

UNIVERSITÉ TOULOUSE III – PAUL SABATIER

FACULTÉS DE MÉDECINE

ANNÉE 2020

2020 TOU3 1671

THÈSE

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

**MÉDECINE SPÉCIALISÉE CLINIQUE**

Présentée et soutenue publiquement,

par

**Keshia GRANJON**

Le 16 octobre 2020

**PROCOLE APTITUDE EN HAUTES PYRENEES : PREVALENCE DE LA  
FRAGILITE SELON LE SPPB ET LE MODELE DE FRIED ET EVALUATION DES  
FACTEURS ASSOCIES CHEZ LES SUJETS AGES VIVANT AU DOMICILE**

Directeur de thèse : Dr Yannick GASNIER

**JURY :**

Monsieur le Professeur Yves ROLLAND

Président

Madame le Professeur Maria-Eugenia SOTO-MARTIN

Assesseur

Madame le Professeur Fatemeh NOURHASHEMI

Assesseur

Monsieur le Docteur Yannick GASNIER

Assesseur

Madame le Docteur Sandrine SOURDET

Suppléant



**TABLEAU du PERSONNEL HOSPITALO-UNIVERSITAIRE**  
**des Facultés de Médecine de l'Université Toulouse III - Paul Sabatier**  
**au 1<sup>er</sup> septembre 2019**

**Professeurs Honoraires**

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis
Doyen Honoraire	M. VANEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. HOFF Jean
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis
Professeur Honoraire	M. ALBAREDE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	Mme LARENG Maité-Blanche
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. LARENG Louis
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Yves
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude
Professeur Honoraire	M. BONAFÉ Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicole
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. PUEL Pierre
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHVEITZER Nicolas	Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. FABIÉ Michel	Professeur Honoraire	M. TKACZUK Jean
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard	Professeur Honoraire	M. VAYSSÉ Philippe
Professeur Honoraire	M. FORTANIER Gilles	Professeur Honoraire	M. MRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. FRAYSSE Bernard	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques

**Professeurs Émérites**

Professeur ADER Jean-Louis  
 Professeur ALBAREDE Jean-Louis  
 Professeur ARBUS Louis  
 Professeur ARLET-SUAU Elisabeth  
 Professeur BOCCALON Henri  
 Professeur BONEU Bernard  
 Professeur CARATERO Claude  
 Professeur CHAMONTIN Bernard  
 Professeur CHAP Hugues  
 Professeur CONTÉ Jean  
 Professeur COSTAGLIOLA Michel  
 Professeur DABERNAT Henri  
 Professeur FRAYSSE Bernard  
 Professeur DELISLE Marie-Bernadette  
 Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard

Professeur JOFFRE Francis  
 Professeur LAGARRIGUE Jacques  
 Professeur LARENG Louis  
 Professeur LAURENT Guy  
 Professeur LAZORTHES Yves  
 Professeur MAGNAVAL Jean-François  
 Professeur MANELFE Claude  
 Professeur MASSIP Patrice  
 Professeur MAZIERES Bernard  
 Professeur MOSCOVICI Jacques  
 Professeur RISCHMANN Pascal  
 Professeur ROQUES-LATRILLE Christian  
 Professeur SALVAYRE Robert  
 Professeur SARRAMON Jean-Pierre  
 Professeur SIMON Jacques

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31000 TOULOUSE

Doyen : Didier CARRIE

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1<sup>ère</sup> classe

2<sup>ème</sup> classe

M. ADOUÉ Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie	Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. AMAR Jacques (C.E)	Thérapeutique	M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie	Mme CASPER Chloé	Pédiatrie
M. AVET-LOISEAU Hervé (C.E.)	Hématologie, transfusion	M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne	M. LAUREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie	M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)	M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. BONNEVILLE Paul (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.	M. LOPEZ Raphaël	Anatomie
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire	M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. BRASSAT David	Neurologie	M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire	M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique	M. OUVOT Jean-Marc	Neurologie
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-Entéro	M. PAGES Jean-Christophe	Biologie Cellulaire et Cytologie
M. CALVAS Patrick (C.E)	Génétique	M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale	M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie	Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie	Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence	M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie	Mme TREMOLLIERES Florence	Biologie du développement
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie	Mme VEZZOSI Déphine	Endocrinologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque		
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.		
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie		
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie		
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique		
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie		
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie		
M. GAME Xavier	Urologie		
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation		
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie		
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique		
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale		
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition		
M. LAUWERS Frédéric	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie		
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine d'urgence		
M. LIBLAU Roland (C.E)	Immunologie		
M. MALAVALD Bernard	Urologie		
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique		
M. MARCHOU Bruno (C.E)	Maladies Infectieuses		
M. MAZIERES Julien	Pneumologie		
M. MOUNIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique		
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie		
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie		
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie		
M. OSWALD Eric (C.E)	Bactériologie-Virologie		
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique		
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie		
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.		
M. PAUL Cécile	Dermatologie		
M. PAYOUX Pierre	Biophysique		
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie		
M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-Entérologie		
M. PERRRET Bertrand (C.E)	Biochimie		
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie		
M. RECHER Christian (C.E)	Hématologie		
M. RISCHMANN Pascal (C.E)	Urologie		
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie		
M. SALES DE GAUZY Jérôme (C.E)	Chirurgie Infantile		
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie		
M. SANS Nicolas	Radiologie		
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques		
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire		
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale		
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-Entérologie		
		<b>P.U. Médecine générale</b>	
		M. MESTHÉ Pierre	
		M. OUSTRIC Stéphane (C.E)	
		<b>Professeur Associé Médecine générale</b>	
		M. ABITTEBOUL Yves	
		M. POUTRAIN Jean-Christophe	
		<b>Professeur Associé en Neurologie</b>	
		Mme PAVY-LE TRAON Anne	
		<b>Professeur Associé en Bactériologie - Virologie ; Hygiène Hospitalière</b>	
		Mme MALAVALD Sandra	

## FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-RANGUEIL

133, route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex

Doyen : Elie SERRANO

P.U. - P.H.

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1<sup>ère</sup> classe

2<sup>ème</sup> classe

M. ARBUS Christophe	Psychiatrie	M. AUSSEIL Jérôme	Biochimie et biologie moléculaire
M. ACAR Philippe	Pédiatrie	M. BERRY Antoine	Parasitologie
M. ACCADBLED Franck	Chirurgie Infantile	M. BOUNES Vincent	Médecine d'urgence
M. ALRIC Laurent (C.E)	Médecine Interne	Mme BOURNET Barbara	Gastro-entérologie
Mme ANDRIEU Sandrine	Epidémiologie	M. CHAPUT Benoit	Chirurgie plastique et des brûlés
M. ARNAL Jean-François	Physiologie	Mme DALENC Florence	Cancérologie
Mme BERRY Isabelle (C.E)	Biophysique	M. DECRAMER Stéphane	Pédiatrie
M. BONNEVILLE Fabrice	Radiologie	Mme FARUCH-BILFELD Marie	Radiologie et Imagerie Médicale
M. BUJAN Louis (C. E)	Urologie-Andrologie	M. FAGUER Stanislas	Néphrologie
Mme BURA-RIVIERE Alessandra	Médecine Vasculaire	M. FRANCHITTO Nicolas	Addictologie
M. BUSCAIL Louis (C.E)	Hépatogastro-entérologie	M. GARRIDO-STÓWHAS Ignacio	Chirurgie Plastique
M. CANTAGREL Alain (C.E)	Rhumatologie	M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
M. CARON Philippe (C.E)	Endocrinologie	Mme LAPRIE Anne	Radiothérapie
M. CHAUFOUR Xavier	Chirurgie Vasculaire	M. LAURENT Camille	Anatomie Pathologique
M. CHAYNES Patrick	Anatomie	M. LE CAIGNEC Cédric	Génétique
M. CHIRON Philippe (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie	M. MARCHEIX Bertrand	Chirurgie thoracique et cardiovasculaire
M. CONSTANTIN Anaud	Rhumatologie	M. MEYER Nicolas	Dermatologie
M. COURBON Frédéric	Biophysique	M. MUSCARI Fabrice	Chirurgie Digestive
Mme COURTADE SADI Monique	Histologie Embryologie	M. REINA Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. DAMBRIN Camille	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire	M. SILVA SIFONTES Stein	Réanimation
M. DELABESSE Eric	Hématologie	M. SOLER Vincent	Ophthalmologie
M. DELOBEL Pierre	Maladies Infectieuses	Mme SOMMET Agnès	Pharmacologie
M. DELORD Jean-Pierre	Cancérologie	Mme SOTO-MARTIN Maria-Eugénia	Gériatrie et biologie du vieillissement
M. DIDIER Alain (C.E)	Pneumologie	M. TACK Ivan	Physiologie
Mme DULY-BOUHANICK Béatrice (C.E)	Thérapeutique	M. VERGEZ Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
M. ELBAZ Meyer	Cardiologie	M. YSEBAERT Loïc	Hématologie
M. GALINIER Michel (C.E)	Cardiologie		
M. GLOCK Yves (C.E)	Chirurgie Cardio-Vasculaire		
Mme GOMEZ-BROUCHET Anne-Muriel	Anatomie Pathologique		
M. GOURDY Pierre	Endocrinologie		
M. GRAND Alain (C.E)	Epidémiologie, Eco. de la Santé et Prév.	<b>P.U. Médecine générale</b>	
M. GROLLEAU RAOUX Jean-Louis (C.E)	Chirurgie plastique	Mme ROUGE-BUGAT Marie-Eve	
Mme GUIMBAUD Rosine	Cancérologie		
Mme HANAIRE Hélène (C.E)	Endocrinologie		
M. HUYGHE Eric	Urologie		
M. KAMAR Nassim (C.E)	Néphrologie	<b>Professeur Associé de Médecine Générale</b>	
M. LARRUE Vincent	Neurologie	M. BOYER Pierre	
M. LEVADE Thierry (C.E)	Biochimie	M. STILLMUNKES André	
M. MALECAZE François (C.E)	Ophthalmologie		
M. MARQUE Philippe	Médecine Physique et Réadaptation		
M. MAURY Jean-Philippe	Cardiologie		
Mme MAZEREUW Juliette	Dermatologie		
M. MINVILLE Vincent	Anesthésiologie Réanimation		
M. OTAL Philippe	Radiologie		
M. RAYNAUD Jean-Philippe (C.E)	Psychiatrie Infantile		
M. RITZ Patrick (C.E)	Nutrition		
M. ROLLAND Yves (C.E)	Gérontologie		
M. ROUGE Daniel (C.E)	Médecine Légale		
M. ROUSSEAU Hervé (C.E)	Radiologie		
M. ROUX Franck-Emmanuel	Neurochirurgie		
M. SALLER Laurent	Médecine Interne		
M. SCHMITT Laurent (C.E)	Psychiatrie		
M. SENARD Jean-Michel (C.E)	Pharmacologie		
M. SERRANO Elie (C.E)	Oto-rhino-laryngologie		
M. SOULAT Jean-Marc	Médecine du Travail		
M. SOULIE Michel (C.E)	Urologie		
M. SUC Bertrand	Chirurgie Digestive		
Mme TAUBER Marie-Thérèse (C.E)	Pédiatrie		
Mme URO-COSTE Emmanuelle	Anatomie Pathologique		
M. VAYSSIERE Christophe	Gynécologie Obstétrique		
M. VELLAS Bruno (C.E)	Gérontologie		

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

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. APOIL Pol André	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
Mme AUSSEL-TRUDEL Stéphanie	Biochimie et Biologie Moléculaire
Mme BELLIERE-FABRE Julie	Néphrologie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion
M. BIETH Eric	Génétiq
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAGNE Mylram	Ophtalmologie
Mme CASSANG Sophie	Parasitologie
M. CAVAGNAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDJ Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LHERMUSIER Thibaut	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
Mme PERROT Aurore	Hématologie ; Transfusion
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Katine	Bactériologie Virologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique

**M.C.U. Médecine générale**

M. BRILLAC Thierry  
Mme DUPOUY Julie

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

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Biochimie
M. CHASSAING Nicolas	Génétiq
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DEGBOE Yannick	Rhumatologie
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme FLOCH Pauline	Bactériologie-Virologie, Hygiène Hospit.
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
M. GUIBERT Nicolas	Pneumologie ; Addictologie
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et informatique médicale
Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MOULS Guillaume	Médecine interne
Mme NASR Nathalie	Neurologie
Mme QUELVEN Isabelle	Biophysique et Médecine Nucléaire
M. RIMAILHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie
M. YRONDI Antoine	Psychiatrie d'Adultes ; Addictologie

**M.C.U. Médecine générale**

M. BISMUTH Michel  
Mme ESCOURROU Brigitte

**Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale**

Dr CHICOULAA Bruno  
Dr FREYENS Anne  
Dr PUECH Marielle

Dr BIREBENT Jordan  
Dr BOURGEOIS Odile  
Dr LATROUS Lella  
Dr. BOUSSIER Nathalie

## REMERCIEMENTS AUX MEMBRES DU JURY

Au professeur Rolland : Je vous remercie d'avoir accepté de présider mon jury de thèse.

Au professeur Soto-Martin : Un grand merci pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse, et pour m'avoir soutenue pendant mon premier semestre en tant qu'interne au CHU. Vous avez toujours été à l'écoute lors des moments difficiles, je vous en suis infiniment reconnaissante.

Au professeur Nourhashemi: Je vous remercie d'avoir accepté de participer à mon jury de thèse.

Au docteur Gasnier : un grand merci pour avoir accepté de diriger ma thèse, et pour avoir consacré du temps à la relecture malgré la charge de travail en ces temps difficiles. Merci de m'avoir si chaleureusement accueillie lors de mon stage à Vic en Bigorre.

Au docteur Sourdet: je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Un grand merci pour m'avoir accueillie en hôpital de jour fragilité au début de mon internat, et de m'y accueillir à nouveau dans 6 mois.

## REMERCIEMENTS PERSONNELS

Merci à toutes les équipes médicales et paramédicales qui m'ont accompagnée pendant mon internat. J'ai une attention particulière pour l'équipe de gériatrie de Vic en Bigorre, qui a été comme une seconde maison pour moi. Je vous remercie pour cet excellent semestre.

Spéciale dédicace à Annie Batas et Virginie Dominguez, mes anges-gardiennes tarbaises, sans qui cette thèse n'aurait pas pu avancer. Je vous remercie du fond du cœur pour tout le temps que vous m'avez consacré.

Un grand merci à Odile Fossati qui a réalisé une grande partie des analyses statistiques de cette thèse, et avec qui ce fut un plaisir de travailler.

Je tiens à remercier l'équipe de gériatrie de Carcassonne avec qui je viens de passer 6 excellents mois, et avec qui l'aventure continue jusqu'en avril 2021. Plein de projets en perspective !

Aux co-internes de Toulouse, Tarbes et Vic en Bigorre, Albi et Carcassonne avec qui j'ai passé de très bons moments. Spéciale dédicace à Madeleine Cahen, à nos galères en stage, nos covoit' le matin toujours à l'heure... J'espère qu'on aura l'occasion de se revoir très bientôt.

