

**Faculté de santé publique**

**Comparaison de la valeur prédictive  
d'un test de performance physique  
standardisé (SPPB) à celle du  
phénotype de fragilité selon Fried  
pour les évènements indésirables  
chez les octogénaires.**

Mémoire réalisé par  
**Floriane Benats**

Promoteur(s)  
**Jean-Marie Degryse**

Année académique 2019-2020  
**Master en sciences de la santé publique, finalité spécialisée**



Comparaison de la valeur prédictive d'un test de performance physique standardisé (SPPB) à celle du phénotype de fragilité selon Fried pour les événements indésirables chez les octogénaires.

---

## *Remerciements*

---

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à Monsieur Jean-Marie Degryse, promoteur de ce mémoire, pour son accompagnement, sa patience, son soutien et ses précieux conseils.

Je remercie sincèrement ma famille et mes amis qui m'ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de la réalisation de ce projet.

Enfin, je témoigne toute ma gratitude aux différents professionnels de la santé rencontrés dans le cadre de ce mémoire, qui m'ont guidée à travers mes réflexions.

---

## *Le plagiat*

---

*Je déclare sur l'honneur que ce mémoire a été écrit de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie.*

*Toutes les informations (idées, phrases, graphes, cartes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur. Je déclare avoir pris connaissance et adhérer au Code de déontologie pour les étudiants en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses et savoir que le plagiat constitue une faute grave sanctionnée par l'Université catholique de Louvain.*

# TABLE DES MATIERES

Table des figures .....	6
Table des tableaux.....	7
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>8</b>
<b>1. POPULATION ÉTUDIÉE.....</b>	<b>9</b>
<b>2. INSTRUMENTS DE PRÉDICTION DES ÉVÈNEMENTS INDÉSIRABLES .....</b>	<b>10</b>
2.1. <i>Phénotype de fragilité selon Fried</i> .....	10
2.2. <i>SPPB</i> .....	10
<b>3. VARIABLES EMPLOYÉES.....</b>	<b>11</b>
3.1. <i>GDS-15</i> .....	11
3.2. <i>MMSE</i> .....	11
3.3. <i>Nombre de maladies</i> .....	12
<b>4. EFFETS MESURÉS .....</b>	<b>12</b>
4.1. <i>Hospitalisation imprévue et mortalité</i> .....	12
4.2. <i>Déclin fonctionnel</i> .....	12
<b>5. VARIABLES DE CONFUSION .....</b>	<b>13</b>
<b>6. ANALYSE STATISTIQUE.....</b>	<b>13</b>
<b>RÉSULTATS.....</b>	<b>14</b>
<b>1. CARACTÉRISTIQUES DE BASE DE LA POPULATION ÉTUDIÉE .....</b>	<b>15</b>
<b>2. CONCORDANCE ENTRE LES DEUX INSTRUMENTS .....</b>	<b>17</b>
<b>3. EFFETS MESURÉS.....</b>	<b>18</b>
3.1. <i>Mortalité et hospitalisation</i> .....	18
3.2. <i>Déclin AVQ</i> .....	19
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>20</b>
<b>1. RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX RÉSULTATS .....</b>	<b>20</b>
<b>2. RETOMBÉES POSSIBLES.....</b>	<b>20</b>
<b>3. MISE EN PERSPECTIVE AVEC D'AUTRES AUTEURS.....</b>	<b>21</b>
<b>4. FORCES ET LIMITES.....</b>	<b>23</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>24</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>25</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>27</b>

## Table des figures

Figure 1 : diagramme de flux de la base de données dans l'étude de cohorte BELFRAIL .....	14
Figure 2 : diagramme de Venn .....	15
Figure 3 : courbes de survie de Kaplan-Meier.....	17
Figure 4 : analyse de la courbe de décision .....	19

## Table des tableaux

Tableau 1 : caractéristiques des patients et résultats de la population étudiée au total et par catégories .....	16
Tableau 2 : association entre le phénotype de fragilité selon Fried et le SPPB avec le risque de mortalité, d'hospitalisation et de déclin fonctionnel .....	18
Tableau 3 : indice de reclassement pour les trois évènements d'intérêt.....	20

## INTRODUCTION

Depuis la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la proportion de personnes âgées au sein de la population ne cesse de croître<sup>1</sup>. En 2050, en Belgique, 10% de la population atteindra l'âge de 80 ans ou plus<sup>2</sup>. Ce phénomène est issu de la transition démographique, caractérisée par le passage de niveaux de mortalité et de natalité élevés à des niveaux bas<sup>1</sup>. Le vieillissement de la population bouscule la société sur un certain nombre de points majeurs tels que son organisation, le financement de la sécurité sociale ainsi que le système de soins de santé, critère qui nous intéresse particulièrement<sup>3</sup>. Nous connaissons donc un allongement de l'espérance de vie, ce qui nous rend également plus vulnérables aux différents problèmes de santé et entraîne ainsi une augmentation de la population dite dépendante<sup>4,5</sup>. Dès lors, permettre au plus grand nombre de vivre sans incapacité et garantir la meilleure qualité de vie possible sont des objectifs que doivent poursuivre les politiques publiques en gérontologie afin de parvenir au vieillissement réussi<sup>6,7</sup>. Ce concept englobe entre autres une probabilité faible de survenue des maladies chroniques, le maintien de bonnes capacités physiques et cognitives et un engagement social actif. Afin d'atteindre ces objectifs et parce que le coût des soins continue à augmenter, il est important de prendre conscience des principaux événements non désirés, tels que le déclin fonctionnel, l'hospitalisation et la mort qui peuvent potentiellement être prédits, prévenus voire réversibles<sup>8,9</sup>. Il a été suggéré que la plupart de ces événements indésirables peuvent être mis en évidence en détectant la fragilité chez la personne âgée. En effet, il existe une association importante entre les deux<sup>9</sup>. Fried et al. ont clairement mis en évidence un chevauchement entre les maladies chroniques, les incapacités et la fragilité<sup>2</sup>. Son identification est, par conséquent, recommandée<sup>9</sup>. Un consensus d'experts a défini la fragilité comme suit : « un syndrome médical aux causes et facteurs multiples qui se caractérise par une diminution de la force, de l'endurance et par une réduction de la fonction physiologique qui augmentent la vulnérabilité d'un individu à développer une dépendance accrue et/ou la mort »<sup>10</sup>. La fragilité est une condition dynamique qui peut s'améliorer ou s'empirer dans le temps<sup>10</sup>. Fried et al. (2001) ont proposé un phénotype standardisé de la fragilité afin de dépister et identifier le niveau de cette dernière dans la population âgée<sup>11</sup>. Il est ainsi couramment utilisé à cet effet<sup>12-14</sup>. Dans leur étude, Hegendörfer et al. (2019) ont confirmé que les instruments de dépistage de la fragilité ont une utilité clinique dans l'identification des personnes âgées présentant un haut risque de déclin fonctionnel, d'hospitalisation non planifiée et de mortalité. Cependant, ils notent que leur précision prédictive est limitée et aucun ne se distingue comme étant le meilleur<sup>9</sup>.

Certains outils d'évaluation de l'état physique semblent détecter les événements indésirables, tel que le Short Physical Performance Battery [SPPB]. Celui-ci est utilisé pour évaluer la fonction physique et un score bas est considéré comme un indicateur d'incapacités actuelles et futures et de risque hospitalisation<sup>8,14-16</sup>. En effet, de nombreuses études ont trouvé, grâce au SPPB, une association entre une incapacité et une admission en hôpital<sup>17,18</sup>. Il peut ainsi être considéré comme un indicateur non spécifique mais très sensible de l'état de santé global ainsi que de la vulnérabilité<sup>19</sup>. Certaines études prospectives ont aussi indiqué qu'il pouvait être un prédicteur de mortalité<sup>10,15</sup>. Pavasini et al. (2016), dans leur méta-analyse, soutiennent cette affirmation en

indiquant qu'une mauvaise performance au SPPB est associée à un risque accru de mortalité toute cause confondue<sup>19</sup>. Un lien a été établi entre le score du SPPB et la fragilité<sup>14</sup>. En effet, l'étude montre qu'un score au SPPB inférieur ou égal à 10 est un indicateur du processus de fragilité. En outre, la fonction du membre inférieur joue un rôle fondamental dans le processus de fragilisation<sup>14</sup>. Le SPPB peut donc être utilisé pour dépister un éventuel syndrome de fragilité dans la population âgée<sup>10</sup>. Dès lors, il est recommandé d'utiliser des tests de la performance physique (seuls ou couplés à d'autres mesures) pour dépister la fragilité chez la personne âgée<sup>10,14</sup>. Par conséquent, il est intéressant de comparer le phénotype de fragilité selon Fried au SPPB. En effet, ce dernier a émergé comme étant l'un des outils les plus prometteurs pour évaluer la capacité fonctionnelle d'un individu<sup>19</sup>. Cette réflexion nous conduit à investiguer la valeur prédictive du SPPB par rapport à celle du phénotype de fragilité concernant les effets indésirables chez les octogénaires. De ce thème découle la question de recherche suivante : Le Short Physical Performance Battery a-t-il une valeur prédictive au moins identique à celle du score de fragilité de Linda Fried concernant les événements indésirables chez les octogénaires ?

