



**HAL**  
open science

# Description des paramètres pelvi-rachidiens et musculaires et étude de leur impact sur l'activité de la maladie de patients ayant une spondyloarthrite axiale avant et après un programme de rééducation intensive

Juliette Brailly

## ► To cite this version:

Juliette Brailly. Description des paramètres pelvi-rachidiens et musculaires et étude de leur impact sur l'activité de la maladie de patients ayant une spondyloarthrite axiale avant et après un programme de rééducation intensive. Sciences du Vivant [q-bio]. 2021. dumas-03432309

**HAL Id: dumas-03432309**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03432309>**

Submitted on 17 Nov 2021

**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.



**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**

Aix-Marseille Université

**Description des paramètres pelvi-rachidiens et musculaires et étude de leur impact sur l'activité de la maladie de patients ayant une spondyloarthrite axiale avant et après un programme de rééducation intensive**

# **T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 29 Octobre 2021**

**Par Madame Juliette BRAILLY**

**Née le 13 août 1992 à Lyon 04<sup>ème</sup> (69)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de RHUMATOLOGIE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Madame le Professeur PHAM Thao**

**Président**

**Monsieur le Professeur LAFFORGUE Pierre**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur BENSOUSSAN Laurent**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce THEFENNE Laurent Assesseur**





**Faculté des sciences  
médicales et paramédicales**

Aix-Marseille Université

**Description des paramètres pelvi-rachidiens et musculaires et étude de leur impact sur l'activité de la maladie de patients ayant une spondyloarthrite axiale avant et après un programme de rééducation intensive**

# **T H È S E**

**Présentée et publiquement soutenue devant**

**LA FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES ET PARAMÉDICALES**

**DE MARSEILLE**

**Le 29 Octobre 2021**

**Par Madame Juliette BRAILLY**

**Née le 13 août 1992 à Lyon 04<sup>ème</sup> (69)**

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine**

**D.E.S. de RHUMATOLOGIE**

**Membres du Jury de la Thèse :**

**Madame le Professeur PHAM Thao**

**Président**

**Monsieur le Professeur LAFFORGUE Pierre**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur BENSOUSSAN Laurent**

**Assesseur**

**Monsieur le Professeur agrégé du Val-de-Grâce THEFENNE Laurent Assesseur**



## FACULTÉ DES SCIENCES MÉDICALES & PARAMÉDICALES

<b>Doyen</b>	:	<b>Pr. Georges LEONETTI</b>
Vice-Doyen aux affaires générales	:	Pr. Patrick DESSI
Vice-Doyen aux professions paramédicales	:	Pr. Philippe BERBIS
Conseiller	:	Pr. Patrick VILLANI
<b>Assesseurs :</b>		
➤ aux études	:	Pr. Kathia CHAUMOITRE
➤ à la recherche	:	Pr. Jean-Louis MEGE
➤ à l'unité mixte de formation continue en santé	:	Pr. Justin MICHEL
➤ pour le secteur NORD	:	Pr. Stéphane BERDAH
➤ Groupements Hospitaliers de territoire	:	Pr. Jean-Noël ARGENSON
➤ aux masters	:	Pr. Pascal ADALIAN

### **Chargés de mission :**

➤ sciences humaines et sociales	:	Pr. Pierre LE COZ
➤ relations internationales	:	Pr. Stéphane RANQUE
➤ DU/DIU	:	Pr. Véronique VITTON
➤ DPC, disciplines médicales & biologiques	:	Pr. Frédéric CASTINETTI
➤ DPC, disciplines chirurgicales	:	Dr. Thomas GRAILLON

## ÉCOLE DE MEDECINE

**Directeur** : **Pr. Jean-Michel VITON**

### **Chargés de mission**

▪ PACES – Post-PACES	:	Pr. Régis GUIEU
▪ DFGSM	:	Pr. Anne-Laure PELISSIER
▪ DFASM	:	Pr. Marie-Aleth RICHARD
▪ DFASM	:	Pr. Marc BARTHET
▪ Préparation aux ECN	:	Dr Aurélie DAUMAS
▪ DES spécialités	:	Pr. Pierre-Edouard FOURNIER
▪ DES stages hospitaliers	:	Pr. Benjamin BLONDEL
▪ DES MG	:	Pr. Christophe BARTOLI
▪ Démographie médicale	:	Dr. Noémie RESSEGUIER
▪ Etudiant	:	Elise DOMINJON



### ÉCOLE DE DE MAIEUTIQUE

**Directrice** : **Madame Carole ZAKARIAN**

**Chargés de mission**

- 1<sup>er</sup> cycle : Madame Estelle BOISSIER
- 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Cécile NINA

### ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION

**Directeur** : **Monsieur Philippe SAUVAGEON**

**Chargés de mission**

- Masso- kinésithérapie 1<sup>er</sup> cycle : Madame Béatrice CAORS
- Masso-kinésithérapie 2<sup>ème</sup> cycle : Madame Joannie HENRY
- Mutualisation des enseignements : Madame Géraldine DEPRES

### ÉCOLE DES SCIENCES INFIRMIERES

**Directeur** : **Monsieur Sébastien COLSON**

**Chargés de mission**

- Chargée de mission : Madame Sandrine MAYEN RODRIGUES
- Chargé de mission : Monsieur Christophe ROMAN

## PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	DEVRED Philippe
	ALDIGHERI René		DJIANE Pierre
	ALESSANDRINI Pierre		DONNET Vincent
	ALLIEZ Bernard		DUCASSOU Jacques
	AQUARON Robert		DUFOUR Michel
	ARGEME Maxime		DUMON Henri
	ASSADOURIAN Robert		ENJALBERT Alain
	AUFFRAY Jean-Pierre		FAUGERE Gérard
	AUTILLO-TOUATI Amapola		FAVRE Roger
	AZORIN Jean-Michel		FIECHI Marius
	BAILLE Yves		FARNARIER Georges
	BARDOT Jacques		FIGARELLA Jacques
	BARDOT André		FONTES Michel
	BERARD Pierre		FRANCES Yves
	BERGOIN Maurice		FRANCOIS Georges
	BERLAND Yvon		FUENTES Pierre
	BERNARD Dominique		GABRIEL Bernard
	BERNARD Jean-Louis		GALINIER Louis
	BERNARD Jean-Paul		GALLAIS Hervé
	BERNARD Pierre-Marie		GAMERRE Marc
	BERTRAND Edmond		GARCIN Michel
	BISSET Jean-Pierre		GARNIER Jean-Marc
	BLANC Bernard		GAUTHIER André
	BLANC Jean-Louis		GERARD Raymond
	BOLLINI Gérard		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BONGRAND Pierre		GIUDICELLI Sébastien
	BONNEAU Henri		GOUDARD Alain
	BONNOIT Jean		GOUIN François
	BORY Michel		GRILLO Jean-Marie
	BOTTA Alain		GRIMAUD Jean-Charles
	BOTTA-FRIDLUND Danielle		GRISOLI François
	BOURGEADE Augustin		GROULIER Pierre
	BOUVENOT Gilles		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BOUYALA Jean-Marie		HASSOUN Jacques
	BREMOND Georges		HEIM Marc
	BRICOT René		HOUEL Jean
	BRUNET Christian		HUGUET Jean-François
	BUREAU Henri		JAQUET Philippe
	CAMBOULIVES Jean		JAMMES Yves
	CANNONI Maurice		JOUBE Paulette
	CARTOUZOU Guy		JUHAN Claude
	CAU Pierre		JUIN Pierre
	CHABOT Jean-Michel		KAPHAN Gérard
	CHAMLIAN Albert		KASBARIAN Michel
	CHARPIN Denis		KLEISBAUER Jean-Pierre
	CHARREL Michel		LACHARD Jean

CHAUVEL Patrick  
CHOUX Maurice  
CIANFARANI François  
CLAVERIE Jean-Michel  
CLEMENT Robert  
COMBALBERT André  
CONTE-DEVOLX Bernard  
CORRIOL Jacques  
COULANGE Christian  
CURVALE Georges  
DALMAS Henri  
DE MICO Philippe  
DELPERO Jean-Robert  
DESSEIN Alain  
DELARQUE Alain  
DEVIN Robert

MM MICHOTEY Georges  
MIRANDA François  
MONFORT Gérard  
MONGES André  
MONGIN Maurice  
MUNDLER Olivier  
NAZARIAN Serge  
NICOLI René  
NOIRCLERC Michel  
OLMER Michel  
OREHEK Jean  
PAPY Jean-Jacques  
PAULIN Raymond  
PELOUX Yves  
PENAUD Antony  
PENE Pierre  
PIANA Lucien  
PICAUD Robert  
PIGNOL Fernand  
POGGI Louis  
POITOUT Dominique  
PONCET Michel  
POUGET Jean  
PRIVAT Yvan  
QUILICHINI Francis  
RANQUE Jacques  
RANQUE Philippe  
RICHAUD Christian  
RIDINGS Bernard  
ROCHAT Hervé  
ROHNER Jean-Jacques  
ROUX Hubert

LAFFARGUE Pierre  
LAUGIER René  
LE TREUT Yves  
LEVY Samuel  
LOUCHET Edmond  
LOUIS René  
LUCIANI Jean-Marie  
MAGALON Guy  
MAGNAN Jacques  
MALLAN- MANCINI Josette  
MALMEJAC Claude  
MARANINCHI Dominique  
MARTIN Claude  
MATTEI Jean François  
MERCIER Claude  
METGE Paul

VANUXEM Paul  
VERVLOET Daniel  
VIALETES Bernard  
WEILLER Pierre-Jean

ROUX Michel  
RUFO Marcel  
SAHEL José  
SALAMON Georges  
SALDUCCI Jacques  
SAMBUC Roland  
SAN MARCO Jean-Louis  
SANKALE Marc  
SARACCO Jacques  
SARLES Jacques  
SARLES - PHILIP Nicole  
SASTRE Bernard  
SCHIANO Alain  
SCOTTO Jean-Claude  
SEBAHOUN Gérard  
SEITZ Jean-François  
SERMENT Gérard  
SOULAYROL René  
STAHL André  
TAMALET Jacques  
TARANGER-CHARPIN Colette  
THIRION Xavier  
THOMASSIN Jean-Marc  
UNAL Daniel  
VAGUE Philippe  
VAGUE/JUHAN Irène



## EMERITAT

### 2008

M. le Professeur	LEVY Samuel	31/08/2011
Mme le Professeur	JUHAN-VAGUE Irène	31/08/2011
M. le Professeur	PONCET Michel	31/08/2011
M. le Professeur	KASBARIAN Michel	31/08/2011
M. le Professeur	ROBERTOUX Pierre	31/08/2011

### 2009

M. le Professeur	DJIANE Pierre	31/08/2011
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2012

### 2010

M. le Professeur	MAGNAN Jacques	31/12/2014
------------------	----------------	------------

### 2011

M. le Professeur	DI MARINO Vincent	31/08/2015
M. le Professeur	MARTIN Pierre	31/08/2015
M. le Professeur	METRAS Dominique	31/08/2015

### 2012

M. le Professeur	AUBANIAC Jean-Manuel	31/08/2015
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2015
M. le Professeur	CAMBOULIVES Jean	31/08/2015
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2015
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2015
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2015
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2015

### 2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

### 2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

**2015**

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

**2016**

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTE Bernard	31/08/2019

**2017**

M. le Professeur	ALESSANDRINI Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2018
M. le Professeur	CHAUVEL Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2018
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2018
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2018
M. le Professeur	SEBBAHOUN Gérard	31/08/2018

**2018**

M. le Professeur	MARANINCHI Dominique	31/08/2021
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2019
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2019

**2019**

M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2020
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2020
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2020

M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2020
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2020
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2020
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2020
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2020
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2020

2020

M. le Professeur	DELPERO Jean-Robert	31/08/2023
M. le Professeur	GRIMAUD Jean-Charles	31/08/2023
M. le Professeur	SAMBUC Roland	31/08/2023
M. le Professeur	SEITZ Jean-François	31/08/2023
M. le Professeur	BERLAND Yvon	31/08/2022
M. le Professeur	CHARPIN Denis	31/08/2022
M. le Professeur	CLAVERIE Jean-Michel	31/08/2022
M. le Professeur	FRANCES Yves	31/08/2022
M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2021
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2021
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2021
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2021
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2021

## Honoris causa

<b>1967</b> MM. les Professeurs	DADI (Italie) CID DOS SANTOS (Portugal)
<b>1974</b> MM. les Professeurs	MAC ILWAIN (Grande-Bretagne) T.A. LAMBO (Suisse)
<b>1975</b> MM. les Professeurs	O. SWENSON (U.S.A.) Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)
<b>1976</b> MM. les Professeurs	P. FRANCHIMONT (Belgique) Z.J. BOWERS (U.S.A.)
<b>1977</b> MM. les Professeurs	C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.) C.GIBBS (U.S.A.) J. DACIE (Grande-Bretagne)
<b>1978</b> M. le Président	F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)
<b>1980</b> MM. les Professeurs	A. MARGULIS (U.S.A.) R.D. ADAMS (U.S.A.)
<b>1981</b> MM. les Professeurs	H. RAPPAPORT (U.S.A.) M. SCHOU (Danemark) M. AMENT (U.S.A.) Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne) S. REFSUM (Norvège)
<b>1982</b> M. le Professeur	W.H. HENDREN (U.S.A.)
<b>1985</b> MM. les Professeurs	S. MASSRY (U.S.A.) KLINSMANN (R.D.A.)
<b>1986</b> MM. les Professeurs	E. MIHICH (U.S.A.) T. MUNSAT (U.S.A.) LIANA BOLIS (Suisse) L.P. ROWLAND (U.S.A.)

<b>1987</b>	
M. le Professeur	P.J. DYCK (U.S.A.)
<b>1988</b>	
MM. les Professeurs	R. BERGUER (U.S.A.) W.K. ENGEL (U.S.A.) V. ASKANAS (U.S.A.) J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.) A. DAVIGNON (Canada) A. BETTARELLO (Brésil)
<b>1989</b>	
M. le Professeur	P. MUSTACCHI (U.S.A.)
<b>1990</b>	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
<b>1991</b>	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
<b>1992</b>	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
<b>1994</b>	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
<b>1995</b>	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
<b>1997</b>	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
<b>1998</b>	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
<b>1999</b>	
MM. les Professeurs	J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)

D. COLLEN (Belgique)  
S. DIMAURO (U. S. A.)

**2000**

MM. les Professeurs

D. SPIEGEL (U. S. A.)  
C. R. CONTI (U.S.A.)

**2001**

MM. les Professeurs

P-B. BENNET (U. S. A.)  
G. HUGUES (Grande Bretagne)  
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

**2002**

MM. les Professeurs

M. ABEDI (Canada)  
K. DAI (Chine)

**2003**

M. le Professeur  
Sir

T. MARRIE (Canada)  
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

**2004**

M. le Professeur

M. DAKE (U.S.A.)

**2005**

M. le Professeur

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

**2006**

M. le Professeur

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

**2007**

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille	GUIEU Régis
ALBANESE Jacques	COLLART Frédéric	GUIS Sandrine
ALIMI Yves	COSTELLO Régis	GUYE Maxime
AMABILE Philippe	COURBIERE Blandine	GUYOT Laurent
AMBROSI Pierre	COWEN Didier	<i>GUYYS Jean-Michel Surnombre</i>
ANDRE Nicolas	CRAVELLO Ludovic	HABIB Gilbert
ARGENSON Jean-Noël	CUISSET Thomas	HARDWIGSEN Jean
ASTOUL Philippe	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
ATTARIAN Shahram	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOUVENAEGHEL Gilles
AUDOUIN Bertrand	DANIEL Laurent	JACQUIER Alexis
AUQUIER Pascal	DARMON Patrice	JOURDE-CHICHE Noémie
AVIERINOS Jean-François	DAVID Thierry	JOUVE Jean-Luc KAPLANSKI Gilles
AZULAY Jean-Philippe	D'ERCOLE Claude	KARSENTY Gilles
BAILLY Daniel	D'JOURNO Xavier	<i>KERBAUL François détachement</i>
BARLESI Fabrice	DEHARO Jean-Claude	KRAHN Martin
BARLIER-SETTI Anne	DELAPORTE Emmanuel	LAFFORGUE Pierre
BARLOGIS Vincent	DENIS Danièle	LAGIER Jean-Christophe
BARTHET Marc	DISDIER Patrick	LAMBAUDIE Eric
BARTOLI Christophe	DODDOLI Christophe	LANCON Christophe
BARTOLI Jean-Michel	DRANCOURT Michel	LA SCOLA Bernard LAUNAY Franck
BARTOLI Michel	DUBUS Jean-Christophe	LAVIEILLE Jean-Pierre
BARTOLOMEI Fabrice	DUFFAUD Florence	LE CORROLLER Thomas
BASTIDE Cyrille	DUFOUR Henry	LECHEVALLIER Eric
BENSOUSSAN Laurent	DURAND Jean-Marc	LEGRE Régis
BERBIS Philippe	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BERBIS Julie	EBBO Mikaël	LEONE Marc
BERDAH Stéphane	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BEROUD Christophe	FABRE Alexandre	LEPIDI Hubert
BERTUCCI François	FAKHRY Nicolas	LEVY Nicolas
BLAISE Didier	FELICIAN Olivier	MACE Loïc MAGNAN Pierre-Edouard
BLIN Olivier	FENOLLAR Florence	MANCINI Julien
BLONDEL Benjamin	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MEGE Jean-Louis
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FLECHER Xavier	MERROT Thierry
BONELLO Laurent	FOUILLOUX Virginie	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BONNET Jean-Louis	FOURNIER Pierre-Edouard	MEYER/DUTOUR Anne
<i>BOUBLI Léon Surnombre</i>	FRANCESCHI Frédéric	MICCALEF/ROLL Joëlle
BOUFI Mourad	FUENTES Stéphane	MICHEL Fabrice
BOYER Laurent	GABERT Jean	MICHEL Gérard
BREGEON Fabienne	GABORIT Bénédicte	MICHEL Justin
BRETELLE Florence	GAINNIER Marc	MICHELET Pierre
BROUQUI Philippe	GARCIA Stéphane	MILH Mathieu
BRUDER Nicolas	GARIBOLDI Vlad	MILLION Matthieu
BRUE Thierry	GAUDART Jean	MOAL Valérie
BRUNET Philippe	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MORANGE Pierre-Emmanuel
BURTEY Stéphane	GENTILE Stéphanie	MOULIN Guy MOUTARDIER Vincent
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GERBEAUX Patrick	NAUDIN Jean
CASANOVA Dominique	GEROLAMI/SANTANDREA René	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CASTINETTI Frédéric	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	NICOLLAS Richard NGUYEN Karine
CECCALDI Mathieu	GIORGI Roch	OLIVE Daniel
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine	OLLIVIER Matthieu
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine	OOUAFIK L'Houcine
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte	OVAERT-REGGIO Caroline
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony	PADOVANI Laetitia
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GRANEL/REY Brigitte	
CHARREL Rémi	GRANVAL Philippe	
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent	
CHIARONI Jacques	GROB Jean-Jacques	
CHINOT Olivier	GUEDJ Eric	

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

PAGANELLI Franck	ROCHE Pierre-Hugues	TURRINI Olivier
<i>PANUEL Michel Surnombre</i>	ROCH Antoine	VALERO René
PAPAZIAN Laurent	ROCHWERGER Richard	VAROQUAUX Arthur Damien
PAROLA Philippe	ROLL Patrice	VELLY Lionel
<i>PARRATTE Sébastien Disponibilité</i>	ROSSI Dominique	VEY Norbert
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure	ROSSI Pascal	VIDAL Vincent
PELLETIER Jean	ROUDIER Jean	VIENS Patrice
PERRIN Jeanne	SALAS Sébastien	VILLANI Patrick
PETIT Philippe	SARLON-BARTOLI Gabrielle	VITON Jean-Michel
PHAM Thao	SCAVARDA Didier	VITTON Véronique
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique	SCHLEINITZ Nicolas	<i>VIEHWEGER Heide Elke détachement</i>
PIQUET Philippe	SEBAG Frédéric	VIVIER Eric
PIRRO Nicolas	SIELEZNEFF Igor	XERRI Luc
POINSO François	SIMON Nicolas	
RACCAH Denis	STEIN Andréas	
RANQUE Stéphane	TAIEB David	
<i>RAOULT Didier Surnombre</i>	THOMAS Pascal	
REGIS Jean	THUNY Franck	
REYNAUD/GAUBERT Martine	TREBUCHON-DA FONSECA Agnès	
REYNAUD Rachel	TRIGLIA Jean-Michel	
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth	TROPIANO Patrick	
RICHERI Raphaëlle	TSIMARATOS Michel	

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal  
AGHABABIAN Valérie  
BELIN Pascal  
CHABANNON Christian  
CHABRIERE Eric  
FERON François  
LE COZ Pierre  
LEVASSEUR Anthony  
RANJEVA Jean-Philippe  
SOBOL Hagay

### PROFESSEUR CERTIFIE

*BRANDENBURGER Chantal retraite mars 2021*  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

### PROFESSEUR DES UNIVERSITES MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

### PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE

GUIDA Pierre



AHERFI Sarah	ELDIN Carole	PAULMYER/LACROIX Odile
ANGELAKIS Emmanouil ( <i>disponibilité</i> )	FAURE Alice	PESENTI Sébastien
ATLAN Catherine ( <i>disponibilité</i> )	FOLETTI Jean- Marc	RADULESCO Thomas
BEGE Thierry	FRANKEL Diane	RESSEGUIER Noémie
BELIARD Sophie	FROMNOT Julien	ROBERT Philippe
BENYAMINE Audrey	GASTALDI Marguerite	ROBERT Thomas
BERTRAND Baptiste	GELSI/BOYER Véronique	ROMANET Pauline
BEYER-BERJOT Laura	GIUSIANO Bernard	SABATIER Renaud
BIRNBAUM David	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	SARI-MINODIER Irène
BONINI Francesca	GONZALEZ Jean-Michel	SAVEANU Alexandru
BOUCRAUT Joseph	GOURIET Frédérique	<i>SECQ Véronique (disponibilité)</i>
BOULAMERY Audrey	GRAILLON Thomas	STELLMANN Jan-Patrick
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUERIN Carole	SUCHON Pierre
BOUSSEN Salah Michel	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	TABOURET Emeline
BUFFAT Christophe	GUIDON Catherine	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	GUIVARCH Jokthan	TOGA Isabelle
CARRON Romain	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOMASINI Pascale
CASSAGNE Carole	HRAIECH Sami	TOSELLO Barthélémy
CERMOLACCE Michel	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CHAUDET Hervé	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHRETIEN Anne-Sophie	LABIT-BOUVIER Corinne	VELY Frédéric
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VION-DURY Jean
CUNY Thomas	LAGARDE Stanislas	ZATTARA/CANNONI Hélène
<i>DADOUN Frédéric (disponibilité)</i>	<i>LAGIER Aude (disponibilité)</i>	
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	
DARIEL Anne	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DAUMAS Aurélie	LOOSVELD Marie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	MAAROUF Adil	
DELLIAUX Stéphane	MACAGNO Nicolas	
DESPLAT/JEGO Sophie	MAUES DE PAULA André	
DEVILLIER Raynier	MEGE Diane	
DUBOURG Grégory	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
DUCONSEIL Pauline	NINOVE Laetitia	
DUFOUR Jean-Charles	NOUGAIREDE Antoine	

