



Contribution de la microarchitecture osseuse dans la prise en charge de l'ostéoporose du sujet âgé en ambulatoire

Mélanie Gomez

► To cite this version:

Mélanie Gomez. Contribution de la microarchitecture osseuse dans la prise en charge de l'ostéoporose du sujet âgé en ambulatoire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2018. dumas-01977149

HAL Id: dumas-01977149

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01977149>

Submitted on 10 Jan 2019

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.

**Contribution de la microarchitecture osseuse dans la prise en charge
de l'ostéoporose du sujet âgé en ambulatoire**

T H È S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE

Le 3 Octobre 2018

Par Madame Mélanie GOMEZ

Née le 11 juillet 1990 à Toulon (83)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur ROSSI Pascal

Président

Madame le Professeur BONIN-GUILLAUME Sylvie

Assesseur

Monsieur le Docteur (MCU-PA) GENTILE Gaétan

Assesseur

Madame le Docteur DEMOUX Anne-Laurence

Directeur

**Contribution de la microarchitecture osseuse dans la prise en charge
de l'ostéoporose du sujet âgé en ambulatoire**

T H È S E A R T I C L E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE

Le 3 Octobre 2018

Par Madame Mélanie GOMEZ

Née le 11 juillet 1990 à Toulon (83)

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur ROSSI Pascal

Président

Madame le Professeur BONIN-GUILLAUME Sylvie

Assesseur

Monsieur le Docteur (MCU-PA) GENTILE Gaétan

Assesseur

Madame le Docteur DEMOUX Anne-Laurence

Directeur

AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

Président : Yvon BERLAND

FACULTE DE MEDECINE

Doyen : Georges LEONETTI

Vice-Doyen aux Affaires Générales : Patrick DESSI
Vice-Doyen aux Professions Paramédicales : Philippe BERBIS

Assesseurs :

- * aux Etudes : Jean-Michel VITON
- * à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- * aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- * aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- * à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- * pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- * aux centres hospitaliers non universitaires : Jean-Noël ARGENSON

Chargés de mission :

- * 1^{er} cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- * 2^{ème} cycle : Marie-Aleth RICHARD
- * 3^{ème} cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- * Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- * DU-DIU : Véronique VITTON
- * Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- * Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- * Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- * Démographie Médicale et Filiarisation : Roland SAMBUC
- * Relations Internationales : Philippe PAROLA
- * Etudiants : Arthur ESQUER

Chef des services généraux : * Déborah ROCCHICCIOLI

Chefs de service :

- * Communication : Laetitia DELOUIS
- * Examens : Caroline MOUTTET
- * Logistique : Joëlle FRAVEGA
- * Maintenance : Philippe KOCK
- * Scolarité : Christine GAUTHIER

DOYENS HONORAIRES

M. Yvon BERLAND
M. André ALI CHERIF
M. Jean-François PELLISSIER

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	FIGARELLA Jacques
	ALDIGHERI René		FONTES Michel
	ALESSANDRINI Pierre		FRANCOIS Georges
	ALLIEZ Bernard		FUENTES Pierre
	AQUARON Robert		GABRIEL Bernard
	ARGEME Maxime		GALINIER Louis
	ASSADOURIAN Robert		GALLAIS Hervé
	AUFFRAY Jean-Pierre		GAMERRE Marc
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GARCIN Michel
	AZORIN Jean-Michel		GARNIER Jean-Marc
	BAILLE Yves		GAUTHIER André
	BARDOT Jacques		GERARD Raymond
	BARDOT André		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BERARD Pierre		GIUDICELLI Roger
	BERGOIN Maurice		GIUDICELLI Sébastien
	BERNARD Dominique		GOUDARD Alain
	BERNARD Jean-Louis		GOUIN François
	BERNARD Pierre-Marie		GRISOLI François
	BERTRAND Edmond		GROULIER Pierre
	BISSET Jean-Pierre		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BLANC Bernard		HASSOUN Jacques
	BLANC Jean-Louis		HEIM Marc
	BOLLINI Gérard		HOUEL Jean
	BONGRAND Pierre		HUGUET Jean-François
	BONNEAU Henri		JAQUET Philippe
	BONNOIT Jean		JAMMES Yves
	BORY Michel		JOUE Paulette
	BOTTA Alain		JUHAN Claude
	BOURGEADE Augustin		JUIN Pierre
	BOUVENOT Gilles		KAPHAN Gérard
	BOUYALA Jean-Marie		KASBARIAN Michel
	BREMOND Georges		KLEISBAUER Jean-Pierre
	BRICOT René		LACHARD Jean
	BRUNET Christian		LAFFARGUE Pierre
	BUREAU Henri		LAUGIER René
	CAMBOULIVES Jean		LEVY Samuel
	CANNONI Maurice		LOUCHET Edmond
	CARTOUZOU Guy		LOUIS René
			LUCIANI Jean-Marie
	CHAMLIAN Albert		MAGALON Guy
	CHARREL Michel		MAGNAN Jacques
	CHAUVEL Patrick		MALLAN- MANCINI Josette
	CHOUX Maurice		MALMEJAC Claude
	CIANFARANI François		MATTEI Jean François
	CLEMENT Robert		MERCIER Claude
	COMBALBERT André		METGE Paul
	CONTE-DEVOLX Bernard		MICHOTÉY Georges
	CORRIOL Jacques		MILLET Yves
	COULANGE Christian		MIRANDA François
	DALMAS Henri		MONFORT Gérard
	DE MICO Philippe		MONGES André
	DELARQUE Alain		MONGIN Maurice
	DEVIN Robert		MONTIES Jean-Raoul
	DEVRED Philippe		NAZARIAN Serge
	DJIANE Pierre		NICOLI René
	DONNET Vincent		NOIRCLERC Michel
	DUCASSOU Jacques		OLMER Michel
	DUFOUR Michel		OREHEK Jean
	DUMON Henri		PAPY Jean-Jacques
	FARNARIER Georges		PAULIN Raymond
	FAVRE Roger		PELOUX Yves
	FIECHI Marius		PENAUD Antony

MM 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
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jean-Claude
SASTRE Bernard
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SERMENT Gérard
SERRATRICE Georges
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETTES Bernard
WEILLER Pierre-Jean

PROFESSEURS HONORIS CAUSA

1967

MM. les Professeurs
DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

MM. les Professeurs
MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
T.A. LAMBO (Suisse)

1975

MM. les Professeurs
O. SWENSON (U.S.A.)
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-Bretagne)

1976

MM. les Professeurs
P. FRANCHIMONT (Belgique)
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

MM. les Professeurs
C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
C.GIBBS (U.S.A.)
J. DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président
F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

MM. les Professeurs
A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

MM. les Professeurs
H. RAPPAPORT (U.S.A.)
M. SCHOU (Danemark)
M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
S. REFSUM (Norvège)

1982

M. le Professeur
W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

MM. les Professeurs
S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986

MM. les Professeurs
E. MIHICH (U.S.A.)
T. MUNSAT (U.S.A.)
LIANA BOLIS (Suisse)
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987

M. le Professeur
P.J. DYCK (U.S.A.)

1988

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)

1989

M. le Professeur
P. MUSTACCHI (U.S.A.)

1990	
MM. les Professeurs	J.G. MC LEOD (Australie) J. PORTER (U.S.A.)
1991	
MM. les Professeurs	J. Edward MC DADE (U.S.A.) W. BURGDORFER (U.S.A.)
1992	
MM. les Professeurs	H.G. SCHWARZACHER (Autriche) D. CARSON (U.S.A.) T. YAMAMURO (Japon)
1994	
MM. les Professeurs	G. KARPATI (Canada) W.J. KOLFF (U.S.A.)
1995	
MM. les Professeurs	D. WALKER (U.S.A.) M. MULLER (Suisse) V. BONOMINI (Italie)
1997	
MM. les Professeurs	C. DINARELLO (U.S.A.) D. STULBERG (U.S.A.) A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne) P.I. BRANEMARK (Suède)
1998	
MM. les Professeurs	O. JARDETSKY (U.S.A.)
1999	
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. RADDA (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)

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	VIALETES 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	SEBAHOUN Gérard	31/08/2018

PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHOSSEGROS Cyrille	GRIMAUD Jean-Charles
ALBANESE Jacques	<i>CLAVERIE Jean-Michel Surnombre</i>	GROB Jean-Jacques
ALIMI Yves	COLLART Frédéric	GUEDJ Eric
AMABILE Philippe	COSTELLO Régis	GUIEU Régis
AMBROSI Pierre	COURBIERE Blandine	GUIS Sandrine
ANDRE Nicolas	COWEN Didier	GUYE Maxime
ARGENSON Jean-Noël	CRAVELLO Ludovic	GUYOT Laurent
ASTOUL Philippe	CUISSET Thomas	GUYS Jean-Michel
ATTARIAN Shahram	CURVALE Georges	HABIB Gilbert
AUDOUIN Bertrand	DA FONSECA David	HARDWIGSEN Jean
AUQUIER Pascal	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HARLE Jean-Robert
AVIERINOS Jean-François	DANIEL Laurent	HOFFART Louis
AZULAY Jean-Philippe	DARMON Patrice	HOUVENAEGHIEL Gilles
BAILLY Daniel	D'ERCOLE Claude	JACQUIER Alexis
BARLESI Fabrice	D'JOURNO Xavier	JOURDE-CHICHE Noémie
BARLIER-SETTI Anne	DEHARO Jean-Claude	JOUBE Jean-Luc
BARTHET Marc	DELPERO Jean-Robert	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Jean-Michel	DENIS Danièle	KARSENTY Gilles
BARTOLI Michel	<i>DESSEIN Alain Surnombre</i>	KERBAUL François
<i>BARTOLIN Robert Surnombre</i>	DESSI Patrick	KRAHN Martin
BARTOLOMEI Fabrice	DISDIER Patrick	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DODDOLI Christophe	LAGIER Jean-Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DRANCOURT Michel	LAMBAUDIE Eric
BERBIS Philippe	DUBUS Jean-Christophe	LANCON Christophe
BERDAH Stéphane	DUFFAUD Florence	LA SCOLA Bernard
<i>BERLAND Yvon Surnombre</i>	DUFOUR Henry	LAUNAY Franck
BERNARD Jean-Paul	DURAND Jean-Marc	LAVIEILLE Jean-Pierre
BEROUD Christophe	DUSSOL Bertrand	LE CORROLLER Thomas
BERTUCCI François	<i>ENJALBERT Alain Surnombre</i>	<i>LE TREUT Yves-Patrice Surnombre</i>
BLAISE Didier	EUSEBIO Alexandre	LECHEVALLIER Eric
BLIN Olivier	FAKHRY Nicolas	LEGRE Régis
BLONDEL Benjamin	<i>FAUGERE Gérard Surnombre</i>	LEHUCHER-MICHEL Marie-Pascale
BONIN/GUILLAUME Sylvie	FELICIAN Olivier	LEONE Marc
BONELLO Laurent	FENOLLAR Florence	LEONETTI Georges
BONNET Jean-Louis	FIGARELLA/BRANGER Dominique	LEPIDI Hubert
BOTTA/FRIDLUND Danielle	FLECHER Xavier	LEVY Nicolas
BOUBLI Léon	FOURNIER Pierre-Edouard	MACE Loïc
BOYER Laurent	<i>FRANCES Yves Surnombre</i>	MAGNAN Pierre-Edouard
BREGEON Fabienne	FUENTES Stéphane	<i>MARANINCHI Dominique Surnombre</i>
BRETELLE Florence	GABERT Jean	<i>MARTIN Claude Surnombre</i>
BROUQUI Philippe	GAINNIER Marc	MATONTI Frédéric
BRUDER Nicolas	GARCIA Stéphane	MEGE Jean-Louis
BRUE Thierry	GARIBOLDI Vlad	MERROT Thierry
BRUNET Philippe	GAUDART Jean	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BURTEY Stéphane	GAUDY-MARQUESTE Caroline	MEYER/DUTOIR Anne
CARCOPINO-TUSOLI Xavier	GENTILE Stéphanie	MICCALEF/ROLL Joëlle
CASANOVA Dominique	GERBEAUX Patrick	MICHEL Fabrice
CASTINETTI Frédéric	GEROLAMI/SANTANDREA René	MICHEL Gérard
CECCALDI Mathieu	GILBERT/ALESSI Marie-Christine	MICHELET Pierre
CHABOT Jean-Michel	GIORGI Roch	MILH Mathieu
CHAGNAUD Christophe	GIOVANNI Antoine	MOAL Valérie
CHAMBOST Hervé	GIRARD Nadine	MONCLA Anne
CHAMPSAUR Pierre	GIRAUD/CHABROL Brigitte	MORANGE Pierre-Emmanuel
CHANEZ Pascal	GONCALVES Anthony	MOULIN Guy
CHARAFFE-JAUFFRET Emmanuelle	GORINCOUR Guillaume	MOUTARDIER Vincent
CHARREL Rémi	GRANEL/REY Brigitte	<i>MUNDLER Olivier Surnombre</i>
<i>CHARPIN Denis Surnombre</i>	GRANVAL Philippe	NAUDIN Jean
CHAUMOITRE Kathia	GREILLIER Laurent	NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier
CHIARONI Jacques	<i>GRILLO Jean-Marie Surnombre</i>	NICOLLAS Richard
CHINOT Olivier		OLIVE Daniel

OUAFIK L'Houcine
PAGANELLI Franck
PANUEL Michel
PAPAZIAN Laurent
PAROLA Philippe
PARRATTE Sébastien
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure
PELLETIER Jean
PETIT Philippe
PHAM Thao
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique
PIQUET Philippe
PIRRO Nicolas
POINSO François
RACCAH Denis
RAOULT Didier
REGIS Jean
REYNAUD/GAUBERT Martine
REYNAUD Rachel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth
RIDINGS Bernard Surnombre

ROCHE Pierre-Hugues
ROCH Antoine
ROCHWERGER Richard
ROLL Patrice
ROSSI Dominique
ROSSI Pascal
ROUDIER Jean
SALAS Sébastien
SAMBUC Roland Surnombre
SARLES Jacques
SARLES/PHILIP Nicole
SCAVARDA Didier
SCHLEINITZ Nicolas
SEBAG Frédéric
SEITZ Jean-François
SIELEZNEFF Igor
SIMON Nicolas
STEIN Andréas
TAIEB David
THIRION Xavier
THOMAS Pascal

