

**THÈSE**

**PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Diplôme d'état  
Mention DES de Gériatrie

PAR

KRÉMER Isabelle  
Née le 26/05/1994 à Bar-le-Duc

**Patients âgés traités par TAVI pour rétrécissement aortique  
calcifié serré : que sont-ils devenus ?**

Étude transversale, observationnelle, monocentrique

**PRÉSIDENT DE THÈSE :** Pr. VOGEL Thomas, Professeur Universitaire Praticien Hospitalier

**DIRECTEUR DE THÈSE :** Dr CLAUSS Alexia, Praticien Hospitalier



**THÈSE**

**PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN MÉDECINE**

Diplôme d'état  
Mention DES de Gériatrie

PAR

KRÉMER Isabelle  
Née le 26/05/1994 à Bar-le-Duc

**Patients âgés traités par TAVI pour rétrécissement aortique  
calcifié serré : que sont-ils devenus ?**

Étude transversale, observationnelle, monocentrique

**PRÉSIDENT DE THÈSE :** Pr. VOGEL Thomas, Professeur Universitaire Praticien Hospitalier

**DIRECTEUR DE THÈSE :** Dr CLAUSS Alexia, Praticien Hospitalier



*« In modern medical practice, suffering tends to be reduced to a mathematical equation. We speak of morbidity and mortality rates, incidence of disease, and survival time. [...] But there is a danger of mistaking a calculated solution for a remedy, forgetting that finally we are treating not a disease, but a person. »*

*« Dans la pratique médicale moderne, la souffrance tend à être réduite à une équation mathématique. Nous parlons de taux de morbidité et de mortalité, de l'incidence des maladies et du temps de survie. [...] Mais il y a un danger à confondre les résultats d'un calcul avec ceux d'un remède, en oubliant que finalement nous soignons non pas une maladie, mais une personne. »* (Traduction personnelle)

Dr Marjory WARREN, 1955 (68)





FACULTÉ DE MÉDECINE,  
MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

Edition SEPTEMBRE 2022  
Année universitaire 2022-2023

- **Président de l'Université**
- **Doyen de la Faculté**
- **Premier Vice Doyen de la Faculté**
- **Doyens honoraires :** (1983-1989)  
(1989-1994)  
(1994-2001)  
(2001-2011)
- **Chargé de mission auprès du Doyen**
- **Responsable Administratif**

- M. DENEKEN Michel
- M. SIBILIA Jean
- M. DERUELLE Philippe
- M. MANTZ Jean-Marie
- M. VINCENDON Guy
- M. GERLINGER Pierre
- M. LUCES Bertrand
- M. VICENTE Gilbert
- M. STEEGMANN Geoffroy



HOPITAUX UNIVERSITAIRES  
DE STRASBOURG (HUS)  
**Directeur général :** M. GALY Michaël

**A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE**

MANDEL Jean-Louis      Chaire "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

**A2 - MEMBRE SENIOR A L'INSTITUT UNIVERSITAIRE DE FRANCE (I.U.F.)**

BAHRAM Séiamak      Immunologie biologique  
DOLLFUS Hélène      Génétique clinique

**A3 - PROFESSEUR(E)S DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (PU-PH)**

NOM et Prénoms	CS <sup>®</sup>	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : <b>Gynécologie-Obstétrique</b>
ANDRES Emmanuel	RPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
Mme ANTAL Maria Cristina	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine	NRPô	• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; <b>Radiothérapie</b>
ARNAUD Laurent	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe	RPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation/HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Séiamak	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BAUMERT Thomas	NRPô CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques/Fac	52.01 Gastro-entérologie ; <b>hépatologie</b> Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEUX Rémy	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : <b>Psychiatrie d'Adultes</b>
BERTSCHY Gilles	RPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie/HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal	RPô CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / HP	48.02 Réanimation ; <b>Médecine d'urgence</b> Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric	NRPô NCS	• Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 <b>Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique</b> ; Brûlologie
BONNEMAINS Laurent	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GOTTENBERG Jacques-Eric	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves	RPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HIRSCH Edouard	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve	RPô CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 <b>Médecine Physique et Réadaptation</b>

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
JAULHAC Benoît	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges	RPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie/ Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane	NRPô CS	• Pôle d'imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II)/HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel	RPô NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE Laurence	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service d'Addictologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; <b>Addictologie</b> (Option : Addictologie)
LANG Hervé	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent	RPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEJAY Anne	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/HP	42.01 <b>Anatomie</b>
LESSINGER Jean-Marc	RPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Haute-pierre	82.00 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe	RPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Haute-pierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel	NRPô NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 <b>Pneumologie</b> ; Addictologie
Mme MATHÉLIN Carole	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03 <b>Gynécologie-Obstétrique</b> ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent	NRPô CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 <b>Hématologie</b> ; Transfusion Option Hématologie Biologique
GOTTENBERG Jacques-Eric	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves	RPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HIRSCH Edouard	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve	RPô CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 <b>Médecine Physique et Réadaptation</b>
JAULHAC Benoît	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges	RPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie/ Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie



NOM et Prénoms	CS <sup>2</sup>	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
KESSLER Romain	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II)/HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel	RPô NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE Laurence	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service d'Addictologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; <b>Addictologie</b> (Option : Addictologie)
LANG Hervé	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent	RPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEJAY Anne	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/HP	42.01 <b>Anatomie</b>
LESSINGER Jean-Marc	RPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Haute-pierre	82.00 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEUX Philippe	RPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Haute-pierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel	NRPô NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 <b>Pneumologie</b> ; Addictologie
Mme MATHÉLIN Carole	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03 <b>Gynécologie-Obstétrique</b> ; gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent	NRPô CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 <b>Hématologie</b> ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MENARD Didier	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
MERTES Paul-Michel	RPô CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NHC	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Alain	NRPô NCS	• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MEYER Nicolas	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent	NRPô CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295/ Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier	RPô NCS	• Pôle Hépatogastro-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; <b>Radiothérapie</b> Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick	RPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé/ Faculté	48.05 Réanimation ; <b>Médecine d'urgence</b> Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana	NRPô NCS	• Pôle Hépatogastro-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie Digestive

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
PESSAUX Patrick	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie Digestive
PETIT Thierry	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier	NRPô NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien	NRPô CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hautepierre	48.01 <b>Anesthésiologie-réanimation</b> ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / Hôpital de Hautepierre	44.04 Nutrition
PROUST François	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
ROMAIN Benoît	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme ROY Catherine	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt. clinique)
SANANES Nicolas	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 <b>Gynécologie-Obstétrique</b> ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Arnaud	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian	RPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme SCHLUTH-BOLARD Caroline	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
SCHNEIDER Francis	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 <b>Pédopsychiatrie</b> ; Addictologie
SCHULTZ Philippe	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive/HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : <b>Hépatologie</b>
SIBILIA Jean	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STEPHAN Dominique	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
Mme TRANCHANT Christine	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Faculté	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie d'Urgences, de liaison et de Psychotraumatologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Faculté	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptation gériatrique/Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil - PTM = Plateau technique de microbiologie

\* : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) - Csp : Chef de service par intérim - CSp : Chef de service provisoire (un an)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

Pô : Pôle RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)

Cons. : Consultanat hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service)

Dir : Directeur

**A4 – PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS**

NOM et Prénoms	CS <sup>®</sup>	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRPô	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO	46.05 Médecine palliative
	CS	- Service de Soins palliatifs / NHC	
HABERSETZER François	CS	• Pôle Hépato-digestif	52.02 Gastro-Entérologie

**B1 - MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)**

NOM et Prénoms	CS <sup>®</sup>	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Arnaud		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme AYME-DIETRICH Estelle		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 <b>Pharmacologie fondamentale</b> ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
BENOTMANE Ilios		• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
Mme BIANCALANA Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUSIGES Olivier		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
BOYER Pierre		• Pôle de Biologie - Institut de Bactériologie / Faculté de Médecine	45.01 Bactériologie- <b>Virologie</b> ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- <b>Virologie</b> biologique
Mme BRU Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme BUND Caroline		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CERALINE Jocelyn		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie (option biologique)
CHERRIER Thomas		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
CHOQUET Philippe		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CLERE-JEHL Raphaël		• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme CORDEANU Elena Mihaela		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique / NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
DALI-YOUCF Ahmed Nassim		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DANION François		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
DELHORME Jean-Baptiste		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
DEVYS Didier		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Véra		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DOLLÉ Pascal		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02 Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
FELTEN Renaud		• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Hautepierre	48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie
FILISETTI Denis	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GANTNER Pierre		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie- <b>Virologie</b> ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- <b>Virologie</b> biologique
GIANNINI Margherita		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GIES Vincent		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
GRILLON Antoine		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)

NOM et Prénoms	CS <sup>9</sup>	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
GUERIN Eric		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
KASTNER Philippe		• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUR Valérie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUX Thomas		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LECOINTRE Lise		• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-obstétrique
LENORMAND Cédric		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LHERMITTE Benoît		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MIGUET Laurent		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail / HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFUFF Alexander		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale /PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
POP Raoul		• Pôle d'Imagerie - Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme PORTER Louise		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme RIOU Marianne		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
ROGUE Patrick (cf. A2)		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre	47.01 <b>Hématologie</b> ; transfusion (type mixte : Hématologie)
Mme RUPPERT Elisabeth		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / HC	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDCKER Sophie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique

NOM et Prénoms	CS <sup>de</sup>	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SCHRAMM Frédéric		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
Mme SOLIS Morgane		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute-pierre	45.01 <b>Bactériologie-Virologie</b> ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
Mme TALAGRAND-REBOUL Emilie		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie</b> -virologie (biologique)
TALHA Samy		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 <b>Hématologie</b> ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie- <b>Virologie</b> ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- <b>Virologie</b> biologique
Mme VILLARD Odile		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI		• Pôle Médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

### B2 – PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

Pr BONAHE Christian P0166	Laboratoire d'Épistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Épistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
---------------------------	---	-----	---

### B3 - MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

Mme CHABRAN Elena	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
M. DILLENSEGER Jean-Philippe	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
Mr KESSEL Nils	Laboratoire d'Épistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Épistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr LANDRE Lionel	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69.	Neurosciences
Mme MIRALLES Célia	Laboratoire d'Épistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Épistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme SCARFONE Marianna	Laboratoire d'Épistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Épistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme THOMAS Marion	Laboratoire d'Épistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Épistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr VAGNERON Frédéric	Laboratoire d'Épistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Épistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr ZIMMER Alexis	Laboratoire d'Épistémologie des Sciences de la Vie et de la Santé (LESVS) Institut d'Anatomie Pathologique	72.	Épistémologie - Histoire des sciences et des Techniques

### C - ENSEIGNANTS ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

#### C1 - PROFESSEURS ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE (mi-temps)

Pre Ass. DUMAS Claire  
Pr Ass. GRIES Jean-Luc  
Pre Ass. GROB-BERTHOU Anne  
Pr Ass. GUILLOU Philippe  
Pr Ass. HILD Philippe  
Pr Ass. ROUGERIE Fabien

#### C2 - MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE - TITULAIRE

Dre CHAMBE Juliette  
Dr LORENZO Mathieu

#### C3 - MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DES UNIVERSITÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE (mi-temps)

Dre DELACOUR Chloé  
Dr GIACOMINI Antoine  
Dr HOLLANDER David  
Dre SANSELME Anne-Elisabeth  
Dr SCHMITT Yannick

## E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / HP
Dr DEMARCHI Martin	• Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie - Service d'Oncologie Médicale / ICANS
Mme Dre GOURIEUX Bénédicte	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	• Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Robertsau
Dr LEFEBVRE Nicolas	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Dr NISAND Gabriel	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Mme Dre PETIT Flore	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - UCSA
Dr PIRRELO Olivier	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre RONDE OUSTEAU Cécile	• Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'AMP / CMC
Dr TCHOMAKOV Dimitar	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre WEISS Anne	• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU

## F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o **de droit et à vie (membre de l'Institut)**  
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)  
MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o **pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)**  
BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)  
CHRISTMANN Daniel (Maladies infectieuses et tropicales)  
DANION Jean-Marie (Psychiatrie)  
GRUCKER Daniel (Physique biologique)  
KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)  
KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)  
MULLER André (Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur)  
ROUL Gérald (Cardiologie)
- o **pour trois ans (1er septembre 2021 au 31 août 2024)**  
DANION Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)  
DIEMUNSCH Pierre (Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale)  
HERBRECHT Raoul (Hématologie)  
STEIB Jean-Paul (Chirurgie du rachis)
- o **pour trois ans (1er septembre 2022 au 31 août 2025)**  
Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)

## F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITÉS ASSOCIÉ (mi-temps)

M. SOLER Luc                      CNU-31                      IRCAD

## F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

Pr CHARRON Dominique                      (2019-2020)  
Pr KINTZ Pascal                                      (2019-2020)  
Pr LAND Walter G.                                      (2019-2020)  
Pr MAHE Antoine                                      (2019-2020)  
Pr MASTELLI Antoine                                      (2019-2020)  
Pr REIS Jacques                                      (2019-2020)  
Pre RONGIERES Catherine                                      (2019-2020)

## G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BALDAUF Jean-Jacques (Gynécologie obstétrique) / 01.09.21	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
BURSZEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	NISAND Israël (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.19
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CHAUVIN Michel (Cardiologue) / 01.09.18	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CHELLY Jameledine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-hépatologie) / 01.09.19	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
DUFOR Patrick (Centre Paul Strauss) / 01.09.19	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa. Chir.) / 01.09.13	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SCHLENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	STEIB Annick (Anesthésiologie) / 01.04.19
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KREMER Michel / 01.05.98	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	

### Légende des adresses :

**FA.C.** : Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.85.35.20 - Fax : 03.68.85.35.18 ou 03.68.85.34.67

### HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 69 55 07 08
- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68
- HP : **Hôpital de HautePierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11
- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

**ICANS** - Institut de Cancérologie Strasbourg : 17 rue Albert Calmette - 67200 Strasbourg - Tél. : 03 68 76 67 67

**CMCO** - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.62.83.00

**C.C.O.M.** - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 10, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Graffenstaden Cedex - Tél. : 03.88.55.20.00

**E.F.S.** : Etablissement Français du Sang - Alsace : 10, rue Spielmann - BP N°36 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.21.25.25

**IURC** - Institut Universitaire de Réadaptation Clemenceau - CHU de Strasbourg et UGECAM (Union pour la Gestion des Etablissements des Caisses d'Assurance Maladie) - 45 boulevard Clemenceau - 67082 Strasbourg Cedex

## RESPONSABLE DE LA BIBLIOTHÈQUE DE MÉDECINE ET ODONTOLOGIE ET DU DÉPARTEMENT SCIENCES, TECHNIQUES ET SANTÉ DU SERVICE COMMUN DE DOCUMENTATION DE L'UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

**LA FACULTÉ A ARRÊTÉ QUE LES OPINIONS ÉMISES DANS LES DISSERTATIONS QUI LUI SONT PRÉSENTÉES  
DOIVENT ÊTRE CONSIDÉRÉES COMME PROPRES A LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER**





## SERMENT D'HIPPOCRATE

*Au moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.*

*Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.*

*J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.*

*Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque.*



## REMERCIEMENTS

À mon Directeur de thèse, Dr CLAUSS Alexia, sans qui tout cela n'aurait pas pu être possible, je te remercie pour tes conseils, et m'avoir permis de réaliser ce travail intéressant.

Au Jury, qui me fait l'honneur de juger ce travail,

À mon Président de Jury, Pr VOGEL Thomas : que je remercie pour ses enseignements et qui me fait l'honneur de juger mon travail.

À Pr KINDO Michel : que je remercie pour ses conseils et sa bienveillance et qui me fait l'honneur de juger ce travail.

Mes remerciements à l'équipe de qualité du Centre Hospitalier d'Haguenau pour leurs aides concernant la conception de la méthodologie de notre étude et l'aide à la création du questionnaire et en particulier à HASSOLD Manon et BERTAUX Anne-Claire.

Mes remerciements au professeur KALTENBACH Georges pour ses conseils et ses enseignements en particulier à mes débuts en tant qu'interne.

Pour leurs enseignements, leur bienveillance et leurs conseils tout au long de mon internat, je remercie Dr GALLO-IMPERERIALE Delphine, Dr KASSEIGNE Loïc, Dr RIQUE Murielle, Dr VACARIU Mihaela-Doina, Dr LORENTZ Lise, Dr OTT Julien, Dr BEGUIN Lisa, Dr GOERGIEVA Lora, Dr LEON Emilie, Dr MULLER Briec, Dr SCHEIDT Elise, Dr KRIBS Marc, Dr DIMITROV Yves, Dr FIACK Sophie, Pr CALVEL Laurent, Dr COUTELLE Adeline, Dr CHARPENTIER Michaël, Dr BETROT Delphine, Dr JEHL Catherine.

À mes proches,

À l'Archipel des nobles marteaux, toute fraîchement créée, enfin ! Merci pour votre patience, votre soutien et en route pour notre grande aventure !

À mes anciens co-externes bientôt Docteurs : Eva, Aurélien, Gaetano, et nos moments au relais H, la cafétéria et parfois au Bar.

À Emeline, Jérémy, Marjorie, Mika, Pauline, Salomé, Sam, Xénia.

À Agathe, une belle rencontre pendant l'internat.

À Elise, merci pour ton énergie et ta motivation contagieuse.

À ma presque Belle-sœur Célia et à Evelyne merci pour les petits plats et l'accueil !

À ma famille,

Merci Chantale pour ton aide, merci Pascale et Marc pour votre accueil à chaque fois que nous en avons besoin.

Merci Pierre, pour avoir permis de faire naître ma vocation pour la médecine.

À mon frère, qui m'a supportée et m'a soutenue dans ce que j'entreprends depuis toujours. Merci !

À mes Parents, Bernadette et Gérard sans qui je n'existerais tout simplement pas. Merci pour votre amour, votre éducation et la transmission de vos valeurs, je vous aime. Ah et au fait, merci pour votre aide !

À Romain, merci pour les 8 dernières années, malgré les épreuves, les moments parfois difficiles nous avons construit de très beaux souvenirs. Je t'ai aimé, je t'aime et je t'aimerais. Dans la santé comme dans la maladie : ces mots sont gravés dans mon cœur. Merci pour ton aide au quotidien, pour avoir su me motiver et parfois un peu plus, maintenir des conditions de vie décentes sur les quelques derniers mois. Nous allons vivre de nouvelles aventures ensemble, épreuves, challenges et construction... Je me fais une joie de pouvoir les vivre avec toi.



## TABLE DES ABRÉVIATIONS

<b>ACR</b>	Arrêt Cardio-Respiratoire
<b>ACFA</b>	Arythmie Complète par Fibrillation Atriale
<b>ADL</b>	Activities of Daily Living : Activité de la vie quotidienne
<b>AIT</b>	Accident Ischémique Transitoire
<b>Ao</b>	Aorte
<b>AOD</b>	Anti-coagulant Oraux Directs
<b>AOMI</b>	Artériopathie Oblitérante des Membres Inférieurs
<b>AP</b>	Artère Pulmonaire
<b>AVC</b>	Accident Vasculaire Cérébral
<b>AVK</b>	Antivitamine K
<b>BREF</b>	Batterie Rapide d'Éfficiency Frontale
<b>BNP</b>	Brain Natriuretic Peptid
<b>BPCO</b>	Bronchopneumopathie Chronique Obstructive
<b>CHU</b>	Centre Hospitalier Universitaire
<b>CSG</b>	Court Séjour Gériatrique
<b>DES(C)</b>	Diplôme d'Études Spécialisées (Complémentaires)
<b>ECG</b>	Électrocardiogramme
<b>EFT</b>	Essential Frailty Toolset
<b>EGS</b>	Évaluation Gériatrique Standardisée
<b>EHPAD</b>	Établissements d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes
<b>ESC</b>	European Society of Cardiology : Société Européenne de Cardiologie
<b>ETT</b>	Échocardiographie Trans-Thoracique
<b>ETO</b>	Échocardiographie Trans-Œsophagienne
<b>EU</b>	Europe
<b>FA</b>	Fibrillation Auriculaire
<b>FDA</b>	Food and Drug Administration : Organisme américain de régulation et d'autorisation de commercialisation des dispositifs médicaux et des médicaments
<b>FEVG</b>	Fraction d'Éjection du Ventricule Gauche

<b>GDS</b>	Geriatric Depression Scale
<b>Gmax</b>	Gradient trans-aortique maximal
<b>Gmoy</b>	Gradient trans-aortique moyen
<b>HAS</b>	Haute Autorité de Santé
<b>Hb</b>	Hémoglobine
<b>HTA</b>	Hypertension Artérielle
<b>HVG</b>	Hypertrophie Ventriculaire Gauche
<b>IADL</b>	Instrumental Activities of Daily Living : Activités instrumentales de la vie quotidienne
<b>IDE</b>	Infirmière Diplômée d'État
<b>IMC</b>	Indice de Masse Corporelle
<b>INR</b>	International Normalized Ratio
<b>INSEE</b>	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
<b>KCCQ</b>	Kansas City Cardiomyopathie Questionnaire
<b>MHz</b>	Méga Hertz
<b>MI</b>	Membre Inférieur
<b>MNA</b>	Mini Nutritional Assessment
<b>MOCA</b>	Montreal Cognitive Assessment
<b>NYHA</b>	New-York Heart Association : Échelle de dyspnée utilisée en cardiologie
<b>OD</b>	Oreillette Droite
<b>OG</b>	Oreillette Gauche
<b>OR</b>	Odds-Ratio
<b>ORL</b>	Otorhinolaryngologie
<b>PM</b>	Pacemaker : Dispositif de stimulation cardiaque électrique
<b>PPS</b>	Plan Personnalisé de Santé
<b>RAAC</b>	Réhabilitation Améliorée Après Chirurgie
<b>RCP</b>	Réunion de Concertation Pluridisciplinaire
<b>RPS</b>	Résistance à la Poussée Sternale [test]

<b>SAU</b>	Service d'Accueil des Urgences
<b>SF12</b>	Short Form 12 [score]
<b>SFGG</b>	Société Française de Gériatrie et Gérologie
<b>SPPB</b>	Short Physical Performance Battery [score]
<b>SSR</b>	Soins de Suite et de Réadaptation
<b>STS</b>	Society of Thoracic Surgeons
<b>SVAo</b>	Surface Valvulaire Aortique
<b>TAVI</b>	Transcatheter Aortic Valve Implantation : Implantation d'une valve aortique par cathétérisme
<b>&gt; TA-AVI</b>	Trans-Apicale Aortique Valve Implantation : Implantation d'une valve aortique par voie trans-apicale
<b>&gt; TF-AVI</b>	Trans-Femorale Aortique Valve Implantation : Implantation d'une valve aortique par voie trans-fémorale
<b>TDM</b>	Tomodensitométrie
<b>TM</b>	Technique d'acquisition échocardiographique, mode monodimensionnel
<b>TM6</b>	Test de Marche de 6 minutes
<b>TSU</b>	Test de Station Unipodale
<b>TUG</b>	Timed Up and Go test
<b>UK</b>	United Kingdoms : Royaume-Uni
<b>UMG</b>	Unité Mobile de Gériatrie
<b>USA</b>	United State of America : États Unis d'Amérique
<b>VA</b>	Valve Aortique
<b>VD</b>	Ventricule Droit
<b>VG</b>	Ventricule Gauche
<b>VM</b>	Valve Mitrale
<b>Vmax</b>	Vitesse maximale trans-aortique
<b>VT</b>	Valve Tricuspidale
<b>VTI</b>	Velocity Time Integral : Intégrale de la vitesse (vitesse moyenne x temps) mesurée au Doppler pulsé par planimétrie de la courbe spectrale
<b>WWT</b>	Walking When Talking test







# SOMMAIRE

<b>SERMENT D'HIPPOCRATE</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>TABLE DES ABRÉVIATIONS</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>SOMMAIRE</b> . . . . .	<b>27</b>
<b>TABLE DES ANNEXES</b> . . . . .	<b>29</b>
<b>TABLES DES ILLUSTRATIONS</b> . . . . .	<b>30</b>
<b>PARTIE 1. LA PROCÉDURE PAR TAVI</b> . . . . .	<b>35</b>
1.1.1. Anatomie de la valve aortique . . . . .	35
1.1.2. Principes échocardiographiques et diagnostic de rétrécissement aortique . . . . .	37
1.2.1. Développement du remplacement valvulaire : la voie chirurgicale . . . . .	49
1.2.2. Les patients inéligibles au remplacement valvulaire chirurgical . . . . .	53
1.2.3. Rouen, 2002 : 1er TAVI. . . . .	57
1.3.1. Une technique en expansion : TAVI dans le monde . . . . .	61
1.3.2. Le début des essais cliniques . . . . .	65
1.3.2.1. Essais cliniques de phases I : I-REVIVE et RECAST TRIALS . . . . .	65
1.3.2.2. Evaluation de la sécurité et de l'efficacité : REVIVAL (39), TRAVERCE (38), etc. . . . .	69
1.3.3. Etudes commerciales . . . . .	75
1.3.4. Les registres nationaux . . . . .	80
1.4.1. Les indications du remplacement valvulaire aortique . . . . .	82
1.4.2. Le choix de la méthode . . . . .	84
1.4.3. Parcours de soins et bilan pré-remplacement valvulaire . . . . .	85
1.4.4. Alternative : Traitement médicamenteux . . . . .	86

<b>PARTIE 2. LE POINT DE VUE DU GÉRIATRE</b>	<b>89</b>
2.1.1. La naissance de l'évaluation gériatrique standardisée (EGS)	90
2.1.2. Evaluation gériatrique standardisée : pluridisciplinaire et globale	92
2.1.3. La fragilité	94
2.1.4. Qualité de vie et fragilité : la place de l'indépendance et de l'autonomie	97
2.2.1. Après un TAVI quelle qualité de vie chez le sujet âgé ?	105
2.2.2. TAVI et ADL chez le sujet âgé	108
<b>PARTIE 3. ARTICLE : QUALI-TAVI, UNE ETUDE TRANSVERSALE, OBSERVATIONNELLE, MONOCENTRIQUE.</b>	<b>113</b>
3.2.1. Objectif et méthode	116
3.2.2. Création d'un questionnaire : méthodologie	120
3.3.1. Description de la cohorte	125
3.3.1.1. Analyse principale et secondaire	135
3.3.1.2. Analyse de la qualité de vie et du mode de vie des patients ayant eu un TAVI, 3 ans après.	149
<b>CONCLUSION.</b>	<b>173</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>177</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>241</b>

## TABLE DES ANNEXES

<b>ANNEXE 1</b>	Classification de l'insuffisance cardiaque de la New-York Heart Association (NYHA)	178
<b>ANNEXE 2</b>	Short Physical Performance Battery (SPPB)	178
<b>ANNEXE 3</b>	Mini-Nutritional Assessment (MNA)	179
<b>ANNEXE 4</b>	Mini Mental State Examination (MMSE)	180
<b>ANNEXE 5</b>	Batterie Rapide d'Efficienc e Frontale (BREF)	182
<b>ANNEXE 6</b>	Montreal Cognitive Assessment (MOCA)	183
<b>ANNEXE 7</b>	Echelle Gériatrique de Dépression (GDS)	184
<b>ANNEXE 8</b>	Grille de Zarit	185
<b>ANNEXE 9</b>	Activities of Daily Living (ADL)	186
<b>ANNEXE 10</b>	Instrumental activities of daily living (IADL)	187
<b>ANNEXE 11</b>	Modèle de fragilité selon Rockwood	188
<b>ANNEXE 12</b>	Grille SEGA	189
<b>ANNEXE 13</b>	Essential frailty toolset	190
<b>ANNEXE 14</b>	SF12	191
<b>ANNEXE 15</b>	SF36	192
<b>ANNEXE 16</b>	WHOQOL	196
<b>ANNEXE 17</b>	EQ-5D-5L	208
<b>ANNEXE 18</b>	KCQQ	210
<b>ANNEXE 19</b>	LEIPAD	212
<b>ANNEXE 20</b>	ADL selon Nottingham	222
<b>ANNEXE 21</b>	Quali-TAVI - Fiche explicative et recueil de consentement	224
<b>ANNEXE 22</b>	Quali-TAVI - Questionnaire	226
<b>ANNEXE 23</b>	Quali-TAVI - Réponses et remarques libres	234