Aux colocs du 26 Impasse Jean Bart, Jessica, Florent et Estelle qui m'ont soutenue lors de la rédaction de cette thèse. A nos soirées cinéma-pizza-escape game-restos gastronomiques qui je l'espère seront encore nombreuses.

A Paul, qui depuis le collège n'a cessé d'être, pour moi, un exemple d'excellence ... Merci pour ton soutien. L'année 2020 a été pleine de surprises, mais le meilleur reste à venir. Je ne te souhaite que bonheur et réussite pour la suite.

Aux amis du Sénégal, Béatrice, Aicha, Omar et Fatoumata, que je n'ai pas beaucoup vu pendant toutes ces années mais qui ont toujours été là pour moi. Je vous en remercie, et je vous souhaite le meilleur.

A mes Tontons et Tatas du monde entier, de Toulouse à Montpellier, des Etats-Unis au Sénégal, et d'ailleurs, qui me soutiennent depuis le début, je ne puis tous vous citer ici, mais je vous ai tous dans mon cœur. Merci.

A mes grands-parents, qui me soutiennent depuis toujours.

A Suzon, Sonia et Marie, mes 3 mousquetaires, qui m'ont accompagnée dans cette aventure que sont les études de médecine. Quelle chance de vous avoir ! Que de bons moments passés ensemble, de rires, d'heureux souvenirs, de voyages, depuis Nîmes, en passant par le Portugal, La Réunion, les Pays Bas, la Thaïlande ... Des moments difficiles aussi bien sûr, que nous avons traversés et que j'espère nous continuerons à traverser ensemble. Merci d'être là. Je vous souhaite le meilleur.

A ma cousine Maryse, la sœur que je n'ai jamais eue. Te revoir cette année m'a emplie d'une joie immense. Sache que ton optimisme envers la vie m'inspire. J'espère te voir un jour réaliser tes rêves. Je te remercie du fond du cœur pour ton soutien.

A mes parents, qui ont toujours été là pour moi et dont le soutien sans faille m'a permis de devenir ce que je suis aujourd'hui. Merci, papa d'avoir si activement participé à la rédaction de cette thèse, de m'avoir remonté le moral si souvent au téléphone quand j'en avais besoin. Merci, maman d'être venue me voir à Toulouse dans les moments difficiles, tes pensées m'accompagnent chaque jour. Je n'ai pas assez de mots pour vous exprimer ma reconnaissance. Je ne vous remercierai jamais assez pour ce que vous faites.

A Dimitri, mon petit frère adoré. Sache que je suis fière de toi, de ce que tu es, et de ce que tu fais. Je ne te souhaite que du bonheur pour la suite.

## LISTE DES ABREVIATIONS :

ACP : Analyse en Composantes Principales

ACM : Analyse en composantes Multiples

AHS: Analyse de Hill and Smith

CARSAT: Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail

CCAS : Centre Communal d'Action Sociale

CLIC : Centre local d'information et de Coordination

GDS : Geriatric Depression Scale

IDE : Infirmière Diplômée d'Etat

IMC : Indice de Masse Corporelle

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

IReSP : Institut de Recherche en Santé Publique

KW: Kruskal-Wallis

MW: Mann-Whitney

MMSE: Mini Mental State Examination

MNA: Mini Nutritional Assessment

SPPB: Short Physical Performance Battery

## TABLE DES MATIERES:

INTRODUCTION.....	11
MATERIEL ET METHODES.....	14
I) Type d'étude.....	14
II) Population et inclusion dans l'étude.....	15
III) Financement de l'étude.....	16
IV) Recueil des données.....	16
V) Critère de jugement.....	16
1) Primaire.....	16
2) Secondaire.....	17
VI) Analyse statistique.....	19
1) Prévalence de la fragilité.....	19
2) Analyse des facteurs associés.....	19
VII) Comité d'éthique.....	21
RESULTATS.....	21
I) Population.....	21
II) Prévalence de la fragilité selon le Fried et le SPPB.....	24
III) Facteurs associés avec la fragilité.....	24
1) Analyse multivariée de Hill and Smith.....	24
2) Analyses univariées.....	28
DISCUSSION.....	30
I) Prévalence de la fragilité.....	30
II) Facteurs associés à la fragilité selon le Fried et le SPPB.....	31
1) Facteurs socio-démographiques.....	31
2) Facteurs physiques et nutritionnels.....	33
3) Facteurs psychologiques et cognitifs.....	35
4) Nombre de comorbidités et de traitements.....	35
5) Autres facteurs.....	36
III) Intérêts et limites.....	36
CONCLUSION.....	38
BIBLIOGRAPHIE.....	39
ANNEXES.....	46

## INTRODUCTION

La population mondiale actuelle est vieillissante, avec une espérance de vie qui n'a cessé de croître ces dernières décennies. En 2050, on estime que les personnes âgées de plus de 60 ans représenteront environ 22% de la population, soit 2 milliards d'individus, avec une fraction de plus de 80 ans estimée à 400 millions, soit 4 fois plus qu'en 2000 (1).

D'après *Mc Alister et al*, les sujets âgés de plus de 65 ans consommeraient, dans les pays industrialisés, 2 à 5 fois plus de soins médicaux que les sujets âgés de moins de 65 ans (2). En France, selon un rapport de l'IReSP de 2012, une personne de 75 ans consommerait en moyenne 4 fois plus de soins qu'une personne de 30 ans (3). Le vieillissement de la population est donc un enjeu de santé publique majeur, avec nécessité d'adaptation du système de santé et de l'offre de soin.

L'avancée en âge est associée à un déclin progressif de la réserve physiologique, entraînant une moins bonne réponse au stress. Cependant, les trajectoires de santé sont variables, et des individus d'un même âge chronologique peuvent avoir un âge biologique différent, avec une réponse au stress différente (4). Afin de mieux comprendre cette diversité chez les sujets âgés, le concept de fragilité a été développé lors des 30 dernières années. Il est défini, d'après *Fried et al*, comme un état de vulnérabilité accrue, secondaire à une accumulation de plusieurs déficits d'organes liés à l'âge, et entraînant, en présence d'un stress même mineur, une difficulté à réguler l'homéostasie et à retrouver l'état de santé basal (5).

La fragilité a un impact non négligeable sur le système de santé actuel. Il a été démontré que les sujets âgés fragiles sont plus à risque de décès prématuré (6,7), et seraient exposés à plus d'évènements de santé négatifs tels que les chutes (8), les fractures (9), la perte d'autonomie (10). Il en résulte une augmentation des hospitalisations, et donc des dépenses de santé (11). Le dépistage de la fragilité est donc un enjeu majeur de santé publique.

Depuis les années 1990, le domaine physique de la fragilité a été le plus étudié, et le plus modélisé en pratique clinique, car considéré comme la pierre angulaire du concept de fragilité (12,13). Plusieurs modèles, utilisés en pratique clinique comme outils de dépistage, ont été proposés. On peut citer 2 modèles principaux :

- Le modèle phénotypique décrit par *Fried et al* en 2001 (14), qui regroupe 5 items, dont 3 items subjectifs (fatigue, perte de poids involontaire, diminution de l'activité physique), et 2 items objectifs évalués par les soignants (vitesse de marche ralentie, faible force de préhension) et qui permet de classer les sujets âgés en plusieurs catégories : robustes, pré-fragiles et fragiles. C'est actuellement l'un des modèles le plus utilisé en pratique clinique.
- Le modèle cumulatif, ou Frailty Index, proposé par *Rockwood et al* en 2005, établit le degré de fragilité physique en fonction du nombre de comorbidités du sujet. Plus un sujet présente de comorbidités, plus il est fragile physiquement (15).

De nombreux autres outils, basés sur les 2 modèles précédents et validés lors de la Conférence de Consensus sur la Fragilité en 2013 ont été proposés (16,17). Plus récemment, des tests basés sur une évaluation simple des performances physiques, ont été proposés pour dépister la fragilité physique. Parmi ces tests on peut citer le SPPB (Short Physical Performance Battery), qui est très utilisé en pratique clinique, car rapide et facile à réaliser (13,18). Il n'y a à l'heure actuelle aucun Gold Standard concernant le test le plus adapté pour dépister la fragilité physique.

Ces dernières années, les groupes d'experts ont proposé d'élargir la définition de la fragilité, en incluant d'autres domaines : *Buchman et al* en 2014 ont démontré une corrélation directe entre le degré de fragilité physique et le degré de détérioration cognitive (19). Un groupe de consensus international a d'ailleurs proposé en 2013 une définition de la fragilité cognitive, définie comme un syndrome clinique hétérogène associant la présence de fragilité physique et d'un déclin cognitif, en excluant tout syndrome démentiel (20).

Le statut thymique semble également être lié au niveau de fragilité physique chez le sujet âgé, et plusieurs études ont souligné l'association entre dépression et fragilité physique (16, 21,22).

L'environnement social semble aussi jouer un rôle sur la fragilité physique. Une méta-analyse récente a montré chez les sujets âgés fragiles qu'il y a une diminution de leur cercle social, associé à une plus grande solitude (23). *Yamada et Arai* ont démontré que la fragilité physique associée à la fragilité sociale augmenterait le risque de mortalité et de dépendance sur le long terme (24). D'autres caractéristiques socio-démographiques, tels que le sexe, l'âge, le niveau d'éducation ont aussi une incidence sur la fragilité (25)

Parmi les autres nombreux facteurs étudiés dans la littérature, on peut également citer la dénutrition, la polypathologie et la polymédication comme des éléments importants dans le développement de la fragilité physique (26-28).

Cet aspect multi-dimensionnel de la fragilité donne lieu à plusieurs challenges ; d'une part la nécessité de mettre en place des outils de dépistage composites et multi-domaines, facilement réalisables en pratique courante ; d'autre part l'importance de développer des programmes d'actions de prévention également multi-dimensionnels. Hormis la certitude de l'efficacité de l'exercice et de la nutrition sur l'amélioration de la fragilité physique, il n'y a aucun consensus concernant le type d'intervention à mettre en place afin d'améliorer la fragilité cognitive, émotionnelle ou sociale (29). Plusieurs essais cliniques ont d'ailleurs évalué l'efficacité de schémas interventionnels multi-domaines divers et variés sur la fragilité du sujet âgé.

Dans cette optique de prévention de la fragilité, le projet APTITUDE a vu le jour en 2019. Financé par le programme européen de coopération transfrontalière, il a pour but de déployer dans la zone transfrontalière des Pyrénées des actions de prévention de la dépendance chez les sujets âgés, en créant un réseau associant les expertises pour promouvoir le soin, la formation, la recherche et l'innovation en gérontologie. Le projet inclut 11 équipes opérationnelles (4 en France, 6 en Espagne et 1 en Andorre). Un des axes du projet APTITUDE consiste à développer des actions de proximité pour la prise en charge des sujets âgés fragiles, ce qui implique un dépistage de la fragilité, puis une orientation vers des structures de prévention adaptées.

Nous avons décidé de nous intéresser au département des Hautes-Pyrénées, porteur d'une population très âgée ; d'après l'INSEE, en 2016, 13,6% de la population y était âgée de plus de 75 ans, contre 9% en moyenne en France. Depuis

avril 2019, un protocole fragilité est mis en place dans le cadre du projet APTITUDE, comprenant un dépistage global de la fragilité réalisé au domicile, puis la mise en place d'interventions de prévention adaptées.

Le premier objectif de notre étude est de décrire la prévalence de la fragilité physique de la population âgée des Hautes Pyrénées vivant au domicile, en utilisant, en l'absence de Gold Standard, 2 modèles d'évaluation de la fragilité physique différents : le modèle de Fried, cité ci-dessus, maintes fois validé et parmi l'un des plus utilisés pour le dépistage de la fragilité ; comme 2<sup>ème</sup> modèle, le SPPB, un marqueur de fragilité axé sur les performances physiques, a été choisi. Il possède, comme le Fried, une bonne validité et une bonne fiabilité (30), et, contrairement à ce dernier, il ne nécessite aucune ressource particulière (pour le Fried, la force de préhension est mesurée à l'aide d'un dynamomètre). Un autre de ses avantages est qu'il se base uniquement sur des critères objectifs, contrairement au Fried, ce qui limite les biais en lien avec les différences socio-économiques et culturelles (31).

Le deuxième objectif est d'évaluer les différents facteurs associés à la fragilité physique chez ces sujets, ce qui pourra permettre d'adapter les mesures de prévention de la fragilité aux caractéristiques de la population âgée sur le territoire. Une attention a été portée aux différentiels de corrélation de ces facteurs associés avec les deux modèles d'évaluation de la fragilité, pour évaluer l'intérêt respectif de ces derniers dans la représentation multidimensionnelle de la fragilité des personnes âgées.

## MATERIEL ET METHODES

### I- Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle descriptive de prévalence.

## II- Population et inclusion dans l'étude

Les sujets inclus dans l'étude proviennent du protocole « Fragilité » mis en place depuis avril 2019 dans les Hautes-Pyrénées dans le cadre du projet APTITUDE. Ce protocole fait l'objet d'une convention entre le CHU de Toulouse (ERVVPD et Gérontopôle, acteurs essentiels d'APTITUDE) et le CH de Bigorre de Tarbes, ce qui a permis la mise à disposition d'un temps partiel d'IDE hospitalière formée à l'évaluation gériatrique. Il a pour but de dépister la fragilité du sujet âgé sur le département dans les populations urbaines et rurales, de transmettre au médecin traitant et aux personnes âgées une analyse gériatrique des données recueillies et de faire des préconisations pour une prévention individuelle efficace.

Pour entrer dans le protocole, les sujets doivent être âgé de 60 ans et plus, vivre au domicile, et être capable de comprendre et de participer à l'intervention. Les modes d'entrée dans le protocole sont variés. Certains sujets sont orientés via les Centres Locaux d'Information et de Coordination (CLIC), les Centres Sociaux Communaux d'Action Sociale (CCAS) et la Caisse d'Assurance Retraite (CARSAT); d'autres via du bouche à oreille suite à des campagnes de prévention locales ou bien via leurs proches qui ont déjà été évalués dans le protocole ; les sujets participant aux protocoles de recherche clinique sur Tarbes, dans le cadre des études MAPT, MIDFRAIL Diabète et NOLAN, sont informés et recrutés sur la base du volontariat ; une information est réalisée lors des séances d'activité physique dans le cadre du programme « âge actif », porté par le CH de Bigorre (ETVVPD 65) et financé par la Conférence des Financeurs de la Dépendance, mis en place dans le bassin tarbais et dans Val d'Adour (Nord département) dans le but de maintenir l'autonomie des sujets âgés isolés au domicile ; enfin, l'orientation peut se faire directement via les professionnels intervenant au domicile ou via le médecin traitant.

Les sujets informés et intéressés par l'évaluation se mettent en relation directement avec l'infirmière d'évaluation ou l'attachée de recherche clinique de la gériatrie de Tarbes. Une visite au domicile est alors programmée. Nous avons inclus dans l'étude les patients évalués sur 1 an, d'avril 2019 à avril 2020.