THUNY Franck
TREBUCHON-DA FONSECA Agnès
TRIGLIA Jean-Michel
TROPIANO Patrick
TSIMARATOS Michel
TURRINI Olivier
VALERO René
VAROQUAUX Arthur Damien
VELLY Lionel
VEY Norbert
VIDAL Vincent
VIENS Patrice
VILLANI Patrick
VITON Jean-Michel
VITTON Véronique
VIEHWEGER Heide Elke
VIVIER Eric
XERRI Luc

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

PRAG

TANTI-HARDOUIN Nicolas

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS

ADNOT Sébastien
FILIPPI Simon

PROFESSEUR ASSOCIE A TEMPS PARTIEL

BURKHART Gary

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

ACHARD Vincent (<i>disponibilité</i>)	FABRE Alexandre	NINOVE Laetitia
ANGELAKIS Emmanouil	FOLETTI Jean- Marc	NOUGAIREDE Antoine
ATLAN Catherine (<i>disponibilité</i>)	FOUILLOUX Virginie	OLLIVIER Matthieu
BARTHELEMY Pierre	FROMNOT Julien	OUDIN Claire
BARTOLI Christophe	GABORIT Bénédicte	OVAERT Caroline
BEGE Thierry	GASTALDI Marguerite	PAULMYER/LACROIX Odile
BELIARD Sophie	GELSI/BOYER Véronique	PERRIN Jeanne
BERBIS Julie	GIUSIANO Bernard	RANQUE Stéphane
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	REY Marc
BEYER-BERJOT Laura	GONZALEZ Jean-Michel	ROBERT Philippe
BIRNBAUM David	GOURIET Frédérique	SABATIER Renaud
BONINI Francesca	GRAILLON Thomas	SARI-MINODIER Irène
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SARLON-BARTOLI Gabrielle
BOULAMERY Audrey	GUENOUN MEYSSIGNAC Daphné	SAVEANU Alexandru
BOULLU/CIOCCA Sandrine	GUIDON Catherine	SECQ Véronique
BUFFAT Christophe	HAUTIER/KRAHN Aurélie	TOGA Caroline
CAMILLERI Serge	HRAIECH Sami	TOGA Isabelle
CARRON Romain	KASPI-PEZZOLI Elise	TROUSSE Delphine
CASSAGNE Carole	L'OLLIVIER Coralie	TUCHTAN-TORRENTS Lucile
CHAUDET Hervé	LABIT-BOUVIER Corinne	VALLI Marc
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VELY Frédéric
DADOUN Frédéric (<i>disponibilité</i>)	LAGIER Aude (<i>disponibilité</i>)	VION-DURY Jean
DALES Jean-Philippe	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	ZATTARA/CANNONI Hélène
DAUMAS Aurélie	LEVY/MOZZICONACCI Annie	
DEGEORGES/VITTE Joëlle	LOOSVELD Marie	
DEL VOLGO/GORI Marie-José	MANCINI Julien	
DELLIAUX Stéphane	MARY Charles	
DESPLAT/JEGO Sophie	MASCAUX Céline	
DEVEZE Arnaud (<i>Disponibilité</i>)	MAUES DE PAULA André	
DUBOURG Grégory	MILLION Matthieu	
DUFOUR Jean-Charles	MOTTOLA GHIGO Giovanna	
EBBO Mikaël	NGUYEN PHONG Karine	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

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

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

BARGIER Jacques
BONNET Pierre-André
CALVET-MONTREDON Céline
GUIDA Pierre
JANCZEWSKI Aurélie

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à MI-TEMPS

REVIS Joana

MAITRE DE CONFERENCES ASSOCIE à TEMPS-PLEIN

TOMASINI Pascale

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)
 MAUES DE PAULA André (MCU-PH)
 SECQ Véronique (MCU-PH)

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

ALBANESE Jacques (PU-PH)
 BRUDER Nicolas (PU-PH)
 KERBAUL François (PU-PH)
 LEONE Marc (PU-PH)
 MARTIN Claude (PU-PH) *Surnombre*
 MICHEL Fabrice (PU-PH)
 MICHELET Pierre (PU-PH)
 VELLY Lionel (PU-PH)

GUIDON Catherine (MCU-PH)

ANGLAIS 11

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

BURKHART Gary (PAST)

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

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)

PERRIN Jeanne (MCU-PH)

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301

GUEDJ Eric (PU-PH)
 GUYE Maxime (PU-PH)
 MUNDLER Olivier (PU-PH) *Surnombre*
 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**

CLAVIERIE Jean-Michel (PU-PH) *Surnombre*
 GAUDART Jean (PU-PH)
 GIORGI Roch (PU-PH)

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

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (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)

ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH)
 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)
 ENJALBERT Alain (PU-PH) *Surnombre*
 GABERT Jean (PU-PH)
 GUIEU Régis (PU-PH)
 OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
 FROMONOT Julien (MCU-PH)
 MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
 SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

BIOLOGIE CELLULAIRE 4403

ROLL Patrice (PU-PH)

GASTALDI Marguerite (MCU-PH)
 KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)
 LEVY-MOZZICONNACCI Annie (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 DIGESTIVE 5202

BERDAH Stéphane (PU-PH)
 HARDWIGSEN Jean (PU-PH)
 LE TREUT Yves-Patrice (PU-PH) *Surnombre*
 SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

BEYER-BERJOT Laura (MCU-PH)

CHIRURGIE GENERALE 5302

GIUSIANO Bernard (MCU-PH)
MANCINI Julien (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)
CURVALE Georges (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU-PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH)
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPIANO Patrick (PU-PH)

OLLIVIER Matthieu (MCU-PH)

CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

BERTUCCI François (PU-PH)
CHINOT Olivier (PU-PH)
COWEN Didier (PU-PH)
DUFFAUD Florence (PU-PH)
GONCALVES Anthony (PU-PH)
HOUVENAEHEL Gilles (PU-PH)
LAMBAUDIE Eric (PU-PH)
MARANINCHI Dominique (PU-PH) *Surnombre*
SALAS Sébastien (PU-PH)
VIENS Patrice (PU-PH)

SABATIER Renaud (MCU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
D'JOURNO Xavier (PU-PH)
DODDOLI Christophe (PU-PH)
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
MACE Loïc (PU-PH)
THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)
GRISOLI Dominique (MCU-PH)
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

ALIMI Yves (PU-PH)
AMABILE Philippe (PU-PH)
BARTOLI Michel (PU-PH)
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
PIQUET Philippe (PU-PH)

SARLON-BARTOLI Gabrielle (MCU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

GRILLO Jean-Marie (PU-PH) *Surnombre*
LEPIDI Hubert (PU-PH)

ACHARD Vincent (MCU-PH) *disponibilité*
PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003

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

DUSI

COLSON Sébastien (MCF)

ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5404

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)

EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601

AUQUIER Pascal (PU-PH)
BOYER Laurent (PU-PH)
CHABOT Jean-Michel (PU-PH)
GENTILE Stéphanie (PU-PH)
SAMBUC Roland (PU-PH) *Surnombre*
THIRION Xavier (PU-PH)

DELPERO Jean-Robert (PU-PH)
MOUTARDIER Vincent (PU-PH)
SEBAG Frédéric (PU-PH)
TURRINI Olivier (PU-PH)

BEGE Thierry (MCU-PH)
BIRNBAUM David (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

GUYS Jean-Michel (PU-PH)
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
LAUNAY Franck (PU-PH)
MERROT Thierry (PU-PH)
VIEHWEGGER Heide Elke (PU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT Laurent (PU-PH)

FOLETTI Jean-Marc (MCU-PH)

CHIRURGIE PLASTIQUE,

RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛOLOGIE 5004

CASANOVA Dominique (PU-PH)
LEGRE Régis (PU-PH)

HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
BERNARD Jean-Paul (PU-PH)
BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH)
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
GRANDVAL Philippe (PU-PH)
GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)
SEITZ Jean-François (PU-PH)
VITTON Véronique (PU-PH)

GONZALEZ Jean-Michel (MCU-PH)

GENETIQUE 4704

BEROUD Christophe (PU-PH)
KRAHN Martin (PU-PH)
LEVY Nicolas (PU-PH)
MONCLA Anne (PU-PH)
SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

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

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403

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

BERBIS Julie (MCU-PH)
LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)
TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

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)
DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)
DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
ROBERT Philippe (MCU-PH)
VELY Frédéric (MCU-PH)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

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

MILLION Matthieu (MCU-PH)

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

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

EBBO Mikael (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

ADNOT Sébastien (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)
FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)
BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén à mi-temps)
CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)
GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)
JANCZEWSKI Aurélie (MCF associé Méd. Gén. À mi-temps)

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

DENIS Danièle (PU-PH)
HOFFART Louis (PU-PH)
MATONTI Frédéric (PU-PH)
RIDINGS Bernard (PU-PH) Surnombre

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)

GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
LOOSVELD Marie (MCU-PH)

POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

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

BARTOLI Christophe (MCU-PH)
TUCHTAN-TORRENTS Lucile (MCU-PH)

BERLAND/BENHAÏM Caroline (MCF) (1ère section)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905

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

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)
SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

NEPHROLOGIE 5203

BERLAND Yvon (PU-PH) Surnombre
BRUNET Philippe (PU-PH)
BURTEY Stéphanne (PU-PH)
DUSSOL Bertrand (PU-PH)
JOURDE CHICHE Noémie (PU PH)
MOAL Valérie (PU-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)

PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904

DA FONSECA David (PU-PH)
POINSO François (PU-PH)

OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501

DESSI Patrick (PU-PH)
 FAKHRY Nicolas (PU-PH)
 GIOVANNI Antoine (PU-PH)
 LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH)
 NICOLLAS Richard (PU-PH)
 TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH)

DEVEZE Arnaud (MCU-PH) Disponibilité

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

PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502

DESSEIN Alain (PU-PH) Surnombre

CASSAGNE Carole (MCU-PH)
 L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH)
 MARY Charles (MCU-PH)
 RANQUE Stéphane (MCU-PH)
 TOGA Isabelle (MCU-PH)

PEDIATRIE 5401

ANDRE Nicolas (PU-PH)
 CHAMBOST Hervé (PU-PH)
 DUBUS Jean-Christophe (PU-PH)
 GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH)
 MICHEL Gérard (PU-PH)
 MILH Mathieu (PU-PH)
 REYNAUD Rachel (PU-PH)
 SARLES Jacques (PU-PH)
 TSIMARATOS Michel (PU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)
 FABRE Alexandre (MCU-PH)
 OUDIN Claire (MCU-PH)
 OVAERT Caroline (MCU-PH)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

BAILLY Daniel (PU-PH)
 LANCON Christophe (PU-PH)
 NAUDIN Jean (PU-PH)

CHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PSYCHOLOGIE SOCIALE 16

AGHABABIAN Valérie (PR)

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
 CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
 CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
 GIRARD Nadine (PU-PH)
 GORINCOUR Guillaume (PU-PH)
 JACQUIER Alexis (PU-PH)
 MOULIN Guy (PU-PH)
 PANUEL Michel (PU-PH)
 PETIT Philippe (PU-PH)
 VAROQUAUX Arthur Damien (PU-PH)
 VIDAL Vincent (PU-PH)

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

GAINNIER Marc (PU-PH)
 GERBEAUX Patrick (PU-PH)
 PAPAIZIAN Laurent (PU-PH)
 ROCH Antoine (PU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

RHUMATOLOGIE 5001

GUIS Sandrine (PU-PH)
 LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
 PHAM Thao (PU-PH)
 ROUDIER Jean (PU-PH)

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

BLIN Olivier (PU-PH)
 FAUGERE Gérard (PU-PH) Surnombre
 MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH)
 SIMON Nicolas (PU-PH)

BOULAMERY Audrey (MCU-PH)
 VALLI Marc (MCU-PH)

PHILOSOPHIE 17

LE COZ Pierre (PR) (17ème section)

PHYSIOLOGIE 4402

BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH)
 BREGEON Fabienne (PU-PH)
 MEYER/DUTOIR Anne (PU-PH)
 TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (PU-PH)

BARTHELEMY Pierre (MCU-PH)
 BONINI Francesca (MCU-PH)
 BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH)
 DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité)
 DEL VOLGO/GORI Marie-José (MCU-PH)
 DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
 GABORIT Bénédicte (MCU-PH)
 REY Marc (MCU-PH)

LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise (MCF) (40ème section) Retraite 1/5/2018
 RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)
 STEINBERG Jean-Guillaume (MCF) (66ème section)
 THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

ASTOUL Philippe (PU-PH)
 BARLES Fabrice (PU-PH)
 CHANEZ Pascal (PU-PH)
 CHARPIN Denis (PU-PH) Surnombre
 GREILLIER Laurent (PU PH)
 REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

MASCAUX Céline (MCU-PH)

TOMASINI Pascale (Maitre de conférences associé des universités)

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804

AMBROSI Pierre (PU-PH)
 BARTOLIN Robert (PU-PH) Surnombre
 VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

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

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur ROSSI, je vous remercie de l'honneur que vous me faites en acceptant de présider cette thèse. Merci de votre confiance et de m'accueillir au sein de votre équipe.

A Madame le Professeur BONIN-GUILLAUME et Monsieur le Docteur GENTILE, merci d'avoir accepté de siéger au sein de mon jury.

A ma directrice de thèse le Docteur DEMOUX, merci de m'avoir accompagné tout au long de ce travail. Anne-Laurence, tu me soutiens et me conseilles depuis la première année de mon internat.... Tu vas me supporter encore deux ans ! Tu as été là pour les moments marquants de ma vie, je ne pouvais imaginer cette thèse sans toi.

A Monsieur le Professeur HANS, merci d'avoir accepté de relire mon travail, toutes vos publications dans le domaine de l'ostéoporose m'ont inspiré et m'ont permis de débiter cette étude.

A tous les médecins qui m'ont encadré et transmis leur savoir au cours de ces années d'internat. Merci tout particulièrement à Fanny et Anne-Sophie qui m'ont appris énormément ce dernier semestre. En plus de votre sens clinique, vous êtes des médecins avec une grande humanité. Je suis ravie de pouvoir continuer à travailler et à apprendre avec Fanny. Anne-Sophie je te souhaite beaucoup de bonheur pour ta nouvelle vie sur l'île de Beauté. Merci également à Caroline, Marion, Emma et Aurélie, grâce à vous j'ai des places privilégiées en secteur alzheimer.

Merci aux équipes médicales et paramédicales qui m'ont accueillie pendant mes semestres d'internat. Merci tout particulièrement aux urgences de Brignoles et au Court Séjour Alzheimer de Montolivet pour la bonne humeur communiquée dans leurs unités. Malgré le manque de temps pour venir vous voir, je ne vous oublie pas.