## METHODOLOGIE

### 1. POPULATION ÉTUDIÉE

Nous avons utilisé la base de données de l'étude BELFRAIL (BF<sub>C80+</sub>)<sup>2</sup>. Il s'agit d'une étude de cohorte prospective, observationnelle et basée sur la population de sujets âgés de 80 ans et plus en Belgique. Son protocole a été approuvé par le comité d'éthique biomédical de la Faculté de Médecine de l'Université Catholique de Louvain (UCL) à Bruxelles, Belgique. Des médecins généralistes des trois régions belges (Wallonie, Bruxelles, Flandre) ont été invités à participer à l'étude ; 29 ont accepté et été conviés à inclure des patients dans la cohorte. Pour la sélection, trois critères d'exclusion ont été retenus : (1) démence (mini mental state examination (MMSE) < 15/30), (2) soins palliatifs et (3) urgence médicale. Deux méthodes de recrutement des patients ont été utilisées. Deux centres de médecins généralistes ont inscrit tous les patients éligibles tandis que les 27 autres ont inclus un maximum de trois patients consécutifs pendant un intervalle de trois semaines, répété cinq fois. Chaque centre a ainsi pu inclure 15 patients au plus. En outre, chaque intervalle de recrutement a commencé un jour différent afin d'éviter le biais de sélection. Pour chaque sujet, le médecin généraliste enregistrait les données sociodémographiques, l'historique médical et réalisait un examen physique standardisé pendant que deux assistants en recherche clinique s'occupaient des évaluations approfondies et standardisées au départ et après  $1.7 \pm 0.21$  ans. Des données sur l'hospitalisation ont été recueillies jusqu'à  $3.0 \pm 0.25$  ans et sur la mortalité jusqu'à  $5.1 \pm 0.25$  ans (figure 1). Entre le 2 novembre 2008 et le 15 septembre 2009, 567 sujets ont été inclus. Les femmes représentaient 63.1% (n = 358) de la population étudiée, avec une moyenne d'âge de  $85.0 \pm 3.9$  ans. Les hommes avaient une moyenne d'âge de  $84.3 \pm 3.3$  ans. La majorité des participants vivaient à domicile (89.9%) et avaient un niveau d'éducation faible

(69.5% ≤ enseignement secondaire inférieur). Parmi les personnes vivant à domicile, 188 (36.9%) recevaient une aide professionnelle et 84 (16.5%) des soins professionnels à domicile. La population étudiée portait un fardeau de comorbidité élevé, seuls six participants (1.1%) ne présentaient aucune pathologie. Concernant le statut fonctionnel, il y avait une faible prévalence de limitation, 9.8% ayant un score ≤ 15 sur l'échelle des activités de la vie quotidienne (AVQ) et 10% ayant un score > 10. Concernant le GDS-15 (geriatric depression scale), 20.6% des participants avaient un score ≥ 5. Seuls 15 sujets (2.0%) avaient un score MMSE ≤ 15. Enfin, pour 8.7% d'entre eux un risque de chute a été mis en évidence par l'évaluation Tinetti<sup>2,9</sup>.

## **2. INSTRUMENTS DE PRÉDICTION DES ÉVÈNEMENTS INDÉSIRABLES**

Nous analysons et comparons la valeur prédictive du phénotype de fragilité selon Fried avec un test de performance physique standardisé connu, à savoir le « Short Physical Performance Battery » (SPPB).

### *2.1. Phénotype de fragilité selon Fried*

Le phénotype standardisé de la fragilité est issu de l'étude américaine « Cardiovascular Health Study » (CHS phenotype) menée sur une cohorte de 5317 sujets âgés de 65 à 101 ans, suivis durant quatre à sept ans. Cette étude a démontré la validité prédictive du phénotype pour certains événements indésirables survenant chez les octogénaires, à savoir les chutes, l'hospitalisation, l'invalidité et la mortalité. Même après ajustement des mesures, la fragilité reste un prédicteur indépendant du risque de ces effets indésirables. Le phénotype de Fried est composé de cinq critères explorant la présence de signes ou symptômes, qui sont utilisés dans l'étude BELFRAIL (annexe 1). Le patient est qualifié de robuste s'il ne présente aucun critère, pré-fragile s'il en présente un ou deux et fragile s'il en présente trois ou plus. Dans l'étude initiale sur le phénotype, chez les personnes répondant aux critères de fragilité au départ, la mortalité était six fois plus élevée que chez les personnes robustes pour la survie cumulée à trois ans (respectivement 18% et 3%) et trois fois plus élevée à sept ans (respectivement 43% et 12%). Après 84 mois, 43% des sujets fragiles étaient décédés, contre 23% des sujets pré-fragiles et 12% des robustes au départ<sup>11</sup>.

### *2.2. SPPB*

Le SPPB a été abordé par Guralnik et al. (1994) dans le « Journal of Gerontology ». La population étudiée était composée de 5174 sujets vivant à domicile. Ce test de la performance physique prend 10 à 15 minutes par personne et est divisé en trois parties : (1) équilibre, (2) vitesse de marche et (3) lever de chaise (annexe 2). Chacun des trois tests est coté de 0 (tâche non accomplie) à 4 (tâche parfaitement accomplie). L'addition de chaque résultat fournit un total de 0 à 12. L'étude montre qu'une augmentation du score est liée à une baisse progressive du taux de mortalité. Le score de performance est donc significativement associé au décès, les

personnes du 25ème percentile étant plus de deux fois susceptibles de mourir que celle du 75ème percentile (différence de cinq points)<sup>20</sup>.

Dans l'étude BF<sub>C80+</sub>, une autre version du SPPB a été utilisée. Elle est composée d'un test supplémentaire consistant à enlever un cardigan. Le calcul du score change également. Pour le test de la vitesse de marche, du lever de chaise et du cardigan, ceux qui ne parviennent pas à accomplir la tâche récoltent un score de 0. Ceux qui y parviennent récoltent un score de 1 à 4, qui correspond au quartile de temps nécessaire à la réalisation de l'exercice (4 étant le plus rapide). Pour le test de l'équilibre, ceux qui ne parviennent pas à le maintenir récoltent un score nul, ceux qui le maintiennent pendant 3 à 10 secondes récoltent un point et ceux qui le maintiennent pendant 10 secondes ou plus en récoltent deux. Le score final varie entre 0 et 14<sup>21</sup>. Dans nos analyses, nous avons donc divisé les scores au SPPB en deux parties. D'une part le quartile inférieur (score < 4) et d'autre part les trois autres quartiles (score ≥ 4).

### 3. VARIABLES EMPLOYÉES

Diverses variables ont été utilisées pour comparer le phénotype de fragilité et le SPPB. Ces variables sont l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC), les AVQ, le GDS-15, le MMSE, le nombre de maladies, la force de préhension, la vitesse de marche, la mort, l'hospitalisation et le déclin des AVQ (tableau 1). Concernant les évaluations GDS-15 et MMSE, les variables ont été délimitées sur base des scores. La variable « nombre de maladies » est également un indice spécifique.

#### 3.1. GDS-15

La dépression de la personne âgée est fréquemment sous-diagnostiquée et sous-traitée<sup>22</sup>. Le GDS-15 est utilisé pour la dépister. Il comprend 15 items auxquels la personne répond par oui ou non et un score de 0 ou 1 est attribué à chacun. Le total est établi sur 15. A partir de 5, il y a un risque de dépression et un score supérieur à 12 dévoile une dépression sévère. Dans nos analyses, nous avons utilisé uniquement les scores révélant une dépression, c'est-à-dire compris entre 5 et 15.

#### 3.2. MMSE

Le vieillissement cognitif est caractérisé par une diminution des performances dans plusieurs domaines de la cognition<sup>23</sup>. Dans l'étude BELFRAIL, le MMSE a été utilisé pour évaluer la fonction cognitive. Le score varie entre 0 et 30. Tout score supérieur ou égal à 25 considère l'état cognitif comme intact. En-dessous, les scores peuvent indiquer des déficits légers (21-24), modérés (10-20) ou sévères (≤ 9). Dans la population étudiée, seuls 15 sujets (2.9%) avaient un score ≤ 15. Dans nos analyses, les scores ont été divisés en trois catégories de sorte à couvrir l'ensemble des résultats : (1) 0 à 15, (2) 16 à 24 et (3) 25 à 30.

### 3.3. Nombre de maladies

La variable « nombre de maladies » est appelée « disease count » dans la base de données BFC<sub>80+</sub>. Il s'agit du nombre de maladies non pondérées basé sur certaines maladies rapportées par les médecins généralistes au départ de l'étude (annexe 3). Cette variable est la mesure la plus simple à utiliser en recherche clinique. Différentes études ont démontré sa capacité à prédire l'utilisation des services de santé, les coûts, la mortalité et la perte fonctionnelle. Il a ainsi été mis en évidence dans cette population que ce simple indice de morbidité est autant valide que les autres manières d'indexer la morbidité, à savoir le « Charlson comorbidity index » (CCI) et le « Cumulative Illness Rating Scale » (CIRS)<sup>24</sup>.

## 4. EFFETS MESURÉS

Parmi les événements indésirables chez les octogénaires, trois d'entre eux ont été mesurés indépendamment pour le phénotype de Fried et le SPPB. Il s'agit du déclin fonctionnel, de l'hospitalisation imprévue et de la mortalité.

### 4.1. Hospitalisation imprévue et mortalité

Dans l'étude BELFRAIL, après une période de suivi de 16 mois maximum puis annuelle, un questionnaire a été envoyé aux médecins généralistes qui l'ont rempli pour chaque sujet. Il comprend notamment des questions sur la date, la durée (> 1 jour) et la cause des hospitalisations ainsi que sur la mort et sa cause, survenues au cours des 16 derniers mois. L'hospitalisation et la mortalité après la visite des assistants de recherche en T0 ont été utilisées comme effets mesurés<sup>2</sup>.

### 4.2. Déclin fonctionnel

Dans l'étude BELFRAIL, les limitations fonctionnelles ont été mesurées en demandant aux sujets de décrire le degré de difficulté dans la réalisation de six AVQ : monter les escaliers, marcher cinq minutes à l'extérieur sans repos, se lever d'une chaise et s'asseoir, s'habiller et se déshabiller, utiliser ses propres moyens de transport et se couper les ongles des pieds. Les réponses variaient de 1 (« je ne peux pas ») à 5 (« sans difficulté ») avec un total entre 6 et 30, calculé en additionnant les scores. Le déclin fonctionnel a été défini par une diminution d'au moins 20% par rapport au score initial. Le questionnaire a été réalisé par l'assistant au départ (T0) et lors de la visite de suivi (T1), 19.6 ± 2.5 mois après T0. La baisse de 20% dans les AVQ a été confirmée en utilisant l'indice Edwards-Nunnally, séparément pour les hommes et les femmes. Sur base de la fiabilité de l'échelle et de l'intervalle de confiance à 95% du score moyen à T0, il calcule si un changement significatif s'est produit entre T0 et T1<sup>2,9</sup>.