### III- Financement de l'étude

Le projet APTITUDE a été financé par le programme européen de coopération transfrontalière (Interreg Poctefa), qui débloque des fonds pour le développement des actions de prévention de la dépendance chez les séniors.

### IV- Recueil des données

L'évaluation est réalisée au domicile par une infirmière hospitalière, formée au Gérontopôle aux évaluations fragilité au domicile, et se base sur un questionnaire standardisé. Sont évalués le statut social, nutritionnel, cognitif, thymique, fonctionnel et sensoriel. Sur le plan médical, le recueil des antécédents médicaux est fait de manière déclarative, et le recueil des traitements à l'aide de la dernière ordonnance disponible.

A l'issue de l'évaluation, chaque dossier est étudié avec le gériatre afin de cibler les domaines de fragilité, et proposer des mesures de prévention (conseils, brochures d'information, interventions de proximité...). Le médecin traitant est informé de l'évaluation, et d'éventuelles préconisations pour adapter la prise en charge lui sont proposées, après accord du sujet, via un compte rendu de synthèse. Enfin, les résultats et préconisations sont dans un second temps présentés au sujet et son entourage lors d'une seconde visite au domicile pour initier la prise en charge.

### V- Critère de jugement

#### 1) Primaire

Le critère de jugement primaire de l'étude était d'évaluer la prévalence de la fragilité physique en utilisant deux modes de dépistage différents, le modèle de Fried et le SPPB.

a- Définition de la fragilité selon le modèle de Fried

Ce modèle est composé de 5 items (cf annexe 1) ; a) la perte de poids involontaire définie comme une perte de poids de plus de 4,5 kilos sur la dernière année ; b) l'épuisement subjectif, considéré présent si le sujet présente "souvent" ou "la plupart du temps" une impossibilité à aller de l'avant ou une difficulté à réaliser des choses lors de la semaine précédente ; c) la force de préhension faible, mesurée à l'aide d'un dynamomètre. Les cut-offs varient selon le sexe et l'IMC : chez l'homme de 29 kg à 32kg ; chez la femme de 17 à 21kg ; d) La vitesse de marche évaluée sur 4m : ralentie <0,8m/secondes ; e) la sédentarité : moins de 2h d'activité physique douce par semaine. Le sujet est considéré robuste pour un score égal à 0, pré-fragile pour un score de 1 à 2 et fragile pour un score de 3 à 5.

#### b- Définition de la fragilité selon le SPPB

Le SPPB est un modèle de fragilité basé sur les performances physiques. Il est constitué de 3 catégories : a) le lever de chaise répété (5 levers) ; b) la vitesse de marche sur 4m ; c) l'équilibre (pieds-joints; semi-tandem; tandem). Un score de 0 à 4 est attribué pour chaque catégorie en fonction du résultat (cf annexe 2) : de 0 lorsque le test n'est pas réalisé à 4 pour la meilleure performance.

Dans les études s'intéressant au SPPB comme marqueur de fragilité physique, les sujets robustes présentaient un SPPB compris entre 10 et 12, et les sujets fragiles comprenaient un SPPB compris soit entre 0 et 6, soit 0 et 7, la borne supérieure étant variable selon les études (13,18,31). Nous avons donc choisi, afin d'équilibrer les sous-groupes de sujets, de considérer comme fragiles les sujets ayant un SPPB entre 0 et 6, comme pré-fragiles ceux caractérisés par un SPPB compris entre 7 et 9 et comme robustes les sujets avec un SPPB > ou égal à 10.

## 2) Secondaire

Le critère de jugement secondaire était de déterminer les facteurs associés à la fragilité en comparant les modèles de Fried et le SPPB.

Le questionnaire standardisé utilisé pour évaluer la fragilité au domicile comprend de nombreux facteurs. Certains n'ont pas été inclus dans l'analyse au vu d'un nombre de sujets trop faible ou à l'inverse trop élevé, comme par exemple, l'antécédent de cancer qui ne concernait que 2 patients, la présence de trouble visuel qui regroupait tous les patients à une exception, ou également l'antécédent de

maladie d'Alzheimer familial (6 patients). Ont également été exclus le motif d'évaluation car similaire pour tous les patients et la fréquence de visite chez le médecin traitant, car peu discriminant sur 1 an d'étude. Au total, 21 facteurs ont été analysés, que l'on a regroupés en différentes catégories:

a- Facteurs socio-démographiques:

- l'âge
- le sexe
- le niveau d'éducation
- le lieu de vie: rural vs urbain (= de Tarbes)
- le mode de vie: seul ou en famille ou en couple
- la présence d'aides professionnelles au domicile
- l'accès internet

b- Facteurs physiques et nutritionnels

- le statut nutritionnel évalué par le MNA (Mini Nutritional Assessment, cf annexe 3). Le MNA est coté sur 30 ; un score  $< 17/30$  évoque une dénutrition ; un score compris entre  $17/30$  et  $23,5/30$  évoque un risque nutritionnel ; un score  $>$  ou égal à  $24/30$  est normal. Le statut nutritionnel est également en partie évalué par l'IMC (Indice de masse corporelle). Les normes de l'IMC chez le sujet âgé diffèrent du sujet adulte, les valeurs basses signant une dénutrition (IMC $<18$  : dénutrition sévère; IMC $<21$ : dénutrition; IMC entre 21 et 25: normal; IMC $>25$ : surpoids; IMC $>30$ : obésité)

Les critères de dénutrition sont issus des recommandations HAS de 2017 sur la dénutrition du sujet âgé.

- les antécédents de chute dans les 3 mois précédents (oui/non)
- la peur de tomber (oui/non)
- le maintien de la station unipodale  $> 5$  secondes (normal/anormal)

c- Facteurs psychologiques et cognitifs

- le statut cognitif, évalué par le MMSE (Mini Mental State Examination, cf annexe 4), les seuils pathologiques étant à interpréter selon le milieu socio-culturel. Les seuils les plus utilisés en pratique clinique sont ceux recommandés par *Folstein et al* (46). Une absence de trouble cognitif est défini par un MMSE de 30 à 27 ; des troubles

cognitifs légers par un MMSE de 26 à 21 ; des troubles cognitifs modérés par un MMSE de 20 à 11 et des troubles cognitifs sévères par un MMSE < 11.

- la plainte cognitive présentée par le patient (oui/non)
- le statut thymique, évalué par la GDS 15 items (Geriatric Depression Scale, cf annexe 5) avec comme cut-offs: un score <5 considéré normal; un score entre 5 et 9 comme forte probabilité de dépression; un score >9 comme une très forte probabilité de dépression
- la plainte cognitive par l'entourage (oui/non)

#### d- Comorbidités et traitements

- le nombre de médicaments administrés
- le nombre de pathologies chroniques
- la présence de fuites urinaires

#### e- Autres

- les troubles auditifs
- le mode de repérage comprenant le bouche à oreilles, la recherche, le programme « âge actif », les structures d'action sociale (CARSAT, CLIC, CCAS), et les aidants professionnels au domicile.

## VI- Analyse statistique

### 1) Prévalence de la fragilité

Des tests de comparaison de pourcentages ont été réalisés pour chacun des sous-groupes de fragilité avec le Fried et avec le SPPB.

### 2) Analyse des facteurs (= variables) associés à la fragilité

Deux types d'analyse ont été réalisés :

#### a- Analyse multivariée descriptive

Une représentation globale des données a été réalisée via une analyse multivariée de Hill and Smith (AHS), les variables étudiées (citées ci-dessus) étant qualitatives et quantitatives. L'AHS est en effet la combinaison optimale des propriétés de l'analyse en composantes principales (ACP) pour les données quantitatives et de l'analyse en composantes multiples (ACM) pour les données qualitatives (47). Elle produit des cartes ou plans factoriels où l'on peut représenter les variables quantitatives, les modalités des variables qualitatives, ou les individus regroupés par modalités d'une variable qualitative. L'AHS a été réalisée sous R (48), en utilisant le paquet `ade4` pour l'AHS (47,49).

Lors de cette analyse, le SPPB et le Fried sont également inclus comme variables participant à l'analyse et donc représentés sur le graphique comme toutes les autres variables. Au total, 23 variables ont été représentées. Parmi elles, 20 sont des variables principales c'est-à-dire qu'elles participent à l'analyse, et 3 sont des variables secondaires qui ne participent pas et sont uniquement descriptives. Parmi les 20 variables principales, 7 sont quantitatives et ordonnées, et 13 sont qualitatives, pas forcément numériques ni ordonnées (cf annexe 6). A partir de l'examen des cartes factorielles, des analyses statistiques univariées ont été réalisées pour tester les résultats mis en évidence avec l'analyse de Hill and Smith.

#### b- Analyses statistiques univariées

Elles ont été réalisées en ligne sur le site BiostaTGV (<http://biostatgv.sentiweb.fr/>).

La comparaison des moyennes, pour les variables quantitatives, entre les deux sous-groupes finalement retenus (voir ci-dessous) dans le cas du modèle de Fried a été effectuée par un test de Mann-Whitney (MW); un test de Kruskal Wallis (KW) a été utilisé pour comparer ces moyennes entre les trois sous-classes retenues avec le SPPB. Les distributions des sujets dans les classes de variables quantitatives représentées entre sous-groupes retenus à partir des résultats de Fried et de SPPB ont été comparées par des tests de Khi-2 lorsque les sous-effectifs étaient tous supérieurs à 5. Lorsqu'un ou plusieurs sous-effectifs étaient inférieurs à 5, un test de Fisher a été utilisé.

Le seuil de significativité retenu est celui de 5% : des moyennes ou des distributions sont considérées comme statistiquement significatives lorsque la

probabilité associée au test correspondant (MW, KW, Khi-2 ou Fisher) est inférieure ou égale à 0,05. Des valeurs de  $p < 0,001$  correspondent à des différences très hautement significatives.

Dans trois cas de figure, des sujets ont été exclus des analyses univariées du fait de données manquantes:

- l'analyse de la "plainte mémoire par la famille": 4 patients sans données ont été exclus.
- l'analyse du "niveau d'éducation": 1 patient sans données a été exclu.
- l'analyse de "l'accès internet": 8 patients sans données ont été exclus

Dans deux cas, des regroupements de sujets ont dû être effectués :

- Concernant le modèle de Fried, il a été décidé d'inclure dans le groupe pré-fragile le seul patient robuste de l'étude, ce qui a mené à une analyse avec 2 groupes de fragilité; les "fragiles" et les "pré-fragiles", contre 3 groupes avec le SPPB.
- Concernant l'analyse de l'entourage, ont été regroupés ensemble les sujets mariés et en famille afin de constituer des sous-groupes suffisamment conséquents nécessaires à l'analyse statistique.

## VII- Comité d'éthique

L'accord du comité d'éthique n'a pas été sollicité dans cette étude car il s'agit d'une étude observationnelle de prévalence.

## RESULTATS

### I- Population

Au total, 96 patients ont été inclus dans cette étude, âgés de 64 à 97 ans. La moyenne d'âge est de 79,8 ans, et 63,5% de cet échantillon sont des femmes. Le détail des facteurs étudiés est présenté dans le tableau ci-dessous (tableau 1).

Tableau 1. Détail des facteurs étudiés en relation avec la fragilité

<b>Facteurs étudiés</b>	<b>Nb /96 (%)</b>
<b>Socio-démographiques</b>	
<b>Age (ans)</b>	
Moyenne	79,8
<70	9 (9,4)
70-79	37 (38,5)
80-89	40 (41,7)
>90	10 (10,4)
<b>Sexe (femmes)</b>	61 (63,5)
<b>Niveau d'éducation</b>	
Certificat d'Etudes/Ecole primaire	36 (37,5)
Brevet/CAP/BEP	40 (41,7)
BAC/BAC+	19 (19,8)
NC	1 (1)
<b>Lieu de vie (Ville)</b>	26 (27)
<b>Mode de vie (en famille et en couple)</b>	71 (74)
<b>Aides professionnelles</b>	55 (57,3)
<b>Accès internet</b>	17 (17,7)
NC	8 (8,3)
<b>Physiques et nutritionnels</b>	
<b>IMC (kg/m2)</b>	
Moyenne	27,4
<18 (dénutrition sévère)	2 (2,1)
18-<21 (dénutrition)	8 (8,3)
21-25 (normal)	24 (25)
>25-30 (surpoids)	39 (40,6)
>30-35 (obésité)	13 (13,5)
>35 obésité sévère)	10 (10,4)
<b>MNA</b>	
Moyenne	24,9
<17 (dénutrition)	0(0)
17-23,5 (à risque de dénutrition)	30 (31,2)
>23,5-30 (normal)	66 (68,8)

<b>Antécédent de chute dans les 3 derniers mois</b>	25 (26)
<b>Station unipodale anormale (&gt; 5 secondes)</b>	67 (69,8)
<b>Peur de tomber</b>	57(59,4)
<b>Psychologiques et cognitifs</b>	
<b>GDS (15 items)</b>	
Moyenne	4,7
<5	52 (54,2)
5-9	41 (42,7)
>9	3 (3,1)
<b>MMSE</b>	
Moyenne	27
27-30	66 (68,8)
21-26	25 (26)
<21	5 (5,2)
<b>Plainte mnésique</b>	
-Par le patient	39 (40,6)
-Par la famille	17 (17,7)
-NC	4 (4,2)
<b>Comorbidités et traitements</b>	
<b>Nombre de pathologies chroniques</b>	
Moyenne	1,6
0	10 (10,4)
1	36 (37,5)
2	33 (34,4)
3	11 (11,4)
4	4 (4,2)
5	2 (2,1)
<b>Nombre de traitements</b>	
Moyenne	5,2
0	9 (9,4)
1-3	20 (20,8)
4-6	39 (40,6)
7-9	19 (19,8)
>9	9 (9,4)
<b>Fuites urinaires</b>	42 (43,8)
<b>Autres</b>	
<b>Troubles auditifs</b>	43 (44,8)
<b>Mode de repérage</b>	
Bouche à oreilles	45 (46,9)
Age actif	16 (16,7)

Recherche	28 (29,1)
Autres (CLIC/CARSAT/CCAS/IDE Libéral)	7 (7,3)

## II- Prévalence de la fragilité selon le SPPB et le Fried

D'après le modèle de Fried, la population étudiée compte 1 seul sujet robuste (Fried = 0) sur 96, soit 1% de la population. Les sujets pré-fragiles (Fried 1 et 2) sont au nombre de 62/96 soit 64,6% de la population. Les sujets fragiles (Fried 3-5) sont au nombre de 33/96 soit 34,4% de la population.

D'après le SPPB, les groupes sont plus équilibrés avec 31/96 sujets robustes (SPPB 10-12) et 31/96 sujets pré-fragiles (SPPB 7-9) soit 32,3% pour chaque groupe ; les sujets fragiles (SPPB 0-6) sont au nombre de 34/96 soit 35,4%.