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	RUEL Jérôme
BARBACARU/PERLES T. A.	MARANINCHI Marie	THOLLON Lionel
BERLAND Caroline	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	THIRION Sylvie
BOYER Sylvie	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	VERNA Emeline
COLSON Sébastien	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	POUGET Benoît	

## MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

CASANOVA Ludovic

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques  
 CALVET-MONTREDON Céline  
 FORTE Jenny  
 JANCZEWSKI Aurélie  
 NUSSLI Nicolas  
 ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle  
 THERY Didier

**MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS**

BOURRIQUEN Maryline

EVANS-VIALLAT Catherine

LAZZAROTTO Sébastien

LUCAS Guillaume

MATHIEU Marion

MAYENS-RODRIGUES Sandrine

MELLINAS Marie

ROMAN Christophe

TRINQUET Laure

**PROFESSEURS DES UNIVERSITES et MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS  
PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES mono-appartenants**

**ANATOMIE 4201**

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)  
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)  
PIRRO Nicolas (PU-PH)

GUENOUN-MEYSSIGNAC Daphné (MCU-PH)  
LAGIER Aude (MCU-PH) *disponibilité*

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

**ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203**

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)  
DANIEL Laurent (PU-PH)  
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)  
GARCIA Stéphane (PU-PH)  
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)  
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)  
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)  
MACAGNO Nicolas (MCU-PH)  
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)  
SECQ Véronique (MCU-PH) *disponibilité*

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;  
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)  
BRUDER Nicolas (PU-PH)  
LEONE Marc (PU-PH)  
MICHEL Fabrice (PU-PH)  
VELLY Lionel (PU-PH)

BOUSSEN Salah Michel (MCU-PH)  
GUIDON Catherine (MCU-PH)

**ANTHROPOLOGIE 20**

ADALIAN Pascal (PR)  
DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)  
POUGET Benoît (MCF)  
VERNA Emeline (MCF)

**BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501**

CHARREL Rémi (PU PH)  
DRANCOURT Michel (PU-PH)  
FENOLLAR Florence (PU-PH)  
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)  
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)  
LA SCOLA Bernard (PU-PH)  
RAOULT Didier (PU-PH) *Surnombre*

AHERFI Sarah (MCU-PH)  
ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH) *disponibilité*  
DUBOURG Grégory (MCU-PH)  
GOURIET Frédérique (MCU-PH)  
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)  
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)

LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)  
DESNUES Benoit (MCF) ( 65ème section )  
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

**BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401**

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)  
GABERT Jean (PU-PH)  
GUIEU Régis (PU-PH)  
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)  
FROMNOT Julien (MCU-PH)  
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)  
ROMANET Pauline (MCU-PH)  
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

**ANGLAIS 11**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE) *retraite mars 2021*  
FRAISSE-MANGIALOMINI Jeanne (PRCE)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT  
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)  
PERRIN Jeanne (PU-PH)

**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

ROLL Patrice (PU-PH)  
FRANKEL Diane (MCU-PH)  
GASTALDI Marguerite (MCU-PH)  
KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)  
LEVY-MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**

GUEDJ Eric (PU-PH)  
 GUYE Maxime (PU-PH)  
 TAIEB David (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)  
 RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)  
 VION-DURY Jean (MCU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

**BIOSTATISTIQUES, INFORMATIQUE MEDICALE  
ET TECHNOLOGIES DE COMMUNICATION 4604**

GAUDART Jean (PU-PH)  
 GIORGI Roch (PU-PH)  
 MANCINI Julien (PU-PH)

CHAUDET Hervé (MCU-PH)  
 DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)  
 GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)  
 BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

**CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002**

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)  
 BLONDEL Benjamin (PU-PH)  
 FLECHER Xavier (PU PH)  
 OLLIVIER Matthieu (PU-PH)  
 PARRATTE Sébastien (PU-PH) *Disponibilité*  
 ROCHWERGER Richard (PU-PH)  
 TROPIANO Patrick (PU-PH)

**CANCEROLOGIE : RADIOTHERAPIE 4702**

BERTUCCI François (PU-PH)  
 CHINOT Olivier (PU-PH)  
 COWEN Didier (PU-PH)  
 DUFFAUD Florence (PU-PH)  
 GONCALVES Anthony (PU-PH)  
 HOUVENAEGHEL Gilles (PU-PH)  
 LAMBAUDIE Eric (PU-PH)  
 PADOVANI Laetitia (PH-PH)  
 SALAS Sébastien (PU-PH)  
 VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)  
 TABOURET Emeline (MCU-PH)

**CARDIOLOGIE 5102**

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)  
 BONELLO Laurent (PU PH)  
 BONNET Jean-Louis (PU-PH)  
 CUISSET Thomas (PU-PH)  
 DEHARO Jean-Claude (PU-PH)  
 FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)  
 HABIB Gilbert (PU-PH)  
 PAGANELLI Franck (PU-PH)  
 THUNY Franck (PU-PH)

**CHIRURGIE VISCERALE ET DIGESTIVE 5202**

BERDAH Stéphane (PU-PH)  
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)  
 MOUTARDIER Vincent (PU-PH)  
 SEBAG Frédéric (PU-PH)  
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)  
 TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)  
 BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)  
 BIRNBAUM David (MCU-PH)  
 DUCONSEIL Pauline (MCU-PH)  
 GUERIN Carole (MCU PH)  
 MEGE Diane (MCU-PH)

**CHIRURGIE INFANTILE 5402**

*GUYS Jean-Michel (PU-PH) Surnombre*  
 JOUVE Jean-Luc (PU-PH)  
 LAUNAY Franck (PU-PH)  
 MERROT Thierry (PU-PH)  
 VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH) *détachement*  
 DARIEL Anne (MCU-PH)  
 FAURE Alice (MCU PH)  
 PESENTI Sébastien (MCU-PH)

**CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503**

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)  
 GUYOT Laurent (PU-PH)  
 FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

**CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103**

COLLART Frédéric (PU-PH)  
 D'JOURNO Xavier (PU-PH)  
 DODDOLI Christophe (PU-PH)  
 FOUILLOUX Virginie (PU-PH)  
 GARIBOLDI Vlad (PU-PH)  
 MACE Loïc (PU-PH)  
 THOMAS Pascal (PU-PH)  
 TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,****RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)  
 LEGRE Régis (PU-PH)  
 BERTRAND Baptiste (MCU-PH)  
 HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

**CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104**

ALIMI Yves (PU-PH)  
 AMABILE Philippe (PU-PH)  
 BARTOLI Michel (PU-PH)  
 BOUFI Mourad (PU-PH)  
 MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)  
 PIQUET Philippe (PU-PH)  
 SARLON-BARTOLI Gabrielle (PU PH)

**GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201**

BARTHET Marc (PU-PH)  
 DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)  
 GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)  
 GRANDVAL Philippe (PU-PH)  
 VITTON Véronique (PU-PH)

**HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202**

LEPIDI Hubert (PU-PH)  
 PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)  
 DELAPORTE Emmanuel (PU-PH)  
 GAUDY/MARQUESTE Caroline (PU-PH)  
 GROB Jean-Jacques (PU-PH)  
 RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

**GENETIQUE 4704**

BEROUD Christophe (PU-PH)  
 KRAHN Martin (PU-PH)  
 LEVY Nicolas (PU-PH)  
 NGYUEN Karine (PU-PH)

**DUSI**

COLSON Sébastien (MCF)

TOGA Caroline (MCU-PH)  
 ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

BOURRIQUEN Maryline (MAST)  
 EVANS-VIALLAT Catherine (MAST)  
 LUCAS Guillaume (MAST)  
 MAYEN-RODRIGUES Sandrine (MAST)  
 MELLINAS Marie (MAST)  
 ROMAN Christophe (MAST)  
 TRINQUET Laure (MAST)

**GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**

AGOSTINI Aubert (PU-PH)  
 BOUBLI Léon (PU-PH) Surnombre  
 BRETTELLE Florence (PU-PH)  
 CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)  
 COURBIERE Blandine (PU-PH)  
 CRAVELLO Ludovic (PU-PH)  
 D'ERCOLE Claude (PU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)  
 CASTINETTI Frédéric (PU-PH)  
 CUNY Thomas (MCU PH)

**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

AUQUIER Pascal (PU-PH)  
 BERBIS Julie (PU-PH)  
 BOYER Laurent (PU-PH)  
 GENTILE Stéphanie (PU-PH)

LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)  
 RESSEGUIER Noémie (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)

**HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701**

BLAISE Didier (PU-PH)  
 COSTELLO Régis (PU-PH)  
 CHIARONI Jacques (PU-PH)  
 GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)  
 MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)  
 VEY Norbert (PU-PH)

DEVILLIER Raynier (MCU PH)  
 GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)  
 LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)  
 LOOSVELD Marie (MCU-PH)  
 SUCHON Pierre (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

**IMMUNOLOGIE 4703**

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)  
 MEGE Jean-Louis (PU-PH)  
 OLIVE Daniel (PU-PH)  
 VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)  
 CHRETIEN Anne-Sophie (MCU PH)  
 DEGEORGES/MITTE Joëlle (MCU-PH)  
 DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)  
 ROBERT Philippe (MCU-PH)  
 VELY Frédéric (MCU-PH)

**MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603**

BARTOLI Christophe (PU-PH)  
 LEONETTI Georges (PU-PH)  
 PELISSIER-ALICOT Anne-Laure (PU-PH)  
 PIERCECCHI-MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND Caroline (MCF) (1ère section)

**MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)  
 VITON Jean-Michel (PU-PH)

**MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503**

BROUQUI Philippe (PU-PH)  
 LAGIER Jean-Christophe (PU-PH)  
 MILLION Matthieu (PU-PH)  
 PAROLA Philippe (PU-PH)  
 STEIN Andréas (PU-PH)

ELDIN Carole (MCU-PH)

**MEDECINE D'URGENCE 4805**

KERBAUL François (PU-PH) détachement  
 MICHELET Pierre (PU-PH)

**MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602**

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU VIEILLISSEMENT ; ADDICTOLOGIE 5301**

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)  
 DISDIER Patrick (PU-PH)  
 DURAND Jean-Marc (PU-PH)  
 EBBO Mikael (PU-PH)  
 GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)  
 HARLE Jean-Robert (PU-PH)  
 ROSSI Pascal (PU-PH)  
 SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)

BENYAMINE Audrey (MCU-PH)

**MEDECINE GENERALE 5303**

GENTILE Gaëtan (PR Méd. Gén. Temps plein)

CASANOVA Ludovic (MCF Méd. Gén. Temps plein)

GUIDA Pierre (PR associé Méd. Gén. à mi-temps) retraite au 25/09/2020 (MOAL Valérie (PU-PH)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)

FORTE Jenny (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

NUSSLI Nicolas (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

ROUSSEAU-DURAND Raphaëlle (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) DUFOUR Henry (PU-PH)

THERY Didier (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps) (nomination au 1/11/2020) FUENTES Stéphane (PU-PH)

**NUTRITION 4404**

DARMON Patrice (PU-PH)

RACCAH Denis (PU-PH)

VALERO René (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH) disponibilité

BELIARD Sophie (MCU-PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

**ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)**

CHABANNON Christian (PR) (66ème section)

SOBOL Hagay (PR) (65ème section)

**OPHTALMOLOGIE 5502**

DAVID Thierry (PU-PH)

DENIS Danièle (PU-PH)

**OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501**

DESSI Patrick (PU-PH)

FAKHRY Nicolas (PU-PH)

GIOVANNI Antoine (PU-PH)

LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)

MICHEL Justin (PU-PH)

NICOLLAS Richard (PU-PH)

TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

RADULESCO Thomas (MCU-PH)

REVIS Joana (PAST) (Orthophonie) (7ème Section)

**NEPHROLOGIE 5203**

BRUNET Philippe (PU-PH)

BURTEY Stéphanne (PU-PH)

DUSSOL Bertrand (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)

ROBERT Thomas (MCU-PH)

**NEUROCHIRURGIE 4902**

DUFOUR Henry (PU-PH)

FUENTES Stéphane (PU-PH)

REGIS Jean (PU-PH)

ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)

SCAVARDA Didier (PU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)

GRAILLON Thomas (MCU PH)

**NEUROLOGIE 4901**

ATTARIAN Sharham (PU PH)

AUDOIN Bertrand (PU-PH)

AZULAY Jean-Philippe (PU-PH)

CECCALDI Mathieu (PU-PH)

EUSEBIO Alexandre (PU-PH)

FELICIAN Olivier (PU-PH)

PELLETIER Jean (PU-PH)

MAAROUF Adil (MCU-PH)

**PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904**

DA FONSECA David (PU-PH)

POINSO François (PU-PH)

GUIVARCH Jokthan (MCU-PH)

**PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE -  
PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803**

BLIN Olivier (PU-PH)

MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)

SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)

**PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502**

RANQUE Stéphane (PU-PH)

CASSAGNE Carole (MCU-PH)  
L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)  
TOGA Isabelle (MCU-PH)**PHILOSOPHIE 17**

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

MATHIEU Marion (MAST)

**PEDIATRIE 5401**ANDRE Nicolas (PU-PH)  
BARLOGIS Vincent (PU-PH)  
CHAMBOST Hervé (PU-PH)  
DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)  
FABRE Alexandre (PU-PH)  
GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)  
MICHEL Gérard (PU-PH)  
MILH Mathieu (PU-PH)  
OVAERT-REGGIO Caroline (PU-PH)  
REYNAUD Rachel (PU-PH)  
TSIMARATOS Michel (PU-PH)

TOSELLO Barthélémy (MCU-PH)

**PHYSIOLOGIE 4402**BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)  
BREGEON Fabienne (PU-PH)  
GABORIT Bénédicte (PU-PH)  
MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH)  
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)BONINI Francesca (MCU-PH)  
BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)  
*DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)*  
DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)  
LAGARDE Stanislas (MCU-PH)RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)  
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)**PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903**BAILLY Daniel (PU-PH)  
LANCON Christophe (PU-PH)  
NAUDIN Jean (PU-PH)  
RICHERI Raphaëlle (PU-PH)

CERMOLACCE Michel (MCU-PH)

**PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101**ASTOUL Philippe (PU-PH)  
BARLESI Fabrice (PU-PH)  
CHANEZ Pascal (PU-PH)GREILLIER Laurent (PU PH)  
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)**PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16**

AGHABABIAN Valérie (PR)

LAZZAROTTO Sébastien (MAST)

TOMASINI Pascale (MCU-PH)

**RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302**BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)  
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)  
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)  
GIRARD Nadine (PU-PH)  
JACQUIER Alexis (PU-PH)  
MOULIN Guy (PU-PH)  
*PANUEL Michel (PU-PH) surnombre*  
PETIT Philippe (PU-PH)  
VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)  
VIDAL Vincent (PU-PH)

STELLMANN Jan-Patrick (MCU-PH)

**RHUMATOLOGIE 5001**GUIS Sandrine (PU-PH)  
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)  
PHAM Thao (PU-PH)  
ROUDIER Jean (PU-PH)**THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804**AMBROSI Pierre (PU-PH)  
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

**REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802**GAINNIER Marc (PU-PH)  
GERBEAUX Patrick (PU-PH)  
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)  
ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

**UROLOGIE 5204**BASTIDE Cyrille (PU-PH)  
KARSENTY Gilles (PU-PH)  
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)  
ROSSI Dominique (PU-PH)



A NOTRE PRESIDENT DE JURY

**Madame le Professeur PHAM Thao**

Vous nous faites l'honneur d'accepter la présidence de notre jury.

Veillez recevoir notre profonde gratitude pour nous avoir proposé un sujet de thèse  
et pour votre encadrement.

Nous vous remercions également pour votre enseignement et l'exemple  
que vous nous avez apportés tout au long de notre internat.

Veillez recevoir nos sincères remerciements et soyez assurée de notre profond respect.

\*\*\*

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY DE THÈSE

**Monsieur le Professeur LAFFORGUE Pierre**

Nous vous sommes reconnaissante d'avoir accepté de juger notre travail.  
Nous vous remercions de nous avoir ouvert les portes de la rhumatologie  
et de nous avoir pris pour élève dans votre service.  
Nous vous exprimons ici notre plus grand respect.

**Monsieur le Professeur BENSSOUSSAN Laurent**

Nous sommes très sensible à l'honneur que vous nous faites en siégeant dans notre jury.  
Vous êtes à l'initiative d'un projet de recherche dont notre travail est issu.  
Nous vous remercions de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à notre travail.  
Soyez assuré de notre respect.

**Monsieur le Professeur THEFENNE Laurent**

Vous nous faites l'honneur de siéger dans notre jury.  
Nous vous remercions pour votre enseignement ainsi que celui des membres de votre service qui  
conclut notre internat. Nous sommes fière de compter parmi vos élèves.  
Soyez assuré de notre respect et de notre gratitude.

\*\*\*

REMERCIEMENTS PARTICULIERS :

**À Monsieur le Docteur PRADEL Vincent**

Vous nous avez permis de mener à bien notre analyse statistique  
dans les circonstances épidémiologiques actuelles difficiles.  
Nous vous remercions grandement pour votre aide précieuse  
et pour le temps que vous nous avez consacré.

*Le travail mène à la richesse.  
Pauvres poètes, travaillons !  
La chenille en peinant sans cesse  
Devient le riche papillon.*

Guillaume Apollinaire, *Le Bestiaire, ou cortège d'Orphée*, 1911

Enfin la ligne d'arrivée ! Que le chemin m'a paru long, je crois que je peux dire que ça aura été mon premier marathon.

J'aimerais d'abord remercier mes supporters :

Mes parents : 2 amours, 2 humours.

Papa, toujours derrière moi, toujours fier de moi. Tu m'as beaucoup aidée pour les derniers kilomètres : merci pour les ravitaillements de qualité aux restaurants Marseillais. On retiendra surtout *Placette* qui nous a régales un paquet de fois ! Merci aussi pour tous les « movis » dûment préparés avec amour. Et merci beaucoup d'avoir joué les intendants, il ne faudrait pas que je m'y habitue trop...

Maman, toi aussi, toujours là, toujours calme et rassurante. Est-ce que j'ai quelque chose à moi qui ne soit pas à toi ? Merci pour tes conseils pleins de justesse et de sens. Je retiendrais quand même qu'en cas de coups durs manger une pomme aide toujours mais que faire un gâteau au marron encore plus, miam !! (toujours dans un bon four 🍪👍)

Alice et Elsa : baleines canailles, joueuses, rieuses ou plutôt ricaneuses. (Presque) toujours de bonne humeur mais toujours partantes pour un jeu de société. 🎲🎲🎲

Papy et mamie, que j'aurais adoré vous compter parmi nous ce soir ! Sacré pays gessien, charmant mais vraiment loin... Merci pour votre soutien depuis la P1 !

Et tous les autres membres de la famille, oncles et tantes, cousins et cousines ; sportifs du dimanche... quoique de sacrés champions aussi !

Et la famille élargie : les Jeanjean, les Martinez qui ont quand même réussi à breveter une expression « Faire sa Juliette ». Je fais encore semblant de ne pas comprendre ce que cette expression veut dire...

Ma reine Toto : photographe officielle depuis toujours mais beaucoup que cela ! Tu sais que tu as ton atelier réservé au 40 rue Puvis de Chavannes.

Momo qui nous a quittés trop vite...

Ma Flora toujours partante pour des folles randonnées et des folles soirées (pour une Kasteel rouge au Paddy's surtout) et aussi pour ouvrir un salon de thé/centre de rééducation/maison d'hôte. Ne désespère pas, je pense que ça ne va pas tarder, on va y arriver !

Diego, il est loin le temps de la PESD ! Alice dirait que c'est pas plus mal que j'ai abandonné le volley... Moi ça me manque ces moments à sauter partout et à plonger à nous en faire des bleus aux genoux...

Ma belle-famille : Sandrine, Pascal, Aksel, Benji et Maëlys famille d'adoption. Il fait toujours bon rentrer à Montpellier pour un petit week-end cocooning au coin du feu ou à bord du Fine Fly !

La Meute : pour les entraînements à la Batarelle, dans les calanques et les retrouvailles autour d'un bon repas.

Mon équipe multisport : Marion et Guillaume, à quand l'inscription au triathlon ? Peut-être l'occasion d'être devant nous, Guillaume...

Mes amis par alliance (ça se dit ?) : Thomas, Cousti, Marion, Hugues, Hélène éparpillés aux quatre coins du monde...

La sous-colle, quelle fine équipe ! Joséphine, Marion et Maxime

Marie aussi à l'aise sur le terrain de basket que sur les pistes !

Les amis de Lyon de mes années d'étudiante : Etienne, Daphné, Florian, William, Benoît, Angèle, Kéké, Raza, Max...

Célie, amie d'ami d'ami d'ami pétillante !

Thomas, là depuis presque la première heure

Mes amis randonneurs d'ici et ailleurs : Orane, Boris, Olivier, Marie-Ange, Emilie

Mes amis du Chili : Bruno, Alex, Raul, Cecilia... querridos weones

Les étoiles (de l'opéra !) ★★★ : Sarah, Gaby, Bérinda, Louise, Cécile, Anne Cécile, Mathilde, Floriane, Sophie. La danse, toujours la danse !

Tous mes co-internes sans qui les stages ne seraient pas les mêmes (il n'y aurait ni galette ni figue !) : Charlène, Lucas, Bastien, Léna, Noémie, Léa, Angélique, Damien, Lisa R, Lisa D, Théo, Maëva, Verouh et tous les autres !

Je n'oublie pas Vincent avec qui on a travaillé d'arrache-pied sur ce projet. Bon courage pour la suite !

Jojo, toi qui me supportes et qui trouves du temps pour moi malgré ses 70 plongeurs et 7 navires et les 1282 km nous séparent (plus pour longtemps !) J'ai hâte d'aller m'entraîner avec toi dans les collines armoricaines.

A mes maîtres qui m'ont donné l'exemple à suivre :

Frank MAGNAN, 40 fidèles années au CH d'Avignon, quelle carrière, un exemple de médecin, d'homme et surtout d'orateur.

Greg (ou plus formellement Gregory COHEN) jeune et dynamique rhumatologue que j'ai la joie de retrouver très vite en pays Avignonnais.

Sophie TRIJAU exemple de la rhumatologue pour tous les internes qui sont passés dans le service je pense, éternellement à vélo malgré la pluie et malgré un ventre arrondi...

Le MCSCN THEFENNE : je repense à ce jour au sommet du Garlaban où j'ai fait votre connaissance en plein milieu de votre Trail méridien et où vous avez fait la connaissance de ÇA... Merci de m'avoir permis de découvrir la MPR.

Mme le Pr PHAM passionnée, bourreau de travail, puits de science qui m'a donné le goût de la lombalgie et de la rhumatologie.

Gratiane, Arnaud et Thomas : j'ai bien compris que la rhumato c'est bien, mais la MPR c'est mieux ! mais chut !