Une pensée particulière à mes co-internes Marie, Marion, Célia, Jean-Baptiste, Julie et Anna. Une pensée pour mes co-internes de gynéco et pédiatrie, notamment Pierre, Elodie, Célia, Aude et Dio.

A mes premières co-internes qui sont devenues de véritables amies Noémie, Adela et Emilie (Team 7A).

A ma mère et mon beau-père, merci de me soutenir depuis le début de ces longues années d'études. Merci pour le réconfort que vous m'avez apporté dans les moments difficiles (notamment les dimanches soir de pleurs en P1). Si j'en suis là aujourd'hui c'est grâce à vous. Merci pour la relecture de dernière minute juste avant d'amener ce manuscrit à l'impression. Je vous aime.

A mis abuelos, gracias por estar aqui y por acortar tus vacaciones en Espana. Je vais finir en français par une seule phrase, je vous aime.

A mon frère et à Camille, merci d'être présents à mes côtés. Merci pour tous ces bons moments passés ensemble. Malgré nos moments de dispute pendant l'adolescence, merci Jéré pour tous les souvenirs que j'ai de notre enfance. Je vous souhaite beaucoup de bonheur et la joie de devenir parents.

A mes beaux-parents Marie-Christine et Olivier, merci de faire le déplacement pour assister à ma thèse, cela me touche profondément. Merci pour la relecture et la correction des fautes d'orthographe.

Une pensée pour toute ma belle-famille, aux familles Govillot et Lécuyer, à Natacha, Xavier et Romain.

A Erwan, merci pour les invitations et les découvertes culinaires marseillaises. Merci d'être là pour nous, et surtout pour Dominique quand il en a besoin. **A Nadja**, notre petite craquette pour sa joie de vivre.

A Sébastien et sa famille. Merci d'avoir cru en moi dès le départ et malgré mon redoublement en première année. Je garde précieusement ta carte et je la relis régulièrement. Si j'en suis là aujourd'hui c'est aussi grâce à toi.

A mon père, merci pour tes encouragements et pour ta présence en ce jour particulièrement important.

A mes supers copines (Team bride), Delphine, Lucile, Natacha, Mathilde, Emilie, Elodie, Audrey et Stacy mais aussi à Christelle et Solène. On a partagé de magnifiques et magiques instants cette année et j'espère que cela va continuer. Je remercie tout particulièrement mes deux témoins pour leur organisation et les surprises qu'elles m'ont concoctées.

A tous mes copains Santards, une pensée pour vous avant vos premières affectations et vos premières OPEX. Merci à mes cothurnes Lucile et Delphine pour tous nos fous rires. Dédicace spéciale à mon super voisin Mathieu.

A Sylvie ma belle italienne, merci pour ton aide avec les statistiques. Je n'aurai jamais pu faire ce travail de thèse sans tes précieux calculs. Tu es quelqu'un avec un grand cœur.

Mais surtout un grand **merci à mon amour Dominique**, de m'avoir supporté, encouragé et de m'avoir aidé pour l'écriture de la thèse. Merci également pour ton soutien depuis maintenant près de 9 ans. Je suis heureuse de partager ma vie et tous ces moments avec toi. Sache que je suis là pour toi, pour tes moments de doute. Je t'aime.

SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION	2
II.	MATERIEL ET METHODES.....	5
1)	Type d'étude.....	5
2)	Sélection de la population	5
3)	Déroulement de l'étude et recueil de données	5
4)	Densité minérale osseuse.....	6
5)	Estimation du risque absolu de fracture par le FRAX	7
6)	Analyse du TBS.....	7
7)	Diagnostic des fractures	8
8)	Analyse statistique.....	8
III.	RESULTATS	10
1)	Caractéristiques générales de la population d'étude.....	10
2)	Caractéristiques densitométriques et facteurs de risque d'ostéoporose.....	11
3)	Facteurs de risque des fractures ostéoporotiques sévères.....	12
4)	Existence d'un lien entre l'antécédent de fracture et le TBS, l'âge et l'IMC	15
5)	Quelles caractéristiques de la population influencent les valeurs du TBS ?.....	16
6)	Avantages liés à une prise en charge en hôpital de jour.....	18
IV.	DISCUSSION	19
V.	CONCLUSION.....	23
VI.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	24
VII.	ANNEXES	29
1.	Questionnaire FRAX et seuil d'intervention thérapeutique	29
2.	Imagerie moderne de la qualité osseuse dans l'ostéoporose autre que le TBS (18).....	30
3.	Trabecular bone score (59)	31
4.	Évaluation gériatrique standardisée.....	32
a)	MMSE.....	32
b)	Évaluation de l'autonomie.....	33
c)	Mini-GDS.....	34
d)	Mini-MNA et MNA.....	35
e)	Score SPPB	36
VIII.	LEXIQUE	37

I. INTRODUCTION

L'ostéoporose est un problème de santé publique dont l'incidence ne cesse d'augmenter du fait du vieillissement de la population (1). L'espérance de vie à la naissance en France est de 79 ans chez l'homme et de 85 ans chez la femme (2). L'ostéoporose est définie comme une maladie du squelette caractérisée par une diminution de la masse osseuse et par une altération de sa microarchitecture conduisant à une fragilité de l'os et à une susceptibilité aux fractures (3).

On observe chaque année en France 377 000 nouvelles fractures dues à cette pathologie, dont 74 000 fractures de l'extrémité supérieure du fémur et 56 000 fractures vertébrales symptomatiques (4). Au-delà de 80 ans, 70% des femmes sont ostéoporotiques. Parmi elles, 60% auront une ou plusieurs fractures (5). Ces dernières sont essentiellement secondaires à des chutes ou des traumatismes de faible cinétique. Chez les patients de plus de 65 ans vivant au domicile, 25 à 30% chutent au moins une fois par an. Cette prévalence augmente avec l'âge et atteint 50% pour les plus de 80 ans (6,7). Ces fractures sont responsables d'une morbi-mortalité accrue notamment chez les sujets les plus âgés. La mortalité après une fracture de l'extrémité supérieure du fémur est élevée : 15-30% durant la première année faisant suite à la chirurgie (8). Après un infarctus du myocarde par exemple, la mortalité est estimée à 15% dans l'année (9). Les données récentes en France montrent que le nombre de patients opérés pour fracture de l'extrémité supérieure du fémur augmente depuis 2002 de +5% chez les femmes et +22% chez les hommes (10).

Outre le coût humain important, les conséquences socio-économiques des fractures par fragilité osseuse sont considérables ; on estime que les fractures du col du fémur coûtent en France environ un milliard d'euros par an (Étude Inserm, 1997). De nos jours, deux grands axes sont empruntés pour réduire l'incidence des fractures chez les sujets âgés : la prévention des chutes ainsi que la prévention et le traitement de l'ostéoporose. Depuis plusieurs années, la prévention de l'ostéoporose fait partie d'un des points essentiels du Plan National Bien Vieillir (2007-2009) afin de limiter le risque de fracture par fragilité osseuse.

Le médecin généraliste a un rôle central dans le dépistage, la prise en charge et le suivi des patients ostéoporotiques tout comme pour d'autres pathologies comme l'hypertension artérielle ou le diabète (11). Cependant, l'ostéoporose est sous-diagnostiquée et on parle même « d'épidémie silencieuse ». Ce sous-diagnostic est attribué au fait que les traitements anti-ostéoporotiques sont trop souvent considérés comme non prioritaires chez des sujets âgés fragiles polymédiqués et dont l'espérance de vie est courte (12). Or, l'effet des médicaments

anti-ostéoporotiques sur le métabolisme osseux et sur le risque de fracture est conservé après 75 ans et le rapport bénéfice-risque est positif (11,13). Un autre obstacle possible à ce dépistage pourrait être lié à une certaine complexité de la démarche diagnostique et thérapeutique ressentie par les médecins généralistes (14).

Actuellement, le diagnostic d'ostéoporose se fonde sur la densité minérale osseuse surfacique (DMO) mesurée par absorptiométrie biphotonique à rayons X (DXA). Cependant, cet examen ne permet pas de dépister toutes les personnes à haut risque de fracture. En effet, on estime que 50% des patients ayant une fracture ostéoporotique ont une ostéodensitométrie normale ou présentent une ostéopénie (15). De plus, la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS) a alerté sur le déclin de la prescription de l'ostéodensitométrie en France (baisse de 6% par an).

L'utilisation d'outils complémentaires peut être nécessaire pour décider de traiter en l'absence d'antécédent de fracture ostéoporotique. L'un des plus utilisés est le score FRAX permettant de quantifier le risque absolu de fracture (16,17). Son résultat est une probabilité à dix ans de fracture de l'extrémité supérieure du fémur ou de fractures dites majeures.

Actuellement, il existe plusieurs méthodes qui permettent d'évaluer la microarchitecture osseuse mais certaines d'entre elles sont coûteuses et irradiantes (comme la micro-tomographie quantitative et la micro-IRM) et ne peuvent être utilisées couramment dans la pratique clinique (18). Le Trabecular Bone Score (TBS) est un outil récent qui permet d'évaluer indirectement la microarchitecture osseuse en pratique clinique courante (12). Le TBS est un paramètre de texture qui peut être appliqué aux images DXA de la colonne vertébrale lombaire, et qui quantifie les variations locales en niveau de gris (19,21–24). Celui-ci est fortement corrélé aux paramètres de microarchitecture osseuse ainsi qu'aux compétences biomécaniques de l'os. Il peut être prescrit par tout médecin. Il aide à la prise en charge car il a fait la preuve de son utilité en permettant d'évaluer le risque fracturaire indépendamment de la DMO, des facteurs de risques cliniques ainsi que du FRAX (25–27). Il est réalisé en même temps que l'ostéodensitométrie, la durée de l'examen est donc inchangée. Son intérêt majeur est qu'il est très peu influencé par les tassements vertébraux ou par les phénomènes arthrosiques qui interfèrent avec la mesure de la DMO (28,29).

De nombreuses études ont été publiées ces dernières années sur l'intérêt d'un dépistage combiné de l'ostéoporose par les différents outils existants, et notamment depuis le développement du TBS. Mais, la grande majorité des études concernent des femmes en période

de péri-ménopause. Très peu d'études sont menées chez les personnes de plus de 75 ans, ou chez les hommes.

L'objectif principal de notre étude est de comparer les caractéristiques démographiques, densitométriques et les valeurs de TBS chez des sujets âgés fracturés et non fracturés.

Les objectifs secondaires sont l'évaluation de l'existence d'un lien entre l'antécédent de fracture et le TBS, l'âge et l'indice de masse corporelle (IMC) et de déterminer les facteurs influençant les valeurs de TBS.

II. MATERIEL ET METHODES

1) Type d'étude

Nous avons effectué une étude observationnelle analytique transversale monocentrique au sein du Centre d'Investigation du Malaise et de la Chute de la personne Âgée (CIMCA) au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Nord de Marseille dans le service du Professeur ROSSI. Il s'agit d'un hôpital de jour dont les principaux objectifs sont le dépistage ainsi que la prise en charge de l'ostéoporose chez des patients chuteurs.

2) Sélection de la population

Les critères d'inclusion étaient les suivants : patients âgés de plus de 75 ans ayant consulté au CIMCA entre septembre 2016 et décembre 2017.

Nous avons exclu les patients ayant une arthrodèse ou du matériel au niveau du rachis lombaire empêchant la mesure de la DMO du rachis lombaire et l'évaluation du TBS.

3) Déroulement de l'étude et recueil de données

Nous avons procédé à une étude de dossiers-patients informatisés et des compte-rendus réalisés par les médecins responsables de l'hôpital de jour. Les données recueillies étaient anonymisées. Le protocole d'étude a été soumis au Comité de Protection des Personnes et a reçu son accord. Pour chaque patient inclus, le recueil de données comprenait des données démographiques, des données gériatriques, les facteurs de risques d'ostéoporose, les mesures ostéodensitométriques du col fémoral et du rachis vertébral, le calcul du FRAX ainsi que l'évaluation du TBS.

Les données démographiques recueillies étaient l'âge, le sexe ainsi que les conditions de vie du patient : provenance (domicile, SSR, EHPAD), et la présence ou non d'un aidant à domicile.

Les données gériatriques reposaient sur l'Évaluation Gériatrique Standardisée (EGS) (30) (Annexe 4):

- Évaluation des antécédents et recherche d'une polypathologie et des comorbidités : facteurs de risque cardio-vasculaire (hypertension artérielle, tabagisme, dyslipidémie, diabète), insuffisance d'organes.
- Évaluation de la polymédication
- Évaluation des fonctions cognitives supérieures : MMSE

- Évaluation de l'autonomie : évalué par l'ADL (Activities of Daily Living) et par l'IADL (Instrumental Activities of Daily Living) dans sa version 4 items.
- Évaluation des troubles de l'humeur : mini GDS
- Évaluation nutritionnelle : poids, taille, calcul de IMC, MNA ou mini-MNA, consultation diététique
- Évaluation de la marche et du risque de chute : appui monopodal, recherche d'hypotension orthostatique, aide technique, prise en charge rééducative en externe
- Recherche d'une sarcopénie avec évaluation de la performance physique selon le score SPPB (Short Physical Performance Battery) validé : vitesse de marche sur quatre mètres, test d'équilibre et lever de chaise (31).
- Évaluation des fonctions sensorielles (visuelles et auditives)

Les facteurs de risque d'ostéoporose évalués étaient les antécédents familiaux de fracture de l'extrémité supérieure du fémur, les antécédents personnels de fracture majeure, l'âge de la ménopause, l'apport calcique, l'existence d'une carence en vitamine D, la consommation alcool-tabagique, une corticothérapie prolongée, l'activité physique ainsi que l'existence d'une ostéoporose secondaire.

4) Densité minérale osseuse

La DMO au niveau de la colonne lombaire ainsi que du col fémoral a été mesuré par DXA par des manipulateurs en radiologie certifiés dans le service du Professeur CHAUMOÏTRE au CHU Nord. La version utilisée était DXA GE-Lunar iDXA (#200492). La DMO du rachis lombaire a été calculée de la première à la quatrième vertèbre.

L'ostéoporose est définie par une DMO du patient inférieure à -2,5 écarts-types (DS) en dessous de la moyenne des personnes du même sexe, jeunes et en bonne santé. Cet écart par rapport à la moyenne des adultes jeunes est appelé T-score. Si le T-score est compris entre -1 DS et -2,5 DS on parle d'ostéopénie, un stade précurseur de l'ostéoporose. Les T-scores ont été calculés suivant les références utilisés dans la population française.