Les différences d'effectifs concernant les sujets définis comme robustes et pré-fragiles entre le Fried et le SPPB sont statistiquement significatives ( $p=2,3.10^{-10}$ )

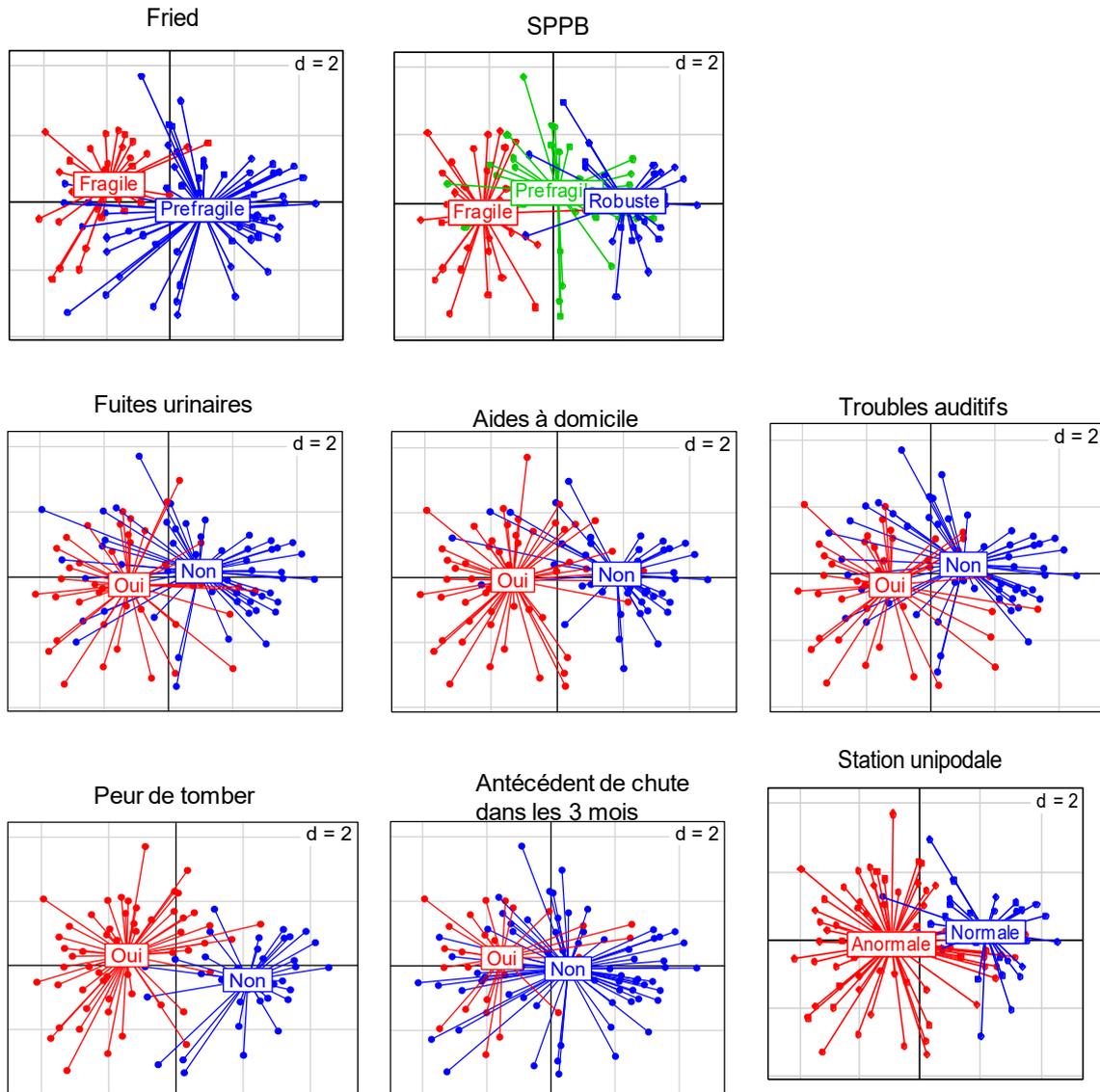
## III- Facteurs associés avec la fragilité

### 1) Analyse multivariée de Hill and Smith

L'analyse représente les variables quantitatives et qualitatives principales sur un plan composé de 2 axes, C1 (horizontal) et C2 (vertical), indépendants l'un de l'autre. Ces deux axes (sur les 25 associés à l'analyse) expriment l'essentiel de l'inertie totale du jeu de données puisqu'ils en représentent 29% de l'inertie totale, l'axe 1 contribuant à lui seul pour 21,1%. La lecture du graphique est visuelle et descriptive ; sont regroupés du même côté des axes représentés les variables ou les individus qui se ressemblent. Les variables représentées dans la même zone d'un plan factoriel participent de la même façon à la distribution des sujets dans le plan (elles co-varient positivement de façon forte).

Les sujets vont être représentés sous forme de points sur le graphique en fonction de leur profil sur l'ensemble des variables. Ils ont été représentés par autant d'« étoiles » colorées qu'il y a de catégories dans chaque variable, l'étiquette de leur catégorie de rattachement représentant le barycentre de l'ensemble des points de la catégorie en question

## a- Variables qualitatives principales

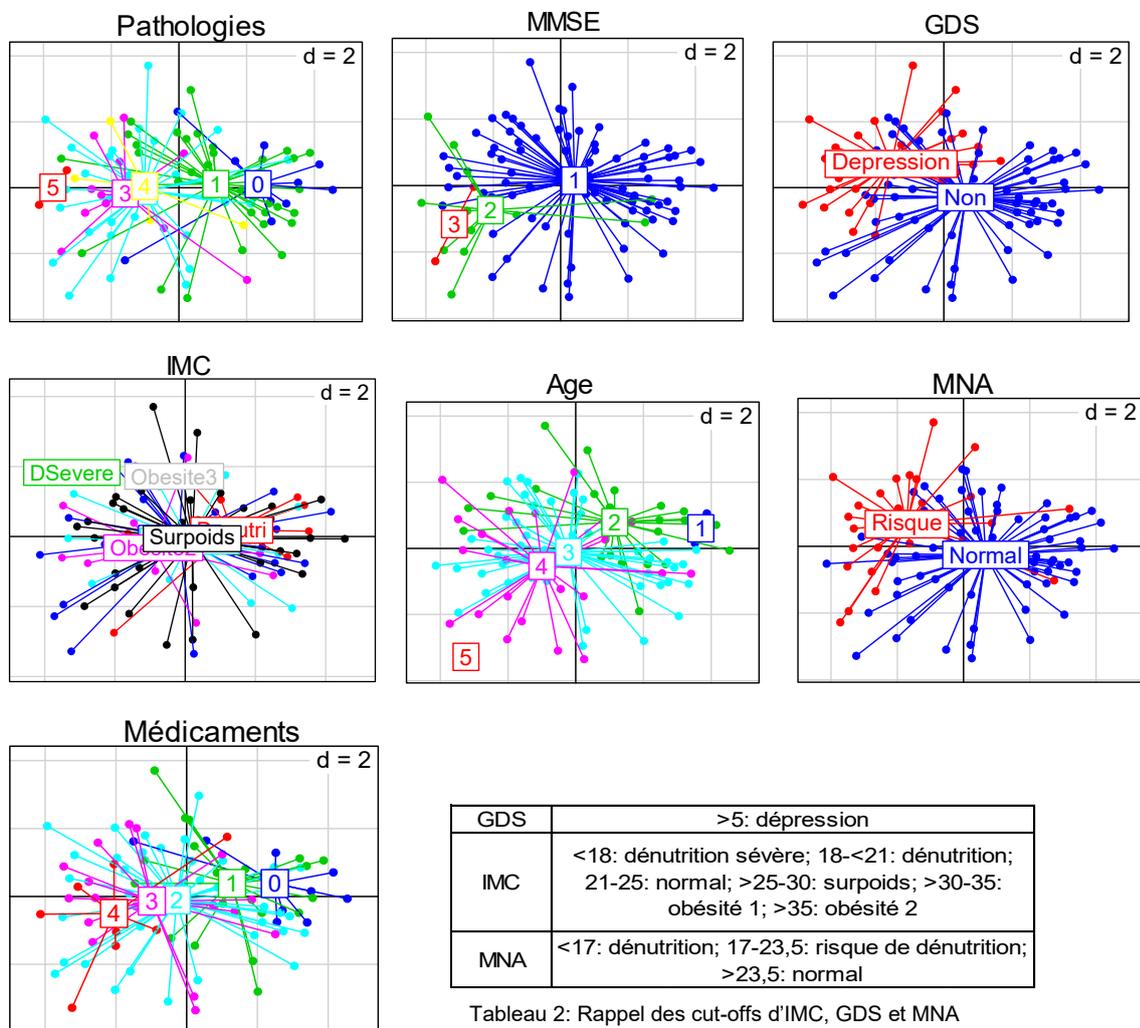


Sur les 13 variables qualitatives principales, outre le Fried et le SPPB, il y en a 6 qui co-varient selon l'axe C1 : La station unipodale, les fuites urinaires, la peur de tomber, les antécédents de chute dans les 3 mois, la présence d'aides au domicile et les troubles auditifs. Ces variations associées majoritairement à l'axe 1, comme celles des indices de fragilité (Fried et SPPB), témoignent de l'association de ces variables avec la fragilité.

Les 5 autres variables qualitatives principales que sont le sexe, le mode vie, le lieu de vie, le niveau d'éducation et le mode de repérage montrent une variation plus liée à l'axe C2 : à ce titre, elles semblent peu ou pas liées à la fragilité (cf annexe 7).

Ces résultats sont à nuancer, avec certains sous-groupes qui semblent être partiellement déterminés par l'axe C1 en plus de l'axe C2 et qui peuvent donc de ce fait être également en lien avec la fragilité. Parmi ces sous-groupes de sujets, on peut citer les sujets ayant le certificat d'étude (variable « Niveau d'éducation »), les sujets repérés avec Age Actif et "autres" (variable « Mode de repérage »), les sujets de sexe féminin (variable « Sexe »), les sujets vivants seuls ou en famille/en couple (variable « Mode de vie »).

### b- Variables quantitatives principales



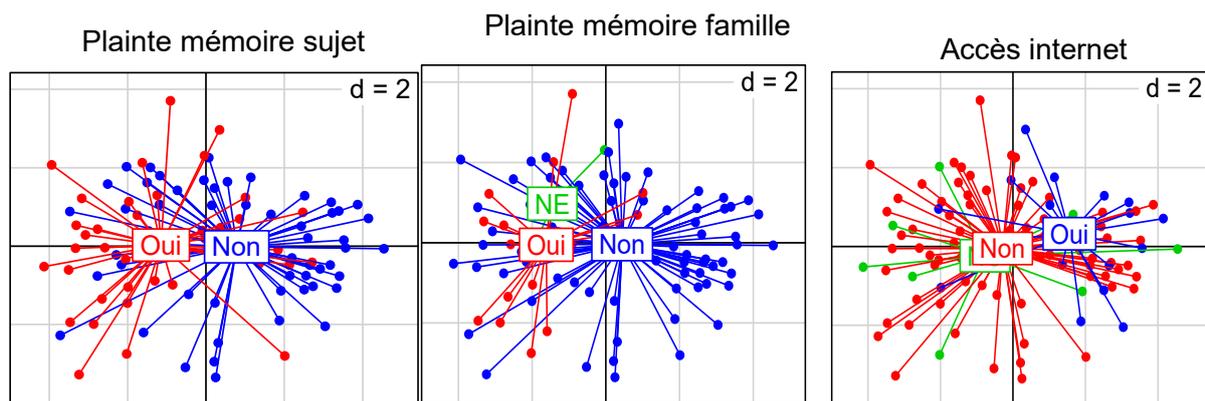
		Nb de pathologies	Classes d'âge	Nb de médicaments	MMSE
Indices	0	0		0	
	1	1	<66 ans	1-3	30-27
	2	2	66-75 ans	4-6	26-21
	3	3	76-85 ans	7-9	<21
	4	4	86-95 ans	>10	
	5	5	>95 ans		

Tableau 3: Equivalence indices-catégories pour les variables en classes

Les variables quantitatives primaires ont été représentées par classes. Les cut-offs sont représentés dans le tableau 2 et 3.

Les classes des variables « nombre de pathologies », « nombre de médicaments », « âge », « MMSE », « GDS » et « MNA » se différencient sur l'axe C1 en sous-groupes bien distincts. Ces variables co-varient donc avec le SPPB et le Fried et à ce titre on peut considérer que la polypathologie et la polymédication, l'âge avancé, la dénutrition, la dégradation cognitive et thymique représentent des variables en relation avec la fragilité. En revanche, concernant l'IMC, il y a des différences concernant les sous-groupes d'IMC: il semble que la dénutrition sévère (IMC<18) co-varie en partie seulement avec la fragilité, car sa position est déterminée à la fois par l'axe C1 et par l'axe C2. Ce n'est pas le cas des autres sous-groupes d'IMC.

### c- Variables qualitatives secondaires



L'accès internet, la présence d'une plainte mnésique par le sujet et par la famille semblent également être associés à une fragilité plus importante.

## 2) Analyses univariées

Les tests statistiques ont permis de valider statistiquement la plupart des résultats mis en évidence par l'analyse de Hill and Smith, mais également de comparer l'association des variables avec le SPPB et le Fried séparément.

a- Analyse des variables associées avec la fragilité d'après l'analyse multivariée (Tableau 4 et 5)

D'après les tests statistiques, les sujets fragiles (d'après le SPPB comme d'après le Fried) ont plus de fuites urinaires, ont plus peur de chuter et ont plus chuté dans les 3 derniers mois que les sujets pré-fragiles. Il en va de même concernant les sujets pré-fragiles comparé aux sujets robustes (d'après le SPPB). Ils ont également plus d'aides au domicile, ont plus de médicaments et de pathologies chroniques. Ils ont un moins bon statut thymique, avec une plus grande proportion de sujets à forte probabilité de dépression. Il y a également plus de sujets fragiles et pré-fragiles que de sujets robustes avec des troubles auditifs.

Dans certains cas, les tests ont permis de mettre en évidence des différences entre le Fried et le SPPB:

- il n'y a pas de différence significative entre les groupes de fragilité définis avec le Fried concernant la station unipodale, le statut cognitif, l'âge, l'accès internet alors que tels que définis avec le SPPB, les sujets fragiles ont une tous une station unipodale anormale, comparés aux autres sous-groupes; ils sont significativement plus altérés sur le plan cognitif d'après le MMSE, ont plus accès à internet et ils sont beaucoup plus âgés que les sujets pré-fragiles (5 ans de plus en moyenne). Ils se plaignent également plus de leur mémoire.

- à l'inverse, on remarque qu'avec le Fried, les sujets fragiles ont un MNA moyen significativement plus faible que les sujets pré-fragiles. Ils ont également une proportion de sujets à risque nutritionnel plus important, alors que ces résultats ne sont pas significatifs pour le SPPB.

Par ailleurs, la plainte mémoire de la famille qui semblait être associée aux sujets plus fragiles dans l'analyse multivariée, ne l'est pas significativement en univarié, que ce soit avec le Fried ou avec le SPPB.