## 5. VARIABLES DE CONFUSION

L'âge, le sexe, le nombre de maladies et le MMSE ont été utilisés comme variables de confusion pour établir le risque de mortalité, d'hospitalisation et de déclin fonctionnel (tableau 2). Une variable est considérée comme variable de confusion si elle est liée à l'exposition étudiée et associée à la maladie chez les non-exposés. Ces variables sont nécessaires dans l'analyse statistique pour éviter d'éventuels biais de confusion.

## 6. ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse de données a été réalisée au moyen des logiciels SPSS (version 27) et Stata. Tout d'abord, nous avons comparé les effets des variables entre les sujets fragiles et robustes pour le phénotype de Fried et entre le quartile inférieur et les trois autres quartiles pour le SPPB (tableau 1). Les données relatives à ces variables ont été présentées en indiquant la moyenne  $\pm$  l'écart type ( $\sigma$ ), le nombre (N) et le pourcentage ou la médiane et l'écart interquartile (EI). Les caractéristiques des participants à l'étude ont été comparées en utilisant le test t de Student (paramétrique) ou le test U de Mann-Whitney (non-paramétrique) pour les variables continues et le test du Chi-carré de Pearson pour les variables catégorielles. Par ailleurs, la concordance entre le phénotype et le SPPB a été représentée graphiquement avec le diagramme de Venn (figure 2). Ensuite, nous avons utilisé l'estimateur Kaplan-Meier afin de réaliser les tracés des fonctions de survie (figure 3). Les courbes représentent l'hospitalisation et la mortalité sur la période de suivi selon le phénotype de Fried d'une part et le SPPB d'autre part. Le log-rank a été indiqué pour comparer les sujets de chaque groupe. Nous avons poursuivi avec le modèle de Cox qui permet de relier un évènement à un certain nombre de variables. Il s'applique aux situations où l'on étudie le délai de survenue d'un évènement temporellement établi. Il a été utilisé pour exprimer le risque instantané de survenue de la mortalité et de l'hospitalisation. Ce modèle fournit un indicateur appelé Hazard Ratio (HR). Pour le déclin fonctionnel, le modèle de Cox n'a pas pu être utilisé car il ne peut être daté. Nous avons donc utilisé la régression logistique binaire qui fournit le Odds Ratio (OR). Pour les trois évènements (mortalité, hospitalisation et déclin fonctionnel), différents ajustements ont été réalisés pour l'âge, le sexe, le nombre de maladies et le MMSE (tableau 2). Nous avons poursuivi avec le C de Harrell qui compare les risques réels ainsi que l'aire sous la courbe, le « net reclassification improvement » (NRI), le « integrated discrimination improvement » (IDI) et l'analyse de la courbe de décision pour comparer la valeur prédictive et clinique des deux instruments. Le NRI quantifie les changements dans la classification du risque afin de déterminer la différence de classement des individus selon les instruments. Il considère séparément les participants qui ont développé l'effet (évènement) et ceux qui ne l'ont pas développé (non-évènement). Le NRI total est la somme du NRI évènement et du NRI non-évènement. Dans la comparaison des pouvoirs prédictifs, le NRI évènement correspond au pourcentage de participants avec évènement à qui un risque plus élevé a été attribué par le modèle alternatif (SPPB). Le NRI non-évènement correspond au pourcentage de participants sans évènement auxquels un risque plus faible a été attribué. Le NRI est donc

considéré comme la somme de l'amélioration de la sensibilité (NRI événement) et de la spécificité (NRI non-événement). L'IDI considère dans quelle mesure le modèle alternatif (SPPB) surpasse le modèle de référence (phénotype de Fried) pour prédire un effet. Il est basé sur la différence entre les pentes de discrimination des deux instruments. L'analyse des bénéfices nets a ensuite été proposée dans l'évaluation de la valeur prédictive ajoutée d'un nouvel outil. Il s'agit de la différence entre les vrais et faux positifs pondérée par le préjudice relatif des faux positifs et faux négatifs. L'analyse de la courbe de décision est utilisée pour évaluer l'implication clinique/le bénéfice apporté par l'utilisation du modèle de prédiction. Pour son analyse, si les participants sont traités selon le risque associé à chaque instrument, le bénéfice net est calculé et tracé pour chacun selon les catégories possibles de risque/probabilité et comparé à deux alternatives cliniques à l'utilisation d'un modèle de prédiction : considérer tous les participants comme fragiles et réaliser une intervention (« traiter tout ») ou n'en considérer aucun comme fragile et n'appliquer aucune intervention (« ne rien traiter »). Le modèle affirmant être le meilleur a un avantage net plus élevé que les alternatives.

## RÉSULTATS

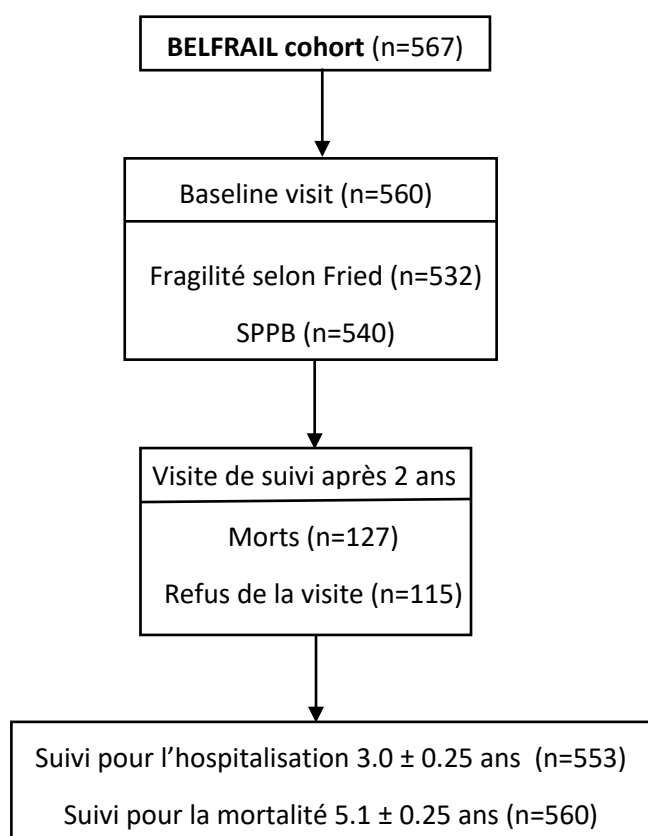


Figure 1 : diagramme de flux de la base de données dans l'étude de cohorte BELFRAIL

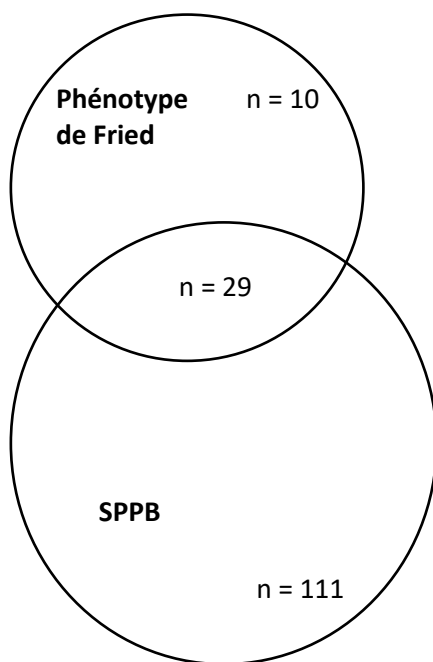


Figure 2 : diagramme de Venn

Il présente l'étendue du chevauchement entre les participants fragiles et faisant partie du quartile inférieur avec les deux outils de fragilité (phénotype de Fried et SPPB) (les 146 participants dans ce diagramme sont ceux identifiés comme fragiles ou faisant partie du quartile inférieur par au moins l'un des deux outils).

## 1. CARACTÉRISTIQUES DE BASE DE LA POPULATION ÉTUDIÉE

La cohorte de l'étude originale BELFRAIL comptait 567 participants dont 560 ont eu une évaluation de base incluant des mesures valides pour le phénotype de fragilité selon Fried (n = 532) et le SPPB (n = 540). Le phénotype distingue les participants robustes (n = 493) des participants fragiles (n = 39). La prévalence de la fragilité était de 7.3%. Le SPPB quant à lui nous a donné les résultats pour les sujets ayant un score inclus dans le quartile inférieur (score < 4) (n = 140) d'une part, et les trois autres quartiles (score ≥ 4) (n = 400) d'autre part. La prévalence du quartile inférieur correspondait à 25.9%. Les caractéristiques et résultats des participants révélés par les diverses variables (tableau 1) démontrent certaines similitudes entre les deux instruments. Les personnes fragiles pour le phénotype de Fried et faisant partie du quartile inférieur pour le SPPB sont plus âgées que les personnes robustes ou faisant parties des trois autres quartiles. Nous pouvons noter respectivement deux et trois ans de différence entre les deux groupes. Nous pouvons aussi observer une mortalité plus importante pour les groupes de personnes fragiles (66.7% de mortalité contre 38.9% chez les personnes robustes) ou comprises dans le quartile inférieur (59.3% contre 34.5% chez les autres). Une différence similaire est observée pour les hospitalisations avec 69.2% d'hospitalisations dans le groupe considéré comme fragile contre 50.5% dans le groupe robuste et 60.9% du groupe dont le score au SPPB est compris dans le quartile inférieur contre 48.1% du groupe dont le score est compris dans les trois autres quartiles. Enfin, les personnes fragiles ou du quartile inférieur présentaient un déclin dans leurs AVQ

légèrement plus important avec respectivement 35% des personnes fragiles contre 13.9% des robustes et 23.9% de celles appartenant au quartile inférieur contre 13.3% de celles appartenant aux autres quartiles. Cependant, il est également intéressant de constater que certaines variables présentent des résultats moins significatifs. En effet, nous pouvons constater que le sexe et l'IMC ne présentent de résultats significatifs pour aucun des deux instruments présentés. Les résultats sont également moins significatifs concernant le MMSE. 64.1% des 39 personnes considérées comme fragile par le phénotype de fragilité et 69.3% des 140 faisant parties du quartile inférieur pour le SPPB ont un score élevé à l'évaluation, compris entre 25 et 30. Pour le GDS-15, nous pouvons noter une significativité importante du côté du phénotype de Fried où 58.9% des sujets fragiles ont un score à cette évaluation pouvant révéler une dépression contre 16.2% des robustes. En revanche, cette significativité est moins évidente pour le SPPB où 31.4% des sujets appartenant au quartile inférieur présentent un score pouvant révéler une dépression contre 15.75% des autres sujets.