Normal	T-score ≥ -1
Ostéopénie	$-1 < \text{T-score} < -2,5$
Ostéoporose	T-score $\leq -2,5$
Ostéoporose sévère	T-score $\leq -2,5$ + présence d'une ou plusieurs fractures

Définition OMS de l'ostéoporose (32)

5) Estimation du risque absolu de fracture par le FRAX

L'identification des sujets à risque de fracture repose sur une évaluation multifactorielle qui comprend la mesure de la DMO et l'évaluation de facteurs de risques cliniques associés au risque de fracture. L'outil FRAX a été proposé pour la quantification du risque de fracture. Il fournit une probabilité à 10 ans de fractures ostéoporotiques sévères et de fracture de hanche. Il est composé de 11 variables cliniques (âge, sexe, poids, taille, antécédent de fracture à l'âge adulte, antécédent familial de fracture de hanche, tabagisme actif, prise de corticoïdes pendant plus de 3 mois, polyarthrite rhumatoïde, éthylisme chronique, ostéoporose secondaire) et du résultat de la DMO au site fémoral en utilisant le T-score du col. Le FRAX peut être calculé via le site internet à l'adresse <https://www.sheffield.ac.uk/FRAX/> et dépend du pays de résidence. Dans la pratique clinique courante, son calcul n'est pas utile chez les patients pour lesquels l'indication de traiter est évidente, comme par exemple l'antécédent de fracture et/ou le T score ≤ -3 . Le seuil d'intervention thérapeutique dépend du résultat du FRAX en pourcentage et de l'âge (Annexe 1, courbe d'intervention en fonction de l'âge).

Dans notre étude, nous avons calculé pour tous les patients le FRAX pour les fractures majeures nommés FRAX Total et le FRAX pour les fractures de hanche nommés FRAX Hanche. Les valeurs manquantes ont été prises en compte et ont été cotées comme négatives. Pour tous les patients de plus de 90 ans, le FRAX a été calculé en utilisant un âge de 90 ans (le FRAX est validé entre 40 et 90 ans).

6) Analyse du TBS

Les mesures du TBS ont été effectuées dans le service de radiologie du CHU Nord sur les mêmes régions utilisées par images DXA du rachis lombaire en utilisant le logiciel TBS iNsight Software (version TBS 3.0.2.0). Le TBS a été calculé comme la valeur moyenne des mesures individuelles pour les vertèbres L1 à L4. Il a été considéré qu'une valeur de TBS supérieure à 1,35 est normale, qu'une valeur comprise entre 1,2 et 1,35 est partiellement dégradée et qu'une valeur inférieure à 1,2 est dégradée (27).

TBS $\leq 1,23$	Dégradé
1,23 < TBS < 1,31	Partiellement dégradé
TBS $\geq 1,31$	Normal

Valeurs de TBS selon Mc Closkey (27)

De plus, lors du calcul du score FRAX, nous avons intégré nos valeurs de TBS. En effet, différentes études ont montré que le FRAX ajusté sur le TBS permettait d'améliorer la prédiction du risque fracturaire comparé à une utilisation du TBS ou du FRAX seuls (27,33).

7) Diagnostic des fractures

Grâce à l'interrogatoire et au dossier patient informatisé les antécédents de fracture ont pu être recueillis. Toute fracture survenue en dehors d'un traumatisme violent, c'est-à-dire pour une énergie correspondant à une simple chute de sa hauteur, a été considérée comme une fracture ostéoporotique. Les fractures suivantes ont été considérées comme étant des fractures majeures : fractures de l'extrémité supérieure du fémur, de l'extrémité supérieure de l'humérus, du fémur distal, du tibia proximal, de trois côtes simultanées, de vertèbre ou du bassin (34). Concernant les fractures vertébrales, la majorité étant asymptomatiques, tous les patients ont bénéficié de radiographies du rachis entier ou d'une morphométrie vertébrale afin de les diagnostiquer.

8) Analyse statistique

Les caractéristiques de notre population ont été analysées à l'aide des logiciels SPSS version 20 et XLSTAT version pour Mac. Toutes les variables ont fait l'objet d'une analyse descriptive classique. Les caractéristiques qualitatives sont décrites par les fréquences et pourcentages et les caractéristiques quantitatives par la moyenne avec les écarts-types. Pour l'ensemble de l'étude le seuil de significativité a été fixé à 5%. Deux groupes ont été étudiés à savoir un groupe avec antécédent de fracture majeure et un groupe témoin sans antécédent de fracture. La comparaison entre les groupes a été établie par des tableaux croisés de contingence en utilisant le test du Khi-deux et le test exact de Fisher. Pour la comparaison des moyennes, nous avons utilisé le test t de Student non apparié après avoir vérifié que les données des groupes avaient une distribution normale. Un modèle de régression logistique a été réalisé afin d'analyser les facteurs liés aux antécédents de fractures. Les variables qui étaient significatives à 0,2 en univariée ont été incluses dans la régression : le sexe, l'âge, le poids, la taille, le T-score rachis, le T-score col, le TBS, le FRAX Total, le FRAX Hanche, les antécédents de chute, l'arthrose invalidante, la supplémentation vitamino-calcique, le dosage de l'hémoglobine, la calcémie et le dosage de la vitamine D. Une autre analyse de régression logistique multinomiale a été effectuée afin d'étudier les facteurs influençant les valeurs de TBS. Les variables incluses dans cette analyse étaient : le sexe, l'âge, le poids, l'activité physique quotidienne, les antécédents de chute, l'amaigrissement, l'arthrose invalidante, le dosage du cholestérol total, de la glycémie

à jeun, de la PTH, de l'albumine et de la pré-albumine. Pour ces analyses multivariées, le R², l'odd-ratio, l'intervalle de confiance à 95%, ainsi que le tableau de classement, la colinéarité et le test de Hosmer-Lemeshow ont été évalués.

III. RESULTATS

1) Caractéristiques générales de la population d'étude

Nous avons inclus 181 patients ayant consulté au CIMCA entre septembre 2016 et décembre 2017, dont les 2/3 étaient des femmes. L'âge moyen était de 86,6 ans (patient âgé de 75 à 98 ans). L'EGS mettait en évidence que nos patients étaient autonomes (ADL 4,7+/- 1,4, et IADL 1,53 +/-1,14), vivaient à domicile (83,4%) et bénéficiaient d'une aide humaine (aide-ménagère, infirmière). Ils avaient des pathologies chroniques, surtout cardio-vasculaires, impliquant un suivi médical régulier par leur médecin traitant. Ils prenaient en moyenne 6,51 médicaments par jour. Même si ces patients étaient autonomes pour les activités de la vie quotidienne, seulement 12,2% pratiquaient une activité physique quotidienne. Parmi eux, les 2/3 pratiquaient une activité physique considérée comme faible, soit moins de 20 minutes de marche par jour. Ils présentaient de nombreux facteurs de risque de chutes, à savoir 86,5% échouaient au test unipodal, 67,2% montraient une faible performance au SPPB, 31,1% avaient une hypotension orthostatique, plus de la moitié des patients avaient une altération neurosensorielle (altération visuelle et/ou auditive). (**Tableau 1 et 2**)

	N= 181 et écart-types
Âge (ans)	86,6 +/- 4,9
Femme (%)	121 (66,9%)
Homme (%)	60 (33,1%)
Poids (kg)	61,6 +/- 13,8
Taille (m)	1,55 +/- 0,099
IMC (kg/m ²)	25,3 +/- 4,58
Nombre de médicaments	
0-4 médicaments (%)	44 (24,3%)
≥ 5 médicaments (%)	137 (75,7%)
Pathologie chronique (%)	166 (91,7%)
FdR cardio-vasculaire (%)	114 (62,9%)
Arthrose invalidante (%)	73 (40,3%)
Mode de vie	
Domicile (%)	151 (83,4%)
EHPAD (%)	23 (12,7%)
Isolement au domicile (%)	81 (44,8%)
Aides humaines au domicile (%)	130 (71,8%)
Antécédents de chute (%)	168, (93,3%)
Tabagisme actif (%)	11 (6,1%)
Alcool (%)	6 (3,3%)

Tableau 1 : Caractéristiques générales de la population étudiée

N= 181 et écart-types	
MMSE	20,14 +/- 6,4
Démence étiquetée (%)	52 (28,7%)
Autonomie	
ADL	4,7 +/- 1,4
IADL	1,53 +/- 1,14
Mini GDS	1,29 +/-1,37
SPPB	
Haute performance (%)	7 (5,2%)
Intermédiaire (%)	37 (27,6%)
Faible (%)	90 (67,2%)
Test unipodal tenu (%)	23 (13,5%)
Activité physique quotidienne (%)	22 (12,2%)
Grabataire (%)	15 (8,3%)
MNA	
Normal (%)	55 (36,2%)
Risque de dénutrition (%)	59 (38,8%)
Dénutrition (%)	38 (25%)
Amaigrissement dans les six derniers mois (%)	19 (10,6%)
Hypotension orthostatique (%)	55 (31,1%)
Altérations visuelles (%)	79 (44,9%)
Altérations auditives (%)	59 (33,5%)

Tableau 2 : Évaluation gériatrique standardisée de la population étudiée

2) Caractéristiques densitométriques et facteurs de risque d'ostéoporose

Nous avons recueilli pour chaque patient le résultat de T-score en colonne lombaire (L1-L4), T-score en col fémoral et le TBS. Les moyennes étaient respectivement de -0,99+/-1,99, -2,28+/-1,01 et 1,27+/-0,13. Seulement un tiers des patients recevaient une supplémentation par vitamine D et moins d'un quart une supplémentation calcique. La grande majorité des patients n'avaient pas de traitement contre l'ostéoporose (89% n'avaient pas de traitement). Quasiment tous les patients inclus avaient une ostéoporose primitive. Seulement trois patients avaient une ostéoporose secondaire : une secondaire à un rhumatisme inflammatoire (polyarthrite rhumatoïde), et deux secondaires à une maladie endocrinienne (hyperparathyroïdie).

(Tableau 3)

	N et écarts-types
T-score colonne lombaire	-0,99 +/- 1,99
T-score col fémoral	-2,28 +/- 1,01
TBS	1,27 +/- 0,13
FRAX Total	23,45% +/- 10,4
FRAX Hanche	11,10% +/- 6,13
FRAX Total + TBS	21,97% +/- 9,53
FRAX Hanche + TBS	10,44 +/- 5,36

Tableau 3 : Caractéristiques densitométriques de la population étudiée

3) Facteurs de risque des fractures ostéoporotiques sévères

Deux groupes ont été analysés, le groupe fracturé et le groupe non fracturé.

Les caractéristiques démographiques des deux groupes sont présentées dans le **Tableau 4**.

Il n'existe aucune différence entre nos deux groupes en ce qui concerne les facteurs de risque d'ostéoporose suivants : antécédent de polyarthrite rhumatoïde (2,1% vs 0% ; $p=0,268$), corticothérapie prolongée (2,1% vs 2,3% ; $p=0,660$), tabagisme (6,4% vs 5,7% ; $p=0,554$), consommation d'alcool (3,2% vs 3,4% ; $p=0,622$), antécédents familiaux de fracture du col au premier degré (6,4% vs 4,6% ; $p=0,74$).

De plus, nous n'avons pas mis en évidence de différence en ce qui concerne le mode de vie des patients qui avaient des niveaux d'autonomie similaires. Il n'existait pas de différence concernant les facteurs de risque de chute suivant : tenu du test unipodal ($p=0,275$), utilisation de matériel de marche ($p=0,294$), hypotension orthostatique (27,5% vs 34,9%, $p=0,183$), altération neurosensorielle (visuelle $p=0,134$ et auditive $p=0,517$), polymédication ($p=0,879$) et pathologies spécifiques comme les antécédents de démence (30,9% vs 26,4%, $p=0,312$) et de syndrome anxio-dépressif (miniGDS, $p=0,908$).

Le pourcentage de femmes était plus important dans le groupe fracturé (79,8% vs 52,9%, $p < 0,001$). De plus, les patients fracturés avaient un poids inférieur (58,9kg vs 64,5kg ; $p=0,007$), une taille inférieure (1,53 vs 1,58 ; $p=0,001$), présenté davantage de chute (96,8% vs 89,5% ; $p=0,048$), davantage d'arthrose invalidante (51,6% vs 28,7% ; $p=0,001$) et des scores au test SPPB plus faible (77,3% vs 57,4% ; $p= 0,043$).

	Groupe Fracturé N= 94 patients	Groupe non fracturé N= 87 patients	p
Âge	87,14 +/- 4,98	86,05 +/- 4,96	0,141
Sexe (F : M)	75 :19	46 :41	< 0,0001
Poids (kg)	58,9 +/- 12,9	64,5 +/- 14,3	0,007
Taille (mètre)	1,53 +/- 0,095	1,58 +/- 0,098	0,001
IMC (kg/m ²)	25,001 +/- 4,6	25,684 +/- 4,51	0,318
Antécédent de chutes (%)	91 (96,8%)	77 (89,5%)	0,048
SPPB faible (%)	51 (77,3%)	39 (57,4%)	0,043
FdR cardio-vasculaire (%)	51 (54,3%)	64 (73,6%)	0,009
Diabète (%)	13 (13,8%)	26 (29,8%)	0,009
Arthrose invalidante (%)	48 (51,6%)	25 (28,7%)	0,001
Amaigrissement (%)	10 (10,9%)	9 (10,3%)	0,552
Dénutrition avérée (%)	17 (22,6%)	21 (27,2%)	0,377
Supplémentation vitamine D (%)	38 (40,4%)	22 (25,3%)	0,022
Supplémentation calcique (%)	26 (27,7%)	9 (10,3%)	0,003
Traitement anti-ostéoporose (%)	16 (17%)	4 (4,6%)	0,007
Hb (g/dl)	132,4 +/- 13,6	125,9 +/- 14,9	0,003
Albumine (g/l)	41,78 +/- 6,2	41,72 +/- 5,5	0,937
Pré-albumine (0,21-0,41)	0,26 +/- 0,06	0,25 +/- 0,05	0,237
PTH (pmol/l)	6,42 +/- 4,9	6,81 +/- 3,7	0,563
TSHus (mUI/l)	2,33 +/- 1,36	2,80 +/- 2,11	0,076
Calcémie (mmol/l)	2,32 +/- 0,26	2,25 +/- 0,35	0,156
Dosage vitamine D (nmol/l)	83,18 +/- 39,4	74,27 +/- 40,7	0,140
Créatinine (µmol/l)	85,5 +/-	87,7	0,646
CRP (mg/l)	4,41 +/- 7,98	4,94 +/- 11	0,78

Tableau 4 : Comparaison des deux groupes en analyse univariée

Il existe une différence entre les deux groupes concernant les valeurs de T-score rachis (-1,76 vs -0,19 ; $p < 0,0001$), T-score col (-2,57 vs -2 ; $p < 0,0001$) et TBS (1,242 vs 1,295 ; $p=0,006$). De plus, il existe également des différences concernant les différentes valeurs du FRAX (Tableau 5).

