeur Olivier ZIEGLER

-----

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

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

Professeur Alain LOZNIEWSKI

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

Professeur Bernard FORTIER

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

Professeur Thierry MAY – Professeur Christian RABAUD

-----

**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

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

Professeur Guy PETIET – 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)**

Professeur François KOHLER – Professeur Éliane ALBUISSON

-----

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

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

Professeur Christian JANOT – Professeur Thomas LECOMPTE – Professeur Pierre BORDIGONI

Professeur Pierre LEDERLIN – Professeur Jean-François STOLTZ

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

Professeur François GUILLEMIN – Professeur Thierry CONROY

Professeur Pierre BEY – Professeur Didier PEIFFERT

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

Professeur Gilbert FAURE – Professeur Marie-Christine BENE

**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 et réanimation chirurgicale)**

Professeur Claude MEISTELMAN – Professeur Dan LONGROIS - Professeur Hervé BOUAZIZ

Professeur Paul-Michel MERTES

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

Professeur Henri LAMBERT – Professeur Alain GERARD

Professeur Pierre-Edouard BOLLAERT – Professeur Bruno LÉVY

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

Professeur Patrick NETTER – Professeur Pierre GILLET

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

Professeur François PAILLE – Professeur Gérard GAY – Professeur Faiez ZANNAD

-----

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

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

Professeur Gérard BARROCHE – Professeur Hervé VESPIGNANI

Professeur Xavier DUCROCQ

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

Professeur Jean-Claude MARCHAL – Professeur Jean AUQUE

Professeur Thierry CIVIT

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

Professeur Jean-Pierre KAHN

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

Professeur Daniel SIBERTIN-BLANC

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

Professeur Jean-Marie ANDRE

-----

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

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

Professeur Jacques POUREL – Professeur Isabelle VALCKENAERE – Professeur Damien LOEUILLE

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

Professeur Jean-Pierre DELAGOUTTE – Professeur Daniel MOLE

Professeur Didier MAINARD – Professeur François SIRVEAUX

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

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ – Professeur Annick BARBAUD

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

Professeur François DAP

-----

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIORESPIRATOIRE et VASCULAIRE**

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

Professeur Yves MARTINET - Professeur Jean-François CHABOT

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

Professeur Etienne ALIOT – Professeur Yves JUILLIERE – Professeur Nicolas SADOUL –

Professeur Christian de CHILLOU

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

Professeur Jean-Pierre VILLEMOT

Professeur Jean-Pierre CARTEAUX – Professeur Loïc MACE

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

-----

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

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

Professeur Marc-André BIGARD

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI

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

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

Professeur Michèle KESSLER – Professeur Dominique HESTIN (Mme) – Professeur Luc FRIMAT

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

Professeur Philippe MANGIN – Professeur Jacques HUBERT – Professeur Luc CORMIER

-----

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

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

Professeur Denise MONERET-VAUTRIN – Professeur Denis WAHL

Professeur Jean-Dominique DE KORWIN – Professeur Pierre KAMINSKY

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Gisèle KANNY – Professeur Abdelouahab BELLOU

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

Professeur Patrick BOISSEL – Professeur Laurent BRESLER

Professeur Laurent BRUNAUD

-----

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

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

Professeur Danièle SOMMELET – Professeur Pierre MONIN

Professeur Jean-Michel HASCOET – Professeur Pascal CHASTAGNER – Professeur François FEILLET

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

Professeur Michel SCHMITT – Professeur Gilles DAUTEL – Professeur Pierre JOURNEAU

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

Professeur Michel SCHWEITZER – Professeur Jean-Louis BOUTROY

Professeur Philippe JUDLIN – Professeur Patricia BARBARINO – Professeur Bruno DEVAL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie et maladies métaboliques)**

Professeur Georges WERYHA – Professeur Marc KLEIN – Professeur Bruno GUERCI

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction)**

Professeur Hubert GERARD

-----

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

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

Professeur Claude SIMON – Professeur Roger JANKOWSKI

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

Professeur Jean-Luc GEORGE – Professeur Jean-Paul BERROD – Professeur Karine ANGIOI-DUPREZ

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

Professeur Jean-François CHASSAGNE

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

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

Professeur Sandrine BOSCHI-MULLER

Professeur Franck DALIGAULT

=====

**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

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

Docteur Edouard BARRAT

Docteur Françoise TOUATI – Docteur Chantal KOHLER

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

Docteur Béatrice MARIE

Docteur Laurent ANTUNES

-----

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

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

Docteur Marie-Hélène LAURENS – Docteur Jean-Claude MAYER

Docteur Pierre THOUVENOT – Docteur Jean-Marie ESCANYE – Docteur Amar NAOUN

-----

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

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

Docteur Jean STRACZEK – Docteur Sophie FREMONT

Docteur Isabelle GASTIN – Docteur Bernard NAMOUR – Docteur Marc MERTEN

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

Docteur Gérard ETHEVENOT – Docteur Nicole LEMAU de TALANCE – Docteur Christian BEYAERT

Docteur Bruno CHENUUEL

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

Docteur Didier QUILLIOT

-----

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

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

Docteur Francine MORY – Docteur Christine LION

Docteur Michèle DAILLOUX – Docteur Véronique VENARD

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

Docteur Marie-France BIAVA – Docteur Nelly CONTET-AUDONNEAU

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

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

Docteur François ALLA

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

Docteur Pierre GILLOIS

-----

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

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

Docteur François SCHOONEMAN

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

Docteur Anne KENNEL

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

Docteur Christophe PHILIPPE

-----

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

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)**

Docteur Jacqueline HELMER – Docteur Gérard AUDIBERT

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

Docteur Françoise LAPICQUE – Docteur Marie-José ROYER-MORROT

-----

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

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

Docteur Jean PAYSANT

-----

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

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction)**

Docteur Jean-Louis CORDONNIER

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES**

**05<sup>ème</sup> section : SCIENCE ÉCONOMIE GÉNÉRALE**

Monsieur Vincent LHUILLIER

-----

**32<sup>ème</sup> section : CHIMIE ORGANIQUE, MINÉRALE, INDUSTRIELLE**

Monsieur Jean-Claude RAFT

-----

**40<sup>ème</sup> section : SCIENCES DU MÉDICAMENT**

Monsieur Jean-François COLLIN

-----

**60<sup>ème</sup> section : MÉCANIQUE, GÉNIE MÉCANIQUE ET GÉNIE CIVILE**

Monsieur Alain DURAND

-----

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

Monsieur Jean REBSTOCK – Monsieur Walter BLONDEL

-----

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

Mademoiselle Marie-Claire LANHERS

-----

**65<sup>ème</sup> section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Mademoiselle Françoise DREYFUSS – Monsieur Jean-Louis GELLY

Madame Ketsia HESS – Monsieur Pierre TANKOSIC – Monsieur Hervé MEMBRE

67<sup>ème</sup> section : **BIOLOGIE DES POPULATIONS ET ÉCOLOGIE**  
Madame Nadine MUSSE

-----

68<sup>ème</sup> section : **BIOLOGIE DES ORGANISMES**  
Madame Tao XU-JIANG

=====

## **MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS**

### **Médecine Générale**

Docteur Alain AUBREGE

Docteur Francis RAPHAEL

Docteur Jean-Marc BOIVIN

=====

## **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Professeur Michel BOULANGE - Professeur Alain LARCAN - Professeur Michel WAYOFF Professeur Daniel ANTHOINE -  
Professeur Hubert UFFHOLTZ – Professeur Adrien DUPREZ - Professeur Paul VERT  
Professeur Jean PREVOT – Professeur Jean-Pierre GRILLIAT - Professeur Philippe CANTON – Professeur Pierre MATHIEU  
Professeur Gilbert THIBAUT - Professeur Daniel SCHMITT – Mme le Professeur Colette VIDAILHET –  
Professeur Jean FLOQUET – Professeur Claude CHARDOT – Professeur Michel PIERSON – Professeur Alain BERTRAND –  
Professeur Daniel BURNEL – Professeur Jean-Pierre NICOLAS – Professeur Michel VIDAILHET

=====

## **DOCTEURS HONORIS CAUSA**

Professeur Norman SHUMWAY (1972)  
*Université de Stanford, Californie (U.S.A)*  
Professeur Paul MICHIELSEN (1979)  
*Université Catholique, Louvain (Belgique)*  
Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeur Mamish Nisbet MUNRO (1982)  
*Massachusetts Institute of Technology (U.S.A)*  
Professeur Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Wanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Harry J. BUNCKE (1989)  
*Université de Californie, San Francisco (U.S.A)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
Professeur Maria DELIVORIA-PAPADOPOULOS (1996)  
*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*  
Professeur Ralph GRÁSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur James STEICHEN (1997)  
*Université d'Indianapolis (U.S.A)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Centre Universitaire de Formation et de Perfectionnement des  
Professionnels de Santé d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*

**À notre Maître et Président de thèse**  
**Monsieur Le professeur Jacques Pourel**  
**Professeur de Rhumatologie**

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en présidant le jury de cette thèse.

Nous avons eu le privilège de bénéficier de votre enseignement et de votre expérience au long de notre apprentissage.

Nous vous prions de bien vouloir accepter le témoignage de notre profond respect et de notre reconnaissance pour la confiance que vous nous témoignez.

**À notre Maître et Juge**  
**Monsieur le Professeur Alain Blum**  
**Professeur de Radiologie**

Nous vous remercions vivement d'avoir permis ce travail, vous nous faites l'honneur d'en être juge.

Nous avons tiré grand avantage de votre présence à nos réunions pluridisciplinaires.

Soyez assuré de notre respect et de notre considération.

**À notre Maître et Juge**

**Madame le Professeur Isabelle Chary-Valckenaere**

**Professeur de Rhumatologie**

Vous nous avez fait l'honneur de nous confier ce travail et de nous guider jusqu'à son terme.

Nous vous remercions pour votre investissement et pour la confiance que vous nous avez témoigné.

Nous avons bénéficié de votre enseignement depuis nos débuts en rhumatologie et nous vous en remercions.

Veillez trouver ici le témoignage de notre plus sincère reconnaissance et d'un profond respect.

**À notre Maître et Juge le Professeur Damien Loeuille**  
**Professeur de Rhumatologie**

Vous nous faites l'honneur de participer à ce jury.

Nous avons maintes fois été enrichis de votre expérience et de vos conseils, ils nous ont permis de progresser.

Nous tenons à vous exprimer notre reconnaissance et notre respect.

**À notre Maître et Juge Docteur Anne-Christine Rat**  
**Docteur en Rhumatologie**

Vous avez accepté de juger ce travail, soyez en vivement remerciée.

Nous avons apprécié votre aimable collaboration et souhaitons qu'elle se poursuive.

Soyez assurée de notre respect et de notre considération.

## **À nos Maîtres d'internat**

Professeur Jean-Dominique De Korwin

Professeur Denis Wahl

Professeur Jean-Marie André

Professeur Hervé Vespignani

Professeur Gérard Barroche

Professeur Xavier Ducrocq

Docteur Jean-Noé Tamisier

Docteur Andrée Tessier

## **À leurs collaborateurs**

Docteur Patrice Péré

Docteur Christine Batot

Docteur Isabelle Brault

Docteur Fyriel Laborde

Docteur Muriel Frédérique

Docteur Fabien Chambaz

Docteur Bertrand Brugerolle

Docteur Jean Paysan

Docteur Jean-Christophe Lacour

Docteur Philippe Lonchamp

Docteur Sarah Louis

Docteur Philippe Thomas

Docteur Philippe Meyer

**Au personnel des services de Rhumatologie et de Radiologie Guilloz pour leur irremplaçable collaboration dans le recueil des données.**

Au Docteur Christine Batot, collègue et amie, pour ses nombreux et précieux conseils.

À ma famille, pour son soutien depuis toujours,

À mes amis, pour leur indéfectible confiance,

À Frédéric, soutien indispensable.

## 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".*

# Table des matières

<b>TABLE DES MATIERES</b> .....	<b>17</b>
<b>TABLE DES FIGURES</b> .....	<b>19</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b> .....	<b>20</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>21</b>
<b>PREMIERE PARTIE LES SPONDYLARTHROPATHIES, GENERALITES</b> .....	<b>23</b>
1. DEFINITIONS .....	23
2. PHYSIOPATHOLOGIE.....	24
<i>La lésion élémentaire : l'enthésite</i> .....	24
<i>Une nouvelle approche : l'organe enthésique</i> .....	25
3. MANIFESTATIONS CLINIQUES DES SPONDYLARTHROPATHIES.....	25
<i>a. Manifestations cliniques précoces</i> .....	25
<i>b. Manifestations cliniques tardives</i> .....	26
<i>c. Manifestations extra-articulaires</i> .....	27
<i>d. Évolution et formes de SpA</i> .....	29
4. MANIFESTATIONS BIOLOGIQUES DES SPONDYLARTHROPATHIES .....	29
<i>a. Syndrome inflammatoire biologique</i> .....	29
<i>b. Immunologie</i> .....	29
5. DESCRIPTION DES ATTEINTES ET ASPECTS RADIOLOGIQUES .....	30
<i>a. Atteintes périphériques</i> .....	30
<i>b. Atteinte axiale rachidienne</i> .....	31
<i>c. Atteinte axiale pelvienne</i> .....	32
6. LES TRAITEMENTS MEDICAUX DES SPONDYLARTHROPATHIES .....	33
<i>a. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)</i> .....	33
<i>b. La corticothérapie</i> .....	33
<i>c. Les traitements de fond</i> .....	33
7. CRITERES DE CLASSIFICATION DES SPONDYLARTHROPATHIES .....	37
<i>a. Les critères d'Amor</i> .....	37
<i>b. Critères de l'ESSG</i> .....	38
8. MOYENS D'EVALUATION DES SPONDYLARTHROPATHIES .....	39
<i>a. Moyens cliniques</i> .....	39
<i>b. Moyens biologiques</i> .....	40
<i>c. Imagerie</i> .....	40

<b>PARTIE II L'ATTEINTE SACRO-ILIAQUE ET SON EVALUATION IRM DANS LES SPONDYLARTHROPATHIES .....</b>	<b>44</b>
1. ANATOMIE DE L'ARTICULATION SACRO-ILIAQUE.....	44
a. Les surfaces articulaires .....	45
b. Les moyens d'unions .....	46
c. Anatomie fonctionnelle.....	48
2. LA SACRO-ILIITE « INFLAMMATOIRE » : CLINIQUE ET BIOLOGIE .....	49
a. Clinique.....	49
b. Biologie .....	50
3. L'IMAGERIE DE LA SACRO-ILIITE.....	50
a. Radiographie.....	50
b. Scanner.....	53
c. Imagerie fonctionnelle.....	54
d. Imagerie par Résonance Magnétique (IRM).....	55
e. Place de l'IRM parmi les différentes techniques.....	60
f. Proposition de score pour l'évaluation des sacro-iliites en IRM.....	62
<b>PARTIE III ÉTUDE PERSONNELLE : CRITERES IRM DE DIAGNOSTIC PRECOCE ET D'ACTIVITE DE SACRO-ILIITE DANS LES SPONDYLARTHROPATHIES .....</b>	<b>65</b>
1. BUT DE NOTRE ETUDE .....	65
2. MATERIELS ET METHODES .....	65
a. Recueil des données cliniques .....	66
b. Lecture des IRM .....	67
3. RESULTATS .....	69
a. Sélection des examens et caractéristiques des IRM .....	69
b. Patients.....	70
c. Appréciation globale des SI en IRM.....	72
d. Fréquences des critères étudiés dans le contexte de suspicion de sacro-iliite .....	74
e. Fréquences des critères étudiés dans le contexte d'évaluation de l'activité des sacro-iliites ....	75
4. DISCUSSION .....	76
a. Caractéristiques des IRM.....	76
b. Caractéristiques des patients .....	77
c. Interprétation des IRM dans le contexte de suspicion de sacro-iliite.....	78
d. Fréquences des critères étudiés dans le contexte d'évaluation de l'activité des sacro-iliites ....	80
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>82</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>83</b>

## Table des figures

FIGURE 1. PELVIS MASCULIN, VUE ANTERIEURE (A), PELVIS FEMININ, VUE ANTERIEURE (B) .....	44
FIGURE 2. SURFACE AURICULAIRE SACREE DROITE. ....	45
FIGURE 3. SURFACE AURICULAIRE ILIAQUE DROITE.....	46
FIGURE 4. VUE POSTERIEURE DE L'ARTICULATION SACRO-ILIAQUE DROITE. ....	47
FIGURE 5. COUPE HORIZONTALE DE L'ARTICULATION SACRO-ILIAQUE DROITE. ....	47
FIGURE 6. MOUVEMENTS DU SACRUM .....	48
FIGURE 7. LES PRINCIPALES VARIANTES ANATOMIQUES DE L'ARTICULATION SACRO ILIAQUE : SI ACCESSOIRE (A), COMPLEXE ILIO-SACRE (B) ET OS ILIAQUE BIPARTITE (C).....	54
FIGURE 8. COUPE FRONTALE SCHEMATIQUE DES ARTICULATIONS SACRO-ILIAQUES ET ILLUSTRATION EN IRM.....	56
FIGURE 9. EXEMPLE DE CRITERES IRM, PARTIE SYNOVIALE DE L'ARTICULATION.....	59
FIGURE 10. EXEMPLE DE CRITERE INFLAMMATOIRE IRM, PARTIE LIGAMENTAIRE DE L'ARTICULATION. ....	60

# Liste des annexes

- ANNEXE 1 – BASFI – *BATH ANKYLOSING SPONDYLITIS FUNCTIONAL INDEX*
- ANNEXE 2 – BASDAI – *BATH ANKYLOSING SPONDYLITIS DISEASE ACTIVITY INDEX*
- ANNEXE 3 – GRILLE DE LECTURE DES IRM
- ANNEXE 4 – TABLEAU 1. CARACTERISTIQUES CLINIQUES ET BIOLOGIQUES DES 53 PATIENTS SELON LES CONTEXTES CLINIQUES.
- TABLEAU 2. MODIFICATIONS THERAPEUTIQUES POUR CHAQUE PATIENT DANS LE CONTEXTE D’EVALUATION DE L’ACTIVITE.
- ANNEXE 5 – TABLEAU 3. GROUPE DES SUSPICIONS DIAGNOSTIQUES.
- (A) RESULTATS DE L’APPLICATION DES CRITERES DE CLASSIFICATION, SENSIBILITE ET SPECIFICITE DE CES CRITERES ;
- (B) RESULTATS DES DEUX LECTURES SELON LE DIAGNOSTIC FINAL RETENU.
- ANNEXE 6 – TABLEAU 4. RESULTATS DES DEUX LECTURES POUR LE GROUPE D’EVALUATION DE L’ACTIVITE.
- ANNEXE 7 – TABLEAU 5. FREQUENCES DES CRITERES DANS LE GROUPE DE SUSPICION DIAGNOSTIQUE.
- ANNEXE 8 – TABLEAU 6. FREQUENCES DES CRITERES DANS LE GROUPE D’EVALUATION DE L’ACTIVITE.
- ANNEXE 9 – EXEMPLE D’IRM D’UNE PATIENTE SANS SYNDROME INFLAMMATOIRE ET AYANT BENEFICIE D’UNE INTENSIFICATION THERAPEUTIQUE.

## **Errata**

Veillez nous excuser et prendre en compte les erreurs ci-dessous :

### *Dans le texte*

p. 74, « tableau 6 (annexe 7) » est à remplacer par « tableau 5 (annexe 7) »

p. 74, « (tableau 3a) » devient « (tableau 5a) »

p. 75, « (tableau 3b) », « (tableau 3a) » et « (tableau 3b) » deviennent « (tableau 5b) », « (tableau 5a) » et « (tableau 5b) »

p. 75, « tableau 7 (annexe 8) » devient « tableau 6 (annexe 8) »

### *Dans les annexes*

La première annexe 5 (tableaux 1 et 2) est l'annexe 4

La première annexe 7 (tableau 4) est l'annexe 6

L'annexe numérotée (10) est l'annexe 9

## Introduction

Les spondylarthropathies sont un groupe de rhumatismes inflammatoires appariés pouvant toucher l'ensemble du squelette, associant des atteintes inflammatoires et une évolution vers des lésions structurales définitives. Les patients atteints sont généralement jeunes et les conséquences de ces rhumatismes peuvent être sévères, sur le plan fonctionnel, personnel et socioprofessionnel. L'apparition de nouveaux traitements de fond d'une grande efficacité sur les symptômes, et possédant une probable action sur l'apparition des lésions structurales, a accru la nécessité d'un diagnostic précoce et d'une évaluation précise de l'activité de la maladie, enjeux d'une prise en charge optimale des spondylarthropathies.

Parmi les atteintes des spondylarthropathies, celle des articulations sacro-iliaques est un élément clé du diagnostic, mais, en raison de caractéristiques anatomiques particulières, il est parfois malaisé de la mettre en évidence. Elle peut ainsi participer au retard diagnostique de plusieurs années que l'on constate dans les spondylarthropathies. En raison de sa meilleure sensibilité, l'IRM est souvent proposée dans les cas de doute ou en cas d'absence de signe de sacro-iliite en radiographie standard afin de permettre la réduction du délai diagnostique.

L'évaluation de l'activité d'une sacro-iliite peut également poser problème car sur le plan clinique les tests sont peu reproductibles et peu discriminants, sur le plan biologique, l'inflammation est inconstante, et sur le plan radiologique peu d'examen permettent la mise en évidence des phénomènes inflammatoires aigus. L'IRM permet dans ce contexte à la fois une analyse fine de l'articulation dans ses différentes composantes et la visualisation des phénomènes inflammatoires.

Si l'utilité de l'IRM dans ces deux indications est généralement admise, rares sont les études qui ont analysé individuellement les critères diagnostiques et d'activité des sacro-iliites.

Ce travail a pour but de sélectionner parmi des critères IRM de sacro-iliites inflammatoires déjà définis, les plus discriminants dans les deux contextes cliniques précis que sont la suspicion diagnostique de spondylarthropathie et l'évaluation de l'activité d'une spondylarthropathie avérée.

Après un bref rappel concernant les différents aspects des spondylarthropathies, nous nous intéresserons plus particulièrement à l'atteinte et à l'évaluation des articulations sacro-iliaques dans les spondylarthropathies.

Puis nous analyserons rétrospectivement 53 IRM de sacro-iliaques réalisées dans le cadre d'une suspicion diagnostique ou d'une évaluation de l'activité d'une sacro-iliite afin de distinguer les critères IRM les plus discriminants dans ces deux contextes cliniques.

# Première Partie

## Les spondylarthropathies, généralités

### 1. Définitions

Les spondylarthropathies ou spondylarthrites (SpA) sont un groupe de maladies inflammatoires partageant des caractéristiques définies. Elles associent des atteintes enthésiques axiales et périphériques, des arthrites et des atteintes extra-articulaires variées. La spondylarthrite ankylosante (SA) est considérée comme le chef de file de ce groupe notamment en raison de sa plus grande prévalence, de 0,1 à 0,3% (1,2). Le rhumatisme psoriasique (RP), le rhumatisme associé aux entérocolopathies inflammatoires chroniques ou maladies inflammatoires intestinales (MICI), le syndrome SAPHO (Synovite, Acné, Pustulose, Hyperostose, Ostéite), les arthrites réactionnelles et les spondylarthropathies indifférenciées — ne présentant pas suffisamment de caractéristiques permettant de les classer dans l'un ou l'autre de ces groupes — s'y associent pour compléter l'ensemble des spondylarthropathies (3). Il s'agit là de probables variantes d'une même pathologie qui reste en cours de définition et dont la physiopathologie exacte est encore un sujet de recherche et de débat.