# TABLES DES ILLUSTRATIONS

<b>FIGURE 1</b> - Anatomie cardiaque, coupe anatomique atriums,ventricules et septum interventriculaire . . . . .	34
<b>FIGURE 2</b> - Anatomie cardiaque, valves du squelette fibreux du cœur . . . . .	34
<b>FIGURE 3</b> - Coupes histologiques de valves aortiques . . . . .	36
<b>FIGURE 4</b> - Pièces anatomiques, calcification de la valve aortique . . . . .	36
<b>FIGURE 5</b> - Pièce anatomique, hypertrophie valvulaire secondaire à un rétrécissement aortique calcifié . . . . .	36
<b>FIGURE 6</b> - Schéma du balayage des structures cardiaques en mode TM . . . . .	38
<b>FIGURE 7</b> - Mode de TM anatomique, incidence trans-ventriculaire . . . . .	38
<b>FIGURE 8</b> - Coupes (incidences) échographiques. . . . .	38
<b>FIGURE 9</b> - Coupe parasternale grand axe . . . . .	40
<b>FIGURE 10</b> - Coupe parasternale petit axe . . . . .	40
<b>FIGURE 11</b> - Aspect typique de la valve aortique en diastole et en systole . . . . .	40
<b>FIGURE 12</b> - Affichage du spectre d'un Doppler pulsé montrant un aliasing du jet de régurgitation aortique à haute vitesse . . . . .	42
<b>FIGURE 13</b> - Rétrécissement aortique serré, enregistrement du jet sténotique en Doppler continu . . . . .	42
<b>FIGURE 14</b> - Calcul de la surface de l'orifice valvulaire aortique selon l'équation de continuité . . . . .	43
<b>TABLEAU 1</b> - Sévérité du rétrécissement aortique selon les critères échographiques . . . . .	44
<b>TABLEAU 2</b> - Trois types de réponses hémodynamiques sous dobutamine en cas de rétrécissement aortique serré à bas débit . . . . .	44
<b>FIGURE 15</b> - Chirurgies cardiaques menées au 19 <sup>ème</sup> siècle . . . . .	48
<b>FIGURE 16</b> - Valve hétérotopique imaginé par Charles Hufnagel . . . . .	51
<b>FIGURE 17</b> - Photo du dispositif de Charles Hufnagel . . . . .	51

<b>FIGURE 18</b> - L'évolution des valves mécaniques depuis Hufnagel jusqu'aux valves dites « modernes » . . . . .	52
<b>FIGURE 19</b> - Différents types de prothèses valvulaires biologiques. . . . .	52
<b>FIGURE 20</b> - Distributions des étiologies de sténose aortique selon l'âge. . . . .	54
<b>FIGURE 21</b> - Distribution entre valves mécaniques et bioprothèses selon l'âge . . . . .	54
<b>FIGURE 22</b> - Distributions des étiologies de sténose aortique selon l'âge . . . . .	54
<b>FIGURE 23</b> - Survie à un an des patients avec une sténose aortique symptomatique . . . . .	56
<b>FIGURE 24</b> - Valve cardiaque sertie sur stent, 1 <sup>er</sup> prototype. . . . .	56
<b>FIGURE 25</b> - 16 avril 2002 : 1 <sup>ère</sup> implantation de valve aortique par voie per cutanée . . . . .	58
<b>FIGURE 26</b> - Valve montée sur un ballon de 30mm de long avant la 1 <sup>ère</sup> implantation de valve aortique par voie per cutanée . . . . .	58
<b>FIGURE 27</b> - Projection de l'évolution du nombre de TAVI dans le monde d'ici à 2025. . . . .	60
<b>FIGURE 28</b> - Évolution des publications en lien avec le TAVI. . . . .	60
<b>FIGURE 29</b> - Différents types de prothèses valvulaires biologiques . . . . .	62
<b>FIGURE 30</b> - Évolution du TAVI au cours du temps, d'innovations en innovations . . . . .	64
<b>TABLEAU 3</b> - Publications correspondants aux premières études Rouanaises . . . . .	65
<b>FIGURE 31</b> - Illustration schématique d'une implantation de la valve aortique par voie trans-apical . . . . .	69
<b>TABLEAU 4</b> - Quelques publications notables concernant les premières utilisations du TAVI . . . . .	70
<b>TABLEAU 5</b> - Publications concernant les études commerciales Edwards-sapien . . . . .	76
<b>TABLEAU 6</b> - Publications concernant les études commerciales CoreValve® . . . . .	79
<b>TABLEAU 7</b> - Publications concernant les registres Nationaux . . . . .	81
<b>TABLEAU 8</b> - 4 types de rétrécissements aortiques selon la fonction cardiaque . . . . .	82
<b>FIGURE 32</b> - Nombres de publications sur Pub-med . . . . .	103
<b>FIGURE 33</b> - Q10 : Avant et après modification du questionnaire . . . . .	122
<b>FIGURE 34</b> - Diagramme de flux . . . . .	124

<b>TABLEAU 9</b> - Caractéristiques : Patients ayant eu un TAVI, patients vivant en 2022 et patients ayant répondu au questionnaire . . . . .	128
<b>TABLEAU 10</b> - Caractéristiques EGS . . . . .	130
<b>TABLEAU 11</b> - Caractéristiques cardiologiques et parcours de soins . . . . .	132
<b>TABLEAU 12</b> - Analyse par comparaison des médianes avant et après TAVI, des patients ayant répondu au questionnaire comparé au sous-groupe des patients survivants et ayant répondu au questionnaire . . . . .	134
<b>TABLEAU 13</b> - Analyse par comparaison des médianes avant et après TAVI, des patients ayant répondu au questionnaire comparé à l'ensemble de la cohorte . . . . .	134
<b>TABLEAU 14</b> - Analyse par comparaison des médianes avant et après TAVI, des patients ayant répondu au questionnaire comparé au sous-groupe des patients survivants trois ans après. . . . .	137
<b>TABLEAU 15</b> - Complications et parcours de soins post-TAVI . . . . .	137
<b>TABLEAU 16</b> - Recherche de facteurs prédictifs de complications ou de décès . . . . .	139
<b>TABLEAU 17</b> - Recherche de facteurs prédictifs de complications. . . . .	143
<b>TABLEAU 18</b> - Recherche de facteurs prédictifs de décès. . . . .	145
<b>TABLEAU 19</b> - Recherche de facteurs prédictifs d'une perte des ADL . . . . .	147
<b>FIGURE 35</b> - Autoévaluation du mode de vie . . . . .	148
<b>TABLEAU 20</b> - Évolution du mode de vie avant et trois ans après l'intervention. . . . .	148
<b>FIGURE 36</b> - Autoévaluation de l'entourage social . . . . .	150
<b>FIGURE 37</b> - Autoévaluation des capacités motrices . . . . .	150
<b>TABLEAU 21</b> - Évolution des chutes : avant et trois ans après l'intervention . . . . .	150
<b>FIGURE 38</b> - Autoévaluation des capacités neuro-psychiques . . . . .	152
<b>FIGURE 39</b> - Autoévaluation de facteurs pouvant impacter la perception de son état de santé . . . . .	152
<b>FIGURE 40</b> - Proportion du facteur impactant le plus la qualité de vie en lien avec la moyenne par secteur concerné de l'ensemble de la cohorte. . . . .	154
<b>FIGURE 41</b> - A quel point trouvez-vous que l'intervention vous a été bénéfique ? . . . . .	156





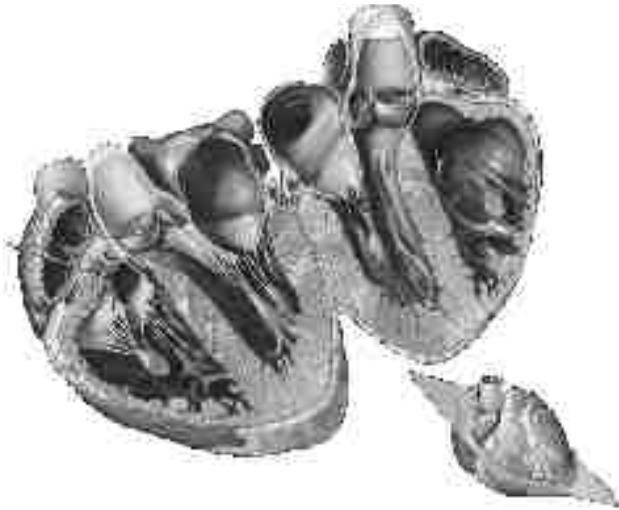


Figure 1 - Anatomie cardiaque, coupe anatomique atriums, ventricules et septum interventriculaire (1)

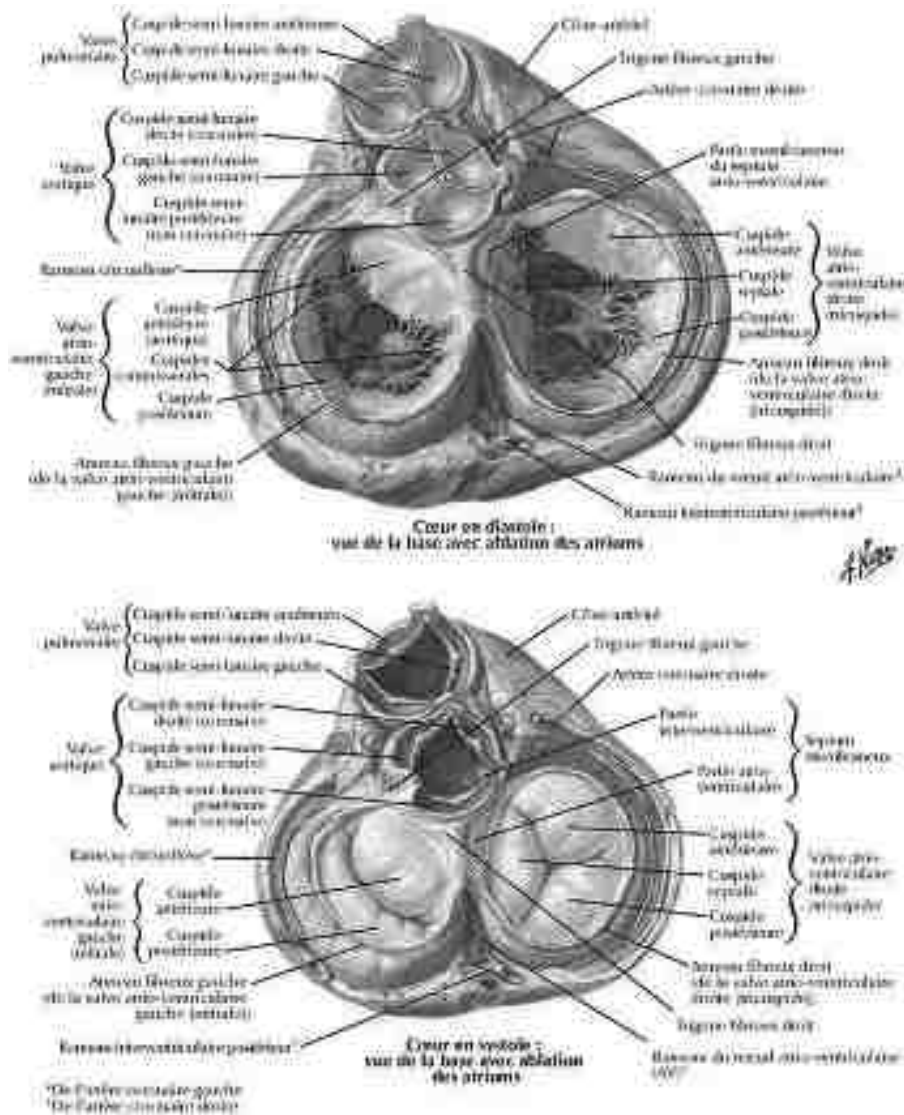


Figure 2 - Anatomie cardiaque, valves du squelette fibreux du cœur (1)

# **PARTIE 1. LA PROCÉDURE PAR TAVI**

## **1.1. ANATOMIE CARDIAQUE ET MALADIE DE LA VALVE AORTIQUE**

Le TAVI ou Transcatheter Aortic Valve Implantation (Implantation d'une valve aortique par cathétérisme) est une intervention mini-invasive permettant de traiter le rétrécissement aortique en cas de retentissement clinique important.

Pour mieux comprendre le sujet, il est nécessaire d'approfondir certaines notions physiologiques, anatomiques et fonctionnelles.

### **1.1.1. ANATOMIE DE LA VALVE AORTIQUE**

Le cœur est constitué de deux ventricules, deux oreillettes et de quatre valves : les valves pulmonaire, aortique, mitrale et tricuspide (figure 1 et 2).

La valve aortique est une valve située entre le ventricule gauche et l'aorte, elle est habituellement constituée de trois cuspidés (feuillet de tissu fibro-élastique bordé d'endothélium (2)). Elle permet le bon fonctionnement de la machinerie cardiaque en assurant l'absence de reflux ou de fuite et l'équilibre des pressions intra-cardiaques.

Le rétrécissement aortique calcifié est décrit initialement par Mönckeberg en 1904. Il était initialement perçu comme un processus purement dégénératif lié à l'âge. Dans les années 2000 une théorie est développée selon laquelle le processus est inflammatoire, en lien avec les médiateurs de l'inflammation (leukotriènes, métalloprotéinases...).

Indépendamment de la cause, on constate dans le rétrécissement aortique un épaissement progressif de la valve jusqu'à une calcification sévère entraînant une limitation importante de l'ouverture des cuspidés.

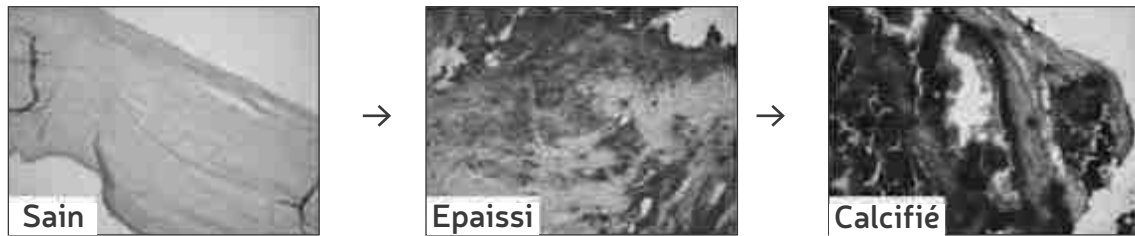


Figure 3 - Coupes histologiques de valves aortiques, 3 stades évolutifs de la calcification aortique (3)

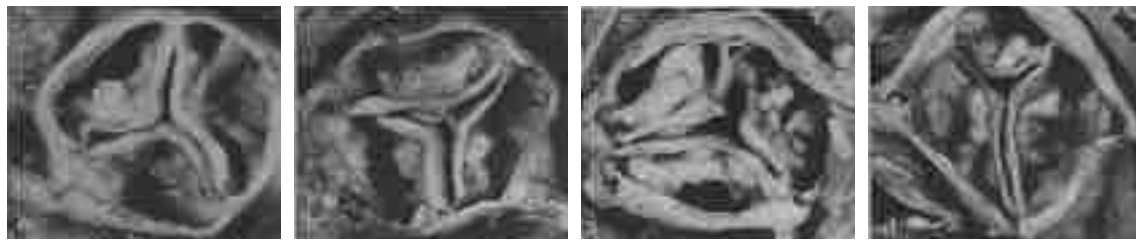


Figure 4 - Pièces anatomiques, calcification de la valve aortique (4)

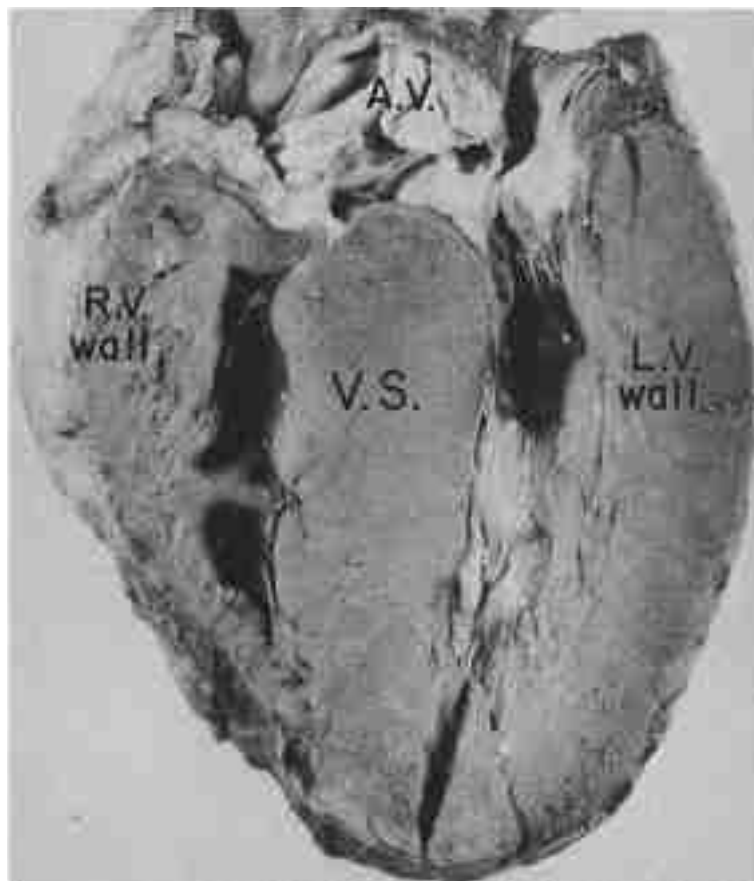


Figure 5 - Pièce anatomique, hypertrophie valvulaire secondaire à un rétrécissement aortique calcifié (4)

Comme on peut le voir sur les figures 3 et 4, les lésions sont visualisables tant au niveau microscopique avec un épaissement de la valve et l'accumulation de nodules fibro-calciques, qu'au niveau macroscopique avec une rigidification de l'anneau aortique et parfois une fusion des valvules aortiques (2, 4).

Chez les patients souffrants de sténose, l'équilibre des pressions est perturbé. Ce qui au long cours est responsable d'un retentissement sur la fonction cardiaque.

Cela peut-être à l'origine d'une insuffisance cardiaque, de troubles du rythme (fibrillation auriculaire : FA), de troubles de la conduction, d'endocardite, de mort subite, de vertiges, de syncopes d'efforts, d'angor, de dyspnée, d'une baisse de la tolérance à l'effort, etc. En témoigne, l'observation fréquente d'une hypertrophie ventriculaire gauche (HVG) chez ces patients (4, 5 et 6), visible sur pièce anatomique (figure 5).

### 1.1.2. PRINCIPES ÉCHOCARDIOGRAPHIQUES ET DIAGNOSTIC DE RÉTRÉCISSEMENT AORTIQUE

Le diagnostic de rétrécissement aortique est évoqué lors de l'examen clinique puis confirmé par échocardiographie trans-thoracique (ETT).

A l'examen clinique, l'auscultation cardiaque permet la perception d'un souffle systolique « rude et râpeux » au foyer aortique. Ce bruit caractéristique est le reflet de la perturbation dynamique du flux sanguin à travers l'orifice de la valve aortique.

L'ETT permet de quantifier et d'évaluer la sévérité du rétrécissement, en utilisant les ondes sonores par le phénomène de piézoélectricité via l'utilisation de cristaux

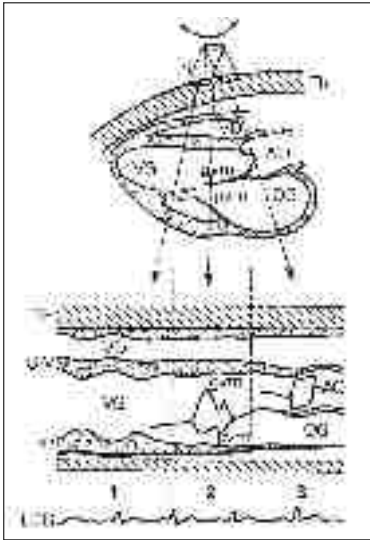


Figure 6 - Schéma du balayage des structures cardiaques en mode TM (7)

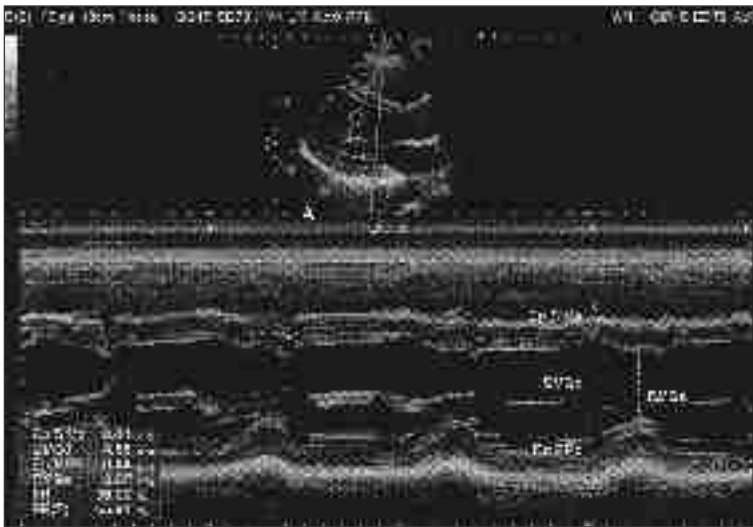


Figure 7 - Mode de TM anatomique, incidence trans-ventriculaire (7)

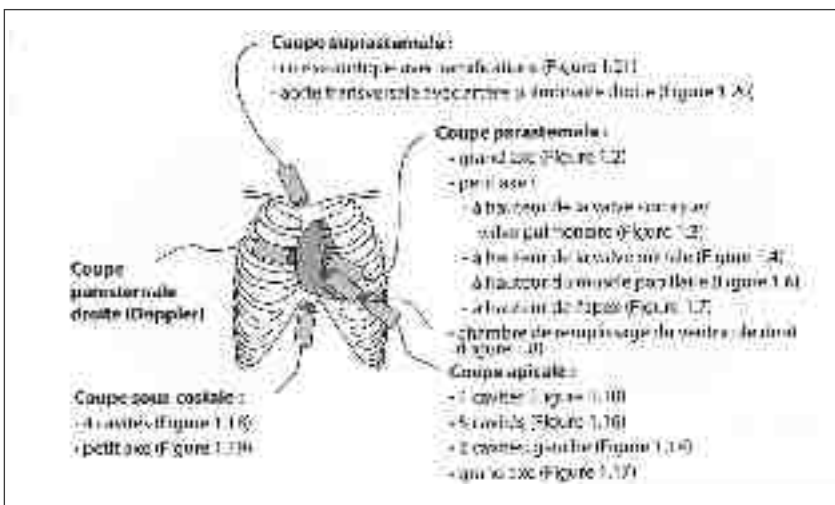


Figure 8 - Coupes (incidences) échographiques (6)

de quartz (7). Les premières échographies cardiaques ont été faites dans les années 1970 et permettent l'analyse dynamique du fonctionnement cardiaque (7). L'utilisation de l'effet Doppler permet une évaluation de l'hémodynamique cardiaque . L'échocardiographie transthoracique est une méthode exploratoire non invasive permettant l'exploration anatomique et physiologique du cœur. Elle se base sur l'utilisation d'une sonde d'échocardiographie, permettant l'émission d'ondes ultrasonore à une fréquence entre 2 et 5MHz (méga hertz).

L'échographie peut se faire selon plusieurs techniques :

- Le mode monodimensionnel permet une acquisition du mouvement des structures au cours du temps (TM = Temps-mouvement). L'acquisition est possible uniquement selon l'axe du faisceau et donc en une seule dimension spatiale (figure 6 et 7).
- Le mode 2D (bidimensionnel) : ce mode d'acquisition permet d'explorer le cœur en 2 dimensions et de manière dynamique, avec une fréquence d'acquisition des images de l'ordre de 50/s. Ce mode d'acquisition est possible en association avec le mode Doppler et le mode TM. Ce mode permet la visualisation de coupes standardisées (figure 8) :
  - > Para-sternale longitudinale et transversale : trans-aortique, trans-mitrale, trans-ventriculaire),
  - > Apicale : 4 cavités, 2 cavités + aorte, 2 cavités gauches),
  - > Sous-costales,
  - > Sus-sternales.

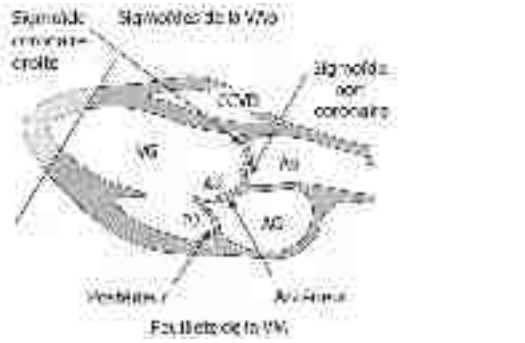


Figure 9 - Coupe parasternale grand axe (6)

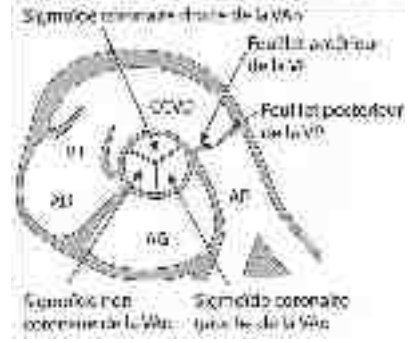


Figure 10 - Coupe parasternale petit axe, à hauteur des valves aortiques et pulmonaires (6)

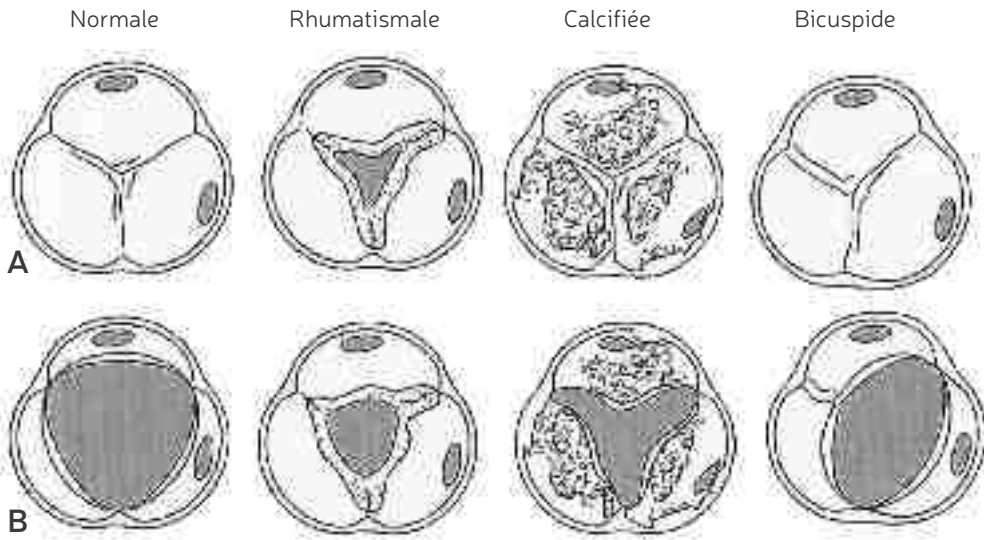


Figure 11 - Aspect typique de la valve aortique en diastole (rangée A) et en systole (rangée B), montrant une atteinte sous-jacente (8)



Ce mode d'acquisition permet d'étudier la morphologie et la cinétique des valves cardiaques et des parois cardiaques, mais aussi d'évaluer les volumes des cavités cardiaques, de l'aorte, de la veine cave inférieure et des artères pulmonaires (figure 9, 10 et 11).

Le mode Doppler se base sur l'effet doppler découvert en 1843 par Christian Doppler, qui est un principe physique selon lequel la fréquence d'un son réfléchi est proportionnelle au mouvement du liquide ou solide sur lequel il se réfléchit. Il existe deux modes de doppler :

- Le Doppler tissulaire, permettant une analyse des mouvements du myocarde,
- Le Doppler des flux, permettant d'obtenir des informations vélocimétriques concernant les flux sanguins.

Le Doppler des flux est particulièrement important pour l'analyse des valves et notamment de la valve aortique. Pour la plupart des appareils, en doppler couleur la convention veut que les flux s'éloignant soient bleus et les flux en direction de la sonde soient rouges (figure 12).