Arnaud, j'ai bloqué une date en 2024 pour venir inaugurer ta piscine 😊

Douglas : je crois que tu as compris que tu étais un exemple pour moi, après Avignon et Aix et les centaines de milliers d'avis demandés (et à venir). En revanche, je pense que je peux toujours attendre pour que tu chausses tes baskets.

Merci à tous les jeunes ou plus si jeunes Docteurs que j'ai eu comme assistants : Clothilde, Julie, Nico, Manu, Hélène, Caroline.

Je remercie également tous les patients que j'ai eu la chance de soigner et qui me rappellent chaque jour pourquoi j'ai choisi cette voie.

Et à tous ceux que j'ai croisé pendant mon parcours et que j'oublie aujourd'hui, merci.

De ces 11 années enrichies, je cours et m'envole vers d'autres contrées...

# Table des matières

<b>Résumé</b> .....	<b>2</b>
<b>Abréviations</b> .....	<b>3</b>
<b>Table</b> .....	<b>4</b>
<b>Figures</b> .....	<b>5</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>6</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>Matériels et méthodes</b> .....	<b>9</b>
1. Protocole.....	9
2. Déroulement de l'étude.....	10
3. Programme de rééducation .....	11
4. Données recueillies .....	12
4.1. Données démographiques .....	12
4.2. Tolérance et adhésion au programme de rééducation.....	12
4.3. Douleur.....	13
4.4. Activité de la maladie .....	13
4.5. Capacité fonctionnelle.....	14
4.6. Qualité de vie .....	14
4.7. Activité physique .....	15
4.8. Métrologie.....	15
5. Tests physiques.....	16
5.1. Test d'effort.....	16
5.2. Test isocinétique du rachis.....	16
6. Radiographies du rachis.....	17
7. Analyses statistiques.....	20
<b>Résultats</b> .....	<b>21</b>
1. Analyse descriptive .....	21
1.1. Démographie.....	21
1.2. Analyse descriptive des spondyloarthrites.....	22
1.3. Analyse descriptive des paramètres statiques pelvi-rachidiens.....	25
1.4. Analyse descriptive des paramètres musculaires rachidiens .....	26
1.5. Corrélation entre la statique pelvi-rachidienne et la musculature du tronc.....	26
2. Analyse comparative en sous-groupes .....	27
2.1. BASDAI.....	27
2.1. BASFI.....	29
2.2. En fonction des paramètres musculaires .....	30
2.3. Analyse comparative du programme de rééducation.....	32
2.4. Paramètres physiques .....	33
2.5. Analyse de la tolérance et de l'assiduité .....	33
3. Etude comparative en sous-groupes .....	34
3.1. Evolution du BASDAI en fonction des paramètres musculaires .....	34
3.2. Evolution du BASFI en fonction des paramètres musculaires.....	34
<b>Discussion</b> .....	<b>35</b>
<b>Conclusion</b> .....	<b>44</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>45</b>
<b>Références</b> .....	<b>59</b>
<b>Serment d'Hippocrate</b> .....	<b>64</b>

# Résumé

## Introduction

L'objectif principal de l'étude est de décrire les paramètres statiques rachidiens et musculaires de patients atteints de spondyloarthrite axiale sans atteinte structurale rachidienne sévère. L'objectif secondaire est d'évaluer les modifications des paramètres musculaires rachidiens et leur impact sur l'activité de la maladie après une rééducation intensive.

## Matériel et méthode

Étude monocentrique prospective, ouverte. Critères d'inclusion : 1) Spondyloarthrite axiale répondant aux critères de classification de l'ASAS, 2) âgés de 18 à 70 ans, 3) avec lombalgie chronique ( $\geq 3$  mois et douleur rachidienne  $\geq 4/10$ ) malgré un traitement stable depuis plus de 3 mois. Critères d'exclusion : ankylose rachidienne, CRP  $> 5$  mg/l, grossesse, contre-indication à la balnéothérapie. 14 patients ont participé à un programme de rééducation intensive avec 3h30 d'activité physique quotidienne pendant 3 semaines avec étirements globaux, renforcement musculaire, travail respiratoire et balnéothérapie. Données collectées à l'inclusion : démographiques, traitements, paramètres statiques pelvi-rachidiens mesurés avec cliché EOS®. Données collectées à l'inclusion et à la fin du programme de rééducation : activité de la maladie (BASDAI, ASDAS), fonction (BASDFI, EIFEL), qualité de vie (ASQoL), kinésiophobie (FABQ), paramètres musculaires rachidiens mesurés par test isocinétique. Analyse comparative par tests non paramétriques de Kruskal-Wallis pour les variables qualitatives à 3 modalités et de Mann-Whitney pour les variables qualitatives à 2 modalités.

## Résultats

Au total, 15 patients dont 8 femmes, âgés de  $43,2 \pm 10,7$  ont été inclus pour l'analyse descriptive. Leurs principales caractéristiques étaient les suivantes (moyennes): BASDAI  $4,1 \pm 2,0$ , BASFI  $30 \pm 21$ , EIFEL  $9 \pm 4$ , 73,3 % étaient traités par biomédicaments et 46,7 % prenaient des AINS au moins 2 fois par semaine. Les paramètres statiques pelvi-rachidiens moyens étaient : pente sacrée  $39^\circ \pm 8$ , version pelvienne  $15^\circ \pm 9$ , incidence pelvienne  $53^\circ \pm 10$ , angle spino-sacré  $128^\circ \pm 8$  et lordose lombaire  $42^\circ \pm 12$ . Les paramètres musculaires moyens étaient : ratio du couple de force F/E :  $0,62 \pm 0,26$  et  $0,7 \pm 0,37$ , couple de force des fléchisseurs  $1,99$  Nm/Kg et  $1,67$  Nm/Kg, couple de force des extenseurs  $3,62$  Nm/Kg et  $2,63$  Nm/Kg, à  $30^\circ/s$  et  $120^\circ/s$ , respectivement.

Après le programme de rééducation, le  $\Delta$ BASDAI moyen était  $1,0 \pm 0,47$ , le  $\Delta$ BASFI moyen était  $9,2 \pm 6,9$  ( $p < 0,05$ ). Les paramètres musculaires moyens post-rééducation étaient : ratio du couple de force F/E :  $0,56 \pm 0,26$  et  $0,61 \pm 0,23$ , couple de force des fléchisseurs  $2,22 \pm 0,70$  Nm/Kg et  $1,92 \pm 0,72$  Nm/Kg, couple de force des extenseurs  $4,21 \pm 1,22$  Nm/Kg et  $2,96 \pm 1,23$  Nm/Kg, à  $30^\circ/s$  et  $120^\circ/s$ , respectivement. On a observé une amélioration du ratio de couple de force F/E chez 57,1 % des patients à  $30^\circ/s$  et chez 85,7 % des patients à  $120^\circ/s$  ( $p < 0,05$ ). Nous n'avons pas mis en évidence d'association significative entre le  $\Delta$ BASDAI et l'amélioration de la force musculaire du rachis à  $30^\circ/s$  ( $p = 0,637$ ) et à  $120^\circ/s$  ( $p = 0,686$ ).

## Conclusion

Nos résultats suggèrent que les patients avec spondyloarthrite axiale dont la statique pelvi-rachidienne est anormale, en particulier les paramètres pelviens et l'angle spino-sacré ont une activité de la maladie numériquement plus importante. De même, ceux dont le ratio de couple de force maximale des fléchisseurs/extenseurs n'est pas optimal à vitesse rapide ont une activité de la maladie plus importante. Nous avons montré que les patients atteints de spondyloarthrite axiale amélioraient significativement l'activité de leur maladie et leurs paramètres musculaires rachidiens après un programme de rééducation intensive, mais que ces deux paramètres n'étaient pas associés. Ces résultats méritent d'être confirmés dans un échantillon plus large avec suivi à long terme pour évaluation de l'adhésion à la rééducation.

## Abréviations

AINS :	Anti-Inflammatoires Non-Stéroïdiens
APA :	Activité physique Adaptée
AS :	Ankylosing spondylitis = Spondylarthrite Ankylosante
ASAS :	Assessment of SpondyloArthritis international Society
ASDAS :	Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score
ASQoL :	Ankylosing Spondylitis Quality of Life
AxSpa :	Spondyloarthrite axiale
BASDAI :	Bath Ankylosing spondylitis Disease Activity Score
BASFI :	Bath Ankylosing spondylitis Functional Index
BASMI :	Bath Ankylosing spondylitis Metrology Index
BPCO :	BronchoPneumopathie Chronique Obstructive
CRP :	C-Reactive Protein (Protéine C-réactive)
CSI :	Central Sensibilization Inventory
EIFEL :	Échelle d'Incapacité fonctionnelle pour l'Évaluation des Lombalgies
EN :	Échelle Numérique
EULAR :	European League Against Rheumatism
EVA :	Échelle Visuelle Analogique
FABQ :	Fear Avoidance Belief Questionnaire, -PA : Physical Activity, -W : Work
FIRST :	Fibromyalgia Rapid Screening Tool
HLA :	Human Leukocyte Antigen (Complexe Majeur d'Histocompatibilité)
HTA :	HyperTension Artérielle
IC :	Intervalle de Confiance
IL :	Interleukine
IMC :	Indice de Masse Corporelle (Kg/cm <sup>2</sup> )
IP :	Incidence Pelvienne
IRM :	Imagerie par Résonance Magnétique
IUR :	Institut Universitaire de Réadaptation
JAK :	JANus Kinases
MCII :	Minimum Clinically Important Improvement
MPR :	Médecine Physique et Réadaptation
PACA :	Provence-Alpes-Côte d'Azur
PMA :	Puissance Maximale Aérobie
PS :	Pente Sacrée
RMDQ :	Rolland Morris Disability Questionnaire
SAOS :	Syndrome d'Apnée Obstructive du Sommeil
SpA :	Spondylarthrite
TNF :	Tumor Necrosis Factor
UGECAM :	Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie
VO2 max :	Consommation maximale d'Oxygène (ml/min/Kg)
VP :	Version Pelvienne
VS :	Vitesse de Sédimentation

## Table

Table 1	Chronologie de l'étude .....	12
Table 2	BASMI : Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index.....	16
Table 3	Valeurs de référence des paramètres pelvi-rachidiens (en degrés) (38) .....	19
Table 4	Détails des variables démographiques .....	22
Table 5	Caractéristiques des spondyloarthrites (N=15) .....	23
Table 6	Evaluation des spondyloarthrites à V0 .....	24
Table 7	Paramètres pelviens et rachidiens à V0 .....	25
Table 8	Prévalence du type d'équilibre sagittal rachidien selon la classification de Roussouly à V0.....	25
Table 9	Paramètres musculaires rachidiens à V0.....	26
Table 10	BASDAI moyen en fonction des critères de classification ASAS.....	27
Table 11	BASDAI moyen en fonction des paramètres musculaires rachidiens à V0 .....	29
Table 12	BASFI moyen en fonction des ratios de force F/E à V0 .....	30
Table 13	Variation des scores après rééducation à V1 (valeurs moyennes) .....	32
Table 14	Résultats aux tests de capacité physique après rééducation .....	33
Table 15	Variation des paramètres musculaires et variation du BASDAI après rééducation.....	34
Table 16	Variation des paramètres musculaires et variation du BASFI après rééducation.....	34
Table 17	Recommandations de l'American College of sports Medicine pour la capacité physique, la force musculaire et la souplesse (69).....	41

## Figures

Figure 1 Critères de classification de l'ASAS .....	9
Figure 2 Principaux angles de la statique pelvi-rachidienne.....	19
Figure 3 BASDAI en fonction de l'incidence pelvienne et de l'angle spino-sacré à V0 .....	28
Figure 4 BASDAI moyen en fonction des ratios de force F/E à V0.....	28
Figure 5 BASFI moyen en fonction de la lordose lombaire à V0.....	30
Figure 6 BASFI en fonction des ratios de force maximale F/E à V0 .....	31
Figure 7 BASFI en fonction des couples de forces des fléchisseurs et des Extenseurs à V0 .....	31



## Annexes

Annexe 1 Détail des exercices en activité physique adaptée (APA) .....	45
Annexe 2 Questionnaire de Calin (75) .....	46
Annexe 3 Questionnaire d'évaluation de l'Index de Sensibilisation Centrale .....	47
Annexe 4 Score de BASDAI .....	48
Annexe 5 Score de BASFI .....	49
Annexe 6 Questionnaire EIFEL (76).....	50
Annexe 7 Questionnaire ASQoL.....	51
Annexe 8 Questionnaire de Marshall .....	52
Annexe 9 Fear Avoidance Belief Questionnaire (77) .....	53
Annexe 10 Exemple d'un test isocinétique du rachis .....	54
Annexe 11 Exemple de cliché EOS® du rachis .....	55
Annexe 12 Ratio de force musculaire F/E en fonction des paramètres statiques pelvi- rachidiens à V0 .....	56
Annexe 13 BASDAI et BASFI en fonction de la statique pelvi-rachidienne .....	57
Annexe 14 BASFI en fonction des critères ASAS .....	58

## Introduction

La spondyloarthrite est une pathologie rhumatismale inflammatoire chronique. Différents phénotypes de spondyloarthrite ont été décrits. Parmi eux, la spondyloarthrite axiale est le phénotype le plus fréquemment rencontré et touche de façon préférentielle le rachis (1).

La prise en charge des patients atteints de spondyloarthrite axiale est double, à la fois médicamenteuse et rééducative. L'arsenal thérapeutique médicamenteux des spondyloarthrites axiales est encore limité et repose sur les anti-inflammatoires non-stéroïdiens (AINS), et en cas de réponse insuffisante aux AINS, sur les biomédicaments (2). Même si la prise en charge des spondyloarthrites axiales a radicalement changé depuis l'apparition des biomédicaments, plus de 50 % des patients n'atteignent pas la rémission avec ces traitements (3). Des rachialgies persistantes peuvent en être la cause. Ces douleurs peuvent être attribuées à un traitement sous-optimal et être à l'origine de modifications itératives des thérapeutiques dans l'objectif d'atteindre la rémission (4).

Parallèlement, dans la population générale, le déconditionnement musculaire (5)(6) et les troubles de la statique (7)(8) sont classiquement décrits chez les lombalgiques chroniques. La prise en charge de ces lombalgies, nommées « fonctionnelles » consiste essentiellement en une rééducation musculaire (9). Ces lombalgies « fonctionnelles » participent probablement aux lombalgies des patients atteints de spondyloarthrite axiale. En effet, on note dans cette même population une amyotrophie rachidienne plus importante qu'en population générale, et ce même en l'absence de déformation du rachis (10)(11). Cette amyotrophie contribuerait aux lombalgies chroniques ainsi qu'aux troubles de la statique pelvi-rachidienne (12)(13).

C'est dans ce contexte que des programmes de rééducation musculaire sont recommandés chez les patients ayant une spondyloarthrite dans le but d'améliorer la souplesse, la capacité fonctionnelle et de diminuer les douleurs (14)(15).

La plupart des programmes de rééducation proposés sont composés de séances de kinésithérapie de 1 h en moyenne, 3 à 5 fois par semaine, avec exercices de respiration et étirements (16). Bien que tous ces programmes de rééducation aient montré une efficacité sur l'activité de la maladie, la douleur et les capacités fonctionnelles (16), il n'est pas précisé si les bénéfices retirés de la rééducation dépendent de l'intensité de cette dernière. Récemment, une équipe a montré qu'un programme de rééducation intensive avait une efficacité sur l'activité de la maladie supérieure à celle observée dans le groupe contrôle sans intervention (17)(18).

L'objectif principal de notre étude est de décrire les paramètres statiques pelvi-rachidiens et musculaires dans une population de spondyloarthrite axiale encore active malgré un traitement médicamenteux stable.

L'objectif secondaire est d'évaluer les modifications des paramètres musculaires rachidiens et leur impact sur l'activité de la maladie après une rééducation intensive. Nous avons développé en collaboration avec l'UGECAM PACA Corse - IUR Valmante Sud, un programme de rééducation intensive orienté spécifiquement sur la prise en charge de la rachialgie chez les patients atteints de spondyloarthrite axiale.

# Matériels et méthodes

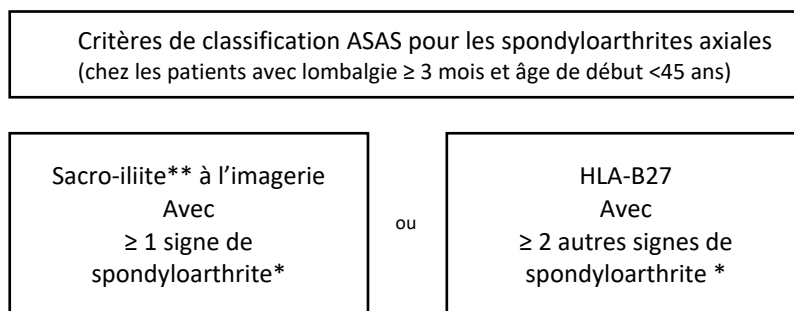
## 1. Protocole

Il s'agit d'une étude monocentrique prospective observationnelle, ouverte. Les patients ont été recrutés à l'Hôpital Sainte-Marguerite à Marseille dans le service de Rhumatologie entre décembre 2020 et mai 2021.

Tous patients âgés de 18 à 70 ans ayant un diagnostic de spondyloarthrite axiale répondant aux critères de classification de l'ASAS (figure 1) (19)(20) étaient éligibles à l'étude. De plus, ils devaient présenter une rachialgie chronique, c'est-à-dire évoluant depuis plus de 3 mois, avec douleur  $\geq$  à 4/10 sur l'échelle numérique (EN). Leur traitement médicamenteux ne devait pas avoir été modifié depuis au moins 3 mois pour pouvoir être considéré comme stable.

Les patients ayant un antécédent d'ankylose rachidienne type « colonne bambou », un syndrome inflammatoire biologique (sous-tendant une pathologie non équilibrée), une contre-indication à la balnéothérapie ou ne comprenant pas le français n'étaient pas inclus dans le protocole.

Figure 1 Critères de classification de l'ASAS



\*Signes de spondyloarthrite :

- Lombalgie inflammatoire
- Arthrite
- Enthésite (talon)
- Uvéite
- Dactylite
- Psoriasis
- Maladie de Crohn
- Bonne réponse aux AINS
- Histoire familiale de SpA
- HLA B27
- CRP augmentée

\*\*Sacro-iliite à l'imagerie :

- Inflammation hautement compatible avec une sacro-iliite à l'IRM
- Sacro-iliite radiographique selon les critères de New York modifiés

Sensibilité 82,9%, spécificité 84,4% ; n=649 patients avec lombalgie chronique et âge de début <45 ans

## 2. Déroulement de l'étude

Les patients répondant aux critères d'inclusion ont eu lors de la première visite (V0) : une première consultation médicale permettant de recueillir les données démographiques et de remplir les auto-questionnaires (Table 1), une épreuve d'effort, un test isocinétique du rachis ainsi qu'une radiographie du rachis en totalité (type EOS®).

Dans les 3 semaines suivant ces examens, ils ont débuté le protocole de rééducation. La 2<sup>ème</sup> visite (V1) avait lieu à la fin des 3 semaines de rééducation, au cours de laquelle les patients ont eu un examen clinique, ont rempli les auto-questionnaires, ont réalisé une nouvelle épreuve d'effort et un nouveau test isocinétique du rachis.

Pour cela, nous avons effectué dans les services de rhumatologie et de Médecine Physique et Réadaptation (MPR) de l'Hôpital Sainte-Marguerite, une étude prospective avec recueil de données avant et après rééducation. Nous avons effectué une analyse descriptive des paramètres pelvi-rachidiens et musculaires dans un premier temps puis une analyse comparative de ces paramètres après rééducation intensive pour juger de l'efficacité de cette dernière.

### 3. Programme de rééducation

Le programme de rééducation se déroulait sur 3 semaines à raison de 5 demi-journées par semaine pendant 3 h 30 environ. La rééducation était délivrée par des masseurs kinésithérapeutes diplômés d'état ainsi que des professeurs d'activité physique adaptée.

- 30 min d'étirements du rachis en totalité sur ballon Kleine ;
- 45 min de renforcement musculaire et de travail « cardio » sur vélo et tapis ;
- 20 min d'étirements des muscles sous-pelviens ;
- 15 min de travail respiratoire ;
- 15 min de « gainage des abdominaux et paravertébraux » ;
- 30 min de balnéothérapie ;
- 15 min d'aquagym avec renforcement musculaire global ;
- 15 min de récupération active et relaxation.

Une partie du programme d'activité physique adaptée est présentée en annexe 1.

## 4. Données recueillies

La table 1 synthétise les données recueillies à la première visite (V0) et la deuxième visite (V1), à l'inclusion et à la fin du programme de rééducation fonctionnelle.

Table 1 Chronologie de l'étude

	V0 (S1)	V1(S3)
<b>Consultation</b>		
Données sociodémographiques	X	
Statut tabagique	X	
Activité physique	X	
Examen clinique	X	X
Douleur - EN	X	X
Raideur - BASMI	X	X
<b>Tests physiques</b>		
Test isocinétique	X	X
Test d'effort	X	X
<b>Auto-questionnaires</b>		
EIFEL	X	X
BASDAI	X	X
BASFI	X	X
ASQoI	X	X
FABQ	X	X
Calin	X	X
CSI	X	X
FIRST	X	
<b>Tests biologiques</b>		
CRP, VS	X	X
<b>Imagerie</b>		
Radio rachis EOS	X	
IRM	Si disponible	
<b>Sécurité / Tolerance / Adherence</b>		X

V0 : 1<sup>ère</sup> consultation, V1 : 2<sup>ème</sup> consultation

### 4.1. Données démographiques

Lors de la 1<sup>ère</sup> visite, un médecin rhumatologue ou rééducateur a recueilli l'âge, la taille, le poids à partir duquel l'IMC était calculé (poids/taille<sup>2</sup>), les antécédents médicaux, le statut tabagique (fumeur, tabagisme sevré, non-fumeur) ainsi que les traitements.

### 4.2. Tolérance et adhésion au programme de rééducation

Après réalisation du programme de rééducation, lors de la 2<sup>ème</sup> visite, nous avons recueilli le nombre de jours d'absence de chaque patient, la présence éventuelle d'effets secondaires ainsi que l'évaluation personnelle du programme par chaque patient via un score EVA rééducation, de « insatisfait » à « très satisfait », coté de 0 à 10.

### 4.3. Douleur

Nous avons recueilli le niveau de douleur diurne et nocturne via une échelle numérique (EN), avant et après réalisation de la rééducation.

Le caractère inflammatoire de la douleur lombaire a été évalué grâce à l'échelle de Calin (21), avant et après réalisation de la rééducation (cf. annexe 2).

Afin de mieux caractériser la douleur des patients, chacun a rempli l'Inventaire de Sensibilisation Centrale (CSI) composé de 25 questions. Le seuil de positivité est défini à 40/100 (22) (cf. annexe 3).