	Groupe fracturé	Groupe non fracturé	p
T score rachis	-1,76+/-1,63	-0,19+/-2,03	< 0,0001
Normal	28 (30%)	45 (52%)	0,00025
Ostéopénique	22 (23%)	27 (31%)	
Ostéoporotique	37 (39%)	11 (13%)	
T score col fémoral	-2,57+/-0,88	-2,00+/-1,06	< 0,0001
Normal	4 (4%)	12 (14%)	0,0028
Ostéopénique	34 (36%)	42 (48%)	
Ostéoporose	50 (53%)	33 (38%)	
TBS	1,242	1,295	0,006
FRAX total	24,4% +/- 9,7	13,7% +/- 9,6	< 0,0001
FRAX hanche	11,4% +/- 6,6	6,8% +/- 7	< 0,0001
FRAX total + TBS	22,8% +/- 8,8	13,4% +/- 9,2	< 0,0001
FRAX hanche + TBS	10,8% +/- 5,8	6,8% +/- 6,5	< 0,0001

Tableau 5 : Comparaison des données densitométriques en analyse univariée

Parmi les patients fracturés, plus d'un quart avaient un antécédent de fractures de l'extrémité supérieure du fémur (24,5%), près des trois quarts avaient eu des fractures vertébrales (73,4%) dont 71,2% d'entre elles diagnostiquées à l'hôpital de jour, 17% des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus et 17,1% d'autres sites fracturaires (fractures de trois côtes simultanées, fracture du bassin, fracture de l'extrémité supérieure du tibia).

Dans le groupe fracturé, seulement la moitié des patients avait une ostéoporose densitométrique au niveau du col fémoral. Les résultats étaient encore plus bas si on prenait en compte la mesure au niveau du rachis lombaire. De plus, plus d'un tiers des patients non fracturés avaient une ostéoporose et donc nécessitaient un traitement (aucun d'entre eux avait une prescription de traitement anti-ostéoporotique).

Dans le groupe fracturé, 17% seulement des patients prenaient un traitement anti-ostéoporotique dont les trois quarts depuis environ un mois ; le traitement avait été instauré pendant l'hospitalisation en gériatrie lors du bilan de chute initial. 40,4% des patients fracturés avaient une supplémentation par vitamine D et 27,7% une supplémentation calcique avec une différence entre les deux groupes (p=0,022 et p=0,003 respectivement) (**Tableau 4**).

A l'analyse multivariée ($R^2=0,732$), un antécédent de fracture est lié à un faible poids du patient (OR : 0,94, IC 95% : 0,88-0,99), aux antécédents de chute (OR : 12,3, IC 95% : 1,01-14,9) et à une arthrose invalidante (OR : 8,76, IC 95% : 2,54-30,2). Nous n'avons pas mis en évidence de lien entre les fractures et la taille, l'IMC et l'âge.

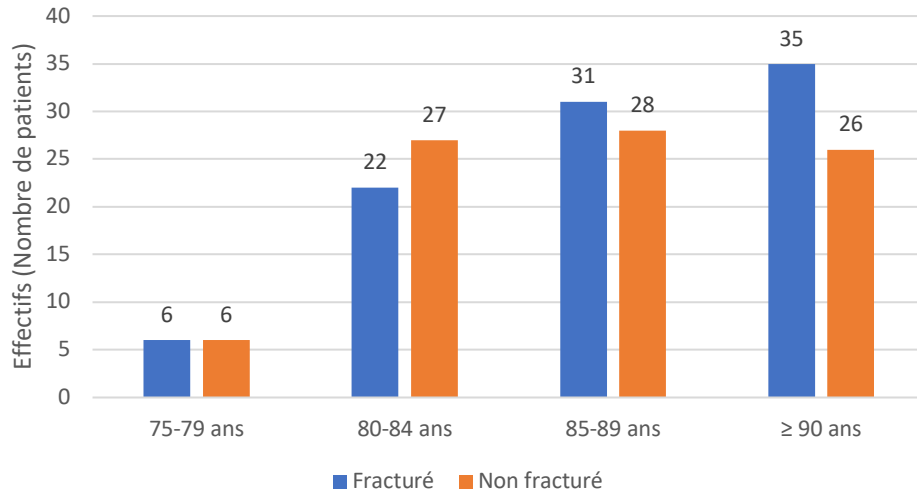
De plus, les personnes fracturées ont un T-score du col plus bas (OR : 7,26, IC 95% : 2,73-19,3) et un FRAX Total plus élevé (OR : 2,6, IC 95% : 1,85-3,67). Cependant, nous n'avons pas mis en évidence de différence concernant le T-score du rachis et le TBS. (**Tableau 6**)

	OR (IC 95%)	IC 95%
Âge	0,94	0,85-1,04
Poids	0,94	0,88-0,99
T-score du col	7,26	2,73-19,3
TBS	2,05	0,01-8,91
FRAX total	2,60	1,85-3,67
Antécédents de chute	12,3	1,01-14,9
Arthrose invalidante	8,76	2,54-30,2
Supplémentation vit D	1,07	0,26-4,39
Supplémentation calcique	3,65	0,67-19,9
Hb	1,04	1,01-1,08

***Tableau 6 :** Analyse multivariée des facteurs de risque de fracture majeure par régression logistique*

4) Existence d'un lien entre l'antécédent de fracture et le TBS, l'âge et l'IMC

L'âge n'était pas significativement associé à la présence de fractures en analyse univariée (87,14 vs 86,05, $p=0,141$) ni en analyse multivariée (OR : 0,95, IC 95% : 0,85-1,04). Nous avons donc décidé de mener une analyse en sous-groupe par tranche d'âge (**Histogramme 1**).



Histogramme 1 : Comparaison des deux groupes par tranches d'âge

Malgré la différence d'effectifs entre les tranches d'âge, il existe une tendance à une augmentation des fractures avec l'âge.

L'IMC n'était pas significativement associé à la présence de fracture en analyse univariée ($p=0,318$) ; or, un faible poids et une petite taille étaient corrélés à un risque plus augmenté de fracture ($p=0,007$ et $p=0,001$ respectivement). Nous n'avons pas de valeurs d'IMC pour des valeurs extrêmes ; seulement 5 patients avaient un IMC supérieur à 35 et aucun n'avait un IMC inférieur à 15.

Le TBS était significativement associé à la présence de fracture avec un TBS à 1,242 chez les fracturé et 1,295 chez les non-fracturés ($p=0,006$) en analyse univariée. Cependant, ces deux valeurs correspondent à un TBS partiellement dégradé.

En analyse multivariée par régression logistique sur l'âge et l'IMC, un TBS élevé est un facteur protecteur de fracture (OR : 0,028, IC 95% 0,002-0,377, $p=0,007$). Un IMC élevé semble également être un facteur protecteur de fracture sans pour autant que cela soit significatif (OR : 0,99, IC 95% 0,92-1,06, $p=0,8$). Cependant, il n'a pas été observé de lien entre antécédent de fracture et l'âge (OR : 1, IC 95% 0,98-1,1, $p=0,19$).

5) Quelles caractéristiques de la population influencent les valeurs du TBS ?

Dans notre étude, près de la moitié des femmes avaient un TBS dégradé. La moitié des hommes avaient un TBS normal. Nous n'avons pas mis en évidence de corrélation entre le TBS et l'âge,

le poids et l'IMC en analyse univariée. Les résultats de notre analyse univariée sont présentées dans le **Tableau 7**.

	TBS dégradé	TBS partiellement dégradé	TBS normal	p
	N=66	N=40	N=68	
Âge	87,5 +/-4,8	87,9 +/-5,2	86 +/-5,2	0,67
Sexe (F : M)	49 : 17	29 : 11	37 :31	0,03
Poids	57,9 +/- 14	60,1 +/- 10,7	66,2 +/- 13,6	0,44
IMC	24,3 +/- 4,8	24,4 +/- 4	26,8 +/- 4,4	0,16
Activité physique	7 (11%)	9 (23%)	6 (9%)	0,09
Arthrose invalidante	29 (44%)	17 (43%)	25 (37%)	0,69
Amaigrissement	9 (14%)	5 (13%)	4 (6%)	0,20
Albumine (g/l)	40,8 +/- 5,47	42,3 +/- 6,41	42,2 +/- 5,92	0,66
Pré-albumine	0,26 +/-0,06	0,25 +/- 0,04	0,25 +/- 0,05	0,13
PTH	6,9 +/- 5,2	6,3 +/- 3	6,5 +/- 4,3	0,06
Cholestérol total	4,9 +/- 1,26	5,18 +/- 1,19	4,62 +/- 1,21	0,84
Glycémie à jeun	6,25 +/- 1,8	6,23 +/- 2,6	6,16 +/- 1,83	0,17

Tableau 7 : Facteurs influençant le TBS

Tous les facteurs ci-dessus ont été étudiés dans une analyse multivariée : un TBS altéré est associé à un faible poids (OR : 0,96, IC 95% : 0,92-0,99), à un dosage de PTH plus élevé (OR : 1,14, IC 95% : 1,02-1,29) et à un cholestérol total plus élevé (OR : 1,73, IC 95% : 1,12-2,68). Cependant, nous n'avons pas mis en évidence de relation entre le TBS et l'âge, le sexe, et l'activité physique. (**Tableau 8**)

	OR (IC 95%)	IC 95%
Âge	1,06	0,96-1,17
Sexe	0,60	0,21-1,76
Poids	0,96	0,92-0,99
Activité physique	0,38	0,08-1,75
PTH	1,14	1,02-1,29
Cholestérol total	1,73	1,12-2,68
Glycémie	1,19	0,94-1,45

Tableau 8 : Analyse multivariée des variables influençant le TBS

6) Avantages liés à une prise en charge en hôpital de jour

Après la prise en charge au CIMCA, nous avons introduit un traitement contre l'ostéoporose chez 110 patients (60,8% des patients). Un tiers d'entre eux avaient bénéficié d'une consultation avec un cardiologue et avec une diététicienne et près de 10% avaient rencontré une assistante sociale (la majorité pour des informations sur le système de téléalarme). Plus de 80% des patients sont rentrés à leur domicile avec une prescription de kinésithérapie en prévention du risque de chute.

IV. DISCUSSION

Dans cette étude, nous avons évalué les différences démographiques, densitométriques et de valeurs de TBS chez une population âgée consultant en ambulatoire. Cette étude a mis en évidence que plus de la moitié des patients présentaient un antécédent de fractures sévères (Tableau 3). En accord avec les études, les patients fracturés étaient majoritairement des femmes, minces et de petite taille (35). Malgré la corrélation existante entre l'IMC et le risque fracturaire décrit dans la littérature, cela n'a pas été démontré dans notre étude. Une méta-analyse regroupant 12 études a montré une diminution de 17% du risque de fracture au niveau de la hanche pour un IMC à 30 comparé à un IMC à 25 (36). En revanche, cette association semble varier en fonction du site squelettique car l'étude longitudinale GLOW (Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women) montre que l'obésité augmente le risque de fracture au niveau de la cheville, de l'humérus et de la colonne vertébrale (37,38).

La quasi-totalité des patients fracturés avait un antécédent de chute. Le pourcentage de fracture est donc probablement surestimé (96,8%, Tableau 3). Dans la littérature, 50% des patients de plus de 80 ans ont déjà chuté (5,6). Cependant, il existe une sous-déclaration de cet événement ; 5% seulement consulteraient pour une chute suite à une blessure (39,40). Parmi ceux qui consultent un médecin, 30 à 50% le font pour des blessures mineures, 5 à 6% pour des blessures graves et 5% pour des fractures (41). 65% des femmes et 44% des hommes qui tombent se trouvaient à leur domicile (41). Il est donc primordial de dépister ces patients afin de prévenir le risque de chute.

Les patients fracturés avaient des résultats plus faibles au score SPPB (Tableau 3) qui évalue la performance physique définie comme l'association de la force musculaire, de la vitesse de marche et de l'équilibre. Ce test est prédictif de la sarcopénie et du risque de chute (31). L'impact de la dénutrition n'a pas été prouvé. Cependant, nos résultats interpellent car plus de 20% des patients présentaient une dénutrition avérée et près de 40% étaient à risque de dénutrition (Tableau 1). Dans la littérature, il est décrit une relation étroite entre la dénutrition, la sarcopénie et l'ostéoporose (42,43). La dénutrition est un facteur de risque précipitant la survenue de fractures ostéoporotiques car elle entraîne une diminution des apports énergétiques, protéiques, calciques et en vitamine D. Mais elle favorise également le risque de chutes par l'altération de la fonction neuromusculaire (44). Ces carences aggravent la sarcopénie avec pour conséquences une faiblesse musculaire, une perturbation de la coordination des mouvements,

du temps de réaction ou des réflexes de rétablissement. Une étude italienne a montré que, chez 591 patients admis en rééducation suite à une fracture de hanche ostéoporotique, la prévalence de la sarcopénie était de 64% chez les femmes et de 95% chez les hommes, avec une différence significative entre les hommes et les femmes ($p<0,001$) (45).

Notre objectif principal était d'évaluer la capacité du TBS à différencier les patients fracturés des non fracturés. En analyse univariée, il existe une différence entre nos deux groupes ($p=0,006$). Cette différence persiste après la prise en compte de l'âge et de l'IMC. Nos résultats sont en accord avec les données de la littérature qui mettent en évidence le score inférieur du TBS chez des femmes présentant des fractures dans des études transversales (46) et prospectives (25,47). Ces différentes études prenaient en compte une population plus jeune : l'étude de Pothuau sur une population d'une moyenne d'âge de 67 ans (46) et l'étude de Briot de 65,9 ans (47). Une autre étude transversale a également montré que le TBS était associé au risque de fracture chez les hommes avec un âge moyen de 63 ans (48). Nous pouvons donc en conclure que le TBS a une valeur diagnostique des fractures en complément ou non de la DMO. Cependant, le TBS n'était pas supérieur au T-score du col ni à l'évaluation du FRAX lorsqu'il a été testé en régression logistique ; ceci étant en accord avec la conclusion de l'étude OFELY dont la moyenne d'âge des patients fracturés étaient de 70 ans (26). Les recommandations actuelles suggèrent l'intérêt de combiner la DMO et le TBS afin d'améliorer la prédiction des fractures. De plus, l'étude de Ripamonti et al a montré que le TBS était supérieur à la DMO rachidienne pour prédire le risque de fracture chez des patients ostéopéniques présentant un antécédent de fractures vertébrales (49). D'autres études ont montré une puissance similaire du TBS et de la DMO pour prédire la survenue de fracture par fragilité (25,26,47).