Le diagnostic de rétrécissement aortique échographique se fait sur une réduction de la surface de l'orifice aortique en dessous de  $2,6 \text{ cm}^2$  (pour une norme comprise entre  $2,6 \text{ cm}^2$  et  $3,5 \text{ cm}^2$ ) ce qui entraîne une gêne à l'éjection ventriculaire gauche et provoque une augmentation du gradient de pression systolique ventriculo-aortique. L'échographie permet d'évaluer l'anatomie des valves (bicuspidie, présence de calcification, ainsi que leurs mobilités), le degré de la sténose selon la surface aortique et le gradient systolique maximal et moyen.

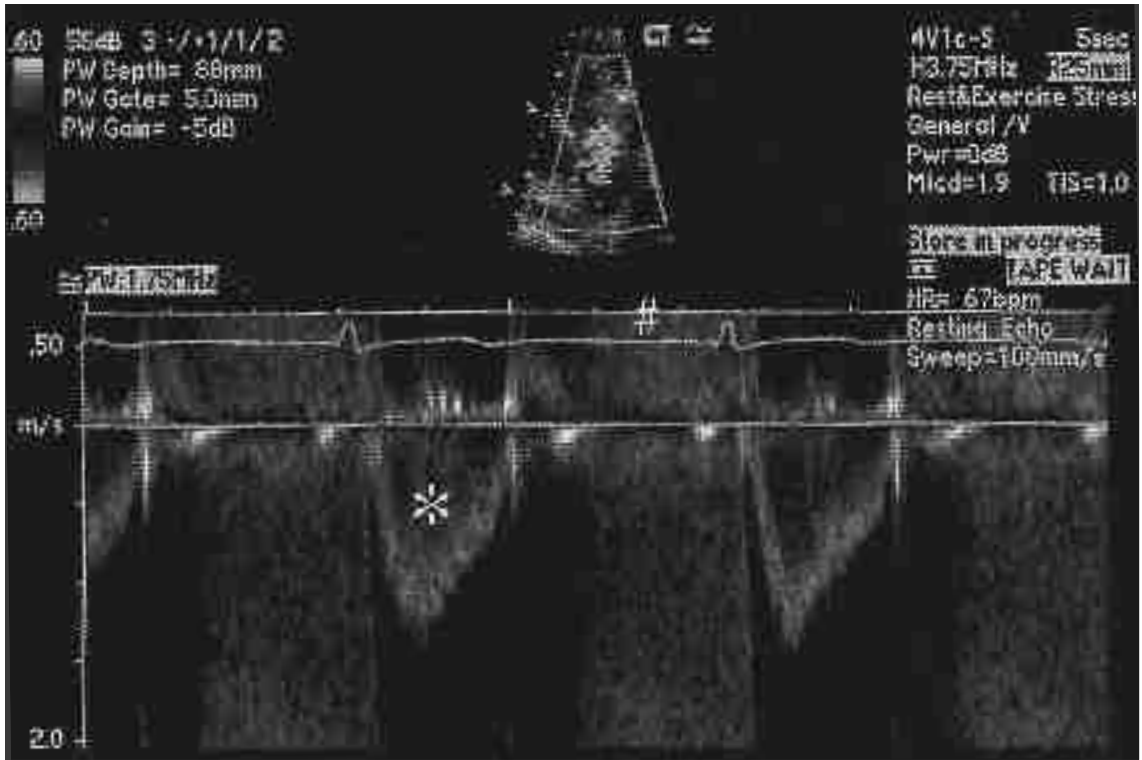


Figure 12 - Affichage du spectre d'un Doppler pulsé montrant un aliasing du jet de régurgitation aortique à haute vitesse (#). Une plus faible vitesse en systole ne montre pas d'aliasing (\*) (8)

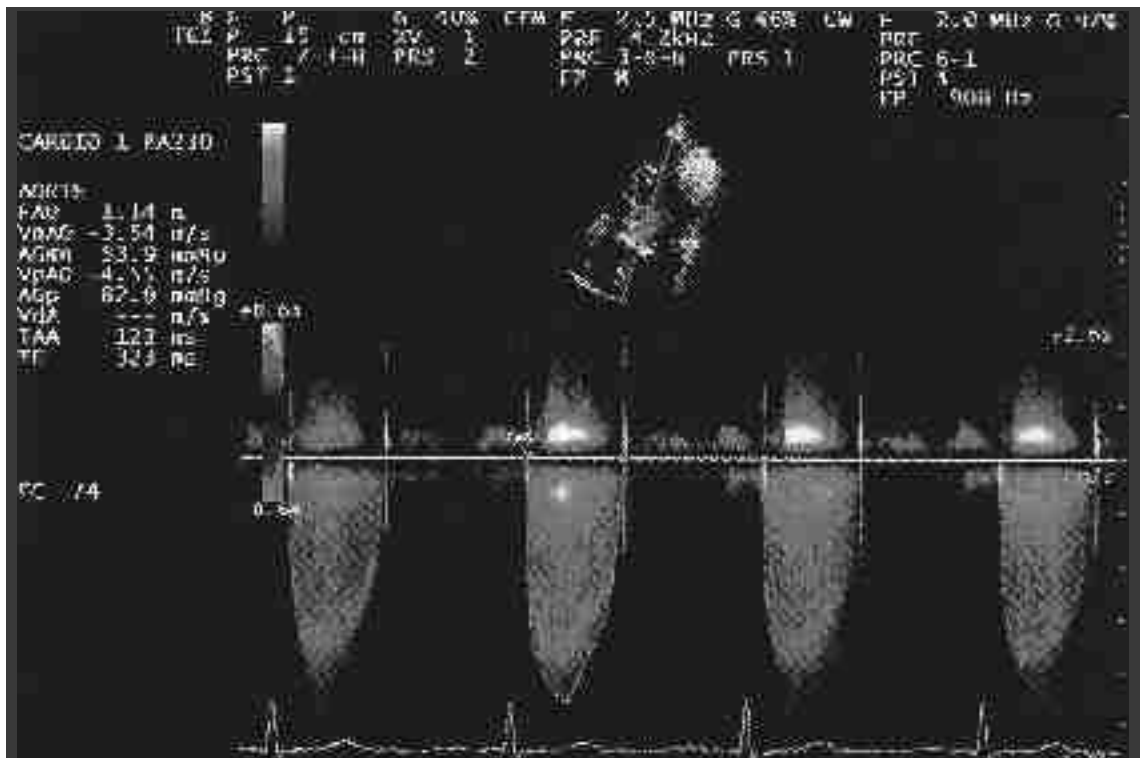


Figure 13 - Rétrécissement aortique serré. Enregistrement du jet sténotique en Doppler continu. Vitesse maximale = 4,6 m/s , gradient systolique maximal = 83 mmHg, moyen = 54 mmHg (7)

Il existe des critères échographiques en faveur d'un rétrécissement aortique serré pour les patients ayant un débit cardiaque normal :

- Un écart inter-sigmoïdien < 8 mm,
- Une surface aortique < 1 cm<sup>2</sup> (soit < 0,6 cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> de surface corporelle),
- Un gradient de pression moyen > 40 mmHg (le gradient moyen est la moyenne des gradients entre le ventricule gauche (VG) et l'aorte en systole),
- Un pic de vélocité aortique > 4 m/s ,
- Un indice de perméabilité :  $\frac{\text{VTI sous aortique}}{\text{VTI aortique}} < 0,25$  ,
- VTI étant l'intégrale de la vélocité (vélocité moyenne x temps) mesurée au Doppler pulsé par planimétrie de la courbe spectrale (figure 13 et 14),
- Une épaisseur pariétale télédiastolique du VG > 12 mm (en l'absence d'hypertension artérielle).

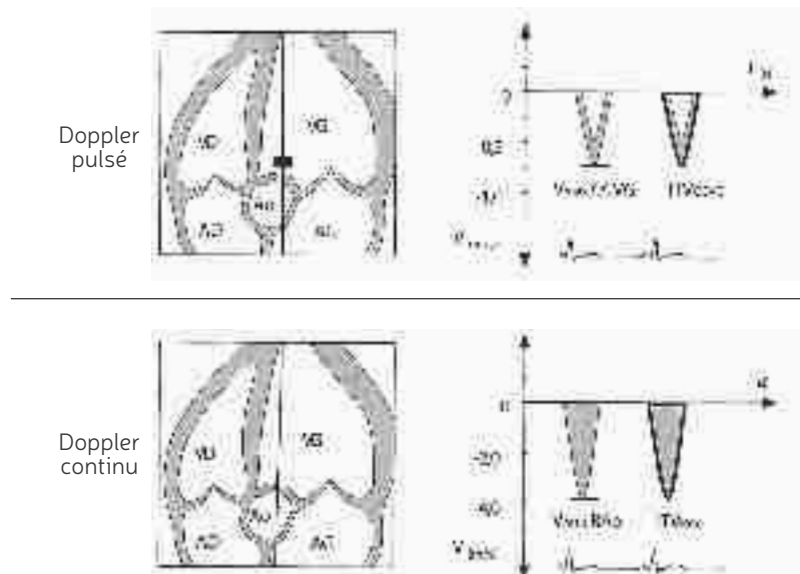


Figure 14 - Calcul de la surface de l'orifice valvulaire aortique (SVAo) selon l'équation de continuité (6)

	Sévérité du rétrécissement			
	Non serré	Légère	Modérée	Sévère
<b>Surface (SVAo) en cm<sup>2</sup></b>	-	> 1,5	1 - 1,5	< 1
<b>Surface indexée à la surface corporelle (SVAo indexé) en cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup></b>	-	> 0,85	0,60 - 0,85	< 0,6
<b>Gradient moyen (Gmoy) en mmHg</b>	-	< 20 - 25	20 - 39	≥ 40
<b>Vitesse maximale (Vmax) en m/s</b>	≤ 2,5	2,6 - 2,9	3 - 3,9	≥ 4,0
<b>Rapport des vitesses (<math>VTI_{SS-Ao} / VTI_{Ao}</math>)</b>	-	> 0,50	0,25 - 0,50	< 0,25

Tableau 1 - Sévérité du rétrécissement aortique selon les critères échographiques d'après les informations de (6-7-8)

	Type I	Type II	Type III
<b>Débit cardiaque</b>	Augmentation	Augmentation	Stable
<b>Gradient trans-valvulaire</b>	Augmentation	Stable	Stable
<b>Surface aortique</b>	Stable	Augmentation	Stable
<b>Réserve contractile</b>	Présente	Présente	Absente
<b>Sténose aortique</b>	Serrée	Modérée	-

Tableau 2 - Trois types de réponses hémodynamiques sous dobutamine en cas de rétrécissement aortique serré à bas débit (7)

Un gradient maximal supérieur à 70 mmHg est un argument pour la sténose serrée. Le rétrécissement aortique est dit moyennement serré lorsque la surface aortique est comprise entre 1 cm<sup>2</sup> et 1,5 cm<sup>2</sup>.

La classification de la sévérité des rétrécissements aortiques est définie selon les critères échographiques suivants (tableau 1) (6, 7, 8) :

L'échocardiographie permet également l'évaluation du retentissement sur la fonction cardiaque. En cas de rétrécissement aortique sévère, il peut y avoir une hypertrophie des parois du ventricule gauche et une diminution de la relaxation du ventricule gauche. Parfois cela peut aller jusqu'à une diminution de la fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG).

Le suivi échographique d'un rétrécissement aortique prévoit la surveillance tous les 6 mois et l'évaluation de la diminution de la surface. Une baisse de plus de 0,1 cm/ an ou une augmentation annuelle de la Vmax de plus de 0,3 m/s est en faveur d'une progression rapide.

Le diagnostic de rétrécissement aortique peut être difficile à établir dans certaines situations limites , en cas de données hémodynamiques limites ou de comorbidités cardiaque avec incidence sur la FEVG (tableau 2). En cas d'incertitude diagnostique, une échographie de stress à la dobutamine peut permettre de différencier un rétrécissement sévère – entraînant des lésions du VG – d'une altération du VG – entraînant un rétrécissement aortique modéré.

Il existe 3 types de réponses à la dobutamine :

- Le type I, qui signifie un rétrécissement aortique serré et se caractérise par une augmentation du gradient aortique avec une augmentation du débit cardiaque sous dobutamine,
- La réponse de type II se caractérise par une augmentation de la surface aortique et une augmentation du débit cardiaque, dans ce cas la sténose est modérée,
- Et enfin la réponse de type III en cas d'absence de réserve contractile. Dans cette dernière situation il y a surtout une atteinte du VG.

Une échographie trans-oesophagienne (ETO) permet une meilleure évaluation de la morphologie valvulaire et du calcul de la SVAo par planimétrie.

Ces éléments morphologiques et fonctionnels permettent d'évaluer le rétrécissement aortique et le retentissement sur la fonction cardiaque. Il s'agit d'une maladie dégénérative évolutive qui peut aboutir à une insuffisance cardiaque et dans certaines conditions à une insuffisance cardiaque terminale, pouvant aboutir au décès du patient.



Author	Date of Operation or Report	Involved Area of the Heart	Result of Operation
1. Cappelen	September 4, 1895	LV coronary artery	Died after few days
2. Farina	March 1896	RV	Died on 7th day
3. Kohn	September 9, 1896	RV	Survived
4. Parnasson	April 19, 1897	LV	Survived
5. Parnasson	June 3, 1898	LV	Died on 2nd day
6. Parnasson	April 21, 1898	Heart apex/LV	Survived
7. Ninni	Before August 18, 1898	LV	Died on table
8. Parlavantini	Reported in August 1898	LV	Survived
9. Giordano	July 6, 1898	LV atrium	Died on 19th day
10. Nouramin	February 2, 1900	RV	Died after 45 minutes
11. Pajumacher	July 12, 1898	LV	Survived
12. Tuzi	1898	LV	Died on 22nd day
13. Uvogy	September 4, 1900	LV	Died after 10 minutes
14. Maron	November 11, 1898	RV	Died on table
15. Hirschfeld	December 6, 1898	RV	Died on 22nd day
16. Duttner	Reported on January 20, 1899	RV	Died
17. Nirdel	Report of 1899	RV	Died after 12 hours
18. Maliszewski	March 3, 1899	LV	Died on 6th day
19. Maliszewski	April 4, 1899	LV	Died after 2h bout
20. Fisa	September 10, 1899	LV	Survived
21. Ramon	September 22, 1899	RV	Survived
22. Livani	Report of 1898	RV	Survived

Figure 15 - Chirurgies cardiaques menées au 19<sup>ème</sup> siècle (9)



## 1.2. L'HISTOIRE DU REMPLACEMENT VALVULAIRE

L'évolution terminale de la maladie valvulaire aortique mène à une insuffisance cardiaque qui peut évoluer vers une cachexie cardiaque puis au décès. La cachexie cardiaque est un état de dénutrition lié à l'insuffisance cardiaque avec une perte importante du muscle squelettique, une modification du métabolisme protéique et la perturbation de la fonction mitochondriale.

A partir des années 1910, les premières tentatives de reconstruction de la valve aortique sont menées pour remédier à l'évolution défavorable de cette pathologie.

### 1.2.1. DÉVELOPPEMENT DU REMPLACEMENT VALVULAIRE : LA VOIE CHIRURGICALE

Avant d'envisager le remplacement valvulaire, il a fallu oser créer la chirurgie cardiaque.

Au 19<sup>ème</sup> siècle cette idée fait son apparition. L'expérimentation animale permet d'affirmer que les tissus myocardiques sont capables de cicatriser et peuvent être suturés comme n'importe quel autre muscle (9). Le premier chirurgien à avoir tenté une suture myocardique est Axel CAPPELEN : le patient de 24 ans est décédé quelques jours plus tard d'une médiastinite. La première suture myocardique est réalisée en 1896 par Ludwig Rehn. Au total environ 22 cas cliniques sont publiés entre 1895 et 1899 (9). C'est le début de la chirurgie cardiaque.

Les résultats sont aléatoires, 8 des 22 cas cliniques (36%) survivent à l'intervention (figure 15).

Progressivement, la chirurgie cardiaque se développe et les interventions se diversifient.

C'est en 1912 que la première chirurgie de valvuloplastie est réalisée, en France, par l'équipe de Théodore Tuffier et Alexis Carrel. Il s'agit d'un homme de 26 ans ayant une sténose aortique, Dr. Tuffier procède à une dilatation de la valve aortique à l'aide de son auriculaire (10). Le patient s'améliore en quelques jours, il est toujours vivant lors du 5ème congrès international de la société de chirurgie en 1920.

La deuxième intervention de valvuloplastie est menée sur une jeune fille de 15 ans en 1925, atteinte d'une sténose mitrale d'origine rhumatismale. Le chirurgien, Henry Souttar procède également à la dilatation de l'orifice au doigt (10).

Indépendamment de la technique, les valvuloplasties sont souvent compliquées d'une insuffisance valvulaire et le taux de mortalité per-intervention toute série confondue avoisine les 8,5 % (10).

A partir des années 1950, la chirurgie à cœur ouvert se développe avec l'invention de l'hypothermie thérapeutique (Lewis et al. (10)) pour permettre la déperfusion sans séquelle organique. Les expérimentations se concentrent sur l'innovation et la découverte de techniques permettant la réalisation d'interventions toujours plus longues à cœur ouvert. L'invention d'un système d'oxygénation et de circulation extracorporelle (années 1950 à 1980) permet le développement de nouvelles techniques cardio-chirurgicales. La conception et l'implantation de valves prothétiques est envisageable.

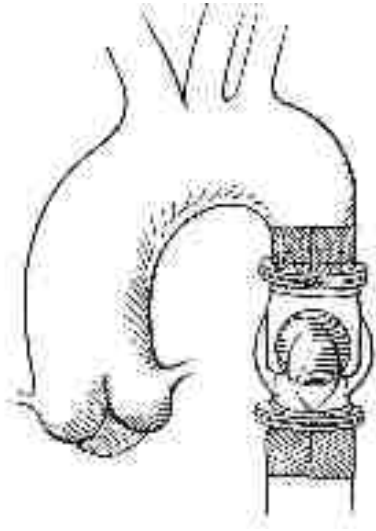


Figure 16 - Valve hétérotopique imaginé par Charles Hufnagel (12)



Figure 17 - Photo du dispositif de Charles Hufnagel (13)

La première opération de la valve aortique à cœur ouvert est réalisée le 17 novembre 1955 (11) sur un patient âgé de 29 ans et ayant une maladie valvulaire rhumatismale. Il est maintenu en hypothermie (28,6°C) pendant toute la durée de la procédure.

La valvuloplastie n'est souvent pas suffisante, l'amélioration lorsqu'elle survient n'est que transitoire et l'idée d'un dispositif de remplacement émerge.

Deux méthodes se développent : la valve mécanique et la valve biologique.

Le premier système est imaginé par Charles Hufnagel en 1952 (figure 16 et 17). Il s'agit d'une valve mécanique implantée en situation hétérotopique, au niveau de l'aorte descendante (12).

D'autres valves mécaniques sont développées et reprennent le système de « balle », la plus connue étant la valve STAR développée par Edwards® en 1966. Ces anciens systèmes sont à risque de thrombose avec risque embolique au niveau artériel. On constate également la survenue d'anémies hémolytiques mécaniques.



Hufnagel Valve



Harken Soroff



Starr-Edwards



Lillehei-Cutter



Björk Shiley



St. Jude Regent



Carbomedics



Medtronic Open Pivot

Figure 18 - L'évolution des valves mécaniques depuis Hufnagel jusqu'aux valves dites « modernes » (14)

**A**



Carpentier-Edwards PERIMOUNT™



Carpentier-Edwards Magna Ease™



St. Jude Medical Trifecta™

**B**



Medtronic Mosaic®



Medtronic Hancock® II



St. Jude Medical Biocor™

**C**



Medtronic Freestyle®



St. Jude Medical Toronto SPV®

Figure 19 - Différents types de prothèses valvulaires biologiques (15)

**A** : Valves montées avec feuillets en péricarde bovin.

**B** : Valves montées avec feuillets en péricarde porcine.

**C** : Valves sans monture

Ces raisons encouragent à développer des systèmes dont l'impact hémodynamique est plus physiologique, c'est le développement des valves mécaniques à ailettes (figure 18). Ces dispositifs nécessitent toujours une anticoagulation efficace à vie.

Le développement de la valve biologique s'impose face aux risques de thrombose liés aux valves mécaniques. La première expérimentation de valve biologique est l'auto-transplantation de valve pulmonaire en position aortique. La première application humaine est réalisée en 1967 (technique selon Ross (10)).

En complément, des valves biologiques sont créées à partir de tissu porcin ou bovin, elles sont moins à risque de thrombose ou d'embolies périphériques (10). Ces valves ont néanmoins une durée de vie limitée et un risque de calcification se manifestant par la récurrence du rétrécissement aortique par sténose ou un risque de déchirure responsable d'une insuffisance valvulaire nécessitant une réintervention.

Les valves biologiques se déclinent selon plusieurs modèles (figure 19).

### 1.2.2. LES PATIENTS INÉLIGIBLES AU REMPLACEMENT VALVULAIRE CHIRURGICAL

La méthode chirurgicale est une méthode invasive. Elle nécessite une thoracotomie et n'est proposée qu'aux patients ayant peu de comorbidités et pouvant supporter une anesthésie générale.

Dans les années 2000, une initiative européenne intitulée « Euro heart survey on valvular hearth disease » est menée entre avril et juillet 2001 (92 centres, 25 pays, 5001 adultes atteints de maladies valvulaires) (16, 17). L'objectif est l'analyse des

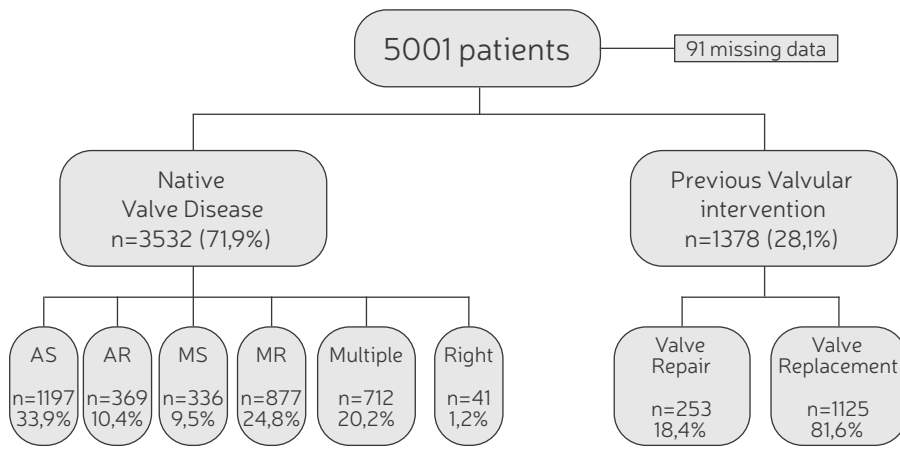


Figure 20 - Distributions des étiologies de sténose aortique selon l'âge, d'après (17)

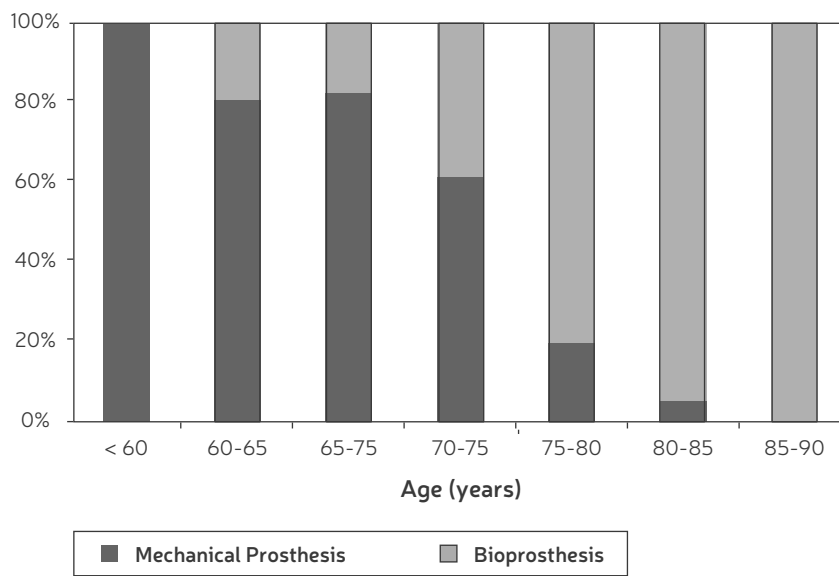


Figure 21 - Distribution entre valves mécaniques et bioprothèses selon l'âge, d'après (17)

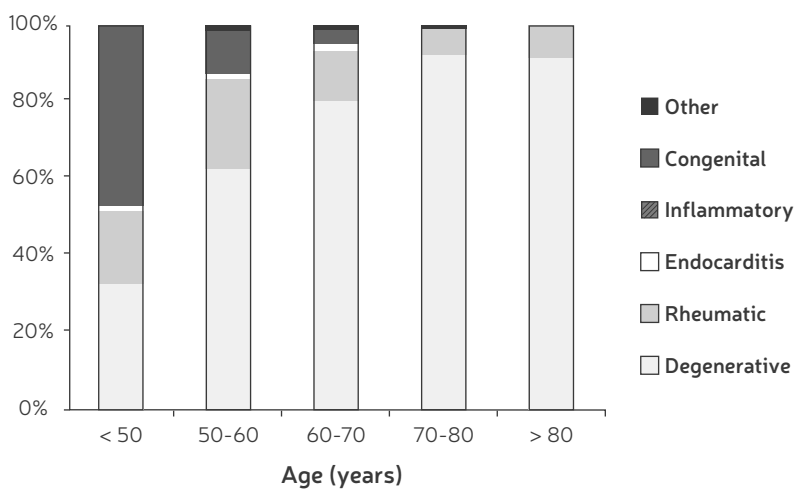


Figure 22 - Distributions des étiologies de sténose aortique selon l'âge, d'après (17)

pratiques pour une meilleure connaissance des maladies valvulaires et de leur prise en soins en Europe. L'analyse des décisions thérapeutiques concernant les patients ayant des maladies valvulaires sévères symptomatiques, montre que parmi la population âgée de plus de 75 ans et ayant une sténose aortique, 32,3 % d'entre eux sont récusés pour une chirurgie (16).

Les critères de non-intervention sont multiples, l'âge entre en considération. La décision est prise après réalisation d'un bilan complet avec le plus souvent une angiographie coronaire (43 %) et quelques fois des tests d'efforts (7,9 %).

Parmi les pathologies valvulaires sur valves natives, l'étiologie dominante est la sténose aortique avec 33,9 % (16). L'étude montre que la population touchée par cette maladie est âgée en moyenne de 69 ans, avec 55,8 % des patients ayant plus de 70 ans et 13,8 % ayant plus de 80 ans. Ils présentent de multiples comorbidités : hypertension artérielle, tabagisme, coronaropathies, diabète, dyslipidémie, syndrome coronarien aigu, athérosclérose, bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), etc.

Les figures 20 et 22 montrent que dans le sous-groupe populationnel âgé, l'étiologie dominante est dégénérative. Elle résulte du remodelage valvulaire et partage des phénomènes physiopathologiques communs avec l'athérosclérose. Cette étiologie de rétrécissement aortique remplace l'origine rhumatismale, ce qui explique le vieillissement de la population concernée par cette maladie.

Le remplacement valvulaire est l'intervention privilégiée : la répartition entre valve bioprothétique et valve mécanique est très dépendante de l'âge en raison de la durée de vie d'une valve bioprothétique. L'âge pivot observé dans cette cohorte se situe entre 70-75 ans (figure 21) (16). On constate chez les patients non opérés, une différence significative de mortalité à un an (figure 23). La mortalité à deux ans pour les patients ne pouvant être opérés, était d'environ 80% (18).