### 4.4. Activité de la maladie

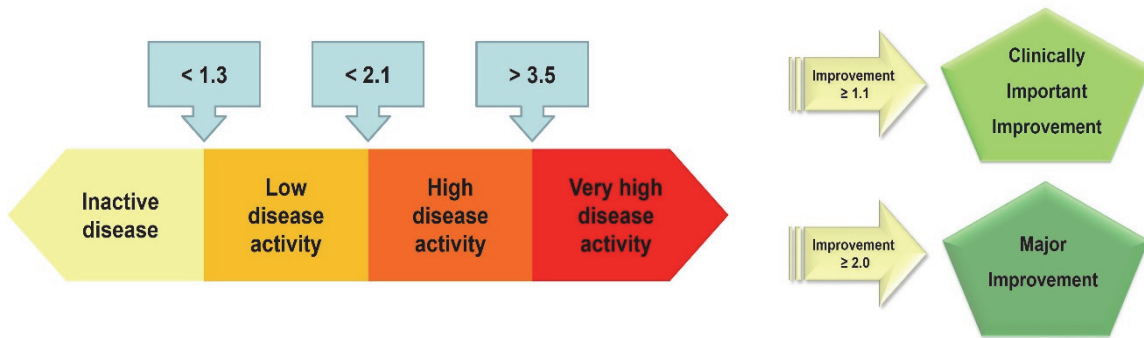
Nous avons évalué l'activité de la maladie à l'aide du BASDAI et de l'ASDAS-CRP. Ce sont deux scores validés, spécifiques de la spondyloarthrite axiale, composites, évaluant la douleur lombaire, la raideur matinale, l'atteinte inflammatoire des articulations périphériques.

Le BASDAI est un auto-questionnaire à 6 items auquel le patient répond par une échelle numérique allant de 0 à 10 (cf. annexe 4). Le BASDAI est considéré comme le gold standard pour évaluer l'activité de la spondyloarthrite dans les études ainsi qu'en clinique pour évaluer la réponse aux biothérapies (anti-TNF notamment). Un score BASDAI supérieur à 4 correspond à une maladie active (23).

L'ASDAS inclut la CRP ou la vitesse de sédimentation en plus des critères cliniques. Des seuils d'activité de la maladie ont été définis en fonction de ce score (23). La variation minimale de l'ASDAS ou du BASDAI jugée cliniquement significative (MCII) est de 1,1 (24)(25) (cf. figure 2). Une réponse clinique majeure correspond à une variation  $\geq 2$  de l'ASDAS.



Figure 2 ASDAS : Ankylosing Spondylitis Disease Activity score



#### 4.5. Capacité fonctionnelle

Nous avons évalué l'incapacité fonctionnelle grâce à 2 questionnaires : le BASFI et l'EIFEL.

Le BASFI est un indice spécifique de la spondylarthrite ankylosante évaluant le retentissement de la maladie sur la fonction physique via 10 items sur des activités de la vie quotidienne, cotés de 0 à 100 (cf. annexe 5).

La variation cliniquement significative (MCII) du BASFI est de 6 (25).

L'EIFEL est un questionnaire constitué de 18 items évaluant l'incapacité fonctionnelle liée à la lombalgie (cf. annexe 6). Il correspond à la traduction française du RMDQ, Rolland Morris Disability Questionnaire. La variation cliniquement significative est de 3 points (26).

#### 4.6. Qualité de vie

Nous avons évalué la qualité de vie des patients grâce à L'ASQoL(27) (cf. annexe 7).

L'ASQoL permet d'évaluer l'impact de la spondylarthrite ankylosante sur la qualité de vie des patients. Ce questionnaire est composé de 18 questions sur l'impact de la maladie sur le sommeil, l'humeur, la fatigue, la douleur, l'autonomie et les activités de la vie quotidienne.

La différence minimum cliniquement importante (MCII) n'a pas été définie, mais le seuil acceptable par les patients a été calculé à 8 (23) (28).

#### 4.7. Activité physique

Nous avons évalué le niveau d'activité physique des patients grâce au questionnaire de Marshall composé de 2 questions cotées de 0 à 4 (cf. annexe 8). Un score supérieur à 4 est considéré comme suffisant en termes d'activité physique hebdomadaire (29).

L'évaluation de la peur du mouvement a été réalisée à l'aide du FABQ, questionnaire composé de 16 items avec une partie sur le travail (FABQ-W, 0 à 42) et une autre sur l'activité physique (FABQ-PA, 0 à 24) (cf. Annexe 9). Celui-ci permettait de mettre en évidence la présence d'une kinésiophobie pouvant limiter la réalisation d'activités physiques (30).

Un score FABQ-PA est considéré, dans plusieurs études comme haut si supérieur ou égal à 15/24 (31)(32). Il n'y a pas de seuil défini pour le FABQ travail.

#### 4.8. Métrologie

Le BASMI est un indice métrologique permettant d'évaluer la raideur articulaire axiale (33)(34). La cotation du BASMI est présentée dans la table 2.

Il comprend la mesure :

- Du Schöber modifié ;
- De la distance tragus-mur : évaluation de la raideur du rachis cervical dans le plan frontal ;
- De la rotation cervicale : évaluation de la raideur du rachis cervical dans le plan axial ;
- De l'inflexion latérale du rachis lombaire ;
- De la distance inter-malléolaire ;

En plus des items compris dans le BASMI il est conseillé de recueillir la taille (diminution de hauteur en faveur d'une accentuation de la cyphose thoracique et/ou de la présence de fracture vertébrale) et de l'ampliation thoracique (reflet des capacités respiratoires du sujet) (23).

Table 2 BASMI : Bath Ankylosing Spondylitis Metrology Index

Critères	0	1	2
Rotation cervicale (degré)	>70°	20-70°	<20°
Distance tragus-mur (cm)	<15 cm	15-30 cm	>30 cm
Flexion latérale rachis (cm)	>10 cm	5-10 cm	<5 cm
Flexion lombaire (Schöber) (cm)	>4 cm	2-4 cm	<2 cm
Distance inter-malléolaire (cm)	>100 cm	70-100 cm	<70 cm

Le score correspond à la somme obtenue pour chacune des 5 mesures. Il est donc compris entre 0 et 10.

## 5. Tests physiques

### 5.1. Test d'effort

Afin d'évaluer la capacité physique, chaque patient a réalisé une épreuve d'effort sur tapis de course ou ergocyclomètre, en fonction de son affinité, avant et après la rééducation.

Nous avons recueilli, lorsque le patient atteignait sa puissance maximale : la puissance maximale aérobie (PMA), la fréquence cardiaque maximale et la VO<sub>2</sub> max.

### 5.2. Test isocinétique du rachis

Afin d'évaluer la musculature du tronc, chaque patient a réalisé un test isocinétique du rachis avant et après rééducation.

Nous avons recueilli à vitesse lente (30°/s) et à vitesse rapide (120°/s) (35), (36), (37):

- Ratio de couple de force des fléchisseurs et extenseurs (F/E) : norme comprise entre 0,5 et 0,7 ;
- Couple de force des extenseurs en Nm/Kg :
  - à 120°/s : norme comprise entre 2,2 et 4,4;
  - à 30°/s : norme comprise entre 4,0 et 5,2.
- Couple de force des fléchisseurs en Nm/Kg :
  - à 120°/s : norme comprise entre 1,7 et 2,1 ;
  - à 30°/s : norme comprise entre 2,2 et 3,4.

Il est à noter que les normes de couples de force des extenseurs ou des fléchisseurs sont inférieures pour les sujets féminins en valeur absolue (Nm), elles atteignent 80 % des valeurs des sujets masculins après correction en fonction du poids (38). Cependant, les normes de ratios de couple de force F/E sont identiques pour les sujets de sexe féminin ou masculin. Un exemple de résultats d'un test isocinétique du rachis est disponible en annexe 10.

## 6. Radiographies du rachis

Chaque patient a réalisé une radiographie du rachis intégral grâce au système d'imagerie EOS®. L'EOS® permet d'acquérir en quelques secondes et de façon simultanée des images antéro-postérieures et latérales. Ceci permet d'obtenir des images du rachis en totalité avec possibilité de reconstruction en 3 dimensions. L'EOS® a pour particularité de délivrer une faible dose d'irradiation et de permettre une acquisition des clichés en position debout, sans appui sur plaque et ainsi de mieux évaluer les courbures du rachis (39).

Ceci nous a permis d'évaluer l'équilibre sagittal du rachis qui est dépendant principalement de 3 paramètres : l'incidence pelvienne, la pente sacrée et la lordose lombaire. L'incidence pelvienne a un rôle prépondérant, elle est invariable pour chaque individu (40),(41),(42) elle permet le maintien du centre de gravité au-dessus des têtes fémorales et ainsi une économie musculaire.

Les paramètres statiques pelvi-rachidiens sont interdépendants : l'incidence pelvienne influence la lordose lombaire, via la pente sacrée. L'angle spino-sacré et la version pelvienne sont les paramètres clefs pour décrire l'équilibre sagittal (43),(44).

Dans le plan sagittal, sont décrites trois versions principales du pelvis : antérieure (pelvis antéversé), neutre (pelvis normoversé) et postérieure (pelvis rétroversé), liée respectivement à une hyperlordose, une lordose idéale et une hypolordose.

A partir de cette imagerie spinale de profil nous avons donc pu recueillir les trois paramètres pelviens via l'interface SterEOS® (45)(40) :

- Pente sacrée : angle formé par l'horizontale et la tangente au plateau supérieur de S1, première vertèbre sacrée (promontoire) ;
- Version pelvienne : angle formé par la verticale et la ligne joignant le milieu du promontoire et le milieu de l'axe joignant les centres des têtes fémorales ;
- Incidence pelvienne : angle formé par la perpendiculaire au promontoire et la ligne passant par le milieu du promontoire et le milieu de l'axe joignant les centres des têtes fémorales.

La table 3 et la figure 2 montrent les valeurs de référence des paramètres pelvi-rachidiens, ainsi que leur mesure.

Nous avons également recueilli les trois paramètres rachidiens :

- Lordose lombaire : angle formé par la tangente au plateau supérieur de L1 (première vertèbre lombaire) et inférieur de L5 (dernière vertèbre lombaire) ;
- Cyphose thoracique : angle formé par la tangente au plateau supérieur de T4 (4<sup>ème</sup> vertèbre thoracique) et inférieur de T9 (9<sup>ème</sup> vertèbre thoracique) ;
- Décalage sagittal de T9 (sagittal offset) : angle formé par la verticale et la ligne joignant le centre du corps de T9 et le milieu de l'axe joignant les centres des têtes fémorales.

Enfin nous avons pu mesurer l'angle spino-sacré formé par la ligne passant par le centre du corps de C7 (7<sup>ème</sup> vertèbre cervicale) et le milieu du promontoire avec la tangente au promontoire. C'est un paramètre intrinsèque à l'équilibre rachidien (41).

Table 3 Valeurs de référence des paramètres pelvi-rachidiens (en degrés) (38)

	Femme	Homme
Pente sacrée	43,2 ± 8,4	41,0 ± 8,5
Version pelvienne	13,6 ± 6,0	13,0 ± 6,0
Incidence pelvienne	56,0 ± 10,0	53,0 ± 10,6
Lordose lombaire	46,2 ± 11,0	41,4 ± 11,0
Cyphose thoracique	39,0 ± 10,0	41,7 ± 10,0
Décalage de T9	10,5 ± 3,0	10,2 ± 3,1
Angle spino-sacré	135,0 ± 8,0	

IP : Incidence pelvienne, PS : Pente sacrée, VP : Version pelvienne

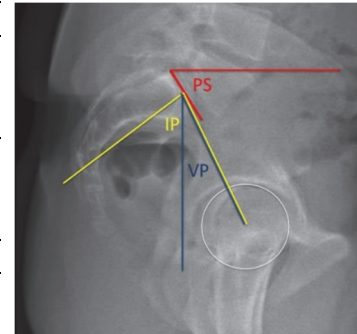
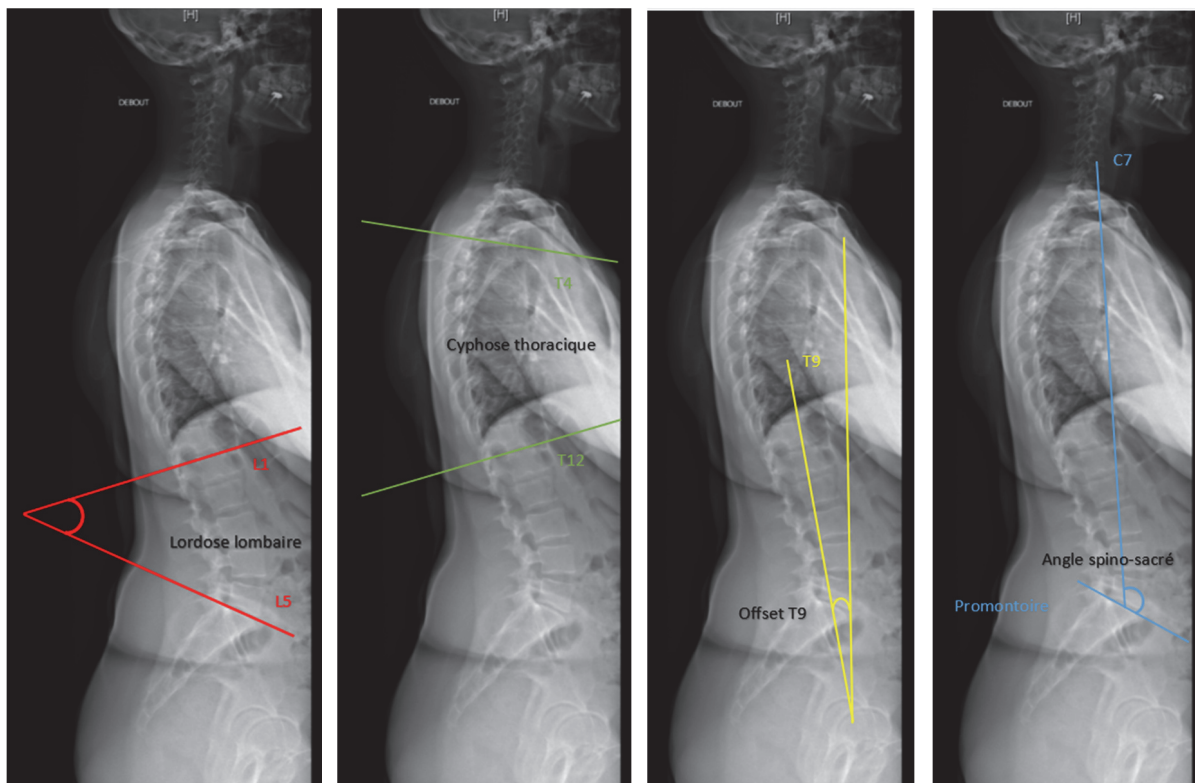


Figure 2 Principaux angles de la statique pelvi-rachidienne



Un exemple d'un cliché EOS du rachis est disponible en annexe 11.

## 7. Analyses statistiques

Pour l'analyse descriptive, les variables qualitatives ont été formulées sous forme d'effectifs et de pourcentages (n, %). Les variables quantitatives ont été exprimées sous forme de moyennes ou médianes et d'intervalles de confiance (IC).

Pour l'analyse comparative à 3 modalités, le test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été utilisé avec présentation des résultats par des boîtes à moustaches.

Pour l'analyse comparative à 2 variables ordinales, un test non paramétrique de Mann-Whitney a été utilisé avec présentation des résultats par des boîtes à moustaches.

Pour l'analyse comparative avant et après rééducation, les tests non paramétriques de Wilcoxon et Mann-Whitney ont été utilisés pour les variables qualitatives et quantitatives. Une association est considérée comme statistiquement significative si la *valeur-p* est  $<0,05$ .

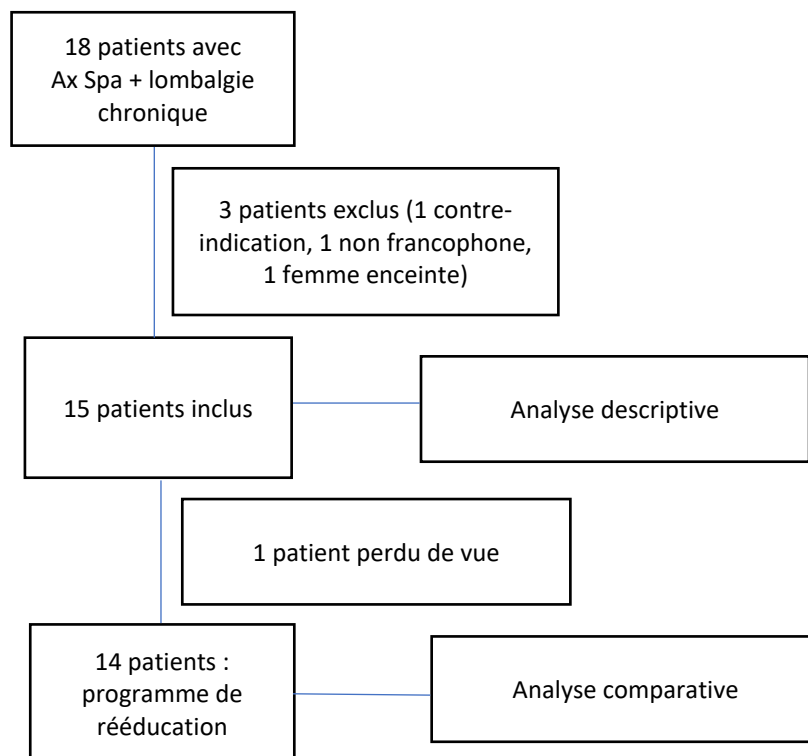
# Résultats

## 1. Analyse descriptive

Dix-huit patients ont été screenés, 3 patients n'ont pas pu être inclus dans l'étude : 1 présentait une contre-indication à la balnéothérapie (dermatose en poussée), 1 ne parlait pas français et 1 patiente était enceinte.

1 patient a été perdu de vue après la première visite pour raison professionnelle.

Figure 3 Diagramme de flux



Le détail démographique de la population de l'étude est présenté dans la table 4. Elle est composée de 15 patients, 8 femmes et 7 hommes âgés en moyenne de 43,2 ans  $\pm$  10,7. La durée moyenne d'évolution de la maladie était de 6,3  $\pm$  4,6 ans.

Un peu moins de la moitié des patients (40,0 %) présentait un antécédent de fibromyalgie associée à la spondyloarthrite. Près de deux tiers de l'échantillon présentaient des comorbidités associées : 1 patiente souffrait d'hypertension artérielle traitée (6,6 %), 3 patients présentaient une ostéoporose (20,0 %) dont 1 patient dans un contexte de déficit



en testostérone, 2 patients avaient un antécédent de dépression traitée par chimiothérapie (13,3 %), 1 patient présentait un syndrome d'apnée du sommeil (6,6 %) et 1 patient présentait une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) (6,6 %).

Plus de la moitié de l'échantillon (53,3 %) avait une activité physique suffisante avec un score de Marshall moyen à 5,75.

Concernant la prise en charge thérapeutique, plus de deux tiers de l'échantillon (73,3 %) étaient traités par biomédicament (anti-TNF ou anti-IL-17) et près de la moitié de l'échantillon (46,7 %) prenaient des anti-inflammatoires non stéroïdiens au moins deux fois par semaine.

Table 4 Détails des variables démographiques

Caractéristiques (N=15)		Valeurs moyennes [IC], prévalence (n)
Caractéristiques démographiques	Age (années au 01/01/21)	43,2 ans ± 10,7 [35,5 ; 53,1]
	Sexe	8F ; 7H
	Taille (cm)	171,0 ± 11,0 [162,0 ; 182,0]
	Poids (Kg)	77,3 ± 13,1 [70,0 ; 86,0]
	IMC (Kg/cm <sup>2</sup> )	26,1 ± 3,0 [23,2 ; 28,4]
Antécédents	Fumeur	20,0 % (3)
	Tabagisme sevré	26,7 % (4)
	Non-fumeur	53,3 % (8)
	Comorbidités	60,0 % (9)
	Fibromyalgie (FIRST >4)	40,0 % (6)
Traitements	Biomédicament	73,3 % (11)
	Prise d'AINS régulière*	46,7 % (7)
Activité physique	Suffisante (Marshall ≥4)	53,3 % (8)
Durée d'évolution de la maladie	Années	6,3 ± 4,6 [4,0 ; 7,0]

\*1 à 3 prises par semaine

## 1.2. Analyse descriptive des spondyloarthrites

Le détail de l'analyse des caractéristiques des spondyloarthrites est présenté dans la table

5. La totalité des patients inclus répondait aux critères ASAS de classification des spondyloarthrites axiales. Près de la moitié (46,7 %) des patients étaient porteurs de l'allèle HLA B27.

Notre échantillon est composé de 40,0 % de patients ayant une atteinte radiographique des sacro-iliaques.

Aucun patient ne présentait de syndesmophytes. Plus de la moitié de l'échantillon (53,3 %) présentait une atteinte dégénérative à type de discopathie du rachis lombaire :

- 26,6 % avaient une atteinte discale dégénérative cervicale et lombaire ;
- 13,3 % avaient des discopathies lombaires pluri-étagées ;
- 6,6 % avaient une discopathie lombaire isolée ;
- 6,6 % avaient une discopathie cervicale uncarthrosique.

Plus de la moitié de l'échantillon (66,6 %) présentaient une spondyloarthrite axiale et périphérique avec des arthrites, des dactylites ou des talalgies.

Table 5 Caractéristiques des spondyloarthrites (N=15)

Critères ASAS		Prévalences (n)
Sacro-iliite		73,3 % (11)
	IRM*	46,7 % (7)
	Radiographique**	40,0 % (6)
Atteinte du rachis	Syndesmophytes	0,0 %
	Discopathies	53,3 % (8)
Atteinte périphérique*	Arthrite	53,3 % (8)
	Dactylite	20,0 % (3)
	Talalgie	60,0 % (9)
Atteinte extra-articulaire*	Psoriasis	33,3 % (5)
	Uvéite	13,3 % (2)
	Maladie de Crohn	6,7 % (1)
HLA B27		46,7 % (7)
	Sacro-iliite radiographique (6)	33,3 % (2)
	Sacro-iliite IRM (7)	42,9 % (3)
Histoire familiale de SpA		46,7 % (7)
Bonne réponse aux AINS		93,3 % (14)
CRP élevée (>normale) *°		71,4 % (10)

\*au diagnostic \*\*à l'inclusion

° 1 donnée manquante

Le détail des scores d'évaluation des spondyloarthrites est présenté table 6. Selon le BASDAI, 53,3 % des patients de l'échantillon présentaient une maladie active avec un score supérieur à 4/10. Selon l'ASDAS, une plus grande proportion de patients, 86,6 % présentaient une maladie active avec un score strictement supérieur à 1,2, dont la moitié présentait un haut niveau d'activité de la maladie avec un score supérieur à 2,1.

60 % des patients présentaient une échelle numérique (EN) de la douleur diurne supérieure à 5/10. Le score moyen de sensibilisation centrale est de 50/100, avec la quasi-totalité des patients (78,5 %) qui présentaient un score supérieur au seuil de 40/100.

On note que peu de patients présentaient une kinésiophobie, avec un FABQ-PA élevé, (30 % des patients avaient un FABQ-PA  $\geq$  15).