Les composantes communes des spondylarthropathies sont :

- un terrain : les spondylarthropathies débutent souvent chez des patients jeunes. L'influence du sexe est plus variable. Si la prédominance est masculine dans la SA, le RP atteint un taux d'hommes et de femmes grossièrement équivalent et des variations apparaissent en fonction des formes cliniques ;
- un facteur génétique reconnu : elles sont fréquemment associées à la présence de l'antigène HLA B27. Celui-ci est retrouvé chez 90% des patients présentant une spondylarthrite ankylosante ainsi que chez 20 à 80% des patients présentant les autres SpA. Ce gène a par ailleurs une fréquence de 6 à 8% dans une population saine de type caucasien ;

- l'atteinte articulaire des sacro-iliaques : seule atteinte commune à tous les types de SpA, elle est constante dans la SA, présente dans 30 à 50% des RP et dans 20% environ des MICI (4) ;
- des manifestations extra-articulaires, notamment l'uvéite antérieure aiguë qui peut survenir au cours de toutes les SpA ;
- la classique sensibilité aux anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) qui constitue par ailleurs un test diagnostique.

## 2. Physiopathologie

On admet que l'étiologie des spondylarthropathies est plurifactorielle, associant des facteurs de susceptibilité génétique — qui ne se résumeraient pas à la seule présence de l'HLA B27 (5) — à des facteurs environnementaux. Ceux-ci, évidents pour les arthrites réactionnelles où l'infection bactérienne est l'événement déclencheur, n'ont pas été identifiés pour les autres spondylarthropathies.

### *La lésion élémentaire : l'enthésite (6)*

L'enthèse est définie comme la zone d'ancrage dans l'os des tendons, des ligaments et des capsules articulaires. Sur le plan histologique, il s'agit d'une zone de transition entre un tissu osseux et un tissu fibreux qui peut être subdivisé en trois zones :

- superficielle : faite de fibres collagènes, de fibres élastiques et de fibroblastes ;
- intermédiaire : faite de fibrocartilage et de chondrocytes, traversée par les fibres collagènes du tendon avant que celles-ci ne se mêlent à celle de l'os ; cette zone peut être divisée en deux parties, l'une dont la matrice extracellulaire est riche en protéoglycannes, l'autre correspondant à la minéralisation progressive du fibrocartilage;
- profonde : constituée d'os lamellaire et d'ostéocytes.

Le mécanisme de constitution des lésions peut être divisé en trois phases :

- une phase d'inflammation : l'enthésite. Source de douleur, elle peut avoir une traduction clinique observable (inflammation locale) si la région articulaire atteinte est superficielle ;
- une phase d'érosion osseuse traduisant l'ostéite associée à l'enthésite ;
- une phase de cicatrisation correspondant à une ossification progressive de l'enthèse en un éperon osseux aux contours spiculés, responsable du caractère ankylosant et fixé des lésions.

### ***Une nouvelle approche : l'organe enthésique***

Les données actuelles tendent à élargir le concept de l'enthèse à celui d'organe enthésique (7) en plaçant le fibrocartilage au centre de la physiopathologie des SpA. Le fibrocartilage est présent aux zones de contacts entre les gaines tendineuses, les poulies sur lesquelles elles se réfléchissent et les retinaculum qui les maintiennent. En assimilant ces zones de fibrocartilage à des enthèses on explique l'inflammation de structures à distance de leur insertion sur l'os par le même phénomène physiopathologique qu'à leur insertion sur l'os. Considérer l'inflammation de l'organe enthésique plutôt que celle de l'enthèse *stricto sensu* permet donc de mieux expliquer certaines atteintes *a priori* non enthésiques comme les ténosynovites, fréquentes dans les atteintes périphériques des spondylarthrites.

## **3. Manifestations cliniques des spondylarthropathies**

### ***a. Manifestations cliniques précoces***

#### *Les symptômes douloureux*

Il s'agit de douleurs de type inflammatoire, à prédominance nocturne et matinale, pouvant occasionner des réveils nocturnes, le plus souvent en deuxième partie de nuit. Elles sont retrouvées à la mobilisation des articulations concernées ainsi qu'à la palpation des enthèses en cause. Elles sont source de limitation fonctionnelle et d'une diminution des amplitudes articulaires en mobilisation active.

On retiendra deux types de localisations douloureuses particulièrement évocatrices de SpA :

- la talalgie plantaire inflammatoire qui évoque fortement le diagnostic et fait partie des critères de classification ;
- les douleurs des sacro-iliites décrites comme des fessalgies sont d'autant plus évocatrices qu'elles sont « à bascule », localisées à droite et à gauche en alternance.

Ces douleurs répondent généralement au traitement par AINS dans de courts délais (48h).

#### *La raideur*

Elle prédomine le matin après l'inactivité de la nuit, mais peut également être observée après une période de repos. Souvent douloureuse, elle cède ensuite partiellement ou complètement au fur et à mesure des mobilisations. C'est le « dérouillage matinal » dont la durée peut permettre de quantifier la raideur.

#### *Les arthrites, ténosynovites et bursites*

Évoquées à l'inspection, retrouvées à la palpation, elles sont le reflet de l'inflammation synoviale des articulations, des gaines tendineuses et des bourses séreuses. Certaines de ces atteintes réalisent des aspects cliniques particulièrement associés aux SpA tels les dactylites — associations d'arthrites et de ténosynovites des doigts ou des orteils — qui donnent une forme de « doigts ou d'orteils en saucisses » correspondant à une inflammation globale et diffuse de tout le segment en opposition à l'aspect d'arthrites isolées des doigts et l'absence d'atteinte de l'inter-phalangienne distale de la polyarthrite rhumatoïde.

#### ***b. Manifestations cliniques tardives***

Il s'agit surtout des séquelles évolutives : limitation des amplitudes articulaires, déformation des articulations périphériques et du rachis. Elles sont l'expression clinique de la destruction articulaire et de l'ankylose qui surviennent après les phénomènes d'inflammation.

Elles sont responsables du handicap fonctionnel définitif. L'atteinte des hanches est un marqueur de sévérité, celle du rachis est invalidante par la cyphose cervicale et le syndrome respiratoire restrictif qu'entraîne l'ankylose du rachis dorsal, des articulations costo-vertébrales et sterno-costales.

*c. Manifestations extra-articulaires*

Présentes à l'examen ou retrouvées à l'interrogatoire parmi les antécédents, elles sont un élément d'orientation diagnostique et, pour certaines, peuvent permettre de définir un type de SpA en particulier.

*Manifestations ophtalmologiques (8)*

- L'uvéite

L'uvéite est l'inflammation de la chambre antérieure de l'œil (iritis) et du corps ciliaire (cyclite) formant le segment antérieur de l'œil. Elle associe cliniquement une douleur et une rougeur oculaires avec des larmoiements à une baisse de l'acuité visuelle et une photophobie.

Elle peut émailler l'histoire de tous les types de SpA et parfois précéder les premiers signes articulaires. Un quart des patients atteints de spondylarthrite ankylosante développe une uvéite antérieure.

- D'autres atteintes oculaires peuvent survenir dans les SpA. Ce sont, entre autres, des conjonctivites dans les arthrites réactionnelles et des épisclérites dans les SpA associés aux MICI.

*Manifestations cutanées*

- Le psoriasis (9)

Le psoriasis est une dermatose chronique dont la lésion élémentaire est constituée, dans sa forme banale, par une plaque de squames blanchâtres, plus ou moins épaisse, reposant sur une zone érythémateuse. Non prurigineux, il prédomine sur les faces d'extension des membres, coudes et genoux, ainsi qu'au niveau du sacrum et du cuir chevelu.

Le psoriasis unguéal peut prendre plusieurs aspects : « ongle en dé à coudre », piqueté de multiples dépressions cupuliformes à sa surface, hyperkératose sous-unguéale avec décollement de l'ongle ou remplacement de l'ongle par un amas squamo-kératosique irrégulier.

Le psoriasis a de nombreuses formes différentes qui sont fonction de sa localisation, de son aspect (plaques, pustules, clous) et de sa gravité.

- La pustulose palmo-plantaire

Elle correspond à des pustules troubles, aseptiques, souvent douloureuses, localisées aux pulpes des doigts et des orteils, aux paumes et aux plantes des pieds. Selon les auteurs, elle est considérée comme une forme localisée de psoriasis pustuleux ou comme une entité à part entière dont l'aspect clinique en serait très poché (10).

- L'acné conglobata

L'acné conglobata est une acnée sévère, profonde, destructrice et très inflammatoire, elle touche préférentiellement le sujet masculin. Elle peut rentrer, tout comme la pustulose palmo-plantaire, dans le cadre du syndrome SAPHO (11).

#### *Manifestations digestives*

- Les diarrhées infectieuses

Elles précèdent un tableau d'arthrite réactionnelle, les germes fréquemment en cause sont des *yersiniae*, *shigellae*, *salmonellae* et *campylobacter*.

- Les diarrhées inflammatoires

Elles se présentent sous formes de diarrhées chroniques ou de poussées aiguës, associant des selles glaireuses et/ou sanglantes. Elles se retrouvent classiquement dans les SpA associées aux MICI qui sont alors classées par l'atteinte intestinale mais peuvent également survenir dans d'autres SpA. La MICI peut précéder ou non le diagnostic de SpA. À cette atteinte caractéristique s'ajoutent des lésions muqueuses intestinales asymptomatiques retrouvées fréquemment chez les atteints de SpA (12).

#### *Manifestations infectieuses*

Elles font partie des arthrites réactionnelles qu'elles précèdent d'un mois environ. Elles sont essentiellement représentées par les diarrhées infectieuses (voir *supra*), et les infections génito-urinaires à *chlamydiae* et *ureaplasma* (cervicite, urétrite).

#### *Autres manifestations extra-articulaires*

On citera des manifestations cardiaques (13), vasculaires, pulmonaires et rénales (14), peu fréquentes.

***d. Évolution et formes de SpA***

La maladie évolue, selon les patients, par poussées — entrecoupées d'intervalles plus ou moins libres de symptômes — dont le nombre et la fréquence diffèrent d'un patient à l'autre ou en une progression continue avec persistance d'un fond douloureux chronique. De même les lésions structurales qui s'installent sont variables et tous les patients n'évoluent pas vers l'ankylose et la destruction articulaire (15).

En fonction des localisations touchées, on peut individualiser des formes purement axiales, purement périphériques ou bien encore des formes mixtes de SpA. La SA est de forme typiquement axiale tandis que le RP a plus volontiers une forme périphérique.

**4. Manifestations biologiques des spondylarthropathies*****a. Syndrome inflammatoire biologique***

On peut voir un syndrome inflammatoire dans les SpA. Cependant dans ce type de rhumatismes, il est beaucoup plus inconstant que dans la PR et peut être totalement absent.

***b. Immunologie***

Sur le plan immunologique, les spondylarthrites ont été décrites comme « séronégatives » en opposition à la polyarthrite rhumatoïde. Classiquement on ne retrouve donc pas de facteurs rhumatoïdes ou d'auto-anticorps dans les spondylarthropathies.

Ceci peut être tempéré par de récentes données qui font part, dans une cohorte de patients atteints de rhumatisme psoriasique, d'un taux plus important d'anticorps anti-CCP (peptide C citruliné) que celui attendu (16).

D'autres anomalies immunologiques impliquant l'immunité cellulaire et l'immunité humorale ont été décrites, mais ne rentrent pour l'instant que dans le cadre d'hypothèses étiopathogéniques.

## 5. Description des atteintes et aspects radiologiques

La physiopathologie permet de comprendre que l'ensemble du squelette peut être atteint dans les spondylarthropathies. Nous allons cependant différencier les atteintes axiales (atteintes des articulations sacro-iliaques et du rachis) des atteintes périphériques.

### *a. Atteintes périphériques*

Les atteintes périphériques des spondylarthropathies correspondent à des enthésites périphériques, à des arthrites avec épanchement synovial, à des ténosynovites et à des bursites inflammatoires.

#### *Atteintes enthésiques*

De nombreuses localisations enthésiques peuvent être observées dans les SpA. Ces enthésites inflammatoires prennent leur origine sur le calcaneus, la tubérosité tibiale antérieure, la rotule, les trochanters, l'olécrane etc.

L'enthésite calcanéenne est fréquente dans les SpA. Elle est représentée à la face inférieure du calcaneus par l'atteinte des fascias plantaires et à sa face postérieure par celle de l'insertion du tendon d'Achille. Sur le plan radiologique, les premières lésions peuvent être représentées par une déminéralisation ou une discrète érosion au niveau de l'enthèse, puis on observera une ossification prenant grossièrement la direction de l'enthèse touchée, l'une à départ inférieur et se dirigeant vers l'avant, l'autre à départ postérieur et se dirigeant vers le haut. L'association de ces deux localisations forme un « blindage calcanéen » à la face postérieure de l'os. Dans la SA, l'éperon osseux formé est plutôt fin alors que dans le RP on le décrit plus épais, moins bien limité et irrégulier (17).

Ces ossifications ne sont pas spécifiques des SpA. L'aspect « d'épine » calcanéenne, par exemple, peut être retrouvé dans des enthésopathies plantaires mécaniques ou, associé à d'autres localisations, dans la maladie de Forestier — hyperostose vertébrale engainante — (18).

#### *Atteintes articulaires*

Parmi les grosses articulations, la coxite est l'atteinte la plus fréquente dans la SA et est importante pour le pronostic fonctionnel de la maladie. Elle est volontiers bilatérale, peut être de forme destructrice, associant un pincement circonférentiel ou interne, des érosions et

l'absence de construction osseuse, ou de forme ankylosante ou engainante, associant disparition de l'interligne, ossification et hyperostose entre l'acetabulum et la tête fémorale. Elle est moins fréquente dans le RP où elle est alors associée à des formes précoces et d'évolution rapide (19).

L'atteinte des petites articulations, notamment celles des orteils, se traduit plutôt par des arthrites et des ténosynovites. Cliniquement cette inflammation globale, touchant tout le segment, est décrite comme un orteil ou un doigt « en saucisse ». Dans le RP, on décrit une forme particulière associant un psoriasis unguéal à l'atteinte de l'interphalangienne distale : le doigt ou l'orteil de Bauer.

Dans le rhumatisme psoriasique l'atteinte des petites articulations est très caractéristique sur le plan radiologique : on y retrouve la co-existence de destructions et de reconstructions osseuses articulaires et juxta-articulaires. Elles réalisent un aspect radiologique classique, le « *pencil in the cup* », par l'amincissement en pointe d'une tête phalangienne et des additions osseuses formant une cupule à la base de la phalange avec laquelle elle s'articule. On décrit également la résorption des houpes phalangiennes comme une caractéristique radiologique du rhumatisme psoriasique (17). L'atteinte de ces petites articulations évolue plus volontiers vers l'ankylose dans le RP que dans la SA.

#### ***b. Atteinte axiale rachidienne***

L'atteinte du rachis présente des variations en fonction du type de rhumatisme. Elle est symétrique et ascendante dans la SA avec un début volontiers localisé au niveau de la charnière dorsolombaire ; dans le rhumatisme psoriasique elle est plutôt asymétrique et suspendue.

#### *Atteinte intercorporéale*

Dans la SA elle débute souvent au niveau du bord antérieur des vertèbres réalisant ainsi l'aspect radiologique de mise au carré des vertèbres. Une érosion du coin antéro-supérieur de la vertèbre correspond à la classique « ostéite de ROMANUS ». La phase de cicatrisation de ces lésions aboutit à la formation d'un syndesmophyte, fine spicule osseuse à direction verticale naissant au coin antérieur de la vertèbre. La jonction de deux syndesmophytes touchant les vertèbres de deux étages contigus forme un véritable pont osseux. La répétition de ces ponts osseux le long du rachis aboutit progressivement à son ankylose. Lorsque ces ponts osseux sont présents de part et d'autre du rachis sur plusieurs

étages, ils forment alors ensemble un aspect de « colonne bambou » correspondant à une ankylose complète du segment touché.

Dans le rhumatisme psoriasique on peut également voir des ossifications paravertébrales, plus épaisses, suivant une direction grossièrement horizontale. La jonction de part et d'autre du disque de ces ossifications par un pont osseux prend un aspect d'« agrafe » décrit par BYWATERS (20).

Dans ces deux pathologies des érosions touchant des plateaux vertébraux en regard peuvent aussi réaliser des spondylodiscites inflammatoires (21) avec diminution de la hauteur du disque intervertébral atteint et érosions des plateaux de part et d'autre. Ce type de lésions a également été rapporté dans le syndrome SAPHO (22). Ces atteintes peuvent évoluer tardivement vers la formation de blocs vertébraux.

#### *Atteintes costo-vertébrales et costo-transversaires*

Associées aux précédentes, elles sont radiologiquement représentées par l'ossification progressive des enthèses entourant ces articulations et pouvant aboutir à la complète calcification des capsules articulaires, ligaments costo-transversaires et costo-vertébraux (23). Cette atteinte, lorsqu'elle est évoluée, prend une grande part dans l'ankylose du rachis et, associée à l'atteinte sterno-costale, peut entraîner des conséquences respiratoires.

#### *Atteintes de la paroi thoracique antérieure*

C'est l'un des principaux signes distinctifs du syndrome SAPHO. Il s'agit souvent d'une atteinte sterno-claviculaire pouvant réaliser une tuméfaction douloureuse et entraînant d'importantes lésions érosives ainsi qu'une hypertrophie osseuse. Les atteintes manubrio-sternales ou chondro-sternales sont moins fréquentes.

#### *c. Atteinte axiale pelvienne*

Elle correspond à l'atteinte des articulations sacro-iliaques, souvent bilatérale et quasi constante dans les SpA. Elle est classée en 4 stades de sacro-iliite radiologique. Cette localisation qui nous intéresse sera développée dans la partie qui lui est consacrée (II. 2-3).

## 6. Les traitements médicaux des spondylarthropathies

### *a. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)*

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont historiquement les premiers traitements des spondylarthropathies. Ils sont également le traitement de première intention car ont souvent une bonne efficacité sur les symptômes douloureux et la limitation fonctionnelle qui l'accompagne. La bonne et rapide réponse des symptômes à ces traitements ainsi que la récurrence dans un court délai après l'arrêt du traitement est un élément d'orientation diagnostique et un argument classique du diagnostic de spondylarthropathie.

Malgré cela les AINS ne sont pas toujours suffisants pour contrôler la maladie. On estime ainsi que 25% des patients ne répondent pas aux AINS et auraient donc un moins bon pronostic (24).

Il n'existe pas actuellement de preuve suffisante permettant d'affirmer que les AINS aient une action sur la formation des lésions structurales. En effet seule une étude portant sur un coxib a montré un ralentissement de la progression radiologique par une prise au long cours du traitement (25).

### *b. La corticothérapie*

La corticothérapie générale à faible dose a été proposée en cas de contre-indication aux AINS.

La corticothérapie locale peut être utilisée dans les arthrites périphériques et a été proposée dans des enthésites rebelles. Les infiltrations de dérivés cortisonés sous contrôle scanographique ont également été proposées avec efficacité dans les sacro-iliites (26).

### *c. Les traitements de fond*

Il s'agit le plus souvent de traitements développés et utilisés dans le traitement de la PR qui ont ensuite été essayés et parfois adoptés dans le traitement des SpA.

#### *La sulfasalazine (Salazopyrine®)*

Molécule incluant dans sa structure un composé d'acide 5-aminosalicylique dérivé d'acide salicylique, elle possède une action anti-inflammatoire et immuno-suppressive.

Dans la SA, son efficacité sur les symptômes périphériques ainsi que son manque d'efficacité dans la forme axiale ont été démontrés (27). La démonstration de son action dans le rhumatisme psoriasique a également été faite au cours d'études cliniques, randomisées, contre placebo (28,29). Elle ne semble cependant pas avoir d'action sur la formation des lésions structurales (30). C'est par ailleurs un traitement classique des MICI.

*Le méthotrexate (Novatrex®)*

Analogue-antagoniste de l'acide folique (vitamine B9) il agit par inhibition de la déhydro-folate réductase — enzyme catalysant la transformation de l'acide folique en acide folinique.

Utilisé comme immunosuppresseur dans les affections rhumatismales il a montré son efficacité dans la PR. Dans le rhumatisme psoriasique il améliore les lésions cutanées. Si son efficacité sur l'atteinte articulaire est plus discutée (31,32), il reste très couramment employé comme traitement de fond dans les formes périphériques de RP. Il n'est pas considéré comme efficace dans les formes axiales et dans la SA.

*La ciclosporine (Néoral®)*

Molécule immuno-suppressive elle agit en inhibant la production d'interleukine 2 par les lymphocytes T4 *helpers*, en bloquant la production d'interféron par les lymphocytes. Elle bloque également l'activation des lymphocytes T cytotoxiques. Des études ont montré son efficacité sur les lésions cutanées dans le rhumatisme psoriasique. Dans l'atteinte articulaire, elle serait comparable au méthotrexate (33) et supérieure à la sulfasalazine (34). Ses effets secondaires ont conduit à une très faible utilisation.

*Le léflunomide (Arava®)*

Il s'agit d'un inhibiteur de la synthèse de pyrimidine qui agit par cette voie sur la prolifération et l'activation des lymphocytes T. Après la PR son efficacité a été démontrée dans le rhumatisme psoriasique (35), à la fois sur la composante rhumatismale et sur la composante cutanée.

Il est à noter que les diverses études évoquées pour ces différents traitements font référence à une efficacité sur les symptômes (douleurs, raideur, gêne fonctionnelle etc) et non sur la progression radiologique.

D'autres traitements de fond ont été testés dans les spondylarthropathies, chez de petits nombres de patients : l'azathioprine, le cyclophosphamide, les anti-paludéens de synthèse, les dérivés de sels d'or. Ces traitements ont tous été considérés comme insuffisants et n'ont pas fait la preuve de leur efficacité. Plus récemment une équipe canadienne a testé du pamidronate intra-veineux dans les SpA résistantes (36).

*Les biothérapies : les bloqueurs du Tumor Necrosis Factor- $\alpha$  (anti-TNF $\alpha$ )*

Le TNF $\alpha$  est une cytokine prenant une part importante dans la genèse et l'entretien des phénomènes inflammatoires de la PR. Les premières études ont montré l'efficacité de la neutralisation du TNF $\alpha$  dans ce rhumatisme inflammatoire.

Le rôle des cytokines pro inflammatoires en général, et du TNF $\alpha$  en particulier, est moins bien connu dans les SpA que dans la PR. Du TNF $\alpha$ , ainsi que son ARNmessenger, ont été retrouvés expérimentalement dans des biopsies sacro-iliaques chez des patients atteints de SA (37). Dans le rhumatisme psoriasique, les lymphocytes circulants et les macrophages produisent plus de TNF $\alpha$  que ceux des témoins sains (38), les taux de TNF $\alpha$  synoviaux y sont également plus élevés, tout comme les taux synoviaux de récepteurs du TNF $\alpha$  (39).

Les anti-TNF $\alpha$  ont aussi montré expérimentalement leur efficacité dans la maladie de Crohn. Partant de ces constatations, les anti-TNF $\alpha$  ont été testés, puis démontrés efficaces dans les SpA, notamment dans les formes résistantes aux autres traitements de fond. Il apparaît que ces traitements sont efficaces dans tous les types de SpA : spondylarthrite ankylosante, rhumatisme psoriasique, arthrite réactionnelle ou spondylarthropathies indifférenciées (40) ou encore associées aux MICI. Cette efficacité s'observe autant dans les formes axiales que dans les formes périphériques et quelques données récentes laissent à penser que ces traitements ont une action sur la progression des lésions structurales (41).

Les anti-TNF $\alpha$  font à présent partie intégrante de l'arsenal thérapeutique disponible dans les SpA et sont représentés actuellement par deux molécules :

*L'infliximab (Rémicade®) (42)*

Il s'agit d'un anticorps monoclonal chimérique (humain/souris) dirigé contre la cytokine qu'elle soit circulante ou déjà fixée sur son récepteur membranaire.