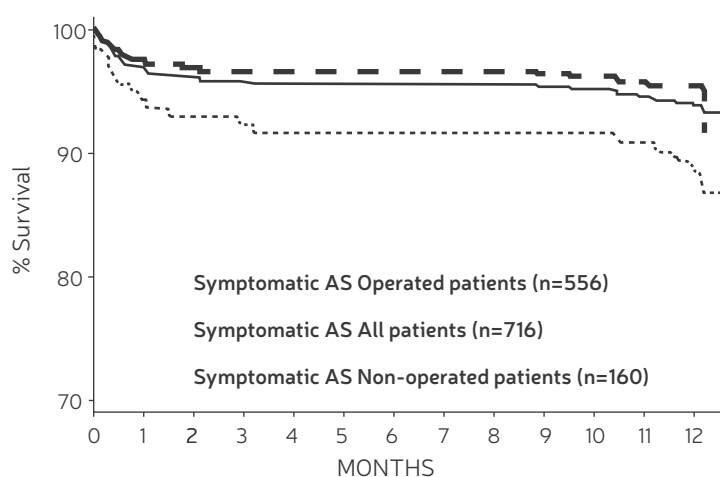


Figure 23 - Survie à un an des patients avec une sténose aortique symptomatique, d'après (17)



Figure 24 - Valve cardiaque sertie sur stent, 1<sup>er</sup> prototype ; diamètre ouvert : 23mm (18)



### 1.2.3. ROUEN, 2002 : 1ER TAVI

Le pronostic des patients non éligibles au remplacement par voie chirurgicale est sombre. Face à cette impuissance médicale se développent des interventions alternatives de sauvetage à visée palliative ou compassionnelle. L'enjeu est de proposer une intervention moins invasive et à cœur battant.

L'attention est portée sur le développement de la valvuloplastie percutanée (18, 19). Ce type d'intervention est inspiré des techniques de dilatation valvulaire au doigt, pratiquées par Théodore Tuffier. Elles consistent à la mise en place d'un ballon de dilatation placé au niveau de la valve aortique. L'amélioration n'est cependant que transitoire en raison de la resténose précoce.

L'évolution se poursuit sous l'impulsion de l'équipe du Pr Cribier au CHU (centre hospitalier universitaire) de Rouen (18) avec le remplacement valvulaire par cathétérisme cardiaque, issu d'un partenariat entre la chirurgie cardiaque et la cardiologie interventionnelle. L'expérience acquise dans ce domaine – mise en place de stent cardiaque et dilatation au ballonnet sous anesthésie locale et à cœur battant – aboutissent à la création d'une valve sertie sur un stent.

Le stent fermé mesure moins de 8 mm de diamètre et l'approche par voie fémorale est envisageable. La valve est fabriquée à partir de péricarde bovin, elle est conçue pour respecter les structures anatomiques adjacentes (ostium coronaires, valve mitrale, faisceaux de his) (figure 24 et 26).

Le stent permet de maintenir la valve aortique ouverte (18). Les essais commencent en 1994 sur échantillons anatomiques décédés. Les premières expérimentations animales débutent chez la brebis. Les résultats sont bons sur le plan hémodynamique avec une amélioration importante du gradient aortique, permettant l'arrêt des traitements vasopresseurs.



Figure 25 - 16 avril 2002 : 1<sup>ère</sup> implantation de valve aortique par voie per cutanée (25)



Figure 26 - Valve montée sur un ballon de 30mm de long avant la 1<sup>ère</sup> implantation de valve aortique par voie per cutanée (20)

En 2002, la première implantation de valve aortique par cathétérisme chez l'homme est réalisé à Rouen par l'équipe du Pr Cribier. (figure 25) (18, 20).

Cette première mondiale est réalisée chez un homme de 57 ans ayant une sténose aortique calcifiée. Il présente de nombreuses comorbidités. Il est atteint d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI), de silicose, d'un cancer pulmonaire, d'une pancréatite chronique et il a bénéficié de la réalisation d'un pontage aorto-bi-fémorale en 1996.

Il s'agit d'une intervention de sauvetage : le patient est en état de choc cardiogénique, il présente une altération de la fraction d'éjection ventriculaire gauche (12%). Au moment de l'intervention il souffre d'une ischémie subaiguë du membre inférieur. La voie artérielle fémorale est initialement envisagée. La présence d'un thrombus dans le ventricule gauche et l'AOMI la rend impraticable. Le tableau clinique, l'état de choc et les comorbidités interdisent toute intervention chirurgicale avec circulation extracorporelle.

Dans un premier temps, une valvuloplastie par dilatation à l'aide d'un ballonnet est tentée sans succès. Le remplacement valvulaire percutané est réalisé sous sédation légère et anesthésie locale. La voie d'implantation est la voie trans-septale par abord de la veine fémorale droite. Il s'agit d'une voie antérograde.

Les suites de l'intervention sont marquées par une embolie pulmonaire au 3ème jour, et d'une septicémie au 10ème jour. Il subit une amputation trans-fémorale en raison de l'aggravation de l'ischémie aiguë du membre inférieur, 10 semaines après le geste. La cicatrisation est difficile avec des épisodes d'infections à répétition qui aboutissent au décès du patient 17 semaines après l'intervention.

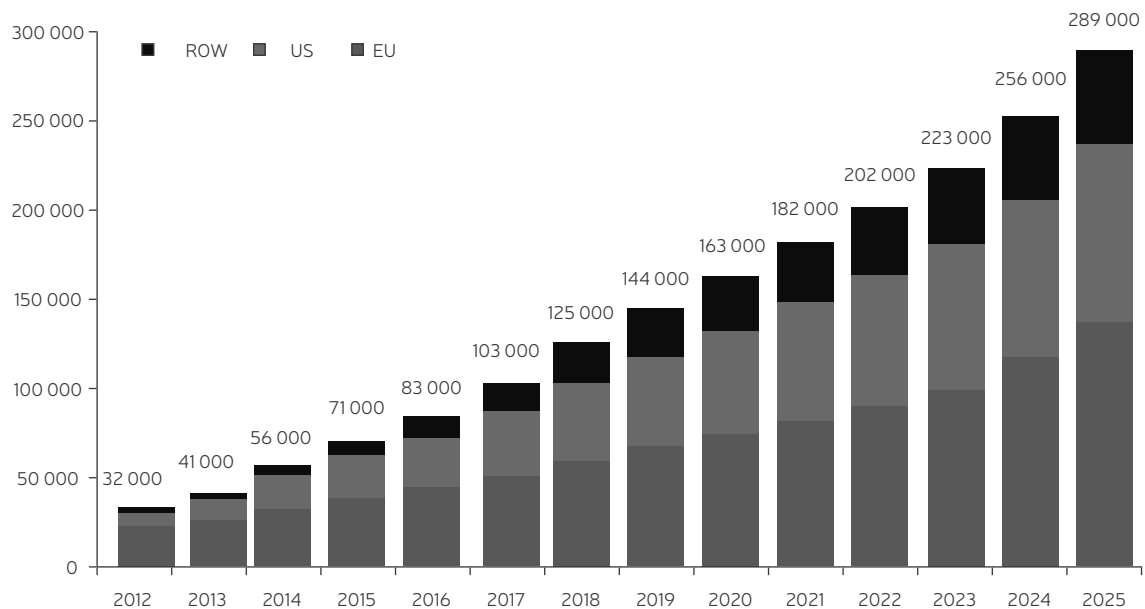


Figure 27 - Projection de l'évolution du nombre de TAVI dans le monde d'ici à 2025, d'après (23)

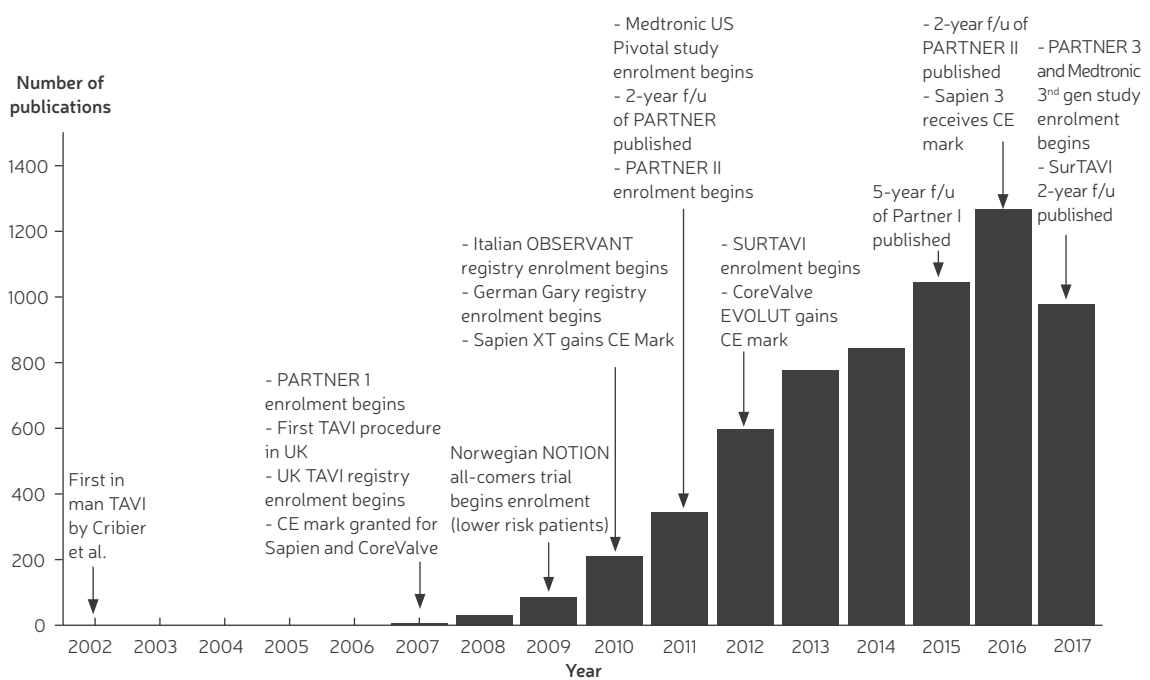


Figure 28 - Évolution des publications en lien avec le TAVI, d'après (24)

### **1.3. EVOLUTION DE LA PRISE EN CHARGE PAR TAVI**

Des études complémentaires sont nécessaires pour évaluer les possibilités de cette nouvelle technique. Le premier cas de remplacement valvulaire est suivi par 5 autres cas, constitutifs de la première série (26). L'autorisation de poursuivre les expérimentations est accordée un an après sur indication « compassionnelle » : c'est-à-dire pour des patients ayant un espoir de survie spontanée inférieur à 2 semaines.

Pour cette deuxième série de 36 patients la voie trans-septale est poursuivie (27). De plus larges études suivent avec environ 80% de succès d'implantation (REVIVAL, TRAVERCE : 55 et 168 patients) (18), la survie à 6 mois puis à 1 an est de respectivement 70% et 63%. Les inquiétudes concernant une éventuelle occlusion coronaire ne se confirment pas. L'amélioration hémodynamique est limitée par le diamètre du 1er prototype car le stent permet un diamètre de seulement 23 mm (figure 24).

#### **1.3.1. UNE TECHNIQUE EN EXPANSION : TAVI DANS LE MONDE**

Le TAVI se propage à travers le monde (Vancouver, Detroit, New-York, Rotterdam, Milan) (18). Les interventions se multiplient (figure 27), les praticiens et les centres experts sont de plus en plus nombreux et le nombre d'interventions ne cesse de croître. En 2005, 100 TAVI sont réalisés dans le monde. Selon une projection de 2015 (23), le nombre de TAVI devrait atteindre les 289 000 d'ici 2025. En 2020, 15 000 TAVI sont réalisés en France et 65 000 aux USA (18).

Les nouvelles publications sur le sujet se multiplient (figure 28).

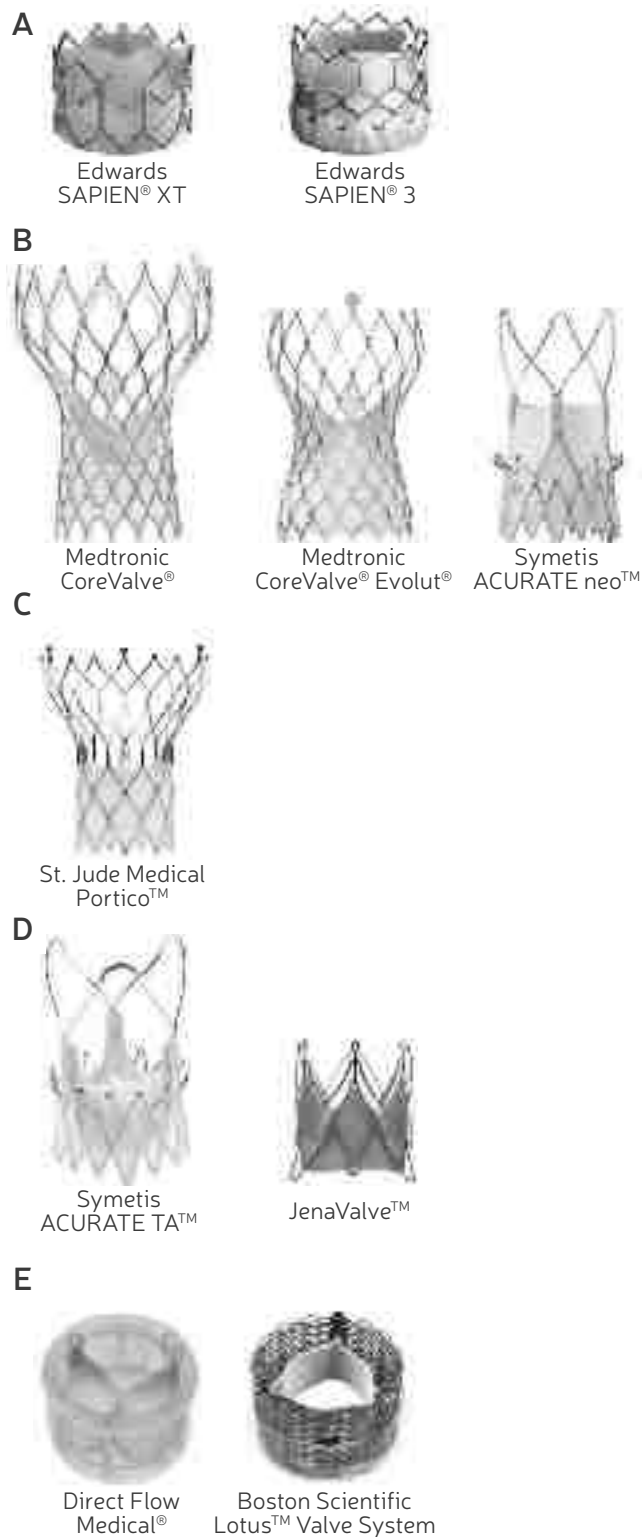


Figure 29 - Différents types de prothèses valvulaires biologiques (15).

**A** : Valve expansible au ballonnet issu de péricarde bovin

**B** : Valve auto-expansible issue de péricarde porcine

**C** : Valve auto-expansible issue de péricarde bovin

**D** : Valve auto-expansible issue de valves porcine

**E** : Valve issue de péricarde bovin à technique d'expansion alternative

A ses débuts, la procédure dure 2h, le retour à domicile est possible à partir du 8ème jour post-intervention. Les interventions sont réalisées en présence d'un chirurgien cardiovasculaire et d'un cardiologue interventionnel.

La voie fémorale artérielle envisagée par l'équipe du Pr Cribier est la voie d'abord la plus pratiquée (92% des patients) (18). D'autres voies d'abord alternatives sont expérimentées, notamment les voies d'abords trans-apicale, par mini-thoracotomie et la voie sus-claviculaire.

Les industriels s'emparent du concept. Les entreprises Medtronic® et Edwards® développent des modèles plus fins, permettant une plus grande variabilité du diamètre de la valve une fois en position (18). Les modèles se diversifient (figure 29). Le choix de la valve est affiné par la réalisation d'imagerie par tomodensitométrie cardiaque permettant une meilleure connaissance des caractéristiques anatomiques du patient.

La réduction du calibre des dispositifs rend la procédure moins invasive et réduit le délai de convalescence en permettant un retour à domicile après seulement 3 jours.

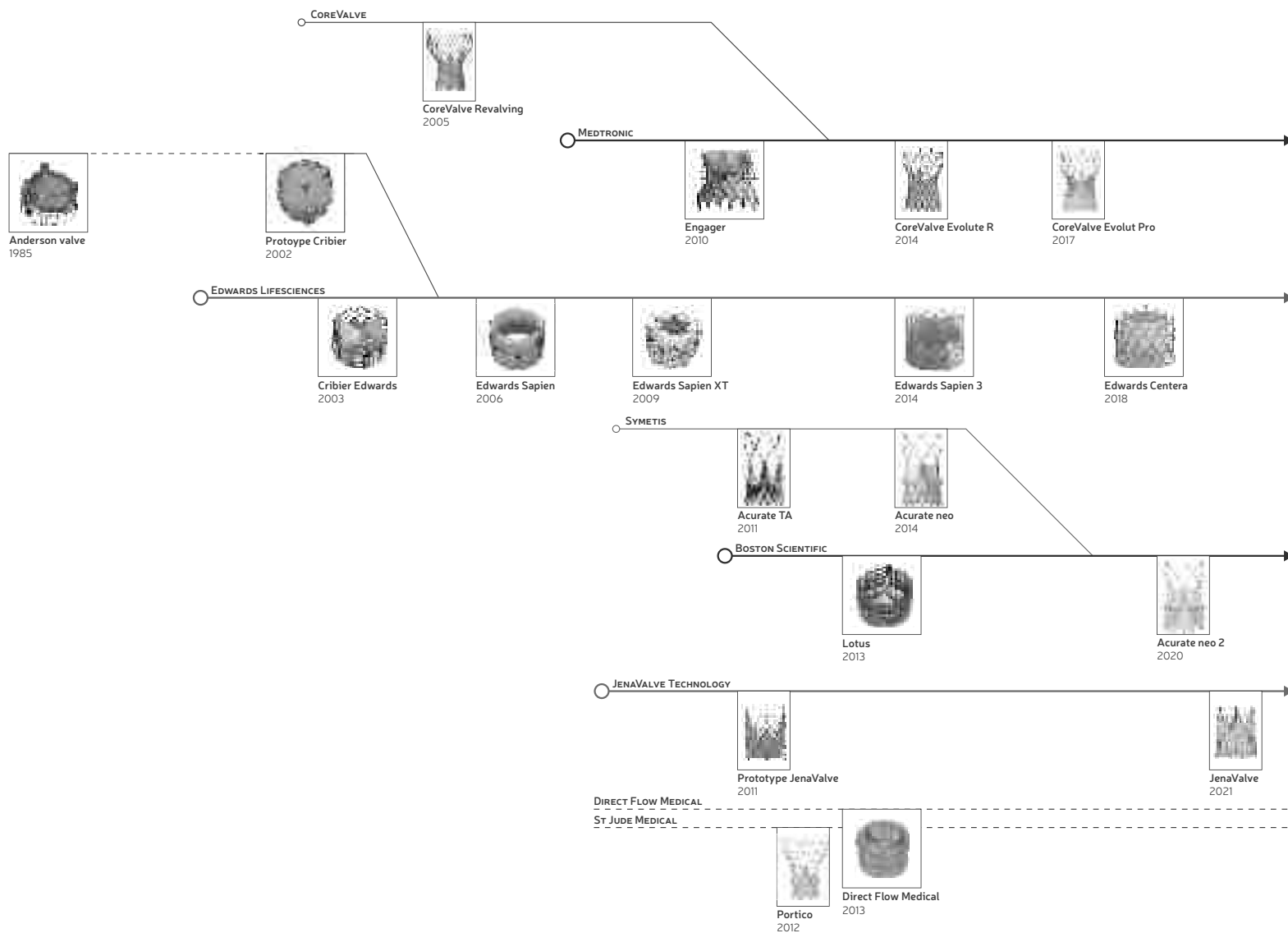


Figure 30 - Évolution du TAVI au cours du temps, d'innovations en innovations



### 1.3.2. LE DÉBUT DES ESSAIS CLINIQUES

De nombreuses cohortes sont constituées et étudiées pour permettre la commercialisation de différents modèles de valves (figure 30). Deux premiers essais cliniques sont menés en France, les effectifs sont faibles (tableau 3).

Auteur	Année de publication	Période de recrutement	Journal	Pays	Type de valve	n=
Cribier et al. (26)	2004	04/2002 - 08/2003	Journal of the american college of cardiology	FR	Prototype Cribier	6
Cribier et al. (27)	2006	08/2003 - 2006	Journal of the american college of cardiology	FR	Cribier-Edwards	36

Tableau 3 - Publications correspondants aux premières études Rouanaises (FR : France)

#### 1.3.2.1. Essais cliniques de phases I : I-REVIVE et RECAST TRIALS

La première étude précédemment citée et portant sur les 6 premiers cas de remplacement valvulaire (26) est menée entre avril 2002 et août 2003. Les patients bénéficient d'une implantation de TAVI, il s'agit de cinq hommes et d'une femme, la moyenne d'âge est de 75 +/-12 ans (57-91 ans). L'implantation est réalisée dans un objectif « compassionnel » : ils sont récusés pour une intervention chirurgicale : trois sont en choc cardiogénique et tous ont un score NYHA à IV (New York Heart Association). Le score NYHA (annexe 1) est une classification de la dyspnée d'origine cardiaque, elle permet une stadification de la sévérité de l'insuffisance cardiaque.

La valve utilisée est une valve composée de trois valvules fabriquées à partir de péricarde équin. Un traitement par Valvuloplastie au ballon est tenté en première intention pour quatre patients.

L'intervention est réalisée sous anesthésie locale et sédation légère, un traitement antiagrégant plaquettaire par aspirine et clopidogrel est administré avant l'intervention. Une stimulation cardiaque rapide à 200 battements par minute est assurée pendant quelques secondes au moment du déploiement de la valve. L'objectif est de réduire le flux sanguin et de limiter le risque de déplacement secondaire de la valve.

Les six interventions sont réalisées par approche antérograde trans-septale (par ponction veineuse fémorale). L'un des patients décède précocement après l'intervention, l'autopsie permet de mettre en évidence une malposition de la valve implantée. Concernant les autres patients, les paramètres fonctionnels échographiques sont remarquablement améliorés avec une augmentation de la surface aortique de 0,49cm<sup>2</sup> à 1,66cm<sup>2</sup> et le gradient aortique est amélioré de 38 mmHg à 5,6 mmHg.

Après l'intervention, les patients ont tous une insuffisance aortique. Les signes d'insuffisance cardiaque terminale s'améliorent considérablement. La voie antérograde limite le risque de thrombose artérielle et de dissection, elle permet un diamètre de cathéter plus important. La voie antérograde comporte néanmoins un risque de lésion au niveau de la valve mitrale par traction et donc d'insuffisance mitrale, complication constatée parmi 2 des 6 patients. Dans cette étude, les auteurs suggèrent que l'approche rétrograde, par abord de l'artère fémorale, permettrait une intervention plus rapide et plus aisée mais le calibre des cathéters ne le permet pas encore.

Les 4 derniers patients sont inclus dans une nouvelle étude : I-REVIVE (27) : Initiale Registry of EndoVascular Implantation of Valves in Europe. En collaboration avec l'entreprise Edwards Lifesciences le protocole est modifiée, l'étude évolue et devient RECAST (Registry of Endovascular Criticale Aortique Sténosis Treatment).

Trente-six patients sont recrutés à Rouen. Parmi eux, un décède soudainement avant d'avoir pu bénéficier de l'intervention. Pour un autre patient, l'intervention est arrêtée après pré-dilatation en raison d'un anneau aortique trop large pour pouvoir accueillir la prothèse. Un des patients fait un arrêt cardio-respiratoire (ACR) pendant le geste et n'as pas pu être réanimé.

Un abord antérograde est réalisé pour 26 patients et une implantation rétrograde est réalisée pour les 7 autres sujets. Parmi les patients ayant eu une implantation par voie antérograde, 22 sont un succès, 2 sont interrompus en raison de la mauvaise tolérance hémodynamique per procédure. Pour les 2 autres il est constaté une migration de la prothèse immédiatement après l'implantation. Parmi les patients ayant eu une implantation par voie rétrograde, 4 sont un succès et l'un des patients n'as pas pu être implanté car le cathéter était trop court. Les deux autres échecs sont liés à l'importance des calcifications, celles-ci ne permettant pas la mise en place de la valve. Pour l'un d'entre eux la voie antérograde est réalisée dans le même temps opératoire, c'est une réussite. Au total 27 (75%) patients sont implantés avec succès. Le suivi est fait tous les 3 mois pendant 1 an, puis tous les 6 mois. L'objectif principal est l'évaluation des critères de sécurité : la survenue d'évènements cardiovasculaires majeurs, ou cérébro-vasculaire (décès, infarctus myocardique, chirurgie cardiaque en urgence, accident vasculaire cérébrale (AVC)). L'objectif secondaire est l'évaluation de l'efficacité par surveillance échographique et réévaluation de la NYHA.

Parmi les 27 patients ayant été implanté avec succès, 5 décèdent : deux en raison d'une tamponnade post-opératoire (dont un en contexte septique), un autre dans un contexte septique post-opératoire, un dans les suites d'un AVC suivie d'une

défaillance multiviscérale 33 jours après l'intervention. Un autre patient décède en per-intervention sans qu'aucune étiologie ne puisse être mise en évidence par l'autopsie.

Deux patients présentent des complications graves post-opératoires : ponction trans-septale compliquée, et lésions cérébrales en lien avec un ACR pendant l'intervention. Au total, après 6 mois de suivi, 16 décès sont constatés. Les causes sont multiples et souvent en lien avec d'autres comorbidités (néoplasies, insuffisance rénale, artériopathie oblitérante des membres inférieurs). Plusieurs patients décèdent des suites de troubles du rythme en lien avec l'intervention.

Au moment de la publication, 11 patients ont survécu – soit 41 % des patients ayant été implanté avec succès, les paramètres échographiques sont toujours aussi encourageants que lors de la première étude. Cette amélioration reste stable pendant les 2 ans de suivi.

La voie d'abord (antérograde ou rétrograde) reste un sujet de questionnement et d'expérimentation. D'autres études sont nécessaires, mais la technique est prometteuse.

### 1.3.2.2. Evaluation de la sécurité et de l'efficacité : REVIVAL (39), TRAVERCE (38), etc.

De 2006 jusqu'en 2010, les effectifs inclus dans les études augmentent - 168 patients dans l'étude TRAVERCE (38). Progressivement la voie d'abord veineuse fémorale est abandonnée au profit des voies artérielles fémorales et trans-apicale (figure 31).

Les valves évoluent, elles sont plus fines.

Au cours des études le concept de TA-AVI se développe (Trans-apicale aortique valve implantation) par opposition au TF-AVI (trans-femorale aortique valve implantation).

L'abord fémoral rétrograde peut être réalisé sans anesthésie générale, sous simple anesthésie locale et sédation légère, ce qui limite les risques anesthésiques. Certains patients « trop athéromateux » en sont néanmoins d'emblée exclus, le calibre artériel étant trop réduit par les calcifications athéromateuses.