Tableau 1 : caractéristiques des patients et résultats de la population étudiée au total et par catégories

	Total (n=532)	Fragilité selon Fried			Total (n=540)	SPPB		
		Fragile (n=39)	Robuste (n=493)	P- valeur		Quartile inférieur (n=140)	Autres quartiles (n=400)	P- valeur
Âge, moy. $\pm \delta$	84.7 $\pm$ 3.6	86.5 $\pm$ 4.8	84.5 $\pm$ 3.5	0.01 <sup>†</sup>	84.7 $\pm$ 3.7	86.9 $\pm$ 4.1	83.9 $\pm$ 3.2	<0.01 <sup>†</sup>
Sexe, homme, n (%)	201 (37.8)	18 (46.1)	183 (37.1)	0.30 <sup>°</sup>	202 (37.4)	30 (21.4)	172 (43)	<0.01 <sup>°</sup>
IMC, moy. $\pm \delta$	27.4 $\pm$ 4.8	27.3 $\pm$ 5.4	27.4 $\pm$ 4,7	0.93 <sup>†</sup>	27.4 $\pm$ 4,8	27.5 $\pm$ 4.9	27.4 $\pm$ 4.8	0.89 <sup>†</sup>
AVQ, M [EI]	25 [21,27]	17 [12,20]	25 [22,27]	<0.01 <sup>•</sup>	25 [21,27]	20 [16,23]	26 [23,29]	<0.01 <sup>•</sup>
GDS-15 5-15, n (%)	103 (19.4)	23 (58.9)	80 (16.2)	< 0.01 <sup>°</sup>	107 (19.8)	44 (31.4)	63 (15.75)	<0.01 <sup>°</sup>
MMSE 0-15, n( %)	12 (2.6)	3 (7.7)	9 (1.8)	0.01 <sup>°</sup>	11 (2.0)	6 (4.3)	5 (1.2)	<0.01 <sup>°</sup>
MMSE 16-24, n (%)	90 (16.9)	11 (28.2)	79 (16.0)	0.01 <sup>°</sup>	93 (17.2)	37 (26.4)	56 (14)	<0.01 <sup>°</sup>
MMSE 25-30, n (%)	430 (80.2)	25 (64.1)	405 (82.1)	0.01 <sup>°</sup>	436 (80.7)	97 (69.3)	339 (84.7)	<0.01 <sup>°</sup>
Nombre de maladies (0-11), M [EI]	4 [2.2,5]	4 [3,6]	4 [2,5]	0.28 <sup>•</sup>	4 [3,5]	4 [3,6]	4 [2,5]	<0.01 <sup>•</sup>
Force de préhension, M [EI]	21 [16.1,27.1]	14,8 [10.8,19.1]	21,4 [16.7,27.6]	<0.01 <sup>•</sup>	21.0 [16.2,27.2]	16.7 [12.2,21.4]	22.8 [17.4,29.9]	<0.01 <sup>•</sup>
Vitesse de marche, M [EI]	10.9 [8.1,14.7]	19.8 [14.3,26.6]	10.5 [8.0,13.7]	<0.01 <sup>•</sup>	10.9 [8.0,14.7]	17.5 [14.1,22.3]	9.6 [7.4,12.3]	<0.01 <sup>•</sup>
Mort, n (%)	218 (40.9)	26 (66.7)	192 (38.9)	<0.01 <sup>°</sup>	221 (40.9)	83 (59.3)	138 (34.5)	<0.01 <sup>°</sup>
hospitalisation, n (%)	n=526 273 (51.9)	n=39 27 (69.2)	n=487 246 (50.5)	0.03 <sup>°</sup>	n=533 274 (51.4)	n=138 84 (60.9)	n=395 190 (48.1)	0.01 <sup>°</sup>
Déclin AVQ 20%, n (%)	n=406 61 (15.0)	n=20 7 (35)	n=386 54 (13.9)	0.01 <sup>°</sup>	n=412 65 (15.8)	n=96 23 (23.9)	n=316 42 (13.3)	0.02 <sup>°</sup>

moy., moyenne ;  $\delta$ , écart type ; M, médiane ; EI, écart interquartile

<sup>†</sup> p-valeur basée sur le test t de student

<sup>°</sup> p-valeur basée sur le Chi-carré de Pearson

<sup>•</sup> p-valeur basée sur le test U de Mann-Whitney

## 2. CONCORDANCE ENTRE LES DEUX INSTRUMENTS

Nous avons pu mettre en évidence la concordance entre le phénotype de fragilité selon Fried et le SPPB graphiquement dans un diagramme de Venn (figure 2). Sur les 150 personnes considérées comme fragiles selon le phénotype de Fried ou du quartile inférieur selon le SPPB, seulement 29 d'entre elles (19.3%) se retrouvent dans les deux groupes (fragiles selon le phénotype de fragilité et ayant un score  $\leq 4$  pour le SPPB). En dehors de ces sujets communs, 10 sur les 150 (6.7%) sont considérés comme fragiles selon le phénotype et 111 (74%) font parties du quartile inférieur pour le SPPB. Nous pouvons également constater que le phénotype et le SPPB sont deux instruments semblables, centrés principalement sur les performances physiques. D'ailleurs, lorsqu'on inclut la variable de confusion MMSE qui est une évaluation de l'état cognitif, la valeur prédictive du phénotype perd sa significativité (tableau 2).

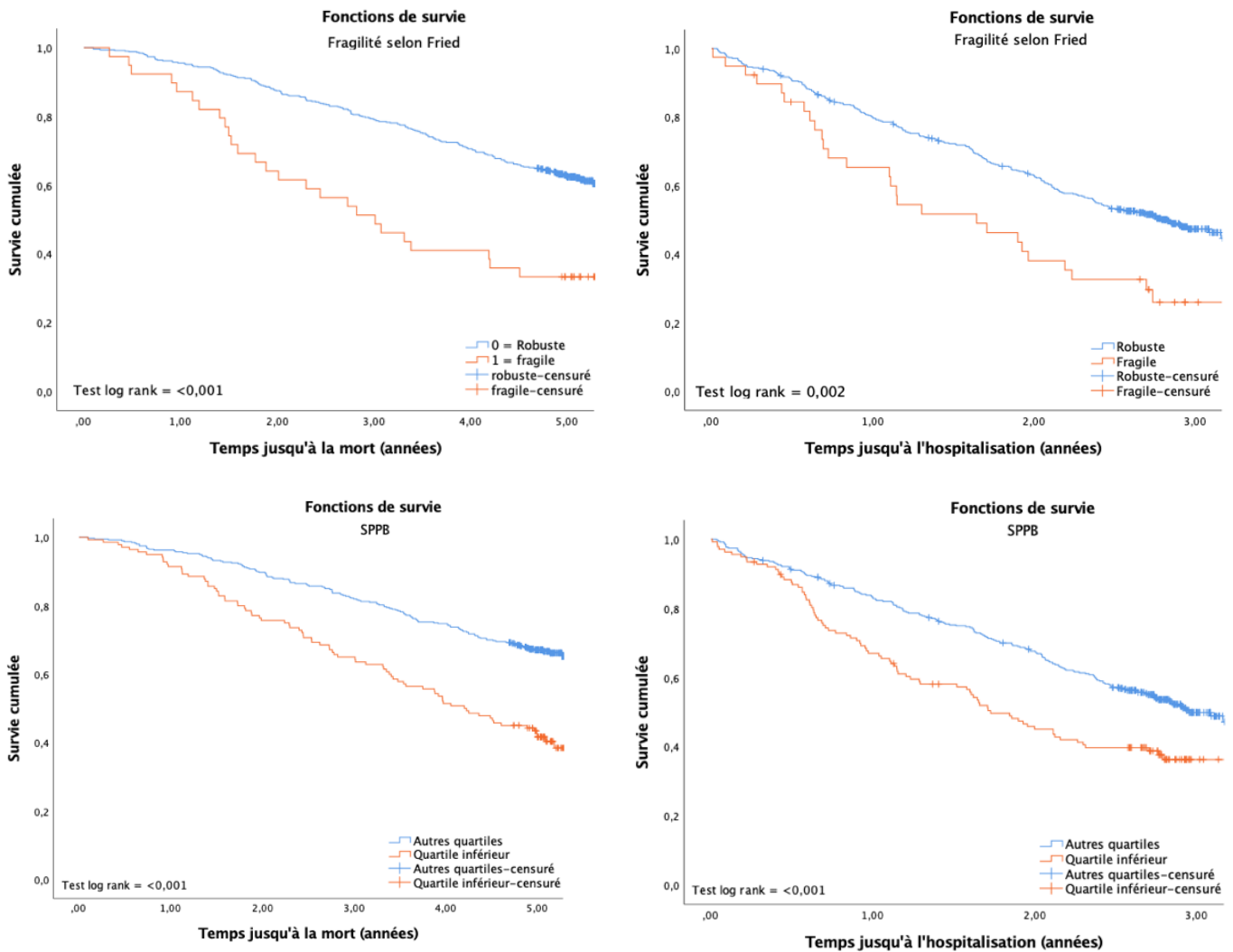


Figure 3 : courbes de survie de Kaplan-Meier

Les courbes illustrent la mortalité à 5 ans et l'hospitalisation à 3 ans pour la fragilité (phénotype de Fried) et le quartile inférieur (SPPB).

### 3. EFFETS MESURÉS

Les données concernant la mortalité toute cause confondue ont été accessibles pour les 532 participants de la cohorte. En revanche, les données relatives à l'hospitalisation manquaient pour six sujets ayant été évalués avec le phénotype de Fried (n = 526) et pour sept sujet ayant été évalués avec le SPPB (n = 533). Nous avons également observé un manque de données au niveau du déclin dans les AVQ pour 126 des participants recensés selon le phénotype de Fried (n = 406) et pour 128 de ceux recensés selon le SPPB (n = 412).