Dans notre étude, nous avons utilisé des valeurs seuils pour définir un TBS normal, partiellement dégradé ou dégradé. Il paraît licite de se demander si ces valeurs sont celles à utiliser chez le sujet âgé. D'après l'étude transversale française de Dufour, le TBS décroît avec l'âge chez la femme caucasienne avec deux phases : une phase lente de 45 à 65 ans (6%) et une phase plus rapide après 65 ans (8,5%) (50). Les valeurs moyennes de TBS données dans cette étude étaient de 1,328 (45-55ans), de 1,289 (55-65 ans), de 1,225 (65-75ans) et de 1,167 (75-85 ans). Or dans la méta-analyse de McCloskey et al, la moyenne de TBS a été évaluée à 1,27 (66-77 ans) (27). Une étude complémentaire de grande ampleur serait nécessaire pour définir ces valeurs chez les sujets âgés de plus de 75 ans.

Notre étude a montré une supériorité du FRAX Total par rapport au FRAX ajusté sur le TBS pour prédire le risque de fracture. L'étude chinoise de Su et al réalisée dans une cohorte

d'hommes, montre que le FRAX ajusté sur le TBS permet d'améliorer la valeur prédictive du FRAX seul avec un taux de 5% de sujets reclassés comme étant à risque de fracture majeure (51). Une étude française a comparé la valeur du FRAX avec et sans prise en compte du TBS chez des patients présentant des fractures non vertébrales (33). Les résultats montraient que le FRAX ajusté sur le TBS apportait une information similaire par rapport au FRAX seul.

Nous avons cherché à identifier les caractéristiques de la population qui pourraient influencer le TBS. Comme dit précédemment, le TBS a tendance à diminuer avec l'âge (50). Cette baisse n'a pas été observée dans notre étude car nous avons sélectionné une tranche d'âge particulière en prenant en compte uniquement les patients de plus de 75 ans. D'après la littérature, il existe une corrélation négative entre le TBS et l'âge ($r=-0,28$) ainsi qu'entre le TBS et l'IMC ($r=-0,16$) (27). Une sous-cohorte américaine VITAL (Vitamine D et Oméga 3 Trial) a montré que le TBS était plus élevé chez l'homme (1,311 vs 1,278, $p< 0,001$), mais diminuait en cas d'IMC élevé ($p< 0,001$), d'âge élevé ($p= 0,004$), de diabète ($p= 0,008$), et dans le contexte d'une forte consommation d'alcool ($p= 0,009$) (52). D'après nos résultats, le TBS semble être influencé par le poids, la PTH ainsi que le cholestérol total. L'étude de Romagnoli et al a montré que le TBS est abaissé dans des cohortes d'hyperparathyroïdie primitive par rapport à des groupes contrôles, mais que la PTH n'influence pas la DMO du rachis (53). L'arthrose ne semble pas influencer les valeurs de TBS. Cela a été confirmé par des études montrant que le TBS est insensible aux troubles dégénératifs alors que la DMO lombaire est difficile à interpréter chez des patients âgés arthrosiques (29,50).

Notre étude a également mis en évidence un sous-traitement de la population notamment celle avec un antécédent de fracture sévère avec moins d'un cinquième des patients recevant un traitement anti-ostéoporotique. Pourtant, les traitements anti-ostéoporotiques sont efficaces en permettant de diminuer les fractures vertébrales de 50-70% et les fractures non vertébrales de 20-40% (54). L'étude américaine de Khosla et al a montré que de moins en moins de patients recevaient des traitements anti-ostéoporotiques (55). L'analyse des rapports des médias ainsi que des recherches faites sur internet fait ressortir une préoccupation importante de la population concernant les effets rares des biphosphonates, telles que l'ostéonécrose de mâchoire. Leur consommation aurait diminué de plus de 50% entre 2008 et 2012 aux États-Unis (56), et moins de 40% des patients respecteraient leur prescription (57). La polémique créée autour de ces médicaments pourrait expliquer en partie la diminution du dépistage.

Il existe plusieurs limites à notre étude, notamment son caractère transversal et monocentrique et son faible effectif. Seules les fractures majeures ont été prises en compte : les fractures plus fréquentes, comme les fractures du poignet, n'ont pas été recherchées. De plus, nous ne connaissons pas la durée entre le moment de la fracture et la réalisation de nos tests.

Les hommes et les femmes ont été analysés au sein de la même cohorte. Cependant, la majorité des patients fracturés étaient des femmes et les valeurs de TBS semblent différer entre les deux sexes. Un autre point important est l'absence de prise en compte de l'origine des patients. En effet, la situation géographique du CHU Nord à Marseille explique notre recrutement multi-ethnique. L'étude américaine de Jain et al s'est intéressée au TBS chez des patients afro-américains et des patients d'ethnie blanche. Elle a mis en évidence que le TBS des afro-américains était inférieur à celui des caucasiens, même après ajustement sur l'âge et l'épaisseur des tissus mous abdominaux (58).

V. CONCLUSION

L'ostéoporose est devenue un enjeu de santé publique en raison du vieillissement de la population française. C'est une pathologie fréquente qui peut être grave du fait de la morbi-mortalité liées aux fractures sévères.

La population que nous avons étudiée était composée de patients à risque de chute et dont la moyenne d'âge était de 86 ans. Nous avons mis en évidence qu'un nombre important d'entre eux présentaient une ostéoporose densitométrique ainsi qu'un antécédent de fracture majeure. Cependant, nous avons constaté que la prescription de traitements anti ostéoporotiques était rare dans cette tranche d'âge. Nous ne pouvons donc qu'inciter les médecins généralistes à dépister et à traiter ces patients à risque.

Le TBS est un examen complémentaire à l'ostéodensitométrie permettant un meilleur dépistage de l'ostéoporose chez les femmes en post-ménopause. Dans notre population âgée, le TBS était plus bas chez les patients aux antécédents de fractures. Cependant, nous n'avons pas pu mettre en évidence qu'il était associé aux fractures majeures indépendamment de l'ostéodensitométrie. Afin d'évaluer l'intérêt de la mesure du TBS chez la personne âgée, il faudrait compléter notre étude par une étude prospective multicentrique de plus grande ampleur.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Cawston H, Maravic M, Fardellone P, Gauthier A, Kanis JA, Compston J, et al. Epidemiological burden of postmenopausal osteoporosis in France from 2010 to 2020: estimations from a disease model. *Arch Osteoporos*. 2012;7:237-46.
2. Espérance de vie-Mortalité. INSEE Références; 2016 Edition.
3. Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltsev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res*. 1994;9(8):1137-41.
4. Ostéoporose | Inserm [Internet]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/osteoporose>
5. Dragent-Molina P. Données épidémiologiques concernant l'ostéoporose.
6. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 29 déc 1988;319(26):1701-7.
7. Ricard C, Thélot B. Plusieurs centaines de milliers de chutes chez les personnes âgées chaque année en France. [Internet]. 8 sept 2008; Disponible sur: <http://www.em-consulte.com/en/article/181927>
8. Magaziner J, Lydick E, Hawkes W, Fox KM, Zimmerman SI, Epstein RS, et al. Excess mortality attributable to hip fracture in white women aged 70 years and older. *Am J Public Health*. oct 1997;87(10):1630-6.
9. Machecourt. Archives des maladies du coeur et des vaisseaux. 1992;
10. Briot K, Maravic M, Roux C. Changes in number and incidence of hip fractures over 12 years in France. *Bone*. déc 2015;81:131-7.
11. Blain H. Ostéoporose chez le sujet très âgé : comment hiérarchiser les risques ? Le point de vue du clinicien. 2017.
12. Papaioannou A, Santesso N, Morin SN, Feldman S, Adachi JD, Crilly R, et al. Recommandations en vue de la prévention des fractures dans les établissements de soins de longue durée. *CMAJ Can Med Assoc J*. 20 oct 2015;187(15):E450-61.
13. Blain H, Rambourg P, Le Quellec A, Ayach L, Biboulet P, Bismuth M, et al. Bon usage des médicaments chez le sujet âgé. *Rev Médecine Interne*. 2015;36(10):677-89.
14. Prise en charge de l'ostéoporose en médecine générale [Internet]. Disponible sur: <http://www.rhumatologie.asso.fr/Data/ModuleProgramme/PageSite/2005>
15. Schuit SCE, Klift M van der, Weel AE a. M, Laet CEDH de, Burger H, Seeman E, et al. Fracture incidence and association with bone mineral density in elderly men and women: the Rotterdam Study. *Bone*. 1 janv 2004;34(1):195-202.

16. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Johansson H, McCloskey E. FRAX and the assessment of fracture probability in men and women from the UK. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. avr 2008;19(4):385-97.
17. Hans DB, Kanis JA, Baim S, Bilezikian JP, Binkley N, Cauley JA, et al. Joint Official Positions of the International Society for Clinical Densitometry and International Osteoporosis Foundation on FRAX®. Executive Summary of the 2010 Position Development Conference on Interpretation and use of FRAX® in clinical practice. *J Clin Densitom Off J Int Soc Clin Densitom*. sept 2011;14(3):171-80.
18. Belaziz F, Nassar K, Rachidi W, Janani S, Mkinsi O. Modern imaging of bone quality in osteoporosis. *Rev Mar Rhum*. 2017;
19. Pothuau L, Carceller P, Hans D. Correlations between grey-level variations in 2D projection images (TBS) and 3D microarchitecture: applications in the study of human trabecular bone microarchitecture. *Bone*. avr 2008;42(4):775-87.
20. V.Bousson, C. Bergot, B. Sutter. TBS: que savons-nous? lettre du rhumatologue [Internet]. déc 2011; Disponible sur: site du Grio
21. Roux JP, Wegrzyn J, Boutroy S, Bouxsein ML, Hans D, Chapurlat R. The predictive value of trabecular bone score (TBS) on whole lumbar vertebrae mechanics: an ex vivo study. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. sept 2013;24(9):2455-60.
22. Martineau P, Leslie WD. Trabecular bone score (TBS): Method and applications. *Bone* [Internet]. Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/>
23. Muschitz C, Kocijan R, Haschka J, Pahr D, Kaider A, Pietschmann P, et al. TBS reflects trabecular microarchitecture in premenopausal women and men with idiopathic osteoporosis and low-traumatic fractures. *Bone*. oct 2015;79:259-66.
24. Silva BC, Leslie WD. Trabecular Bone Score: A New DXA-Derived Measurement for Fracture Risk Assessment. *Endocrinol Metab Clin North Am*. mars 2017;46(1):153-80.
25. Hans D, Goertzen AL, Krieg M-A, Leslie WD. Bone microarchitecture assessed by TBS predicts osteoporotic fractures independent of bone density: the Manitoba study. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res*. nov 2011;26(11):2762-9.
26. Boutroy S, Hans D, Sornay-Rendu E, Vilayphiou N, Winzenrieth R, Chapurlat R. Trabecular bone score improves fracture risk prediction in non-osteoporotic women: the OFELY study. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. janv 2013;24(1):77-85.

27. McCloskey EV, Odén A, Harvey NC, Leslie WD, Hans D, Johansson H, et al. A Meta-Analysis of Trabecular Bone Score in Fracture Risk Prediction and Its Relationship to FRAX. *J Bone Miner Res.* 2016;31(5):940-8.
28. Kolta S, Briot K, Fechtenbaum J, Paternotte S, Ambrecht G, Felsenberg D, et al. TBS result is not affected by lumbar spine osteoarthritis. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA.* june 2014;25(6):1759-64.
29. Padlina I, Gonzalez-Rodriguez E, Hans D, Metzger M, Stoll D, Aubry-Rozier B, et al. The lumbar spine age-related degenerative disease influences the BMD not the TBS: the Osteolaus cohort. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA.* mars 2017;28(3):909-15.
30. Deun PL, Gentric A. L'évaluation gériatrique standardisée : intérêt et modalités. *Médecine Thérapeutique.* 1 juill 2004;10(4):229-36.
31. Hars M, Trombetti A. [Gait, balance and muscle assessment in older adults]. *Rev Med Suisse.* 12 juin 2013;9(390):1265-71.
32. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Report of a WHO Study Group. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1994;843:1-129.
33. Couraud G, Souffir C, Gaigneux E, Kolta S, Roux C, Briot K. Adjusting FRAX® on TBS for identification of subjects at high risk of fractures. *Bone.* août 2017;101:214-8.
34. K.Briot. Actualisation 2016/2017 des recommandations du traitement de l'ostéoporose post ménopausique.
35. Curran D, Maravic M, Kiefer P, Tochon V, Fardellone P. Epidemiology of osteoporosis-related fractures in France: a literature review. *Jt Bone Spine Rev Rhum.* 2010;77(6):546-51.
36. De Laet C, Kanis JA, Odén A, Johanson H, Johnell O, Delmas P, et al. Body mass index as a predictor of fracture risk: a meta-analysis. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA.* nov 2005;16(11):1330-8.
37. Compston JE, Watts NB, Chapurlat R, Cooper C, Boonen S, Greenspan S, et al. Obesity is Not Protective Against Fracture in Postmenopausal Women: GLOW. *Am J Med.* nov 2011;124(11):1043-50.