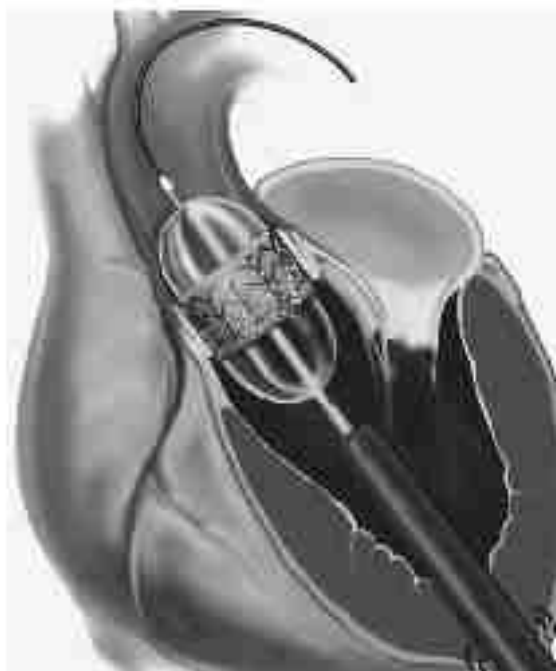


Figure 31 - Illustration schématique d'une implantation de la valve aortique par voie trans-apicale (30)

Auteur	Année de publicat°	Période de recrutem	Journal	Pays	Voie d'abord	Type de valve	n=
Lichtenstein et al. (28)	2004	NC	Circulation, an American Heart Association journal	CA	Trans-apicale	Cribier-Edwards®	7
Webb et al. (29)	2006	01/2005 - 07/2005	Circulation, an American Heart Association journal	CA	Artère fémorale	Cribier-Edwards®	18
Walther et al. (30)	2007	02/2006 - 09/2006	European Journal of Cardio-Thoracic Surgery	ALL	Trans-apicale	Cribier-Edwards®	30
Webb et al. (31)	2007	NC	Circulation, an American Heart Association journal	CA	Artère fémorale	Cribier-Edwards®	50
Grube et al. (32)	2007	08/2005-03/2008	Journal of the american college of cardiology	ALL & CA	Artère fémorale	CoreValve® 2 <sup>ème</sup> , 3 <sup>ème</sup> G	86
Grube et al. (33)	2008	NC	Circulation, an American Heart Association journal	ALL	Artère fémorale	CoreValve® 3 <sup>ème</sup> G	136
Swensson et al (34)	2008	12/2006-10/2007	The Society of Thoracic Surgeons	USA	Trans-apicale	Edwards Sapien®	40
Thielmann et al (35)	2009	05/2005-11/2008	The Society of Thoracic Surgeons	ALL	Trans-apicale et artère fémorale	Cribier-Edwards® / Edwards Sapien®	41
Bleiziffer et al. (36)	2009	06/2007-02/2009	The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery	ALL	Trans-apicale et artère fémorale	CoreValve® et Edwards Sapien®	203
Osten et al. (37)	2010	01/2007-04/2009	Catheterization and Cardiovascular Interventions	CA	Trans-apicale et artère fémorale	Edwards Sapien®	46
Walther et al. (38)	2010	02/2006-07/2008	European Journal of Cardio-Thoracic Surgery	ALL & AU	Trans-apicale	Cribier-Edwards®	168
Kodali et al. (39)	2011	12/2005-11/2006	The American Journal of Cardiology	USA	Artère fémorale	Cribier-Edwards®	55

Tableau 4 - Quelques publications notables concernant les premières utilisations du TAVI (ALL : Allemagne ; AU : Autriche ; CA : Canada ; FR : France)

Elle a ses propres complications (loco-régionale, occlusion artérielle, anévrisme, dissection), le perfectionnement de la technique et une meilleure connaissance des complications permettent au fil du temps la réduction de leur nombre et de leurs conséquences.

L'abord fémoral permet une rapidité d'intervention et une simplicité d'apprentissage du geste permettant une diffusion plus rapide de la technique. Le taux de mortalité oscille entre 7 et 12% selon les études et tend à diminuer au fur et à mesure selon une courbe d'apprentissage.

Les études (29, 31, 32, 33, 39) (tableau 4) montrent une performance hémodynamique et clinique toujours aussi satisfaisante que ce soit par l'utilisation de valves EDWARDS SAPIEN ou COREVALVE – seules valves commercialisées à ce stade (figure 30) – avec une amélioration du gradient de pression valvulaire, une amélioration de la surface aortique et pour les patients ayant une FEVG < à 50%, l'amélioration de la FEVG. Les études de faisabilité et de sûreté permettent l'élaboration des bilans pré-thérapeutiques et mettent en évidence la nécessité d'un bilan coronaire complet avant toute intervention. Le bilan pré-TAVI se standardise progressivement.

La survenue d'évènements cardiovasculaire baisse (33) en parallèle d'une amélioration du taux de succès : 70,0% puis 70,8%, puis 91,2% pour la dernière génération de valve.

Le développement de la voie d'abord trans-apicale fait aussi l'objet de publications et d'expérimentations (28, 30, 34, 38). Elle nécessite une collaboration étroite et de véritables salles « hybrides » combinant cardiologie interventionnelle et bloc opératoire. La valve native est abordée de façon antérograde à partir de la pointe du cœur après « mini-thoracotomie » latérale (environ 6 cm), sans sternotomie ni opération à cœur ouvert.

La voie d'abord trans-apicale est une voie d'abord envisageable pour la pose de TAVI (28, 30, 34, 38). Les résultats dynamiques évalués par échocardiographies sont très encourageants : amélioration du gradient de pression et de la surface aortique. On constate également une amélioration de la NYHA. Ces résultats confortent les résultats préliminaires suggérés dans les études initiales (26, 27). Le taux d'échec est comparable à celui de la voie fémorale.

Dans la plupart des études, la voie trans-apicale est proposée uniquement aux patients pour qui le risque chirurgical est plus important et chez qui la voie fémorale rétrograde n'est pas envisageable. La voie d'abord apicale reste plus invasive et occasionne des insuffisances respiratoires avec un risque augmenté en cas de comorbidités respiratoires. Un dispositif de circulation extracorporelle est utilisé dans les premières expérimentations puis, à mesure que les équipes progressent, il n'est plus nécessaire (38).

L'évaluation des comorbidités, du risque interventionnel et la sélection rigoureuse des patients pouvant bénéficier du remplacement valvulaire sont importantes et conditionnent le succès des interventions.



Les voies d'abord trans-apicale et trans-fémorale sont comparées (35-36-37). Certaines études tendent à montrer un taux de mortalité plus important parmi les patients chez qui la voie trans-apicale est privilégiée. Cette population est souvent plus à risque per-opératoire et présente plus de comorbidités. Elle a un Euroscore plus élevé .

L'Euroscore (European System for Cardiac Operative Risk Evaluation) est un score prédictif de risque de mortalité per-interventionnel, il est développé pour évaluer le risque d'une intervention cardio-chirurgicale, il prend en compte l'âge et les comorbidités etc.

Les deux techniques, en cas de succès d'implantation permettent une amélioration des paramètres hémodynamiques et cliniques comparables. L'implantation par voie trans-apicale permet une moindre utilisation de produits de contrastes iodés et moins d'irradiation, mais semble être associée à une plus forte utilisation des catécholamines, à la réalisation de manœuvres réanimatoires et à l'utilisation de circulation extracorporelle. Dans le groupe d'intervention par voie fémorale, plus d'évènements vasculaires cérébraux sont constatés.

La prise de décision concernant la voie d'abord la plus appropriée doit être le fruit d'une réflexion entre cardiologue interventionnel et chirurgiens cardiaques après un bilan complet par imagerie. La sélection des patients doit être proposée après une analyse de leurs fragilités. En 2008 la société européenne de cardiologie (40) émet des recommandations de bonne pratique dans ce sens :

- La sélection des patients doit être menée par l'analyse du risque chirurgical, en concertation pluridisciplinaire intégrant au minimum : un chirurgien cardiaque, un cardiologue interventionnel, un anesthésiste, un radiologue,
- Le TAVI doit être réservé aux patients pour lesquels la chirurgie est contre-indiquée. Ces recommandations ne ferment pas complètement la porte pour une éventuelle extension des indications aux patients les moins à risque,
- Avant l'intervention, un bilan complet doit être réalisé avec :
  - > La confirmation de la sévérité de la sténose aortique (TDM, IRM cardiaque, ETT ou ETO sans préconisation particulière),
  - > L'évaluation des symptômes,
  - > L'analyse du risque chirurgicale, de l'espérance de vie et de la qualité de vie,
  - > L'évaluation de la faisabilité de l'intervention et la recherche de contre-indications au TAVI : réalisation d'une coronarographie systématique avec éventuellement une revascularisation cardiaque si nécessaire, l'évaluation vasculaire avec angiographie ou angio-TDM,
  - > Elles proposent la réalisation d'une évaluation clinique semblable aux évaluations gériatriques pour améliorer l'évaluation des risques interventionnels.
- La valve peut être implantée sous sédation légère, l'anesthésie générale n'est pas obligatoire.,
- Un monitoring par ETO est conseillé pendant la procédure pour assurer le bon positionnement de la prothèse et la détection d'éventuelles complications,

- Une dilatation au ballonnet doit être pratiquée avant le déploiement de la valve,
- Un repérage par fluoroscopie doit être réalisé pour localiser les calcifications de la valve native,
- Le déploiement de la valve se fait sous stimulation cardiaque rapide pour limiter les risques de déplacement involontaire de la valve,
- Il est préconisé une surveillance aux soins intensifs pendant 24h après la procédure : avec une surveillance rapprochée concernant le rythme cardiaque, la surveillance de la fonction rénale ainsi que la surveillance du point d'abord en cas d'abord fémoral,
- En cas d'approche trans-apicale, la mise en place d'une circulation extra-corporelle doit être anticipée en cas de nécessité de conversion en intervention chirurgicale.

### 1.3.3. ÉTUDES COMMERCIALES

En vue de la mise sur le marché, la FDA (Food and Drug Administration : organisme américain visant à réguler l'utilisation des dispositifs médicaux) demande la réalisation de nouvelles études standardisées et randomisées avec groupe contrôle et définition précise des critères de jugements. Des études commerciales sont menées à plus grande échelle (tableau 5 et 6).

Auteur	Année de publicat°	Période de recrutemt	Journal	Nom cohorte	Voie d'abord	Type de valve	n=
Léon et al. (41)	2010	05/2007-03/2009	The new england journal of medicine	PARTNER 1 Cohorte B	TF-AVI vs traitement standard	Edwards Sapien®	358
Lefèvre et al. (42)	2011	04/2007 - 01/2008	European Heart Journal	PARTNER EU 1	TA-AVI vs TF-AVI	Edwards Sapien®	131
Thomas et al. (50)	2011	08/2007 - 01/2008	Circulation, an American Heart Association journal	SOURCES	Toutes voies d'abord	Edwards Sapien®	1038
Makkar et al. (43)	2012	05/2007 - 03/2009	The new england journal of medicine	PARTNER 1 Cohorte B	TF-AVI vs traitement standard	Edwards Sapien®	358
Reynolds et al. (44)	2012	05/2007-03/2009	Journal of the american college of cardiology	PARTNER 1 Cohorte A	Chirurgicale vs TA-AVI vs TF-AVI	Edwards Sapien®	628
Mack et al. (45)	2015	05/2007-03/2009	The Lancet	PARTNER 1 Cohorte A	Chirurgicale vs TA-AVI vs TF-AVI	Edwards Sapien®	628
Kapadia et al (46)	2015	05/2007-03/2009	The Lancet	PARTNER 1 Cohorte B	TF-AVI vs traitement standard	Edwards Sapien®	358
Schymik et al (51)	2015	07/2010-11/2011	Journal of the american college of cardiology	SOURCE XT	Toutes voies d'abord	Edwards Sapien XT®	2688
Leon et al. (47)	2016	12/2011-11/2013	The new england journal of medicine	PARTNER 2 Cohorte A	Chirurgicale vs TA-AVI vs TF-AVI	Edwards Sapien XT®	2032
Wendler et al. (52)	2017	07/2014-10/2015	European Heart Journal	SOURCE 3	Toutes voies d'abord	Edwards Sapien 3®	1946
Baron et al. (48)	2017	12/2011-11/2013	Journal of American Medical Association : cardiologie	PARTNER 2 Cohorte A	Chirurgicale vs TA-AVI vs TF-AVI	Edwards Sapien XT®	2032
Mack et al. (49)	2019	03/2016-10/2017	The new england journal of medicine	PARTNER 3	Artère fémorale	Edwards Sapien 3®	1000

Tableau 5 - Publications concernant les études commerciales Edwards-sapien

### Edwards-Sapien (tableau 5)

Entre 2007 et 2017, trois études PARTNER sont menées en Europe et aux USA par la compagnie de matériel biomédical Edwards® : PARTNER 1 (cohorte A et B), PARTNER 2 (Cohorte A, S3 et S3i) et PARTNER 3. Ces études aboutissent à la commercialisation des produits Edwards Sapien®, Edwards Sapien XT® puis Edwards Sapien 3®. Des essais non randomisés en « vie réelle » complètent les données : SOURCES, SOURCE XT et SOURCE 3 (Tableau 5).

Les études SOURCES, SOURCE XT et SOURCE 3 sont issues des registres européens constitués à l'occasion de l'autorisation de commercialisation des valves Edwards. Ils permettent une évaluation des critères de sécurité des prothèses valvulaires implantables. La première cohorte (50) rassemble 1038 patients. 575 patients ont été implantés par voie trans-apicale et 463 par voie trans-fémorale. La seconde étude (51) rassemble 2688 patients à travers 17 pays d'Europe. La dernière étude SOURCE 3 regroupe 1946 patients.

On constate au fur et à mesure des progrès technologiques une diminution de la mortalité à 1 an (12,6% dans l'étude SOURCE 3 contre presque 20% dans l'étude SOURCES). A cela s'ajoute une diminution des complications (prévalence des AVC à 10,2% dans l'étude SOURCES contre 3,1% dans l'étude SOURCE 3). Le nombre de fuites aortiques diminue : 2,6% de fuites modérées pour l'étude SOURCE 3, contre 5,5% dans l'étude SOURCE XT. Le taux de succès d'implantation progresse jusqu'à 98,5% (52). Les trois études s'accordent sur le fait que les scores prédictifs de mortalité ne sont pas adaptés au remplacement valvulaire par cathétérisme . La décision et le choix de la technique pour la réalisation d'une implantation valvulaire doivent être discutés et exécutés par une équipe entraînée dans un centre expert, appelé « Heart-team ».

L'étude PARTNER 1 est débutée en mai 2007. L'étude est constituée de 2 cohortes.

La cohorte A (N = 628), permet la comparaison du remplacement valvulaire aortique par cathéter (TAVI) par voie trans-apicale (TA-AVI) ou par voie trans-fémorale (TF-AVI), avec un remplacement valvulaire chirurgical qui est le gold standard. Les résultats à 5 ans de suivi sont aussi encourageants que les études préliminaires et les études en « vie réelle ». On note une amélioration de la mortalité à 1 an (50,7% pour le

groupe « traitement chirurgical » contre 30,7% pour le groupe « TAVI » ( $p < 0,0001$ ) (41). La technique permet également une amélioration de la NYHA.

La cohorte B permet la comparaison du traitement par remplacement valvulaire (TAVI ou TF-AVI) avec un traitement symptomatique médicamenteux ou par dilatation au ballonnet. L'amélioration de la mortalité est conséquente : le taux de décès à 2 ans est de 68,0% dans le groupe « traitement symptomatique » contre 43,3% dans le groupe « TAVI » (41-43).

Au fil des 3 études PARTNER on constate une amélioration de la technique. La dernière étude PARTNER 3 met en avant la supériorité du TAVI (par voie fémorale) sur le traitement chirurgical. Le critère de jugement principal est un critère composite (Décès ou évènement neurovasculaire avec déficit moteur  $\geq$  à 2/6 de l'échelle de RANKIN).

Lors de cette dernière étude les objectifs sont un élargissement des indications avec un recrutement de patients ayant un risque chirurgical faible, cette cohorte est en moyenne moins âgée d'environ 10 ans. Il n'y a pas de différence concernant les critères de sécurité (pose de pacemaker (PM) ou fuites para-valvulaires). Il reste très peu d'informations concernant le risque à long terme de détérioration valvulaire.

## Core-Valve (tableau 6)

L'entreprise CoreValve participe au financement de plusieurs essais cliniques entre 2010 et 2018. L'objectif est de comparer l'utilisation des valves Core-Valves avec la technique chirurgicale, ces études concernent les modèles CoreValve®, EvolutR® et Evolut PRO® (Medtronic® inc).

A l'instar des résultats concernant les valves Edwards-Sapien, les résultats hémodynamiques sont très satisfaisants. Il est également constaté un phénomène d'apprentissage : la mortalité baisse au fur et à mesure des progrès des opérateurs et de la conception de nouvelles valves (14,2% en 2014 (53) contre 4,5% en 2019 (57)). Cette valve présente la particularité d'avoir une augmentation du taux de pose de pacemaker (PM) jusqu'à 17,4% (57). Cela s'explique par la forme particulière du stent auto-expansif qui perturbe la conduction intra-cardiaque, elle présente cependant moins de risque d'évènement neurovasculaire grave.

Comme pour Edwards, la moyenne d'âge baisse (74 ans en 2019 (57), contre 83,2 ans en 2014 (53)). Les industriels se projettent vers un élargissement des critères d'implantation.

Auteur	Année de publicat°	Période de recrutemt	Journal	Nom cohorte / Pays	Voie d'abord	Type de valve	n=
Adam et al (53)	2014	02/2011-09/2012	The new england journal of medicine	Core-Valve US pivotal trial (US)	Chirurgicale vs TA-AVI vs TF-AVI	CoreValve®	795
Arnold et al. (54)	2015	02/2011-09/2012	Journal of the american college of cardiology	Core-Valve US pivotal trial (US)	Chirurgicale vs TA-AVI vs TF-AVI	CoreValve®	795
Gerkens et al. (55)	2017	03/2010-07/2011	European Heart Journal	The ADVANCE STUDY (EU)	Toutes voies d'abord	CoreValve®	1015
Popma al. (56)	2017	09/2014-07/2015	Journal of the american college of cardiology	Evalut R US Study (USA)	Toutes voies d'abord	CoreValve® Evolut R®	241
Popma et al. (57)	2019	03/2016-11/2018	The new england journal of medicine	International	Artère fémorale	CoreValve® Evolut R® ou Evolut PRO®	1468

Tableau 6 - Publications concernant les études commerciales CoreValve®

## Valves concurrentes

A ce jour d'autres valves ont fait leur apparitions sur le marché mais les valves Sapien 3, Corevalve Evolut R et Evolut PRO dominant largement le marché. On peut néanmoins citer les valves Acurate Néo (Boston scientific), Jena Valve (JenaValve Technology) et Saint Jude médical (Abbott) (figure 30).

Les innovations se concentrent sur l'amélioration des caractéristiques hémodynamiques. L'objectif est la réduction des fuites para-valvulaires qui sont statistiquement corrélées à une augmentation du risque de mortalité. Le diamètre du cathéter d'insertion fait l'objet de recherches en vue de limiter les contre-indications anatomiques et pouvoir faire bénéficier de cette technique au plus grand nombre. Un autre axe important d'amélioration concerne la maniabilité de la valve au moment du déploiement, certains modèles permettent le repositionnement au cours du geste (notamment la valve Lotus) (58).

### 1.3.4. LES REGISTRES NATIONAUX

Des cohortes nationales se sont constituées en parallèle des études commerciales avec un objectif d'exhaustivité (tableau 7). Ces cohortes confortent les résultats des essais initiaux et des études commerciales, toutes les voies d'abord sont représentées et toutes les valves disponibles sur le marché sont incluses.

A travers ses études, la nécessité d'une « heart team » (équipe pluridisciplinaire spécialisée) apparaît. La décision concernant le choix de la voie d'abord et de la



technique doit être prise après un bilan complet et en pluridisciplinarité (cardiologue, radiologue, chirurgien, etc.). La mortalité en vie réelle est plus que satisfaisante (12,7% sur les premières cohortes (59) et 2,1% sur des études plus récentes (62)). Le nombre de fuites para-valvulaires diminue également sur les cohortes nationales, ce qui démontre des progrès techniques et technologiques. Ces études intègrent des patients dont la moyenne d'âge reste aux alentours de 82 ans environ (59-61).

Des études de grande ampleur non publiées à ce jour sont en cours, notamment en France (FAST-TAVI, RHEIA). L'étude et l'analyse du retentissement et des indications au remplacement valvulaire par TAVI reste à poursuivre, l'un des enjeux majeurs est l'élargissement des critères de remplacement par TAVI.

Auteur	Année de publicat°	Période de recrutem	Journal	Nom cohorte / Pays	Voie d'abord	Type de valve	n=
Eltchaninoff et al (59)	2011	02/2009-06/2009	European Heart Journal	FRANCE registry (FR)	Toutes voies d'abord	CoreValve® et Edwards Sapien®	244
Moat et al. (60)	2011	01/2007-12/2009	Journal of the american college of cardiology	UK TAVI registry (UK)	Toutes voies d'abord	CoreValve® et Edwards Sapien®	870
Gilard et al. (61)	2012	01/2010-10/2011	The new england journal of medicine	FRANCE 2 registry (FR)	Toutes voies d'abord	CoreValve® et Edwards Sapien® ou Edwards Sapien XT®	3195
Hamm al. (62)	2014	07/2010-12/2011 ... <i>En cours</i>	European Heart Journal	GARY (Allemagne)	Chirurgicale et toutes voies d'abord	CoreValve® et Edwards Sapien®	13860

Tableau 7 - Publications concernant les registres Nationaux

## **1.4. RECOMMANDATIONS DE LA SOCIÉTÉ EUROPÉENNE DE CARDIOLOGIE 2021**

En 2021 et compte-tenu des avancées importantes du TAVI, la société européenne de cardiologie (ESC) se réunit autour de la question des maladies valvulaires, les recommandations de 2017 sont actualisées (63).

### **1.4.1. LES INDICATIONS DU REMPLACEMENT VALVULAIRE AORTIQUE**

Le remplacement valvulaire – que ce soit par voie chirurgicale ou par voie trans-catheter – est recommandé chez les patients symptomatiques ayant un rétrécissement aortique sévère avec :

- Un gradient trans-aortique moyen supérieur à 40mmHg,
- Une vitesse maximale trans-aortique supérieure à 0,4m/s ,
- Une surface valvulaire inférieure à 1,0cm<sup>2</sup> et/ou une surface valvulaire indexée inférieure à 0,6cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

	<b>Gmoy</b>	<b>Vmax</b>	<b>Surface</b>	<b>Débit</b>	<b>FEVG</b>
<b>Gradient de sténose aortique élevé</b>	≥ 40 MMHG	≥ 0,4 m/s	≤ 1cm <sup>2</sup>	SVi > 35 mL/m <sup>2</sup>	FEVG ≥ 50%
<b>Débit diminué et FEVG diminuée</b>	< 40 MMHG	< 0,4 m/s	≤ 1cm <sup>2</sup>	SVi ≤ 35 mL/m <sup>2</sup>	FEVG < 50%
<b>Débit diminué</b>	< 40 MMHG	< 0,4 m/s	≤ 1cm <sup>2</sup>	SVi ≤ 35 mL/m <sup>2</sup>	FEVG ≥ 50%
<b>Sténose modérée</b>	< 40 MMHG	< 0,4 m/s	≤ 1cm <sup>2</sup>	SVi > 35 mL/m <sup>2</sup>	FEVG ≥ 50%

Tableau 8 - 4 types de rétrécissements aortiques selon la fonction cardiaque (63)

Pour les patients asymptomatiques, l'indication est recommandée dans ces situations :

- En cas de sténose aortique sévère associée à une altération de la FEVG (<55%) sans autre cause mise en évidence,
- En cas de sténose aortique très sévère (Gmoy supérieur à 60 mmHg ou Vmax supérieure à 5 m/s),
- En cas de sténose aortique sévère et de progression rapide de la sténose, c'est-à-dire une augmentation de Vmax supérieur à 0,3m/s/an ,
- En cas de sténose aortique sévère associée à une augmentation des BNP (le Brain Natriuretic Peptid, est une hormone sécrétée par le cœur en cas de décompensation cardiaque) sans autre étiologie retrouvée.

Les critères de rétrécissement aortique sont avant tout échographiques, mais l'hémodynamique cardiaque et le retentissement sur la fonction cardiaque peuvent complexifier le diagnostic. Il existe 4 types de rétrécissements aortiques (tableau 8) :

- A gradient augmenté,
- A débit diminué et FEVG diminué,
- A débit diminué sans altération de la FEVG,
- Et la sténose modérée : diminution de la surface valvulaire sans augmentation du gradient ni accélération de la vitesse et à FEVG préservée.

Un algorithme diagnostique est proposé pour évaluer le rétrécissement aortique, une tomodensitométrie cardiaque peut-être réalisée en cas de doute.

#### 1.4.2. LE CHOIX DE LA MÉTHODE

Les recommandations de 2021 proposent également une standardisation du bilan pré-TAVI et du processus décisionnel. Chaque situation clinique doit bénéficier d'une évaluation attentive et d'un bilan complet (Imagerie, évaluation des comorbidités, prise en compte de l'espérance de vie, etc.). L'évaluation par une « Heart team » en réunion de concertation pluridisciplinaire doit prendre en compte : la clinique, l'anatomie et les particularités des procédures (voies d'abord, TAVI, Chirurgie). Après discussion concernant les options envisageables, la décision finale est prise avec le patient.

Le TAVI est la méthode de choix pour les sujets âgés de plus de 75 ans, ou chez les sujets ayant un risque Euroscore II supérieur à 8 % et pour les patients jugés comme étant inopérables par la « Heart-team ». Il est possible d'envisager une autre voie d'abord que la voie trans-fémorale, en cas d'abord impossible en raison d'une particularité anatomique (tortuosité ou sténose).

Les centres réalisant les TAVI doivent être des centres de soins experts, agréés et correspondants aux critères de qualités suivants :

- Ils doivent avoir un service de cardiologie et de chirurgie cardiaque ouvert 24h/24 et 7j/7 ayant l'expérience de ces procédures,
- Le centre doit avoir une salle dédiée : une salle hybride d'intervention mêlant radiologie interventionnelle et bloc opératoire,
- Le centre doit être équipé d'un plateau technique (Echographie, TDM, Imagerie par résonance magnétique, etc.),

- La « Heart team » doit comporter des cardiologues cliniques, des cardiologues interventionnels, des chirurgiens cardiaques, des radiologues spécialisés en radiologie interventionnelle et des anesthésistes. L'ESC recommande d'y adjoindre un gériatre.

### 1.4.3. PARCOURS DE SOINS ET BILAN PRÉ-REMPACEMENT VALVULAIRE

La décision concernant la stratégie à adopter est dictée par les résultats du bilan complet. L'échocardiographie est la première étape. Une évaluation précise des paramètres anatomiques valvulaires et vasculaires sont obtenus par la réalisation systématique d'une TDM cardiaque. Ces analyses permettent de définir la possibilité d'une intervention de remplacement valvulaire par cathétérisme de l'artère fémorale.

- La plupart des situations en vie réelle concernant l'indication à un TAVI ne correspondent pas aux essais contrôlés randomisés. Elles doivent faire l'objet d'une évaluation globale avec si possible une évaluation gériatrique standardisée, la décision est ensuite prise par la « Heart Team » en accord avec le patient,
- Une épreuve d'effort (ou de stress) peut être réalisée pour démasquer des patients symptomatiques parmi les patients se déclarant comme étant asymptomatiques et en particulier parmi la population de patients âgés. La surveillance et le contrôle des bio-marqueurs peuvent aider à la décision, une coronarographie est systématiquement réalisée avec réalisation d'une angioplastie si nécessaire avant TAVI.

Le risque chirurgical doit être évalué par le calcul de scores de risque, l'évaluation de la fragilité et l'évaluation de la qualité de vie.

Le gériatre évalue les capacités fonctionnelles, les activités de la vie quotidienne (ADL : activities of daily living) (64), les activités instrumentales (IADL : instrumental activities of daily living) (65) et le risque de chute.

#### 1.4.4. ALTERNATIVE : TRAITEMENT MÉDICAMENTEUX

Les recommandations rappellent qu'en cas d'absence de thérapeutique de remplacement valvulaire, le traitement sera palliatif. Il n'existe pas à ce jour de traitement médicamenteux pouvant influencer sur l'évolution naturelle de la maladie.

Quelques études pré-cliniques suggèrent un effet bénéfique des statines, malheureusement cet effet n'est pas constaté dans les études cliniques. Des essais évaluant l'intérêt d'une approche via le métabolisme calcique sont en cours.

L'objectif du traitement médicamenteux est d'optimiser le traitement à visée cardio et vasculo-protecteur. Des inhibiteurs de l'enzyme de conversion ou des antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II, peuvent être mis en place en respectant une éventuelle hypotension orthostatique.







## **PARTIE 2. LE POINT DE VUE DU GÉRIATRE**

Les recommandations de 2021 préconisent une évaluation gériatrique avant la proposition thérapeutique : le rôle du gériatre est important dans le processus décisionnel. C'est pourquoi il est important de retracer les missions et le rôle des unités mobiles de gériatrie.

### **2.1. NAISSANCE DE LA GÉRIATRIE ET ÉVALUATIONS GÉRIATRIQUES STANDARDISÉES**

La gériatrie est une discipline naissante. En France, le DESC (Diplôme d'Etudes Spécialisés Complémentaires) de gériatrie est créé en 1988 (66). Il est devenu qualifiant en 2004 avec la reconnaissance de la gériatrie en tant que spécialité médicale, en 2017 il devient un DES (Diplômes d'Etudes Spécialisés).

En parallèle les sociétés savantes s'organisent, avec d'abord la fondation de la société française de gériatrie en 1961 (67) puis plus localement la création de la société de Gérontologie de l'est en 1976, fondé par Gérard Cuny (1925-1996) et Francis Kuntzmann (1935-...). L'organisation de la gériatrie en tant que spécialité permet la diffusion des bonnes pratiques et de la coordination des soins en gériatrie.