		Variables qualitatives									
		Antécédent de chute dans les 3 mois Effectif/total (%)	Peur de chuter Effectif/total (%)	station unipodale anormale Effectif/total (%)	Aides au domicile Effectif/total (%)	Troubles auditifs Effectif/total (%)	Accès internet Effectif/total (%)	Plainte mnésique sujet Effectif/total (%)	Plainte mnésique famille Effectif/total (%)	Fuites urinaires Effectif/total (%)	
Fried	Pré-fragile	13/63 (20,6)	28/63 (44,4)	38/63 (60,3)	27/63 (42,8)	22/63 (34,9)	14/57 (24,5)	24/63 (38,1)	9/61 (14,7)	22/63 (34,9)	
	Fragile	12/33 (36,4)	29/33 (87,9)	19/33 (57,6)	28/33 (84,8)	21/33 (63,6)	3/31 (9,7)	15/33 (45,4)	8/31 (25,8)	20/33 (60,6)	
<b>probabilité p</b>		<b>0,0043</b>	<b>3,8.10<sup>-5</sup></b>	<b>0,052</b>	<b>7,7.10<sup>-5</sup></b>	<b>0,0072</b>	<b>0,091</b>	<b>0,48</b>	<b>0,85</b>	<b>0,015</b>	
SPPB	Robuste	2/31 (6,4)	5/31 (16,1)	9/31 (29)	9/31 (29)	8/31 (25,8)	9/28 (32,1)	7/31 (22,6)	2/31 (6,4)	9/31 (29)	
	Pré-fragile	7/31 (22,6)	19/31 (61,3)	24/31 (77,4)	16/31 (51,6)	14/31 (45,2)	6/29 (20,7)	12/31 (38,7)	6/28 (21,4)	11/31 (35,5)	
	Fragile	16/34 (47)	33/34 (97)	34/34 (100)	30/34 (88,2)	21/34 (61,7)	2/31 (6,4)	20/34 (58,8)	9/33 (27,2)	22/34 (64,7)	
<b>probabilité p</b>		<b>8,3.10<sup>-4</sup></b>	<b>2,6.10<sup>-10</sup></b>	<b>2,0.10<sup>-9</sup></b>	<b>6,6.10<sup>-6</sup></b>	<b>0,014</b>	<b>0,043</b>	<b>0,011</b>	<b>0,089</b>	<b>0,008</b>	

Tableau 4: Variables qualitatives associées à la fragilité en analyse multivariée

		Variables quantitatives										
		Age (moyenne)	Nombre de pathologies (moyenne)		Nombre de médicaments (moyenne)	MMSE			GDS		MNA	
			moyenne	Classes (> 2 pathologies) Effectif/total (%)		Moyenne	Classes (normal; atteinte légère; atteinte modérée) Effectif/total (%)	moyenne	Classes (pas de dépression/ probable/ très probable) Effectif/total (%)	Moyenne	Classes (risque nutritionnel) Effectif/total (%)	
Fried	Pré-fragile	79,49	1,44	26/63 (41,3)	4,44	27,58	47/63 (74,6); 14/63 (22,2); 2/63 (3,2)	4,09	43/63 (68,2); 18/63 (28,6); 2/63 (3,2)	25,67	14/63 (22,2)	
	Fragile	80,42	2,12	24/33 (72,7)	6,75	26,06	19/33 (57,6); 11/33 (33,3); 3/33 (9,1)	5,75	9/33 (27,3); 23/33 (69,7); 1/33 (3)	23,54	16/33 (48,5)	
<b>probabilité p</b>		<b>0,65</b>	<b>0,0015</b>	<b>0,0033</b>	<b>0,0017</b>	<b>0,04</b>	<b>0,15</b>	<b>2,5.10<sup>-5</sup></b>	<b>2,1.10<sup>-4</sup></b>	<b>4,8.10<sup>-4</sup></b>	<b>0,0083</b>	
SPPB	Robuste	77,87	1,19	7/31 (22,6)	4,16	28,48	25/31 (80,6); 6/31 (19,4); 0 (0)	3,41	24/31 (77,4); 7/31 (22,6); 0/31 (0)	25,87	6/31 (19,3)	
	Pré-fragile	77,93	1,64	16/31 (51,6)	4,54	27,61	25/31 (80,6); 6/31 (19,4); 0 (0)	4,87	15/31 (48,4); 15/31 (48,4); 1/31 (3,2)	25,27	9/31 (29)	
	Fragile	83,29	2,14	24/34 (70,6)	6,85	25,26	16/34 (47); 13/34 (38,2); 5/34 (14,7)	5,61	13/34 (38,2); 19/34 (55,9); 2/34 (5,9)	23,79	15/34 (44,1)	
<b>probabilité p</b>		<b>0,0049</b>	<b>1,7.10<sup>-4</sup></b>	<b>5,3.10<sup>-4</sup></b>	<b>0,0029</b>	<b>0,0012</b>	<b>0,0041</b>	<b>3,9.10<sup>-5</sup></b>	<b>0,011</b>	<b>0,0063</b>	<b>0,093</b>	

Tableau 5: Variables quantitatives associées à la fragilité en analyse multivariée

		Variables qualitatives						Variable quantitative				
		Mode de réperage (Bao; AA; recherche; autres) Effectif/total (%)	Niveau d'étude( CE; Brevet; BAC et+) Effectif/total (%)	Mode de vie (en couple ou en famille) Effectif/total (%)	Lieu de vie (rural) Effectif/total (%)	Sexe (féminin) Effectif/total (%)	IMC					
							Moyenne	Catégories (dénutrition sévère; dénutrition; normal; surpoids; obésité; obésité sévère) Effectif/total (%)				
Fried	Pré-fragile	30/63 (47,6) ; 11/63 (17,5) ; 20/63 (31,7) ; 2/33 (3,2)	23/63 (36,5) ; 29/63 (46) ; 11/63 (17,5)	50/63 (79,4)	49/63 (77,8)	35/63 (55,5)	26,94	0/63 (0) ; 7/63 (11,1) ; 15/63 (23,8) ; 28/63 (44,4) ; 8/63 (12,7) ; 5/63 (7,9)				
	Fragile	15/33 (45,4) ; 5/33 (15,2) ; 8/33 (24,2) ; 5/33 (15,2)	14/32 (43,8) ; 9/32 (28,1) ; 9/32 (28,1)	21/33 (63,6)	21/33 (63,6)	26/33 (78,8)	28,16	2/33 (6,1) ; 1/33 (3) ; 9/33 (27,3) ; 11/33 (33,3) ; 5/33 (15,1) ; 5/33 (15,1)				
<b>probabilité p</b>		<b>0,23</b>	<b>0,2</b>	<b>0,095</b>	<b>0,13</b>	<b>0,024</b>	<b>0,56</b>	<b>0,21</b>				
SPPB	Robuste	14/31 (45,2) ; 1/31 (3,2) ; 16/31 (51,6)	6/31 (19,4) ; 17/31 (54,8) ; 8/31 (25,8)	25/31 (80,6)	22/31 (80)	16/31 (51,6)	26,37	0/31 (0) ; 5/31 (16,1) ; 7/31 (22,6) ; 12/31 (38,7) ; 6/31 (19,4) ; 1/31 (3,2)				
	Pré-fragile	13/27 (48,2) ; 6/27 (22,2) ; 8/27 (29,6)	13/31 (41,9) ; 13/31 (41,9) ; 5/31 (16,2)	21/31 (67,7)	21/31 (67,7)	20/31 (64,5)	28,22	0/31 (0) ; 1/31 (3,2) ; 8/31 (25,8) ; 14/31 (45,2) ; 4/31 (12,9) ; 4/31 (12,9)				
	Fragile	18/31 (58,1) ; 9/31 (29) ; 4/31 (12,9)	17/33 (51,5) ; 10/33 (30,3) ; 6/33 (18,2)	24/34 (70,6)	27/34 (79,4)	25/34 (73,5)	27,48	2/34 (5,9) ; 2/34 (5,9) ; 9/34 (26,5) ; 13/34 (38,2) ; 3/34 (8,8) ; 5/34 (14,7)				
<b>probabilité p</b>		<b>0,0023</b>	<b>0,1</b>	<b>0,56</b>	<b>0,54</b>	<b>0,18</b>	<b>0,39</b>	<b>0,46</b>				

Tableau 6: Variables peu associées avec la fragilité en analyse multivariée

b- Analyse des variables peu associées avec la fragilité d'après l'analyse multivariée (tableau 6)

Les tests statistiques confirment les résultats de l'AHS en ne mettant pas en évidence de différence significative entre les groupes de fragilité concernant le niveau d'étude. C'est également le cas du lieu de vie rural/citadin.

En revanche, les résultats diffèrent entre analyses univariée et multivariée concernant le mode de repérage. La proportion de sujets fragiles et pré-fragiles est significativement plus importante avec le SPPB chez les sujets recrutés via « Age Actif » et via le bouche à oreilles, alors que les sujets recrutés via la recherche sont significativement plus robustes. Il n'y a pas de différence avec le Fried.

Concernant l'association entre le sexe et la fragilité, il existe avec le Fried une plus grande proportion de femmes chez les sujets fragiles que chez les pré-fragiles, alors que les résultats ne sont pas significatifs avec le SPPB.

Concernant l'IMC, il n'y a aucune différence significative entre les groupes de fragilité, ni avec le Fried, ni avec le SPPB, alors que l'analyse multivariée pouvait laisser penser que les sujets en dénutrition sévère étaient plus fragiles que les autres.

## DISCUSSION

### I- Prévalence de la fragilité

Notre étude a permis de décrire la prévalence de la fragilité dans la population âgée des Hautes-Pyrénées en comparant, en l'absence de Gold standard, deux marqueurs de fragilité. La proportion de sujets fragiles avec le Fried et le SPPB est comparable, et représente environ 1/3 de la population, tandis que la proportion de sujets robustes est très différente (1% pour le Fried contre 32,3% pour le SPPB). Cette différence peut être expliquée par le fait que le Fried est un marqueur multi-dimensionnel qui prend en compte d'autres éléments de la fragilité (perte de poids, fatigue, force musculaire des membres supérieurs), ce qui permet de recruter des patients fragiles qui ne le sont pas avec le SPPB.

A notre connaissance, une seule autre étude dans la littérature, réalisée à Hamilton au Canada, a étudié la prévalence de la fragilité chez des sujets âgés au domicile en comparant le Fried et le SPPB (30), et les résultats sont similaires avec ceux de notre étude pour le Fried (35% fragiles, 57% de pré-fragiles et 7% de robustes), mais différents pour le SPPB (50% fragiles, 35% de pré-fragiles, 15% de robustes), avec une proportion de sujets robustes d'après le SPPB plus importante dans notre étude. L'étude citée ciblait les patients qui avaient été admis en clinique gériatrique à la demande du médecin de famille pour plusieurs motifs, dont le principal était les chutes, ce qui pourrait expliquer la plus grande proportion de sujets fragiles avec le SPPB, qui se base sur les performances fonctionnelles. Par ailleurs, les sujets de notre étude ont été recrutés à leur propre initiative, en fonction de leur propre perception de leur état de fragilité, qui, si l'on compare les chiffres de ces 2 études, est moins défini par le statut fonctionnel que lorsque les sujets sont évalués par le médecin traitant. Autrement dit, les sujets qui se sentent fragiles au domicile semblent moins altérés sur le plan fonctionnel d'après le SPPB que les sujets adressés en clinique par le médecin traitant, d'où l'intérêt d'un dépistage au domicile à la demande de la population âgée.

Pour valider cette piste, il serait intéressant de réaliser d'autres études comparant des sujets âgés fragiles adressés en évaluation fragilité par le médecin de ville et des sujets adressés en évaluation à leur propre demande, afin de les comparer sur le plan fonctionnel et pouvoir le cas échéant adapter la prise en charge rééducative

## II- Facteurs associés à la fragilité selon le Fried et le SPPB

Notre étude a également permis d'évaluer les facteurs associés à la fragilité dans la population âgée des Hautes-Pyrénées, en comparant le Fried et le SPPB.

### 1) Concernant les facteurs socio-démographiques

L'âge a été clairement décrit comme étant un facteur associé à la fragilité physique (5, 25,33). Cette notion est retrouvée dans notre étude avec le SPPB, avec une différence d'âge de 5 ans statistiquement significative entre les groupes fragile et pré-fragile. Ceci est en accord avec les données de la littérature qui montrent une baisse des performances physiques avec l'âge. Avec le Fried, nos résultats ne sont

pas significatifs, ce qui contraste avec les études dans la littérature. C'est probablement en grande partie le résultat d'un effectif de sujets inclus insuffisant pour montrer une significativité des résultats. Cependant, on peut retenir que le SPPB semble plus discriminant concernant l'effet de l'âge sur la fragilité physique, notamment sur des petits échantillons.

Un grand nombre d'études a démontré l'association entre le sexe féminin et la fragilité (5, 25,33), ce qui est retrouvé dans notre étude avec le Fried. *Tiago da S. Alexandre et al* ont montré en 2016 que cette association entre sexe féminin et fragilité était plurifactorielle, avec des femmes âgées présentant plus de comorbidités, étant plus fatiguées, perdant plus de poids involontairement, marchant plus lentement et ayant une activité physique moindre que les hommes. Ceci serait lié à plus de pathologies chroniques pulmonaires, plus de troubles dentaires, un isolement social plus fréquent (34). Il faut noter que les résultats avec le SPPB dans notre étude ne sont pas significatifs. Entre autres questions à ce sujet, on pourrait se demander si les femmes âgées dans les Hautes-Pyrénées bénéficient de plus de kinésithérapie et de plus d'activités à but de renforcement musculaire que les hommes, ce qui pourrait expliquer en partie ce résultat.

Un nombre de sujets inclus insuffisant pourrait également expliquer la non-significativité de nos résultats concernant le niveau d'éducation, alors que notre analyse multi-variée avait évoqué une discrète association entre bas niveau d'études et fragilité, et alors que dans la littérature il est décrit une relation inverse entre le niveau de fragilité et le niveau d'étude, ce dernier étant lui-même lié au bien-être matériel, économique et psychologique (33,35). Encore une fois, le nombre de sujet inclus est un facteur limitant de notre étude.

Le lieu de vie ne semble pas influencer la fragilité dans les Hautes Pyrénées, ni avec le Fried, ni avec le SPPB. A notre connaissance, il n'y a pas d'autre étude en France comparant la fragilité en ville et en campagne, mais cela a été étudié dans plusieurs pays émergents, avec des résultats variables selon les pays (36). Une hypothèse pouvant expliquer cette absence de différence entre le milieu rural et le milieu urbain dans les Hautes-Pyrénées Nord est qu'il existerait un réseau de soins gériatrique étendu sur le territoire, prenant en charge de manière adaptée la

population rurale (Protocole « Age Actif », multiples centres sociaux, riche tissu associatif). En témoigne le fait que les sujets fragiles et pré-fragiles bénéficient de significativement plus d'aides que les sujets robustes dans notre étude. L'absence de différence entre milieu rural et citadin peut aussi s'expliquer par le fait que Tarbes est une ville de taille moyenne, avec des sujets âgés peut-être peu différents des sujets âgés en campagne concernant les profils de fragilité. La comparaison entre populations des villages de campagne et des villes plus peuplées, par exemple Toulouse, pourrait donner des résultats plus significatifs.