38. Compston JE, Flahive J, Hooven FH, Anderson FA, Adachi JD, Boonen S, et al. Obesity, health-care utilization, and health-related quality of life after fracture in postmenopausal women: Global Longitudinal Study of Osteoporosis in Women (GLOW). *Calcif Tissue Int.* feb 2014;94(2):223-31.
39. Bodard J, Carcaillon L, David F, Du Roscoat E, Lasbeur L, Leon C, et al. Les chutes des personnes âgées : un enjeu majeur de santé publique. INVS; 2015.
40. Peel NM. Epidemiology of falls in older age. *Can J Aging Rev Can Vieil.* mars 2011;30(1):7-19.
41. Masud T, Morris RO. Epidemiology of falls. *Age Ageing.* nov 2001;30 Suppl 4:3-7.
42. El Maghraoui A. Dénutrition, sarcopénie, cachexie et ostéoporose. 2014;
43. Verschueren S, Gielen E, O'Neill TW, Pye SR, Adams JE, Ward KA, et al. Sarcopenia and its relationship with bone mineral density in middle-aged and elderly European men. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA.* janv 2013;24(1):87-98.
44. Szulc P, Beck TJ, Marchand F, Delmas PD. Low skeletal muscle mass is associated with poor structural parameters of bone and impaired balance in elderly men--the MINOS study. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res.* 2005;20(5):721-9.
45. Di Monaco M, Castiglioni C, Vallero F, Di Monaco R, Tappero R. Sarcopenia is more prevalent in men than in women after hip fracture: a cross-sectional study of 591 inpatients. *Arch Gerontol Geriatr.* oct 2012;55(2):e48-52.
46. Pothuaud L, Barthe N, Krieg M-A, Mehse N, Carceller P, Hans D. Evaluation of the potential use of trabecular bone score to complement bone mineral density in the diagnosis of osteoporosis: a preliminary spine BMD-matched, case-control study. *J Clin Densitom Off J Int Soc Clin Densitom.* juin 2009;12(2):170-6.
47. Briot K, Paternotte S, Kolta S, Eastell R, Reid DM, Felsenberg D, et al. Added value of trabecular bone score to bone mineral density for prediction of osteoporotic fractures in postmenopausal women: The OPUS study. *Bone.* 1 nov 2013;57(1):232-6.
48. Leib E, Winzenrieth R, Aubry-Rozier B, Hans D. Vertebral microarchitecture and fragility fracture in men: a TBS study. *Bone.* mai 2014; 62:51-5.
49. Ripamonti C, Lisi L, Buffa A, Gnudi S, Caudarella R. The Trabecular Bone Score Predicts Spine Fragility Fractures in Postmenopausal Caucasian Women Without Osteoporosis Independently of Bone Mineral Density. *Med Arch Sarajevo Bosnia Herzeg.* févr 2018;72(1):46-50.

50. Dufour R, Winzenrieth R, Heraud A, Hans D, Mehsen N. Generation and validation of a normative, age-specific reference curve for lumbar spine trabecular bone score (TBS) in French women. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. nov 2013;24(11):2837-46.
51. Su Y, Leung J, Hans D, Lamy O, Kwok T. The added value of trabecular bone score to FRAX® to predict major osteoporotic fractures for clinical use in Chinese older people: the Mr. OS and Ms. OS cohort study in Hong Kong. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 2017;28(1):111-7.
52. Goldman AL, Donlon CM, Cook NR, Manson JE, Buring JE, Copeland T, et al. VITamin D and OmegA-3 TriaL (VITAL) bone health ancillary study: clinical factors associated with trabecular bone score in women and men. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 18 juill 2018;
53. Romagnoli E, Cipriani C, Nofroni I, Castro C, Angelozzi M, Scarpello A, et al. « Trabecular Bone Score » (TBS): an indirect measure of bone micro-architecture in postmenopausal patients with primary hyperparathyroidism. *Bone*. 2013 ;53(1):154-9.
54. Cormier C, Lamy O, Poriau S. TBS en routine clinique : propositions d'utilisation. L'apport de la texture osseuse dans la prise en charge des ostéoporoses. 2012 Edition.
55. Khosla S, Shane E. A Crisis in the Treatment of Osteoporosis. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res*. août 2016;31(8):1485-7.
56. Jha S, Wang Z, Laucis N, Bhattacharyya T. Trends in Media Reports, Oral Bisphosphonate Prescriptions, and Hip Fractures 1996-2012: An Ecological Analysis. *J Bone Miner Res Off J Am Soc Bone Miner Res*. déc 2015;30(12):2179-87.
57. Modi A, Siris ES, Tang J, Sen S. Cost and consequences of noncompliance with osteoporosis treatment among women initiating therapy. *Curr Med Res Opin*. avr 2015;31(4):757-65.
58. Jain RK, Vokes TJ. African Americans have lower TBS than whites among densitometry patients at a Chicago academic center. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 2017;28(3):917-23.
59. Lamy O, Metzger M, Krieg M., Aubry-Rozier B, Stoll D, Hans D. La cohorte OstéoLaus : évaluation des outils de routine clinique pour la prédiction de la fracture ostéoporotique. 2011

VII. ANNEXES

1. Questionnaire FRAX et seuil d'intervention thérapeutique



Weight Conversion:
pound:
convert

Height Conversion:
inch:
convert

Country : **France**
Name / ID :
About the risk factors i

Questionnaire:

1. Age (between 40-90 years) or Date of birth
Age: Date of birth: Y: M: D:

2. Sex ☐ Male ☐ Female

3. Weight (kg)

4. Height (cm)

5. Previous fracture ☒ No ☐ Yes

6. Parent fractured hip ☒ No ☐ Yes

7. Current smoking ☒ No ☐ Yes

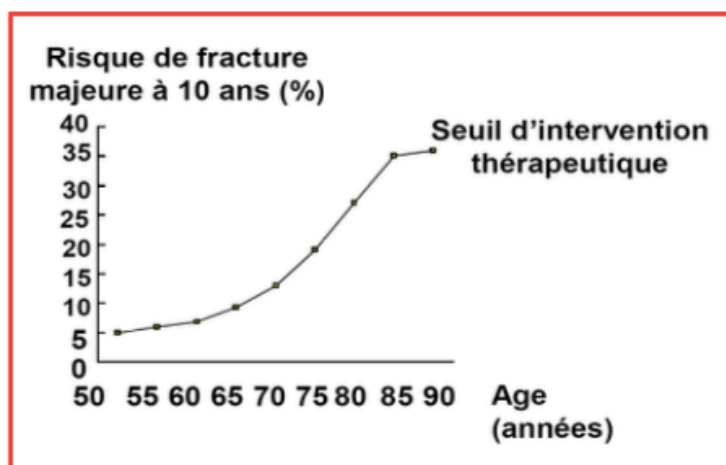
8. Glucocorticoids ☒ No ☐ Yes

10. Secondary osteoporosis ☒ No ☐ Yes

11. Alcohol 3 more units per day ☒ No ☐ Yes

12. Femoral neck BMD
Select

Clear
Calculate



Risque des femmes de même âge ayant fait une fracture

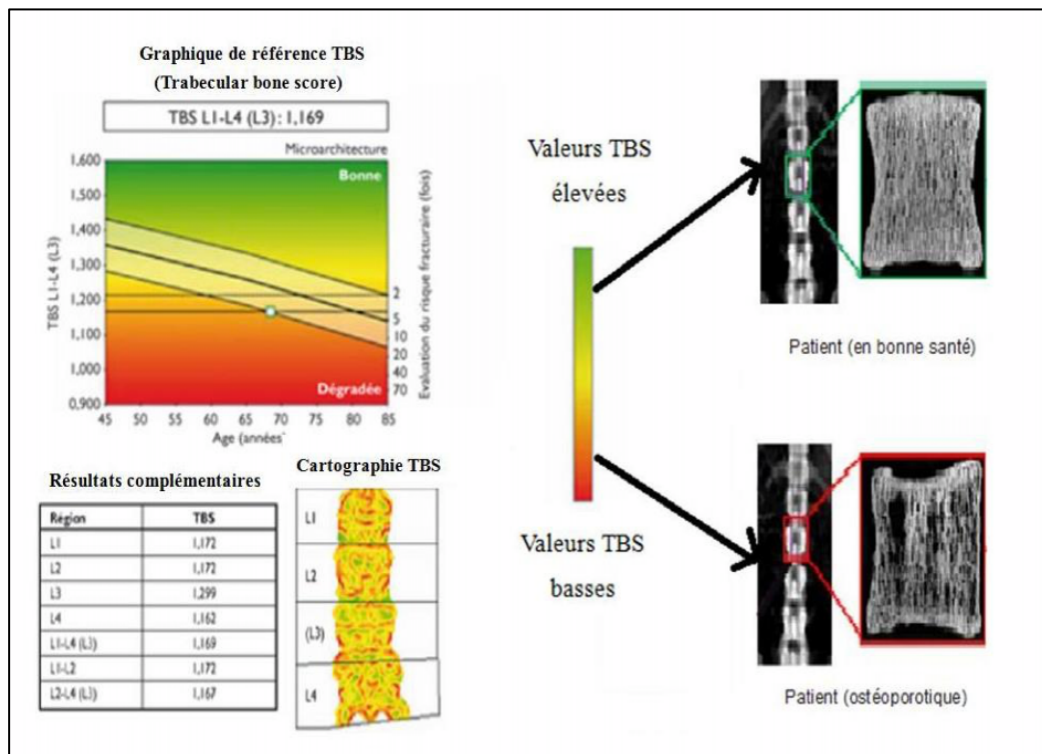
Age	50	55	60	65	70	75	80	85	90
%	5	6	6,9	9,3	13	19	27	35	36

Recommandations SFR/GRIO 2012 : seuil d'intervention du FRAX

2. Imagerie moderne de la qualité osseuse dans l'ostéoporose autre que le TBS (18)

	Scanner quantitatif (QCT) Et Tomodensitométrie quantitative périphérique à haute résolution (HR-pQCT) ou micro-CT	Imagerie par résonance magnétique (IRM)	Analyse de texture sur radiographie (radiographic texture analysis RTA) Et Ultrasonographie quantitative
Définition	Permet de mesurer une densité volumique au niveau du rachis lombaire et du fémur	Mesure intensité de signal de la moelle osseuse	Permet mesurer microarchitecture 3D et histomorphométrique
Avantage	Permet de séparer l'os spongieux de l'os cortical	Intensité du signal de la moelle est inversement corrélée à la DMO	Valeur clinique ajoutée à la DXA
Inconvénient	-coût -manque de disponibilité -irradiation	-pas de valeur de référence établie	-pas recommandé à échelle individuelle -en cours d'étude

3. Trabecular bone score (59)



4. Évaluation gériatrique standardisée

a) MMSE

ORIENTATION

Je vais vous poser quelques questions pour apprécier comment fonctionne votre mémoire. Les unes sont très simples, les autres un peu moins. Vous devez répondre du mieux que vous pouvez.

Quelle est la date complète d'aujourd'hui ?

☞ Si la réponse est incorrecte ou incomplète, posez les questions restées sans réponse, dans l'ordre suivant :

- | | | | |
|----------------------------------|--------|------------------------------|--------|
| 1. en quelle année sommes-nous ? | !0ou1! | 4. Quel jour du mois ? | !0ou1! |
| 2. en quelle saison ? | ! ! ! | 5. Quel jour de la semaine ? | ! ! ! |
| 3. en quel mois ? | ! ! ! | | |
- ☞ Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous nous trouvons.
- | | |
|--|-------|
| 6. Quel est le nom de l'Hôpital où nous sommes ? | ! ! ! |
| 7. Dans quelle ville se trouve-t-il ? | ! ! ! |
| 8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ? | ! ! ! |
| 9. Dans quelle province ou région est situé ce département ? | ! ! ! |
| 10. A quel étage sommes-nous ici ? | ! ! ! |

APPRENTISSAGE

☞ Je vais vous dire 3 mots ; je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les demanderai tout à l'heure.

- | | | | |
|------------|---------|------------|-------|
| 11. Cigare | [citron | [fauteuil | ! ! ! |
| 12. fleur | ou [clé | ou [tulipe | ! ! ! |
| 13. porte | [ballon | [canard | ! ! ! |
- Répéter les 3 mots.

ATTENTION ET CALCUL

☞ Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?

- | | | |
|-----|----|-------|
| 14. | 93 | ! ! ! |
| 15. | 86 | ! ! ! |
| 16. | 79 | ! ! ! |
| 17. | 72 | ! ! ! |
| 18. | 65 | ! ! ! |

☞ Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander : « voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers » : E D N O M.

RAPPEL

☞ Pouvez-vous me dire quels étaient les 3 mots que je vous ai demandé de répéter et de retenir tout à l'heure ?

- | | | | |
|------------|---------|------------|-------|
| 19. Cigare | [citron | [fauteuil | ! ! ! |
| 20. fleur | ou [clé | ou [tulipe | ! ! ! |
| 21. porte | [ballon | [canard | ! ! ! |

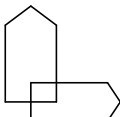
LANGAGE

- | | | |
|---|----------------------------------|-------|
| 22. quel est le nom de cet objet? | Montrer un crayon. | ! ! ! |
| 23. Quel est le nom de cet objet | Montrer une montre | ! ! ! |
| 24. Ecoutez bien et répétez après moi : | « PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET » | ! ! ! |
- ☞ Poser une feuille de papier sur le bureau, la montrer au sujet en lui disant : « écoutez bien et faites ce que je vais vous dire » (consignes à formuler en une seule fois) :
- | | |
|---|-------|
| 25. prenez cette feuille de papier avec la main droite. | ! ! ! |
| 26. Pliez-la en deux. | ! ! ! |
| 27. et jetez-la par terre ». | ! ! ! |
- ☞ Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractères : « FERMEZ LES YEUX » et dire au sujet :
- | | |
|---------------------------------|-------|
| 28. «faites ce qui est écrit ». | ! ! ! |
|---------------------------------|-------|
- ☞ Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo en disant :
- | | |
|---|-------|
| 29. voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière. » | ! ! ! |
|---|-------|

PRAXIES CONSTRUCTIVES.

☞ Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :

- | | |
|---|-------|
| 30. « Voulez-vous recopier ce dessin ». | ! ! ! |
|---|-------|



SCORE TOTAL (0 à 30) **! ! !**

b) Évaluation de l'autonomie

ECHELLE A.D.I.		Nom
		Prénom
		Date
		Score
Hygiène Corporelle	Autonome Aide partielle Dépendant	1 ½ 0
Habillage	Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage mais besoin d'aide pour se chauffer. Dépendant	1 ½ 0
Aller aux toilettes	Autonomie pour aller aux toilettes, se déshabiller et se rhabiller ensuite. Doit être accompagné ou a besoin d'aide pour se déshabiller ou se rhabiller. Ne peut aller aux toilettes seul	1 ½ 0
Locomotion	Autonomie A besoin d'aide (canne, déambulateur, accompagnant) Grabataire	1 ½ 0
Continence	Continent Incontinence occasionnelle Incontinent	1 ½ 0
Repas	Se sert et mange seul Aide pour se servir, couper le viande ou peler un fruit Dépendant	1 ½ 0

Total = /6

I.A.D.L. (INSTRUMENTAL ACTIVITIES OF DAILY LIVING)

OBJECTIF

Les 4 items de l'échelle I.A.D.L. de Lawton permettent de dépister les sujets qui présentent une démence non encore diagnostiquée, ou qui la développeront dans l'année.

SCRIPTIF

Ces 4 items explorent l'autonomie ou le degré de dépendance du sujet par rapport à 4 activités pratiques de la vie quotidienne.