La gériatrie se décline sous différentes formes d'exercices : les services de médecine gériatrique aigüe, les hôpitaux de jours gériatriques, les équipes mobiles de gériatrie et les SSR gériatriques. L'expertise gériatrique permet de proposer une évaluation gériatrique standardisée avec pour objectif la prise en compte des spécificités du sujet âgé.

## 2.1.1. LA NAISSANCE DE L'ÉVALUATION GÉRIATRIQUE STANDARDISÉE (EGS)

Dans les années 1950-1960, les patients âgés – en majorité des femmes - sont qualifiés de « déments », « séniles », « fragiles » sans analyse globale de la situation (68).

Un constat commun est fait, ils sont en perte d'indépendance fonctionnelle et les soins prodigués par leur entourage immédiat ne sont plus suffisants. La population vieillit et les places en institution sont insuffisantes pour accueillir tous les patients. La perte d'indépendance fonctionnelle est progressive et souvent le décès d'un proche aidant précipite l'institutionnalisation (68). Les infections pulmonaires ou urinaires sont plus fréquentes et plus symptomatiques. L'inadéquation entre les capacités fonctionnelles et l'environnement social entraîne des difficultés de prise en soins. Une évaluation gériatrique spécifique s'impose dans un contexte de méconnaissance de la personne âgée.

Les travaux du Dr Marjory Warren (née en 1897 à Londres) fondent les bases de la gériatrie (70). L'enjeu est la création de la Gériatrie en tant que spécialité pour encourager la recherche et une standardisation des pratiques. Le concept de l'EGS apparaît pour la première fois sous le nom de « comprehensive geriatric assessment » au Royaume unis dans les années 1960-70 (71). La nécessité d'une évaluation gériatrique standardisée est nécessaire en cas de situation clinique complexe et en raison de l'intrication importante de multiples comorbidités et de facteurs psychosociaux (68).

Dans les années 1980, environ 20% des résidents d'EHPAD (Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes) ne nécessitent pas le niveau de soins qui y est prodigué. Dans les services de médecine gériatrique aiguë, les patients restent souvent hospitalisés trop longtemps car le maintien à domicile n'est plus possible (69).

L'EGS permet une meilleure orientation des patients, améliore la précision diagnostique, les capacités fonctionnelles, la thymie et les capacités cognitives. Elle permet la diminution des hospitalisations, l'amélioration de l'utilisation des services de soins à domicile, la diminution des coûts en santé et l'amélioration de la survie globale (71).

L'EGS reste un outil de communication entre le gériatre et le spécialiste (72).

Elle est multidisciplinaire et globale. Elle prend en compte : les capacités motrices, l'entourage social, l'environnement de vie, l'indépendance fonctionnelle, l'évaluation de la fragilité, l'évaluation des fonctions cognitives et mentales ainsi qu'un diagnostic médical complet.

## 2.1.2. EVALUATION GÉRIATRIQUE STANDARDISÉE : PLURIDISCIPLINAIRE ET GLOBALE

L'EGS, comme la gériatrie, est pluridisciplinaire. Ses objectifs sont à la fois le dépistage, l'évaluation, mais aussi la communication de la compétence gériatrique et de l'avis gériatrique avec le spécialiste d'organe ou de système. Elle permet de proposer une amélioration du projet de soins en le personnalisant aux objectifs et capacités du patient, en priorisant et en hiérarchisant les problématiques. Les solutions proposées sont discutées, expliquées et adaptées à chaque situation.

Depuis les premières évaluations gériatriques standardisées, cet outil de communication s'est étoffé, les unités mobiles de gériatrie sont déployées sur tout le territoire.

Progressivement les équipes mobiles de gériatrie voient le jour. Elles sont constituées de médecins, d'infirmières, d'assistants sociaux, d'ergothérapeutes, de kinésithérapeutes, etc. L'évaluation inter et pluridisciplinaire est un principe fondamental de l'EGS.

L'évaluation gériatrique standardisée permet une approche globale pour évaluer l'état de santé d'une personne. Selon les équipes, les évaluations peuvent être sensiblement différentes, de nombreux outils d'évaluation existent, notamment :

- Évaluation des capacités motrices : Short Physical Performance Battery (SPPB) (Annexe 2), test de marche de 6 minutes (TM6), test de station unipodale (TSU), antécédents de chutes, stop talking when walking test (WWT), résistance à la poussée sternale (RPS), etc.

- Évaluation de l'état nutritionnel : indice de masse corporelle : IMC, poids, variation du poids, albumine, Mini Nutritional Assessment : MNA (Annexe 3), etc.
- Évaluation des capacités neurocognitives et psychologiques (psycho-cognitives) : Mini-Mentale State Examination : MMSE (Annexe 4), Batterie rapide d'Efficiences Frontales : BREF (Annexe 5), Montreal cognitive assessment : MOCA (Annexe 6), évaluation thymique, Geriatric depression scale GDS (Annexe 7), recherche de troubles du sommeil, etc.
- Évaluation de l'environnement social : proche/famille (fragilité éventuelle de l'aidant), évaluation de l'état d'épuisement de l'aidant avec l'utilisation de la grille de Zarit (annexe 8) (grille d'auto-évaluation pour interroger le fardeau ressenti par l'aidant), plan d'aide à domicile (auxiliaire de vie, kinésithérapeute, infirmière libérale), précarité financière, logement, etc.
- Évaluation de l'autonomie : ADL (Annexe 9), IADL (Annexe 10), évaluation des fonctions sensorielles, etc.
- Évaluation des comorbidités, de la fragilité, etc.
- Évaluation médicamenteuse : réévaluation du traitement médicamenteux, proposition d'optimisation du traitement, etc.

Cette évaluation permet d'objectiver des situations de fragilité souvent sous-estimées et de proposer des axes d'améliorations : Adaptation des aides humaines, mise en place d'une aide technique, optimisation des traitements médicamenteux, voire parfois dé-prescription médicamenteuse.

### 2.1.3. LA FRAGILITÉ

La notion de fragilité est appréhendée consciemment ou inconsciemment par tout praticien.

*« It's hard to define but you know it when you see it » (73) que l'on peut traduire par « c'est difficile à définir, mais le praticien la reconnaît lorsqu'il la voit ».*

L'âge biologique et l'âge physiologique peuvent ne pas concorder chez un individu et cet écart peut être expliqué en partie par la fragilité. La fragilité est un critère pronostique de réussite interventionnelle important (74). L'intuition de suspicion de la fragilité doit pouvoir être objectivée, pour proposer une évaluation gériatrique multidimensionnelle. En 2013 la HAS (77) propose une piste de repérage et de validation de la fragilité. Elle propose de reprendre une définition de 2011 de la SFGG (Société Française de Gériatrie et de Gérontologie) :

*« La fragilité est un syndrome clinique. Il reflète une diminution des capacités physiologiques de réserve qui altère les mécanismes d'adaptation au stress. [...] Le syndrome de fragilité est un marqueur de risque de mortalité et d'événements péjoratifs, notamment d'incapacités, de chutes, d'hospitalisation et d'entrée en institution. L'âge est un déterminant majeur de fragilité mais n'explique pas à lui seul ce syndrome. La prise en charge des déterminants de la fragilité peut réduire ou retarder ses conséquences. Ainsi, la fragilité s'inscrirait dans un processus potentiellement réversible »*  
(Rolland 2011)

Deux principaux modèles de référence concernant le repérage de la fragilité sont développés :

- Le modèle de Frieds en 2001 (75), la définit comme une association de 3 critères parmi 5 : perte de poids de plus de 4,5kg en un an, fatigue ressentie, faiblesse motrice (perte de force de poigne), faible vitesse de marche, activité physique basse. Ce modèle permet une prédiction de la perte de motricité, de la baisse des ADL, du risque d'hospitalisation et d'un risque de mortalité,
- Le modèle de Rookwood en 2005 (76) est un modèle de jugement clinique (Annexe 11), il intègre les facteurs cognitifs, sociaux, thymiques, de motricité, d'équilibre, d'indépendance fonctionnelle et de nutrition. Cette échelle reflète surtout le niveau d'indépendance fonctionnelle (ADL et IADL (64, 65)). Il permet une évaluation rapide du patient.

Une autre échelle est développée en 2004 par une équipe belge (78) : la grille SEGA (annexe 12). Elle est adaptée puis largement diffusée et utilisée par les unités mobiles de gériatrie en France. Ce score comme beaucoup d'autres échelles d'évaluation de la fragilité présente une mauvaise concordance, mais permet de prédire la mortalité et le risque d'institutionnalisation à un an.

La mise en application du dépistage de la fragilité est proposée dans plusieurs domaines spécialisés : en soins intensifs et réanimation (79), en néphrologie parmi les patients dialysés (80), en cardiologie (81, 82, 83). Il s'agit d'un critère prédictif de mortalité et de perte d'indépendance fonctionnelle. Les patients dits « fragiles » ont une durée d'hospitalisation prolongée (79), une altération plus

prononcée de leur qualité de vie après une hospitalisation en soins intensifs (79). On constate cependant l'amélioration de leur qualité de vie après revascularisation coronarienne (82).

Les échelles plus récentes intègrent des critères composites avec la prise en considération de multiples facteurs : l'équipe de Affilalo et Al. (83) propose l'utilisation de l'échelle « Essential frailty toolset » (EFT : annexe 13). Il s'agit d'une échelle composite prenant en compte la force motrice des membres inférieurs, la présence de troubles cognitifs (MMSE < 24), la présence d'une anémie et l'albuminémie.

L'évaluation de la fragilité avec un seul instrument n'est pas possible. Il n'existe à ce jour pas de gold standard d'évaluation de la fragilité : il s'agit d'un concept multi-dimensionnel qui peut être dépisté.

Le repérage de la fragilité est la première étape pour l'évaluation globale du patient avant la proposition d'un projet personnalisé de soins et en vue de l'amélioration des critères de fragilité : proposition d'activités physiques adaptées, amélioration de l'état nutritionnel, optimisation thérapeutique, mise en place ou adaptation des aides à domicile, correction d'une carence martiale, en vitamine B12, en folate etc.

La fragilité est partiellement réversible. Reverser la fragilité est un axe d'amélioration du pronostic des patients (pronostic vital et fonctionnel). Après optimisation des interventions, l'évaluation gériatrique standardisée permet une amélioration de la pertinence des propositions thérapeutiques.



#### 2.1.4. QUALITÉ DE VIE ET FRAGILITÉ : LA PLACE DE L'INDÉPENDANCE ET DE L'AUTONOMIE

La fragilité est un concept multi-dimensionnel, dont les modèles d'évaluation intègrent l'indépendance fonctionnelle. Il est important de distinguer l'indépendance fonctionnelle – qui est caractérisée par les capacités pouvant être mise en œuvre par un individu pour subvenir à ses besoins primaires (hygiène, alimentation, mobilité, éliminations, se vêtir) – de l'autonomie qui consiste en la compétence décisionnelle. Cette dernière notion est discutée par certains philosophes (84). Selon Ronald Dworkin l'autonomie n'est pas une capacité relative à une décision particulière, mais la capacité à avoir des intérêts critiques (84). Il évoque ainsi une perte d'autonomie dès les premiers stades évolutifs de la maladie d'Alzheimer. Il propose alors pour poursuivre le respect de l'autonomie, la réalisation de directives anticipées.

Dans un autre registre, Agnieszka Jaworska considère qu'être capable d'autonomie c'est vivre en accord avec ses valeurs (84) et donc que l'autonomie perdure même en présence de troubles neurocognitifs, tant que l'individu est capable de les exprimer.

Les enquêtes d'opinion montrent que 80-90% des français souhaiteraient rester à domicile le plus longtemps possible plutôt que d'intégrer un EHPAD. Le respect de l'autonomie pousse à permettre le respect de cette volonté. Cependant le maintien à domicile n'est possible que sous certaines conditions : la préservation de l'indépendance fonctionnelle.

La fragilité, l'indépendance fonctionnelle, l'autonomie, la qualité de vie, sont quatre notions intriquées les unes aux autres et interdépendantes.

Certaines définitions de la fragilité la définissent comme un état intermédiaire entre la robustesse et la dépendance. La perte de l'indépendance conduit à la fragilité et complique la promotion de l'autonomie. Tout cela a un retentissement évident sur la qualité de vie.

En pratique quotidienne dans l'exercice de la gériatrie, l'indépendance fonctionnelle est l'un des objectifs de soins. A toutes les étapes de la « filière gériatrique », l'évaluation et la promotion de l'indépendance fonctionnelle permet une prise en soins optimale.

Lorsque le projet évolue et que l'institutionnalisation est envisagée, cet objectif perdure avec la poursuite du travail des transferts, stimulation à la toilette, etc. Préserver ces capacités permet de maintenir la qualité de vie perçue par les patients.

La qualité de vie ne se résume pas à l'indépendance fonctionnelle mais est une perception subjective ressentie par le patient. C'est à partir du moment où l'indépendance n'est plus possible, qu'elle impacte le plus la qualité de vie. C'est une illustration de la citation du philosophe Arthur Schopenhauer (85) : « car ce n'est le plus souvent que la perte des choses qui nous en enseigne la valeur ».

La qualité de vie a une dimension philosophique et ne peut être limitée aux capacités fonctionnelles. Pour autant, peut-elle être réduite aux caractéristiques bio-psycho-sociales ? C'est en tout cas ce que proposent la plupart des questionnaires d'évaluation de la qualité de vie (cf Annexes 14-19) :

En effet, il existe de très nombreux questionnaires permettant d'évaluer la qualité de vie d'une personne. Pour la plupart, ces questionnaires ont été élaborés en amont d'essais cliniques avec pour objectif une évaluation de la qualité de vie.

## **SF-12 et SF-36**

Le SF-12 (Short Form-12, annexe 14) est un questionnaire générique assez court (une page au format A4). Il permet d'évaluer la perception de l'état de santé, il prend en considération les éventuelles limitations aux activités physiques et sociales, l'impact d'éventuels troubles thymiques, ainsi qu'une auto-évaluation de la « vitalité » ressentie. L'approche est globale, son principal défaut est lié à la mise en page : celle-ci est peu accessible pour une personne âgée.

Une version de ce même questionnaire existe en format plus long : le SF-36 (Short Form-36, annexe 15). Cette version permet de mieux détailler l'impact au quotidien des différents problèmes de santé : perte de capacités fonctionnelles, troubles thymiques. Il intègre en outre quelques éléments des ADL. Il permet l'exploration plus précise des capacités physiques et fonctionnelles. Une attention particulière est portée sur les interactions sociales. La taille de la police d'écriture est trop petite pour envisager de le soumettre à une population âgée, il est un peu plus long que la version SF12 (trois pages).

## **WHOQOL-100**

Le questionnaire WHOQOL-100 (annexe 16) est très exhaustif et complet (douze pages au format A4). La police est là encore imprimée en petit caractère. De nombreux domaines sont explorés : les douleurs, la gêne physique, les restrictions d'activités, les capacités fonctionnelles, la fatigue, le sommeil, la thymie, la sexualité, l'état de santé perçu, les comorbidités, le niveau d'éducation, l'entourage proche et familiale, le statut religieux, etc... Ce questionnaire est difficile à compléter seul pour une personne âgée.

## EQ-5D-5L

L'EQ-5D-5L (annexe 17) est un questionnaire court (deux pages) comprenant 5 questions portant sur la mobilité, l'autonomie, la capacité à accomplir des activités courantes, la présence de douleurs et l'évaluation thymique.

Une 6ème question porte sur l'auto-évaluation de la qualité de vie sur une échelle graduée verticale. Il est intéressant de constater que 3 des 5 questions portent indirectement sur les ADL et les IADL.

### **Des questionnaires à orientation spécifique : KCCQ et LEIPAD**

D'autres questionnaires sont moins génériques mais plus spécialisés, comme par exemple le questionnaire Kansas City Cardiomyopathie Questionnaire KCCQ (annexe 18) qui est très utilisé dans les études en cardiologie et plus particulièrement pour les études cliniques évaluant le TAVI. Ce questionnaire est très orienté vers l'impact de l'insuffisance cardiaque au quotidien et sur la qualité de vie.

- Il permet d'explorer l'impact des symptômes de l'insuffisance cardiaque sur les capacités du quotidien : se laver, marcher, courir,
- Il s'intéresse également à la survenue d'œdèmes, de fatigue, de dyspnée et de son impact sur le sommeil,
- Il permet également d'évaluer le vécu au quotidien et la tolérance à l'insuffisance cardiaque, l'impact sur la possibilité de mener des activités de loisir et la « capacité à apprécier la vie ».

Il existe peu de questionnaire spécifique au sujet âgé, des questionnaires génériques sont souvent utilisés mais malheureusement peut adaptés à la personne âgée, ils sont long et peu lisibles : il n'existe pas de gold standard permettant l'évaluation de la qualité de vie chez la personne âgée.

Un questionnaire spécifique existe, mais il est très peu diffusé et utilisé : il s'agit du questionnaire *LEIPAD* (annexe 19). Celui-ci existe en version française, la police de caractère est large et lisible. Il tient sur 10 pages et comporte 31 questions, portant sur l'environnement sociale et familial, sur l'état de santé perçu.

Les capacités fonctionnelles sont évaluées, ainsi que les capacités à effectuer des actes de la vie quotidienne. Il comporte une auto-évaluation thymique et psychique, ainsi que des capacités mnésiques. La situation financière est également évaluée.

Il permet une évaluation très globale, ce questionnaire n'est toutefois pas validé ni utilisé à grande échelle.

De nombreux questionnaires existent et abordent les mêmes thématiques : la situation sociale, les capacités fonctionnelles, l'évaluation thymique et l'auto-évaluation globale de la qualité de vie.

L'auto-évaluation de la qualité de vie perçue par le patient reste une donnée très subjective et largement conditionné par l'environnement culturel et social. Elle dépend des attentes du patient et de ses valeurs, en lien avec sa perception des normes culturelles.

Dans notre société, pour une majorité de patient l'autonomie et l'indépendance fonctionnelle occupent une place très importante et ont un impact majeur sur leur perception de la qualité de vie. Cela peut être considéré comme un objectif de soins.

## 2.2. LE TAVI CHEZ LE SUJET ÂGÉ

L'évaluation gériatrique standardisée est recommandée chez les patients âgés, candidats à un remplacement valvulaire par TAVI. Dans le cadre d'un bilan pré-TAVI, il est possible d'organiser une EGS (86). Cela permet la prévention d'éventuelles complications, l'évaluation de la qualité de vie actuelle du patient, ainsi que de la perception des complications liées au rétrécissement aortique. Cela pour une prise en soins optimale des patients âgés fragiles.

Les populations des grandes études de cohortes concernant le TAVI sont âgées en moyenne de 80 et 83 ans (PARTNER 1 A et B, 2, I-REVIVE, RECASTE, REVIVAL US, GARY etc.). Les dernières études plus récentes concernent une population plus jeune. L'élargissement des indications aux sujets à risque chirurgical faible entraîne un rajeunissement de la population cible. Au cours des dernières années on constate une baisse des publications ayant pour mots-clefs « sujet âgé » et « TAVI » (Figure 32). La moyenne d'âge des patients inclus dans les études les plus récentes est aux alentours de 70-73 ans.

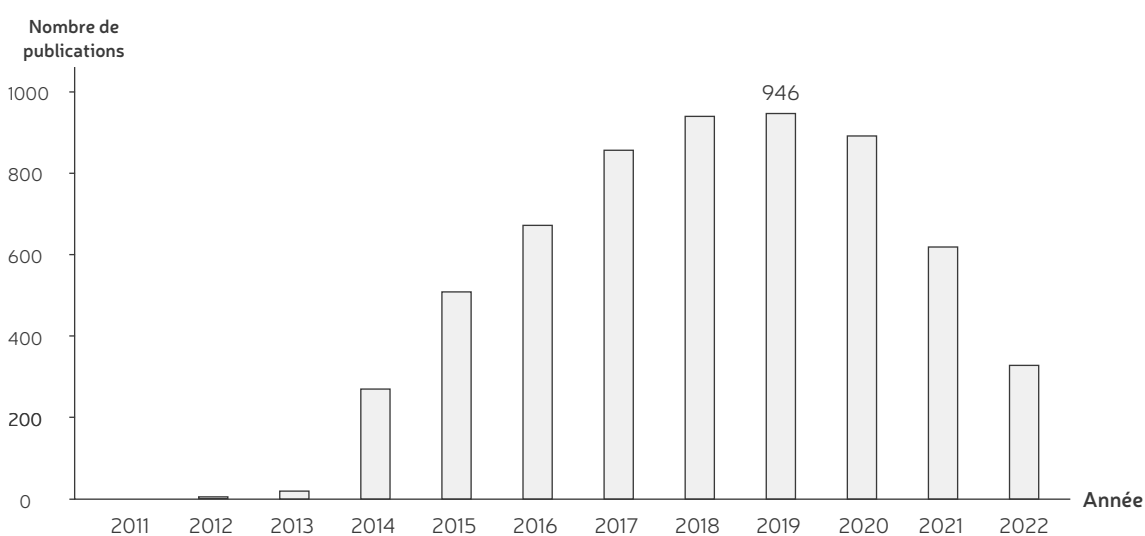


Figure 32 - Nombre de publications avec les mots-clefs « Elderly and transcatherter aortic valve replacement » selon une recherche sur Pub-med

Pour autant certains auteurs se sont intéressés à la population des patients âgés. Selon Demir et al. (87), les conséquences sont semblables aux autres études : taux de pose de PM à 12,6%. Le taux de mortalité des patients est comparable au taux de mortalité de la population âgée en globalité et la mortalité est bien inférieure à celle estimée par le STS (Society of Thoracic Surgeons) : 6,1% contre 10,0% - Le score STS est une variante de l'Euroscore, il permet l'évaluation du risque interventionnel cardio-chirurgical. En comparaison, le risque de mortalité en l'absence d'intervention est de 40% à 1 an pour un patient ayant un rétrécissement aortique serré symptomatique. Cette méta-analyse concerne des populations de patients sélectionnés, mais tend à montrer que la fragilité plus que l'âge est un facteur prédictif de mortalité post-TAVI.

Une autre méta-analyse (88) publiée en 2021 vise à explorer l'impact de la fragilité sur les patients âgés et bénéficiant d'un TAVI. La fragilité n'est pas statistiquement observée comme étant un facteur de risque prédictif de mortalité, néanmoins cette analyse repose sur des définitions de la fragilité différentes et inhomogènes en l'absence d'échelle de mesure standardisée. La fragilité semble être un facteur de risque d'augmentation des coûts en lien avec l'hospitalisation.

Le TAVI est une procédure permettant l'augmentation de l'espérance de vie, mais à un âge où la dépendance est importante et gagne du terrain. Se pose alors la question de la qualité de vie après ce type d'intervention.



### 2.2.1. APRÈS UN TAVI QUELLE QUALITÉ DE VIE CHEZ LE SUJET ÂGÉ ?

L'objectif principal des études de cohortes concerne essentiellement la mortalité et les complications post-intervention, la qualité de vie est un objectif secondaire.

Les publications ayant pour objectif principal la qualité de vie après TAVI sont moins nombreuses. En 2013 est publiée une première revue de la littérature (89). Cette analyse met en avant la présence de quelques arguments existants en faveur d'une amélioration de la qualité de vie. Cependant les données collectées sont hétérogènes et ne permettent pas de méta-analyse : les outils d'évaluation sont multiples et l'appréciation de la qualité de vie reste subjective. Les études publiées avant 2013 mettent en évidence le fait que la qualité de vie est très impactée avant TAVI par la symptomatologie cardio-respiratoire, responsable d'une perte d'indépendance fonctionnelle.

Les quelques études de grande envergure menées à travers le monde ont évalué l'efficacité du TAVI sur la qualité de vie. L'étude CoreValve US trial (90) privilégie l'utilisation d'un critère de jugement composite prenant en compte à la fois la mortalité et une baisse de la qualité de vie évalué par le Kansas City Cardiomyopathie questionnaire (KCCQ) ( annexe 18). Dans cette étude, 39% des patients présentent le critère de jugement principal à 1 an. Cette proportion constitue une large proportion de patients chez qui le TAVI présente un intérêt limité. En moyenne, on constate une amélioration de la qualité de vie évaluée par les questionnaires KCCQ (annexe 18) et Short form 12 (SF-12) (Annexe 14).

Au vu de la disparité importante concernant l'évolution de la qualité de vie, il est pertinent de rechercher des critères prédictifs pour permettre l'échange et l'information éclairée concernant les attentes et bénéfices attendus de cette intervention.

D'autres études publiées en 2018 et 2019 (91, 92 et 93) ont pour objectif l'identification de critères prédictifs d'une mauvaise évolution post-TAVI. La première étude publiée en 2018 (91) est menée en « vie réelle ». Les données manquantes sont nombreuses, mais permettent de proposer un modèle d'évaluation des risques de complication post-TAVI – issue des études Partner A et B puis validé sur l'étude CoreValve US. Il prend en considération des éléments de l'EGS : TM6, MMSE ainsi que la qualité de vie initiale évaluée par le KCCQ. Une amélioration de suites post TAVI est constatée, avec une diminution de la mortalité et une amélioration de la qualité de vie après-TAVI au fil des années. L'élargissement des critères de remplacement valvulaire est responsable d'une sélection plus large de patients, ils sont plus jeunes et ont moins de comorbidités. Les technologies et les compétences des cardiologues interventionnels évoluent et s'améliorent. Ce modèle prédictif n'est plus très performant.

En 2019, Kim et al (92) proposent une évaluation des trajectoires post-TAVI. Dans cette étude la comparaison est faite entre les patients bénéficiant d'un TAVI et ceux bénéficiant d'un remplacement chirurgical. Ils caractérisent 5 trajectoires différentes selon l'évolution de la qualité de vie. Ils identifient la fragilité comme étant un facteur prédictif d'une mauvaise trajectoire. La probabilité d'amélioration post-TAVI est moins importante et est associée à un déclin fonctionnel plus important. Les patients ayant une « mauvaise trajectoire » sont souvent plus âgés avec une échelle NYHA plus élevée (3-4/4), un score STS plus élevé. Ils sont plus souvent

atteints de FA, de syndrome dépressif et le MMSE est plus bas (23 vs 28/30). Les limitations fonctionnelles et le déclin cognitif sont ici prédictifs d'une mauvaise évolution post-TAVI.

Pour des raisons éthiques, une seule étude (93) a été menée permettant l'évaluation de la qualité de vie par comparaison randomisée entre les patients ayant eu un TAVI et les patients ayant eu un traitement « standard ». Cette étude est issue de la cohorte Partner 1B. Elle permet d'objectiver une amélioration de la qualité de vie des patients ayant un TAVI par comparaison aux patients ayant eu le traitement standard, par analyse bayésienne de l'évolution des réponses au KCCQ.

La pratique clinique permet de dire que l'indépendance fonctionnelle occupe une place importante pour la qualité de vie du patient et de son entourage. Cette idée est confirmée par l'équipe de Lysell et al (94), l'une des plaintes principales émise par les patients concerne leur incapacité et la sensation d'être un « « fardeau » pour leurs proches.

### 2.2.2. TAVI ET ADL CHEZ LE SUJET ÂGÉ

L'indépendance fonctionnelle est centrale pour le patient, les capacités concernant les ADL et IADL sont un objectif en soi. Nous nous intéressons donc à la littérature concernant l'évolution des ADL après TAVI. Une rapide recherche Pub-med – avec les termes « (elderly[MeSH Terms]) AND (Transcatheter Aortic Valve Replacement[MeSH Terms]) AND (activities, daily living[MeSH Terms]) » abouti à 34 publications entre 2014 et 2022. Après lecture des titres et des résumés, seulement 8 articles traitent effectivement des ADL après TAVI.

Plusieurs études ont pour critère de jugement secondaire les ADL. L'évaluation des ADL se fait souvent par liste de Nottingham comprenant 22 items portant sur les ADL et IADL (annexe 20). Dans l'étude de Eide et al (95), l'altération des capacités concernant les activités de la vie quotidienne avant le TAVI est associée à une augmentation du risque relatif de confusion après TAVI, puis associée à une perte d'ADL et d'IADL. Une autre étude publiée par Forcillo et al. (96) a pour objectif l'évaluation d'un facteur prédictif de mortalité ou de complications post-TAVI. Le score ADL est statistiquement associé à la survenue du critère de jugement composite à 30 jours (Odds-ratio, OR = 0,83) ainsi qu'à la mortalité à 1 an (OR = 0,80).