Le mode de vie ne semble également pas influencer la fragilité dans notre étude, ce qui laisse penser que les sujets vivant seuls dans la région tarbaise et du Val d'Adour sont plus robustes que les sujets en famille et en couple. On peut aussi émettre l'hypothèse qu'ils ont accès à plus de ressources sur le plan social et sont par conséquent moins fragiles. Il est difficile de comparer ces résultats à ceux de la littérature, car nous n'avons pas recueilli suffisamment d'informations concernant l'entourage de la population étudiée. D'après une étude menée par *Hoogendijk et al*, les sujets âgés fragiles auraient un réseau social plus restreint, avec en moyenne 4 personnes en moins que les sujets robustes. Ils ressentiraient également plus la solitude et seraient en moins bonne capacité de satisfaire leurs besoins émotionnels (23). Notre étude n'a pas évalué la quantité et la qualité du réseau social entourant les sujets âgés au domicile ce qu'il serait intéressant d'inclure dans les évaluations futures.

Enfin, les sujets fragiles et pré-fragiles ont significativement moins accès à internet que les sujets robustes, d'après le SPPB, probablement en lien avec le fait que les sujets ayant accès à internet sont plus jeunes (82,3% des sujets ayant accès internet ont moins de 80 ans).

## 2) Concernant les facteurs physiques et nutritionnels

Le statut nutritionnel a dans notre étude été évalué par le MNA et en partie par l'IMC. Avec le MNA, il n'y a pas de sujets dénutris, mais il y a 30% de sujets à risque de dénutrition. Ces chiffres ne sont pas en contradiction avec ceux de *SjorsVerlaanMSc et al* qui ont trouvé dans leur méta-analyse regroupant 28 articles,

dont 10 traitants de la dénutrition chez le sujet âgé au domicile, une prévalence de dénutrition de 2,3% et un risque de dénutrition de 19%. De même, dans une autre méta-analyse, *Cereda et al* ont retrouvé des valeurs de 3,1% pour la dénutrition chez les sujets âgés au domicile, et 26% pour le risque de dénutrition, chiffres là encore assez similaires à nos résultats (26,37). Notre étude a démontré que les sujets fragiles selon le Fried ont un risque nutritionnel plus élevé que les autres, ce qui est compatible avec la littérature. Ces résultats ne sont pas significatifs avec le SPPB.

Pour l'IMC, notre étude ne montre aucune différence significative entre les groupes de fragilité, ni avec le Fried, ni avec le SPPB, alors que la littérature retrouve une association en "U" entre fragilité, obésité et dénutrition, à savoir que les sujets fragiles sont plus dénutris ou obèses que les sujets robustes (38,39). L'absence de résultat de ce genre dans notre étude peut sans aucun doute être en bonne partie liée au nombre de sujets inclus trop faible par rapport à un nombre de sous-catégories d'IMC élevé (6 catégories), avec par conséquent des sous-effectifs de trop petite taille pour permettre de dégager des tendances significatives dans le rapport entre fragilité et sous-catégories d'IMC. Les études citées ci-dessus avaient inclus chacune plus de 3000 participants, ce qui avait permis de mettre en évidence des résultats significatifs.

Concernant les chutes, les résultats de notre étude, à savoir que les sujets fragiles physiquement ont plus peur de chuter et ont présenté plus de chutes que les sujets robustes, sont en accord avec la littérature (5,8). En ce qui concerne la station unipodale, son association avec la fragilité n'a pas été directement étudiée dans la littérature, mais il a été démontré que c'est un facteur prédictif de chute et de dégradation fonctionnelle chez le sujet âgé, ce qui pourrait par déduction expliquer l'association très significative avec le SPPB dans notre étude puisque tous les sujets fragiles selon le SPPB ont une station unipodale anormale (40,41). A l'inverse, parmi les 67 sujets avec station unipodale anormale, 9 sont robustes (9,4%). On peut donc évoquer le fait que la station unipodale est un marqueur de fragilité physique sensible, mais non spécifique. Avec le Fried, l'association n'est pas significative, mais il s'en faut de peu ( $p=0,052$ ), et on peut faire l'hypothèse qu'elle le serait avec un nombre de sujets inclus plus importants.

### 3) Concernant les facteurs cognitifs et psychologiques

Notre étude va dans le sens de la littérature concernant le statut thymique avec des sujets fragiles qui présentent significativement plus de symptômes dépressifs que les autres que ce soit avec le Fried ou avec le SPPB (22). Cette association est bien plus significative avec le Fried qu'avec le SPPB ce que l'on peut expliquer par le fait que le Fried regroupe des items subjectifs en lien avec la dépression (fatigue subjective, sédentarité, perte de poids involontaire...)

Les sujets les plus fragiles selon le SPPB ont significativement plus de troubles cognitifs que les sujets fragiles et pré-fragiles, ce qui est également le cas avec la plainte mnésique. Ces résultats sont retrouvés dans la littérature, cependant toutes les études ont été réalisées avec le Fried, alors que dans notre étude, les résultats avec le Fried ne sont pas significatifs. Là encore, on peut penser que la faiblesse des effectifs (en particulier dans la catégorie « robuste ») de notre population est un facteur limitant de la mise en évidence d'un résultat plus net (19,42).

### 4) Concernant le nombre de comorbidités et de traitements

Dans notre étude, 70,6% et 72,7% de sujets fragiles selon le SPPB et le Fried, respectivement, ont 2 pathologies chroniques et plus. Ces données sont remarquablement similaires à celles de *Vetrano et al*, qui mettent en évidence dans leur méta-analyse 70% de sujets fragiles polypathologiques (27). De manière logique, les sujets fragiles prennent également plus de médicaments. Dans notre étude, les sujets robustes ont en moyenne un peu plus de 4 traitements, avec le Fried comme avec le SPPB, tandis que les sujets fragiles ont plus de 6 traitements, ce qui constitue environ 30% de la population incluse dans l'étude. Dans leur méta-analyse, *Gutierrez Valencia et al* ont sélectionné plusieurs articles qui mentionnaient un cut-off de traitements de 6 à 6,5 à partir duquel les sujets étaient significativement plus fragiles (28). Nos résultats sont donc similaires à ces données. Même si les mécanismes physiopathologiques sous-jacents sont peu clairs, il est certain que la fragilité chez ces patients polymédiqués est à la fois liée aux multiples interactions médicamenteuses et à la polypathologie associée. Un nombre de traitements > ou

égal à 6 pourra en pratique faire l'objet d'un signalement au médecin traitant par l'infirmière du protocole « Fragilité ».

Les fuites urinaires sont également associées à la fragilité dans notre étude puisque 60,6% des sujets fragiles selon le Fried et 64,7% des sujets fragiles selon le SPPB présentent des fuites urinaires. Ce résultat est cohérent avec ceux d'*Abreu da Silva et al*, qui retrouvent dans leur étude 70,8% de sujets fragiles avec fuites urinaires (43).

#### 5) Concernant les autres facteurs

Les troubles sensoriels notamment visuels et auditifs sont associé dans la littérature à la fragilité. Nous n'avons pas étudié l'influence de troubles visuels car 99% de la population en présentent. Les troubles auditifs sont présents chez 44,8% des sujets inclus et chez 63,6% et 61,7% des sujets fragiles selon le Fried et le SPPB respectivement. Comme les troubles urinaires, les troubles sensoriels sont encore sous-évalués dans la population âgée, alors qu'ils favorisent l'isolement social, la diminution d'activité physique, les troubles de l'humeur, les chutes et la mortalité (44).

Le mode de repérage sélectionne les sujets sur le plan des performances physiques. Le Fried ne donne pas de résultats significatifs pour cette variable, mais avec le SPPB, les sujets recrutés dans l'étude via « Age Actif » sont significativement plus fragiles que les sujets recrutés via le bouche à oreilles, eux-mêmes plus fragiles que les sujets recrutés via la recherche. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait qu'Age Actif est un protocole de maintien d'activité physique qui cible les sujets socialement isolés, fragiles sur le plan fonctionnel, tandis que les sujets recrutés via la recherche sont plus robustes.

### III- Intérêts et limites

Une des forces de cette étude est d'avoir recueilli les données (Fried, SPPB et facteurs associés) directement au domicile. Comme dit précédemment, une seule étude à ce jour a comparé le Fried et le SPPB, mais l'étude avait été réalisée en

clinique. Les évaluations au domicile permettent une mise en confiance du sujet, et une évaluation des paramètres de fragilité en vie réelle et pas à l'hôpital, où les résultats peuvent parfois être faussés (stress, effet bouse blanche...).

Un autre intérêt de notre étude est la comparaison de la prévalence de la fragilité en milieu rural et en milieu urbain. En effet 73% de sujets habitent en campagne (hors Tarbes). A notre connaissance, il n'y a aucune étude française qui ait comparé la prévalence de la fragilité en milieu rural et en milieu citadin. Une seule autre étude française a évalué la prévalence de la fragilité en milieu rural dans la population âgée au domicile en France (45). Dans cette étude, réalisée dans le département du Lot, *Cesari et al* ont évalué la prévalence de la fragilité et de la dépendance physique via un questionnaire soit auto-rempli, soit administré par téléphone par les investigateurs. Concernant l'évaluation de la fragilité, les 3 critères subjectifs du Fried (perte de poids involontaire, fatigue, sédentarité), et un item concernant le nombre de pathologies chroniques ont été utilisés. La dépendance physique était évaluée par 2 autres items. Lorsque la fragilité était évaluée avec les 3 critères subjectifs du Fried, 70,5% des sujets étaient robustes, 26,7% pré-fragiles et 2,9% fragiles ce qui est beaucoup plus bas que dans notre étude. Cette différence pourrait être expliquée par 2 hypothèses : la première est que les sujets âgés du Lot sont beaucoup plus jeunes que dans les Hautes-Pyrénées (âge moyen de 72,4 ans) ; la deuxième est que les critères objectifs du Fried (vitesse de marche et force de préhension) n'ont pas été utilisés, et que la partie de la population considérée fragile sur ces critères n'a pas été repérée. Des études en France comparant la fragilité en ville et en campagne en utilisant des protocoles de dépistage validés sont nécessaires afin de permettre une meilleure prise en charge de la fragilité sur le territoire.

La faiblesse majeure de notre étude est le nombre de sujets inclus relativement faible, qui dans un certain nombre de cas ne permet pas de mettre en évidence d'éventuelles différences significatives entre les groupes et donc ne permet pas de conclure. Cette limitation a particulièrement impacté les résultats (et donc les conclusions) obtenues ici avec le Fried, d'où quelques contrastes avec les données de littérature. Des études similaires avec une population plus importante sont donc nécessaires.

## CONCLUSION

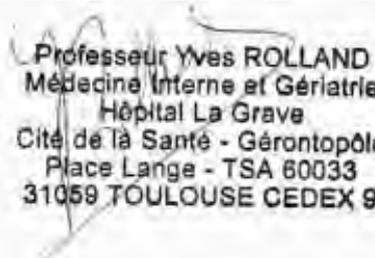
Les sujets fragiles physiquement représentent 1/3 de la population âgée vivant au domicile dans les Hautes-Pyrénées, en milieu essentiellement rural.

Une évaluation de la fragilité au domicile est nécessaire car elle permet des conditions d'évaluation optimales et semble mener, en utilisant le SPPB comme outil de d'évaluation, à un dépistage de la fragilité physique plus précoce qu'en milieu hospitalier.

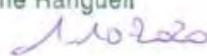
Notre étude a montré, avec le Fried et le SPPB, que les sujets fragiles et pré-fragiles des Hautes-Pyrénées présentent significativement plus de fuites urinaires, plus de chutes, une peur de chuter plus importante que les sujets robustes. Ils ont également plus d'aides au domicile, ont plus de médicaments et de pathologies chroniques, un moins bon statut thymique et plus de troubles auditifs. Le SPPB, basé sur les performances physiques a permis de repérer les sujets fragiles chuteurs et à risque de chute, tandis que le Fried, plus multimodal, a permis de repérer les sujets altérés sur le plan thymique.

Nos résultats ont été variables concernant les autres facteurs étudiés, du fait d'un nombre de sujets inclus relativement faible. D'autres études avec des tailles d'échantillons plus importantes sont nécessaires pour valider ou invalider les résultats obtenus ici, et éventuellement confirmer/augmenter la significativité des différences entre le Fried et le SPPB. D'autres études comparant la population âgée rurale et urbaine en France sont également nécessaires, afin d'adapter au mieux l'offre de soins selon les disparités territoriales.

Carcassonne, le 25/09/2020

  
Professeur Yves ROLLAND  
Médecine Interne et Gériatrie  
Hôpital La Grave  
Cité de la Santé - Gérontopôle  
Place Lange - TSA 60033  
31059 TOULOUSE CEDEX 9

Vu permis d'imprimer  
Le Doyen de la Faculté  
De Médecine Ranguel

  
E. SERRANO  


## BIBLIOGRAPHIE

1. World Health Organization - Aging and Health 2018, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. DA McAlister, CM Hughes, I Fleming and C O'Neill, Costs of pharmacological care of elderly patients, *Reviews in Clinical Gerontology* 2005, 14: 71–78, <https://doi.org/10.1017/S0959259804001224>
3. IReSP, Revue “Questions de Santé Publique”, n°19 décembre 2012, <https://www.iresp.net/wp-content/uploads/2018/10/QSPn--19-vieillissement-et-dependance-1.pdf>
4. Sadiya S. Khan, Benjamin D. Singer and Douglas E. Vaughan, Molecular and physiological manifestations and measurement of aging in humans, *Aging Cell* 2017, 16: 624–633, doi: 10.1111/accel.12601
5. Europe PMC Funders Group, Author Manuscript, Frailty in Older People, *Lancet* 2013 March 2; 381(9868): 752–762. doi:10.1016/S0140-6736(12)62167-9
6. Gotaro Kojima, Frailty Defined by FRAIL Scale as a Predictor of Mortality: A Systematic Review and Meta-analysis, *JAMDA* 2018, <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.04.006>
7. Arnold B Mitnitski, Janice E Graham, Alexander J Mogilner, Kenneth Rockwood, Frailty, fitness and late-life mortality in relation to chronological and biological age, *BMC Geriatrics* 2, 2002, <http://www.biomedcentral.com/1471-2318/2/1>
8. Gotaro Kojima, Frailty as a Predictor of Future Falls Among Community-Dwelling Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis, *JAMDA* 2015, 16(12): 1027-1033, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2015.06.018>