*L'étanercept (Enbrel®) (43)*

C'est le dimère d'une protéine de fusion du récepteur p75 du TNF $\alpha$  avec le domaine FC d'une immunoglobuline humaine. Il va donc fixer le TNF $\alpha$  circulant et l'empêcher d'agir sur ses sites physiologiques de fixation.

*Ces molécules sont actuellement utilisées dans le cadre de leur AMM :*

- Etanercept : traitement du rhumatisme psoriasique actif et évolutif de l'adulte en cas de réponse inadéquate au traitement de fond antérieur et traitement de la SA sévère et active de l'adulte en cas de réponse inadéquate au traitement conventionnel.
- Infliximab : traitement de la SA chez les patients qui ont des signes axiaux sévères, des marqueurs sérologiques de l'activité inflammatoire élevés et qui n'ont pas répondu de manière adéquate à un traitement conventionnel.

## 7. Critères de classification des spondylarthropathies

Deux groupes de critères internationaux ont été proposés pour classer un rhumatisme inflammatoire en spondylarthropathie : les critères d'AMOR et, plus récemment, ceux de l'ESSG (European Spondylarthropathy Study Group).

### a. Les critères d'Amor (44)

1	Douleurs rachidiennes nocturnes et/ou raideur rachidienne matinale	1 pt
2	Oligoarthritis asymétrique	2 pts
3	Douleur fessière sans précision	1 pt
	Ou douleur fessière à bascule	2 pts
4	Doigt ou orteil en saucisse	2 pts
5	Talalgie ou autre enthésopathie	2 pts
6	Iritis	2 pts
7	Urétrite non gonococcique ou cervicite moins d'1 mois avant une arthrite	1 pt
8	Diarrhée moins d'1 mois avant une arthrite	1 pt
9	Présence ou antécédents de psoriasis, de balanite ou d'entérocolopathie chronique.	2 pts
10	Sacro-iliite de stade > 2	3 pts
11	Présence de l'HLA B27, antécédents familiaux de pelvispondylite, de syndrome de Reiter, de psoriasis ou d'entérocolopathie chronique	2 pts
12	Amélioration des douleurs en 48h par les AINS ou rechute en 48h après leur arrêt.	2 pts

Pour son auteur, un score d'au moins 6 points permet de classer le rhumatisme en spondylarthropathie.

*b. Critères de l'ESSG (45)*

---



---

Critères majeurs

---



---

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. Douleur rachidienne présente ou dans les antécédents comprenant 4 des 5 critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Début avant l'âge de 45 ans</li> <li>• Début insidieux</li> <li>• Douleur augmentée par l'effort</li> <li>• Raideur matinale</li> <li>• Depuis au moins 3 mois</li> </ul> | <p>2. Synovites asymétriques ou prédominant aux membres inférieurs, présentes ou dans les antécédents</p> |
|---|---|

---



---

Critères mineurs

---



---

1. Antécédents familiaux au 1<sup>er</sup> ou 2<sup>e</sup> degré de SA, de psoriasis, d'uvéite, d'arthrite réactionnelle ou d'entéropathie inflammatoire

---

2. Psoriasis cutané, présent ou dans les antécédents

---

3. Maladie inflammatoire intestinale, présente ou dans les antécédents : maladie de Crohn ou recto-colite ulcéro hémorragique confirmée par un examen radiologique ou endoscopique.

---

4. Urétrite ou cervicite non gonococcique précédant de moins d'un mois les arthrites.

---

5. Diarrhée datant de moins d'un mois avant les arthrites.

---

6. Douleurs fessières à bascule, présentes ou dans les antécédents.

---

7. Enthésopathie calcanéenne : douleur ou sensibilité à l'insertion du tendon d'Achille ou de l'aponévrose plantaire.

---

8. Sacro-iliite : si bilatérale, au moins de stade 2, si unilatérale, au moins de stade 3

Selon les auteurs, l'association d'un critère majeur et d'un critère mineur permet de classer le rhumatisme en SpA.

## 8. Moyens d'évaluation des spondylarthropathies

### a. Moyens cliniques (46)

#### *Évaluation de la douleur*

Elle est souvent évaluée par le patient lui-même sur une échelle visuelle analogique de 0 à 100. Cette technique peut être utilisée en pratique quotidienne, elle l'est surtout dans le cadre de protocoles d'études.

#### *Évaluation fonctionnelle*

- Du retentissement fonctionnel

Pour la SA, on utilise l'indice fonctionnel de Bath calculé à partir d'un autoquestionnaire : le BASFI (annexe 1) (47).

La souplesse globale du rachis est appréhendée par des manœuvres passives d'inclinaison latérale et d'extension. La mesure de la distance main-sol et l'indice de Schöber testent plus précisément la mobilité du rachis lombaire en flexion. La mesure de l'ampliation thoracique au 4<sup>e</sup> espace intercostal atteste de l'atteinte des articulations costo-vertébrales et sterno-costales lorsqu'elle est diminuée (< 4 cm). La raideur cervicale est évaluée à l'aide de mesure des distances, menton-sternum en flexion puis extension maximale, menton-acromion en rotation et tragus-acromion en inclinaison latérale.

- Des séquelles

L'ankylose et la déformation du rachis sont évaluées par la mesure des distances occiput-mur, C7-mur, L3-mur et par la taille du patient, que toutes les déformations diminuent.

Les amplitudes des articulations périphériques touchées peuvent être mesurées dans leurs différents mouvements.

#### *Évaluation de l'activité globale de la maladie*

Pour la SA, on utilise le BASDAI (annexe 2) (48). Pour les formes plus périphériques on peut réaliser, comme dans la PR, un compte des articulations douloureuses et/ou tuméfiées. L'évaluation globale par le médecin et/ou le patient peut également être réalisée à l'aide d'une échelle visuelle analogique sur les douleurs, la fatigue et les limitations fonctionnelles.

***b. Moyens biologiques***

Comme dans les autres rhumatismes inflammatoires on dose le taux sanguin de protéine C réactive (PCR) et on mesure la vitesse de sédimentation des globules rouges (VS) comme témoins biologiques de l'inflammation systémique.

***c. Imagerie****La radiographie standard*

Elle permet de mettre en évidence les lésions érosives et les ossifications pouvant être présentes à tous les sites articulaires ou enthésiques atteints, axiaux ou périphériques. Elle permet l'évaluation plus ou moins précise de l'ensemble des sites atteints par une technique largement disponible et qui peut être répétée dans le cadre du suivi. Mais elle n'est pas la plus performante pour mettre en évidence les atteintes au début de la maladie car elle ne montre que les résultats du processus inflammatoire. Les lésions radiologiques peuvent donc manquer les premiers temps compliquant ainsi le diagnostic.

Deux scores radiologiques ont été validés pour la SA : le BASRI (49,50) et le mSASSS (51). Le BASRI évalue l'atteinte du rachis cervical, du rachis lombaire des sacro-iliaques — BASRI-s — et des hanches — BASRI-h — séparément ou ensemble — BASRI-t. Le mSASSS évalue l'atteinte rachidienne cervicale et lombaire antérieure.

Cependant dans le suivi des lésions structurales, la sensibilité aux changements du mSASSS est d'un peu moins de deux ans et celle des BASRI-h et -t est de deux ans (52), ce qui n'est plus satisfaisant pour suivre la réponse au traitement actuellement.

La radiographie reste le premier examen devant une suspicion de SpA. Si elle montre des lésions, elle permet de poser le diagnostic et de recenser les diverses atteintes déjà présentes au moment du diagnostic.

*Le scanner*

Le scanner est lui aussi une imagerie permettant une bonne évaluation des lésions osseuses, dites chroniques ou structurales : érosions osseuses, calcifications des enthèses, modifications des interlignes articulaires voire fusion osseuse. Imagerie en coupe, elle en tire une supériorité par rapport à la radiographie qui produit des images d'addition. L'analyse scannographique est plus précise et plus fine.

Cependant le scanner, tout comme la radiographie, ne permet pas l'observation des phénomènes inflammatoires, parfois seuls présents au début de la maladie. De plus c'est une technique irradiante dont la répétition doit donc être limitée.

#### *La scintigraphie osseuse au technecium (Tc) marqué*

Il s'agit d'une imagerie fonctionnelle de l'os mettant en évidence des zones de remodelage osseux par le marquage au  $^{99m}\text{Tc}$  de dérivés phosphatés qui sont absorbés au niveau de ces zones. Trois temps d'acquisition peuvent être réalisés : un temps artériel (les premières minutes), un temps vasculaire (5 à 10 minutes après l'injection) et un temps osseux tardif (2 à 3 heures après l'injection). La scintigraphie osseuse quantitative qui compare les rehaussements de l'activité isotopique de fixation entre des régions d'intérêt a été proposée pour la mise en évidence de sacro-iliites inflammatoires.

L'acquisition corps entier permet d'obtenir un balayage de tout le squelette et d'obtenir une « cartographie » des atteintes. Au début de la maladie, dès les premiers phénomènes inflammatoires, elle montrera des hyperfixations au niveau des articulations et des enthèses touchées (6).

Le SPECT (*single photon emission computed tomography*) ou tomographie d'émission monophotonique a également été proposé dans l'évaluation des sacro-iliites.

Cependant l'hyperfixation scintigraphique n'est pas spécifique des phénomènes inflammatoires rhumatismaux. De plus elle ne permet qu'une localisation globale des atteintes à une région articulaire ou squelettique.

#### *L'échographie*

L'échographie ostéo-articulaire en mode B permet la mise en évidence de lésions structurales, érosions corticales, ossifications des enthèses, elle visualise également l'épanchement intra-articulaire, la ténosynovite, la bursite qui sont associés aux phénomènes inflammatoires. D'autre part, lorsqu'elle est couplée au Doppler puissance (PDUS) qui marque les petits flux sanguins, c'est aussi un outil capable de détecter directement l'inflammation de l'enthèse ou de la synoviale. Le PDUS peut être amélioré par l'injection d'un produit de contraste (solution aqueuse contenant des micro-bulles).

L'échographie reste limitée par la profondeur des structures ainsi que par les corticales osseuses qui arrêtent les ultra-sons et ne permettent pas l'évaluation des zones sous-jacentes,

notamment de l'os médullaire. Son utilisation et sa fiabilité sont actuellement en cours d'étude dans les spondylarthropathies (53,54).

*L'imagerie par résonance magnétique (IRM) (55)*

L'IRM est basée sur la résonance magnétique nucléaire des noyaux d'hydrogène ou protons. Ceux-ci, après avoir été placés dans un champ magnétique, sont stimulés par une onde de radiofréquence particulière, il s'ensuit un échange d'énergie. Après arrêt de la stimulation, on assiste à la relaxation. L'énergie est alors restituée par les protons sous la forme d'une onde de radiofréquence qui est repérée : il s'agit du signal RMN. Son intensité dépend de quatre paramètres :

- le temps de relaxation longitudinale T1 : il est caractéristique d'un tissu donné ; court dans les solides et long dans les liquides. Un T1 long produira un signal faible traduit par une image noire en pondération T1. Un T1 court produira un signal intense traduit par une image blanche en pondération T1 ;
- le temps de relaxation transversale T2 : également caractéristique d'un tissu donné, il est toujours beaucoup plus court que le T1. Il est long dans les liquides et très court dans les solides. Un T2 long produira un signal intense qui se traduit par une image blanche en pondération T2. Un T2 court produira un signal faible se traduisant par une image noire ;
- la densité de protons des tissus ou  $\rho$  : elle est proportionnelle à la concentration des tissus en eau et en graisse qui sont les plus riches en protons dans l'organisme ;
- le mouvement et la vitesse des liquides

L'image est obtenue en faisant varier l'excitation des protons afin de mettre en évidence les différences de T1 (séquence en pondération T1) et de T2 (séquence en pondération T2) des tissus.

Un produit de contraste peut également être utilisé afin de rehausser le signal des structures inflammatoires vascularisées : c'est le gadolinium, composé paramagnétique ayant une biodistribution comparable aux produits de contraste iodés hydrosolubles utilisés en radiologie.

L'IRM cumule plusieurs avantages dans les SpA :

- il s'agit d'une technique non irradiante ;
- la mise en évidence d'une atteinte inflammatoire en IRM est localisatrice, elle permet l'identification précise des structures impliquées ;
- elle permet la mise en évidence de lésions inflammatoires, et ce de façon précoce, tout en permettant de distinguer des lésions structurales plus anciennes et elle révèle précisément l'atteinte, inflammatoire ou structurale, de l'os médullaire.
- son utilisation est intéressante dans les atteintes axiales et périphériques, notamment des enthésiopathies (56,57) ;
- elle possède une bonne sensibilité au changement de 3 mois (58) à 6 semaines en fonction des études (59).

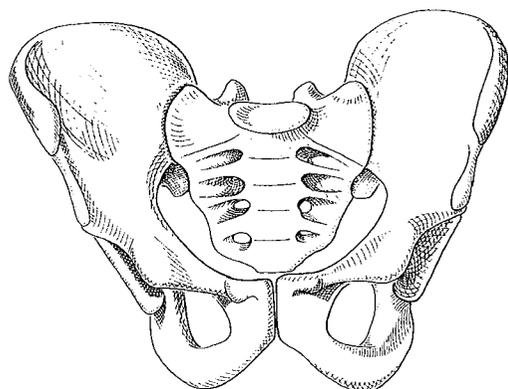
## Partie II

# L'atteinte sacro-iliaque et son évaluation IRM dans les spondylarthropathies

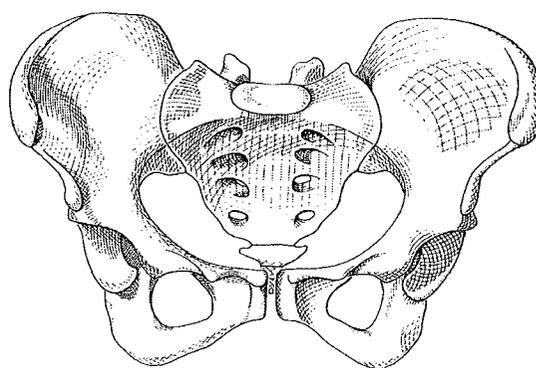
L'atteinte sacro-iliaque est l'une des caractéristiques principales des spondylarthropathies, c'est aussi l'un des éléments clé du diagnostic. Cependant elle peut être difficile à évaluer ou à mettre en évidence en raison notamment de ses particularités anatomiques.

### 1. Anatomie de l'articulation sacro-iliaque (60)

Le sacrum et les deux os iliaques, formant la ceinture pelvienne, sont unis en avant par la symphyse pubienne et en arrière par les deux articulations sacro-iliaques (figure 1). L'aspect général du bassin suit des variations anatomiques en fonction du sexe, en rapport avec la fonction gestationnelle. Le bassin féminin a des circonférences supérieures et inférieures plus évasés, il est plus large que haut, a une orientation plus marquée vers l'avant et le bas ainsi qu'un angle lombo-sacré plus aigu.



1a.



1b.

Figure 1. Pelvis masculin, vue antérieure (a), pelvis féminin, vue antérieure (b)

D'après KORITKE/MAILLOT (61)

L'articulation sacro-iliaque est paire et symétrique. Elle appartient au groupe des diarthro-amphiarthroses. Une amphiarthrose est une articulation semi-mobile dont les surfaces osseuses sont unies par du tissu fibro cartilagineux et des ligaments périphériques, comme les articulations entre les corps vertébraux. Une diarthrose est une articulation mobile qui permet des mouvements. Elle comporte une cavité articulaire, bordée de deux surfaces articulaires recouvertes de cartilage et d'une membrane synoviale, et possède une capsule articulaire et des ligaments comme moyens d'union.

L'articulation sacro-iliaque partage les caractéristiques de ces deux types d'articulation. Elle associe en effet une région articulaire synoviale, antérieure et inférieure, à une région articulaire fibreuse, ou ligamentaire, postérieure et supérieure. Elle est faiblement mobile sauf lors de l'accouchement.

#### *a. Les surfaces articulaires*

Elles sont nommées surfaces auriculaires en raison de leur forme ressemblant grossièrement à celle du pavillon de l'oreille.

Sur le versant sacré, la surface auriculaire est située à la face latérale du sacrum, dans sa partie supérieure, correspondant aux deux premières vertèbres sacrées. Elle est en forme de croissant à concavité postéro supérieure (figure 2). Elle est creusée par une gouttière (« rail creux » décrit par FARABOEUF) entourée de deux saillies périphériques et est recouverte d'un cartilage hyalin de 4 mm d'épaisseur (62). Sur le versant iliaque, la surface auriculaire est située à la face interne de l'os iliaque. Également en forme de croissant à concavité postéro supérieure, elle est recouverte d'un cartilage de 1 à 2 mm d'épaisseur (62) ; elle est le siège d'une convexité qui répond à la surface sacrée concave (figure 3).

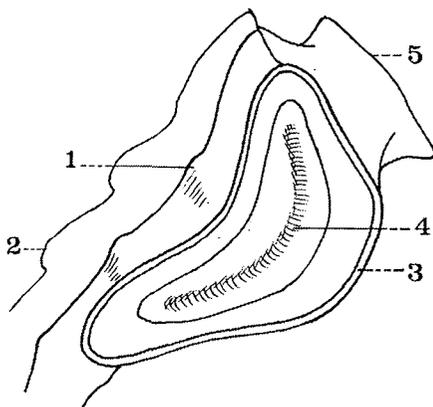


Figure 2. Surface auriculaire sacrée droite.

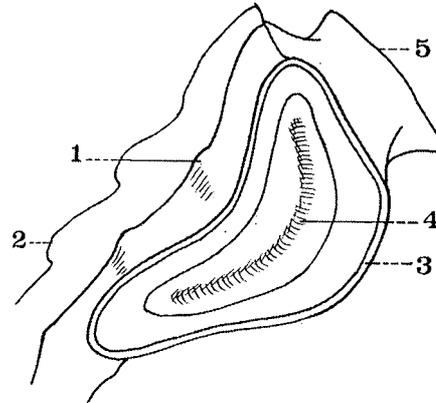
D'après BOUCHET/CUILLERET (60)

1. Premier tubercule sacré postéro externe
2. Crête sacrée médiane
3. Sillon capsulaire
4. « Rail creux », surface articulaire
5. Base du sacrum

Figure 3. Surface auriculaire iliaque droite.

D'après BOUCHET/CUILLERET (60)

1. Pyramide de la tubérosité iliaque
2. « Rail plein », surface articulaire
3. Sillon capsulaire
4. Sillon pré-auriculaire



Ces deux surfaces s'emboîtent en formant sur une vue antérieure une image en « S » avec une moitié supérieure à concavité interne et une moitié inférieure à concavité externe.

En rapport immédiat avec cette zone articulaire, à sa partie supérieure et postérieure se situe l'autre composante de l'articulation sacro-iliaque représentée par l'affrontement de deux surfaces osseuses iliaques et sacrées, non congruentes, unies par des structures ligamentaires.

### ***b. Les moyens d'unions***

*Autour de la capsule articulaire se disposent les ligaments intrinsèques (figure 5)*

#### *Le ligament sacro-iliaque*

Ventral, large et mince, il est placé en regard des trois premiers trous sacrés antérieurs. Il est formé de deux faisceaux. Le faisceau supérieur est tendu entre l'aileron sacré et l'aile iliaque et l'inférieur est tendu entre la face antérieure du sacrum et la grande incisure ischiatique.

#### *Le ligament sacro-iliaque dorsal*

Puissant et épais, il est divisé en quatre faisceaux tendus, de haut en bas, entre la tubérosité iliaque et les quatre tubercules sacrés dorsaux latéraux.

#### *Le ligament interosseux,*

Épais, court et puissant, il vient unir le sacrum et l'os iliaque qui ne s'affrontent plus en arrière de l'articulation synoviale.

À distance se dispose un ligament extrinsèque

*Le ligament ilio-lombaire (figure 4)*

Situé au-dessus de l'articulation, il comprend deux faisceaux. Un faisceau supérieur, tendu de la crête iliaque à l'apophyse transverse de L4 et un faisceau inférieur, tendu de la crête iliaque à l'apophyse transverse de L4.

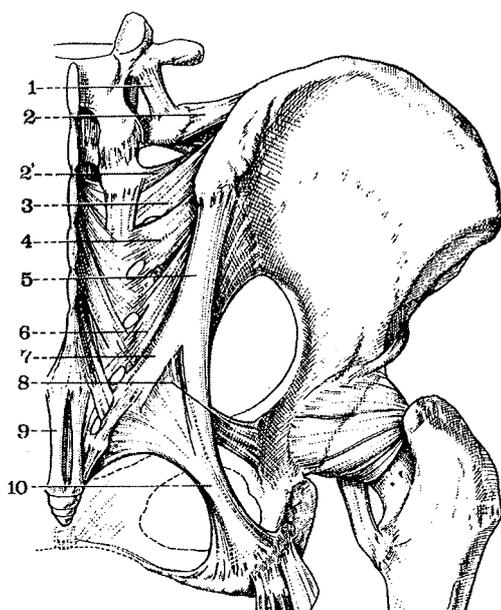


Figure 4. Vue postérieure de l'articulation sacro-iliaque droite.

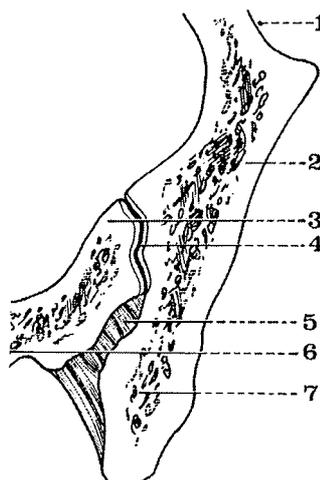
D'après BOUCHET/CUILLERET (60)

- 1. Ligament intertransversaire
- 2. Ligament ilio-lombaire
- 2'-3-4-6. Ligament sacro-iliaque dorsal
- 5-7-10. Ligament sacro tubéral
- 8. Ligament sacro-épineux
- 9. Ligament sacro coccygien postérieur

Figure 5. Coupe horizontale de l'articulation sacro-iliaque droite.

D'après BOUCHET/CUILLERET (61)

- 1. Cavité acétabulaire
- 2. Aile iliaque
- 3. Aileron sacré
- 4. Interligne articulaire
- 5. Ligament interosseux
- 6. Canal sacré
- 7. Tubérosité iliaque



*Autres localisations enthésiques sacrées*

Hormis ces ligaments d'unions de l'articulation sacro-iliaque elle-même, il est intéressant de noter que le sacrum est le siège de nombreuses autres localisations enthésiques : insertion de ligaments sacro-coccygiens antérieurs et postérieurs à sa partie inférieure, et des ligaments sacro-tubéral et sacro-épineux à sa partie inféro-latérale (figure 4).

*c. Anatomie fonctionnelle**Rôle statique des articulations sacro-iliaques*

Elles participent à la transmission du poids du corps vers les membres inférieurs, le bassin étant comparé à une voûte dont le sacrum serait la clé et les os iliaques les ogives. En position assise, le poids du corps se transmet aux ischions, en position debout, aux têtes fémorales via les acétabulum.

*Rôle dynamique des sacro-iliaques*

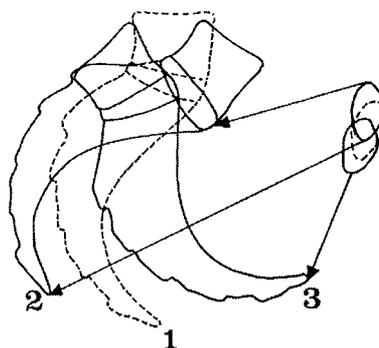
La mobilité sacro-iliaque intervient lors de l'accouchement afin de faciliter le passage du fœtus à travers la ceinture pelvienne.