60 % des patients ont un score de qualité de vie, ASQoL élevé, c'est-à-dire supérieur au seuil cliniquement acceptable de 8/18.

Table 6 Evaluation des spondyloarthrites à VO

Critères d'évaluation		Scores moyens
Activité de la maladie	BASDAI (0-10)	4,1 $\pm$ 2,0 [2,8 ; 5,4]
	ASDAS (0-10)	1,9 $\pm$ 0,6 [1,6 ; 2,2]
	Dérouillage matinal (min)	35,0 $\pm$ 37,7 [10,0 ; 45,0]
Composante de la douleur	Douleur diurne (0-10)	4,5 $\pm$ 2,0 [3,0 ; 6 ; 0]
	Douleur nocturne (0-10)	3,6 $\pm$ 2,9 [0,5 ; 5,5]
	Sensibilisation centrale <sup>°</sup> (0-100)	50,1 $\pm$ 15,0 [41,5 ; 58,3]
	FABQ <sup>°</sup> (0-96)	30,9 $\pm$ 22,3 [19,5 ; 28,3]
	FABQ-PA <sup>°</sup> (0-24)	9,9 $\pm$ 7,9 [3,3 ; 15,0]
Raideur	Schöber (cm)	3,9 $\pm$ 1,5 [3,0 ; 5,0]
Capacité fonctionnelle	BASFI (0-100)	29,7 $\pm$ 20,8 [13,0 ; 41,5]
	EIFEL (0-18)	8,8 $\pm$ 4,4 [5,5 ; 12,5]
Qualité de vie	ASQoL (0-18)	10,1 $\pm$ 4,4 [6,5 ; 13,0]

<sup>°</sup> 1 donnée manquante

### 1.3. Analyse descriptive des paramètres statiques pelvi-rachidiens

Le détail des paramètres statiques pelvi-rachidiens à V0 est présenté table 7. On retrouvait un aplatissement de la cyphose thoracique chez 30,8 % de notre population, le reste de la population présentait des valeurs normales. On retrouvait une lordose anormale chez 53,3 % des patients (15,4 % avec une hyperlordose lombaire et 38,5 % avec un aplatissement de la lordose lombaire).

Concernant les paramètres statiques pelviens, 46,2 % avaient une pente sacrée trop basse, 53,8 % une version pelvienne normale, 61,5 % une incidence pelvienne normale et 53,8 % un angle spino-sacré normal.

Table 7 Paramètres pelviens et rachidiens à V0

Paramètres	Valeurs moyennes Population totale (degrés) (N = 15)	Valeurs moyennes femmes (degrés) (n = 8)	Valeurs moyennes hommes (degrés) (n = 7)
Pente sacrée°	39 ± 8 [32 ; 44]	41 ± 10 [32 ; 50]	36 ± 5 [33 ; 39]
Version pelvienne°	15 ± 9 [7 ; 18]	17 ± 11 [10 ; 24]	13 ± 8 [8 ; 15]
Incidence pelvienne°	53 ± 10 [44 ; 61]	57 ± 10 [49 ; 63]	49 ± 9 [43 ; 56]
Lordose lombaire°	43 ± 12 [32 ; 49]	46 ± 14 [33 ; 59]	39 ± 9 [32 ; 46]
Cyphose thoracique°	33 ± 9 [28 ; 41]	32 ± 11 [28 ; 39]	34 ± 8 [29 ; 41]
Offset sagittal de T9°	9 ± 3 [7 ; 11]	9 ± 3 [7 ; 10]	10 ± 3 [7 ; 13]
Angle spino-sacré°	128 ± 8 [122 ; 133]	128 ± 11 [120 ; 136]	127 ± 5 [124 ; 128]

° 1 donnée manquante

La distribution de l'équilibre sagittal du rachis était globalement équilibrée selon la classification de Roussouly (cf. table 8).

Table 8 Prévalence du type d'équilibre sagittal rachidien selon la classification de Roussouly à V0

	Type	Prévalence
Roussouly°	1	23,1 % (3)
	2	23,1 % (3)
	3	30,8 % (4)
	4	23,1 % (3)

° 1 donnée manquante

## 1.4. Analyse descriptive des paramètres musculaires rachidiens

Le détail des paramètres musculaires à V0 est présenté table 9. L'épreuve d'effort réalisée en début de protocole a mis en évidence que 57,1 % des patients avaient une capacité physique en dessous de celle attendue pour l'âge et le sexe (46).

Le test isocinétique du rachis a retrouvé une force musculaire suffisante des fléchisseurs chez 33,3 % des patients à 30°/s et 60,0 % des patients à 120°/s ; une force musculaire suffisante des extenseurs chez 46,6 % des patients à 30°/ et 120°/s. Le ratio de force des fléchisseurs par rapport aux extenseurs était optimal pour 33,3 % des patients à 30°/s et 120°/s.

Table 9 Paramètres musculaires rachidiens à V0

Paramètres		Valeurs moyennes (N=15)	
Épreuve d'effort°	VO2 max (ml/min/Kg)	30,0 ± 7,7 [24,0 ; 33,8]	
	PMA (W)	177,0 ± 41,0 [140,0 ; 220,0]	
Test isocinétique (Couple de force)		<b>30°/s</b>	<b>120°/s</b>
	Ratio F/E (%)	0,62 ± 0,26 [0,43 ; 0,84]	0,70 ± 0,37 [0,47 ; 0,92]
	Fléchisseurs (Nm/Kg)	2,0 ± 0,5 [1,7 ; 2,3]	1,7 ± 0,7 [1,4 ; 2,0]
	Extenseurs (Nm/Kg)	3,6 ± 1,5 [2,4 ; 4,8]	2,6 ± 1,3 [1,5 ; 3,6]

° 1 donnée manquante

## 1.5. Corrélation entre la statique pelvi-rachidienne et la musculature du tronc

Il n'a pas été mis en évidence de corrélation statistiquement significative entre les différents paramètres statiques pelvi-rachidiens et la musculature du tronc (ratio de force musculaire F/E, couple de force des fléchisseurs, couple de force des extenseurs) excepté entre l'angle spino-sacré et le ratio de couple de force F/E à 120°/s (p=0,02) avec un ratio optimal en cas d'angle spino-sacré optimal. Le détail des résultats est présenté en annexe 12.

## 2. Analyse comparative en sous-groupes

Nous avons cherché à mettre en évidence, à la première visite des niveaux de BASDAI et BASFI différents en fonction de plusieurs paramètres parmi la statique pelvi-rachidienne, les paramètres musculaires rachidiens, le statut HLA B27 et l'atteinte radiographique des sacro-iliaques.

### 2.1. BASDAI

#### 2.1.1. En fonction des critères ASAS

Les résultats sont présentés dans la table 10. On retrouve un niveau d'activité de la maladie moyen (BASDAI) plus élevé en cas de présence de l'allèle HLA B27 et/ou d'une sacro-iliite radiographique. Les résultats ne sont cependant pas statistiquement significatifs ( $p > 0,05$ ).

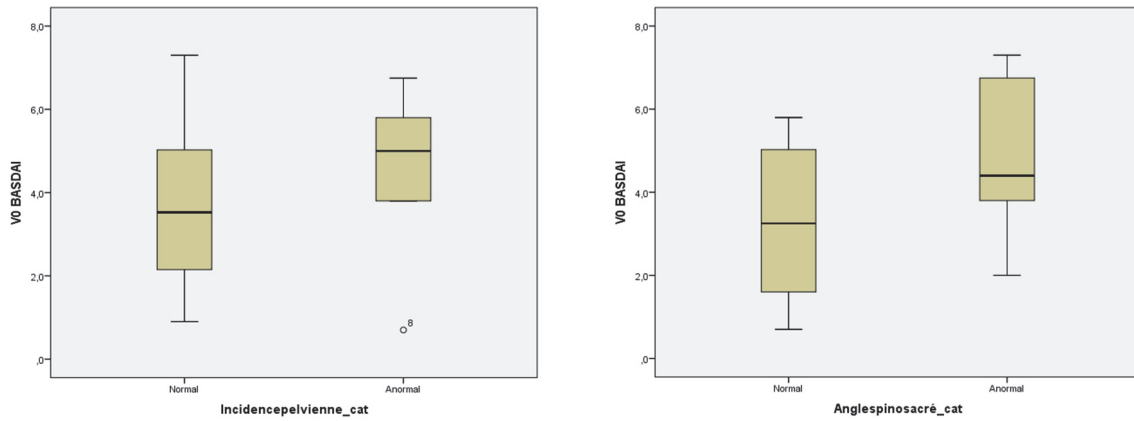
Table 10 BASDAI moyen en fonction des critères de classification ASAS

Critères ASAS (N=15)		BASDAI moyens	p
HLA B27	Présent (n=7)	5,2 ± 1,2 [4,4 ; 5,7]	0,06
	Absent (n=8)	3,2 ± 2,1 [1,7 ; 4,7]	
Sacro-iliite radiographique	Présente (n=7)	5,0 ± 1,4 [4,1 ; 5,4]	0,288
	Absente (n=8)	3,6 ± 2,2 [2,0 ; 5,3]	

#### 2.1.2. En fonction des paramètres statiques pelvi-rachidiens

On observe un niveau d'activité de la maladie moyen (BASDAI) plus haut si les paramètres statiques pelviens (PS, IP, VP), l'angle spino-sacré, la cyphose thoracique et l'offset T9 étaient anormaux (résultats présentés pour l'angle spino-sacré et l'incidence pelvienne en figure 3). Les résultats ne sont cependant pas statistiquement significatifs ( $p > 0,05$ ). Le détail des résultats est présenté en annexe 13.

Figure 3 BASDAI en fonction de l'incidence pelvienne et de l'angle spino-sacré à VO



### 2.1.3. En fonction des paramètres musculaires

Le détail des résultats est présenté table 11. A vitesse rapide (120°/s) on observe un BASDAI plus bas si le ratio de force F/E est optimal, c'est-à-dire compris entre 0,5 et 0,7 ( $p=0,372$ ) avec un aspect de courbe en U (cf figure 4). A vitesse lente (30°/s) on n'observe pas la même tendance.

On observe un BASDAI plus bas lorsque le couple de force musculaire des extenseurs est optimal ( $p>0,05$ ) à vitesse lente et à vitesse rapide.

Figure 4 BASDAI moyen en fonction des ratios de force F/E à VO

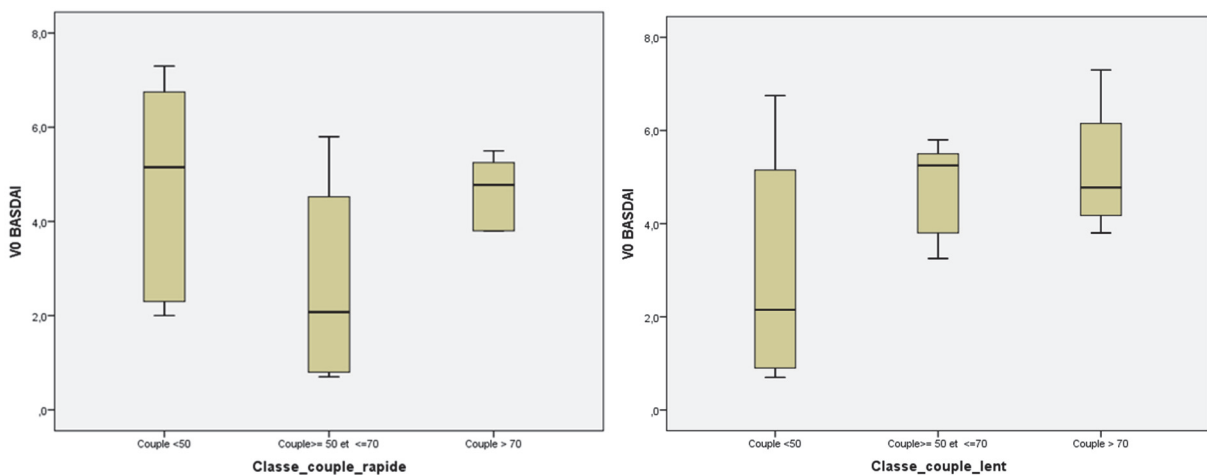


Table 11 BASDAI moyen en fonction des paramètres musculaires rachidiens à V0

<b>Ratios de couple de force F/E (N=15)</b>		<b>BASDAI moyens</b>	<b>p</b>
À 30°/s	<0,5 (n=6)	3,0 ± 2,4 [0,9 ;5,2]	0,269
	0,5 ≤ - ≤0,7 (n=5)	4,7 ± 1,1 [3,8 ;5,5]	
	> 0,7 (n=4)	5,2 ± 1,5 [4,2 ;6,2]	
À 120°/s	<0,5 (n=5)	4,7 ± 2,5 [2,3 ;6,8]	0,372
	0,5 ≤ - ≤0,7 (n=4)	2,7 ± 2,4 [0,8 ;4,5]	
	> 0,7 (n=6)	4,7 ± 0,7 [3,8 ;5,3]	
<b>Couples de force Fléchisseurs (N=15)</b>		<b>BASDAI moyens</b>	<b>p</b>
À 30°/s	Normal (n=5)	4,9 ± 1,4 [3,8 ;5,5]	0,462
	Anormal (n=9)	3,8 ± 2,2 [2,1 ;5,2]	
À 120°/s	Normal (n=9)	4,1 ± 1,8 [3,3 ;5,2]	0,814
	Anormal (n=6)	4,2 ± 2,4 [2,7 ;5,7]	
<b>Couples de force Extenseurs (N=15)</b>		<b>BASDAI moyens</b>	<b>p</b>
À 30°/s	Normal (n=6)	3,9 ± 2,2 [2,3 ;5,4]	0,860
	Anormal (n=9)	4,3 ± 1,9 [3,8 ;5,3]	
À 120°/s	Normal (n=7)	3,5 ± 2,4 [1,45 ;5,3]	0,325
	Anormal (n=8)	4,7 ± 1,5 [3,8 ;5,4]	

## 2.1. BASFI

### 2.1.1. En fonction des critères ASAS

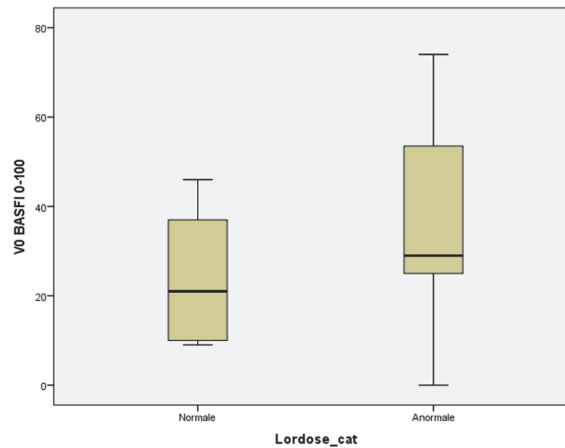
On retrouve un score fonctionnel (BASFI) plus élevé en cas de présence d'une sacro-iliite radiographique. Le score fonctionnel est plus bas en cas de présence de l'allèle HLA B27. Les résultats ne sont pas statistiquement significatifs ( $p > 0,05$ ). Les résultats sont détaillés en annexe 14.

### 2.1.2. En fonction des paramètres statiques pelvi-rachidiens

On observe, de façon statistiquement significative un score fonctionnel (BASFI) plus haut si la pente sacrée est anormale ( $p = 0,03$ ). On observe un BASFI plus haut lorsque la version pelvienne, l'angle spino-sacré, la lordose lombaire (cf. figure 5) et la cyphose thoracique sont anormaux. Les résultats ne sont pas statistiquement significatifs ( $p > 0,05$ ). Les résultats sont présentés en annexe 13.



Figure 5 BASFI moyen en fonction de la lordose lombaire à V0



## 2.2. En fonction des paramètres musculaires

On observe un BASFI plus bas si le ratio de force F/E est optimal, c'est-à-dire compris entre 0,5 et 0,7 ( $p > 0,05$ ) à vitesse lente ( $30^\circ/s$ ) ou rapide ( $120^\circ/s$ ) avec un aspect de courbe en U (cf. figure 6).

On observe un BASFI plus haut en cas de couple de force des fléchisseurs anormal à vitesse rapide ( $120^\circ/s$ ) et de couple de force des extenseurs anormal, à vitesse rapide et lente (cf. figure 7). Les résultats ne sont pas statistiquement significatifs, ils sont présentés en table 12.

Table 12 BASFI moyen en fonction des ratios de force F/E à V0

Ratios de couple de force F/E (N=15)		BASFI moyens	p
À $30^\circ/s$	<0,5 (n=6)	25,5 ± 16,0 [16,0 ; 36,0]	0,789
	0,5 ≤ - ≤0,7 (n=5)	31,0 ± 32,1 [9,0 ; 57,0]	
	> 0,7 (n=4)	34,3 ± 12,0 [25,5 ; 43,5]	
À $120^\circ/s$	<0,5 (n=5)	34,8 ± 14,0 [26,0 ; 46,0]	0,148
	0,5 ≤ - ≤0,7 (n=4)	12,0 ± 12,2 [4,5 ; 19,5]	
	> 0,7 (n=6)	37,2 ± 24,8 [24,0 ; 57,0]	
Couples de force Fléchisseurs (N=15)		BASFI moyens	p
À $30^\circ/s$	Normal (n=5)	31,0 ± 17,7 [26,0 ; 37,0]	0,759
	Anormal (n=9)	29,0 ± 23,0 [11,5 ; 43,5]	
À $120^\circ/s$	Normal (n=9)	27,7 ± 16,8 [16,0 ; 36,0]	0,443
	Anormal (n=6)	35,7 ± 26,2 [14,8 ; 49,0]	
Couples de force Extenseurs (N=15)		BASFI moyens	p
À $30^\circ/s$	Normal (n=6)	24,0 ± 20,5 [10,8 ; 33,5]	0,409
	Anormal (n=9)	33,4 ± 21,2 [24,0 ; 46,0]	
À $120^\circ/s$	Normal (n=7)	24,7 ± 18,8 [12,5 ; 32,5]	0,487
	Anormal (n=8)	34 ± 22,6 [20,5 ; 47,0]	

Figure 6 BASFI en fonction des ratios de force maximale F/E à V0

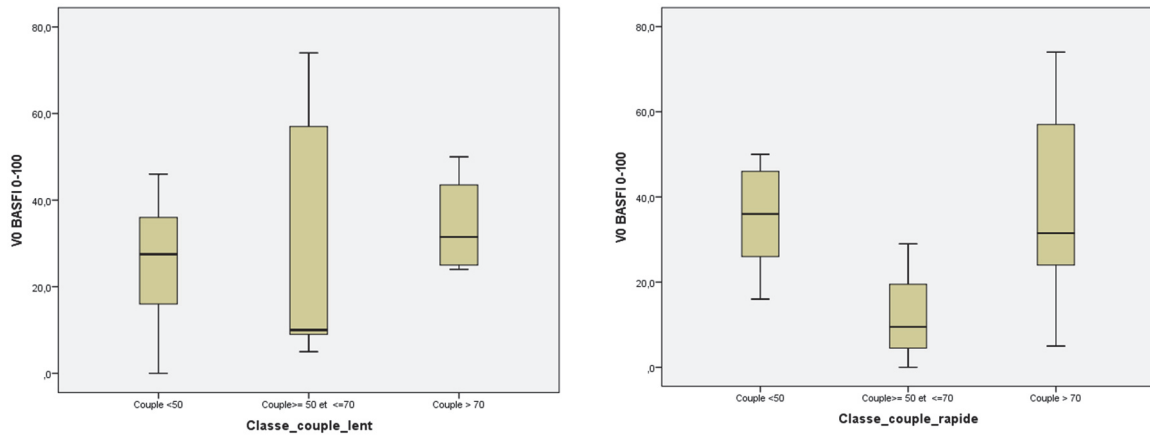
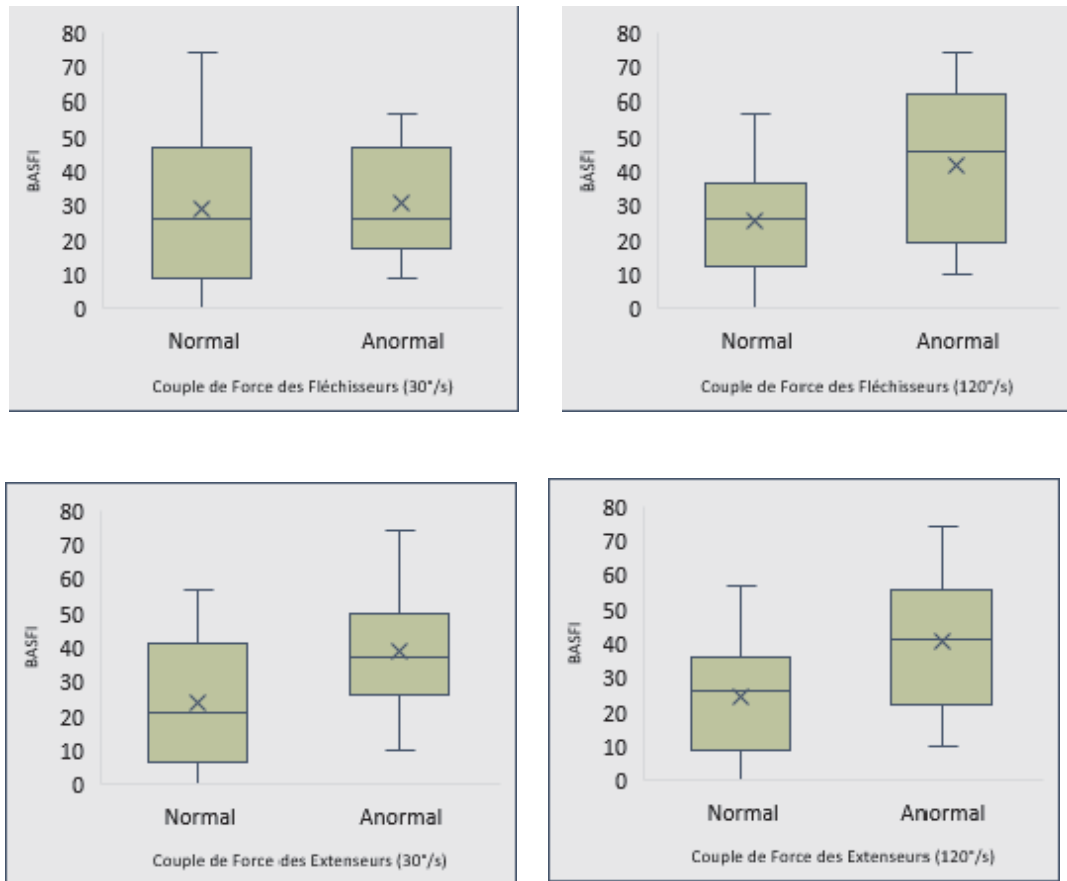


Figure 7 BASFI en fonction des couples de forces des fléchisseurs et des Extenseurs à V0



## 2.3. Analyse comparative du programme de rééducation

### 2.3.1. Efficacité du programme sur la maladie

Les résultats sont présentés dans la table 13. Après réalisation des 3 semaines de rééducation intensive, on observe une amélioration de l'activité de la maladie selon le BASDAI chez 71,4 % des patients et chez 85,7 % des patients selon l'ASDAS. Cette amélioration est cliniquement significative chez 50 % de ces patients avec un MCII à 1,1.