9. Gotaro Kojima, Frailty as a predictor of fractures among community-dwelling older people: A systematic review and meta-analysis, *Bone* 2016, 90: 116-122, <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2016.06.009>
10. Gotaro Kojima, Frailty as a predictor of disabilities among community-dwelling older people: a systematic review and meta-analysis, *Disability and Rehabilitation* 2017, 39: 1897-1908, <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1212282>
11. Jens-Oliver Bock, Hans-Helmut König, Hermann Brenner et al, Associations of frailty with health care costs – results of the ESTHER cohort study, *BMC Health Services Research* 2016, 16, DOI 10.1186/s12913-016-1360-3
12. Luigi Ferrucci, Jack M. Guralnik, Stephanie Studenski et al, Designing Randomized, Controlled Trials Aimed at Preventing or Delaying Functional Decline and Disability in Frail, Older Persons: A Consensus Report, *JAGS* 2004, 52: 625–634
13. Matteo Cesari, Francesco Landi, Riccardo Calvani et al, Rationale for a preliminary operational definition of physical frailty and sarcopenia in the SPRINTT trial *Aging Clin Exp Res* 2017, 29: 81-88, DOI 10.1007/s40520-016-0716-1
14. Linda P. Fried, Catherine M. Tangen, Jeremy Walston et al, Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype, *The Journals of Gerontology: Ser. A* 2001, 56(3): M146–M157, <https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>
15. Kenneth Rockwood, Xiaowei Song, Chris MacKnight et al, A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people, *Canadian Medical Association Journal* 2005, 173(5): 489-495, DOI:10.1503/cmaj.050051
16. Mina Khezrian , Phyo K. Myint, Christopher McNeil and Alison D. Murray, A Review of Frailty Syndrome and Its Physical, Cognitive and Emotional Domains in the Elderly, *Geriatrics* 2017, 2, 36; doi:10.3390/geriatrics2040036

17. John E. Morley, Bruno Vellas, G. Abellan van Kan et al, Frailty Consensus: A Call to Action, *J Am Med Dir Assoc.* 2013, 14(6): 392–397, doi:10.1016/j.jamda.2013.03.022.
18. Itziar Vergara, Maider Mateo-Abad, María Carmen Saucedo-Figueroa et al, Description of frail older people profiles according to four screening tools applied in primary care settings: a cross sectional analysis, *BMC Geriatrics* 2019, 19: 342, <https://doi.org/10.1186/s12877-019-1354-1>
19. Aron S. Buchman, Lei Yu, Robert S. Wilson, Brain Pathology Contributes to Simultaneous Change in Physical Frailty and Cognition in Old Age, *The Journals of Gerontology: Ser.A* 2014, 69(12): 1536–1544, doi:10.1093/gerona/glu117
20. E. Kelaiditi, M. Cesari, M. Canevelli et al, Cognitive Frailty: Rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group, *The Journal of Nutrition Health and Aging* 2013, 17: 726–734, DOI: 10.1007/s12603-013-0367-2
21. Briana Mezuk, Matt Lohman, Levent Dumenci et al, Are depression and frailty overlapping syndromes in mid- and late-life? A latent variable analysis, *Am J Geriatr Psychiatry* 2013, 21(6): 560-9, doi:10.1016/j.jagp.2012.12.019
22. Pinar Soysal, Nicola Veronese, Trevor Thompson et al, Relationship between depression and frailty in older adults: A systematic review and meta-analysis, *Ageing Research Reviews* 2017, 36: 78-87, <http://dx.doi.org/10.1016/j.arr.2017.03.005>
23. Emiel O. Hoogendijk, Bianca Suanet, Elsa Dent et al, Adverse effects of frailty on social functioning in older adults: Results from the Longitudinal Aging Study Amsterdam, *Maturitas* 2016, 83: 45-50, <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.09.002>
24. Minoru Yamada, Hidenori Ara, Social Frailty Predicts Incident Disability and Mortality Among Community-Dwelling Japanese Older Adults, *JAMDA* 2018, 19(12): 1099-1103, doi: 10.1016/j.jamda.2018.09.013

25. Zeyun Feng, Marjolein Lugtenberg, Carmen Franse et al, Risk factors and protective factors associated with incident or increase of frailty among community-dwelling older adults: A systematic review of longitudinal studies, PLoS ONE 2017, 12(6): e0178383, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178383>
26. Sjors Verlaan, Gerdien C. Ligthart-Melis, Sander L.J. Wijers et al, High Prevalence of Physical Frailty Among Community-Dwelling Malnourished Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis, JAMDA 2016, 18: 374-382, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2016.12.074>
27. Davide L. Vetrano, Katie Palmer, Alessandra Marengoni et al, Frailty and Multimorbidity: A Systematic Review and Meta-analysis, The Journals of Gerontology: Ser.A 2019, 74(5): 659–666, doi:10.1093/gerona/gly110
28. M. Gutiérrez-Valencia, M. Izquierdo, M. Cesari et al, The relationship between frailty and polypharmacy in older people: A systematic review, Br J Clin Pharmacol 2018, 84: 1432–1444, doi: 10.1111/bcp.13590
29. E. Dent, J.E. Morley, A.J. Cruz-Jentoft et al, Physical frailty: ICFSR International Clinical Practice Guidelines For Identification And Management, J Nutr Health Aging 2019, 23: 771–787, <http://dx.doi.org/10.1007/s12603-019-1273-z>
30. J. M. Pritchard, C.C. Kennedy, S. Karampatos et al, Measuring frailty in clinical practice: a comparison of physical frailty assessment methods in a geriatric out-patient clinic, BMC Geriatrics 2017, 17, doi: 10.1186/s12877-017-0623-0
31. Saionara Maria Aires da Câmara, Beatriz Eugenia Alvarado, Jack M Guralnik et al, Using the Short Physical Performance Battery to screen for frailty in young-old adults with distinct socioeconomic conditions, Geriatr Gerontol Int 2012, doi: 3: 421-428, 10.1111/j.1447-0594.2012.00920.x
32. J. Subra, S. Gillette-Guyonnet, M. Cesari et al, The intergration of frailty into clinical practice: preliminary results from the gérontopôle, The Journal of Nutrition, Health & Aging 2012, 16(8): 714-20, DOI: 10.1007/s12603-012-0391-7

33. Thuy T. Koll, Jessica N. Semin, Rachel Brodsky et al, Health-related and sociodemographic factors associated with physical frailty among older cancer survivors, *Journal of Geriatric Oncology* 2020, <https://doi.org/10.1016/j.jgo.2020.04.015>
34. Tiago da S. Alexandre, Ligiana P. Corona, Tábatta R. P. Brito, Gender Differences in the Incidence and Determinants of Components of the Frailty Phenotype Among Older Adults: Findings From the SABE Study, *Journal of Aging and Health* 2016, 30: 190-212, doi: 10.1177/0898264316671228
35. Emiel O. Hoogendijk, Hein P.J. van Hout, Martijn W. Heymans et al, Explaining the association between educational level and frailty in older adults: results from a 13-year longitudinal study in the Netherlands, *Annals of Epidemiology* 2014, 24: 538-544.e2, <http://dx.doi.org/10.1016/j.annepidem.2014.05.002>
36. Juan J. Llibre Rodriguez, A. Matthew Prina, Daisy Acosta et al, The Prevalence and Correlates of Frailty in Urban and Rural Populations in Latin America, China, and India: A 10/66 Population-Based Survey *JAMDA* 2017, 19: 287-295.e4, <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.09.026>
37. Emanuele Cereda, Carlo Pedrolli, Catherine Klersy et al, Nutritional status in older persons according to healthcare setting: A systematic review and meta-analysis of prevalence data using MNA, *Clinical Nutrition* 2016, 35: 1282-1290, <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2016.03.008>
38. Ruth E. Hubbard, Iain A. Lang, David J. Llewellyn et al, Frailty, Body Mass Index, and Abdominal Obesity in Older People, *The Journal of Gerontology: Ser.A* 2010, 65A: 377–381doi:10.1093/gerona/glp186
39. M.L. Rietman, D.L. Van Der A, S.H. Van Oostrom et al, The Association between BMI and different frailty domains: A U-shaped curve? *J Nutr Health Aging* 2018, 22(1): 8-15, doi: 10.1007/s12603-016-0854-3.

40. B.J. Vellas, L.Z. Rubenstein, P.J. Ousset et al, One-leg standing balance and functional status in a population of 512 community-living elderly persons, *Aging Clin. Exp. Res* 1997, 9: 95-98, doi: 10.1007/BF03340133.
41. Takehiro Michikawa , Yuji Nishiwaki, Toru Takebayashi et al, One-leg standing test for elderly populations, *Journal of Orthopaedic Science* 2009, 14: 675-685, <https://doi.org/10.1007/s00776-009-1371-6>
42. Katherine A. Gifford, Susan P. Bell, Dandan Liu et al, Frailty is related to subjective cognitive decline in older women without dementia, *J Am Geriatr Soc.* 2019, 67:1803-1811, doi:10.1111/jgs.15972.
43. Vanessa Abreu da Silva, Katia Lacerda de Souza, Maria José D'Elboux, Urinary incontinence and the criteria of frailness among the elderly outpatients, *Rev Esc Enferm USP* 2011, 45(3): 670-676, [www.ee.usp.br/reeusp](http://www.ee.usp.br/reeusp)
44. Benjamin Kye Jyn Tan, Ryan Eyn Kidd Man, Alfred Tau Liang Gan et al, Is sensory loss an understudied risk factor for frailty? A systematic review and meta-analysis, *The Journals of Gerontology: Ser.A* 2020, glaa171, <https://doi.org/10.1093/gerona/glaa171>
45. Bertrand Fougère, Bruno Vellas, Sandrine Andrieu et al, Difficulties encountered and solutions provided in the implementation of a multidisciplinary intervention for the prevention of dependency in the older population in rural areas: the MINDED study, *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil* 2015, 13(3): 259-264, doi:10.1684/pnv.2015.0566doi:10.1684/pnv.2015.0566
46. Folstein, M. F., Folstein, S. E., McHugh, P. R., & Fanjiang, G. Mini-Mental Status Examination. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources. (2001).
47. Thioulouse, J., Dray, S., Dufour, A.-B et al, *Multivariate Analysis of Ecological Data with ade4*, Springer Statistics books. doi:10.1007/978-1-4939-8850-1

48. R Core Team (2018) R: A Language and Environment for Statistical Computing.  
R Foundation for Statistical Computing, Vienna.  
<https://www.R-project.org>

49. Chessel, D., A.-B. Dufour and J. Thioulouse. The ade4 package-I- One-table methods. 2004 *R News* 4:5-10

# ANNEXES

## Annexe1: Modèle de Fried

### EVALUATION DE LA FRAGILITE – CRITERES DE FRIED

#### 5 CRITERES :

##### A. Perte de poids involontaire

« Au cours de l'année passée, avez-vous perdu plus de 4,5 kg involontairement (c'est-à-dire sans avoir suivi de régime ni fait du sport en vue de perdre du poids) ? »

1 oui                      0 non

##### B. Epuisement subjectif

La semaine passée, combien de fois avez-vous ressenti l'état suivant ?

« Tout ce que je faisais me demandait un effort. »

- 0 Rarement (< 1 jour)
- 0 Parfois (1-2 jours)
- 1 Souvent (3-4 jours)
- 1 La plupart du temps

La semaine passée, combien de fois avez-vous ressenti l'état suivant ?

« Je ne pouvais pas aller de l'avant. »

- 0 Rarement (< 1 jour)
- 0 Parfois (1-2 jours)
- 1 Souvent (3-4 jours)
- 1 La plupart du temps

**Epuisement subjectif si 3 ou 4 pendant 3 jours la semaine précédente**

##### C. Force de la « poignée de main » mesurée à l'aide d'un dynamomètre

\_\_\_\_\_ kg

BMI/homme	Cutoff (kg)	BMI/femme	Cutoff (kg)
≤24	≤29	≤23	≤17
24–26	≤30	23–26	≤17.3
26–28	≤30	26–29	≤18
>28	≤32	>29	≤21

##### D. Reporter la vitesse de marche calculée sur une distance de 4 mètres (voir page 12)

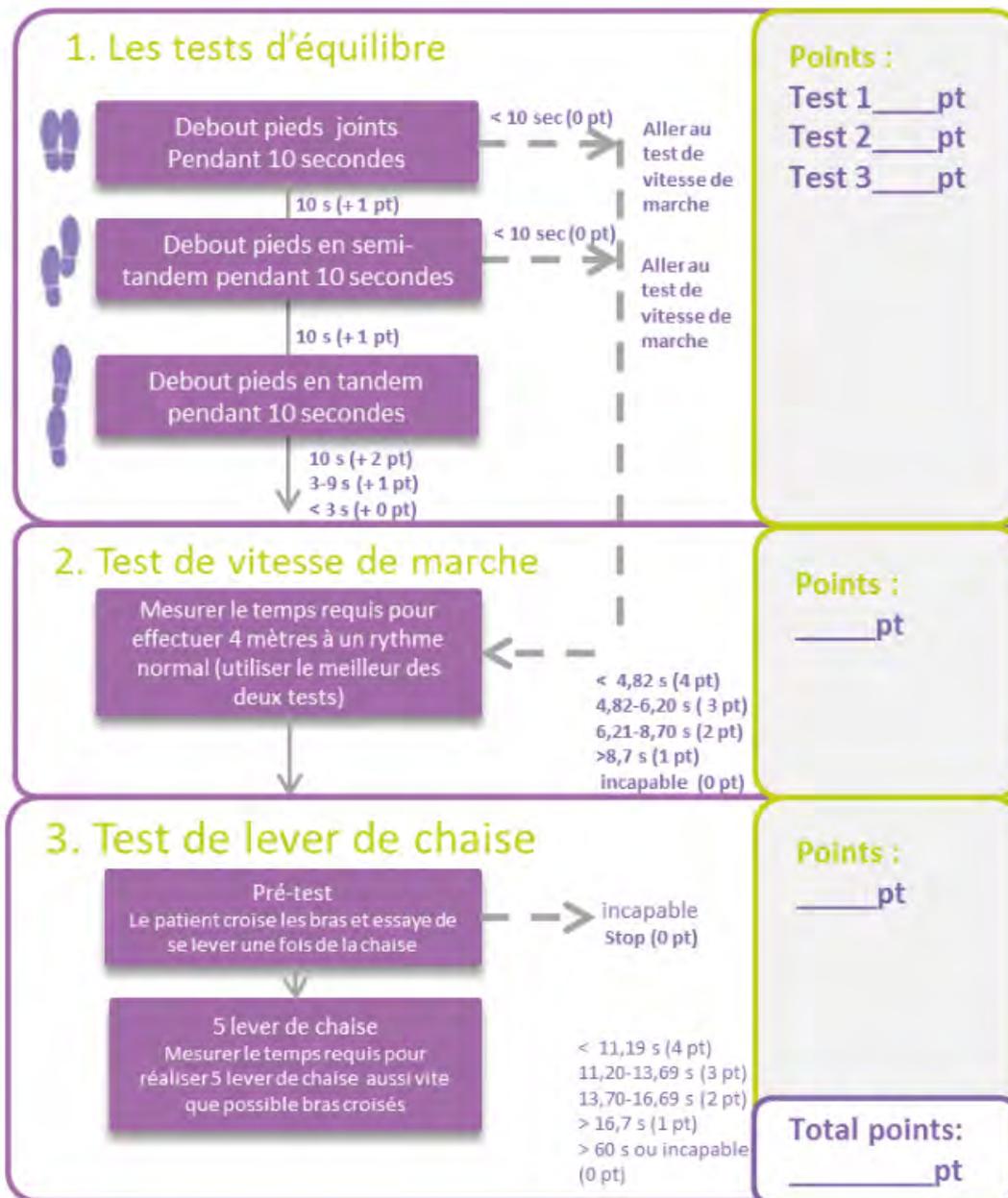
\_\_\_\_\_ m/s                      Vitesse de marche ralentie si <0,8m/s

##### E. Activité physique

- 1 Aucune activité physique ;
- 2 Plutôt sédentaire (correspondant à quelques courtes promenades ou autres activités physiques très douces)
- 0 Exercice physique doux (promenades, danse, pêche ou chasse, courses sans voiture...) au moins 2 à 4 heures par semaine ;
- 0 Exercice d'intensité modérée (jogging, marche en montée, natation, jardinage, vélo...) pendant 1 à 2 heures par semaine, ou exercice doux (marche, danse, pêche ou chasse, courses sans voiture...) plus de 4 heures par semaine ;
- 0 Exercice d'intensité modérée pendant plus de 3 heures par semaine ;
- 0 Exercice physique intense plusieurs fois par semaine.