Les sacro-iliaques effectuent des mouvements de très faibles amplitudes de nutation et de contre-nutation (figure 6). Les os iliaques étant considérés comme immobiles, le sacrum peut osciller vers l'arrière (nutation) ou vers l'avant (contre-nutation). Le sacrum considéré comme immobile les os iliaques peuvent basculer vers l'arrière et amener la symphyse pubienne à s'élever (nutation) ou inversement (contre-nutation). La contre-nutation agrandit le détroit supérieur alors que la nutation agrandit le détroit inférieur, ses modifications d'une dizaine de millimètres facilitent successivement l'engagement et le dégagement fœtal lors de l'accouchement.

Figure 6. Mouvements du sacrum

D'après BOUCHET/CUILLERET (60)

1. Position normale
2. Nutation
3. Contre-nutation



## 2. La sacro-iliite « inflammatoire » : clinique et biologie

La sacro-iliaque peut être le siège de pathologies infectieuses, dégénératives ou tumorales, pour plus de clarté, lorsque nous utiliserons désormais le terme « sacro-iliite » seul, il fera référence à l'atteinte rhumatismale de la sacro-iliaque dans le cadre d'une SpA.

### *a. Clinique*

Le diagnostic est évoqué avant tout devant les données de l'interrogatoire et la présence de douleurs fessières, d'horaire inflammatoire (cf. I. 3. a). Elles sont classiquement à bascule, droite et gauche en alternance, peuvent débuter de façon unilatérale puis se bilatéraliser. Une irradiation vers le bas, à type de sciatique tronquée jusqu'à mi-cuisse, est possible.

L'examen palpatoire peut reproduire les douleurs à la pression.

Il existe également des manœuvres visant à mobiliser les articulations sacro-iliaques à la recherche des douleurs :

- manœuvres de cisaillement : chez un patient en décubitus dorsal, on réalise une hyperflexion de cuisse sur le bassin, l'autre cuisse restant en position neutre. En décubitus ventral, on réalise une hyperextension de cuisse en maintenant le sacrum (manœuvre de MENNEL) ; en décubitus latéral, on peut également réaliser une hyperextension de cuisse, le patient reposant sur l'autre cuisse fléchie (manœuvre de GAENSLER) ;
- manœuvre du trépied : chez un patient en décubitus ventral, on exerce une pression sur le sacrum, les ailes iliaques étant fixes sur le plan d'examen, on occasionne ainsi un mouvement de contre-nutation ;
- manœuvres d'ouvertures : chez un patient en décubitus dorsal, on exerce une pression sur les deux ailes iliaques soit vers l'intérieur, soit vers l'extérieur.

Malheureusement ces manœuvres sont peu reproductibles et peu spécifiques, elles ne permettent pas de distinguer précisément les sacro-iliites de pathologies rachidiennes mécaniques (63).

Dans le cadre d'un sacro-iliite avérée, l'évaluation clinique de son activité inflammatoire se fait essentiellement sur le retentissement fonctionnel et l'intensité de la douleur spontanée ou provoquée. Bien qu'indispensable cette évaluation reste très subjective.

### ***b. Biologie***

Une sacro-iliite peut s'accompagner d'un syndrome inflammatoire biologique comme toute autre manifestation aiguë de SpA. Cependant ce syndrome inflammatoire est loin d'être constant et son absence ne doit pas éliminer la possibilité d'une sacro-iliite ou de son activité inflammatoire.

De plus c'est un examen général et non spécifique qui peut être en rapport avec d'autres localisations inflammatoires ou même d'autres pathologies. Il ne peut donc permettre d'affirmer avec certitude l'activité d'une sacro-iliite.

## **3. L'imagerie de la sacro-iliite**

La clinique et la biologie étant peu spécifiques, l'imagerie a un rôle important dans l'évaluation et le diagnostic de la sacro-iliite.

Nous reprendrons dans ce paragraphe les divers aspects d'une sacro-iliite en fonction de la technique d'imagerie employée, en nous concentrant sur les plus utilisées. Nous nous intéresserons ensuite à l'utilisation comparée de ces techniques pour le diagnostic et l'évaluation de l'activité de la sacro-iliite.

### ***a. Radiographie***

Les particularités anatomiques de l'articulation sacro-iliaque expliquent que leur exploration radiographique soit imparfaite. Malgré cela, la radiographie reste l'examen de première intention, car, en cas de signes francs de sacro-iliite, elle permet d'affirmer le diagnostic de spondylarthropathie dans un contexte clinique évocateur.

Le cliché habituellement réalisé est une radiographie antéro-postérieure de bassin. Il permet une évaluation suffisante des lésions radiologiquement visibles (64) avec l'avantage pour le praticien de visualiser les hanches dont l'atteinte est un marqueur de sévérité.

*L'image radiologique normale*

Un examen normal doit montrer deux sacro-iliaques symétriques, l'interligne doit avoir des bords nets, avec un liseré cortical fin, non épaissi, une largeur globalement constante. La symétrie du cliché peut être vérifié au préalable, l'axe du sacrum et la symphyse pubienne devant être superposables et les trous obturateurs symétriques.

L'interligne a un aspect en « Y », la branche externe correspondant au bord antérieur de l'interligne et la branche interne au bord postérieur. À leur jonction, le pied de ce « Y » est également appelé « pied de la sacro-iliaque ». Il est de taille variable mais environ inférieur à 1 cm, il peut également manquer. L'aspect de l'interligne est divers d'un patient à l'autre, les branches peuvent s'entrecroiser de multiple façon, rendant l'évaluation de l'interligne plus difficile. De plus, seule la moitié ou les deux tiers inférieurs de l'interligne visible correspondent à l'articulation synoviale.

*Les lésions élémentaires d'une sacro-iliite en radiographie*

Les lésions élémentaires de la sacro-iliite sont les mêmes que celles des autres atteintes articulaires :

- atteinte cartilagineuse avec amincissement puis disparition du cartilage ;
- déminéralisation sous-chondrale précoce pouvant être responsable d'un pseudo élargissement de l'interligne ;
- érosions sous-chondrales ;
- sclérose sous-chondrale ;
- enthésophytes ;
- fusion osseuse et ankylose.

### *Score radiologique*

On utilise pour décrire les sacro-iliites radiologiques les 5 stades de la classification de New York modifiée (65) :

Stade 0 : aspect normal des sacro-iliaques.

Stade 1 : suspicion de sacro-iliite, sclérose initiale, diminution focalisée de l'interligne articulaire.

Stade 2 : sacro-iliite minime, atteinte cartilagineuse, déminéralisation sous-chondrale responsable d'un pseudo élargissement de l'interligne articulaire, zones de sclérose focalisée réactionnelles, érosions minimales.

Stade 3 : sacro-iliite modérée, sclérose sous-chondrale, érosions franches, bilatérales, prédominant en iliaque, diminution de l'interligne articulaire.

Stade 4 : ankylose et sclérose résiduelle tendant à disparaître.

### *Interprétation*

La sacro-iliite est typiquement bilatérale, mais, dans certaines formes débutantes, elle peut se présenter comme unilatérale et poser le problème du diagnostic différentiel avec une sacro-iliite infectieuse.

L'interprétation des clichés doit aussi tenir compte de la possibilité de lésions dégénératives : la diminution de l'interligne articulaire est fréquente après 40 ans (66), des lésions d'arthrose peuvent survenir, de même que des lésions d'hyperostose comme celles retrouvées dans la maladie de Forestier. Chez des femmes multipares, une sclérose iliaque bilatérale marquée peut correspondre à un diagnostic de ostéose iliaque condensante, l'interligne est alors respecté.

Les stades radiologiques 3 et 4 permettent de poser aisément le diagnostic de SpA. Par contre, les stades 1 et 2 du fait des lésions minimales qui les caractérisent sont difficiles à distinguer et ainsi souvent considérés comme un aspect « douteux ». Dans ces cas équivoques, il est alors intéressant de recourir à d'autres explorations complémentaires.

### ***b. Scanner***

Le scanner permet d'obtenir des coupes proches d'un plan frontal. Grâce à son excellente résolution spatiale, il permet une analyse fine des structures étudiées.

#### *L'image scannographique normale*

L'image normale retrouve une corticale osseuse hyperdense, plus ou moins épaisse, régulière et une interligne constante d'environ 3 mm (67).

Du fait de l'anatomie des sacro-iliaques l'aspect de l'articulation est différent en fonction de la hauteur des coupes.

Les coupes les plus antérieures montrent exclusivement l'articulation synoviale, d'orientation quasi verticale, légèrement oblique vers le bas et le dedans. Puis au niveau des coupes moyennes on observe les deux composantes articulaires, synoviale aux parties supérieures et inférieures de l'interligne, et ligamentaire qui s'interpose à la partie moyenne de l'interligne. Les coupes devenant plus postérieures l'interligne synovial disparaît, sa partie inférieure d'abord, puis sa partie supérieure, pour laisser place uniquement à la composante ligamentaire de l'articulation.

Le scanner permet également de réaliser des coupes transversales qui distinguent mieux le passage de l'articulation synoviale à l'articulation ligamentaire du fait de leurs orientations respectives.

#### *Les lésions élémentaires des sacro-iliites en scanner (68)*

Elles sont les mêmes qu'en radiographie standard : l'aspect de l'interligne est modifié s'il existe une atteinte du cartilage — celui-ci n'étant pas directement visualisé —, on recherchera des érosions, une sclérose, des enthésophytes et dans les cas évolués on pourra observer des fusions osseuses et l'ankylose.

#### *Interprétation et variantes anatomiques*

L'interprétation du scanner des sacro-iliaques doit, comme pour celle des radiographies, tenir compte des variantes normales de l'articulation et d'altérations en rapport avec l'âge ou des pathologies dégénératives ainsi que d'effets de volumes partiels qui restent possibles du fait des changements d'orientation des plans articulaires (69).

Les variantes anatomiques les plus fréquemment décrites sont l'articulation accessoire à la partie inférieure de la sacro-iliaque, le complexe ilio-sacré, projection iliaque en regard

d'un récessus sacré à la hauteur des deux premiers foramens, et l'aspect bipartite des os iliaques (figure 7) (70).

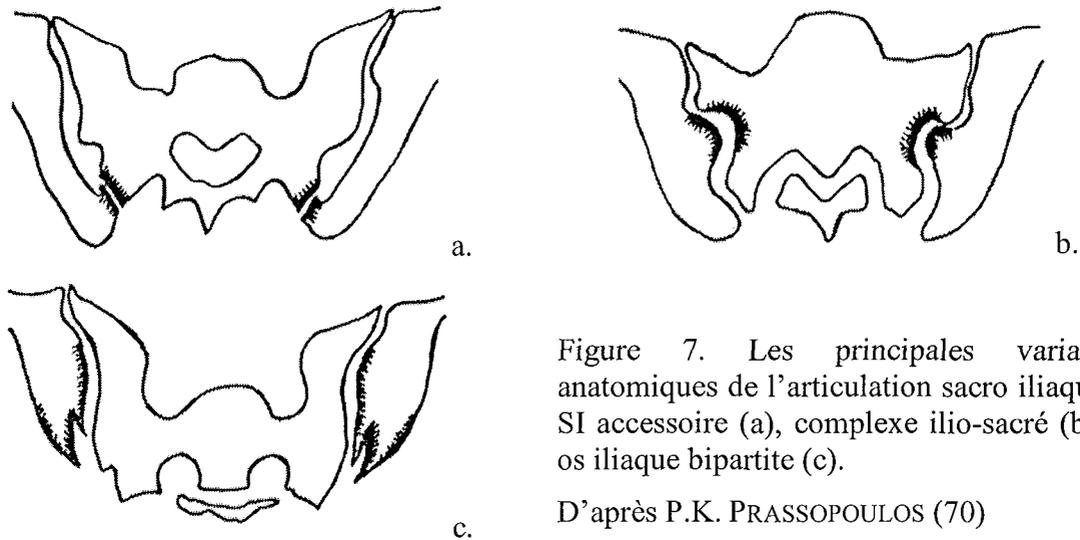


Figure 7. Les principales variantes anatomiques de l'articulation sacro iliaque : SI accessoire (a), complexe ilio-sacré (b) et os iliaque bipartite (c).

D'après P.K. PRASSOPOULOS (70)

De plus, des lésions comme la diminution focalisée de l'interligne articulaire, la sclérose iliaque, ont été retrouvées à des fréquences non négligeables (74%, 67%) chez des sujets sains de plus de 30 ans (71). De même chez des sujets de plus de 60 ans on peut retrouver jusqu'à 30% d'ostéophytes antérieurs.

Des grades de sacro-iliites ont été proposés pour l'évaluation scanographique. Basés sur les grades radiologiques, ils sont principalement utilisés dans le cadre d'études, notamment pour la comparaison des performances entre les techniques d'imagerie.

### *c. Imagerie fonctionnelle*

Nous regrouperons sous cette appellation l'échographie, la scintigraphie et le SPECT qui ont été proposés pour évaluer la composante active de la sacro-iliite.

La scintigraphie corps entier donne une information qualitative plus pertinente dans l'évaluation des atteintes périphériques que dans celle des sacro-iliaques. La scintigraphie quantitative compare le rehaussement de l'articulation à celui du sacrum (72). L'examen par SPECT permet une localisation en trois dimensions des phénomènes inflammatoires (73).

L'échographie analyse la partie postérieure de l'articulation à la recherche de petits néo-vaisseaux, signes d'inflammation, à l'aide du Doppler puissance ou après injection de

produits de contraste ultra-sonographiques (54). Sa réalisation dépend néanmoins du morphotype du patient et son utilisation est peu adaptée à l'évaluation des sacro-iliaques en cas de surcharge pondérale.

#### *d. Imagerie par Résonance Magnétique (IRM)*

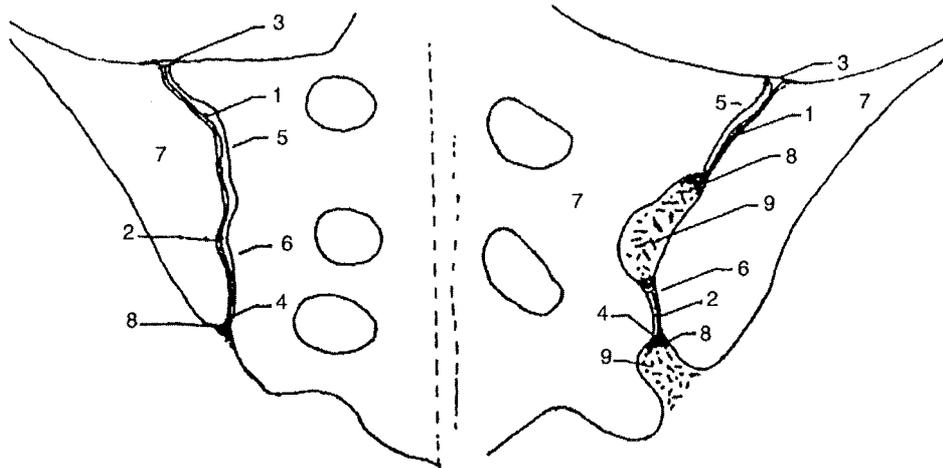
En 1990, AHLSTRÖM répartit en deux groupes les lésions observées en IRM dans la région péri-articulaire de sacro-iliites. Les lésions de types I, qui présentent une faible intensité de signal en pondération T1 et une forte intensité de signal en pondération T2 et T1+gado, associées à des érosions au scanner, et les lésions de types II, qui présentent une faible intensité de signal dans toutes les séquences, associées à des érosions, à de la sclérose et des irrégularités de l'interligne articulaire (74). Il désigne ainsi la capacité de l'IRM à mettre en évidence ce que nous appellerons des lésions structurales (type II) et des lésions aiguës ou encore actives, inflammatoires (type I).

L'IRM est une technique d'imagerie qui permet de coupler une évaluation des lésions structurales, comme les érosions, la sclérose, les enthésophytes ou la fusion osseuse, à une évaluation fonctionnelle de l'inflammation à travers la synovite, l'œdème osseux, l'inflammation ligamentaire. Par l'IRM dynamique, elle permet également une évaluation quantitative de l'inflammation à partir de taux de rehaussement sur des régions d'intérêt (75,76,77).

#### *IRM normale.*

Les coupes IRM sont réalisées de façon à obtenir le même plan frontal oblique que le plan scannographique. L'image obtenue varie donc, elle aussi, avec les différentes hauteurs de coupes (figures 8a et 8b). Des effets de volume partiels peuvent aussi survenir du fait des différents plans de l'articulation et de l'épaisseur de coupe de l'examen (de 4 à 6 mm dans la littérature).

(a)



(b)



Figure 8. Coupe frontale schématique des articulations sacro-iliaques et illustration en IRM  
 (a) Coupes schématiques des articulations sacro-iliaques : à droite, section antérieure, à gauche, section moyenne. D'après B. MUCHE (78).

- |                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. Cavum ventral              | 5 et 6. Os sous chondral |
| 2. Cavum dorsal               | 7. Os médullaire         |
| 3 et 4. Capsules articulaires | 8. Enthèses              |
|                               | 9. Ligaments             |

(b) Illustration en IRM (séquence pondérée T1)

Différentes séquences sont proposées : en pondération T1, en pondération T2 avec ou sans suppression du signal de la graisse (FS), en pondération T1 FS après injection de gadolinium (T1 FS+gado), séquences STIR (short-tau inversion recovery). Elles permettent de distinguer les différentes structures articulaires.

Dans la partie synoviale des sacro-iliaques, antérieure, quasi verticale, l'image montre :

- le cartilage : directement visualisé, il correspond à une fine zone homogène de signal intermédiaire en pondération T1, de signal faible (79) à intermédiaire en pondération T2 (80) selon les auteurs, son apparence varie en fonction des séquences utilisées (81) ;
- l'os sous chondral qui est représenté par une fine zone d'absence de signal en pondération T1 et T2 mais peut être difficile à distinguer sur ces dernières (81,80) ;
- l'os médullaire dont le signal est intermédiaire en pondération T1, T1 FS+gado, et T2, faible à intermédiaire en séquence STIR.
- l'absence de rehaussement intra-articulaire après injection de gadolinium.

Dans la partie ligamentaire des sacro-iliaques, postérieure, oblique, l'image montre :

- du tissu adipeux dont le signal est élevé en pondération T1, faible lorsque le signal de la graisse est supprimé quelque soit la séquence ;
- des zones de faible signal correspondant aux ligaments et à du tissu conjonctif lâche.

Tout comme pour les radiographies et le scanner, il faut prendre en compte les variations de la normale et la possibilité de lésions dues à l'âge ou à une pathologie dégénérative. Au plan osseux sous-ligamentaire, MURPHEY retrouve chez 50% de ses sujets sains âgés de moins de 43 ans des irrégularités corticales et des défauts médullaires correspondant aux zones d'insertion des ligaments (79). PUHAKKA, dans son étude comportant des sujets sains et des pièces cadavériques sans antécédents de rhumatisme, met en évidence une seule localisation d'infiltration graisseuse et deux localisations d'érosions concernant des sujets sains de moins de 45 ans (80). YU au contraire retrouve des localisations graisseuses intra-médullaires chez tous ses sujets contrôles de moins de 40 ans (82) et souligne, comme WITTRAM, la nécessité de considérer avec précaution ce critère (83).

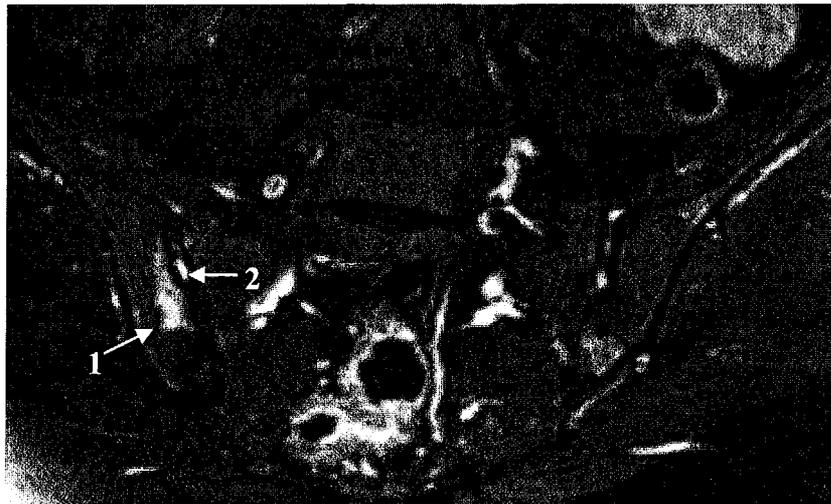
*Lésions élémentaires des sacro-iliites en IRM (84)*

*Lésions inflammatoires*

- L'œdème osseux sous chondral apparaît en hypersignal en pondération T2 et après injection de gadolinium et en hyposignal en pondération T1 (figure 9a, 9b). Il peut être sous-chondral ou sous-ligamentaire.
- L'épanchement intra-articulaire apparaît en hypersignal en pondération T2 et en hyposignal en pondération T1 (figure 9b).
- La synovite apparaît comme un hypersignal intra-articulaire après injection de gadolinium (figure 9a).
- L'atteinte du cartilage se traduit par des irrégularités de contour ou une variation nette et focale du signal de celui-ci.
- L'inflammation ligamentaire est représentée par un rehaussement après injection de gadolinium des structures ligamentaires, en pondération T1 FS+gado, un hypersignal en pondération T2 FS et un hyposignal en pondération T1 (figure 10).

*Lésions structurales*

- Les érosions correspondent à des irrégularités de contour de l'os sous-chondral.
- La sclérose apparaît sous forme d'une zone d'hyposignal de l'os médullaire dans toutes les séquences. Elle peut être sous-chondrale ou sous-ligamentaire.
- L'inflation graisseuse correspond à des zones disséminées dans l'os médullaire en hypersignal en pondération T1. Dans les séquences avec FS elles sont en hyposignal relatif (figure 9c). Elle peut également être localisée dans l'os sous chondral ou sous ligamentaire.
- Les enthésophytes sont des productions osseuses, apparaissant en iso ou hyposignal par rapport à l'os en pondération T1 et T2.



(a)

1. Œdème osseux sous-chondral
2. Synovite



(b)

1. Œdème osseux sous-chondral
2. Synovite
3. Épanchement



(c)

4. Accumulation graisseuse

Figure 9. Exemple de critères IRM, partie synoviale de l'articulation.

IRM de sacro-iliaque, coupe frontale, image en pondération T1 FS+gado (a), T2 FS (b) et T1 (c).

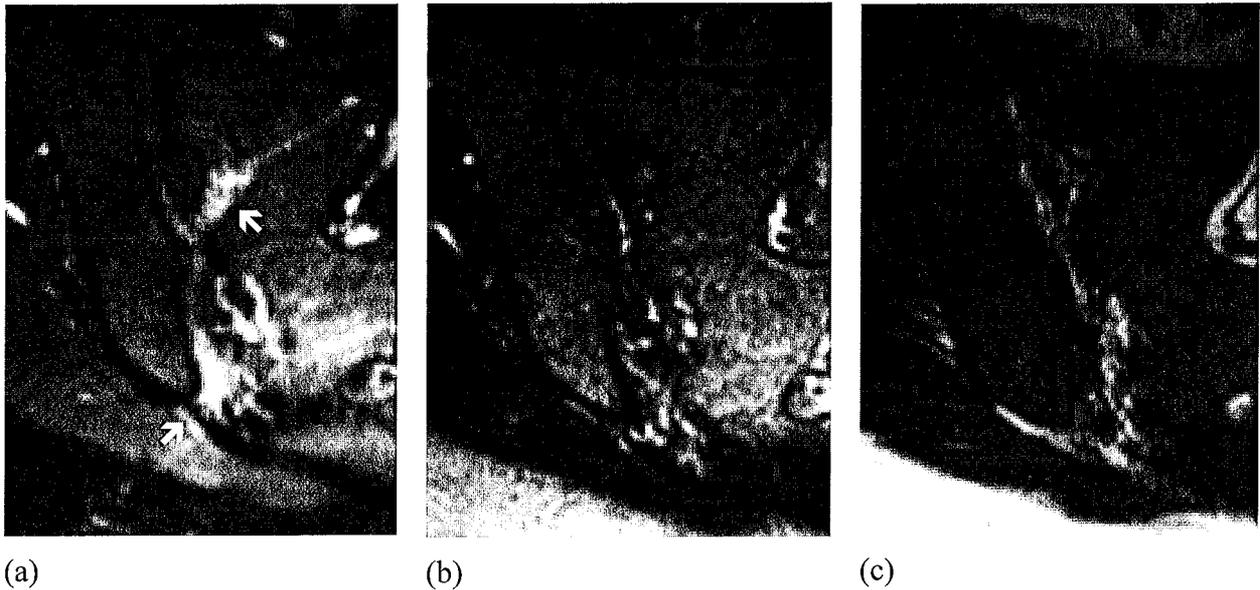


Figure 10. Exemple de critère inflammatoire IRM, partie ligamentaire de l'articulation.