Concernant la douleur, il existe une diminution significative de la douleur diurne et nocturne ( $p < 0,05$ ).

Concernant la raideur articulaire du rachis, on observe une diminution significative du BASMI ( $p = 0,005$ ) avec une augmentation du Schöber modifié moyen d'environ 8 mm ( $p = 0,001$ ).

Sur le plan fonctionnel, on note une amélioration cliniquement significative du score EIFEL avec une diminution supérieure à 3 points ( $p = 0,039$ ). De même, on observe une diminution cliniquement significative du score BASFI avec une variation supérieure à 6 points ( $p = 0,008$ ).

Table 13 Variation des scores après rééducation à V1 (valeurs moyennes)

Paramètres	Scores	$\Delta V2-V0$	p
Activité de la maladie	BASDAI (0-10)	$-1,0 \pm 1,4$	0,018
	ASDAS (0-10)	$-0,65 \pm 0,53$	<0,0001
Douleur	Diurne (0-10)	$-1,57 \pm 1,79$	0,006
	Nocturne (0-10)	$-1,64 \pm 1,74$	0,004
Raideur	BASMI	$-0,9 \pm 0,77$	0,001
Capacité fonctionnelle	BASFI (0-100)	$-9,2 \pm 15$	0,008
	EIFEL (0-18)	$-3,07 \pm 3,32$	0,039

## 2.4. Paramètres physiques

Les résultats sont présentés dans la table 14. 85,7 % des patients ont amélioré leur ratio de couple de force F/E à 120°/s ( $p=0,006$ ), seulement 35,7 % ont amélioré leur ratio de couple de force F/E à 30°/s.

57,1 % des patients ont amélioré leur couple de force des fléchisseurs à 30°/s et 120°/s.

85,7 % des patients ont amélioré leur couple de force des extenseurs à 30°/s ( $p=0,016$ ) et 71,4 % des patients à 120°/s.

Table 14 Résultats aux tests de capacité physique après rééducation

	Paramètres	$\Delta V2-V0$ (médianes)	p
Ratio F/E : réduction de l'écart à la valeur 0,6	A 30°/s	-1,05 [-5,9 ; 9,8]	0,932
	A 120°/s	+8,4 [3,4 ; 23,6]	0,006
Couple de force des Fléchisseurs	A 30°/s	+0,1 [-0,1 ; 0,6]	0,391
	A 120°/s	+0,05 [-0,2 ; 0,3]	0,502
Couple de force des Extenseurs	A 30°/s	+0,4 [0,0 ; 0,8]	0,016
	A 120°/s	+0,2 [0,0 ; 0,6]	0,070

## 2.5. Analyse de la tolérance et de l'assiduité

14,3 % des patients, soit 2 patients ont manqué 1 à 2 jours de rééducation (soit 3 jours d'absence sur 210 jours de rééducation, tous patients confondus) du fait de courbatures pour l'un et de l'apparition d'une cervicalgie pour le second.

78,5 % des patients ont présenté des effets indésirables à type de courbatures ou de lésion musculaire mineure. Un patient a présenté une poussée inflammatoire au décours de la rééducation.

La totalité des patients a été satisfaite du programme de rééducation. La cotation moyenne par les patients de la rééducation est de 8,5/10 avec un score EVA rééducation le plus bas à 7.

### 3. Etude comparative en sous-groupes

#### 3.1. Evolution du BASDAI en fonction des paramètres musculaires

Les résultats sont présentés dans la table 15. La majorité des patients améliorent le BASDAI après rééducation, cependant il n'y a pas de corrélation entre l'amélioration des paramètres musculaires (ratio de couple force Fléchisseurs/Extenseurs, couple de force des extenseurs, couple de force des fléchisseurs) et l'amélioration du BASDAI.

Table 15 Variation des paramètres musculaires et variation du BASDAI après rééducation

<b>Ratios de couple de force F/E (n=14)</b>		<b>Amélioration BASDAI</b>	<b>p</b>
À 30°/s	Pas d'amélioration	72,7 %	0,999
	Amélioration	66,7 %	
À 120°/s	Pas d'amélioration	66,7 %	0,999
	Amélioration	75,0 %	
<b>Couples de force Fléchisseurs (n=14)</b>		<b>Amélioration BASDAI</b>	<b>p</b>
À 30°/s	Pas d'amélioration	70,0 %	0,999
	Amélioration	75,0 %	
À 120°/s	Pas d'amélioration	75,0 %	0,999
	Amélioration	66,7 %	
<b>Couples de force Extenseurs (n=14)</b>		<b>Amélioration BASDAI</b>	<b>p</b>
À 30°/s	Pas d'amélioration	87,5 %	0,245
	Amélioration	50,0 %	
À 120°/s	Pas d'amélioration	83,3 %	0,580
	Amélioration	62,5 %	

#### 3.2. Evolution du BASFI en fonction des paramètres musculaires

Il n'est pas mis en évidence de corrélation entre l'amélioration des paramètres musculaires et le BASFI. Les résultats sont présentés dans la table 16.

Table 16 Variation des paramètres musculaires et variation du BASFI après rééducation

<b>Ratios de couple de force F/E (n=14)</b>		<b>Amélioration BASFI</b>	<b>p</b>
À 30°/s	Pas d'amélioration	81,8 %	0,176
	Amélioration	33,3 %	
À 120°/s	Pas d'amélioration	83,3 %	0,580
	Amélioration	62,5 %	
<b>Couples de force Fléchisseurs (n=14)</b>		<b>Amélioration BASFI</b>	<b>p</b>
À 30°/s	Pas d'amélioration	80,0 %	0,520
	Amélioration	50,0 %	
À 120°/s	Pas d'amélioration	87,5 %	0,245
	Amélioration	50,0 %	
<b>Couples de force Extenseurs (n=14)</b>		<b>Amélioration BASFI</b>	<b>p</b>
À 30°/s	Pas d'amélioration	87,5 %	0,245
	Amélioration	50,0 %	
À 120°/s	Pas d'amélioration	83,3 %	0,580
	Amélioration	62,5 %	

## Discussion

### Paramètres statiques pelvi-rachidiens

Concernant la statique pelvi-rachidienne, notre étude a montré que tous les patients, excepté un, avaient des paramètres statiques pelvi-rachidiens anormaux alors même qu'ils n'avaient pas d'anomalie structurale du rachis. Des études sur des spondyloarthrites axiales de 20 ans d'évolution en moyenne retrouvent une hypercyphose thoracique dans un contexte d'ankylose rachidienne (47), (48). Chez des spondyloarthrites axiales peu évoluées, une étude met en évidence des paramètres statiques pelvi-rachidiens différents par rapport au groupe contrôle de sujets sains : elle retrouve une moindre incidence pelvienne, une accentuation de la version pelvienne et une diminution de la lordose lombaire sans hypercyphose thoracique par rapport aux sujets sains (49). Les troubles de la statique pelvi-rachidienne ne sont pas spécifiques des spondyloarthrites. En effet, chez des patients lombalgiques chroniques sans spondyloarthrite, il a été décrit une diminution de la pente sacrée, une augmentation de la version pelvienne et une diminution de la lordose lombaire(50), (51). Dans les deux cas, spondyloarthrite axiale ou lombalgie chronique, les mêmes troubles de la statique pelvi-rachidienne semblent exister, sans que ces derniers soient spécifiques d'une de ces deux pathologies. La mise en évidence de lombalgies chroniques « mécaniques » est un exercice compliqué dans la spondyloarthrite axiale.

Fort de ce constat de l'existence de troubles de la statique chez les spondyloarthrites axiales associés ou non à des lombalgies chroniques, il est intéressant d'évaluer leur impact sur la qualité de vie et sur les capacités fonctionnelles.

Dans une population de 107 spondylarthrites ankylosantes, peu évoluées sur le plan structural, en comparaison à des contrôles sains, il a été montré que les paramètres statiques pelvi-rachidiens les plus significativement associés à la qualité de vie et à la fonction dans la spondylarthrite ankylosante étaient l'angle spino-sacré, la pente sacrée et la lordose lombaire (49). Notre étude retrouve cette association statistiquement significative entre une pente sacrée anormale et une qualité de vie diminuée (ASQoL) ( $p=0,01$ ), mais pas avec l'angle spino-sacré et la lordose.

Par ailleurs, notre étude a mis en évidence des scores BASDAI plus élevés en cas de troubles de la statique pelvi-rachidienne. Il est difficile d'établir la chronologie entre troubles de la statique pelvi-rachidienne, lombalgie et activité de la maladie. On peut supposer que l'activité élevée de la maladie serait à l'origine de troubles de la statique pelvi-rachidienne et donc de lombalgie. Dans ce cas une prise en charge par rééducation optimale serait à proposer avant d'envisager un changement éventuel de traitement pharmacologique. Ceci pourrait éviter les changements itératifs de traitements.

On pourrait donc envisager de réaliser dans notre population un cliché EOS® après la rééducation afin de voir si cette dernière modifie la statique pelvi-rachidienne. Néanmoins, en ce qui concerne la lombalgie chronique, une étude sur 29 patients n'a pas mis en évidence de modification de la statique pelvi-rachidienne après rééducation, malgré amélioration de la musculature et de la douleur (52).

Cette hypothèse d'un lien entre les troubles de la statique pelvi-rachidienne et leur impact sur les scores cliniques a été nuancée. Certains auteurs critiquent l'équilibre sagittal standard (51). L'important ne serait pas d'avoir des paramètres pelvi-rachidiens dans les normes mais d'avoir une association optimale entre les paramètres pelviens et rachidiens afin d'obtenir une posture économique par rapport à la gravité (42), (53). Ceci fait entrer en jeu la musculature du rachis et pourrait donc être étayé par des mesures de la force des muscles du tronc et l'évaluation de leur équilibre.

## Paramètres musculaires

L'évaluation des paramètres musculaires par méthode isocinétique est considérée comme fiable, sensible et reproductible (54), (55).

Dans notre étude, on observe des scores d'activité de la maladie (BASDAI, ASDAS) plus bas lorsque les couples de force des extenseurs sont optimaux, c'est-à-dire supérieurs aux normes (35), (36), (37).

Le rôle stabilisateur des muscles du tronc sur les structures rachidiennes (fléchisseurs ou abdominaux et extenseurs ou spinaux) a bien été démontré notamment dans une étude à partir d'une modélisation d'un segment vertébral (56) et dans une étude sur 150 sujets sains par analyse électromyographique et radiographique (57).

Les extenseurs sont des muscles posturaux qui sont composés de plus de fibres musculaires blanches que les fléchisseurs. Ce sont donc des muscles plus endurants, leur force diminue si la vitesse du mouvement augmente (58), comme on le constate dans notre étude avec des couples de force plus élevés à 30°/s par rapport à 120°/s ( $p=0,05$ ). Dans ce sens, il a été montré une diminution de l'endurance des muscles du tronc, en particulier des extenseurs chez les lombalgiques chroniques par rapport aux sujets sains (59). Un autre argument en faveur de la participation du déficit musculaire dans la lombalgie est la présence d'une infiltration graisseuse des muscles spinaux chez des patients lombalgiques chroniques en comparaison à des sujets asymptomatiques (60), infiltration qui est plus importante encore chez les patients avec sacro-iliite radiographique dans une étude comparant des patients lombalgiques chroniques à des spondyloarthrites axiales (61).

Une rééducation avec travail d'endurance des muscles du tronc permettrait donc en partie, la prévention et le traitement des lombalgies (54) y compris dans une population de spondyloarthrites. Dans le programme de rééducation que nous avons proposé, la part du renforcement des muscles extenseurs est majoritaire (cf annexe 1). Nous observons d'ailleurs, à l'issue de la rééducation, une diminution de la douleur ( $p=0,006$ ) et de l'activité de la maladie ( $p=0,018$ ).



Une autre approche sur les facteurs favorisant la lombalgie s'intéresse au rapport de force entre les Fléchisseurs et les Extenseurs. Le ratio optimal Fléchisseurs / Extenseurs est compris entre 0,5 et 0,7 (35), (36). Un déséquilibre de ce ratio est associé à la lombalgie voire prédicteur de celle-ci (59), (58), (62), (63). Ce déséquilibre est majoritairement en faveur d'un défaut des extenseurs avec une inversion du ratio qui se rapproche de 1 (5). Dans notre étude 2/3 des patients avaient un ratio Fléchisseurs / Extenseurs anormal en faveur d'un défaut des extenseurs. Après réalisation du programme de rééducation, 85 % des patients ont amélioré leur ratio Fléchisseurs / Extenseurs à 120°/s contre seulement 35 % à 30°/s. Ceci est en faveur d'un gain en explosivité, l'endurance des muscles du tronc ne pouvant pas être entièrement corrigée en 3 semaines de rééducation.

## Rééducation

La prise en charge médicale des spondyloarthrites est basée sur des traitements pharmacologiques type biomédicaments et des traitements non pharmacologiques. Concernant les traitements non pharmacologiques, les dernières recommandations de l'EULAR 2018 incitent les patients à pratiquer une activité physique régulière de la même façon qu'en population générale (14). La rééducation est également indiquée dans la prise en charge des spondyloarthrites axiales. Les programmes de rééducation proposés pour ces derniers ont traditionnellement pour but d'améliorer ou de maintenir la mobilité rachidienne (69). La revue Cochrane publiée en 2019 a montré chez les spondylarthrites ankylosantes une amélioration de la fonction, une diminution de la douleur et de l'activité de la maladie par rapport à l'absence de rééducation ou par rapport à la prise en charge usuelle (kinésithérapie libérale, thérapie médicamenteuse, auto-rééducation) (16). Un effet synergique entre rééducation et biomédicaments, notamment anti-TNF a également été retrouvé.

Cette association, rééducation/biomédicament permet une diminution plus importante de l'activité de la maladie, une amélioration de la fonction et de la qualité de vie par rapport au traitement par biomédicament seul ou à la rééducation seule (64).

Les recommandations de l'EULAR et les conclusions de la revue de la littérature Cochrane 2019 contrastent avec l'hypothèse selon laquelle une rééducation et/ou une activité physique seraient néfastes chez les patients atteints de spondyloarthrite axiale. En effet, deux études récentes (2020 et 2021), basées sur des modèles animaux, suggèrent que l'activité physique intense pourrait être délétère au niveau structural (érosions, enthésites, formation osseuse) chez les patients atteints de spondyloarthrite axiale (65), (66). Il faut nuancer ces résultats car les données de tolérance de la rééducation et de l'activité physique chez les patients atteints de spondyloarthrite sont rassurantes selon une revue de la littérature de 2017 (67).

La rééducation est donc un pilier de la prise en charge des spondyloarthrites. Cependant, on retrouve dans la littérature (Cochrane 2019) la difficulté de démontrer l'efficacité de ces programmes de rééducation dans la prise en charge usuelle. Pour exemple, une étude sur la cohorte DESIR s'intéressant à la prise en charge rééducative des spondyloarthrites à un stade précoce de la maladie ou sans atteinte structurale, dans les conditions de vie réelle (kinésithérapie libérale) n'a pas mis en évidence d'amélioration du BASFI par rapport au groupe contrôle, sans kinésithérapie (68). Cette rééducation consistait en un minimum de 8 séances de kinésithérapie sur 6 mois, avec une moyenne de 23 séances. L'étude n'a pas évalué l'effet de la rééducation sur l'activité de la maladie ou la douleur.

Nos résultats diffèrent de l'étude sur la cohorte DESIR, avec une amélioration globale de tous les scores fonctionnels (BASFI, EIFEL), d'activité de la maladie (BASDAI, ASDAS), de qualité de vie (ASQoL), une diminution de la raideur et de la douleur.

On peut émettre plusieurs hypothèses sur l'absence d'effet de la rééducation en conditions de vie réelle de la cohorte DESIR par rapport à notre programme :

- La première est la nécessité de réaliser un nombre de séances de rééducation suffisant dans un temps défini afin d'obtenir un « effet seuil » à partir duquel une amélioration des scores fonctionnels et d'activité de la maladie serait observée ;
- La deuxième est la nécessité d'une standardisation des protocoles de rééducation avec des exercices orientés à la fois sur la prise en charge spécifique de lombalgies chez les spondyloarthrites, mais également une rééducation globale.

Concernant la première hypothèse de l'existence d'un « effet seuil », la réponse physiologique à l'exercice physique dépend de la fréquence, de l'intensité et de la durée de celui-ci (69). Une étude pilote suggère qu'un rythme de 30 minutes par jour, 3 fois par semaine permettrait une diminution de dose d'anti-TNF chez des spondylarthrites ankylosantes (72). La méta-analyse Cochrane 2019, démontrant l'efficacité de la rééducation, retrouvait une durée moyenne des séances de rééducation de 60 minutes à raison de 3 fois par semaine environ pendant 12 semaines (16). En comparaison, notre programme de rééducation propose des séances de 3h30 (210 minutes), 5 jours par semaine pendant 3 semaines. Un des avantages de notre étude est donc sa faisabilité du fait de sa courte durée qui permet également de limiter l'inobservance de la rééducation (3 jours d'absence sur 210 jours de rééducation, tous patients confondus), la méta-analyse Cochrane 2019 retrouve une observance comprise entre 50 et 80% aux programmes de rééducation. On note une adhésion des patients à notre programme de rééducation avec une EVA rééducation moyenne à 8,5/10. Le format rééducation intensive sur une courte durée semble donc intéressant à proposer à une plus grande proportion de patients.

Concernant la seconde hypothèse, à savoir la standardisation des programmes de rééducation, une revue de la littérature a montré que les programmes de rééducation ne correspondent pas aux recommandations pour permettre une amélioration de la souplesse ou de la force musculaire (70). Notre programme de rééducation a été réfléchi de façon conjointe avec des experts en rhumatologie et en médecine physique et réadaptation dans le cadre de la prise en charge de la lombalgie dans la spondyloarthrite axiale. En plus de cette prise en charge spécifique de la lombalgie adaptée à la spondyloarthrite, une rééducation globale a été également effectuée (exercices cardiovasculaires aérobies, étirements, travail respiratoire, renforcement musculaire). En effet, une méta-analyse de 2017 suggère l'effet bénéfique des exercices cardio-respiratoires et de renforcement musculaire sur l'activité de la maladie en termes d'inflammation, de dommage structural et de symptômes chez des patients atteints de rhumatismes inflammatoires (71). Par ailleurs, notre programme est en accord avec les préconisations du *Collège américain de médecine du sport* (cf table 17), (70) qui conforte nos deux hypothèses avec une standardisation et une fréquence des séances de rééducation.

Table 17 Recommandations de l'American College of sports Medicine pour la capacité physique, la force musculaire et la souplesse (69)

	Frequency, days/week	Intensity/workload	Duration
Cardiorespiratory fitness	3-5	55-90% of maximal heart rate	20-60 minutes
Muscular strength	2-3	8-12 repetitions (10-15 for older/more frail persons)  Load: last repetitions should be last ones performed before fatigue	Minimum: 1 set, 8-12 exercises
Flexibility	2-3		10-30 seconds, 4 times/muscle group

Cependant, bien que notre étude ait montré une amélioration du BASDAI et du BASFI, nous n'avons pas retrouvé de corrélation entre cette amélioration et l'amélioration des paramètres musculaires (ratio de force Fléchisseurs/Extenseurs, force des fléchisseurs, force des extenseurs). Cette absence de corrélation est probablement le fait du faible effectif de notre étude et de son manque de puissance.

## Limites

La première limite de notre étude est son manque de puissance lié à son petit effectif (15 patients). C'est une étude préliminaire qui a pour but de mettre en évidence des tendances d'amélioration en vue d'une étude à plus grande échelle contrôlée et randomisée. Les résultats sont encourageants avec une amélioration de la douleur et de l'activité de la maladie.

Il est habituellement décrit que 6 semaines de rééducation ou d'exercice physique sont nécessaires pour observer une amélioration des capacités physiques. Cependant, grâce au programme de rééducation intensive de 3 semaines il est déjà observé des améliorations significatives des paramètres musculaires rachidiens. Le défi repose dans l'adhésion des patients à l'exercice physique afin de poursuivre après l'arrêt du programme(72). Notre étude à court terme ne nous permet pas d'évaluer l'adhésion des patients à l'activité physique. Ceci fera l'objet d'une étude à plus grande échelle avec un suivi à 1 an.

Notre étude porte sur des patients venant d'un seul et unique centre (service de rhumatologie de l'Hôpital Sainte-Marguerite). Cependant, cet échantillon de patients semble relativement représentatif de la population des spondyloarthrites axiales. En effet, les données démographiques sont similaires à celles retrouvées dans l'étude internationale ASAS-COMOSPA de 2015 à partir de données de 22 pays sur un total de 3984 spondyloarthrites (73).

Notre échantillon était composé de patients relativement jeunes, d'âge moyen 43,2 ans contre 44 ans dans l'étude COMOSPA, 66,6 % des patients présentent une atteinte axiale et périphérique contre 56 % dans l'étude COMOSPA et 60 % présentent des comorbidités. Ces comorbidités sont les mêmes que celles décrites dans l'étude COMOSPA telles que l'hypertension artérielle, les pathologies pulmonaires chroniques et la dépression. On retrouve néanmoins un taux d'ostéoporose supérieur à celui décrit : 20 % dans notre population contre 13,3 % dans la l'étude COMOSPA.

Concernant les critères de jugement et l'évaluation de l'activité de la maladie, le BASDAI consiste en une auto-évaluation subjective du patient qui ne prend pas en compte l'évaluation médicale ou paraclinique (syndrome inflammatoire biologique, imagerie) (20). Néanmoins, le BASDAI est le critère utilisé majoritairement dans la pratique clinique pour le suivi des spondyloarthrites.

Par rapport à l'évaluation de la fonction chez les spondyloarthrites il est suggéré que le BASFI ne serait pas suffisamment sensible pour détecter des changements subtils chez des patients avec spondyloarthrite peu évoluée (23). Cependant, on observe dans notre étude une diminution en moyenne du BASFI de 9 points après rééducation ce qui est supérieur à la valeur minimale cliniquement importante de 6. Un article promeut l'utilisation du seuil de 20 % pour évaluer un critère de jugement (74), ce qu'on retrouve chez 43 % de nos patients pour le BASFI.

## Conclusion

Notre étude sur des spondyloarthrites axiales peu évoluées sur le plan structural, a mis en évidence des troubles de la statique pelvi-rachidienne, similaires à ceux observés chez les lombalgiques chroniques et sans corrélation avec un défaut de musculature du tronc. Ces anomalies de la statique pelvi-rachidienne étaient associées à un niveau d'activité de la maladie plus élevé. D'autre part, nous avons mis en évidence que les scores d'activité de la maladie et de fonction étaient meilleurs si le ratio de force musculaire Fléchisseurs/Extenseurs était équilibré.

Par ailleurs, notre programme de rééducation intensive a permis une amélioration de l'explosivité de la force des muscles du tronc et surtout une diminution de l'activité de la maladie et de la douleur en seulement 3 semaines. La tolérance du programme était excellente.