**Sédentaire si 1 ou 2**

## Annexe 2: Short Physical Performance Battery



SPPB 0-6 : Sujet fragile

SPPB 7-9 : Sujet pré-fragile

SPPB 10-12 : Sujet robuste

# Annexe 3: Mini Nutritional Assessment

## Mini Nutritional Assessment 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		J Combien de véritables repas le patient prend-il par jour ?	
<b>A</b> 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	<input type="checkbox"/>	0 = 1 repas 1 = 2 repas 2 = 3 repas	<input type="checkbox"/>
<b>B</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	<input type="checkbox"/>	<b>K</b> Consomme-t-il ? • Une fois par jour au moins des produits laitiers? oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> • Une ou deux fois par semaine des œufs ou des légumineuses oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> • Chaque jour de la viande, du poisson ou de volaille oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> 0,0 = si 0 ou 1 oui 0,5 = si 2 oui 1,0 = si 3 oui	<input type="checkbox"/>
<b>C</b> Motricité 0 = au lit ou au fauteuil 1 = autonome à l'intérieur 2 = sort du domicile	<input type="checkbox"/>	<b>L</b> Consomme-t-il au moins deux fois par jour des fruits ou des légumes ? 0 = non 1 = oui	<input type="checkbox"/>
<b>D</b> Maladie aiguë ou stress psychologique au cours des 3 derniers mois? 0 = oui 2 = non	<input type="checkbox"/>	<b>M</b> 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	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>E</b> Problèmes neuropsychologiques 0 = démence ou dépression sévère 1 = démence légère 2 = pas de problème psychologique	<input type="checkbox"/>	<b>N</b> Manière de se nourrir 0 = nécessite une assistance 1 = se nourrit seul avec difficulté 2 = se nourrit seul sans difficulté	<input type="checkbox"/>
<b>F</b> Indice de masse corporelle (IMC) = poids en kg / (taille en m) <sup>2</sup> 0 = IMC < 19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	<input type="checkbox"/>	<b>O</b> 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	<input type="checkbox"/>
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	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>P</b> 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	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Pour une évaluation approfondie, passez aux questions G-R		<b>Q</b> Circonférence brachiale (CB en cm) 0,0 = CB < 21 0,5 = CB ≤ 21 ≤ 22 1,0 = CB > 22	
<b>G</b> Le patient vit-il de façon indépendante à domicile ? 1 = oui 0 = non		<b>R</b> Circonférence du mollet (CM en cm) 0 = CM < 31 1 = CM ≥ 31	
<b>H</b> Prend plus de 3 médicaments par jour ? 0 = oui 1 = non		Évaluation globale (max. 16 points) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<b>I</b> Escarres ou plaies cutanées ? 0 = oui 1 = non		Score de dépistage <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
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: M386-377. 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 : <a href="http://www.mna-elderly.com">www.mna-elderly.com</a>		Score total (max. 30 points) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
		Appréciation de l'état nutritionnel	
		de 24 à 30 points <input type="checkbox"/> état nutritionnel normal	
		de 17 à 23,5 points <input type="checkbox"/> risque de malnutrition	
		moins de 17 points <input type="checkbox"/> mauvais état nutritionnel	

## Annexe 4: Mini Mental State Examination

1

MINI MENTAL STATE EXAMINATION (MMSE)

Nom du patient :	Prénom du patient :		
Date de naissance du patient :	Sexe : <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> F	Date du test :	
Nom et status de l'accompagnant :			
ORIENTATION / 10			
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 ?			<input type="checkbox"/>
2. En quelle saison ?			<input type="checkbox"/>
3. En quel mois ?			<input type="checkbox"/>
4. Quel jour du mois ?			<input type="checkbox"/>
5. Quel jour de la semaine ?			<input type="checkbox"/>
Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous trouvons :			
6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ?			<input type="checkbox"/>
7. Dans quelle ville se trouve-t-il ?			<input type="checkbox"/>
8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?			<input type="checkbox"/>
9. Dans quelle province ou région est située ce département ?			<input type="checkbox"/>
10. À quel étage sommes-nous ?			<input type="checkbox"/>
			sur 10
APPRENTISSAGE / 3			
Je vais vous dire trois mots, je voudrais que vous me les répétiez et que vous essayiez de les retenir car je vous les redemanderai tout à l'heure.			
11. Cigare	Citron	ou	Fauteuil <input type="checkbox"/>
12. Fleur	Ctè	ou	Tulipe <input type="checkbox"/>
13. Porte	Ballon		Canard <input type="checkbox"/>
Répéter les 3 mots			sur 3
ATTENTION ET CALCUL / 5			
Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?			
14. 100 - 7 = 93	15. 93 - 7 = 86	16. 86 - 7 = 79	17. 79 - 7 = 72
18. 72 - 7 = 65	<input type="checkbox"/> sur 5		
Pour tous les sujets, même pour ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander : Voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers ?			
RAPPEL / 3			
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	ou	Fauteuil <input type="checkbox"/>
20. Fleur	Ctè	ou	Tulipe <input type="checkbox"/>
21. Porte	Ballon		Canard <input type="checkbox"/>
Répéter les 3 mots			sur 3
LANGAGE / 8			
Montrer un crayon.	22. Quel est le nom de cet objet ?		<input type="checkbox"/>
Montrer votre montre.	23. Quel est le nom de cet objet ?		<input type="checkbox"/>
	24. Écoutez bien et répétez après moi : "PAS DE MAIS, DE SI, NI DE ET"		<input type="checkbox"/>
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.			
	25. Prenez cette feuille de papier avec votre main droite.		<input type="checkbox"/>
	26. pliez-la en deux.		<input type="checkbox"/>
	27. et jetez-la par terre.		<input type="checkbox"/>
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"		<input type="checkbox"/>
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."		<input type="checkbox"/>
			sur 8
PRAXIES CONSTRUCTIVES / 1			
Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :			
	30. "Voulez-vous recopier ce dessin ?"		<input type="checkbox"/> sur 1
SCORE TOTAL			<input type="checkbox"/> sur 30

# FERMEZ LES YEUX

Consigne 28.

Consigne 30.

49

## Annexe 5 : GDS

Valeur des réponses .....	1	0
1. Êtes-vous satisfait(e) de votre vie ?	oui	non
2. Avez-vous renoncé à un grand nombre de vos activités ?	oui	non
3. Avez-vous le sentiment que votre vie est vide ?	oui	non
4. Vous ennuyez-vous souvent ?	oui	non
5. Êtes-vous de bonne humeur la plupart du temps ?	non	oui
6. Avez-vous peur que quelque chose de mauvais vous arrive ?	oui	non
7. Êtes-vous heureux (se) la plupart du temps ?	non	oui
8. Avez-vous le sentiment d'être désormais faible ?	oui	non
9. Préférez-vous rester seul(e) dans votre chambre plutôt que de sortir ?	oui	non
10. Pensez-vous que votre mémoire est plus mauvaise que celle de la plupart des gens ?	oui	non
11. Pensez-vous qu'il est merveilleux de vivre à notre époque ?	non	oui
12. Vous sentez-vous une personne sans valeur actuellement ?	oui	non
13. Avez-vous beaucoup d'énergie ?	non	oui
14. Pensez-vous que votre situation actuelle est désespérée ?	oui	non
15. Pensez-vous que la situation des autres est meilleure que la vôtre ?	oui	non

GDS<5 : normal

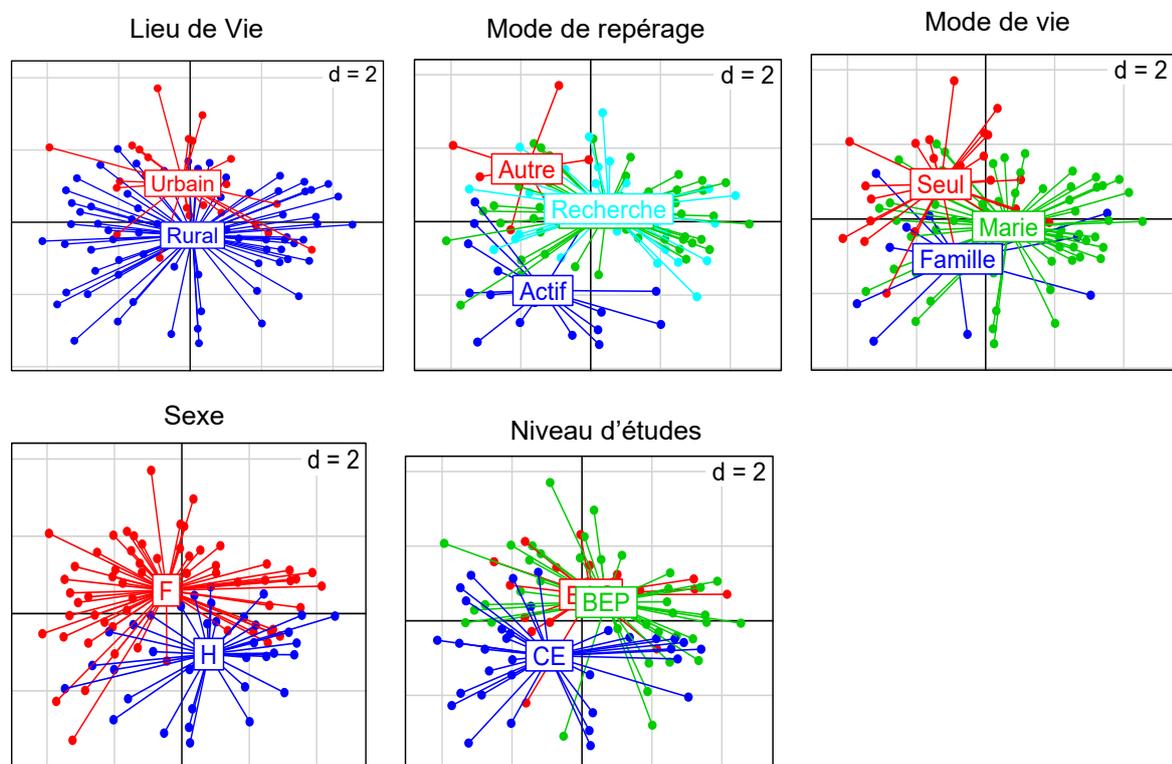
GDS 5 à 9 : dépression probable

GDS >9 : dépression hautement probable

## Annexe 6 : Tableau des variables

Variables principales qualitatives	Variables principales quantitatives en classes	Variables secondaires qualitatives
Aides au domicile	GDS	Accès internet
Antécédent de chute	MMSE	Plainte mémoire famille
Niveau d'études	Age	Plainte mémoire sujet
Fried	IMC	
Fuites urinaires	Médicaments	
Peur de tomber	Pathologies	
Mode de repérage	MNA	
Sexe		
SPPB		
Station unipodale		
Mode de vie		
Lieu de Vie		

## Annexe 7: Variables co-variant avec C2



## RESUME

GRANJON Keshia

2020 TOU3 1671

### **PROTOCOLE APTITUDE EN HAUTES PYRENEES : PREVALENCE DE LA FRAGILITE SELON LE SPPB ET LE MODELE DE FRIED ET EVALUATION DES FACTEURS ASSOCIES CHEZ LES SUJETS AGES VIVANT AU DOMICILE**

#### **Introduction :**

La population mondiale vieillissante fait du dépistage de la fragilité chez le sujet âgé une priorité. C'est un des buts principal du projet APTITUDE, développé dans la zone transfrontalière des Pyrénées. Dans ce cadre, notre 1<sup>er</sup> objectif était d'évaluer la prévalence de la fragilité chez les sujets âgés des Hautes-Pyrénées, en comparant 2 modèles de fragilité (Fried et SPPB). Notre 2<sup>ème</sup> objectif a été de déterminer les facteurs associés à la fragilité dans cette population.

#### **Matériel et méthodes :**

Nous avons réalisé une étude observationnelle de prévalence, regroupant 96 sujets âgés de 60 ans et plus qui se considéraient fragiles, et qui ont bénéficié d'une évaluation au domicile par une infirmière dédiée. Les données ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire standardisé et traitées par des analyses statistiques uni- et multivariée.

#### **Résultats :**

La prévalence de la fragilité était de 35,4% avec le SPPB et 34,4% avec le Fried. Les sujets fragiles avaient avec le Fried et le SPPB plus de fuites urinaires, plus peur de chuter, plus d'antécédent de chute, plus d'aides au domicile, plus de médicaments et de pathologies chroniques, un moins bon statut thymique, plus de troubles auditifs que les sujets robustes.

#### **Discussion :**

Notre étude a permis de dépister la fragilité et de cibler les principaux facteurs associés en comparant 2 modèles de dépistage, dans une population âgée rurale. D'autres études similaires à grande échelle sont nécessaires en France afin d'adapter l'offre de soins aux disparités territoriales.

---

### **APTITUDE PROTOCOL: PREVALENCE OF FRAILTY ACCORDING TO SPPB AND FRIED MODEL AND ASSESSMENT OF ASSOCIATED FACTORS IN THE HAUTES PYRENEES COMMUNITY-DWELLING OLDER POPULATION**

#### **Introduction:**

The aging world population makes frailty screening in the elderly a priority. This is one of the main aims of the APTITUDE project, developed in the cross-border area of the Pyrenees. In this frame, our first objective was to assess the prevalence of frailty in elderly subjects in the Hautes-Pyrénées, comparing 2 frailty models (Fried and SPPB). Our second objective was to determine the factors associated with frailty in this population.

#### **Materials and methods:**

We conducted an observational prevalence study of 96 subjects aged 60 and over who considered themselves frail and who were assessed at home by a dedicated nurse. The data were collected using a standardized questionnaire, and treated using univariate and multivariate statistics.

#### **Results:**

The prevalence of frailty was 35.4% with SPPB and 34.4% with Fried. Frail subjects had more urinary leakage, more fear of falling, more history of falling, more home help, more medications and chronic conditions, worse emotional status, more hearing problems than robust subjects.

#### **Discussion:**

Our study identified frailty and its key factors by comparing 2 screening models in a rural elderly population. Similar large-scale studies are needed in France in order to adapt the provision of care to territorial disparities.

---

Discipline administrative : Médecine gériatrique

Mots-clés : Prévalence, fragilité, SPPB, Fried, facteurs associés, sujets âgés, domicile

Key-words: *Prevalence, frailty, SPPB, Fried, associated factors, older, community-dwelling*

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

Directeur de thèse : Dr Yannick Gasnier