Tableau 2 : association entre le phénotype de fragilité selon Fried et le SPPB avec le risque de mortalité, d'hospitalisation et de déclin fonctionnel

Tableau détaillé en annexe 4

	Mortalité			Hospitalisation			Déclin fonctionnel.		
	HR brut (IC95%)	HR ajusté (IC95%)	Harrell's C (IC 95%) †	HR Brut (IC95%)	HR ajusté (IC 95%)	Harrell's C (IC 95%)	OR Brut (IC95%)	OR ajusté (IC 95%)	AUC (IC 95%) †
FRIED	2.5 (1.6-3.8)	1.82 (1.17- 2.81)	0.65 (0.62-0.69)	1.82 (1.22-2.80)	1.64 (1.09- 2.46)	0.63 (0.59-0.66)	3.31 (1.26-8.67)	2.58 (0.91- 7.02)	0.63 (0.55- 0.71)
SPPB	2.16 (1.65- 2.85)	1.72 (1.27-2.32)	0.65 (0.62-0.69)	1.64 (1.21-2.13)	1.70 (1.27- 2.28)	0.63 (0.59-0.67)	2.05 (1.16-3.63)	1.70 (0.91- 3.25)	0.63 (0.52- 0.68)

† Zone d'incertitude calculé par bootstrapping

HR (Hazard Ratio), IC (intervalle de confiance), OR (Odds Ratio) : indices ajustés pour âge, genre et nombre de maladies.

AUC : Aire en-dessous de la courbe.

#### 3.1. Mortalité et hospitalisation

Nous avons pu remarquer que les participants considérés comme fragiles ou faisant partie du quartile inférieur ont une mortalité toute cause confondue significativement plus importante (respectivement 66.7% et 59.3%) que les participants robustes ou faisant partie des autres quartiles (respectivement 38.9% et 34.5%). Idem pour l'hospitalisation (respectivement 69.2% et 60.9% pour les fragiles et le quartile inférieur et 50.5% et 48.1% pour les autres) (tableau 1). Nous avons illustré ces résultats sous la forme de fonctions de survie grâce au Kaplan-Meier (figure 3), ce qui nous a permis d'observer graphiquement la différence entre les deux courbes. Ensuite, nous avons utilisé des variables de confusion, à savoir l'âge, le sexe, le nombre de maladies et le MMSE (tableau 2). Nous avons pu constater que la valeur prédictive du phénotype de Fried et du SPPB reste significative après ajustement pour l'âge, le sexe et le nombre de maladies. En revanche, le phénotype perd en significativité concernant le risque de mortalité et d'hospitalisation lorsque nous ajoutons la variable

de confusion relative au MMSE. Grâce à l'analyse des courbes de décision, nous pouvons aussi observer que les deux instruments prédisent la mortalité (sur cinq ans) et l'hospitalisation (sur trois ans) de manière relativement similaire (figure 4).

### 3.2. Déclin AVQ

Nous avons pu remarquer que les participants considérés comme fragiles ou faisant partie du quartile inférieur présentent un déclin fonctionnel dans la réalisation de leur AVQ légèrement supérieur (respectivement 35% et 13.9%) par rapport aux participants considérés comme robustes ou faisant partie des trois autres quartiles (respectivement 23.9% et 13.3%) (tableau 1). Lors de l'utilisation des variables de confusion, nous pouvons remarquer que, dès l'ajout d'ajustements, la valeur prédictive n'est plus significative. Le phénotype de fragilité et le SPPB ne prédisent donc pas le déclin fonctionnel à court terme si celui-ci est corrigé pour l'âge, le sexe et le nombre de maladies. Le MMSE semble, en revanche, être un prédicteur significatif.

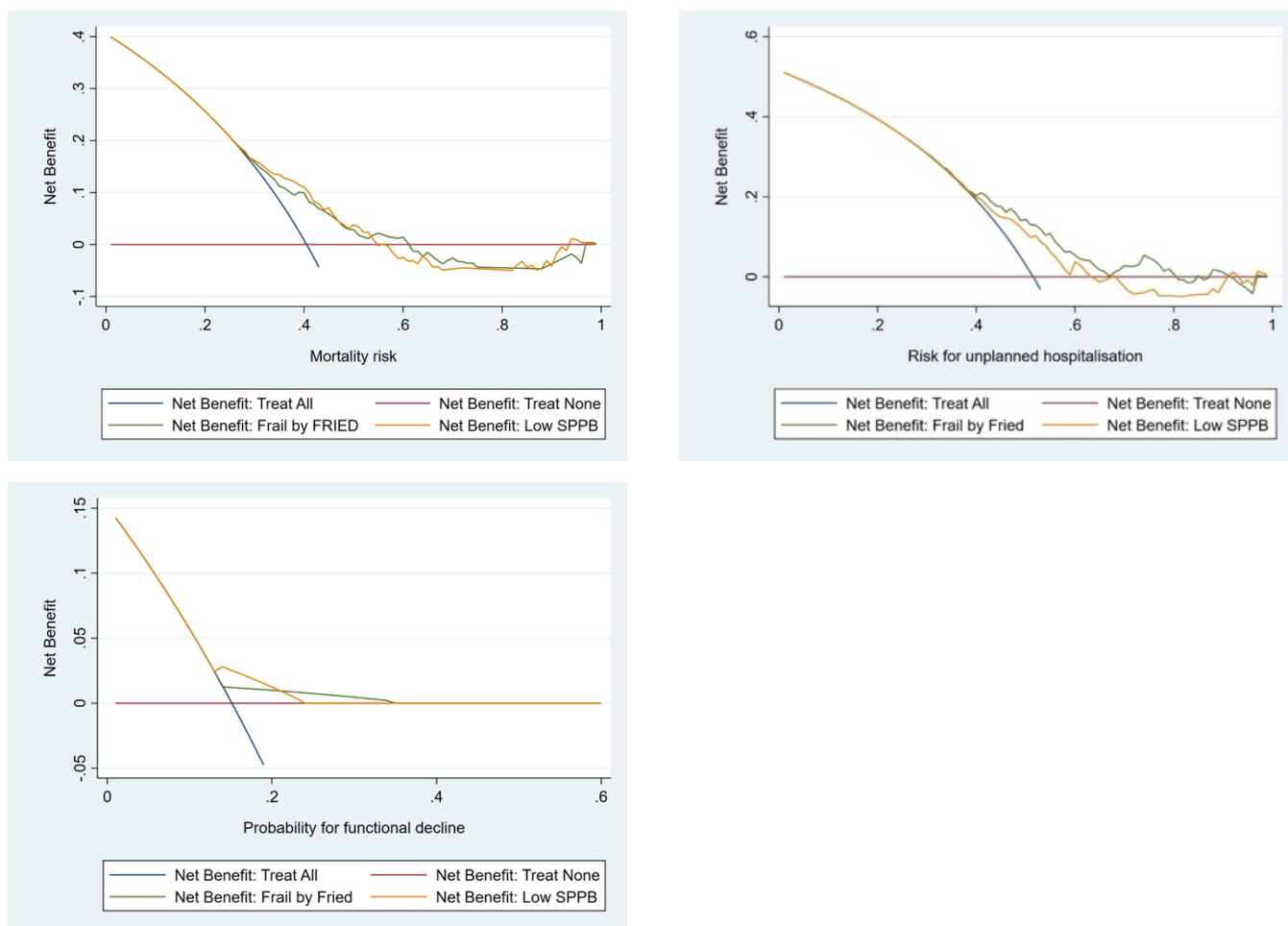


Figure 4 : analyse de la courbe de décision

Il s'agit de l'analyse de chaque instrument pour la mortalité, l'hospitalisation et le déclin fonctionnel.

Tableau 3 : indice de reclassement pour les trois évènements d'intérêt

Utilisation du phénotype de Fried comme modèle de référence et du score au SPPB du quartile inférieur comme nouvelle méthode.

	NRI (SE)	Valeur p	IDI (SE)	Valeur p	R IDI (SE)	Valeur P
Mortalité						
SPPB	0.28 (0.08)	<0.001	0.006 (0.004)	0.05	0.006 (0.004)	0.05
Hospitalisation						
SPPB	0.08 (0.08)	0.15	0.001(0.08)	0.31	0.002 (0.02)	0.15
Déclin Fonctionnel						
SPPB	0.15 (0.13)	0.12	0.008 (0.007)	0.10	0.008 (0.007)	0.10

NRI : Net Reclassification Index, IDI : Integrated Discrimination index, Rel IDI : Relative IDI

## DISCUSSION

### 1. RÉSUMÉ DES PRINCIPAUX RÉSULTATS

Nous avons analysé la base de données de l'étude BELFRAIL concernant l'application du phénotype de fragilité selon Fried et du SPPB dans une cohorte d'adultes âgés de 80 ans et plus vivant en communauté. Différentes similitudes ont été observées. Nous avons également pu constater qu'ils ont chacun une valeur prédictive des évènements indésirables tels que le déclin fonctionnel, l'hospitalisation et la mort chez les octogénaires non institutionnalisés. Concernant la mortalité et l'hospitalisation, cette valeur prédictive reste significative lorsque nous incorporons certains ajustements (âge, sexe et nombre de maladies). Cependant, après ajustement pour le score MMSE, elle perd cette significativité. Concernant le déclin fonctionnel, la valeur de prédiction de chacun des deux instruments perd également sa significativité.

### 2. RETOMBÉES POSSIBLES

Nos résultats démontrent que le SPPB est un outil bénéficiant d'une capacité de prédiction des évènements indésirables aussi performante que le phénotype de fragilité selon Fried. Certes, le phénotype de Linda Fried est couramment utilisé<sup>14,25,26</sup>. Cependant, différents aspects ont été remis en question.