Il nous semble donc intéressant de proposer une prise en charge rééducative optimale chez des patients présentant des lombalgies persistantes sous traitement stable. L'hypothèse d'une participation du déconditionnement musculaire n'a pas pu être confirmée, l'amélioration de l'activité de la maladie n'était pas corrélée à l'amélioration du ratio de force musculaire Fléchisseurs/Extenseurs.

Notre travail est une étude préliminaire portant sur un nombre limité de patients et a permis de valider la faisabilité de ce type de programme. Il sera intéressant de faire une évaluation à moyen et long termes de ce programme, afin d'évaluer l'adhésion à la rééducation et la poursuite de l'auto-rééducation et de l'activité physique.

## Annexes

### Annexe 1 Détail des exercices en activité physique adaptée (APA)

**PROTOCOLE SPA**  
**TABLEAU DETAIL EXERCICES EN APA**

N° FICHE	MOUVEMENT	MUSCLE CIBLE	MATERIEL	REPETITIONS
1	Départ 4 Pattes, alignement Jambe, tronc et bras opposé (gainage)	Paravertébraux + Chaîne postérieure (fessiers, ischio-jambier...)	Rien	3 séries de 20 Secondes De chaque côté
2	Départ allongé sur le ventre (sur un coussin placé au niveau du bassin)	Paravertébraux + Région Lombaire	Rien	3 séries de 20 Secondes
3	Départ en appuis sur swiss ball au niveau du bassin, pieds calés contre un mur, décoller le buste jusqu'à obtenir segment Cuisses-bassin-tronc aligné, soulever les altères.	Ensemble du dos	Swiss Ball + altères	3 séries de 15 répétitions
4	Debout face à un support mural auquel un élastique est fixé, saisir les extrémités de l'élastique et tirer coudes à hauteur des épaules pour rapprocher les omoplates l'un de l'autre.	Grand dorsal + Trapèze	Support mural + Elastique	3 séries de 20 répétitions



Annexe 2 Questionnaire de Calin (75)

	OUI	NON
Avez-vous déjà eu des problèmes de dos (sauf au niveau du cou) ?		
Avez-vous eu une gêne (douleur ou raideur) dans le dos aujourd'hui ?		
La gêne a-t-elle duré plus de 3 mois ?		
Votre dos a-t-il été raide, notamment le matin ?		
A quel âge est apparue la gêne au niveau du dos ?	Age :	
Le problème est-il apparu progressivement ?		
La gêne est-elle améliorée par le mouvement ?		

### Annexe 3 Questionnaire d'évaluation de l'Index de Sensibilisation Centrale

#### Inventaire de sensibilisation Centrale.

##### INVENTAIRE DE SENSIBILISATION CENTRALE: PARTIE A

*Veillez indiquer pour chaque situation la proposition la plus adaptée*

1. J'ai la sensation d'un sommeil non récupérateur quand je me réveille le matin
2. Je ressens des raideurs et des douleurs musculaires
3. Je fais des crises d'angoisse
4. Je grince ou serre les dents
5. J'ai des problèmes de diarrhée et/ou de constipation
6. J'ai besoin d'aide pour effectuer mes activités quotidiennes
7. Je suis sensible aux fortes lumières
8. Je me fatigue très facilement lorsque je suis actif physiquement
9. Je ressens des douleurs partout dans le corps
10. J'ai des maux de tête
11. Je ressens une gêne à la vessie et/ou des brûlures lorsque j'urine
12. Je ne dors pas bien
13. J'ai des difficultés de concentration
14. J'ai des problèmes de peau tels que sécheresse, démangeaisons ou éruption cutanées
15. Le stress aggrave mes symptômes physiques
16. Je me sens triste ou déprimé
17. J'ai peu d'énergie
18. Je ressens des tensions musculaires dans la nuque et dans les épaules
19. J'ai mal à la mâchoire
20. Certaines odeurs, comme des parfums, me donnent des nausées et des étourdissements
21. Je dois uriner fréquemment
22. J'ai la sensation désagréable des jambes sans repos lorsque j'essaye de dormir le soir
23. J'ai des difficultés à me souvenir de certaines choses
24. J'ai eu des traumatismes au cours de mon enfance
25. Je ressens des douleurs dans la région du bassin

	Jamais	Rareme	Parfois	Souvent	Toujour
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

## Annexe 4 Score de BASDAI

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

1. Où situeriez-vous votre degré global de fatigue ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Où situeriez-vous votre degré global de douleur au niveau du cou, du dos et des hanches dans le cadre de votre spondylarthrite ankylosante ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Où situeriez-vous votre degré global de douleur/ gonflement articulaire en dehors du cou, du dos et des hanches ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Où situeriez-vous votre degré global de gêne pour les zones sensibles au toucher ou la pression ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Où situeriez-vous votre degré global de raideur matinale depuis votre réveil ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Quelle est la durée de votre raideur matinale à partir de votre réveil ?

0	½	1	½	2 heures ou plus
---	---	---	---	------------------

### ➤ Mode de calcul

En premier lieu, calculer la moyenne aux réponses 5 et 6. Puis, calculer la moyenne des 5 valeurs (la valeur moyenne des réponses 5 et 6 et la valeur des réponses aux 4 premières questions). Le score va donc de 0 à 100.

## Annexe 5 Score de BASFI

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 les chaussettes) ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Pouvez-vous vous pencher en avant pour ramasser un stylo posé sur le sol sans l'aide d'un moyen extérieur ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Pouvez-vous atteindre une étagère élevée sans l'aide de quelqu'un ou d'un moyen extérieur ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Pouvez-vous vous lever d'une chaise sans accouder sans utiliser vos mains ou toute autre aide ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Pouvez-vous vous relever de la position « couché sur le dos », sans aide ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Pouvez-vous rester debout sans soutien pendant 10 minutes sans ressentir de gêne ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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 ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Pouvez-vous regarder par-dessus votre épaule sans vous retourner ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Pouvez-vous effectuer des activités nécessitant un effort physique (ex : mouvements de kinésithérapie, jardinage ou sports) ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. pouvez-vous avoir des activités toute la journée, que ce soit au domicile ou au travail ?

Sans aucune difficulté	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Impossible
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### > Mode de calcul

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

## Annexe 6 Questionnaire EIFEL (76)

Échelle d'auto-évaluation multidimensionnelle et rapide (incapacité essentiellement, mais aussi handicap et qualité de vie).

Nous aimerions connaître les répercussions de votre douleur lombaire sur votre capacité à effectuer les activités de la vie quotidienne.

Si vous êtes cloué au lit par votre douleur lombaire, cochez cette case et arrêtez-vous là .

En revanche, si vous pouvez vous lever et rester debout au moins quelques instants, répondez au questionnaire qui suit.

Une liste de phrases vous est proposée. Ces phrases décrivent certaines difficultés à effectuer une activité physique quotidienne directement en rapport avec votre douleur lombaire. Lisez ces phrases une par une avec attention en ayant bien à l'esprit, l'état dans lequel vous êtes aujourd'hui à cause de votre douleur lombaire.

Quand vous lirez une phrase qui correspond bien à une difficulté qui vous affecte aujourd'hui, cochez-la. Souvenez-vous bien de ne cocher que les phrases qui s'appliquent à vous-même aujourd'hui.

Score sur 24, comptez un point par case cochée. Incapacité maximale si 24 points.

1	Je reste pratiquement tout le temps à la maison à cause de mon dos.	<input type="checkbox"/>
2	Je change souvent de position pour soulager mon dos.	<input type="checkbox"/>
3	Je marche plus lentement que d'habitude à cause de mon dos.	<input type="checkbox"/>
4	À cause de mon dos, je n'effectue aucune des tâches que j'ai l'habitude de faire à la maison.	<input type="checkbox"/>
5	À cause de mon dos, je m'aide à la rampe pour monter les escaliers.	<input type="checkbox"/>
6	À cause de mon dos, je m'allonge plus souvent pour me reposer.	<input type="checkbox"/>
7	À cause de mon dos, je suis obligé(e) de prendre un appui pour sortir d'un fauteuil.	<input type="checkbox"/>
8	À cause de mon dos, j'essaie d'obtenir que d'autres fassent des choses à ma place.	<input type="checkbox"/>
9	À cause de mon dos, je m'habille plus lentement que d'habitude.	<input type="checkbox"/>
10	Je ne reste debout que de courts moments à cause de mon dos.	<input type="checkbox"/>
11	À cause de mon dos, j'essaie de ne pas me baisser ni m'agenouiller.	<input type="checkbox"/>
12	À cause de mon dos, j'ai du mal à me lever d'une chaise.	<input type="checkbox"/>
13	J'ai mal au dos la plupart du temps.	<input type="checkbox"/>
14	À cause de mon dos, j'ai des difficultés à me retourner dans mon lit.	<input type="checkbox"/>
15	J'ai moins d'appétit à cause de mon mal de dos.	<input type="checkbox"/>
16	À cause de mon mal de dos, j'ai du mal à mettre mes chaussettes (ou bas/collant).	<input type="checkbox"/>
17	Je ne peux marcher que sur des courtes distances à cause de mon mal de dos.	<input type="checkbox"/>
18	Je dors moins à cause de mon mal de dos.	<input type="checkbox"/>
19	À cause de mon dos, quelqu'un m'aide pour m'habiller.	<input type="checkbox"/>
20	À cause de mon dos, je reste assis(e) la plus grande partie de la journée.	<input type="checkbox"/>
21	À cause de mon dos, j'évite de faire des gros travaux à la maison.	<input type="checkbox"/>
22	À cause de mon dos, je suis plus irritable que d'habitude et de mauvaise humeur avec les gens.	<input type="checkbox"/>
23	À cause de mon dos, je monte les escaliers plus lentement que d'habitude.	<input type="checkbox"/>
24	À cause de mon dos, je reste au lit la plupart du temps.	<input type="checkbox"/>
<b>Score total</b>		<input type="text"/> /24

## Annexe 7 Questionnaire ASQoL

**Instructions :** Vous trouverez ci-dessous des affirmations formulées par des personnes atteintes de spondylarthrite ankylosante. Lisez attentivement chacune de ces affirmations et cochez « vrai » si elle s'applique à vous et « faux » dans le cas contraire.

Cochez **une seule** réponse, celle qui s'applique le mieux **au moment** où vous répondez.

- 
- |  |  |
|--|--|
| 1. Ma maladie me limite dans mes déplacements  | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 2. J'ai quelquefois envie de pleurer   | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 3. J'ai des difficultés pour m'habiller  | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 4. Il faut que je fasse des efforts pour faire ce qu'il y a à faire à la maison            | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 5. Je n'arrive pas à dormir  | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 6. Je ne peux pas participer à tout ce que font mes amis ou ma famille                     | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 7. Je suis tout le temps fatigué(e)  | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 8. Il faut tout le temps que j'interrompe ce que je suis en train de faire pour me reposer | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 9. J'ai des douleurs insupportables  | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 10. Il me faut longtemps pour me mettre en route le matin                                  | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 11. Je ne peux pas faire ce qu'il y a à faire à la maison                                  | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 12. Je suis facilement fatigué(e)  | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 13. Je me sens souvent frustré(e) de ne pas faire ce que je veux                           | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 14. La douleur est toujours là   | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 15. J'ai l'impression de passer à côté de beaucoup de choses                               | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 16. J'ai des difficultés pour me laver les cheveux   | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 17. Ma maladie me démoralise   | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |
| 18. L'idée qu'on ne puisse pas compter sur moi me tracasse                                 | <input type="checkbox"/> Vrai<br><input type="checkbox"/> Faux |

## Annexe 8 Questionnaire de Marshall

### Consignes :

Remplissez le questionnaire. Pour chaque question, vous choisissez une seule réponse. Vous répondez à toutes les questions.

**A-** Combien de fois par semaine faites-vous 20 minutes d'activité physique intense au point de transpirer ou de haleter ? Par exemple : jogging, port de charge lourde, aérobic ou cyclisme à allure rapide

plus de 3 fois par semaine  (score : 4)

1 à 2 fois par semaine  (score : 2)

jamais  (score : 0)

---

**B-** Combien de fois par semaine faites-vous 30 minutes d'activité physique modérée, ou de la marche, qui augmente votre fréquence cardiaque ou qui vous font respirer plus fort que normalement ? Par exemple : tondre la pelouse, porter des charges légères, faire du vélo à allure modérée ou jouer du tennis en double

plus de 5 fois par semaine  (score : 4)

3 à 4 fois par semaine  (score : 2)

1 à 2 fois par semaine  (score : 1)

jamais  (score : 0)

### Lecture des résultats\* :

Vous additionnez les scores obtenus à la question A et à la question B. Reportez vous au tableau de résultats ci dessous

Résultats	Commentaires
Score → 4 = «suffisamment» actif	encourager le pratiquant à continuer
Score 0-3 = «insuffisamment» actif	encourager le pratiquant à en faire plus

## Annexe 9 Fear Avoidance Belief Questionnaire (77)

Vous trouverez ci-dessous des pensées que d'autres patients nous ont dites à propos de la douleur. Pour chaque remarque, veuillez entourer le chiffre entre 0 et 6 qui exprime le mieux ce que vous éprouvez et ce qui atteint ou pourrait atteindre votre dos.

	Absolument pas d'accord avec la phrase	Partiellement d'accord avec la phrase	Complètement d'accord avec la phrase
<b>FABQ PHYSIQUE</b>			
1	Ma douleur a été provoquée par l'activité physique	0	1 2 3 4 5 6
2	L'activité physique aggrave ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
3	L'activité physique pourrait abîmer mon dos	0	1 2 3 4 5 6
4	Je ne voudrais pas faire d'activités physiques qui peuvent ou qui pourraient aggraver ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
5	Je ne devrais pas avoir d'activités physiques qui peuvent ou qui pourraient aggraver ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
<b>FABQ TRAVAIL</b>			
<i>Les phrases suivantes concernent comment votre travail actuel affecte ou pourrait affecter votre mal de dos :</i>			
6	Ma douleur a été causée par mon travail ou par un accident de travail	0	1 2 3 4 5 6
7	Mon travail a aggravé ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
8	Je mérite la reconnaissance de mon mal de dos en tant qu'accident de travail	0	1 2 3 4 5 6
9	Mon travail est trop lourd pour moi	0	1 2 3 4 5 6
10	Mon travail aggrave ou pourrait aggraver ma douleur	0	1 2 3 4 5 6
11	Mon travail pourrait endommager/abîmer mon dos	0	1 2 3 4 5 6
12	Je ne devrais pas effectuer mon travail habituel avec ma douleur actuelle	0	1 2 3 4 5 6
13	Je ne peux pas faire mon travail habituel avec ma douleur actuelle	0	1 2 3 4 5 6
14	Je ne peux pas faire mon travail habituel tant que ma douleur n'est pas traitée	0	1 2 3 4 5 6
15	Je ne pense pas que je pourrais refaire mon travail habituel dans les 3 prochains mois	0	1 2 3 4 5 6
16	Je ne pense pas que je pourrais jamais refaire mon travail	0	1 2 3 4 5 6

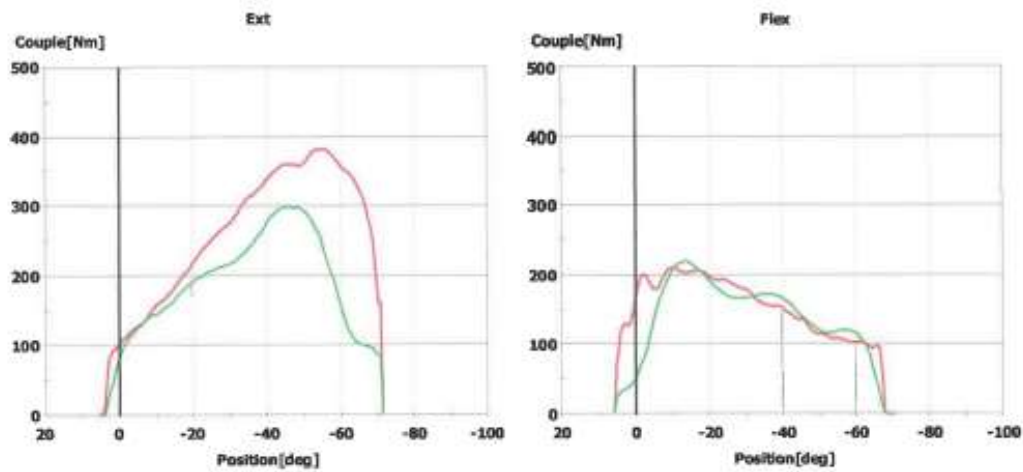
### TOTAL DES ITEMS

Échelle 1 : croyances concernant le travail (6 + 7 + 9 + 10 + 11 + 12 + 15, score qui s'étend de 0 à 42)

Échelle 2 : croyances concernant l'activité physique (2 + 3 + 4 + 5, score qui s'étend de 0 à 24)



## Annexe 10 Exemple d'un test isocinétique du rachis



Description	Unité	1	2	2/1 [%]
Nombre de répétitions Ext	[n]	3	10	
Mouvement Max. Ext	[deg]	4.7	4.7	
Mouvement Max. Flex	[deg]	-68.6	-68.6	
Couple max Ext	[Nm]	385.5	299.7	77.7
Couple max Flex	[Nm]	-214.9	-225.3	104.8
Couple max moy. Flex/ Ext	[%]	56.1	72.6	129.4
Couple max moy. Ext/ kg	[Nm/kg]	4.55	3.48	76.5
Couple max moy. Flex/ kg	[Nm/kg]	-2.55	-2.53	99.2
Coeff. de var. du pic de Couple	[%]	3.84	3.53	91.9
Coeff. de var. du pic de Couple	[%]	2.53	5.76	227.7
Puissance moy. Flex/ Ext	[%]	59.1	71.6	121.2
Puissance au pic Ext	[W]	202.2	621.8	307.5
Puissance au pic Flex	[W]	112.1	465.4	415.2
Travail moy. Flex/ Ext	[%]	59.7	71.5	119.8
Travail moy. Ext/ kg	[J/kg]	3.94	2.71	68.8
Travail moy. Flex/ kg	[J/kg]	2.35	1.94	82.6
Travail fatigue Ext	[J/s]	1.34	-1.89	141.0
Travail fatigue Flex	[J/s]	0.48	-0.33	68.8

- Vitesse lente 30°/s
- Vitesse rapide 120°/s

Annexe 11 Exemple de cliché EOS® du rachis



IP : Incidence pelvienne  
PS : Pente sacrée  
VP : Version pelvienne

Annexe 12 Ratio de force musculaire F/E en fonction des paramètres statiques pelvi-rachidiens à V0

Paramètres statiques		Ratio de force F/E à 30°/s (médiane)	p
Angle spino-sacré	Normal	50,5 [43,1-55,5]	0,56
	Anormal	76,5 [45,4-91,5]	
Lordose	Normale	46,8 [37,9-56,2]	0,999
	Anormale	69,3 [46,9-98,6]	
Cyphose	Normale	54,2 [42,9-83,7]	0,999
	Anormale	56,3 [41,1-77,7]	
Offset T9	Normal	63,1 [48,7-86,3]	0,999
	Anormal	42,9 [37,4-54,2]	
Pente sacrée	Normale	41,3 [37,9-51,5]	0,999
	Anormale	83,7 [60,0-98,6]	
Incidence pelvienne	Normale	53,7 [42,3-77,7]	0,999
	Anormale	48,6 [40,9-61,6]	
Version pelvienne	Normale	56,8 [43,1-88,9]	0,266
	Anormale	52,4 [42,2-65,5]	

Paramètres statiques		Ratio de force F/E à 120°/s (médiane)	p
Angle spino-sacré	Normal	63,5 [53,0-70,6]	0,02*
	Anormal	69,2 [46,3-92,0]	
Lordose	Normale	55,3 [46,3-67,6]	0,999
	Anormale	63,1 [52,4-86,5]	
Cyphose	Normale	68,9 [51,8-92,2]	0,999
	Anormale	50,0 [37,5-63,3]	
Offset T9	Normal	81,8 [65,2-99,7]	0,999
	Anormal	47,0 [46,0-51,8]	
Pente sacrée	Normale	50,5 [46,3-61,1]	0,592
	Anormale	91,3 [62,0-107,1]	
Incidence pelvienne	Normale	61,5 [41,8-77,0]	0,999
	Anormale	63,5 [51,8-92,2]	
Version pelvienne	Normale	68,9 [52,9-107,1]	0,999
	Anormale	54,8 [31,1-70,0]	

\*Résultat statistiquement significatif

Annexe 13 BASDAI et BASFI en fonction de la statique pelvi-rachidienne

	<b>Paramètres (N=13)</b>	<b>BASDAI moyen</b>	<b>p</b>
Pente sacrée (PS)	Normale (n=6)	3,5 ± 2,3 [2,1 ;5,2]	0,519
	Anormale (n=7)	4,4 ± 2,0 [3,8 ;5,3]	
Version pelvienne (VP)	Normale (n=7)	3,2 ± 2,2 [1,5 ;4,4]	0,152
	Anormale (n=6)	4,9 ± 1,7 [4 ;5,7]	
Incidence pelvienne (IP)	Normale (n=8)	3,7 ± 2,1 [2,2 ;5]	0,546
	Anormale (n=5)	4,4 ± 2,3 [3,8 ;5,8]	
Angle spino-sacré (ASS)	Normal (n=7)	3,3 ± 2,1 [0,9 ;5,5]	0,277
	Anormal (n=6)	4,8 ± 2 [3,8 ;6,8]	
Lordose lombaire (LL)	Normale (n=6)	4,2 ± 2 [2,5 ;5,6]	0,830
	Anormale (n=7)	3,8 ± 2,4 [2,4 ;5]	
Cyphose thoracique (CT)	Normale (n=9)	3,7 ± 1,7 [2,3 ;5]	0,440
	Anormale (n=4)	4,7 ± 3 [3,1 ;6,9]	
Offset T9	Normal (n=8)	3,6 ± 1,5 [3 ;4,7]	0,509
	Anormal (n=5)	4,5 ± 3 [2 ;6,8]	

	<b>Paramètres (N=13)</b>	<b>BASFI moyen</b>	<b>p</b>
Pente sacrée (PS)	Normale (n=6)	17,8 ± 16,3 [9,3 ;23,5]	0,03
	Anormale (n=7)	42,4 ± 18,6 [27,5 ;53,5]	
Version pelvienne (VP)	Normale (n=7)	20,1 ± 12,6 [12,5 ;27,5]	0,06
	Anormale (n=6)	43,7 ± 22,6 [31,0 ;54,5]	
Incidence pelvienne (IP)	Normale (n=8)	34,5 ± 26,0 [14,3 ;51,8]	0,826
	Anormale (n=5)	25,6 ± 9,8 [26,0 ;29,0]	
Angle spino-sacré (ASS)	Normal (n=7)	25,0 ± 20,8 [9,5 ;37,5]	0,283
	Anormal (n=6)	38,2 ± 21,0 [26,0 ;46,8]	
Lordose lombaire (LL)	Normale (n=6)	24,0 ± 15,1 [11,5 ;34,3]	0,312
	Anormale (n=7)	37,1 ± 24,7 [25,0 ;53,5]	
Cyphose thoracique (CT)	Normale (n=9)	28,2 ± 16,2 [16,0 ;37,0]	0,643
	Anormale (n=4)	37,5 ± 31,8 [19,5 ;56,0]	
Offset T9	Normal (n=8)	34,1 ± 24,6 [20,3 ;48,8]	0,769
	Anormal (n=5)	26,2 ± 15,3 [16,0 ;29,0]	