Ces 4 activités doivent faire l'objet d'une cotation de 1 à 2, 3, 4 ou 5 points selon les items. Vous devrez pour chaque item attribuer le score en fonction de la grille de cotation (ci dessous). La cotation est basée sur les réponses du patient et/ou en tenant compte de l'avis de la personne vivant avec lui au quotidien. Dans un deuxième temps, pour fonder votre décision pratique, vous simplifierez la cotation de chacun des items en codage binaire 0 ou 1. Codez 0 : tout item pour lequel le sujet est autonome (la cotation ne dépasse pas 1). Codez 1 : tout item pour lequel le sujet est dépendant (la cotation est supérieure ou égale à 2)

CAPACITE A UTILISER LE TELEPHONE... 0=autonome, 1=dépendant

1. Je me sers du téléphone de ma propre initiative, cherche et compose les numéros, etc.
2. Je compose un petit nombre de numéros bien connus.
3. Je réponds au téléphone, mais n'appelle pas.
4. Je suis incapable d'utiliser le téléphone.

MOYEN DE TRANSPORT 0=autonome, 1=dépendant

1. Je peux voyager seul(e) et de façon indépendante (par les transports en communs ou avec ma propre voiture)
2. Je peux me déplacer seul(e) en taxi, mais pas en autobus.
3. Je peux prendre les transports en commun si je suis accompagné(e)
4. Je ne me déplace pas du tout.

PRISE DE MEDICAMENTS 0=autonome, 1=dépendant

1. Je m'occupe moi-même de la prise (dose et horaires)
2. Je peux les prendre moi-même, s'ils sont préparés et doses à l'avance.
3. Je suis incapable de les prendre moi-même.

GERER SON ARGENT 0=autonome, 1=dépendant

1. Je suis totalement autonome (budget, chèques, factures)
2. Je me débrouille pour les dépenses au jour le jour, mais j'ai besoin d'aide pour gérer mon budget à long terme.
3. Je suis incapable de gérer l'argent nécessaire à payer mes dépenses au jour le jour.

c) Mini-GDS

• Vous sentez-vous découragé et triste?	oui non
• Avez-vous le sentiment que votre vie est vide?	oui non
• Etes-vous heureux la plupart de temps?	oui non
• Avez-vous l'impression que votre situation est désespérée?	oui non
• Score $\geq$ 1: présence d'une dépression	
• Score=0: absence de dépression	

d) Mini-MNA et MNA

Nom :		Prénom :		
Sexe :	Age :	Poids, kg :	Taille, cm :	Date :

Répondez à la première partie du questionnaire en indiquant le score approprié pour chaque question. Additionnez les points de la partie Dépistage, si le résultat est égal à 11 ou inférieur, complétez le questionnaire pour obtenir l'appréciation précise de l'état nutritionnel.

Dépistage

A Le patient présente-t-il une perte d'appétit? A-t-il moins mangé ces 3 derniers mois par manque d'appétit, problèmes digestifs, difficultés de mastication ou de déglutition ?
 0 = baisse sévère des prises alimentaires
 1 = légère baisse des prises alimentaires
 2 = pas de baisse des prises alimentaires ☐

B Perte récente de poids (<3 mois)
 0 = perte de poids > 3 kg
 1 = ne sait pas
 2 = perte de poids entre 1 et 3 kg
 3 = pas de perte de poids ☐

C Motricité
 0 = au lit ou au fauteuil
 1 = autonome à l'intérieur
 2 = sort du domicile ☐

D Maladie aiguë ou stress psychologique au cours des 3 derniers mois?
 0 = oui 2 = non ☐

E Problèmes neuropsychologiques
 0 = démence ou dépression sévère
 1 = démence légère
 2 = pas de problème psychologique ☐

F Indice de masse corporelle (IMC) = poids en kg / (taille en m)²
 0 = IMC < 19
 1 = 19 ≤ IMC < 21
 2 = 21 ≤ IMC < 23
 3 = IMC ≥ 23 ☐

Score de dépistage (sous-total max. 14 points) ☐☐

12-14 points: état nutritionnel normal
 8-11 points: à risque de dénutrition
 0-7 points: dénutrition avérée

Pour une évaluation approfondie, passez aux questions G-R

Evaluation globale

G Le patient vit-il de façon indépendante à domicile ?
 1 = oui 0 = non ☐

H Prend plus de 3 médicaments par jour ?
 0 = oui 1 = non ☐

I Escarres ou plaies cutanées ?
 0 = oui 1 = non ☐

J Combien de véritables repas le patient prend-il par jour ?
 0 = 1 repas
 1 = 2 repas
 2 = 3 repas ☐

K Consomme-t-il ?
 • Une fois par jour au moins des produits laitiers? oui ☐ non ☐
 • Une ou deux fois par semaine des œufs ou des légumineuses oui ☐ non ☐
 • Chaque jour de la viande, du poisson ou de volaille oui ☐ non ☐
 0,0 = si 0 ou 1 oui
 0,5 = si 2 oui
 1,0 = si 3 oui ☐ . ☐

L Consomme-t-il au moins deux fois par jour des fruits ou des légumes ?
 0 = non 1 = oui ☐

M Quelle quantité de boissons consomme-t-il par jour ? (eau, jus, café, thé, lait...)
 0,0 = moins de 3 verres
 0,5 = de 3 à 5 verres
 1,0 = plus de 5 verres ☐ . ☐

N Manière de se nourrir
 0 = nécessite une assistance
 1 = se nourrit seul avec difficulté
 2 = se nourrit seul sans difficulté ☐

O Le patient se considère-t-il bien nourri ?
 0 = se considère comme dénutri
 1 = n'est pas certain de son état nutritionnel
 2 = se considère comme n'ayant pas de problème de nutrition ☐

P Le patient se sent-il en meilleure ou en moins bonne santé que la plupart des personnes de son âge ?
 0,0 = moins bonne
 0,5 = ne sait pas
 1,0 = aussi bonne
 2,0 = meilleure ☐ . ☐

Q Circonférence brachiale (CB en cm)
 0,0 = CB < 21
 0,5 = CB ≤ 21 ≤ 22
 1,0 = CB > 22 ☐ . ☐

R Circonférence du mollet (CM en cm)
 0 = CM < 31
 1 = CM ≥ 31 ☐

Évaluation globale (max. 16 points) ☐☐ . ☐

Score de dépistage ☐☐ . ☐

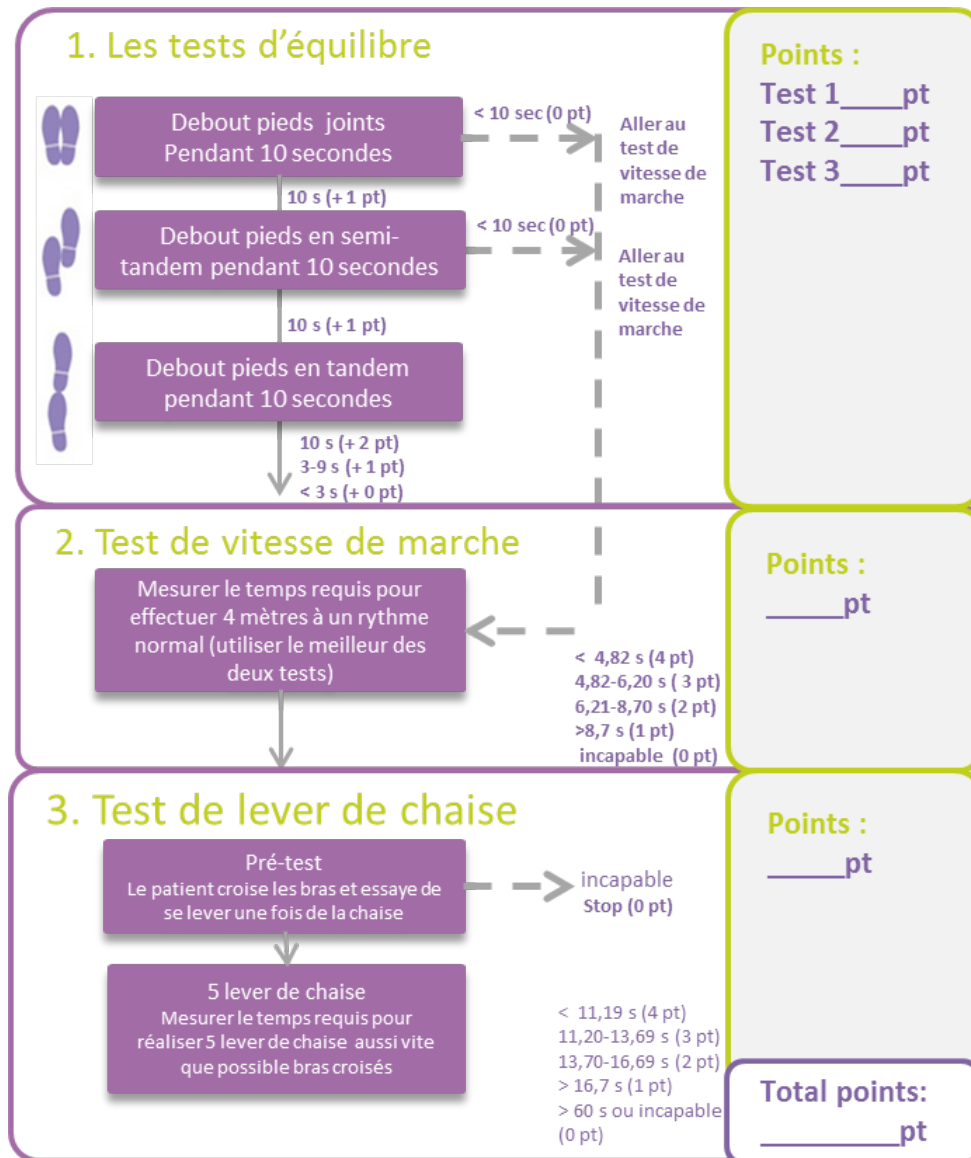
Score total (max. 30 points) ☐☐ . ☐

Appréciation de l'état nutritionnel

de 24 à 30 points	☐	état nutritionnel normal
de 17 à 23,5 points	☐	risque de malnutrition
moins de 17 points	☐	mauvais état nutritionnel

Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nut Health Aging 2006;10:456-465.
 Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J. Geront 2001;56A: M366-377.
 Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10:466-487.
 © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners © Nestlé, 1994, Revision 2006, N67200 12/99 10M
 Pour plus d'informations : www.mna-elderly.com

e) Score SPPB



- SPPB 0-6 : Faible Performance
- SPPB 7-9 : Performance intermédiaire
- SPPB 10-12 : Haute Performance

VIII. LEXIQUE

ADL : Activities of Daily Living

CIMCA : Centre d'Investigation du Malaise et de la Chute de la personne Âgée

CHU : Centre Hospitalo-Universitaire

DMO : Densité Minérale Osseuse

DXA : Dual X-ray Absorptometry

EGS : Évaluation Gériatrique Standardisée

FdR : Facteur de Risque

GDS : Geriatric Depression Scale

IADL : Instrumental Activities of Daily Living

IMC : Indice de Masse Corporelle

MMSE : Mini Mental State Examination

MNA: Mini Nutritionnal Assessment

PTH: Parathormone

SPPB: Short Physical Performance Battery

TBS : Trabecular Bone Score

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) 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.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçu(e) 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 déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

RESUME

Introduction : L'ostéoporose est une maladie du squelette caractérisée par une diminution de la masse osseuse et par une altération de sa microarchitecture responsable de fractures. La moitié des fractures surviennent chez des patients ayant une ostéodensitométrie normale ou ostéopénique. Le Trabecular Bone Score (TBS) est un paramètre de texture permettant d'évaluer indirectement la microarchitecture osseuse. L'objectif de cette étude est de comparer les caractéristiques démographiques, densitométriques et les valeurs de TBS chez des sujets âgés chuteurs.

Matériel et Méthodes : Nous avons réalisé une étude observationnelle analytique transversale chez des patients de plus de 75 ans pris en charge en ambulatoire dans une filière chute au CHU de Marseille entre septembre 2016 et décembre 2017. Nous avons réalisé pour chaque patient une Évaluation Gériatrique Standardisée, une mesure des T-scores du col, du rachis lombaire, du TBS et le calcul du FRAX.

Résultats : Nous avons recruté 181 patients âgés de 75 à 98 ans (moyenne d'âge 86 ans). 94 patients présentaient un antécédent de fracture sévère ostéoporotique. Le groupe fracturé était composé majoritairement de femmes minces, de petite taille aux antécédents de chute et présentant une sarcopénie. Dans ce groupe, seulement la moitié avaient une ostéoporose densitométrique et 17% avaient un traitement anti-ostéoporotique. En analyse univariée, le TBS était plus faible dans le groupe fracturé (1,242 vs 1,295, $p=0,006$). Cependant, en analyse multivariée, seul le T-score du col (OR : 7, IC 95% : 2,73-19,3) et le FRAX (OR : 2,6, IC 95% : 1,84-3,67) étaient des facteurs de risque associés aux fractures.

Conclusion : Cette étude souligne qu'un nombre important de patients âgés souffrent d'ostéoporose et de fractures sévères sans être traité. Nous n'avons pas pu prouver que le TBS améliorait le diagnostic de l'ostéoporose dans cette population particulière.

Mots clés : Ostéoporose, TBS, patients âgés, fracture, chutes

ABSTRACT

Introduction: Osteoporosis is a skeletal disease marked by low bone mineral density and micro architectural deterioration of bone, resulting in a loss of strength and therefore increased fracture risk. Half of them occur in patients with normal or osteopenic bone densitometry. Trabecular bone score (TBS) is a texture index used to evaluate bone microarchitecture. The aim of this study is to compare demographic, densitometric and TBS values in elderly patients with a history of falls.

Methods: The cohort is an observational cross-sectional study with patients over 75 years old who were treated in an ambulatory service of a hospital in Marseille between September 2016 and December 2017. We performed for each patient a standardized geriatric evaluation, measurements of femoral neck and lumbar spine T-scores, and a TBS and FRAX calculation.

Results: We recruited 181 patients aged 75 to 98 years (mean age 86 years). 94 had a severe osteoporotic fracture. The fractured group consisted of thin, small women with a history of falls and sarcopenia. In this group, only half had densitometric osteoporosis and 17% had anti-osteoporosis treatment. In the univariate analysis, TBS was lower in the fractured group (1,242 vs 1,295, $p=0,006$). However, in the multivariate analysis, only femoral neck T-score (OR: 7, 95% CI: 2,73-19,3) and FRAX (OR: 2,6, 95% CI: 1,84-3,67) were strong risk factors for fractures.

Conclusion: This study highlights that a large number of elderly patients suffer from osteoporosis and severe fractures without being treated. We could not prove that TBS improved the diagnosis of osteoporosis in this particular population.

Keywords: Osteoporosis, TBS, elderly patients, fracture, falls