Une autre étude publiée en 2019 (97) aborde la question avec une analyse qualitative. Pour les dix patients interrogés, la réalisation de l'intervention est motivée par l'espoir d'une amélioration des capacités concernant les activités de la vie quotidienne, la qualité de vie et de l'indépendance fonctionnelle, la marche, pouvoir sortir et se promener. L'amélioration de ces capacités participe à redonner du sens à leur vie.

Une autre étude publiée en 2020 (98), s'intéresse aux ADL et IADL comme facteurs prédictifs d'une trajectoire de prise en soins, en rééducation cardiologique ou en rééducation gériatrique. Une autre étude (99) issue de l'étude FRAILITY-AVR, a pour objectif la comparaison des patients traités par TAVI et des patients traités par remplacement chirurgical. Elle prévoit l'évaluation de la fragilité en tant que facteur prédictif d'une mauvaise évolution post-TAVI. Les deux populations de patients traités par TAVI ou par remplacement chirurgical sont différentes : dans le groupe chirurgie, les patients sont plus jeunes, moins symptomatiques, ils ont un score STS plus bas, l'index de comorbidité de Charlson est plus faible, le MMSE est plus haut, la vitesse de marche est plus rapide, la force de poigne est plus importante et ils ont moins d'incapacité. Le critère de jugement principal est un critère composite prenant en compte le décès et une perte des ADL selon Nottingham. La fragilité qu'elle soit évaluée par le modèle phénotypique ou le modèle d'accumulation des déficits n'est pas dans cette étude un bon facteur prédictif. Cette étude n'évalue pas directement l'évolution des ADL et IADL après TAVI.

Trois autres publications (100, 101, 102) évaluent l'évolution des ADL après TAVI. Skaar et al (100) cherchent à mettre en évidence un critère pronostique d'une baisse des ADL. Dans cette étude, il n'est pas constaté de modification des ADL (selon Nottingham) 6 mois après l'intervention. Le MMSE et les ADL sont corrélés quel que soit le sous-groupe « fragile » ou « pré-fragile ». La proportion de patients ayant une baisse des ADL est la même. La fragilité et les troubles neurocognitifs ont plus d'impact sur la perte des IADL et des ADL que la sténose aortique elle-même. Si la perte d'ADL/IADL et les troubles neurocognitifs sont en lien avec le bas débit cérébral et que les dommages cérébraux ne sont pas permanents, le traitement peut permettre une amélioration des ADL et des troubles cognitifs.

L'équipe de Kapadia (101) s'intéresse au lien entre troubles neurocognitifs, fragilité et l'évolution des capacités fonctionnelles au quotidien. Dans cette étude, le critère de jugement secondaire est l'évaluation répétée des ADL à 1 mois, 3 mois, 6 mois, 9 mois et 12 mois après le TAVI. Les patients fragiles et ayant des troubles neurocognitifs ont une altération des capacités fonctionnelles 12 mois après le TAVI. Les patients ayant une fragilité modérée isolée ou des troubles neurocognitifs isolés ont une meilleure préservation des capacités fonctionnelles. Au global, les capacités restent stables au cours du suivi. Les capacités cognitives avant l'intervention jouent un rôle important pour la récupération fonctionnelle après l'intervention. L'association d'une fragilité et de troubles neurocognitifs majeurs est un facteur de risque d'une perte des ADL.

La dernière étude (102) publiée en 2021, s'intéresse spécifiquement à l'évolution des ADL jusqu'à un an après TAVI. Il s'agit d'une étude prospective de cohorte menée en Suisse, parmi une population de patients âgés de plus de 70 ans. 69,4% des patients ont des ADL stabilisés ou améliorés après 1 an de suivi. L'index de fragilité dans cette étude est un facteur prédictif de l'évolution des ADL. Le dépistage de la fragilité permet une sélection des patients pouvant bénéficier le plus d'une évaluation gériatrique standardisée pour l'identification et la correction des facteurs de fragilité. La fragilité n'est pas le seul facteur prédictif de la pertinence d'une intervention, l'évaluation des capacités cognitives devrait être systématique dans le bilan pré-TAVI.

La récupération ou la stabilisation des capacités fonctionnelles est souvent un objectif et une motivation pour réaliser l'intervention .

Dans ce contexte, nous avons mené l'étude Quali-TAVI.





## **PARTIE 3. ARTICLE : QUALI-TAVI, UNE ÉTUDE TRANSVERSALE, OBSERVATIONNELLE, MONOCENTRIQUE.**

### **3.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE**

Le vieillissement d'un individu peut se manifester par l'atteinte des fonctions de chacun de ses organes, séparément ou simultanément. Le cœur est une machinerie complexe dont le dysfonctionnement peut avoir des conséquences multiples : les valves cardiaques et plus particulièrement la valve aortique sont concernées.

La maladie valvulaire aortique peut-être une sténose aortique et/ou une insuffisance aortique. La sténose - ou rétrécissement aortique - est principalement d'origine dégénérative (81,9%) (17). 38% des patients ayant un rétrécissement aortique ont plus de 70 ans et 8,3% ont plus de 80 ans (17). Le remplacement valvulaire est le traitement de référence du rétrécissement aortique serré (63).

Avant le développement de la technique de remplacement aortique percutanée ou TAVI (Transcatheter Aortic Valve Implantation), le remplacement chirurgical était l'unique option. Cela n'était pas possible pour environ 32,3% des patients ayant une sténose aortique après l'âge de 75 ans (16). La mortalité toute cause à 1 an des patients ayant une sténose aortique serrée est de 55,1% contre 17-18,7% (selon les études) pour les patients ayant eu un traitement par TAVI (24, 103).

Le premier remplacement valvulaire aortique percutané est réalisé en France en 2002 à Rouen (20).

Depuis 2009, la Haute Autorité de Santé (HAS) recommande le remboursement de la prise en charge par TAVI dans un cadre strict. Le TAVI est une technique en pleine essor avec une augmentation annuelle entre 2015 et 2017 de 3700 implantations supplémentaires. En 2018, environ 11000 TAVI ont été réalisés en France (104). Au fur et à mesure, les critères d'accès s'élargissent et les opérateurs sont de plus en plus expérimentés.

En 2021 la société européenne de cardiologie (ESC = European Society of Cardiology) (63) a émis de nouvelles recommandations concernant la prise en soins des maladies valvulaires. Le TAVI est la méthode de remplacement valvulaire recommandée chez les sujets âgés de plus de 75 ans ou chez les sujets ayant un Euroscore II > 8% et pour les patients inopérables. La décision d'intervention est prise à l'issue d'un bilan complet et après discussion en réunion de concertation pluridisciplinaire avec prise en compte de l'avis gériatrique (63).

Le gériatre est l'un des nombreux maillons essentiels du bilan pré TAVI.

Des données existent concernant le devenir des patients ayant bénéficié d'un remplacement valvulaire par TAVI. Ces données concernent la mortalité et l'amélioration de la fonction cardiaque. Dans la littérature, d'importantes cohortes de patients sont décrites : l'essai clinique PARTNER (41, 42, 43, 49...), l'essai clinique COREVALVE US (53, 54, ...), etc. Ces études ont permis de mettre en évidence une amélioration de la mortalité (45) et une amélioration de la qualité de vie jusqu'à 12 mois après l'intervention par TAVI (90, 44).

Les gériatres proposent la réalisation d'évaluations gériatriques standardisées dans le cadre des bilans pré-TAVI, suivant les recommandations de l'ESC 2017 puis 2021. (63).

L'évolution à long terme des patients bénéficiant d'un TAVI est encore insuffisamment connue, surtout concernant les patients âgés, voire très âgés.

En gériatrie, l'indépendance fonctionnelle occupe une place importante et sa promotion s'inscrit dans la pratique quotidienne du gériatre. L'expérience clinique gériatrique permet de dire qu'elle est également importante pour les patients.

Un nombre restreint d'études existe concernant les capacités fonctionnelles des sujets âgés après un TAVI (100, 101, 102). Elles semblent montrer une stabilisation jusqu'à 1 an après TAVI, il n'y a pas de données au-delà de cette période. Certaines études montrent que les capacités fonctionnelles de certains patients déclinent cependant même après intervention par TAVI : la fragilité semble être un facteur de risque d'une perte concernant les activités de la vie quotidienne (83, 92, 102).

Les capacités cognitives avant l'intervention jouent un rôle important pour la récupération fonctionnelle après l'intervention (101). Néanmoins, le traitement par TAVI reste pertinent (44, 90).

Nous souhaitons mieux connaître le devenir des patients âgés bénéficiant d'un remplacement valvulaire par TAVI et en particulier leur parcours de soins, l'évolution de leurs capacités fonctionnelles par la réévaluation des activités de la vie courante (ADL : Activity of Daily Living, selon Katz (64)) et des activités instrumentales (IADL : Instrumental Activities of Daily Living), selon Lawton (65)).

L'objectif est d'optimiser le parcours de soins et d'affiner l'évaluation gériatrique pour améliorer la préparation avant intervention des patients amenés à bénéficier d'un TAVI. La correction des facteurs de fragilités permet un meilleur bénéfice de l'intervention. La collaboration entre médecins traitants, cardiologues et gériatres est essentielle pour une prise en soins optimale.

C'est dans ce contexte que nous débutons l'étude Quali-TAVI.

## **3.2. MATÉRIEL ET MÉTHODE**

### **3.2.1. OBJECTIF ET MÉTHODE**

L'objectif de notre étude est d'obtenir une meilleure connaissance du devenir des patients âgés ayant bénéficiés d'un TAVI.

L'hypothèse principale est celle d'une amélioration ou d'une stabilisation des capacités fonctionnelles évaluées par les ADL et les IADL, 3 ans après la première évaluation gériatrique chez des patients âgés ayant bénéficiés d'une intervention par TAVI.

L'objectif secondaire est d'avoir une meilleure connaissance du parcours de soins des patients ayant un bilan TAVI et bénéficiant d'un remplacement valvulaire.

Pour cela les données de santé sont recueillies de manière rétrospective par consultation des courriers de consultations et des dossiers médicaux. Les informations recherchées concernent :

- Les données socio-démographiques : âge, statut marital, date de décès éventuelle et cause,

- Les données de l'Evaluation Gériatrique Standardisée (EGS) : âge, fragilité (SEGA), GIR, ADL, IADL, poids, antécédents de chute et risque de chute, MMSE, entourage social et aides humaines, lieu de vie, capacités fonctionnelles (TUG ; WWT ; TSU ; RPS), présence de troubles thymique ou de troubles du sommeil,
- Les comorbidités,
- Les données biologiques : Albumine, Hémoglobine (Hb), Ferritine,
- Les données cardiologiques : Euroscore, Vmax, Gradient aortique moyen, Surface valvulaire, FEVG, type de valve posée, date de TAVI et score NYHA,
- Les données concernant le parcours de soins : Post-soins en SSR (Service de Soins de suite et de Réadaptation), ré-hospitalisation, passage au SAU (Service d'Accueil des Urgences), complications post-intervention.

Par ailleurs, nous avons sollicité par voie postale via un questionnaire (annexe 22) puis par appel téléphonique les 55 patients vivants concernés par notre étude. Les patients ayant complété et retourné leur questionnaire ont été contactés par téléphone pour une évaluation téléphonique des ADL et des IADL. En cas de difficulté pour les joindre, leurs proches ont été sollicités.

Pour être inclus, les patients doivent avoir bénéficié d'une évaluation gériatrique standardisée par l'équipe mobile de gériatrie de l'hôpital de Haguenau entre le 01/01/2019 et le 31/01/2020 dans le cadre d'un bilan pré-TAVI et avoir bénéficié d'une intervention par TAVI au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Strasbourg.

Les critères d'exclusion sont :

- Avoir exprimé son désaccord concernant la participation à cette étude,
- Absence de réponse à la sollicitation par voie postale et téléphonique.

Les données de ces personnes sont censurées de notre analyse principale.

Notre protocole ne prévoit pas d'indemnisation des participants.

Nous avons également sollicité l'avis du comité d'éthique du CHU de Strasbourg, qui n'a pas émis d'avis défavorable.

Une déclaration de notre étude a été réalisée auprès du service qualité de l'hôpital d'Haguenau en vertu des lois concernant la protection des données informatiques.

L'évaluation du taux de mortalité est réalisée après consultation des registres de décès de l'Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE) concernant les années 2019 à 2022 (105). Ce registre recense tous les décès survenus en France ou à l'étranger des ressortissants français.

Les analyses statistiques sont faites via le logiciel R dans sa version 3.1 (R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.) et via l'interface Medistica. pvalue.io, une interface utilisateur graphic pour des publications médicales scientifiques 2021. Disponible sur : [www.pvalue.io/fr](http://www.pvalue.io/fr).

Les variables quantitatives ont été décrites à l'aide des statistiques usuelles de position et de dispersion, à savoir la moyenne, la médiane, la variance, le minimum, le maximum et les quantiles. Les variables qualitatives ont été quant à elles décrites avec les effectifs et les proportions de chaque modalité. Des proportions cumulées ont également été calculées pour les variables à plus de deux modalités.

L'objectif principal est la comparaison des ADL et des IADL, 3 ans après un TAVI. L'hypothèse de recherche est celle d'une stabilité ou une amélioration des ADL et des IADL, 3 ans après un TAVI.

Pour l'analyse de non-aggravation, nous avons fixé un seuil de tolérance de 0,5 point pour les ADL et de 1 point pour les IADL. Cela correspond au pas minimum possible correspondant aux deux échelles. Le test de Mann-Whitney est utilisé pour cette analyse.

Pour la recherche de facteurs prédictifs de complication, de décès, d'aggravation des ADL, des IADL, les analyses statistiques sont réalisées avec l'utilisation du test de Chi<sup>2</sup> de Pearson, du test exact de Fisher, du test T de Welch sur deux échantillons ou le test des rangs signé de Wilcoxon, selon la pertinence statistique.

Le risque de première espèce alpha a été fixé à 5% pour toutes les analyses.

### 3.2.2. CRÉATION D'UN QUESTIONNAIRE : MÉTHODOLOGIE

Pour cette étude, nous avons choisi de mener deux approches simultanées :

L'objectif principal est l'analyse de l'évolution des ADL et IADL : les capacités fonctionnelles sont collectées par entretien téléphonique, prioritairement auprès des patients ou si cela n'a pas été possible par contact des proches. Cette prise de contact téléphonique est menée après une première sollicitation par voie postale, afin d'identifier les patients volontaires.

Nos objectifs secondaires étaient :

- Avoir une meilleure connaissance du parcours de soins lors de l'organisation du TAVI et après (réhospitalisation, chutes éventuelles, sensation d'être retourné à domicile « trop rapidement », complications, etc.),
- Evaluer le ressenti des patients concernant le parcours de soins,
- L'évaluation de la qualité de vie ressentie par le patient.

Nous avons recherché dans la littérature les questionnaires existants concernant la qualité de vie. Il en existe plusieurs (voir annexe 14 à 19), dont certains à usage spécifique et notamment en cardiologie. Ces questionnaires sont souvent longs et généralistes, ils semblent peu adaptés aux sujets âgés : ils reprennent certains items des ADL et des IADL, concernant les capacités motrices ils sont parfois trop « exigeants » avec des questions assez « optimistes ». Selon Jalenques et al. (106) il n'existe pas de Gold standard pour l'évaluation de la qualité de vie chez la personne âgée. La qualité de vie est une donnée subjective et multimodale.



Ces raisons nous ont conduits à proposer notre propre questionnaire. Pour cela nous nous sommes inspirés de ceux précédemment cités (LEIPAD, SF36, EQ-5D-5L, WHOQOL) et nous en avons repris les thèmes suivants :

- Les capacités motrices,
- L'indépendance fonctionnelle,
- L'évaluation psychologique et mnésique,
- L'évaluation du sommeil,
- L'évaluation de la satisfaction globale,
- L'évaluation de l'entourage social,
- L'évaluation de la perception de leur état de santé.

Nous avons utilisé ce questionnaire pour réévaluer la dyspnée par une échelle de type NYHA, ainsi que la survenue de nouvelle chute à domicile suite à l'intervention et d'éventuelle réhospitalisation.

Nous nous sommes également interrogés sur ce qui pouvait être perçu comme important pour cette population : l'entourage social, l'état de santé, les capacités motrices, etc.

Nous avons prévu un espace de libre expression pour les patients qui le souhaitent (voir annexe 23).

Le questionnaire a été testé chez 3 patients hospitalisés en cardiologie au centre hospitalier d'Haguenau dans le cadre d'un bilan pré-TAVI. Suite à cette expérimentation, nous avons apporté quelques adaptations et notamment l'ajout d'une échelle de graduation pour les questions pour lesquelles nous souhaitons proposer une graduation par variable continue (figure 33).

Le questionnaire a ensuite été envoyé par voie postale.

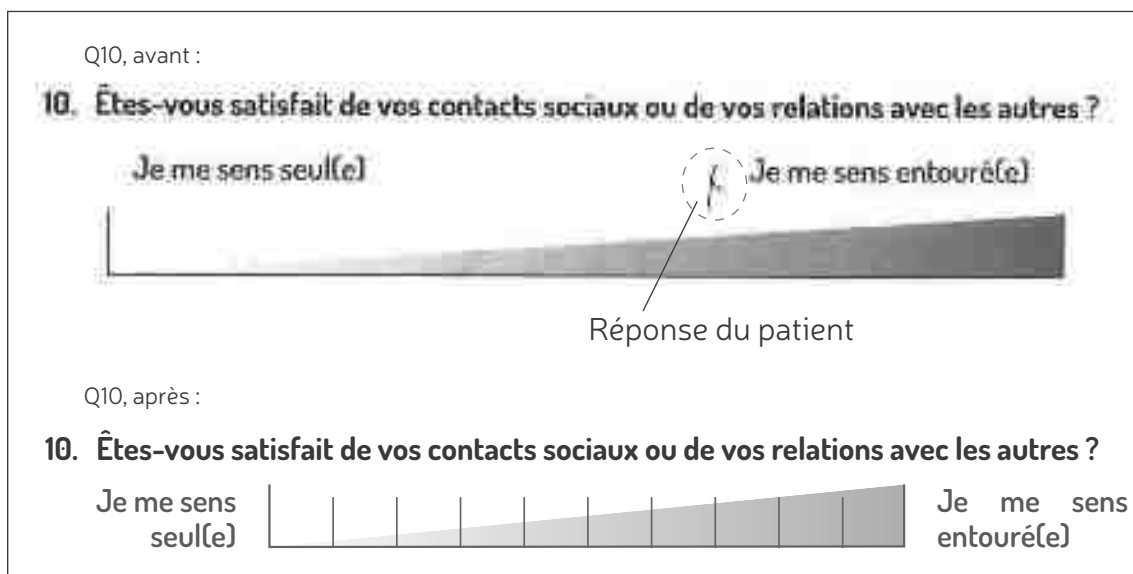


Figure 33 - Q10 : Avant et après modification du questionnaire.

Dans cet exemple, la patiente souhaitait indiquer qu'elle était très entourée et positionne en conséquence sa croix juste avant « je me sens entouré(e) ». Nous avons donc modifié le questionnaire en positionnant les variables de part et d'autre de l'échelle et pour une meilleure visualisation nous avons également ajouté une graduation.



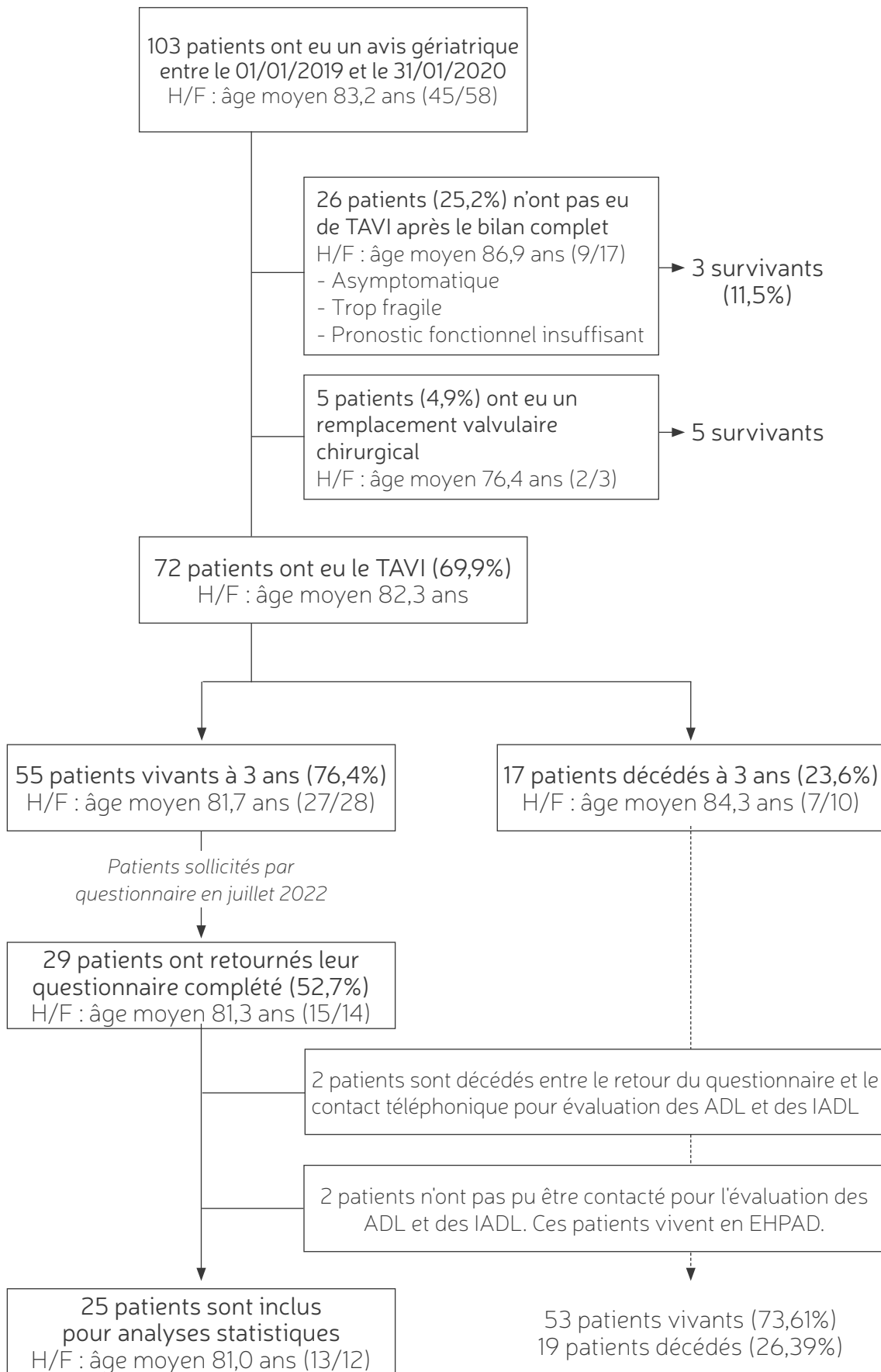


Figure 34 - Diagramme de flux

### **3.3. RÉSULTATS**

#### **3.3.1. DESCRIPTION DE LA COHORTE**

Entre le 1er janvier 2019 et le 31 janvier 2020, 103 patients sont adressés à l'équipe mobile de gériatrie du centre hospitalier de Haguenau dans le cadre d'un Bilan « pré-TAVI ».

Ils sont hospitalisés dans le service de cardiologie de l'hôpital civil de Haguenau et bénéficient d'une évaluation gériatrique ainsi que des examens usuels pré-TAVI : Electrocardiogramme (ECG), échographie transthoracique, coronarographie, TDM cardiaque pré-TAVI, échographie vasculaire dont troncs supra-aortiques et artères des membres inférieurs, denta-scanner, radiographie thoracique, consultation en Otorhinolaryngologie (ORL). Selon la situation clinique, des explorations fonctionnelles respiratoires et une consultation auprès d'un pneumologue sont organisées.

Dans la plupart des situations, les patients sont adressés en hospitalisation programmée par leur cardiologue traitant. Dans certains cas, ils sont hospitalisés en urgence dans un contexte de décompensation cardiaque : le bilan pré-TAVI est alors initié après stabilisation sur le plan médical.

La moyenne d'âge des patients adressés à l'UMG pour bilan pré-TAVI est de 83 ans. Parmi ces patients, 26 n'ont pas bénéficié d'une l'intervention pour remplacement valvulaire à l'issue du bilan complet . Les critères de non-remplacement valvulaire étaient :

- Pronostic fonctionnel insuffisant,
- Fragilité trop importante,
- Manque de retentissement symptomatique sur les actes de la vie quotidienne.

A 3 ans, la mortalité des patients n'ayant finalement pas eu de remplacement valvulaire aortique est de 88,5% (n=23/26).

Parmi les 103 patients, cinq bénéficient d'un remplacement par voie chirurgicale. Tous les 5 sont vivants 3 ans après l'intervention.

72 patients (69,9%) ont bénéficié d'un remplacement valvulaire par TAVI. Les remplacements valvulaires ont été réalisés par une équipe du centre expert référent, au CHU de Strasbourg.

Parmi les 72 patients ayant eu un remplacement valvulaire par TAVI, 55 sont vivants 3 ans après, il est à noter que 2 patients sont décédés entre la sollicitation par courrier et l'entretien téléphonique. Le taux de mortalité est de 26,4% à 3 ans, parmi les 57 patients vivants au moment de la sollicitation par questionnaire et ayant bénéficié d'un remplacement valvulaire par TAVI, 29 ont souhaité participer à notre étude et ont répondu au questionnaire.

Parmi eux, deux n'ont pas pu être joints téléphoniquement et deux autres patients sont décédés entre la réponse au questionnaire et la prise de contact. Ces quatre patients sont exclus de l'analyse principale. 25 patients sont inclus dans l'analyse principale.

### **Caractéristiques (tableau 9) :**

La moyenne d'âge des 103 patients bénéficiant de l'évaluation gériatrique standardisée est de 82,29 ans. La sous-cohorte de patients vivants 3 ans après ont une moyenne d'âge comparable (81,67 ans), les patients ayant complété le questionnaire sont également situés dans la même tranche d'âge (81,04 ans). Vingt patients ont plus de 85 ans au moment de l'évaluation gériatrique.

La prévalence des comorbidités cardio-vasculaires (ACFA, coronaropathie, autres valvulopathies, pacemaker, artériopathie, maladies thrombo-emboliques et insuffisance veineuse) est importante avec 82% des effectifs totaux. Les facteurs de risque cardiovasculaire sont également très représentés avec 92% des effectifs, quel que soit le sous-groupe. La proportion de patients ayant déjà un pacemaker est moindre, entre 8% et 11% selon le sous-groupe.

Les patients ayant des troubles neurocognitifs connus sont peu nombreux (4% quel que soit le sous-groupe), ce pourcentage est faible au vu de la prévalence de ces troubles en population générale âgée.

La répartition des comorbidités semble plutôt homogène dans les différents groupes (patients vivant en 2022 et patient ayant répondu au questionnaire).

Les patients atteints de dyslipidémie sont légèrement surreprésentés dans le groupe ayant répondu au questionnaire. On y constate également une surreprésentation de l'insuffisance rénale et une sous représentation de l'ACFA (28% contre 42%).