Annexe 14 BASFI en fonction des critères ASAS

	<b>Critères ASAS (N=15)</b>	<b>BASFI moyen</b>	<b>p</b>
HLA B27	Présent (n=7)	25,4 ± 19,2 [14,5 ;33,0]	0,562
	Absent (n=8)	33,4 ± 22,6 [14,5 ;47,0]	
Sacro-iliite radiographique	Présente (n=7)	43,8 ± 22,1 [36,3 ;55,3]	0,124
	Absente (n=8)	20,2 ± 14,1 [10,0 ;26,0]	

## Références

1. Sieper J, Poddubnyy D. Axial spondyloarthritis. Vol. 390, *The Lancet*. Elsevier; 2017. p. 73–84.
2. Wendling D, Lukas C, Prati C, Claudepierre P, Gossec L, Goupille P, et al. 2018 update of French Society for Rheumatology (SFR) recommendations about the everyday management of patients with spondyloarthritis. *Jt Bone Spine*. 2018;85(3):275–84.
3. Sieper J, Poddubnyy D. Twenty years of clinical trials in axial spondyloarthritis: what can we learn for the future? *Rheumatology*. 2021 Jul 1;33(4):363–9.
4. Dougados M. Treat to target in axial spondyloarthritis: From its concept to its implementation. Vol. 110, *Journal of Autoimmunity*. Academic Press; 2020. p. 102398.
5. Yahia A, Jribi S, Ghroubi S, Elleuch M, Baklouti S, Habib Elleuch M. Evaluation of the posture and muscular strength of the trunk and inferior members of patients with chronic lumbar pain. *Jt Bone Spine*. 2011 May;78(3):291–7.
6. Sions JM, Elliott JM, Pohlig RT, Hicks GE. Trunk muscle characteristics of the multifidi, erector spinae, psoas, and quadratus lumborum in older adults with and without chronic low back pain. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2017 Mar 1;47(3):173–9.
7. Chun SW, Lim CY, Kim K, Hwang J, Chung SG. The relationships between low back pain and lumbar lordosis: a systematic review and meta-analysis. Vol. 17, *Spine Journal*. Spine J; 2017. p. 1180–91.
8. Chaléat-Valayer E, Mac-Thiong JM, Paquet J, Berthonnaud E, Siani F, Rousouly P. Sagittal spino-pelvic alignment in chronic low back pain. *Eur Spine J*. 2011;20(Suppl 5):634–40.
9. Bourigua I, Simoneau E, Leteneur S, Gillet C, Barbier F. Revue de la littérature La lombalgie chronique : Définitions, Evaluation et Traitement. *Sci Technol pour le Handicap*. 2010;4(1):9–38.
10. Valido A, Crespo CL, Pimentel-Santos FM. Muscle Evaluation in Axial Spondyloarthritis—The Evidence for Sarcopenia. Vol. 6, *Frontiers in Medicine*. Frontiers Media S.A.; 2019.
11. Wang CM, Hong WH, Ho HH, Chen JY, Tsai YL, Pei YC. Features of trunk muscle weakness in patients with ankylosing spondylitis: A cross-sectional study. *Biomed J*. 2019 Apr 1;42(2):124–30.
12. Bok DH, Kim J, Kim TH. Comparison of MRI-defined back muscles volume between patients with ankylosing spondylitis and control patients with chronic back pain: age and spinopelvic alignment matched study. *Eur Spine J*. 2017 Feb 1;26(2):528–37.
13. Ohyama S, Hoshino M, Terai H, Toyoda H, Suzuki A, Takahashi S, et al. Sarcopenia is related to spinal sagittal imbalance in patients with spinopelvic mismatch. *Eur Spine J*. 2019 Sep 1;28(9):1929–36.
14. Rausch Osthoff AKA, Niedermann K, Braun J, Adams J, Brodin N, Dagfinrud H, et al. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 2018 Sep 1;77(9):1251–60.
15. Lubrano E, D'angelo S, Parsons WJ, Serino F, Tommaso Tanzillo A, Olivieri I, et al. Effects of a combination treatment of an Intensive rehabilitation program and Etanercept in patients with ankylosing spondylitis: a pilot study. *J Rheumatol*. 2006;33(10).
16. Regnaud J-P, Davergne T, Palazzo C, Roren A, Rannou F, Boutron I, et al. Exercise programmes for ankylosing spondylitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;

17. Sveaas SH, Berg IJ, Provan SA, Semb AG, Hagen KB, Vøllestad N, et al. Efficacy of high intensity exercise on disease activity and cardiovascular risk in active axial spondyloarthritis: A randomized controlled pilot study. *PLoS One*. 2014 Sep 30;9(9):e108688.
18. Sveaas SH, Bilberg A, Berg IJ, Provan SA, Rollefstad S, Semb AG, et al. High intensity exercise for 3 months reduces disease activity in axial spondyloarthritis (axSpA): A multicentre randomised trial of 100 patients. *Br J Sports Med*. 2020 Mar 1;54(5):292–7.
19. Rudwaleit M, Van Der Heijde D, Landewé R, Listing J, Akkoc N, Brandt J, et al. The development of Assessment of SpondyloArthritis international Society classification criteria for axial spondyloarthritis (part II): Validation and final selection. *Ann Rheum Dis*. 2009 Jun 1;68(6):777–83.
20. Pham T, Wendling D. Les Spondyloarthrites. *Webconfs du CRI*. 2013;137–87.
21. Calin A, Porta J, Fries JF, Schurman DJ. Clinical History as a Screening Test for Ankylosing Spondylitis. *JAMA J Am Med Assoc*. 1977 Jun 13;237(24):2613–4.
22. Mayer TG, Neblett R, Cohen H, Howard KJ, Choi YH, Williams MJ, et al. The Development and Psychometric Validation of the Central Sensitization Inventory. *Pain Pract*. 2012;12(4):276–85.
23. Zochling J. Measures of symptoms and disease status in ankylosing spondylitis: Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score (ASDAS), Ankylosing Spondylitis Quality of Life Scale (ASQoL), Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity Index (BASDAI), Bath Ankylosing Sp. *Arthritis Care Res*. 2011 Nov 1;63(SUPPL. 11):S47–58.
24. MacHado P, Landewé R, Lie E, Kvien TK, Braun J, Baker D, et al. Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score (ASDAS): Defining cut-off values for disease activity states and improvement scores. *Ann Rheum Dis*. 2011 Jan;70(1):47–53.
25. Kviatkovsky MJ, Ramiro S, Landewe R, Dougados M, Tubach F, Bellamy N, et al. The minimum clinically important improvement and patient-acceptable symptom state in the BASDAI and BASFI for patients with ankylosing spondylitis. *J Rheumatol*. 2016 Sep 1;43(9):1680–6.
26. Demoulin C, Fauconnier C, Vanderthommen M, Henrotin Y. Recommandations pour l'élaboration d'un bilan fonctionnel de base du patient lombalgique. *Rev Med Liege*. 2005;60(7–8):661–8.
27. Pham T, Van Der Heijde DM, Pouchot J, Guillemin F. Development and validation of the French ASQoL questionnaire. *Clin Exp Rheumatol*. 2010;28(3):379–85.
28. Maksymowych WP, Richardson R, Mallon C, Van Der Heijde D, Boonen A. Evaluation and validation of the Patient Acceptable Symptom State (PASS) in patients with ankylosing spondylitis. *Arthritis Care Res*. 2007 Feb 15;57(1):133–9.
29. Haute Autorité de Santé. Guide de promotion, consultation et prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé - chez les adultes. *Has*. 2019;1–17.
30. Waddell G, Newton M, Henderson I, Somerville D, Main CJ. A Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) and the role of fear-avoidance beliefs in chronic low back pain and disability. *Pain*. 1993 Feb;52(2):157–68.
31. Werneke MW, Hart DL, George SZ, Stratford PW, Matheson JW, Reyes A. Clinical Outcomes for Patients Classified by Fear-Avoidance Beliefs and Centralization Phenomenon. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 May 1;90(5):768–77.

32. Cleland JA, Fritz JM, Brennan GP. Predictive validity of initial fear avoidance beliefs in patients with low back pain receiving physical therapy: Is the FABQ a useful screening tool for identifying patients at risk for a poor recovery? *Eur Spine J.* 2008 Jan;17(1):70–9.
33. Jenkinson TR, Mallorie PA, Whitelock HC, Kennedy LG, Garrett SL, Calin A. Defining spinal mobility in ankylosing spondylitis (AS). The Bath AS metrology index. *J Rheumatol.* 1994 Sep 1;21(9):1694–8.
34. Saraux A. Spondylarthrite ankylosante. *Rev du Prat.* 2011;61(7):999–1006.
35. Pocholle M. Évolutions des pratiques professionnelles. L'isocinétisme aujourd'hui : les tests. 2012;(194410):208–21.
36. Ripamonti M, Colin D, Rahmani A. Torque-velocity and power-velocity relationships during isokinetic trunk flexion and extension. *Clin Biomech.* 2008 Jun 1;23(5):520–6.
37. Degache F, Edouard P. Guide d'isocinétisme. Elsevier Masson SAS; 2016. 153–175 p.
38. Thompson NN, Gould JA, Davies GJ, Ross DE, Price S. Descriptive Measures of Isokinetic Trunk testing. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1985;43–50.
39. Garg B, Mehta N, Bansal T, Malhotra R. EOS® imaging: Concept and current applications in spinal disorders. *J Clin Orthop Trauma.* 2020 Sep 1;11(5):786–93.
40. Vialle R, Levassor N, Rillardon L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2005;87(2):260–7.
41. Huec JC Le, Thompson W, Mohsinaly Y, Barrey C, Faundez A. Sagittal balance of the spine. *Eur Spine J.* 2019;28:1889–905.
42. Legaye J, Duval-Beaupère G, Hecquet J, Marty C. Pelvic incidence: A fundamental pelvic parameter for three-dimensional regulation of spinal sagittal curves. *Eur Spine J.* 1998;7(2):99–103.
43. Ozer AF, Kaner T, Bozdogan C. Sagittal balance in the spine. *Turk Neurosurg.* 2014;24(SUPPL):13–9.
44. Laouissat F, Sebaaly A, Gehrchen M, Roussouly P. Classification of normal sagittal spine alignment: refounding the Roussouly classification. *Eur Spine J.* 2018 Aug 1;27(8):2002–11.
45. Kim SB, Heo YM, Hwang CM, Kim TG, Hong JY, Won YG, et al. Reliability of the EOS imaging system for assessment of the spinal and pelvic alignment in the sagittal plane. *CiOS Clin Orthop Surg.* 2018 Dec 1;10(4):500–7.
46. Shvartz E, Reibold RC. Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: A review. *Aviat Sp Environ Med.* 1990 Jan 1;61(1):3–11.
47. Garrido-Castro JL, Pineda MLL, López-Medina C, Garrido-González C, Pilar FU, Gonzalez-Navas C, et al. Hyperkyphosis in axial spondyloarthritis : factors that produce its appearance and effect on mobility and function. *Ann Rheum Dis.* 2021;10:1136.
48. Sato T, Yonezawa I, Inoue H, Tada K, Kobayashi S, Hayashi E, et al. Relationship between characteristics of spinopelvic alignment and quality of life in Japanese patients with ankylosing spondylitis: A cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020;21(1):1–6.
49. Shin JK, Lee JS, Goh TS, Son SM. Correlation between clinical outcome and spinopelvic parameters in ankylosing spondylitis. *Eur Spine J.* 2014;23(1):242–7.
50. Jackson RP, McManus AC. Radiographic analysis of sagittal plane alignment and balance in standing volunteers and patients with low back pain matched for age5 sex, and size:A prospective controlled clinical study. *Spine (Phila Pa 1976).* 1994;19(14):1611–8.



51. Barrey C, Jund J, Nosedá O, Roussouly P. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. *Eur Spine J*. 2007 Jan 9;16(9):1459–67.
52. Ko KJ, Ha GC, Yook YS, Kang SJ. Effects of 12-week lumbar stabilization exercise and sling exercise on lumbosacral region angle, lumbar muscle strength, and pain scale of patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci*. 2018;30(1):18–22.
53. Kobayashi T, Atsuta Y, Matsuno T, Takeda N. A Longitudinal Study of Congruent Sagittal Spinal Alignment in an Adult Cohort. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004 Mar 15;29(6):671–6.
54. Zouita Ben Moussa A, Zouita S, Ben Salah F, Behm D, Chaouachi A. Isokinetic trunk strength, validity, reliability, normative data and relation to physical performance and low back pain : a review of the literature. *Int J Sports Phys Ther*. 2020 Feb;15(1):160–74.
55. Delaveyne R. Les appareils d'isocinétisme en évaluation et rééducation musculaire : intérêt et utilisation. Agence Natl d'accréditation d'évaluation en santé. 2001;
56. Goel VK, Kong W, Han JS, Weinstein JN, Gilbertson LG. A combined finite element and optimization investigation of lumbar spine mechanics with and without muscles. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1993 Sep 1;18(11):1531–41.
57. Floyd WF, Silver PHS. The function of the erector spinae muscles in certain movements and posture in man. *J Physiol*. 1955;129:184–203.
58. Bayramoğlu M, Akman MN, Kılıç Ş, Çetin N, Yavuz N, Özker R. Isokinetic Measurement of Trunk Muscle Strength in Women with Chronic Low-Back Pain. *Am J Phys Med Rehabil*. 2001;80(9):650–5.
59. Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE. Lumbar trunk muscle endurance testing: An inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1996;77(1):75–9.
60. Mengiardi B, Schmid MR, Boos N, Pfirrmann CWA, Brunner F, Elfering A, et al. Fat content of lumbar paraspinal muscles in patients with chronic low back pain and in asymptomatic volunteers: Quantification with MR spectroscopy. *Radiology*. 2006 Sep 1;240(3):786–92.
61. Teneva T, Georgiev T. Evaluation of paravertebral muscle atrophy and fatty degeneration in patients with axial spondyloarthritis. *Revmatol*. 2020;28(3):25–38.
62. Lee J-H, Hoshino Y, Nakamura K, Kariya Y, Saita K, Ito K. Trunk Muscle Weakness as a Risk Factor for Low Back Pain A 5-Year Prospective Study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 24(1):54–7.
63. Shirado O, Ito T, Kaneda K, Strax TE. Concentric and eccentric strength of trunk muscles: Influence of test postures on strength and characteristics of patients with chronic low-back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995 Jul 1;76(7):604–11.
64. Lubrano E, Spadaro A, Amato G, Benucci M, Cavazzana I, Chimenti MS, et al. Tumour necrosis factor alpha inhibitor therapy and rehabilitation for the treatment of ankylosing spondylitis: A systematic review. Vol. 44, *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. W.B. Saunders; 2015. p. 542–50.
65. Perrotta FM, Lories R, Lubrano E. To move or not to move: The paradoxical effect of physical exercise in axial spondyloarthritis. *RMD Open*. 2021;7(1):1–8.
66. Cambré I, Gaublomme D, Schryvers N, Lambrecht S, Lories R, Venken K, et al. Running promotes chronicity of arthritis by local modulation of complement activators and impairing T regulatory feedback loops. *Ann Rheum Dis*. 2019;78(6):787–95.

67. Regel A, Sepriano A, Baraliakos X, Van Der Heijde D, Braun J, Landewé R, et al. Efficacy and safety of non-pharmacological and non-biological pharmacological treatment: A systematic literature review informing the 2016 update of the ASAS/EULAR recommendations for the management of axial spondyloarthritis. *RMD Open* BMJ Publishing Group; Jan 1, 2017.
68. Escalas C, Dalichampt M, Dougados M, Poiraudou S. Evaluation of physiotherapy in a prospective cohort of early axial spondyloarthritis. Data from the DESIR cohort. *Jt Bone Spine*. 2016 Mar 1;83(2):185–90.
69. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2002 Feb 1;34(2):364–80.
70. Dagfinrud H, Halvorsen S, Vøllestad NK, Niedermann K, Kvien TK, Hagen KB. Exercise programs in trials for patients with ankylosing spondylitis: Do they really have the potential for effectiveness? *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63(4):597–603.
71. Sveaas SH, Smedslund G, Hagen KB, Dagfinrud H. Effect of cardiorespiratory and strength exercises on disease activity in patients with inflammatory rheumatic diseases: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2017;51(14):1065–72.
72. Braun J, Baraliakos X, Kiltz U. Treat-to-target in axial spondyloarthritis — what about physical function and activity? *Nat Rev Rheumatol*. 2021;0123456789.
73. Moltó A, Etcheto A, Van Der Heijde D, Landewé R, Van Den Bosch F, Bautista Molano W, et al. Prevalence of comorbidities and evaluation of their screening in spondyloarthritis: Results of the international cross-sectional ASAS-COMOSPA study. *Ann Rheum Dis*. 2016 Jun 1;75(6):1016–23.
74. Tubach F, Ravaud P, Martin-Mola E, Awada H, Bellamy N, Bombardier C, et al. Minimum clinically important improvement and patient acceptable symptom state in pain and function in rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, chronic back pain, hand osteoarthritis, and hip and knee osteoarthritis: Results from a prospective multina. *Arthritis Care Res*. 2012 Nov 1;64(11):1699–707.
75. Keeling SO, Majumdar SR, Conner-Spady B, Battié MC, Carroll LJ, Maksymowych WP. Preliminary validation of a self-reported screening questionnaire for inflammatory back pain. *J Rheumatol*. 2012 Apr;39(4):822–9.
76. Coste J, Le Parc JM, Berge E, Delecoeuillierie G, Paolaggi JB. Validation française d'une échelle d'incapacité fonctionnelle pour l'évaluation des lombalgies (EIFEL). *Rev Rhum Ed Fr*. 1993 May;60(5):335–41.
77. Chaory K. et al. Fear Avoidance Belief Questionnaire (FABQ). 2004;42.

## Serment d'Hippocrate

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 seront 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.



# Résumé

## Introduction

L'objectif principal de l'étude est de décrire les paramètres statiques rachidiens et musculaires de patients atteints de spondyloarthrite axiale sans atteinte structurale rachidienne sévère. L'objectif secondaire est d'évaluer les modifications des paramètres musculaires rachidiens et leur impact sur l'activité de la maladie après une rééducation intensive.

## Matériel et méthode

Étude monocentrique prospective, ouverte. Critères d'inclusion : 1) Spondyloarthrite axiale répondant aux critères de classification de l'ASAS, 2) âgés de 18 à 70 ans, 3) avec lombalgie chronique ( $\geq 3$  mois et douleur rachidienne  $\geq 4/10$ ) malgré un traitement stable depuis plus de 3 mois. Critères d'exclusion : ankylose rachidienne, CRP  $>5$  mg/l, grossesse, contre-indication à la balnéothérapie. 14 patients ont participé à un programme de rééducation intensive avec 3h30 d'activité physique quotidienne pendant 3 semaines avec étirements globaux, renforcement musculaire, travail respiratoire et balnéothérapie. Données collectées à l'inclusion : démographiques, traitements, paramètres statiques pelvi-rachidiens mesurés avec cliché EOS®. Données collectées à l'inclusion et à la fin du programme de rééducation : activité de la maladie (BASDAI, ASDAS), fonction (BASDFI, EIFEL), qualité de vie (ASQoL), kinésiophobie (FABQ), paramètres musculaires rachidiens mesurés par test isocinétique. Analyse comparative par tests non paramétriques de Kruskal-Wallis pour les variables qualitatives à 3 modalités et de Mann-Whitney pour les variables qualitatives à 2 modalités.

## Résultats

Au total, 15 patients dont 8 femmes, âgés de  $43,2 \pm 10,7$  ont été inclus pour l'analyse descriptive. Leurs principales caractéristiques étaient les suivantes (moyennes): BASDAI  $4,1 \pm 2,0$ , BASFI  $30 \pm 21$ , EIFEL  $9 \pm 4$ , 73,3 % étaient traités par biomédicaments et 46,7 % prenaient des AINS au moins 2 fois par semaine. Les paramètres statiques pelvi-rachidiens moyens étaient : pente sacrée  $39^\circ \pm 8$ , version pelvienne  $15^\circ \pm 9$ , incidence pelvienne  $53^\circ \pm 10$ , angle spino-sacré  $128^\circ \pm 8$  et lordose lombaire  $42^\circ \pm 12$ . Les paramètres musculaires moyens étaient : ratio du couple de force F/E :  $0,62 \pm 0,26$  et  $0,7 \pm 0,37$ , couple de force des fléchisseurs  $1,99$  Nm/Kg et  $1,67$  Nm/Kg, couple de force des extenseurs  $3,62$  Nm/Kg et  $2,63$  Nm/Kg, à  $30^\circ/s$  et  $120^\circ/s$ , respectivement.

Après le programme de rééducation, le  $\Delta$ BASDAI moyen était  $1,0 \pm 0,47$ , le  $\Delta$ BASFI moyen était  $9,2 \pm 6,9$  ( $p < 0,05$ ). Les paramètres musculaires moyens post-rééducation étaient : ratio du couple de force F/E :  $0,56 \pm 0,26$  et  $0,61 \pm 0,23$ , couple de force des fléchisseurs  $2,22 \pm 0,70$  Nm/Kg et  $1,92 \pm 0,72$  Nm/Kg, couple de force des extenseurs  $4,21 \pm 1,22$  Nm/Kg et  $2,96 \pm 1,23$  Nm/Kg, à  $30^\circ/s$  et  $120^\circ/s$ , respectivement. On a observé une amélioration du ratio de couple de force F/E chez 57,1 % des patients à  $30^\circ/s$  et chez 85,7 % des patients à  $120^\circ/s$  ( $p < 0,05$ ). Nous n'avons pas mis en évidence d'association significative entre le  $\Delta$ BASDAI et l'amélioration de la force musculaire du rachis à  $30^\circ/s$  ( $p = 0,637$ ) et à  $120^\circ/s$  ( $p = 0,686$ ).

## Conclusion

Nos résultats suggèrent que les patients avec spondyloarthrite axiale dont la statique pelvi-rachidienne est anormale, en particulier les paramètres pelviens et l'angle spino-sacré ont une activité de la maladie numériquement plus importante. De même, ceux dont le ratio de couple de force maximale des fléchisseurs/extenseurs n'est pas optimal à vitesse rapide ont une activité de la maladie plus importante. Nous avons montré que les patients atteints de spondyloarthrite axiale amélioraient significativement l'activité de leur maladie et leurs paramètres musculaires rachidiens après un programme de rééducation intensive, mais que ces deux paramètres n'étaient pas associés. Ces résultats méritent d'être confirmés dans un échantillon plus large avec suivi à long terme pour évaluation de l'adhésion à la rééducation.

Mots-clés : Axial Spondyloarthritis, Disease activity, Rehabilitation programme, Sagittal spino-pelvic parameters, Trunk muscles.