Face au phénotype de fragilité selon Fried, le SPPB semble être un outil prometteur. Il est l'un des instruments de mesure de la performance physique le plus couramment utilisé dans la population âgée<sup>26</sup>. Il a été validé dans la population générale âgée de 65 ans et plus comme un important prédictateur des évènements chez les octogénaires pouvant avoir des conséquences néfastes sur la santé, tels que les incapacités dans la réalisation des activités de la vie quotidienne, la perte de mobilité, l'hospitalisation, la durée de séjour à l'hôpital, l'admission en maison de repos et de soins et la mortalité<sup>26</sup>. Il semble également constituer l'évaluation la plus acceptée et précieuse pour évaluer les performances physiques des personnes âgées<sup>26</sup>. De plus, les mesures de la performance physique sont moins enclines à souffrir d'inexactitudes, ce qui mène à leur validation accrue. Cette validation inclut une standardisation du score et une évaluation de la réponse à l'intervention<sup>8</sup>. Le SPPB est donc un outil composé de différentes mesures objectives<sup>27</sup>. Il est valide, sûr et

rapide à administrer<sup>20</sup>. Il est aussi économique car il ne demande aucun matériel pour sa réalisation, à l'exception d'une chaise, un cardigan et un couloir de trois mètres de longueur sans obstacle<sup>8</sup>.

Nous pouvons donc affirmer qu'il pourrait être intéressant d'envisager l'utilisation du SPPB de façon plus régulière chez les octogénaires afin de cibler davantage les patients à risque d'effets indésirables. Cela permettrait également d'organiser un plan de soins plus spécifique et centré sur la personne. Il serait intéressant d'explorer la comparaison des deux instruments en partant désormais du quintile inférieur au lieu du quartile inférieur pour le SPPB. Cependant, même si certains résultats obtenus sont intéressants, la recherche d'une mesure simple pour stratifier les sujets à risque d'évènements non-désirés dans la population âgée doit se poursuivre. Certes, dans l'échantillon utilisé, où le nombre d'octogénaires non institutionnalisés à risque est limité (figure 2), le SPPB est au moins équivalent au phénotype de fragilité selon Fried utilisé pendant des années. Néanmoins, il s'agit ici de deux instruments très semblables, principalement centrés sur la performance physique. En outre, le SPPB semble effectivement classer légèrement mieux les sujets en termes absolus mais pas de manière significative. Pour l'avenir, il est donc nécessaire d'envisager un outil alternatif, un instrument avec une combinaison optimale des différents indicateurs. Il s'agit d'une voie de recherche importante et non négligeable.

### **3. MISE EN PERSPECTIVE AVEC D'AUTRES AUTEURS**

Les études suivantes, réalisées dans différentes populations, tendent à montrer les avantages du SPPB ainsi que sa valeur prédictive pour les différents événements liés à la santé. Perracini et al. (2019) ont démontré que le SPPB est capable de détecter la fragilité. La probabilité d'un post-test utilisant le SPPB serait d'environ 25% pour détecter la fragilité et d'environ 70% pour détecter le processus de fragilité, ce qui est légèrement mieux que la probabilité de pré-test connue donnée par le phénotype selon Fried. Ils concluent donc que le SPPB peut être utilisé systématiquement comme outil de dépistage simple de la fragilité pour les personnes âgées vivant dans la communauté. Diverses études abordent également les événements dont nous parlons, à savoir le déclin fonctionnel, l'hospitalisation et la mortalité<sup>14</sup>. En 1994, dans l'étude initiale sur la batterie de performance physique, Guralnik et al. ont décrit le SPPB comme un outil efficace, pratique et sûr, capable de prédire la mortalité<sup>20</sup>. En 2006, Rolland et al. ont réalisé une étude prospective dans une cohorte de 7574 femmes âgées de 75 ans et plus vivant en France, dans la communauté. Ils affirment que l'âge et les comorbidités contribuent à diminuer la performance et qu'une faible performance physique peut être prédictive de la mort, en particulier chez les patients présentant une insuffisance cardiaque ou une maladie pulmonaire<sup>28</sup>. En 2008, Miller et al. ont sélectionné un échantillon représentatif de 998 Afro-Américains âgés de 49 à 65 ans qu'ils ont suivis pendant 36 mois afin d'examiner la valeur prédictive du SPPB dans cette population. Ils ont découvert que chaque augmentation d'un point du score total du SPPB engendre une diminution de 12% pour la mortalité et de 5% pour le risque d'hospitalisation<sup>29</sup>. Volpato et al. (2011) ont mené une étude de cohorte prospective composée de 87 patients âgés de 65 ans et plus, capables de marcher,

présentant un MMSE  $\geq 18$  et admis à l'hôpital avec un diagnostic clinique d'insuffisance cardiaque, de pneumonie, de bronchopneumopathie chronique obstructive ou d'accident vasculaire cérébral mineur. Leurs résultats étendent au milieu des soins aigus les résultats d'études épidémiologiques antérieures dans lesquelles la performance des membres inférieurs prédisait un certain nombre de résultats gériatriques, y compris l'invalidité, l'hospitalisation et la mortalité. Ils affirment que les mesures objectives de la performance physique sont susceptibles de saisir les événements négatifs impactant l'état de santé des personnes âgées et que le SPPB est un prédicteur indépendant et fort du déclin fonctionnel, de l'hospitalisation et de la mortalité<sup>27</sup>. En 2012, Corsonello et al. ont utilisé les données d'un groupe d'étude d'observation collaborative, le Pharmacovigilance, dans les soins aux personnes âgées. Ce groupe était basé dans des hôpitaux communautaires et universitaires situés dans toute l'Italie et il visait notamment à enquêter sur la survenue d'éventuels effets indésirables. Ils ont démontré que le SPPB est capable de prédire la mortalité et le déclin fonctionnel futur<sup>30</sup>. Dans leur revue systématique, Gawel et al. (2012) nous apprennent que différents travaux ont investigué et appuyé la forte prédictibilité du SPPB concernant les hospitalisations. Ils affirment également que le SPPB est un outil facile à implémenter et pouvant aider le clinicien à prendre des décisions fondées sur des preuves (evidence-based decisions)<sup>8</sup>. En 2014, Legrand et al. ont réalisé une étude de suivi de la population en utilisant la cohorte et la base de données BELFRAIL. Ils y ont abordé la conséquence principale de la perte de masse musculaire et de force, à savoir la limitation de la performance physique, qui entraîne une augmentation du déclin fonctionnel, des hospitalisations et de la mort. Ils ont démontré que le SPPB est un prédicteur significatif de la mortalité et de l'hospitalisation<sup>15</sup>. En 2016, Pavasini et al. ont réalisé une méta-analyse visant à investiguer la relation entre le SPPB et la mortalité toute cause confondue. Ils ont démontré dans leur étude que, par rapport à un score au SPPB de 10 à 12, les scores de 7 à 9, 4 à 6 et 0 à 3 étaient associés à des risques plus importants et progressivement croissants de mortalité toute cause confondue. Leur conclusion a été qu'une mauvaise performance au SPPB est associée à un risque accru de mortalité. Ces résultats étaient cohérents chez les sujets vivant en communauté et chez les patients hospitalisés et ambulatoires, ainsi que dans les différentes zones géographiques et groupes d'âge. Les auteurs traitent également deux autres méta-analyses valables qui ont montré que la vitesse de marche, le lever de chaise et le temps d'équilibre (testés séparément) permettaient de discriminer les personnes présentant un risque élevé de mortalité chez les personnes âgées vivant dans la communauté<sup>19</sup>. Enfin, Perracini et al., en 2019, ont réalisé une étude dans la population de deux villes brésiliennes. L'échantillon était composé de 744 participants âgés de 65 ans et plus. Le SPPB a été reconnu comme étant un outil d'évaluation des performances physiques qui permet la détection de différents problèmes de santé. Il est couramment utilisé à cet effet<sup>14</sup>. En outre, le SPPB est un outil dont la validité a été démontrée et qui présente une reproductibilité haute (0.87)<sup>31</sup>.

Le phénotype de fragilité selon Fried a été décrit. Premièrement, Théou et al. (2015) ont affirmé que lorsque nous nous intéressons aux principaux travaux qui utilisent le modèle de Fried, nous pouvons observer que les auteurs adaptent régulièrement le phénotype de fragilité aux informations dont ils disposent. Cela a comme conséquence une variation des données concernant la prévalence de la fragilité<sup>32</sup>. Deuxièmement,

Fried et al. en 2001 ont suggéré que les participants ayant subi un accident vasculaire cérébral, la maladie de Parkinson, une déficience cognitive ou prenant des médicaments antidépresseurs devraient être exclus des études examinant la fragilité à l'aide du phénotype, car ils pourraient être considérés comme fragiles uniquement en raison de leur maladie<sup>11</sup>. Cependant, les résultats de la revue systématique de Théou et al. (2015) ont montré que la plupart des chercheurs ne suivent pas cette suggestion et que la généralisation du phénotype de fragilité à ces individus demeure incertaine. Ils abordent également les critères établis dans le phénotype. Selon leur étude, la force de préhension et l'épuisement sont les critères les plus souvent mesurés comme proposé dans l'étude originale de Fried et al. (2001), en opposition à la fréquence d'activité et à la perte de poids qui ont été régulièrement modifiés. La plupart des études ne fournissent pas de détails complets sur la manière dont la perte de poids a été mesurée, ce qui limite la compréhension des variations de ce critère<sup>32</sup>. Troisièmement, Ziller et al. (2020) soutiennent le fait que la perte de poids non intentionnelle et la diminution de l'activité physique sont les critères les plus souvent altérés. Ils suggèrent également qu'il serait intéressant pour les futures études de s'efforcer à mesurer la fragilité physique avec des méthodes standardisées, fiables et valides car celle-ci est associée à divers événements négatifs impactant la santé d'un individu. Ces événements sont donc à mettre en évidence le plus rapidement possible afin d'adapter le plan de soins<sup>33</sup>.

#### **4. FORCES ET LIMITES**

L'une des forces est l'échantillon choisi. En effet, il s'agit d'un échantillon représentatif de la population d'adultes âgés de 80 ans et plus vivant dans la communauté. Cet échantillon a été employé à plusieurs reprises et son exactitude n'a jamais été remise en question par les auteurs. Une seconde force repose dans le suivi des sujets. Nous pouvons constater qu'il y a eu très peu de participants perdus de vue au cours de l'étude BELFRAIL. Concernant l'hospitalisation, nous en relevons six et concernant la mortalité, aucun des participants n'a été perdu de vue. Cela participe fortement à la précision des données et donc à la véracité des résultats. Nous pouvons également affirmer que tous les tests d'évaluation ont été effectués de manière standardisée.