IRM sacro-iliaque droite, coupe frontale, en pondération T1 FS+gado (a), T2 FS (b), T1 (c). Inflammation ligamentaire (↗) : prise de contraste après injection de gadolinium sur la séquence T1 FS+gado (a).

#### *e. Place de l'IRM parmi les différentes techniques*

##### *Pour le diagnostic de sacro-iliite*

Classiquement la présence d'une sacro-iliite radiologique de grade supérieur ou égal à 2 est requis pour poser le diagnostic de spondylarthrite ankylosante (44,45). OOSTVEEN a validé le diagnostic IRM de sacro-iliite en montrant qu'une sacro-iliite IRM (grade  $\geq 2$ ) a une valeur prédictive positive (VPP) de 60% de développement d'une sacro-iliite radiologique (grade  $\geq 2$ ) à trois ans (85). BIGOT a montré que l'association de quatre critères IRM — l'œdème osseux sous-ligamentaire et sous chondral, l'inflammation ligamentaire et les érosions — permettait un diagnostic positif de sacro-iliite rhumatismale, avec une VPP de 100%, le groupe contrôle contenant des patients atteints de pathologie infectieuse, dégénérative et des sujets sains (84).

Les auteurs ayant comparé les trois techniques rapportent une sensibilité supérieure de l'IRM et/ou du scanner par rapport à la radiographie standard — cliché antéro-postérieur de bassin ou cliché spécifique sur chaque sacro-iliaque — pour la détection de sacro-iliites (67,72,73,83,82,86,87,88). Concernant plus précisément les lésions structurales, HANLY

montre que l'IRM est plus sensible que la radiographie pour la détection de la sclérose ; WITTRAM qu'elle est plus sensible et plus spécifique que le scanner pour la détection de la sclérose et des érosions (83) alors que pour PUHAKKA, scanner et IRM sont équivalents pour la détection de ces deux types de lésions (88). Concernant la détection des seules érosions, YU ne retrouve pas de différence significative entre l'évaluation par scanner et IRM, mais en montre la supériorité par rapport à l'évaluation radiographique.

Comparée à la scintigraphie quantitative et au SPECT, l'IRM semble également plus sensible dans la détection des sacro-iliites chez des sujets ne présentant pas de lésions radiologiques (grade < 2) permettant le diagnostic (73,86).

Si certaines études comparant les différentes techniques d'imagerie ne prenaient pas en compte, pour le diagnostic, les lésions inflammatoires vues en IRM, leurs auteurs soulignaient cependant l'importance de ces critères pour un diagnostic précoce (83,82). HANLY, en 1994, a défini la sacro-iliite en IRM comme un grade  $\geq 2$  (critères de New York) ou la présence d'œdème sous chondral et/ou de rehaussement intra-articulaire ; BLUM en 1996 l'a défini comme l'association d'érosions et d'œdème sous-chondral (72). BRAUN en 1994 et WITTRAM en 1996 montrent l'intérêt du taux de rehaussement de gadolinium pour poser le diagnostic dans les cas équivoques (75,77).

L'IRM est donc de plus en plus utilisée et recommandée comme examen de référence en cas de suspicion diagnostique si la radiographie est normale ou équivoque (grade < 2) (89). Elle a aussi récemment servi de *gold standard* pour évaluer la valeur prédictive de l'échographie avec produit de contraste dans la mise en évidence d'inflammation des sacro-iliaques chez des patients présentant des lombalgies basses inflammatoires (54).

#### *Pour l'évaluation de l'activité des sacro-iliites*

L'évaluation de l'activité d'une sacro-iliite par l'IRM a été dans un premier temps étayée par une étude montrant une corrélation entre l'inflammation mise en évidence en IRM et une inflammation histologique retrouvée après biopsie sacro-iliaque (90).

Les études comparant l'IRM avec la scintigraphie quantitative pour la détection d'activité inflammatoire sacro-iliaque dans des groupes de patients où les sacro-iliites étaient avérées ont montré une plus grande sensibilité de l'IRM (72,86).

Cependant l'évaluation par l'IRM de l'activité des sacro-iliites semble moins univoque dans la littérature. En effet, s'il a été montré que des lésions inflammatoires IRM, au niveau

des sacro-iliaques comme dans d'autres localisations, régressaient sous traitement par anti-TNF $\alpha$  (91,92) ou après injection locale de corticoïdes (93), BLUM note la persistance d'hypersignal en T1 FS+gado chez 9 patients /12 quelques mois après l'instauration d'un traitement (72).

De même les résultats des études portant sur d'éventuelles corrélations entre l'activité clinique, biologique et IRM sont discordants. Trois d'entre elles n'ont pas montré de corrélation (74,85,88). Trois autres études ont montré quelques corrélations : activité IRM corrélée aux symptômes douloureux (75,77), corrélation entre la VS ou la somme VS+CRP avec le rehaussement de la synovite (94).

#### ***f. Proposition de score pour l'évaluation des sacro-iliites en IRM***

##### *Score inspiré des critères de New York*

La classification en grades des sacro-iliites en IRM est, dans de nombreuses études, basé sur les critères radiologiques de New York (65), elle a été plus précisément défini comme suit sur des images non injectées (89) :

- |         |   |
|---------|---|
| Grade 0 | SI normale.   |
| Grade 1 | Suspicion de sacro-iliite, pas d'altération de l'interligne, sclérose sous-chondrale modérée sans aspect flou de l'interligne articulaire, avec ou sans accumulation graisseuse péri-articulaire, et/ou deux érosions minimales par coupe au plus.  |
| Grade 2 | Sclérose sous-chondrale modérée, sans altération de l'interligne articulaire, aspect flou de moins d'1/3 de la cavité articulaire, avec ou sans accumulation graisseuse péri-articulaire, et/ou plus de deux discrètes érosions par coupes, non confluentes.  |
| Grade 3 | Altération de l'interligne articulaire, sclérose sous-chondrale prononcée obscurcissant plus d'1/3 de la cavité articulaire, avec des accumulations graisseuses, et/ou un pseudo élargissement de la cavité articulaire dû à des érosions confluentes, et/ou une diminution de l'interligne due à des phénomènes d'ankylose débutante sur moins d'1/4 de la cavité articulaire. |
| Grade 4 | Sacro-iliite sévère, ankylose de plus d'1/4 de la cavité articulaire.   |

*Autres scores proposés*

PUHAKKA a proposé en 2003 un score chronique et un score inflammatoire en divisant les deux sacro-iliaques de chaque patient en 8 secteurs osseux — sacrés et iliaques, ligamentaire et synovial, droit et gauche — et 2 secteurs articulaires — droit et gauche — (88), choisissant comme Bigot en 1996 (84) d'évaluer séparément les composantes ligamentaires et synoviales ce qui est rendu possible par l'IRM.

BOLLOW et BRAUN ont défini 3 grades d'activité inflammatoires, en IRM dynamique, en fonction des pics et des taux de rehaussement du signal dans des régions d'intérêt (75,76).

Dans le cadre du suivi de sacro-iliites en IRM, MARZO ORTEGA a divisé les sacro-iliaques en quadrants supérieurs et inférieurs, sacrés et iliaques pour évaluer les changements intervenants au cours du temps (91).

Plus récemment RUDWALEIT (95) a associé le score de New York IRM avec un score inflammatoire reposant sur 3 grades d'œdème osseux, définis par leur étendue, attribués à quatre localisations osseuses (deux iliaques et deux sacrées).

*Choix des critères intégrant les scores*

Les critères qui composent ces scores sont variables selon les auteurs. Dans le cadre de l'utilisation d'un dérivé du score de New York on retrouve les composantes rappelées plus haut. Parmi les auteurs choisissant d'autres types d'évaluation, MARZO ORTEGA a évalué l'enthésite — qu'elle a défini comme un œdème osseux et/ou une inflammation des tissus mous à proximité d'une enthèse —, l'épanchement articulaire et la synovite ; PUHAKKA a proposé, parmi 9 lésions étudiées, de grader l'œdème osseux — en séquence STIR et en séquence T1+gado — la synovite, les érosions, la sclérose et la largeur de l'interligne articulaire.

BIGOT n'a pas proposé de score à proprement parler mais a mis en avant la pertinence, parmi 10 lésions, de l'œdème osseux, de la prise de contraste ligamentaire et des érosions dans le diagnostic de sacro-iliite inflammatoire liée aux SpA. Cette dernière étude justifie de prendre en compte dans l'évaluation diagnostic des sacro-iliites les lésions de type inflammatoires, rehaussées sur les séquences injectées, en hypersignal STIR ou T2 et non prises en compte par le score s'inspirant des critères de New York.

Nous avons choisi pour notre étude d'évaluer les sacro-iliaques dans leurs deux composantes, synoviale et ligamentaire, afin de déterminer quels critères pouvaient être sélectionner pour le diagnostic précoce et l'évaluation de l'activité d'une sacro-iliite.

## **Partie III**

### **Étude personnelle :**

## **Critères IRM de diagnostic précoce et d'activité de sacro-iliite dans les spondylarthropathies**

### **1. But de notre étude**

Sélectionner des critères IRM de sacro-iliite pour le diagnostic précoce, dans un contexte clinique de suspicion de SpA, et des critères IRM de sacro-iliite pour la détermination de l'activité de la maladie en pratique courante.

### **2. Matériels et méthodes**

Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur l'analyse d'examens par IRM des articulations sacro-iliaques chez des patients pour lesquelles cette exploration visait :

- soit à la mise en évidence d'une sacro-iliite inflammatoire dans un contexte de suspicion de SpA ;
- soit à la mise en évidence de signes d'inflammation témoignant d'une activité de la sacro-iliite inflammatoire dans un contexte de SpA établie.

Pour cela nous avons recherché les examens réalisés de 1994 à 2004 dans le service de Radiologie Guilloz (CHU Nancy - Pr A. Blum) à travers sa base de données informatique à l'aide des mots-clés « IRM » et « sacro-iliaque ». Puis les demandes d'examens ont été triées afin d'exclure toutes celles ne correspondant pas aux deux contextes définis :

- suspicion diagnostique ;
- évaluation de l'activité d'une SpA.

Ont été également exclus, pour des raisons d'accessibilité aux informations cliniques et biologiques, les examens n'ayant pas été demandés par le service de Rhumatologie de l'hôpital Brabois (CHU Nancy – Pr J. Pourel).

Les examens conservés ont donc été ceux réalisés pendant 10 ans, dans deux contextes cliniques précis, dans le cadre d'une hospitalisation ou à la suite d'une consultation hospitalière dans le service de Rhumatologie.

#### *a. Recueil des données cliniques*

Il s'est fait indépendamment de la lecture des IRM à partir des dossiers archivés par le service de Rhumatologie. Les données recueillies ont différé en fonction du contexte clinique :

##### *Dans le cadre d'une suspicion de spondylarthropathie*

- l'âge et le sexe du patient ;
- la vitesse de sédimentation (VS) et le taux de protéine C réactive (PCR) ;
- la réponse aux différents items des critères d'Amor et de l'ESSG ;
- le diagnostic finalement retenu au cours du suivi ultérieur du patient.

##### *Dans le cadre de l'évaluation de l'activité de la maladie*

- l'âge et le sexe du patient ;
- le type de SpA ;
- la VS et la PCR ;
- la durée du dérouillage matinal, en minutes ;
- la présence de réveil nocturne, leur fréquence, quotidienne ou plus inconstante ;
- le nombre d'articulations douloureuses ;
- le nombre d'articulations tuméfiées ;
- l'intensité de la douleur ressentie par le patient selon une échelle semi quantitative (minime, modérée, importante), établie par l'auteur en fonction des données disponibles (auto-évaluation en EVA par les malades, caractérisation de la douleur par le médecin consultant) ;
- le traitement suivi par le patient avant réalisation du bilan comprenant l'IRM étudiée ;

- le traitement instauré ou poursuivi après réalisation de l'IRM. Les modifications thérapeutiques ont été classées comme suit :
  0. Allègement du traitement : passage à une dose inférieure d'un même traitement ou à une classe thérapeutique moins puissante.
  1. Maintien du traitement, sans changement de dose ou de molécule.
  2. Intensification modérée du traitement : augmentation de la posologie d'un même traitement, changement de molécule à l'intérieur d'une même classe thérapeutique.
  3. Intensification forte du traitement : changement de classe thérapeutique, passage à une classe thérapeutique plus puissante.

#### ***b. Lecture des IRM***

Du fait du type de l'étude, les caractéristiques techniques des IRM n'ont pas été prédéfinies et seront rapportées dans la section « Résultats » (III. 3. a.).

Les examens ont été étudiés sous forme numérisée. Ils ont fait l'objet de deux lectures en aveugle par l'auteur. Chaque lecture a comporté dans un premier temps une évaluation globale résumée par la réponse binaire à deux questions :

1. Existe-il une sacro-iliite ?
2. Si oui, la sacro-iliite est-elle active ?

Le lecteur a veillé à ce que cette appréciation globale soit préalable à l'analyse détaillée des critères et indépendante de leur cotation.

Dans un second temps l'évaluation des lésions s'est faite selon la méthode proposée par BIGOT (84), les caractéristiques IRM de ces lésions ont été décrites précédemment (cf. II. 3. d.).

#### *Critères évalués sur le versant synovial de l'articulation*

- œdème osseux sous-chondral ;
- épanchement intra-articulaire ;
- synovite ;

- atteinte chondrale ;
- érosions ;
- sclérose ;
- inflation graisseuse.

*Critères évalués sur le versant fibreux de l'articulation*

- œdème osseux sous-ligamentaire ;
- inflammation ligamentaire ;
- enthésophytes ;
- sclérose ;
- inflation graisseuse.

L'œdème, l'atteinte chondrale, la sclérose, l'inflation graisseuse, les enthésophytes ont été localisés selon un découpage de chaque sacro-iliaque, droite et gauche, en quatre quadrants : iliaque supérieur, iliaque inférieur, sacré supérieur et sacré inférieur.

De même, l'épanchement intra-articulaire, la synovite, l'inflammation ligamentaire ont été localisés dans chaque sacro-iliaque, droite et gauche, en sacro-iliaque supérieure ou inférieure (grille de lecture en annexe 3).

*Grades utilisés*

Deux types de cotations ont été appliquées aux critères définis préalablement, soit une cotation binaire — présence ou absence affirmée de l'anomalie —, soit une cotation en grades selon l'intensité et l'étendue de l'anomalie.

*Cotation binaire*

Elle a été appliquée à la synovite, à l'épanchement et à l'atteinte du cartilage.

*Cotation en grades*

La cotation en quatre grades de sévérité (0 à 3) a été appliquée à l'œdème osseux, à la sclérose, à l'inflation graisseuse, à l'inflammation ligamentaire et aux enthésophytes comme suit :

- l'œdème osseux, la sclérose, l'inflation graisseuse et l'inflammation ligamentaire ont été cotés selon leur étendue et leur intensité (nulle, minime, modérée, importante) ;
- les enthésophytes ont été cotés de façon spécifique (absence, suspicion ou sclérose, enthésophyte certain, pont osseux).

Toutes les IRM ont été cotées dans la mesure du possible. En cas de séquence manquante, seuls ont été cotés les critères dont l'identification était possible grâce aux séquences disponibles.

**3. Résultats***a. Sélection des examens et caractéristiques des IRM**Examens sélectionnés*

Les examens ont été sélectionnés à partir de la base informatique du service de radiologie. Les mots clés « IRM » et « sacro-iliaque » ont permis de sélectionner 365 dossiers. Les critères d'exclusion ont ensuite été appliqués pour ne garder que les 90 références concernant des suspicions de SpA ou des SpA avérées chez des patients vus en consultation ou en hospitalisation dans le service de rhumatologie. En raison de la non accessibilité de certaines archives radiologiques et rhumatologiques, et de formats ne permettant pas une lecture complètement anonyme, 53 dossiers complets rhumatologiques et radiologiques ont été analysés :

- 35 dans un contexte de suspicion diagnostique de SpA;
- 18 dans un contexte d'évaluation de l'activité d'une sacro-iliite avérée.

### *Caractéristiques des IRM*

La majeure partie des examens comprenait un repérage sagittal et des coupes frontales obliques de 4 mm d'épaisseur, de matrice identique pour tous les examens (256x256) et dont le nombre variait de 11 à 20 par séquence en fonction des examens. Les séquences réalisées étaient pondérées T2 FS (TR : 3000 ms, TE : 51 ms), sauf pour 2 examens (TR : 2800 ms, TE : 51 ms et 86,5 ms) ; T1 (TR : entre 320 et 520 ms, TE : 9 ou 16 ms selon les examens) ; et T1 FS avec injection de gadolinium (TR : de 400 à 720 ms, TE : 9 ou 16 ms selon les examens).

On a noté pour 9 examens l'absence d'au moins une des séquences de cotation : 2 séquences T2, 2 séquences T1 FS+gado et 8 séquences T1. Ces examens ont cependant été analysés pour l'appréciation globale et les critères qui pouvaient l'être, en fonction des séquences disponibles, afin que les conditions de l'étude restent proches d'une pratique courante.

### ***b. Patients***

Les caractéristiques générales des 53 patients selon les contextes cliniques sont exposées dans le tableau 1 (annexe 4).

#### *Dans le contexte de suspicion clinique*

Les dossiers de 16 hommes et 9 femmes de 36,9 ans d'âge moyen (extrêmes : 16-67) ont été étudiés (soit 35 IRM). Les critères cliniques les plus fréquemment présentés par les patients comprenaient les douleurs rachidiennes nocturnes et/ou une raideur rachidienne matinale (71,4% ; n = 25), les douleurs fessières (60% ; n = 21), l'oligo-arthrite asymétrique (34,2% ; n = 12). Aucun ne présentait d'antécédents d'uvéite. Sur le plan biologique, l'HLA B27 était retrouvé chez 37,1% des patients (n = 13), 60% présentaient une VS augmentée (n = 21) et 40% une augmentation de la PCR (n = 14). Deux patient présentaient des anomalies radiologiques significatives : une sacro-iliite radiologique de stade 2 bilatérale et une sacro-iliite stade > 2.

Une SpA a été diagnostiquée et confirmée chez 18 de ces patients au cours du suivi ultérieur de 1 à plusieurs mois : 7 SA, 8 SpA indifférenciées, une arthrite réactionnelle, 2 rhumatismes psoriasiques. Parmi les 17 patients ne présentant pas de SpA, les diagnostics portés ont été une maladie de Forestier, 7 atteintes arthrosiques dont une poussée congestive

d'arthrose, 2 lombalgies mécaniques dont une en rapport avec une hernie discale, une fibromyalgie et une tendinite. Les autres diagnostics n'ont pas été précisés mais le diagnostic de SpA a cependant été exclu.

Parmi les 35 patients, 31,4% (n = 11) répondaient aux critères d'Amor pour le diagnostic de SpA, 9 d'entre eux ont effectivement été identifiés comme atteints lors du suivi.

Les critères de l'ESSG étaient remplis par 22 patients (62,9%). Parmi eux 13 diagnostics ont été confirmés par le suivi clinique et les explorations ultérieures.

Dans notre population, les sensibilités des critères d'Amor et de l'ESSG étaient basses (50% et 72,22%) et seule la spécificité des critères d'Amor (88,24%) était bonne (tableau 3a, annexe 5).

#### *Dans le contexte d'évaluation de l'activité de la maladie*

Dix-huit dossiers ont été étudiés : ceux de 4 hommes et 14 femmes de 38,6 ans d'âge moyen (extrêmes : 22-60). Sur le plan clinique 9 patients étaient atteints d'une SA, 3 d'un rhumatisme psoriasique, une patiente présentait un syndrome SAPHO et les autres atteintes ont été considérées comme étant des SpA indifférenciées. Tous les patients souffraient de douleurs, qualifiées de modérées à importantes pour 14 d'entre eux. Les localisations douloureuses de l'ensemble des patients étaient au moins axiales, des localisations douloureuses périphériques sans tuméfaction s'y ajoutaient dans 5 cas. Douze patients se plaignaient de raideur matinale (de 15 à 180 min de dérouillage matinal) et 5 de réveils nocturnes quotidiens.

Sur le plan biologique, la moitié des 18 patients présentait une augmentation de la VS, parmi eux la VS moyenne était de 33,11 mm à la 1<sup>ère</sup> h (extrêmes : 17-77). Le dosage de la PCR était augmenté chez 7 patients (moyenne de 29,6 mg/l ; extrêmes : 6,8-104,6) et l'HLA B27 a été retrouvé chez 11 des patients évalués (tableau 1, annexe 4).

Les traitements suivis par les patients avant la réalisation de l'IRM sont rapportés dans le tableau 2 (annexe 4) ; 12 patients ont bénéficié d'un changement thérapeutique dans le sens d'une intensification du traitement se traduisant par l'augmentation de posologie ou passage à une classe thérapeutique plus puissante.

### *c. Appréciation globale des SI en IRM*

#### *Dans le contexte de suspicion clinique*

Dans ce groupe de 35 patients, sur 70 sacro-iliaques étudiées :

- la première lecture a identifié 46 sacro-iliites (nombre de patients = 24) parmi lesquelles 30 ont été confirmées au cours du suivi (nombre de patients = 15). Six sacro-iliaques jugées normales, appartenant à 3 patients, se sont avérées correspondre à des diagnostics ultérieurs de spondylarthropathie ;
- la deuxième lecture a identifié 41 sacro-iliites (nombre de patients = 21) parmi lesquelles 26 ont été confirmées (nombre de patients = 13). Dix sacro-iliaques jugées normales, appartenant à 5 patients, ont fait l'objet d'un diagnostic ultérieur de spondylarthropathie (tableau 3b, annexe 5).

Parmi 18 spondylarthropathies diagnostiquées, 3 présentaient des signes IRM de sacro-iliite et des critères de l'ESSG et d'Amor négatifs ; 7 présentaient des signes IRM et répondaient en même temps aux critères d'Amor et de l'ESSG.

#### *Dans le contexte d'évaluation de l'activité de la maladie*

Dix-huit IRM et 36 sacro-iliaques ont été analysés. Les résultats des deux lectures sont exposés dans le tableau 4 (annexe 6).

#### *Sacro-iliites jugées globalement actives en IRM*

- La première lecture a désigné 33 sacro-iliites comme étant actives (16 bilatérales, une unilatérale, soit 92% des sacro-iliaques analysées). Parmi elles, 23 appartenaient à des patients qui ont ensuite bénéficié d'une intensification thérapeutique (23 sacro-iliites, 11 bilatérales, une unilatérale, soit 69% des sacro-iliites jugées actives). Cette lecture a également désigné 5 sacro-iliites bilatérales (30%) comme actives alors que les patients concernés n'ont pas eu d'intensification de traitement.

- La deuxième lecture a désigné un peu moins de sacro-iliites actives que la première dans le groupe complet (26 sacro-iliites actives : 12 bilatérales, 2 unilatérales, soit 72% des sacro-iliaques analysées) mais dont une proportion plus grande correspondait à des patients bénéficiant d'une augmentation de traitement (21 sacro-iliites actives, 10 bilatérales, une unilatérale, soit 80% des sacro-iliites jugées actives). Elle a également montré moins d'activité chez les patients sans changement thérapeutique (2 sacro-iliites inactives bilatérales, une sacro-iliite inactive unilatérale).

#### *Sensibilité de l'évaluation IRM de l'activité*

La première lecture a donc identifié 23 sacro-iliite actives sur 24, soit une sensibilité de l'évaluation globale de 95,8% pour cette lecture. La deuxième lecture a identifié 21 sacro-iliite actives sur 24, soit une sensibilité de l'évaluation globale de 87,5% pour cette lecture.

En moyenne la sensibilité de l'IRM pour l'évaluation de l'activité de la maladie définie comme une intensification thérapeutique est de 91,6%

#### *Sacro-iliites jugées globalement inactives en IRM*

- En première lecture, 3 sacro-iliites ont été jugées inactives, pour deux patients dont l'un n'a pas nécessité de changement thérapeutique (sacro-iliite inactive bilatérale) et l'autre a bénéficié d'une intensification thérapeutique de grade 2 (sacro-iliite jugée active à droite, inactive à gauche chez ce patient)
- En deuxième lecture, 10 sacro-iliites, appartenant à 6 patients (4 bilatérales, 2 unilatérales), ont été désignées comme inactives. Trois des patients (ayant des sacro-iliites inactives bilatérales) ont gardé un traitement stable. Un patient avec une sacro-iliite bilatérale jugée inactive et un patient avec une sacro-iliite jugée inactive unilatérale ont nécessité une intensification thérapeutique, le dernier patient présentant une sacro-iliite inactive unilatérale a conservé son traitement à l'identique.

*Spécificité de l'évaluation de l'activité par l'IRM*

La première lecture a donc identifié 2 sacro-iliites inactives sur 12, soit une spécificité de l'évaluation globale de 16,7% pour cette lecture. La deuxième lecture a identifié 7 sacro-iliites inactives sur 12, soit une spécificité de l'évaluation globale de 58,3% pour cette lecture.

En moyenne la spécificité de l'IRM pour l'évaluation de l'activité de la maladie est de 37,5% dans notre étude.

Il est intéressant de noter que seul un tiers des patients ayant bénéficié d'une augmentation ou d'un changement de traitement (n = 12) avait un syndrome inflammatoire biologique franc (augmentation concomitante de la VS et de la PCR) et qu'un tiers montrait une absence totale de signes inflammatoires biologiques. Chez ces derniers (n = 4), les deux lectures concluaient toutes deux à la présence de 3 sacro-iliites actives bilatérales et d'une sacro-iliite active unilatérale.

***d. Fréquences des critères étudiés dans le contexte de suspicion de sacro-iliite***

Nous avons déterminé la fréquence des différents critères en pourcentage par site, une IRM contenant de 4 à 8 sites selon les critères (cf. III. 2. b. et annexe 3). Les données présentées font référence à la moyenne des fréquences obtenues par les deux lectures de l'auteur, elles sont regroupées dans le tableau 6 (annexe 7).

*Critères structuraux*

On note une grande fréquence des critères structuraux dans les deux groupes. Dans le groupe des diagnostics confirmés (groupe SpA), elles sont comprises entre 61,76% pour la sclérose sous-chondrale et 95,59% pour l'inflammation graisseuse sous-chondrale. Dans le groupe des autres diagnostics (groupe NSpA), elles sont comprises entre 62,87% pour les enthésophytes et 91,52% pour l'inflammation graisseuse sous-ligamentaire. On remarque une fréquence d'érosions un peu plus élevée dans le groupe des diagnostics confirmés (81,25% versus 70,59%) (tableau 3a).

De même la fréquence des grades modérés à importants de la plupart des critères structuraux reste dans les mêmes ordres de grandeur pour les deux groupes : de 12,08% pour la sclérose sous-chondrale (groupe NSpA) à 45,59% pour l'inflammation graisseuse sous-ligamentaire (groupe SpA). On note encore la fréquence plus élevée d'érosions de grades 2-3 dans le groupe SpA (34,03% versus 20,96%) (tableau 3b).

### *Critères inflammatoires*

La fréquence des critères inflammatoires — tout grade confondu — est moyenne à élevée dans le groupe NSpA. On y retrouve en effet de 35,29% de synovite à 88,24% d'inflammation ligamentaire. Cependant, les fréquences de l'œdème osseux sous-chondral, sous-ligamentaire, et de la synovite sont nettement plus élevés dans le groupe SpA (respectivement : 62,85%, 60,42%, 49,26% versus 50,37%, 47,06%, 35,29%) (tableau 3a).

S'il ne semble pas exister de différence de fréquence entre les deux groupes pour l'inflammation ligamentaire en général, on note cependant plus de grades élevés dans le groupe SpA que dans le groupe NSpA (36,11% versus 24,26%) (tableau 3b).

### *e. Fréquences des critères étudiés dans le contexte d'évaluation de l'activité des sacro-iliites*

Comme dans le contexte de suspicion diagnostique, les fréquences ont été déterminées par site (4 à 8 sites par IRM selon les critères) et les données présentées font référence à la moyenne des fréquences obtenues par les deux lectures, elles sont regroupées dans le tableau 7 (annexe 8).

Deux groupes d'IRM ont été définis par les résultats du suivi clinique :

- un groupe de sacro-iliite dites « actives » (SIA) correspondant aux patients pour lesquels une intensification thérapeutique a été décidée ;
- un groupe de sacro-iliites dites « inactives » (SII) correspondant aux patients dont le traitement est resté stable ou a été diminué.

### *Critères structuraux*

Les critères structuraux de la composante synoviale de l'articulation ont une répartition quasi identique dans les deux groupes étudiés. Dans la composante ligamentaire des articulations, les fréquences des critères structuraux diffèrent tout en conservant le même ordre de grandeur : 44,79% (SIA) et 53,13% (SII) pour les enthésophytes, 60% (SIA) et

69,79% (SII) pour la sclérose sous-ligamentaire, 86,81% (SIA) et 100% (SII) pour l'inflammation graisseuse sous-ligamentaire.

#### *Critères inflammatoires*

En termes de fréquence globale, seuls les critères de synovite et d'inflammation ligamentaire du groupe SIA se distinguent du groupe SII : respectivement 69,32% (SIA) versus 37,50% (SII) pour la synovite et 97,92% (SIA) versus 89,58% (SII) pour l'inflammation ligamentaire.

On note cependant que les fréquences de l'œdème sous-chondral et sous-ligamentaire de grade 2 et 3 sont nettement plus élevées dans le groupe SIA (respectivement 24,48% et 40,10%) que dans le groupe SII (respectivement 11,46% et 25%). De même, la fréquence de l'inflammation ligamentaire modérée à importante dans le groupe SIA est deux fois supérieure à celle du groupe SII (80,21% versus 37,50%)

## **4. Discussion**

### *a. Caractéristiques des IRM*

L'étude étant rétrospective, les IRM n'ont pas toutes été réalisées selon le même protocole. Cependant l'ensemble des caractéristiques des séquences réalisées — la taille de la matrice, l'épaisseur des coupes et leur nombre — est globalement en adéquation avec les données de la littérature.

Contrairement à la plupart des études portant sur l'évaluation des sacro-iliites en IRM, nous ne disposons pas de séquences STIR. Cependant les informations données par ce type de séquences sont comparables à celles que nous avons obtenues par les séquences pondérées T2 avec saturation du signal de la graisse. En effet, les séquences T2 FS et STIR permettent toutes deux — mais par des procédés différents (96) — de visualiser des lésions œdémateuses à haute teneur en eau, la distinction d'avec le signal graisseux étant rendue possible par sa suppression.

Les séquences en pondération T2 FS (ou STIR dans la littérature) et les séquences T1 FS injectées pourraient être considérées comme redondantes pour l'évaluation de l'œdème osseux. En effet on a pu constater durant les lectures, comme le rapporte WITTRAM (77) et PUHAKKA (88), que les localisations d'œdèmes osseux en T2 FS et T1 FS+gado étaient

superposables. Mais nous trouvons un intérêt à l'association de séquences T2 FS et T1 FS+gado car elle permet de différencier l'épanchement intra-articulaire de la synovite. De plus, si des informations fournies par ces deux séquences étaient parfois redondantes, cela a pu être utile à la lecture sur un plan pratique en cas d'artefacts ou d'absence d'une séquence, aléas qui peuvent survenir en pratique courante.

Les comparaisons des séquences T1 FS injectées et STIR donnent des résultats discordants dans la littérature. Si la plus grande sensibilité des séquences STIR est généralement mise en avant pour l'évaluation des sacro-iliites et des lésions rachidiennes (97, 88) elle n'est cependant pas systématiquement retrouvée (78). De plus si PUHAKKA considère les séquences STIR plus sensibles, elle juge néanmoins les séquences T1 FS+gado meilleures, en raison d'une meilleure délimitation des structures anatomiques, d'un meilleur contraste et de la visualisation des lésions inflammatoires vascularisées (88). L'image STIR est en effet pondérée en T1 et en T2 et il en résulte une moins bonne caractérisation des lésions (96) dont nos images T2 FS étaient affranchies.

Nos examens n'ont pas non plus comporté de coupes axiales, fréquemment réalisées dans les différentes études pour évaluer la jonction entre la partie synoviale et la partie tendineuse de l'articulation. Malgré une possible pénalisation de la lecture par une moins bonne individualisation de cette zone, il s'agit là d'un choix fait pour l'étude : celui d'une lecture rétrospective d'examens réalisés dans le cadre de l'activité habituelle du service de radiologie. En outre, PUHAKKA, bien qu'elle préconise la réalisation de ces deux types de coupes pour l'étude des sacro-iliaques, a rapporté en 2003, que les coupes axiales n'avaient amélioré l'analyse que de deux examens sur 41 (88). L'apport des coupes axiales n'est donc pas démontré bien qu'elles soient préconisées pour l'évaluation des sacro-iliites (89) et le plus souvent réalisées dans le cadre des protocoles d'étude (72,80,85).

### ***b. Caractéristiques des patients***

#### *Dans le contexte de suspicion clinique*

Les résultats obtenus en termes de sensibilité et de spécificité des critères d'Amor et de l'ESSG dans notre population sont inférieurs à ceux qui ont été rapportés lors de la validation de ces critères (45). On peut avancer plusieurs explications à cela :

- une reconstitution artificielle des critères à partir des données disponibles, en raison du caractère rétrospectif de l'étude ;

- un biais de sélection puisque l'IRM a été généralement demandé en raison de l'absence de sacro-iliite radiologique ;
- un biais de constitution du groupe « témoin », puisqu'il s'agit d'un ensemble de patients sélectionnés car ils présentaient des symptômes évocateurs de SpA. sans qu'ils permettent de poser un diagnostic formel. Ces symptômes sont souvent ceux listés dans les items des critères d'Amor et de l'ESSG.
- le faible nombre de patients étudié en comparaison avec celui des études ayant permis la validation de ces critères (1077 patients dans le cas de la validation des critères de l'ESSG).

#### *Dans le contexte d'évaluation de l'activité de la maladie*

Le *sex-ratio* de ce groupe de patients est inhabituel. Il existe certes une proportion élevée de SpA autres que des SA (annexe 3, tableau 1) et où la prédominance masculine, classique dans la SA, est moins marquée voire inexistante mais cela n'explique pas complètement la répartition des sexes dans ce groupe. Il nous faut constater que le recours à l'IRM pour objectiver une inflammation serait plus fréquent dans une population de malades féminine.

Sur le plan biologique, on observe que seul un tiers à 50% des patients ont un ou deux marqueurs biologiques d'inflammation. Ces données sont concordantes avec celles de la littérature (98,99) et soulignent l'intérêt du recours à d'autres méthodes d'évaluation de l'inflammation dans les SpA comme l'IRM ou l'imagerie fonctionnelle. Dans notre étude 4 patients présentant une VS < 15 mm la 1<sup>ère</sup> et une PCR dans les valeurs normales ont bénéficié d'une intensification thérapeutique, modérée pour trois d'entre eux et importante pour le quatrième avec instauration d'un traitement par anti-TNF $\alpha$ . On retrouve dans l'IRM de ce dernier patient en particulier des lésions inflammatoires synoviales et enthésiques (figure 11, annexe 9).

#### ***c. Interprétation des IRM dans le contexte de suspicion de sacro-iliite***

##### *Critères structuraux*

Notre étude retrouve des fréquences de critères structuraux chez les patients non atteints de SpA particulièrement élevées par rapport aux données de la littérature. En raison à cela, on peut évoquer l'âge moyen avancé de nos patients (36,9 ans) ainsi que l'existence de

nombreuses pathologies dégénératives dans le groupe « témoin » (groupe NSpA). Cela peut expliquer la fréquence de certains critères retrouvés chez des patients indemnes de SpA, comme l'inflammation graisseuse, la sclérose et les enthésophytes supérieures. YU (82) retrouve également des dépôts graisseux dans l'os sous-chondral sur 11 sacro-iliaques parmi 9 volontaires sains de 31,4 ans d'âge moyen, et AHLSTRÖM retrouve parmi ses 8 patients contrôles (âge moyen = 31 ans, extrêmes : 21-46) des dépôts graisseux chez les deux plus âgés ainsi que des ostéophytes arthrosiques — pouvant prêter à confusion avec des enthésophytes débutant — dans 6 cas ainsi qu'une ostéose iliaque condensante chez deux femmes.

C'est ainsi que parmi les critères structuraux, seule la fréquence des érosions semble permettre de distinguer les SpA des autres diagnostics dans notre étude. Les fréquences des érosions pour les deux lectures de l'étude sont 88,89% et 73,61% pour les sacro-iliites de diagnostic précoce. Ces données concordent avec celles d' AHLSTRÖM et de PUHAKKA qui retrouvent respectivement 72% et 80% d'érosions parmi les IRM de sacro-iliites précoces — sans critères radiologiques.

#### *Critères inflammatoires*

De nombreux critères d'inflammation sont retrouvés sur les examens des patients du groupe NSpA. Si peu d'auteurs décrivent de telles lésions en analyse qualitative ou en cotation en grade (73,88) cet aspect est cependant retrouvé dans les études utilisant l'IRM dynamique où un seuil de rehaussement est défini afin de distinguer le rehaussement « normal » de certaines structures du rehaussement pathologique correspondant aux sacro-iliites (75,77).

En termes de fréquence, l'œdème osseux sous-chondral, l'œdème osseux sous-ligamentaire et la synovite, quel que soit leur grade ainsi que l'inflammation ligamentaire de grade modéré à important, semblent associés au diagnostic précoce de sacro-iliite. Concernant l'œdème osseux sous-chondral, ces résultats rejoignent ceux de la plupart des études portant sur les signes précoces de sacro-iliites (73,83,84,85). En fréquence, nos résultats pour l'œdème osseux (51,39% et 74,31%) sont inférieurs à ceux de PUHAKKA (85 et 90%) et de BOLLO (82%) qui a décrit également la synovite comme signe de sacro-iliite précoce en IRM (76) ; mais ils sont supérieurs à ceux retrouvés par OOSTVEEN (40%). Il est à noter que si l'étude de BOLLO a été faite en aveugle et comprenait un groupe témoin, la population

étudiée par PUHAKKA correspondait à des sacro-iliite précoces non radiologique mais affirmées cliniquement.

#### *Sélection de critères pour le diagnostic précoce*

Parmi les critères étudiés, ceux qui se distinguent en termes de fréquence pour le diagnostic précoce de sacro-iliite sont : l'œdème osseux sous-chondral et sous-ligamentaire, la synovite, l'inflammation ligamentaire de grade modéré à important et les érosions. Parmi ces 5 critères, 4 avaient d'ailleurs été retenus par BIGOT pour leur sensibilité, leur spécificité et leur valeur prédictive positive pour le diagnostic de sacro-iliite (84).

#### ***d. Fréquences des critères étudiés dans le contexte d'évaluation de l'activité des sacro-iliites***

##### *Critères structuraux*

Les fréquences des critères structuraux semblent comparables dans les deux groupes, indépendamment de l'activité, notamment pour les érosions. Leur fréquence dans le groupe des sacro-iliites actives est de 84,38% contre 83,33% dans le groupe des sacro-iliites inactives, le rapport entre ces deux groupes reste inchangé si l'on considère les fréquences des érosions de grades élevés (44,79% dans les deux groupes). Un taux élevé d'érosions était également retrouvé par BOLLOU (90 et 100%) et YU (88%) dans des groupes de sacro-iliites avérées (76,82)

##### *Critères inflammatoires*

On note que parmi les critères inflammatoires tout grade confondu, seule la fréquence de la synovite semble discriminante dans le groupe SIA. JEE retrouvait également une corrélation entre la présence de synovite et l'activité de la maladie évaluée par la somme VS+PCR (94). Dans notre étude, si l'on considère les grades plus élevés (2-3) les fréquences d'œdème osseux et d'inflammation ligamentaire semblent alors également associées à l'activité de la maladie. Dans l'étude de BRAUN, c'est l'inflammation en IRM dynamique qui semble corrélée avec les données cliniques d'activité et la douleur (75). De même dans celle de WITTRAM, c'est le taux de rehaussement (en IRM dynamique) qui est corrélé à l'évaluation de la sévérité de l'atteinte par le patient à l'aide d'une EVA (77).

Les autres études comparant des critères d'activité cliniques ou biologiques avec des signes d'inflammation IRM ne retrouvent pas de corrélation significative.

Le choix de l'intensification thérapeutique comme critère d'activité peut être discuté et considéré comme une limite de l'étude dans le contexte d'évaluation de l'activité. Son avantage est sa globalité : il se fonde à la fois sur un ensemble de données cliniques, biologiques et d'imagerie à travers la décision du praticien qui les interprète. Si celles-ci ne peuvent être toutes individualisées par l'étude, du fait de son caractère rétrospectif, leur interprétation correspond à une réalité clinique. Cependant, l'étude concernant les sacro-iliaques, nous sommes contraint de supposer que l'atteinte sacro-iliaque ou ses symptômes sont prédominants dans le tableau clinique. Dans le cas contraire, le changement thérapeutique aura pu être guidé par des symptômes périphériques. Ceci pourrait expliquer que, dans certains cas, malgré une IRM jugée inactive et/ou une faible présence de critères inflammatoires, un changement thérapeutique important ait été opéré. Mais rappelons qu'aucun de nos patients ne présentaient de tuméfaction articulaire périphérique.

Les fréquences des critères inflammatoires dans le groupe SII posent également le problème de l'existence de lésions inflammatoires résiduelles sous traitement. BLUM a en effet décrit la persistance d'œdème osseux sous traitement (72) tout comme BARALIAKOS (97). Cela révèle l'intérêt de la cotation en grade et soulève la question du suivi des patients en IRM et de la définition de la réponse thérapeutique en IRM — disparition totale des lésions inflammatoires ou établissement d'un seuil dans un score inflammatoire ?

#### *Sélection de critères l'évaluation de l'activité*

Parmi les critères étudiés, ceux qui se distinguent en termes de fréquence pour l'évaluation de l'activité sont : l'œdème osseux sous-chondral et sous-ligamentaire, l'inflammation ligamentaire de grade modéré à important et la synovite.

## Conclusion

Le diagnostic précoce et l'évaluation de l'activité de la maladie sont des enjeux primordiaux dans la prise en charge des SpA. La sacro-iliite, élément incontournable du diagnostic et composante commune à toutes les SpA, est par conséquent l'objet d'un intérêt tout particulier dans ces deux contextes cliniques. L'IRM se présente actuellement comme l'examen de référence pour un diagnostic précoce — à un stade dit pré-radiologique en référence à la normalité de la radiographie standard — ainsi que pour l'évaluation de l'activité — notamment quand se discute l'introduction d'un traitement par anti-TNF $\alpha$ .

Notre étude est originale par son aspect rétrospectif sur 10 ans et ses conditions très proches de celles de la pratique courante. Elle prolonge l'étude de BIGOT *ET COLL.*, réalisée dans les mêmes services hospitaliers, et confronte les critères qu'il avait testés à deux contextes cliniques importants dans les SpA. En termes de fréquence, le diagnostic précoce de sacro-iliite semble associé à la présence d'œdème osseux, d'une synovite, d'érosions et d'une inflammation ligamentaire modérée à importante. De même l'activité de la sacro-iliite semble être associée à la présence d'une synovite, d'une inflammation ligamentaire et d'œdème osseux de grade modéré à important. Ces données doivent encore être complétées par des analyses de reproductibilités et de significativité statistiques avant d'affirmer leur pertinence. Elles tendent cependant à confirmer l'intérêt des critères inflammatoires et celui d'une cotation en grade pour le diagnostic et l'évaluation de l'activité des sacro-iliites dans les SpA.

## Bibliographie

1. GRAN J.T., HUSBY G.  
The epidemiology of ankylosing spondylitis  
Semin Arthritis Rheum 1993; 22(5) :319-334
2. SARAUX A., GUEDES C., ALLAIN J., DEVAUCHELLE V., VALLS I., LAMOUR A.,  
GUILLEMIN F., YOUINOUP. AND LE GOFF P.  
Prevalence of rheumatoid arthritis and spondyloarthropathy in Brittany, France. Societe de  
Rhumatologie de l'Ouest.  
J Rheumatol. 1999; 26 : 2622-7
3. AMOR B., DOUGADOS M., MIJIYAWA M.  
Critères de classifications des spondylarthropathies  
Revue du Rhumatisme et des Maladies Ostéoarticulaires 1990; 57 :87-89
4. PALM O., MOUM B., JAHNSEN J., GRAN J.T.  
Prevalence of ankylosing spondylitis and other spondyloarthropathies among patients with  
inflammatory bowel disease : a population study (the IBSSEN study)  
J Rheumatol 2002; 29 :511-5
5. MICELI-RICHARD C., ZOUALI H., SAID-NAHAL R., LESAGE S., MERLIN F., DE  
TOMA C., BLANCHE H., SAHBATOU M., DOUGADOS M., THOMAS G., BREBAN M.,  
HUGOT J.P.; GROUPE FRANCAIS D'ETUDE GENETIQUE DES  
SPONDYLARTHROPATHIES.  
Significant linkage to spondyloarthropathy on 9q31-34.  
Hum Mol Genet. 2004 1;13:1641-8
6. GAUCHER A, PERE P, REGENT D, GRANDHAYE P, AUSSEDAT R, VIVARD T.  
Spondylarthropathies ou polyenthésites ossifiantes. Arguments scintigraphiques et  
scanographiques.  
Rev Rhum Mal Osteoartic. 1987; 54 :243-8
7. MCGONAGLE D., MARZO-ORTEGA H., BENJAMIN M., EMERY P.  
Report on the second international Enthesitis workshop  
Arthritis Rheum 2003; 48 : 896-905

## 8. BADELON I.

Oeil et spondylarthropathies

La Revue du Praticien 1999; 49 : 1995-8

## 9. GUILLOT B.

Psoriasis

La Revue du Praticien 1999 ; 49 : 1473-1479

10. Asumalahti K., Ameen M., Suomela S., Hagforsen E., Michaelsson G., Evans J., Munro M., Veal C., Allen M., Leman J., David Burden A., Kirby B., Connolly M., Griffiths C.E., Trembath R.C., Kere J., Saarialho-Kere U., Barker J.N.

Genetic analysis of PSORS1 distinguishes guttate psoriasis and palmoplantar pustulosis.

J Invest Dermatol. 2003 ; 120 : 627-32

11. CHAMOT A.M., BENHAMOU C.L., KAHN M.F., BERANECK L., KAPLAN G., PROST A.

Le syndrome pustulose hyperostose osteite (SAPHO). Résultats d'une enquête nationale : 85 observations.

Rev Rhum Mal Osteoartic 1987;54 :187-96

12. LEIRISALO-REPO M., TURUNEN U., STENMAN S., HELENIUS P., SEPPALA K.

High frequency of silent inflammatory bowel disease in spondylarthropathy.