Comme limite, nous pouvons citer le choix de l'évaluation du SPPB. La version de cette batterie couramment utilisée est composée de trois tests (le test de la vitesse de marche, le test du lever de chaise et le test de l'équilibre statique). Cependant, nous avons travaillé ici avec la base de données BELFRAIL qui emploie une version du SPPB composée de quatre parties. En effet, le test de l'enfilage d'un cardigan a été ajouté aux trois autres. Ainsi, ce choix n'est pas représentatif de la pratique courante. Néanmoins, les trois tests de base sont présents de manière identique dans cette version de l'évaluation et bien que le score total se calcule de façon légèrement différente, le seul changement majeur est l'ajout d'un test.

## CONCLUSION

L'objectif était de répondre à la question exposée initialement , à savoir : « Le Short Physical Performance Battery a-t-il une valeur prédictive au moins identique à celle du score de fragilité selon Fried concernant les évènements indésirables chez les octogénaires ? ». Nous avons réalisé une analyse statistique en recourant à la base de données de l'étude BELFRAIL, dans laquelle les auteurs ont étudié la dynamique de l'interaction entre la santé, la fragilité et l'incapacité dans une approche multi-systémique<sup>2</sup>. Les résultats obtenus démontrent que le SPPB est une évaluation objective, rapide à administrer, couramment employée, sûre, acceptée par les patients, peu coûteuse, fiable et validée, ce qui lui permet d'être aisément implémentée dans de nombreuses cliniques et communautés. Elle permet également la prédiction des évènements indésirables majeurs, à savoir le déclin fonctionnel, l'hospitalisation et la mortalité. En outre, il fournit un score précis, ce qui est un atout considérable dans le milieu des soins. Enfin, il présente moins d'inconvénients que le phénotype de fragilité selon Fried. Il pourrait donc être intéressant d'envisager son utilisation courante dans les soins aux personnes âgées, voire de l'implémenter dans l'évaluation gériatrique préliminaire. Néanmoins, la recherche de l'instrument idéal doit se poursuivre, afin d'obtenir un prédicteur optimal des évènements impactant la santé chez les octogénaires.

## Bibliographie


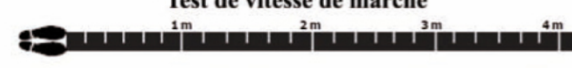

1. Bourguignon M, Eggerickx T, Sanderson J-P, Dal L. Le vieillissement de la population des communes de Wallonie. L'évolution du processus d'hier à demain. Published online 2017. Accessed December 23, 2020. <https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/fr/object/boreal%3A187948>
2. Vaes B, Pasquet A, Wallemacq P, et al. The BELFRAIL (BFC80+) study : a population-based prospective cohort study of the very elderly in Belgium. *BMC Geriatr*. 2010;10(1):39.1.
3. Vandresse M. Le vieillissement de la population sous l'angle de l'âge prospectif - une approche complémentaire. :25.
4. Cambois E, Robine J-M. L'allongement de l'espérance de vie en Europe. Quelles conséquences pour l'état de santé. *Rev Eur Sci Soc Eur J Soc Sci*. 2017;(55-1):41-67. doi:10.4000/ress.3744
5. Drulhe M. *La santé à cœur ouvert: Sociologie du bien-être, de la maladie et du soin*. Presses universitaires du Midi; 2020.
6. Aquino J-P. Vieillissement et politiques publiques. *Gerontol Soc*. 2012;35 / HS n° 1(5):273-279.
7. Berr C, Balard F, Blain H, Robine J-M. Vieillissement, l'émergence d'une nouvelle population. *médecine/sciences*. 2012;28(3):281-287. doi:10.1051/medsci/2012283016
8. Gawel J, Vengrow D, Collins J, Brown S, Buchanan A, Cook C. The short physical performance battery as a predictor for long term disability or institutionalization in the community dwelling population aged 65 years old or older. *Phys Ther Rev*. 2012;17(1):37-44. doi:10.1179/1743288X11Y.0000000050
9. Hegendörfer E, Vaes B, Pottelbergh GV, Matheï C, Verbakel J, Degryse J-M. Predictive Accuracy of Frailty Tools for Adverse Outcomes in a Cohort of Adults 80 Years and Older: A Decision Curve Analysis. *J Am Med Dir Assoc*. 2020;21(3):440.e1-440.e8. doi:10.1016/j.jamda.2019.08.029
10. Morley JE, Vellas B, van Kan GA, 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
11. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J Gerontol Ser A*. 2001;56(3):M146-M157. doi:10.1093/gerona/56.3.M146
12. Cesari M, Gambassi G, van Kan GA, Vellas B. The frailty phenotype and the frailty index: different instruments for different purposes. *Age Ageing*. 2014;43(1):10-12. doi:10.1093/ageing/aft160
13. Pamoukdjian F, Paillaud E, Zelek L, et al. Measurement of gait speed in older adults to identify complications associated with frailty: A systematic review. *J Geriatr Oncol*. 2015;6(6):484-496. doi:10.1016/j.jgo.2015.08.006
14. Perracini MR, Mello M, de Oliveira Máximo R, et al. Diagnostic Accuracy of the Short Physical Performance Battery for Detecting Frailty in Older People. *Phys Ther*. 2020;100(1):90-98. doi:10.1093/ptj/pzz154
15. Legrand D, Vaes B, Matheï C, Adriaensen W, Van Pottelbergh G, Degryse J-M. Muscle strength and physical performance as predictors of mortality, hospitalization, and disability in the oldest old. *J Am Geriatr Soc*. 2014;62(6):1030-1038. doi:10.1111/jgs.12840
16. Stenholm S, Koster A, Valkeinen H, et al. Association of Physical Activity History With Physical Function and Mortality in Old Age. *J Gerontol Ser A*. 2016;71(4):496-501. doi:10.1093/gerona/glv111
17. Pahor M, Guralnik JM, Ambrosius WT, et al. Effect of structured physical activity on prevention of major mobility disability in older adults: the LIFE study randomized clinical trial. *JAMA*. 2014;311(23):2387-2396. doi:10.1001/jama.2014.5616
18. Panas LJ, Siordia C, Angel RJ, Eschbach K, Markides KS. PHYSICAL PERFORMANCE AND SHORT-TERM MORTALITY IN VERY OLD MEXICAN AMERICANS. *Exp Aging Res*. 2013;39(5):481-492. doi:10.1080/0361073X.2013.839021
19. Pavasini R, Guralnik J, Brown JC, et al. Short Physical Performance Battery and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis. *BMC Med*. 2016;14(1):215. doi:10.1186/s12916-016-0763-7
20. Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol*. 1994;49(2):M85-94. doi:10.1093/geronj/49.2.m85
21. Vaes B, Rezzoug N, Pasquet A, et al. The prevalence of cardiac dysfunction and the correlation with poor functioning among the very elderly. *Int J Cardiol*. 2012;155(1):134-143. doi:10.1016/j.ijcard.2011.07.024

22. L'Hégaret Y, Hamida MC-B, Guillard V, et al. Les thérapies interpersonnelles et la dépression de la personne âgée. *NPG Neurol - Psychiatr - Gériatrie*. 2018;18(108):366-371. doi:10.1016/j.npg.2018.07.005
23. Blanchet S, Chikhi S, Maltais D. Bienfaits des activités physiques sur la santé cognitive et mentale dans le vieillissement normal et pathologique. *Gériatrie Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2018;16(2):197-205. doi:10.1684/pnv.2018.0734
24. Boeckxstaens P, Vaes B, Van Pottelbergh G, et al. Multimorbidity measures were poor predictors of adverse events in patients aged  $\geq 80$  years: a prospective cohort study. *J Clin Epidemiol*. 2015;68(2):220-227. doi:10.1016/j.jclinepi.2014.08.010
25. Rica-Escuín M de la, González-Vaca J, Varela-Pérez R, et al. Frailty and mortality or incident disability in institutionalized older adults: The FINAL Study. *Maturitas*. 2014;78(4):329-334. doi:10.1016/j.maturitas.2014.05.022
26. Tabue-Teguo M, Dartigues J-F, Simo N, Kuate-Tegueu C, Vellas B, Cesari M. Physical status and frailty index in nursing home residents: Results from the INCUR study. *Arch Gerontol Geriatr*. 2018;74:72-76. doi:10.1016/j.archger.2017.10.005
27. Volpato S, Cavalieri M, Sioulis F, et al. Predictive value of the Short Physical Performance Battery following hospitalization in older patients. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2011;66(1):89-96. doi:10.1093/gerona/glq167
28. Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cesari M, Vellas B, Pahor M, Grandjean H. Physical Performance Measures as Predictors of Mortality in a Cohort of Community-dwelling Older French Women. *Eur J Epidemiol*. 2006;21(2):113-122. doi:10.1007/s10654-005-5458-x
29. Miller DK, Wolinsky FD, Andresen EM, Malmstrom TK, Miller JP. Adverse Outcomes and Correlates of Change in the Short Physical Performance Battery Over 36 Months in the African American Health Project. *J Gerontol Ser A*. 2008;63(5):487-494. doi:10.1093/gerona/63.5.487
30. Corsonello A, Lattanzio F, Pedone C, et al. Prognostic significance of the short physical performance battery in older patients discharged from acute care hospitals. *Rejuvenation Res*. 2012;15(1):41-48. doi:10.1089/rej.2011.1215
31. Gómez JF, Curcio C-L, Alvarado B, Zunzunegui MV, Guralnik J. Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): a pilot study on mobility in the Colombian Andes. *Colomb Médica*. 2013;44(3):165-171.
32. Theou O, Cann L, Blodgett J, Wallace LMK, Brothers TD, Rockwood K. Modifications to the frailty phenotype criteria: Systematic review of the current literature and investigation of 262 frailty phenotypes in the Survey of Health, Ageing, and Retirement in Europe. *Ageing Res Rev*. 2015;21:78-94. doi:10.1016/j.arr.2015.04.001
33. Ziller C, Braun T, Thiel C. Frailty Phenotype Prevalence in Community-Dwelling Older Adults According to Physical Activity Assessment Method. *Clin Interv Aging*. 2020;15:343-355. doi:10.2147/CIA.S238204
34. Netgen. Evaluation de la marche, de l'équilibre et du muscle chez le sujet âgé. *Revue Médicale Suisse*. Accessed December 24, 2020. <https://www.revmed.ch/RMS/2013/RMS-390/Evaluation-de-la-marche-de-l-equilibre-et-du-muscle-chez-le-sujet-age>

**Annexe 1 : Cardiovascular Health Study (CHS) : les composantes du Phénotype de fragilité et leurs mesures dans l'étude BELFRAIL (Fried et al., 2001 ; Vaes et al., 2010)**

- (1) Perte de poids non intentionnelle : réponse positive à la question « pendant les six derniers mois, avez-vous perdu beaucoup de poids involontairement ? ».
- (2) Épuisement : réponse négative à la question « vous sentez-vous plein(e) d'énergie ? ».
- (3) Faiblesse musculaire : ajustement du quintile de force de préhension selon le sexe et l'indice de masse corporelle le plus bas, mesuré avec le dynamomètre numérique portable JAMAR comme étant le plus élevé de trois pressions avec la main dominante.
- (4) Diminution de la vitesse de marche : mesure du quintile de temps le plus élevé pour marcher trois mètres et revenir, ajusté selon le sexe et la taille.
- (5) faible activité physique (quintile le plus bas du score du questionnaire d'activité physique Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA), ajusté selon le sexe).