Arthritis Rheum. 1994; 37 :23-31

13. O'NEILL T.W., BRESNIHAN B.

The heart in ankylosing spondylitis.

Ann Rheum Dis. 1992; 51 :705-6

14. STROBEL E.S., FRITSCHKA E.

Renal diseases in ankylosing spondylitis : review of the literature illustrated by case reports.

Clin Rheumatol. 1998;17 :524-30

15. CLAUDEPIERRE P.

Evolution et pronostic

In : La spondylarthrite/ coord.par M. Breban

Paris : John Libbey Eurotext, 2004 ; 85-92

16. DE KAYSER F., KRUIHOF E., BAETEN D.

Abstract inv 2.2 Fourth International Congress on Spondylarthropathies

Clinical and Experimental Rheumatology 2004 ; 22 (5) : 658

17. PERE P., TOUSSAINT F., LOEUILLE D.

Imagerie du Rhumatisme Psoriasique

Rev Rhum 2002; 69 : 661- 72

18. GAUCHER A., PERE P., GILLET P.,  
Calcifications et ossifications tendineuses multiples  
Rev Prat 1991 ; 18 : 1637-1643
19. MICHET C.J., MASON T.G., MAZLUMZADEH M.  
Hip joint disease in psoriatic arthritis : risk factors and natural history.  
Ann Rheum Dis. 2005 Jul;64(7) :1068-70
20. BYWATERS E.G., DIXON A.S.  
Paravertebral ossification in psoriatic arthritis  
Ann Rheum Dis 1965; 24 : 313-331
21. CHARDON-OIZEL Lise Marie  
Les Lésions destructrices disco-vertébrales des spondylarthropathies : apport de l'imagerie  
par résonance magnétique nucléaire  
Th. : Méd. : Nancy I : 1990.
22. TOUSSIROT E., DUPOND J.L., WENDLING D.  
Spondylodiscitis in SAPHO syndrome. A series of eight cases  
Ann. Rheum. Dis 1997;56 :52-58
- 23 PERE P., CLEMENT-MARTIG V., REGENT D., JAN C., GILLET P., GAUCHER A.  
Arthropathies costovertébrales et costotransversaires au cours des enthésiopathies ossifiantes.  
Rachis 1994 ; 6 : 9-16
24. AMOR B., DOUGADOS M., KHAN M.A.  
Management of refractory ankylosing spondylitis and related spondylarthropathies  
Rheum Dis Clin North Am 1995 ; 21 : 117-128
25. WANDERS A. et al.,  
Inhibition of radiographic progression in ankylosing spondylitis (AS) by continuous use of  
NSAIDs.  
Arthritis and Rheumatism 2003 Suppl : S233
26. BOLLOW M., BRAUN J., TAUPITZ M., HABERLE J., REIBHAUER B.H., PARIS S.,  
MUTZE S., SEYREKBASAN F., WOLF K.J., HAMM B.  
CT-guided intraarticular corticosteroid injection into the sacroiliac joints in patients with  
spondyloarthropathy : indication and follow-up with contrast-enhanced MRI.  
J Comput Assist Tomogr. 1996 ; 20 : 512-21.
27. CLEGG DO, REDA DJ, ABDELLATIF M.  
Comparison of Sulfasalazine and placebo for the treatment of axial and peripheral articular  
manifestations of seronegatives spondylarthropathies.  
Arthritis and Rheumatism 1999 ; 42 : 2325-2329
28. CLEGG D.O.  
Comparison of Sulfasalazine and placebo for the treatment of psoriatic arthritis and cutaneous

psoriasis.

Arthritis and Rheumatism 1994 ; 37 (suppl 9) : S206

29. COMBE B., GOUPILLE P., KUNTZ J.L., TEBIB J., LIOTE F., BREGEON C.  
Sulfasalazine in psoriatic arthritis : a randomized, multicentre, placebo-controlled study.  
The British Journal of Rheumatology 1996 ; 35 : 664-668

30. TOUSSIROT E, WENDLING D.  
Current guidelines for the drug treatment of ankylosing spondylitis.  
Drugs. 1998 ; 56 : 225-40.

31. WILLKENS R.F., WILLIAMS H.J., WARD J.R., EGGER M.J., READING J.C.,  
CLEMENTS P.J., CATHCART E.S., SAMUELSON CO JR, SOLSKY M.A., KAPLAN  
S.B., et al.  
Randomized, double-blind, placebo controlled trial of low-dose pulse methotrexate in  
psoriatic arthritis.  
Arthritis and Rheumatism 1984 ; 27 : 376-381

32. ESPINOZA L.R., ZAKRAOUI L., ESPINOZA C.G., GUTIERREZ F., JARA L.J.,  
SILVEIRA L.H., CUELLAR M.L., MARTINEZ-OSUNA P.  
Psoriatic arthritis : clinical response and side effects to methotrexate therapy. Journal of  
Rheumatology 1992 ; 19 : 872-877

33. SPADARO A., RICCIERI V., SILI-SCAVALLI A., SENSI F., TACCARI E.,  
ZOPPINI A.  
Comparison of cyclosporine A and methotrexate in the treatment of psoriatic arthritis : a one-  
year prospectives study.  
Clin Exp Rheumatol 1995 ; 13 (5) : 589-593

34. SALVARANI C., MACCHIONI P., OLIVIERI I., MARCHESONI A., CUTOLO M.,  
FERRACCIOLI G., CANTINI F., SALAFFI F., PADULA A., LOVINO C., DOVIGO L.,  
BORDIN G., DAVOLI C., PASERO G., ALBERIGHI O.D.  
A comparison of cyclosporine, sulfasalazine and symptomatic therapy in the treatment of  
psoriatic arthritis.  
The Journal of Rheumatology 2001 ; (28) : 2274-82

35. KALTWASSER J.P., NASH P., GLADMAN D., ROSEN C.F., BEHRENS F., JONES P.,  
WOLLENHAUPT J., FALK F.G., MEASE P.; TREATMENT OF PSORIATIC ARTHRITIS  
STUDY GROUP.  
Efficacy and safety of leflunomide in the treatment of Psoriatic arthritis and psoriasis.  
Arthritis and Rheumatism 2004 ; 50 (6) : 1939-1950

36. MAKSYMOWYCH W.P., LAMBERT R., JHANGRI G.S., LECLERCQ S., CHIU P.,  
WONG B., AARON S., RUSSELL A.S.  
Clinical and radiological amelioration of refractory peripheral spondyloarthritis by pulse  
intravenous pamidronate therapy.  
J Rheumatol. 2001 Jan;28(1) :144-55

37. BRAUN J., BOLLOW M., NEURE L., SEIPELT E., SEYREKBASAN F., HERBST H., EGGENS U., DISTLER A., SIEPER J.  
Use of immuno histologic and in situ hybridization techniques in the examination of sacro iliac joint biopsy specimens from patients from ankylosing spondylitis.  
Arthritis and Rheumatism 1995 ; 38 : 499-405
38. AUSTIN L.M., OZAWA M., KIKUCHI T., WALTERS I.B., KRUEGER J.G.  
The majority of epidermal T Cells in psoriasis vulgaris lesions can produce type 1 cytokines, IF $\gamma$ , IL2, TNF $\alpha$  defining TC1 and TH1 effector populations : a type 1 differentiation bias is also measured in circulating blood T cells in psoriatic patients.  
Journal of Investigation of Dermatology 1999 ; 113 : 752-759
39. RITCHLIN C., HAAS-SMITH S.A., HICKS D., CAPPUCCIO J., OSTERLAND C.K., LOONEY R.J.  
Patterns of cytokine production in psoriatic synovium.  
The Journal of Rheumatology 1998 ; 25 : 1544-1552
40. BRANDT J., KHARIOUZOV A., LISTING J., HAIBEL H., SORENSEN H., RUDWALEIT M., SIEPER J., BRAUN J.  
Successful short term treatment of patients with severe undifferentiated spondyloarthritis with the anti-tumor necrosis factor-alpha fusion receptor protein etanercept.  
The Journal of Rheumatology 2004 ; 31 (3) : 531-538
41. BARALIAKOS X., LISTING J., RUDWALEIT M., BRANDT J., SIEPER J., BRAUN J.  
Radiographic progression in patients with ankylosing spondylitis after 2 years of treatment with the tumour necrosis factor {alpha} antibody infliximab.  
Ann Rheum Dis. 2005 ; 64 : 1462-6
42. BRAUN J., BRANDT J., LISTING. J., ZINK A., ALTEN R., GOLDER W., GROMNICA-IHLE E., KELLNER H., KRAUSE A., SCHNEIDER M., SORENSEN H., ZEIDLER H., THRIENE W., SIEPER J.  
Treatment of active ankylosing spondylitis with infliximab : a randomised controlled multicentre trial.  
Lancet 2002; 359 :1187-93.
43. MEASE P.J., GOFFE B.S., METZ J., VANDERSTOEP A., FINCK B., BURGE D.J.  
Etanercept in the treatment of psoriatic arthritis and psoriasis : a randomised trial.  
Lancet. 2000 29; 356 :385-90.
44. AMOR B.  
Le concept des Spondylarthropathies  
Revue du Praticien (Paris) 1989; 39 : 1465-1556
45. DOUGADOS M., VAN DER LINDEN S., JUHLIN R., HUITFELDT B., AMOR B., CALIN A., CATS A., DIJKMANS B., OLIVIERI I., PASERO G., ET AL.  
The European Spondylarthropathy Study Group preliminary criteria for the classification of

spondylarthropathy.

Arthritis Rheum. 1991 ;34 :1218-27.

46. WENDLING D., TOUSSIROT E.

Spondylarthropathies : critères et indices.

Rhumatologie 1997 ; 49 : 299-306

47. CALIN A., GARRETT S., WHITELOCK H., KENNEDY L.G., O'HEA J., MALLORIE P., JENKINSON T.

A new approach to defining functional ability in ankylosing spondylitis : the development of the Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index.

J Rheumatol. 1994; 21 :2281-5.

48. GARRETT S., JENKINSON T., KENNEDY L.G., WHITELOCK H., GAISFORD P., CALIN A.

A new approach to defining disease status in ankylosing spondylitis : the Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index.

J Rheumatol. 1994; 21 :2286-91.

49. KENNEDY L.G., JENKINSON T.R., MALLORIE P.A., WHITELOCK H.C., GARRETT S.L., CALIN A.

Ankylosing spondylitis : the correlation between a new metrology score and radiology.

Br J Rheumatol. 1995 ; 34 : 767-70

50. CALIN A., MACKAY K., SANTOS H., BROPHY S.

A new dimension to outcome : application of the Bath Ankylosing Spondylitis Radiology Index.

J Rheumatol. 1999 Apr;26(4) :988-92

51. CREEMERS M.C., FRANSSEN M.J., VAN'T HOF M.A., GRIBNAU F.W., VAN DE PUTTE L.B., VAN RIEL P.L.

Assessment of outcome in ankylosing spondylitis : an extended radiographic scoring system.

Ann Rheum Dis. 2005 ; 64 :127-9

52. BRAUN J, GOLDER W, BOLLOM M, SIEPER J, VAN DER HEIJDE D.

Imaging and scoring in ankylosing spondylitis.

Clin Exp Rheumatol. 2002 ; 20 (Suppl 28) : S178-84

53. D'AGOSTINO M.A., SAID-NAHAL R., HACQUARD-BOUDER C., BRASSEUR J.L., DOUGADOS M., BREBAN M.

Assessment of peripheral enthesitis in the spondylarthropathies by ultrasonography combined with power Doppler : a cross-sectional study.

Arthritis Rheum. 2003; 48 :523-33.

54 . KLAUSER A., HALPERN E.J., FRAUSCHER F., GVOZDIC D., DUFTNER C., SPRINGER P., SCHIRMER M.

Inflammatory low back pain : high negative predictive value of contrast-enhanced color

Doppler ultrasound in the detection of inflamed sacroiliac joints..  
Arthritis Rheum. 2005; 53 : 440-4

55. MORVAN G. ET GODEFROY D.  
IRM ostéo articulaire  
Montpellier : Sauramps Médical/Vigot, 1990

56. JAN Catherine  
Les Calcanéites des spondylarthropathies : Imagerie par résonance magnétique nucléaire  
Th. : Méd. : Nancy I : 1993 ; 116 réf.

57. GAUCHER H., GILLET P., PERE P., GRIGNON B., REGENT D., GAUCHER A.  
Scanner et IRM des enthésites ossifiantes des spondylarthropathies.  
Radiologie J CEPUR 1992 ; 12 :60-6

58. BRAUN J., BARALIAKOS X., GOLDER W., BRANDT J., RUDWALEIT M., LISTING J., BOLLOM M., SIEPER J., VAN DER HEIJDE D.  
Magnetic resonance imaging examinations of the spine in patients with ankylosing spondylitis, before and after successful therapy with infliximab : evaluation of a new scoring system.  
Arthritis Rheum. 2003 ;48 :1126-36.

59. RUDWALEIT M., BARALIAKOS X., LISTING J., BRANDT J., SIEPER J., BRAUN J.  
Magnetic resonance imaging of the spine and the sacroiliac joints in ankylosing spondylitis and undifferentiated spondyloarthritis during treatment with etanercept.  
Ann. Rheum. Dis 2005;64 :1305-1310

60. BOUCHET A., CUILLERET J.  
Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle 2<sup>e</sup> Ed.  
Paris : SIMEP 1991  
Tome 4, Chapitre 4 : 1773-1786

61. KORITKE J.G., MAILLOT CL.  
Atlas d'Ostéologie Humaine 2<sup>e</sup> Ed.  
München : JF Bergmann Verlag 1988

62. KAMPEN W.U., TILLMANN B.,  
Age-related changes in the articular cartilage of human sacro iliac joint.  
Anat. Embryol (Berl) 1998; 198 :505-13

63. DEYO R.A., RAINVILLE J., KENT D.L.  
What can the history and physical examination tell us about low back pain?  
JAMA. 1992 12; 268 :760-5

64. BATTISTONE M.J., MANASTER B.J., REDA D.J., CLEGG D.O.  
Radiographic diagnosis of sacroiliitis--are sacroiliac views really better?  
J Rheumatol. 1998; 25 :2395-401

65. VAN DER LINDEN S., VALKENBURG H.A., CATS A.  
Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria.  
Arthritis Rheum. 1984; 27 :361-8.
- 66 . RESNICK D. NIWAYAMA G.  
Diagnosis of bone and joint disorders 2e Ed.  
Philadelphia : Saunders, 1988 : 695-696
67. LAWSON T.L., FOLEY W.D., CARRERA G.F., BERLAND L.L.  
The sacroiliac joints : anatomic, plain roentgenographic, and computed tomographic analysis.  
J Comput Assist Tomogr. 1982; 6 :307-14
68. VIVARD Thierry  
La Scanographie des articulations sacro-iliaques dans la spondylarthrite ankylosante. Apport nosologique.  
Th. : Méd. : Nancy I : 1988
69. FAFLIA C.P., PRASSOPOULOS P.K., GOURTSOYIANNIS N.C.  
The orientation of the sacroiliac joint portions influence their radiologic appearance.  
Spine 1999; 24 :1390-1.
70. PRASSOPOULOS P.K., FAFLIA C.P, VOLOUDAKI A.E., GOURTSOYIANNIS N.C.  
Sacroiliac joints : anatomical variants on CT.  
J Comput Assist Tomogr 1999; 23(2) :323-7.
71. VOGLER J.B. 3RD, BROWN W.H., HELMS C.A., GENANT H.K.  
The normal sacroiliac joint : a CT study of asymptomatic patients  
Radiology. 1984; 151 :433-7.
72. BLUM U., BUITRAGO-TELLEZ C., MUNDINGER A., KRAUSE T.,  
LAUBENBERGER J., VAITH P., PETER H.H., LANGER M.  
Magnetic resonance imaging (MRI) for detection of active sacroiliitis--a prospective study comparing conventional radiography, scintigraphy, and contrast enhanced MRI.  
J Rheumatol. 1996; 23 :2107-15
73. HANLY J.G., MITCHELL M.J., BARNES D.C., MACMILLAN L.  
Early recognition of sacroiliitis by magnetic resonance imaging and single photon emission computed tomography.  
J Rheumatol. 1994; 21 :2088-95
74. AHLSTRÖM H., FELTELIUS N., NYMAN R., HALLGREN R.  
Magnetic resonance imaging of sacroiliac joint inflammation.  
Arthritis Rheum. 1990;33 :1763-9.
75. BRAUN J., BOLLOM M., EGGENS U., KONIG H., DISTLER A., SIEPER J.  
Use of dynamic magnetic resonance imaging with fast imaging in the detection of early and

advanced sacroiliitis in spondylarthropathy patients.  
Arthritis Rheum. 1994;37 :1039-45.

76. BOLLOW M., BRAUN J., HAMM B., EGGENS U., SCHILLING A., KONIG H., WOLF K.J.  
Early sacroiliitis in patients with spondyloarthropathy : evaluation with dynamic gadolinium-enhanced MR imaging.  
Radiology 1995;194 :529-36.

77. WITTRAM C., WHITEHOUSE G.H., BUCKNALL R.C.  
Fat suppressed contrast enhanced MR imaging in the assessment of sacroiliitis.  
Clin Radiol. 1996 ;51 :554-8.

78. MUCHE B., BOLLOW M., FRANCOIS R.J., SIEPER J., HAMM B., BRAUN J.  
Anatomic structures involved in early- and late-stage sacroiliitis in spondylarthritis : a detailed analysis by contrast-enhanced magnetic resonance imaging.  
Arthritis Rheum. 2003; 48 :1374-84.

79. MURPHEY M.D., WETZEL L.H., BRAMBLE J.M., LEVINE E., SIMPSON K.M., LINDSLEY H.B.  
Sacroiliitis : MR imaging findings.  
Radiology. 1991;180 :239-44.

80. PUHAKKA K.B., MELSEN F., JURIK A.G., BOEL L.W., VESTERBY A., EGUND N.  
MR imaging of the normal sacroiliac joint with correlation to histology.  
Skeletal Radiol 2004; 33 :15-28.

81. LOEUILLE D., OLIVIER P., MAINARD D., GILLET P., NETTER P., BLUM A.  
Magnetic resonance imaging of normal and osteoarthritic cartilage.  
Arthritis Rheum. 1998; 41 :963-75.

82. YU W., FENG F., DION E., YANG H., JIANG M., GENANT H.K.  
Comparison of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging in the detection of sacroiliitis accompanying ankylosing spondylitis.  
Skeletal Radiol. 1998; 27 :311-20.

83. WITTRAM C., WHITEHOUSE G.H., WILLIAMS J.W., BUCKNALL R.C.  
A comparison of MR and CT in suspected sacroiliitis.  
J Comput Assist Tomogr. 1996; 20 :68-72.

84. BIGOT J.L., LOEUILLE D., CHARY-VALCKENAERE I., POUREL J., CAO M.M., BLUM A.  
Détermination des meilleurs critères diagnostiques des sacro-iliites en IRM  
J Radiol. 1999; 80 :1649-57

85. OOSTVEEN J., PREVO R., DEN BOER J., VAN DE LAAR M.  
Early detection of sacroiliitis on magnetic resonance imaging and subsequent development of

sacroiliitis on plain radiography. A prospective, longitudinal study.  
J Rheumatol. 1999; 26 :1953-8.

86. INANC N., ATAGUNDUZ P., SEN F., BIREN T., TUROGLU H.T., DIRESKENELI H.  
The investigation of sacroiliitis with different imaging techniques in spondyloarthropathies.  
Rheumatol Int. 2004 Aug 12; [Epub ahead of print]

87. BATTAFARANO D.F., WEST S.G., RAK K.M., FORTENBERY E.J., CHANTELOIS A.E.  
Comparison of bone scan, computed tomography, and magnetic resonance imaging in the diagnosis of active sacroiliitis.  
Semin Arthritis Rheum. 1993; 23 :161-76

88. PUHAKKA K.B., JURIK A.G., EGUND N., SCHIOTTZ-CHRISTENSEN B., STENGAARD-PEDERSEN K., VAN OVEREEM HANSEN G., CHRISTIANSEN J.V  
Imaging of sacroiliitis in early seronegative spondylarthropathy. Assessment of abnormalities by MR in comparison with radiography and CT.  
Acta Radiol. 2003; 44 :218-29.

89. KLAUSER A., BOLLOW M., CALIN A., FRAUSCHER F., KAINBERGER F., MONCAYO R., SALVARANI C., SIEPER J., ZUR NEDDEN D., SCHIRMER M.  
Workshop report : clinical diagnosis and imaging of sacroiliitis, Innsbruck, Austria, October 9, 2003.  
J Rheumatol. 2004; 31 :2041-7.

90. BOLLOW M., FISCHER T., REISSHAUER H., BACKHAUS M., SIEPER J., HAMM B., BRAUN J.  
Quantitative analyses of sacroiliac biopsies in spondyloarthropathies : T cells and macrophages predominate in early and active sacroiliitis- cellularity correlates with the degree of enhancement detected by magnetic resonance imaging.  
Ann Rheum Dis. 2000 ;59 :135-40.

91. MARZO-ORTEGA H., MCGONAGLE D., O'CONNOR P., EMERY P.  
Efficacy of etanercept in the treatment of the enthesal pathology in resistant spondylarthropathy : a clinical and magnetic resonance imaging study.  
Arthritis Rheum. 2001;44 :2112-7.

92. GUNAYDIN I, PEREIRA PL, FRITZ J, KONIG C, KOTTER I.  
Magnetic resonance imaging guided corticosteroid injection of sacroiliac joints in patients with spondylarthropathy. Are multiple injections more beneficial?  
Rheumatol Int. 2005 Jul 12; :1-5 [Epub ahead of print]

93. BOLLOW M., BRAUN J., TAUPITZ M., HABERLE J., REIBHAUER B.H., PARIS S., MUTZE S., SEYREKBASAN F., WOLF K.J., HAMM B.  
CT-guided intraarticular corticosteroid injection into the sacroiliac joints in patients with spondyloarthropathy : indication and follow-up with contrast-enhanced MRI.  
J Comput Assist Tomogr. 1996; 20 :512-21.

94. JEE W.H., MCCAULEY T.R., LEE S.H., KIM S.H., IM S.A., HA K.Y.  
Sacroiliitis in patients with ankylosing spondylitis : association of MR findings with disease activity.  
Magn Reson Imaging. 2004; 22 :245-50.
95. RUDWALEIT M., BARALIAKOS X., LISTING J., BRANDT J., SIEPER J., BRAUN J.  
Magnetic resonance imaging of the spine and the sacroiliac joints in ankylosing spondylitis and undifferentiated spondyloarthritis during treatment with etanercept.  
Ann. Rheum. Dis. 2005; 64 :1305-1310
96. MICHEL C., MARCUS C., BIGOT J-L., HENON N., MENANTEAU B.  
L'élimination du signal de la graisse en IRM.  
Feuillets de Radiologie, 2004 ;44 : 357-365
97. BARALIAKOS X., HERMANN K.G., LANDEWE R., LISTING J., GOLDER W., BRANDT J., RUDWALEIT M., BOLLOWS M., SIEPER J., VAN DER HEIJDE D., BRAUN J.  
Assessment of acute spinal inflammation in patients with ankylosing spondylitis by magnetic resonance imaging : a comparison between contrast enhanced T1 and short tau inversion recovery (STIR) sequences.  
Ann Rheum Dis. 2005;64 :1141-4
98. RUOF J., STUCKI G.  
Validity aspects of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in ankylosing spondylitis : a literature review.  
J Rheumatol. 1999; 26 :966-70.
99. SPOORENBERG A., VAN DER HEIJDE D., DE KLERK E., DOUGADOS M., DE VLAM K., MIELANTS H., VAN DER TEMPEL H., VAN DER LINDEN S.  
Relative value of erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein in assessment of disease activity in ankylosing spondylitis.  
J Rheumatol. 1999; 26 :980-4.

# **ANNEXES**

**BASFI**

(Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index)

→ **Questions :**

Marquer d'un trait la réponse à chacune des questions en vous référant aux dernières 48 heures.

1. Pouvez-vous mettre vos chaussettes ou collants sans l'aide de quelqu'un ou de tout autre moyen extérieur (ex : petit appareil vous aidant à mettre vos chaussettes) ?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
2. Pouvez-vous vous pencher en avant pour ramasser un stylo posé sur le sol sans l'aide d'un moyen extérieur ?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
3. Pouvez-vous atteindre une étagère élevée sans l'aide de quelqu'un ou d'un moyen extérieur ?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
4. Pouvez-vous vous lever d'une chaise sans accouder sans utiliser vos mains ou toute autre aide?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
5. Pouvez-vous vous relever de la position « couché sur le dos » sans aide ?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
6. Pouvez-vous rester debout sans soutien pendant 10 minutes sans ressentir de gêne ?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
7. Pouvez-vous monter 12 à 15 marches, en ne posant qu'un pied sur chaque marche, sans vous tenir à la rampe ou utiliser tout autre soutien ?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
8. Pouvez-vous regarder par dessus votre épaule sans vous retourner ?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
9. Pouvez-vous effectuer des activités nécessitant un effort physique (ex :mouvements de kinésithérapie, jardinage ou sports)?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------
10. Pouvez-vous avoir des activités toute la journée, que ce soit au domicile ou au travail ?  

<i>Sans aucune difficulté</i>		<i>Impossible</i>
-------------------------------	--	-------------------

→ **Méthode de calcul :**

La valeur du BASFI est la moyenne des valeurs obtenues aux 10 questions. Le score va donc de 0 à 100.



## Grille de Lecture

IRM n°

Sacro-iliite			0-1
Sacro-iliite active			0-1

<b>R. Synoviale</b>	<b>Sup.</b>				
	Iliaque-Dte	Sacrée-Dte	Sacrée-Gche	Iliaque-Gche	
<i>œdème osseux</i>					0-3
<i>épanchement</i>					0-1
<i>synovite</i>					0-1
<i>atteinte cartilage</i>					0-1
<i>érosions</i>					0-3
<i>sclerose</i>					0-3
<i>inflation graisseuse</i>					0-3

<b>R. Synoviale</b>	<b>Inf.</b>				
	Iliaque-Dte	Sacrée-Dte	Sacrée-Gche	Iliaque-Gche	
<i>œdème osseux</i>					0-3
<i>épanchement</i>					0-1
<i>synovite</i>					0-1
<i>atteinte cartilage</i>					0-1
<i>érosions</i>					0-3
<i>sclerose</i>					0-3
<i>inflation graisseuse</i>					0-3

<b>R. Fibreuse</b>	<b>Sup.</b>				
	Iliaque-Dte	Sacrée-Dte	Sacrée-Gche	Iliaque-Gche	
<i>œdème osseux</i>					0-3
<i>inflammation ligamentaire</i>					0-3
<i>enthésophyte</i>					0-3
<i>sclerose</i>					0-3
<i>inflation graisseuse</i>					0-3

<b>R. Fibreuse</b>	<b>Inf.</b>				
	Iliaque-Dte	Sacrée-Dte	Sacrée-Gche	Iliaque-Gche	
<i>œdème osseux</i>					0-3
<i>inflammation ligamentaire</i>					0-3
<i>enthésophyte</i>					0-3
<i>sclerose</i>					0-3
<i>inflation graisseuse</i>					0-3

En marge à droite : les cotations appliquées en fonction des critères.

Dte = droite ;      Sup. = supérieur ;      R. = région articulaire ;

Gche = gauche ;      Inf. = inférieur.

	<i>Suspicion diagnostique</i>	<i>Évaluation de l'activité</i>
Nombre de patients	35	18
Hommes/femmes	16/19	4/14
Age moyen en années (extrêmes)	36,9 (16-67)	38,6 (22-60)
Patients présentant une VS augmentée en % (nb)	60% (21)	50% (9)
dont VS moyenne en mm à la 1 <sup>ère</sup> h (extrêmes) =	31,3 (12-112)	33,11 (17-77)
Patients présentant une PCR augmentée en % (nb)	40% (14)	38,9% (7)
dont PCR moyenne en mg/l (extrêmes) =	47 (5,6-241)	29,6 (6,8-104,6)
Patients présentant l'HLA B27 en % (nb)	37,1% (13)	61,1% (11)
Douleurs, intensité moyenne (grade 0-3)		1,9
Dérouillage matinal en minutes (extrêmes)		64,7 (0-180)
Intensification thérapeutique (grade 2 et 3) : % de patients (nb)		66,7% (12)
<b>Pourcentage (nb) de patients présentant :</b>		
Diagnostic positif	51,4% (18)	
Critères d'Amor > 5	31,4% (11)	
Critères de l'ESSG présents	62,9% (22)	

Tableau 1. Caractéristiques cliniques et biologiques des 53 patients selon les contextes cliniques.

<i>Patients</i>	<i>Type de SpA</i>	<i>1<sup>er</sup> traitement</i>	<i>Action thérapeutique</i>
F, 56 ans	SAPHO	Aucun	Methotrexate
F, 31 ans	SA	Butazolidine	Anti-TNF $\alpha$
F, 39 ans	uSpA	Cortancyl	Pas de changement
H, 22 ans	SA	Butazolidine	Anti-TNF $\alpha$
F, 45 ans	SA	AINS	Changement d'AINS
F, 60 ans	SA	Butazolidine	Anti-TNF $\alpha$
F, 28 ans	SA	AINS	Changement d'AINS
F, 57 ans	RP	AINS	Pas de changement
F, 23 ans	SA	Antalgiques de pallier II	Methotrexate
F, 29 ans	SpAindif.	Butazolidine	Anti TNF $\alpha$
F, 52 ans	SA	Salazopyrine	Pas de changement
F, 39 ans	SpAindif.	AINS	Changement d'AINS
H, 40 ans	SpAindif.	Aucun	AINS
F, 22 ans	RP	Méthotrexate	Augmentation de posologie + geste local
H, 30 ans	SA	Cortancyl	Anti-TNF $\alpha$
F, 51 ans	SpAindif.	AINS	Pas de changement
H, 37 ans	RP	Anti-TNF $\alpha$	Pas de changement
F, 34 ans	SA	AINS	Pas de changement

SpAindif. = SpA indifférenciée

Tableau 2. Modifications thérapeutiques pour chaque patient dans le contexte d'évaluation de l'activité.

<i>Diagnostic</i>	<i>SpA</i>		<i>Autres (NSpA)</i>			
Nombre de Patients	18		17			
<i>Réponse aux critères</i>	<i>Positive</i>	<i>Négative</i>	<i>Positive</i>	<i>Négative</i>	<i>Sensibilité</i>	<i>Spécificité</i>
Amor	9	9	2	15	50%	88,24%
ESSG	13	5	8	9	72,22%	52,94%

<i>Diagnostic</i>	<i>SpA</i>		<i>Autres (NSpA)</i>					
Nombre de Sacro-iliaques	36		34					
<i>Aspect des sacro-iliaques</i>	<i>Sacro-iliite</i>	<i>Normale</i>	<i>Sacro-iliite</i>	<i>Normale</i>	<i>Sensibilité</i>	<i>Moy.</i>	<i>Spécificité</i>	<i>Moy.</i>
Lecture 1 en nb. de SI (n = Nb de Patients)	30 (n = 15)	6 (n = 3)	16 (n = 8)	18 (n = 10)	83,33%		47,06%	
Lecture 2 en nb. de SI (n = Nb de Patients)	26 (n = 13)	10 (n = 5)	15 (n = 8)	19 (n = 10)	72,22%	77,78%	55,88%	51,47%

Tableau 3. Groupe des suspicions diagnostiques

a. Résultats de l'application des critères de classification (Amor et ESSG) exprimés en patients ; sensibilité et spécificité de ces critères;

b. Résultats des deux lectures selon le diagnostic final retenu.

Sensibilité et spécificité des différentes méthodes pour les deux lectures et en moyenne.

<i>Sacro-iliites jugées actives</i>		<i>Grades 3-0 (n=18)</i>	<i>Grades 3-2 (n=12)</i>	<i>Grades 1-0 (n=6)</i>
Lecture 1	SI bilatérale (n =)	16	11	5
	SI unilatérale (n =)	1	1	0
	% de SI actives	91,67%	<b>95,83%</b>	83,33%
Lecture 2	SI bilatérale (n =)	12	10	2
	SI unilatérale (n =)	2	1	1
	% de SI actives	72,22%	<b>87,5%</b>	41,67%
Sensibilité moyenne de l'IRM :			<b>91,67%</b>	

<i>Sacro-iliites jugées inactives</i>		<i>Grades 3-0 (n=18)</i>	<i>Grades 3-2 (n=12)</i>	<i>Grades 1-0 (n=6)</i>
Lecture 1	SI bilatérale (n =)	1	0	1
	SI unilatérale (n =)	1	1	0
	% de SI inactives	8,33%	4,17%	<b>16,67%</b>
Lecture 2	SI bilatérale (n =)	4	1	3
	SI unilatérale (n =)	2	1	1
	% de SI inactives	27,78%	12,5%	<b>58,33%</b>
Spécificité moyenne de l'IRM :				<b>37,5%</b>

Tableau 4. Résultats des deux lectures pour le groupe d'évaluation de l'activité (18 patients) exprimés en nombre de SI bilatérales et de SI unilatérales et en pourcentage de SI lues par groupe de changement thérapeutique. En gras, les sensibilités et spécificités de l'évaluation IRM globale pour l'activité de la maladie, en moyenne et pour les deux lectures.

a. Critères (grade 0 à 3)		Moyenne des fréquences (lecture 1-lecture 2)		
<i>Partie synoviale</i>	Diagnostic confirmé (SpA)		Autre diagnostic (NSpA)	
Œdème osseux sous-chondral	<b>62,85%</b>	(74,31%-51,39%)	<b>50,37%</b>	(61,76%-38,97%)
Épanchement intra-articulaire	56,94%	(59,72%-54,17%)	58,59%	(56,25%-60,94%)
Synovite	<b>49,26%</b>	(52,94%-45,59%)	<b>35,29%</b>	(39,71%-30,88%)
Lésions cartilagineuses	92,36%	(98,61%-86,11%)	90,44%	(92,65%-88,24%)
Érosions	<b>81,25%</b>	(88,89%-73,61%)	<b>70,59%</b>	(79,41%-61,76%)
Sclérose sous-chondrale	61,76%	(64,71%-58,82%)	67,92%	(71,67%-64,17%)
Inflation graisseuse sous-chondrale	95,59%	(97,06%-94,12%)	89,73%	(86,61%-92,86%)
<i>Partie ligamentaire</i>				
Œdème sous-ligamentaire	<b>60,42%</b>	(68,75%-52,08%)	<b>47,06%</b>	(57,35%-36,76%)
Inflammation ligamentaire	86,81%	(84,72%-88,89%)	88,24%	(88,24%-88,24%)
Enthésophytes	63,89%	(60,42%-67,36%)	62,87%	(63,97%-61,76%)
Sclérose sous-ligamentaire	63,24%	(65,44%-61,03%)	73,33%	(75%-71,67%)
Inflation graisseuse sous-ligamentaire	92,65%	(93,38%-91,91%)	91,52%	(91,96%-91,07%)
b. Critères (grades 2 et 3)		Moyenne des fréquence (lecture 1-lecture 2)		
<i>Partie synoviale</i>	Diagnostic confirmé (SpA)		Autre diagnostic (NSpA)	
Œdème osseux sous-chondral	<b>18,40%</b>	(25,69%-11,11%)	<b>9,93%</b>	(12,50%-7,35%)
Érosions	<b>34,03%</b>	(40,28%-27,78%)	<b>20,96%</b>	(23,53%-18,38%)
Sclérose sous-chondrale	14,34%	(15,44%-13,24%)	12,08%	(12,50%-11,67%)
Inflation graisseuse sous-chondrale	38,24%	(43,38%-33,09%)	27,23%	(29,46%-25%)
<i>Partie ligamentaire</i>				
Œdème sous ligamentaire	16,67%	(20,14%-13,19%)	9,93%	(12,50%-7,35%)
Inflammation ligamentaire	<b>36,11%</b>	(38,89%-33,33%)	<b>24,26%</b>	(19,12%-29,41%)
Enthésophytes	25,35%	(30,56%-20,14%)	25,37%	(27,94%-22,79%)
Sclérose sous-ligamentaire	11,40%	(11,03%-11,76%)	12,50%	(13,33%-11,67%)
Inflation graisseuse sous-ligamentaire	45,59%	(50%-41,18%)	38,39%	(43,75%-33,04%)

Tableau 5. Fréquences des critères dans le groupe de suspicion diagnostique.

(a) Fréquence globale des critères par site, selon le diagnostic final retenu.

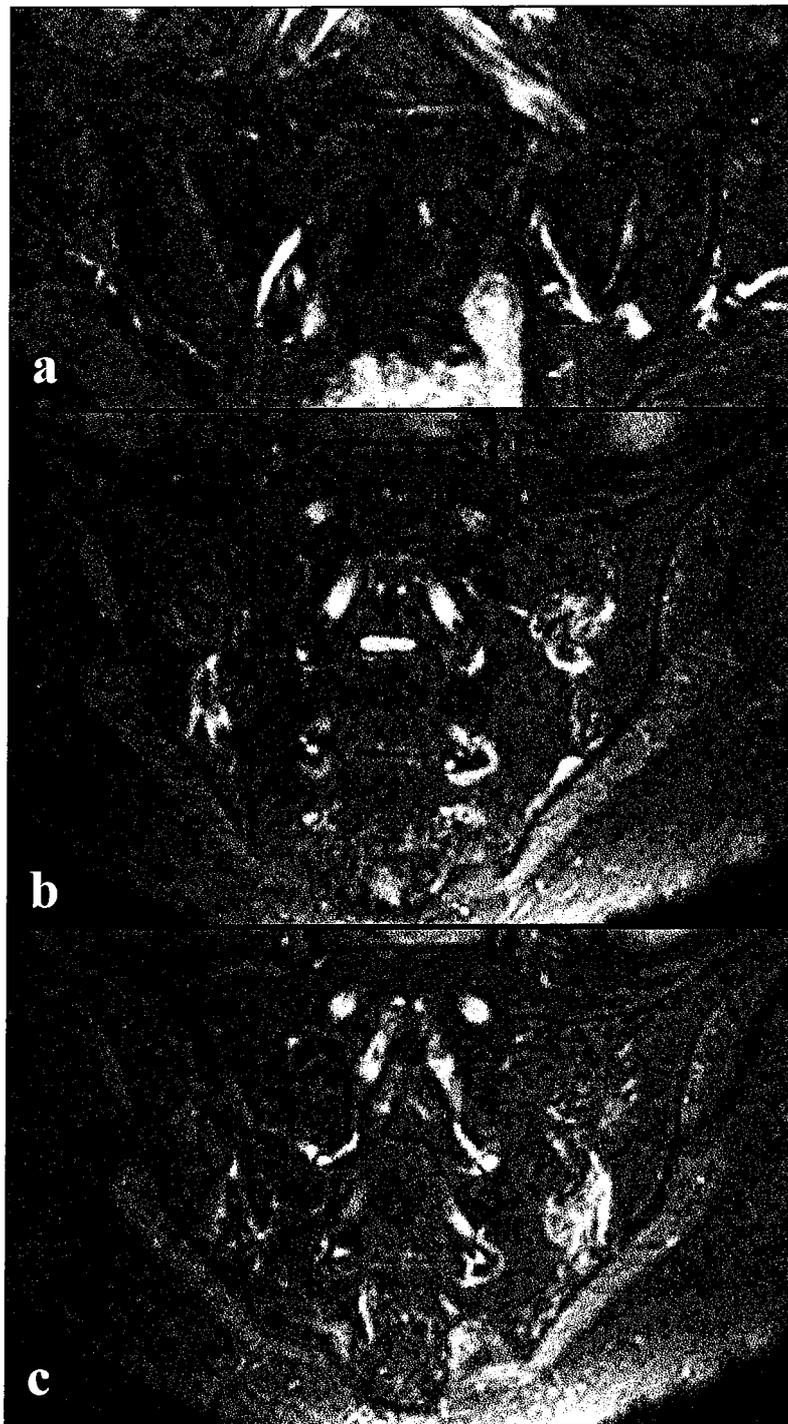
(b) Fréquence des critères de grade modéré ou important par site, selon le diagnostic final retenu. En gras, les plus grandes variations entre les deux groupes.

a. Critères (grade 0 à 3)	Moyenne des fréquences (lecture 1-lecture 2)			
<i>Partie synoviale</i>	Sacro-iliites actives		Sacro-iliites inactives	
Cédème osseux sous-chondral	72,40%	(85,42%-59,38%)	73,96%	(91,67%-56,25%)
Épanchement intra-articulaire	68,75%	(72,50%-65%)	87,50%	(91,67%-83,33%)
Synovite	<b>69,32%</b>	(70,45%-68,18%)	<b>37,50%</b>	(45,83%-29,17%)
Lésions cartilagineuses	71,35%	(97,92%-44,79%)	75%	(100%-50%)
Érosions	84,38%	(93,75%-75%)	83,33%	(95,83%-70,83%)
Sclérose sous-chondrale	65,63%	(66,25%-65%)	66,67%	(68,75%-64,58%)
Inflation graisseuse sous chondrale	<b>86,11%</b>	(88,89%-83,33%)	<b>100%</b>	(100%-100%)
<i>Partie ligamentaire</i>				
Cédème osseux sous-ligamentaire	70,83%	(88,54%-53,13%)	73,96%	(87,50%-60,42%)
Inflammation-ligamentaire	<b>97,92%</b>	(95,83%-100%)	<b>89,58%</b>	(83,33%-95,83%)
Enthésophytes	44,79%	(42,71%-46,88%)	53,13%	(58,33%-47,92%)
Sclérose sous-ligamentaire	60%	(67,50%-52,50%)	69,79%	(68,75%-70,83%)
Inflation graisseuse sous-ligamentaire	<b>86,81%</b>	(91,67%-81,94%)	<b>100%</b>	(100%-100%)
<b>b. Critères (grades 2 et 3)</b>				
	Moyenne des fréquences (lecture 1-lecture 2)			
<i>Partie synoviale</i>	Sacro-iliites actives		Sacro-iliites inactives	
Cédème osseux sous-chondral	<b>24,48%</b>	(37,50%-11,46%)	<b>11,46%</b>	(20,83%-2,08%)
Érosions	44,79%	(47,92%-41,67%)	44,79%	(43,75%-45,83%)
Sclérose sous-chondrale	16,25%	(17,50%-15%)	10,42%	(10,42%-10,42%)
Inflation graisseuse sous-chondrale	<b>41,67%</b>	(41,67%-41,67%)	<b>77,08%</b>	(87,50%-66,67%)
<i>Partie ligamentaire</i>				
Cédème osseux sous-ligamentaire	<b>40,10%</b>	(34,38%-45,83%)	<b>25%</b>	(35,42%-14,58%)
Inflammation ligamentaire	<b>80,21%</b>	(83,33%-77,08%)	<b>37,50%</b>	(50%-25%)
Enthésophytes	19,27%	(21,88%-16,67%)	16,67%	(22,92%-10,42%)
Sclérose sous-ligamentaire	10%	(13,75%-6,25%)	4,17%	(4,17%-4,17%)
Inflation graisseuse sous-ligamentaire	<b>47,92%</b>	(50%-45,83%)	<b>76,04%</b>	(89,58%-62,50%)

Tableau 6. Fréquences des critères dans le groupe d'évaluation de l'activité.

(a) Fréquence globale de présence des critères par site, selon l'activité retenue des sacro-iliites.

(b) Fréquences des critères de grade modéré ou important (2 ou 3) par site, selon l'activité des sacro-iliites. En gras, les plus grandes variations entre les deux groupes.



Patiente atteinte de SA, porteur de l'HLA B27, VS = 7 mm, PCR dans les valeurs normales IRM de sacro-iliaque, coupes frontales en pondération T2 FS, partie synoviale (a) et partie ligamentaire (b et c) : on note un hypersignal intra-articulaire gauche ainsi qu'un hypersignal ligamentaire bilatérale prédominant à la partie inférieure de l'interligne.

VU

**NANCY, le 9 septembre 2005**

Le Président de Thèse

**Professeur J. POUREL**

**NANCY, le 13 septembre 2005**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur P. NETTER**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE

**NANCY, le 19 septembre 2005**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE NANCY 1

**Professeur J.P. FINANCE**

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

**OBJECTIFS :** Sélectionner des critères IRM de diagnostic précoce de sacro-iliite dans un contexte clinique de suspicion de SpA et des critères IRM d'activité de sacro-iliite dans un contexte de détermination de l'activité de la maladie.

**PATIENS ET MÉTHODE :** étude rétrospective sur 10 ans, sélection et analyse d'IRM de sacro-iliaques réalisées dans le cadre d'une suspicion diagnostique ou d'une évaluation de l'activité de la maladie. Lecture à deux reprises des IRM en aveugle des diagnostics et des contextes cliniques selon 12 critères prédéfinis : 7 synoviaux et 5 enthésiques ; 5 inflammatoires (œdème osseux sous-chondral et sous ligamentaire, épanchement, synovite, inflammation ligamentaire) et 7 structuraux (lésions chondrales, érosions, sclérose sous-chondrale et sous-ligamentaire, enthésophytes et inflammation graisseuse sous-chondrale et sous ligamentaire), en cotation binaire ou selon 4 grades. Le diagnostic de SpA a été déterminé par le suivi ultérieur des patients, l'existence d'une activité a été fondée sur la présence d'une intensification thérapeutique survenant après le bilan qui comprenait l'IRM étudiée.

**RÉSULTATS :** analyse de 35 IRM dans un contexte de suspicion diagnostique et de 18 IRM dans un contexte d'évaluation de l'activité. Dans le contexte de suspicion diagnostique, on constate dans le groupe des diagnostics confirmés (versus autres diagnostics) des fréquences plus élevées d'œdème osseux sous-chondral (62,85% versus 50,37%) et sous ligamentaire (60,42% versus 47,06%), de synovite (49,26% versus 35,29%), auxquelles s'ajoute l'inflammation ligamentaire si l'on considère les grades modérés et importants (36,11% versus 24,26%). Dans le contexte d'évaluation de l'activité, on constate des fréquences plus élevées dans le groupe des sacro-iliites actives (versus sacro-iliites inactives) de synovite (69,32% versus 37,50%), d'inflammation ligamentaire (97,92% versus 89,58%) et d'œdème osseux de grade modéré à important, sous-ligamentaire (40,10% versus 25%) et sous-chondral (24,48% versus 11,46%).

**CONCLUSION :** En termes de fréquence, l'œdème osseux sous-chondral et sous ligamentaire, la synovite et l'inflammation ligamentaire de grade modéré à important, semblent être associés au diagnostic précoce de sacro-iliite. L'activité de la sacro-iliite semble être associée à la présence d'une synovite, d'une inflammation ligamentaire et d'œdème osseux de grade modéré à important. Nous confirmons l'intérêt des critères inflammatoires pour le diagnostic et l'évaluation de l'activité des sacro-iliites et soulevons l'intérêt d'une cotation en grade.

---

### TITRE EN ANGLAIS

Determination of sacro-iliitis MRI criteria for early diagnosis and evaluation of activity in spondylarthropathies.

---

### THÈSE

MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2005

---

### MOTS CLEFS

Spondylarthropathies, IRM, sacro-iliite

---

### INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR

Faculté de médecine de Nancy  
9 avenue de la Forêt de Haye  
54505 Vandœuvre lès Nancy Cedex