## Annexe 2 : le short physical performance battery<sup>34</sup>

<p><i>Short Physical Performance Battery</i></p>	<p><b>Test d'équilibre</b></p>  <p>Côte à côte    Semi-tandem    Tandem</p> <p>Temps de maintien de chaque position (jusqu'à 10 secondes) Stopper le test si le patient est incapable de maintenir 10 secondes la position.</p>	<p>Côte à côte &lt; 10 sec    0 pt Semi-tandem &lt; 10 sec    1 pt Tandem &lt; 3 sec    2 pt Tandem 3-9,99 sec    3 pt Tandem 10 sec    4 pt</p>
	<p><b>Test de vitesse de marche</b></p>  <p>Temps requis pour marcher 4 mètres à vitesse confortable (temps des deux tests le plus court) L'utilisation d'un moyen auxiliaire est autorisée</p>	<p>Incapable    0 pt &gt; 8,7 sec    1 pt 6,21-8,7 sec    2 pt 4,82-6,2 sec    3 pt &lt; 4,82 sec    4 pt</p>
	<p><b>Test de lever de chaise</b></p>  <p><u>Prétest</u>: le patient essaie de se lever une fois de la chaise avec les bras croisés sur la poitrine <u>Test</u>: temps requis pour se lever cinq fois de la chaise aussi rapidement que possible et sans l'aide des bras</p>	<p>&gt; 60 sec ou incapable    0 pt &gt; 16,7 sec    1 pt 16,69-13,7 sec    2 pt 13,69-11,20 sec    3 pt ≤ 11,19 sec    4 pt</p>
		<p><i>Score total    Performance</i></p> <p>0-6    Faible 7-9    Intermédiaire 10-12    Haute</p>

### **Annexe 3 : le nombre de maladies (« The unweighted disease count »)<sup>2</sup>**

La variable « nombre de maladies » est composée des maladies suivantes :

- Angor
- Épisodes de fibrillation auriculaire
- Cardiomyopathie
- Maladie valvulaire connue
- Infarctus du myocarde
- Accident ischémique transitoire
- Accident vasculaire cérébral
- Maladie artérielle périphérique
- Hypertension
- Troubles lipidiques
- Épisodes d'insuffisance cardiaque décompensée
- Ostéoporose
- Maladie thyroïdienne
- Dépression, maladie respiratoire
- Cancer
- Maladie de Parkinson
- Arthrose
- Arthrite
- Diabète
- Séquelles locomotrices d'accident vasculaire cérébral
- Insuffisance rénale

## Annexe 4 : association de la fragilité et du quartile inférieur pour chacun des deux outils avec la mortalité, l'hospitalisation et le déclin fonctionnel

### Risque de mortalité :

*Association entre le phénotype de fragilité selon Fried, et le risque de mortalité (sur 5 ans).*

	HR Brut (IC 95%)	Modèle 1 HR (IC 95%)	Modèle 2 HR (IC 95%)	Modèle 3 HR (IC 95%)
Fragile selon les critères Fried.	2.5 (1.6-3.8)	1.87 (1.21-2.80)	1.82 (1.17-2.81)	1.50 (0.94-2.35)
Age		1.09 (1.05-1.10)	1.09 (1.06-1.13)	1.08 (1.04-1.10)
Sexe		0.69 (0.58-1.30)	1.11 (0.84-1.41)	1.23 (0.93-1.60)
Comorbidité			1.12 (1.06-1.19)	1.12 (1.06-1.14)
MMSE				0.46 (0.36-0.58)
Harrell's C (95%CI)	0.53 (0.51-0.53)	0.63 (0.60-0.67)	0.65 (0.62-0.69)	0.69 (0.65-0.72)

*Association entre le score SPPB quartile inférieur et le risque de mortalité (sur 5 ans).*

	HR Brut (IC 95%)	Modèle 1 HR (IC 95%)	Modèle 2 HR (IC 95%)	Modèle 3 HR (IC 95%)
Score SPPB quartile inférieur.	2.16 (1.65-2.85)	1.75 (1.2 9-2.37)	1.72 (1.27-2.32)	1.58 (1.17-2.13)
Age		1.07 (1.04-1.11)	1.08 (1.04-1.11)	1.06 (1.03-1.10)
Sexe		1.12 (0.84-1.48)	1.19 (0.84-1.57)	1.29 (0.97-1.71)
Comorbidité			1.12 (1.06-1.19)	1.12 (1.06-1.19)
MMSE				0.46 (0.36-0.58)
Harrell's C (95%CI)	0.58 (0.54-0.61)	0.64 (0.60-0.67)	0.65 (0.62-0.69)	0.68 (0.65-0.72)

### Risque d'hospitalisation :

*Association entre le phénotype de fragilité selon Fried et le risque d'une hospitalisation non planifiée (sur 3 ans).*

	HR Brut (IC 95%)	Modèle 1 HR (IC 95%)	Modèle 2 HR (IC 95%)	Modèle 3 HR (IC 95%)
Fragile selon les critères Fried.	1.82 (1.22-2.80)	1.68 (1.11-2.52)	1.64 (1.09-2.46)	1.46 (0.97-2.22)
Age		1.04 (1.01-1.07)	1.03 (1.02-1.06)	1.03 (0.99-1.06)
Sexe		1.26 (0.89-1.61)	1.35 (1.05-1.73)	1.41 (1.10-1.80)
Comorbidité			1.19 (1.13-1.26)	1.20 (1.14-1.26)
MMSE				0.69 (0.54-0.88)
Harrell's C (95%CI)*	0.52 (0.52-0.60)	0.56 (0.52-0.60)	0.63 (0.59-0.66)	0.64 (0.60-0.67)

\*Bootstrapping

Association entre le score SPBB quartile inférieur et le risque d'une hospitalisation non planifiée (3ans).

	HR Brut (IC 95%)	Modèle 1 HR (IC 95%)	Modèle 2 HR (IC 95%)	Modèle 3 HR (IC 95%)
Score SPPB quartile inférieur.	1.64 (1.21-2.13)	1.70 (1.27-2.28)	1.70 (1.27-2.28)	1.65 (1.24-2.22)
Age		1.01 (0.98-1.05)	1.01 (0.97-1.04)	1.00 (0.97-1.03)
Sexe		1.38 (1.07-1.77)	1.50 (1.16-1.94)	1.55 (1.20-2.01)
Comorbidité			1.20 (1.14-1.27)	1.21 (1.15-1.27)
MMSE				0.70 (0.55-0.90)
Harrell's C (95%CI)*	0.55 (0.52-0.58)	0.58 (0.54-0.62)	0.63 (0.59-0.67)	0.64 (0.61-0.67)

\*Bootstrapping

### Risque de déclin fonctionnel :

Association entre le phénotype de fragilité selon Fried et la probabilité d'un déclin fonctionnel après 18 mois en moyenne.

	OR Brut (IC 95%)	Modèle 1 OR (IC 95%)	Modèle 2 OR (IC 95%)	Modèle 3 OR (IC 95%)
Fragile selon les critères Fried.	3.31 (1.26-8.67)	2.57 (0.94-6.99)	2.58 (0.91-7.02)	1.98 (0.65-5.49)
Age		1.09 (1.01-1.18)	1.09 (1.01-1.18)	1.08 (1.00-1.17)
Sexe		0.70 (0.50-1.50)	0.89 (0.50-1.56)	0.78 (0.43-1.45)
Comorbidité			0.98 (0.86-1.12)	0.97 (0.84-1.11)
MMSE				0.33 (0.18-0.61)
AUC (95%CI) *	0.53 (0.51-0.56)	0.64 (0.56-0.71)	0.63 (0.55-0.71)	0.68 (0.60-0.76)

\*Bootstrapping

Association entre le score SPBB quartile inférieur et la probabilité d'un déclin fonctionnel après 18 mois en moyenne.

	OR Brut (IC 95%)	Modèle 1 OR (IC 95%)	Modèle 2 OR (IC 95%)	Modèle 3 OR (IC 95%)
Score SPPB quartile inférieur.	2.05 (1.16-3.63)	1.78 (0.91-3.26)	1.70 (0.91-3.25)	1.48 (0.77-2.80)
Age		1.06 (0.98-1.15)	1.06 (0.98-1.15)	1.05 (0.97-1.14)
Sexe		0.85 (0.48-1.51)	0.85 (0.48-1.51)	0.77 (0.43-1.39)
Comorbidité			1.01 (0.89-1.15)	1.00 (0.87-1.10)
MMSE				0,67 (0.59-0.75)
AUC (95%CI) *	0.57 (0.49-0.65)	0.62 (0.54-0.69)	0.63 (0.52-0.68)	0,67 (0.59-0.75)

\*Bootstrapping