	<b>TAVI</b> (n=72)	<b>Vivant en 2022</b> (n=53)	<b>Ayant rempli le questionnaire</b> (n=25)
<b>Age : moyenne</b> (écart-type)	82,29 (6,2)	81,67 (6,0)	81,04 (6,5)
<b>Sexe : Homme</b> , n (%)	34 (47%)	25 (47%)	13 (52%)
<b>Mortalité</b> , n (%)	19 (26%)	NC	NC
<b>Veuf</b> , n (%)	36 (51%)	23 (44%)	12 (50%)
<b>Facteur de risque cardiovasculaire</b> , n (%)	66 (92%)	49 (92%)	23 (92%)
<b>HTA</b> , n (%)	57 (79%)	42 (79%)	18 (72%)
<b>Diabète</b> , n (%)	22 (31%)	16 (30%)	9 (36%)
<b>Dyslipidémie</b> , n (%)	26 (36%)	21 (40%)	12 (48%)
<b>Tabagisme actif, sévère ou non</b> , n (%)	7 (10%)	4 (8%)	2 (8%)
<b>Intoxication éthylique</b> , n (%)	3 (4%)	1 (2%)	1 (4%)
<b>Antécédents cardiovasculaires</b> , n (%)	59 (82%)	43 (81%)	20 (80%)
<b>ACFA / troubles du rythme</b> , n (%)	30 (42%)	17 (32%)	7 (28%)
<b>Coronaropathie</b> , n (%)	32 (44%)	27 (51%)	14 (56%)
<b>Autres valvulopathies</b> , n (%)	9 (13%)	8 (15%)	5 (20%)
<b>Pacemaker</b> , n (%)	8 (11%)	5 (9%)	2 (8%)
<b>Arthériopathies (TSA, MI etc.)</b> , n (%)	14 (19%)	10 (19%)	5 (20%)
<b>Maladie thrombo-embolique</b> , n (%)	13 (18%)	10 (19%)	4 (16%)
<b>Insuffisance veineuse</b> , n (%)	12 (17%)	10 (19%)	4 (16%)
<b>Insuffisance rénale</b> , n (%)	20 (28%)	13 (25%)	10 (40%)
<b>Stade 1</b> , n (%)	3 (4%)	2 (4%)	3 (12%)
<b>Stade 2</b> , n (%)	3 (4%)	2 (4%)	1 (4%)
<b>Stade 3</b> , n (%)	7 (10%)	5 (9%)	4 (16%)
<b>Stade 4</b> , n (%)	5 (7%)	3 (6%)	1 (4%)
<b>Dialyse</b> , n (%)	2 (3%)	1 (2%)	1 (4%)
<b>Autres antécédents</b>			
<b>Oncologique*</b> , n (%)	18 (25%)	7 (13%)	4 (16%)
<b>Orthopédique*</b> , n (%)	37 (51%)	26 (49%)	15 (60%)
<b>Rhumatologique*</b> , n (%)	24 (33%)	15 (28%)	8 (32%)
<b>Digestif*</b> , n (%)	44 (61%)	29 (55%)	14 (56%)
<b>Urologique et gynécologique*</b> , n (%)	23 (32%)	17 (32%)	5 (20%)
<b>ORL*</b> , n (%)	3 (4%)	3 (6%)	1 (4%)
<b>Neurocognitif</b> , n (%)	3 (4%)	2 (4%)	1 (4%)
<b>Neurologique*</b> , n (%)	3 (4%)	1 (2%)	0 (0%)
<b>AVC/AIT</b> , n (%)	13 (18%)	10 (19%)	6 (24%)
<b>Syndrome d'apnée obstructif du sommeil</b> , n (%)	11 (15%)	8 (15%)	6 (24%)
<b>Dysthyroïdie</b> , n (%)	13 (18%)	7 (13%)	3 (12%)
<b>BPCO</b> , n (%)	6 (8%)	4 (8%)	1 (4%)
<b>Autres pathologies pulmonaires*</b> , n (%)	7 (10%)	4 (8%)	2 (8%)
<b>Ophthalmologique*</b> , n (%)	19 (26%)	15 (28%)	8 (32%)
<b>Cutanée*</b> , n (%)	10 (14%)	6 (11%)	4 (16%)
<b>Autre</b> , n (%)	9 (13%)	8 (15%)	2 (8%)

Tableau 9 - Caractéristiques : Patients ayant eu un TAVI, patients vivant en 2022 et patients ayant répondu au questionnaire



- 
- \* Oncologique : Adénocarcinome prostatique, digestif, sein, utérus, cutanée, lymphome, tumeur villeuse, tumeur de grawitz, vessie, etc.\* Orthopédique : prothèse de hanches, genou, épaule, luxation, ménisectomie, doigt à ressaut, amputation phalange, fracture diverses, rupture de la coiffe des rotateurs, canal carpien, ostéite diaphysaire fémorale, etc.
  - \* Rhumatologique : ostéoporose, arthrose, polyarthrite rhumatoïde, pseudopolyarthrite rhizomélique, discopathies lombaires, canal lombaire étroit, tassements lombaires, goutte, canal carpien, etc.
  - \* Digestif : bulbite érosive, hernie, ulcère gastrique, colectomie, éventration, cholécystectomie, pancréatite aigüe ou chronique, diverticulose, hernie hiatale, colite, péritonite, gastrite, appendicectomie, sd de heyde, colopathie fonctionnelle
  - \* Urologique et gynécologique : bandelettes, éclampsie, fibrome utérin, hystérectomie, césariennes, prolapsus, orchi-épididymite, hydrocèle, calcifilaxie du gland, reflux urétérale, rein ectopique, adénome de prostate, prostatectomie, greffe rénale, etc.
  - \* ORL : épistaxis récidivants, amygdalectomie, etc.
  - \* Autres pathologies pulmonaires : asthme, fibrose, troubles ventilatoire obstructif ou restrictif, etc.
  - \* Neurologique : paralysie faciale à frigore, migraines ophtalmiques, poliomyélite
  - \* Ophtalmologique : cataracte, rétinopathie diabétique, DMLA
  - \* Cutanée : zona, dermo-hypodermite, psoriasis, ulcères des mb inférieurs, lipome, herpès buccaux
  - \* Autre : Lupus, Horton, syndrome anxiodépressif, tentative de suicide, Syndrome post-traumatique, paludisme, maladie de biermer, Accidents de la voie publique, para-thyroïdectomie, tuberculose

TSA : Tronc Supra-Aortique

ACFA : Arythmie Complète par Fibrillation Atriale

MI : Membres Inférieurs

AIT : Accidents Ischémiques Transitoires

BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive

	TAVI (n=72)	Vivant en 2022 (n=53)	Ayant rempli le questionnaire (n=25)
<b>Nutrition</b>			
Perte de poids, n (%)	10 (14%)	8 (15%)	5 (20%)
Albumine, moyenne (écart-type)	38,35 (5,0)	38,38 (4,8)	37,75 (3,8)
< 35 g/L, n (%)	19 (26%)	13 (25%)	6 (24%)
< 30 g/L, n (%)	3 (4%)	2 (4%)	0 (0%)
IMC, moyenne (écart-type)	28,2 (6,0)	27,67 (6,0)	27,73 (7,0)
Poids, moyenne (écart-type)	75,0 (19,2)	73,0 (18,5)	71,85 (23,2)
<b>Dépendance</b>			
Indépendance (8/8 aux IADL et 6/6 aux ADL), n (%)	1 (1,4%)	1 (1,9%)	1 (4%)
ADL, moyenne (écart-type)	5,27 (0,9)	5,36 (0,9)	5,24 (1,1)
IADL, moyenne (écart-type)	4,68 (2,0)	4,79 (0,5)	4,96 (2,4)
GIR, moyenne (écart-type)	5,32 (0,8)	5,53 (0,7)	5,44 (0,9)
<b>Fragilité</b>			
SEGA, moyenne (écart-type, /26)	10,69 (2,8)	10,45 (2,9)	10,64 (3,3)
≤ 8 : Peu fragile, n (%)	14 (20%)	13 (25%)	6 (24%)
] 8 - 11 ] : fragile, n (%)	32 (44%)	23 (43%)	11 (44%)
> 11 : très fragile, n (%)	26 (36%)	17 (32%)	8 (32%)
<b>Mobilité</b>			
Patients chuteurs, n (%)	30 (42%)	21 (40%)	9 (36%)
Timed up and go test réussi, n (%)	63 (93%)	48 (92%)	22 (88%)
Test de station unipodale réussi, n (%)	9 (13%)	8 (15%)	5 (20%)
Test de résistance à la poussée sternale réussi, n (%)	56 (80%)	43 (83%)	19 (76%)
Test Stop Walking when talking réussi, n (%)	44 (65%)	35 (67%)	17 (68%)
<b>Neuropsychologie et sommeil</b>			
MMSE, (/30)	25,33 (3,0)	25,40 (3,0)	25,67 (3,0)
> 26 : Absence de troubles neurocognitifs majeurs	30 (42%)	22 (42%)	12 (48%)
[ 26 - 21 ] : Troubles au stade léger	34 (47%)	25 (48%)	10 (40%)
[ 20 - 11 ] : Troubles au stade modéré	7 (10%)	5 (9%)	2 (8%)
< 11 : Troubles au stade sévère	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
NC	1 (1%)	1 (1%)	1 (4%)
Troubles thymique	20 (29%)	15 (28%)	6 (24%)
Troubles du sommeil	21 (29%)	13 (25%)	10 (40%)

Tableau 10 - Caractéristiques EGS

## Évaluation gériatrique standardisée (tableau 10) :

Dans le sous-groupe des patients vivants, l'évaluation a permis de dépister 30 patients ayant un MMSE < à 26, ce qui est compatible avec de potentiels troubles neurocognitifs majeurs (56,6% des patients vivants à 3 ans), contre seulement 4% de troubles connus et documentés quel que soit le sous-groupe. Ces troubles doivent être exploré et bilanté.

On constate une hypoalbuminémie chez 24% à 26% des patients, ainsi qu'une perte de poids chez 15% des patients. Au total, 32% des patients sont concernés soit par une perte de poids, soit par une hypoalbuminémie. Les patients ayant des variations de poids en lien avec une déplétion hydrosodée ne sont pas comptabilisés comme ayant perdu du poids.

L'IMC moyen est situé entre 27,67 et 28,2kg/m<sup>2</sup> selon le sous-groupe.

Le niveau de dépendance moyen est assez faible avec des ADL et IADL respectivement entre 5,24 et 5,36 et 4,68 et 4,96 selon les sous-groupes (pour rappel : les ADL sont côtés sur un total de 6 points et les IADL sur un total de 8 points).

Il s'agit d'une population fragile à 44% selon le score SEGA : 34 (44%) patients sont identifiés comme étant fragiles et 26 (36%) patients très fragile.

Concernant la mobilité, le test de station unipodale est le moins réussi avec entre 13 et 20% de réussite.

	<b>TAVI</b> (n=72)	<b>Vivant en 2022</b> (n=53)	<b>Ayant rempli le questionnaire</b> (n=25)
<b>Nutrition</b>			
<b>Patients symptomatiques, n (%)</b>	69 (96%)	50 (94%)	23 (92%)
<b>Euroscore, moyenne (écart-type)</b>	11,01 (6,93)	10,87 (7,04)	9,00 (5,38)
<b>NYHA, moyenne (écart-type)</b>	2,61 (0,68)	2,43 (0,67)	2,32 (0,69)
<b>I, n (%)</b>	5 (7%)	5 (9%)	3 (12%)
<b>II, n (%)</b>	22 (30%)	20 (38%)	11 (44%)
<b>III, n (%)</b>	43 (60%)	28 (53%)	11 (44%)
<b>IV, n (%)</b>	2 (3%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Délais entre l'EGS et le TAVI, moyenne (écart-type)</b>	105,9j (91)	111,6j (103)	107,8j (61)
<b>Type de valves</b>			
<b>Edwards sapien 3, n (%)</b>	36 (50%)	27 (51%)	13 (52%)
<b>23mm, n (%)</b>	7 (10%)	5 (9%)	3 (12%)
<b>26mm, n (%)</b>	19 (26%)	14 (27%)	7 (28%)
<b>29mm, n (%)</b>	10 (14%)	8 (15%)	3 (12%)
<b>CoreValve tout modèle, n (%)</b>	36 (50%)	26 (49%)	12 (48%)
<b>CoreValve Evolut - R, n (%)</b>	15 (21%)	9 (17%)	4 (16%)
<b>23mm, n (%)</b>	1 (1%)	1 (2%)	1 (4%)
<b>26mm, n (%)</b>	1 (1%)	1 (2%)	0 (0%)
<b>29mm, n (%)</b>	5 (7%)	2 (4%)	1 (4%)
<b>34mm, n (%)</b>	8 (11%)	5 (9%)	2 (8%)
<b>CoreValve Evolut - Pro, n (%)</b>	21 (29%)	17 (32%)	8 (32%)
<b>26mm, n (%)</b>	7 (10%)	5 (9%)	3 (12%)
<b>29mm, n (%)</b>	14 (19%)	12 (23%)	5 (20%)
<b>Suites opératoires</b>			
<b>Délais avant retour à domicile, moyenne (écart-type)</b>	6,38j (3,26)	5,88j (2,59)	6,19j (2,78)*
<b>Hospitalisation en SSR, n (%)</b>	10 (14%)	7 (13%)	4 (16%)

Tableau 11 - Caractéristiques cardiologiques et parcours de soins

\*Hors patients ayant transité par un SSR

### **Caractéristiques cardiologiques (tableau 11) :**

Les patients candidats à un TAVI sont symptomatiques (entre 92% et 96% selon le sous-groupe). La dyspnée est majoritairement classée NYHA III (44-60% des effectifs selon le sous-groupe).

En moyenne le délai entre l'intervention et l'évaluation est de 106 à 112 jours, avec des extrêmes de 10 jours et 753 jours – concernant ce dernier extrême, l'intervention a été différée du fait du caractère asymptomatique du rétrécissement aortique serré, et possiblement en lien avec l'épidémie due à la COVID-19.

Les patients retournent à domicile après 3,38 à 5,88 jours d'hospitalisation en moyenne pour ceux qui ne transitent pas par un SSR.

Environ 15 patients (14%) transitent par un SSR avant leur retour à domicile : trois sont institutionnalisés à l'issue de cette hospitalisation, la moitié a eu un AVC après l'intervention et l'un d'entre eux est passé en réanimation.

Les patients adressés en SSR après l'intervention vivent souvent seuls et ont parfois des troubles cognitifs, ils ont également souvent eu une anémie ayant nécessité une transfusion sanguine. Ces patients étaient souvent signalés comme fragiles par l'EMG.

	Avant TAVI (n=25)	En 2022 (n=25)	p valeur (test U de Mann-Whitney)
	Médiane (IQR)	Médiane (IQR)	
<b>Indépendance fonctionnelle</b>			
ADL	5,5 (5-6)	5,5 (4,5-5,5)	p=0,0365*
IADL	5 (4-7)	6 (3-7)	p=0,0622**
<b>Fonction cardiaque</b>			
Surface valvulaire non indexée	0,74 (0,62-0,85)	1,56 (1,46-1,64)	p<0,001***
Gradient moyen aortique	45 (43-60)	8 (7-12)	p<0,001***
Vmax	435 (415-476)	200 (137,5-210)	p<0,001***
FEVG	60 (45-66)	60 (55,5-63)	p=0,2912***
NYHA	2 (2-3)	2 (2-3)	p=0,4536***

Tableau 12 - Analyse par comparaison des médianes avant et après TAVI, des patients ayant répondu au questionnaire comparé au sous-groupe des patients survivants et ayant répondu au questionnaire

\* ADL test U de Mann-Whitney avec seuil de tolérance fixé à -0,5 de différence :  
Score Z : 1,79 ; p=0,0365 en unilatéral

\*\* IADL Score de Mann-Whitney avec seuil de tolérance fixé à -1 de différence :  
Score Z : 1,54 ; p=0,0622 en unilatéral

\*\*\* Test U de Mann-Whitney, recherche d'une différence significative

	Avant TAVI (n=72)	En 2022 (n=25)	p valeur (test U de Mann-Whitney)
	Médiane (IQR)	Médiane (IQR)	
<b>Indépendance fonctionnelle</b>			
ADL	5,5 (5-6)	5,5 (4,5-5,5)	p=0,0062*
IADL	5 (4-6)	6 (3-7)	p=0,0067**
<b>Fonction cardiaque</b>			
Surface valvulaire non indexée	0,72 (0,60-0,85)	1,56 (1,46-1,64)	p<0,001***
Gradient moyen aortique	50 (43-60)	8 (7-12)	p<0,001***
Vmax	450 (421-484)	200 (137,5-210)	p<0,001***
FEVG	60 (50-67)	60 (55,5-63)	p=0,4394***
NYHA	3 (2-3)	2 (2-3)	p=0,0519***

Tableau 13 - Analyse par comparaison des médianes avant et après TAVI, des patients ayant répondu au questionnaire comparé à l'ensemble de la cohorte

\* ADL test U de Mann-Whitney avec seuil de tolérance fixé à -0,5 de différence :  
Score Z : 2,5 ; p=0,0062 en unilatéral

\*\* IADL Score de Mann-Whitney avec seuil de tolérance fixé à -1 de différence :  
Score Z : 2,47 ; p=0,0067 en unilatéral

\*\*\* Test U de Mann-Whitney recherche d'une différence significative

### 3.3.1.1. Analyse principale et secondaire

#### Tableau 12, 13 et 14 :

Concernant l'analyse principale, nous avons comparé les ADL et IADL des 25 patients ayant répondu au questionnaire avant TAVI (au moment de l'EGS) puis 3 ans après par sollicitation téléphonique (tableau 12).

Pour l'analyse des ADL et des IADL, avec des seuils de tolérance fixés respectivement à -0,5 et -1 point, le test statistique U de Mann-Whitney est en faveur de l'absence d'aggravation des ADL. Concernant les IADL, le résultat n'est pas significatif pour le groupe ayant répondu au questionnaire.

La médiane des ADL concernant la population de patients ayant répondu à notre étude reste stable à 5,5/6 entre 2019 et 2022. Pour les IADL, la médiane s'améliore de 5/8 à 6/8, ce qui constitue une amélioration modérée de l'indépendance.

Nous avons également comparé la médiane de la population ayant répondu à celle de la population totale (tableau 13) mais aussi à la sous-population vivante en 2022 (tableau 14) : les résultats sont significatifs pour les ADL et les IADL.

Indépendamment du sous-groupe comparé, nous ne mettons pas en évidence de tendance à l'amélioration des ADL. 15 des patients (60%) ayant répondu au questionnaire ont des ADL améliorés ou préservés 3 ans après le remplacement valvulaire par TAVI.

Concernant l'analyse des paramètres échocardiographiques et cardiologiques, nous constatons l'absence de différence significative, notamment pour la dyspnée évaluée par NYHA et dont la médiane reste à 2.

Comme attendu, il y a une amélioration significative du gradient aortique, de la surface valvulaire ainsi que de la Vmax trans-aortique. Nous ne notons pas de différence significative de la FEVG. Ces mêmes tendances se vérifient lors de l'analyse avec la population initiale et la sous-population des patients vivants en 2022.

### **Parcours de soins après l'intervention (tableau 15) :**

La mortalité à 3 ans est de 26,39% (en incluant les deux patients décédés entre la réponse au questionnaire et la prise de contact). Le taux de réhospitalisation est de 43,06%, le taux de passages au service d'accueil des urgences (SAU) est de 36,11%.

Les suites immédiates de l'intervention sont marquées par la survenue de troubles du rythme nécessitant la pose de pacemaker chez 33,33% des patients. Les complications loco-régionales sont survenues dans 11,11% des situations, 25% ont nécessité la réalisation d'une transfusion sanguine. Les différentes complications sont répertoriées dans le tableau 15. Le taux de survenue d'AVC est de 12,5% soit 9 patients, pour 5 d'entre eux cela conduit à une hospitalisation en SSR.

Dans le cadre de l'analyse du parcours de soins et de la recherche d'une optimisation du bilan pré-TAVI, nous avons réalisé plusieurs analyses exploratoires à la recherche de facteurs prédictif de complication et de mortalité (tableau 16), de facteurs prédictifs de mortalité (tableau 17), et de facteurs prédictifs de complication seule (tableau 18). Nous avons fait de multiples analyses statistiques des nombreuses caractéristiques ont été testé. Nous avons également réalisé une analyse complémentaire pour rechercher des facteurs prédictifs d'une baisse des ADL (tableau 19).



	Avant TAVI (n=53)	En 2022 (n=25)	
	Médiane (IQR)	Médiane (IQR)	p valeur (test U de Mann-Whitney)
<b>Indépendance fonctionnelle</b>			
ADL	5,5 (5-6)	5,5 (4,5-5,5)	p=0,0199*
IADL	5 (4-6)	6 (3-7)	p=0,0147**
<b>Fonction cardiaque</b>			
Surface valvulaire non indexée	0,75 (0,67-0,86)	1,56 (1,46-1,64)	p<0,001***
Gradient moyen aortique	50 (44-60)	8 (7-12)	p<0,001***
Vmax	442 (423-481)	200 (137,5-210)	p<0,001***
FEVG	60 (48-67)	60 (55,5-63)	p=0,3798***
NYHA	3 (2-3)	2 (2-3)	p=0,2893***

Tableau 14 - Analyse par comparaison des médianes avant et après TAVI, des patients ayant répondu au questionnaire comparé au sous-groupe des patients survivants trois ans après (n=53 patients ayant eu le TAVI)

\* ADL test U de Mann-Whitney avec seuil de tolérance fixé à -0,5 de différence :  
Score Z : 2,06 ; p=0,0199 en unilatéral

\*\* IADL Score de Mann-Whitney avec seuil de tolérance fixé à -1 de différence :  
Score Z : 2,18 ; p=0,0147 en unilatéral

\*\*\* Test U de Mann-Whitney recherche d'une différence significative

	Effectif (n=72)	%
<b>À 3 ans</b>		
Mortalité à 3 ans	19	26,39%
Réhospitalisation dans les 3 ans	31	43,06%
Passage au SAU dans les 3 ans	26	36,11%
<b>Complication</b>	50	69,44%
Passage en réanimation	4	5,56%
AVC	9	12,5%
Tamponnade	1	1,39%
Sténose ou dissection du point d'abord	8	11,11%
Saignement	19	26,39%
Dont transfusion	18	25,00%
Troubles du rythme	35	48,61%
Pose de Pace-maker	24	33,33%
Embolisation coronaire	1	1,39%
Pneumothorax	1	1,39%
Saignement digestif	1	1,39%
Thrombose TAVI	1	1,39%
Dysthyroïdie	2	2,78%

Tableau 15 - Complications et parcours de soins post-TAVI

	Analyse univariée - Variables binaires		
	Effectif	OR	p-value
<b>Généralités</b>			
Âge (>85 ans)	72	0,80	0,93*
Sexe (homme)	72	0,95	0,99*
<b>IMC</b>			
IMC >25	71	0,91	0,06*
IMC >30	71	0,69	0,87*
<b>Paramètres EGS</b>			
ADL (≤5)	72	0,71	0,10**
IADL (≤6)	72	2,00	0,07*
GIR (≤4)	71	0,78	<b>0,02**</b>
Fragilité (SEGA ≤8)	72	0,30	<b>0,02**</b>
Fragilité (SEGA 8-11)	72	0,95	0,76*
Fragilité (SEGA >11)	72	1,18	<b>0,02*</b>
MMSE <26	71	0,69	0,31*
TUG	68	2,40	1,00**
TSU	69	0,30	<b>0,04**</b>
RPS	70	1,80	1,00**
WWT	68	1,19	0,56*
Chute	72	0,94	0,54*
Troubles thymiques	72	0,75	0,36**
Troubles du sommeil	72	0,71	0,76**
Avoir des aides	68	1,13	0,48*
<b>Paramètres cardiaques</b>			
Surface valvulaire (<1cm)	69	2,13	0,67**
<b>Gradient moyen</b>			
>40 mmHg	72	1,57	0,06**
>45 mmHg	72	1,18	0,33*
>50 mmHg	72	1,18	0,59*
Vmax (>400 cm/s)	66	1,64	0,10**
FEVG (<45 %)	72	1,67	0,78***
NYHA (>II)	72	2,6	0,72*
NYHA I	72	0,38	1,00**
NYHA II	72	0,60	0,63*
NYHA III	72	1,25	0,93*
NYHA IV	72	0,35	1,00**
Euroscore (<8)	68	1,43	0,21*
Patients symptomatiques	72	3,00	0,56**
<b>Modalités d'anticoagulation et d'antiagrégation</b>			
Mono-antiagrégation plaquettaire	72	0,56	0,76**
Bi-antiagrégation plaquettaire	72	0,29	<b>0,049**</b>
Anticoagulation et antiagrégation plaquettaire (mono ou bi)	72	0,33	0,59**
Absence d'anticoagulation ou d'antiagrégation	72	0,56	<b>0,72**</b>
Anticoagulation seul	72	1,06	0,14*

	Analyse univariée - Variables binaires		
	Effectif	OR	p-value
<b>Paramètres biologiques</b>			
Hb >10 g/dL	72	2,00	0,68**
Ferritine >75 µg/L	61	2,05	0,72**
Albumine ≥35 g/L	71	2,23	0,33**
TCMH <30 pg	72	0,89	0,68*
<b>Comorbidités</b>			
Diabète	72	0,84	0,19*
HTA	72	2,00	0,74**
ACFA	72	0,76	0,42*
DIG	72	1,18	0,73*
AOMI	72	0,47	0,73**
BPCO	72	0,41	1,00**
AVC/AIT	72	0,64	0,17**
SAOS	72	0,38	0,28**
IRC	72	0,38	0,055**
<b>Antécédents oncologiques</b>	72	0,76	0,21**

	Analyse univariée - Variables numériques				
	Effectif	Groupe complicat°/ décès	Groupe sans complicat° /décès	Différence moyenne (IC 95%)	p-value
<b>Généralités</b>					
Age, moyenne (écart-type)	72	82,6 (6,30)	81,4 (5,95)	-1,23 (-4,66 ; 2,20)	0,47***
<b>Comorbidités</b>					
IRC, médiane (Q1, Q3)	72	0 (0 ; 0)	0 (0 ; 3)	1,07 (0,0545 ; 2,08)	<b>0,04***</b>
<b>Paramètres cardiaques</b>					
GAo, moyenne (écart-type)	72	51,8 (14,8)	53,0 (12,0)	1,22 (-5,98 ; 8,42)	0,73***
Surface valvulaire, moyenne (écart-type)	69	0,740 (0,201)	0,680 (1,184)	-0,0596 (-0,167 ; 0,0477)	0,27***
Vmax, moyenne (écart-type)	66	456 (67,9)	477 (83,3)	NC	0,37****
FEVG, moyenne (écart-type)	72	56,8 (14,3)	57,8 (12,5)	1,00 (-6,32 ; 8,32)	0,78***
NYHA, médiane (Q1, Q3)	72	3 (2 ; 3)	3 (2 ; 3)	-0,107 (-0,472 ; 0,258)	0,55***
Euroscore, moyenne (écart-type)	67	80,2 (25,3)	85,4 (19,9)	-2,03 (-5,31 ; 1,25)	0,22***
<b>Paramètres EGS</b>					
ADL, médiane (Q1, Q3)	72	5,5 (4,75 ; 6,00)	5,5 (5,5 ; 6,00)	NC	0,16****
IADL, médiane (Q1, Q3)	72	5,00 (3,00 ; 6,00)	6,00 (4,00 ; 7,00)	1,03 (-0,0125 ; 2,08)	0,053***
GIR, médiane (Q1, Q3)	71	5,00 (4,25 ; 6,00)	6,00 (6,00 ; 6,00)	0,657 (0,354 ; 0,959)	<b>&lt;0,001****</b>
SEGA, moyenne (écart-type)	72	9,29 (2,02)	11,1 (2,84)	-1,83 (-3,09 ; -0,572)	<b>&lt; 0,01****</b>

Tableau 16 - Recherche de facteurs prédictifs de complications ou de décès

\* Pearson's Chi-squared test

\*\* Fischer's Exact Test for Count Data

\*\*\* Welch two Sample t-test

\*\*\*\* Wilcoxon rank sum test with continuity correction

### **Facteurs prédictifs de complication ou de décès (tableau 16) :**

Les analyses sont réalisées en prenant en compte comme facteur de jugement un critère composite qui est la survenue du décès ou d'une complication post-intervention. Ces analyses montrent une association statistiquement significative entre l'administration d'un traitement par bi-anti-agrégant plaquettaire et le risque de survenue de décès (dans les 3 ans) ou de complications post-opératoire (OR à 0,29). Il est à noter que les modalités d'anticoagulation et d'anti agrégation plaquettaire ont été définies de manière exclusive selon la présence à l'admission :

- D'une mono-anti agrégation plaquettaire,
- D'un bi-anti agrégation plaquettaire,
- D'une anticoagulation seule,
- D'une anticoagulation associée à une mono-anti ou bi-anti agrégation plaquettaire,
- Ou de l'absence de traitement anti-coagulant ou anti-agrégant.

Dans notre étude, les comorbidités cardio-vasculaires et les facteurs de risques cardiovasculaires ne semblent pas être associés à une augmentation de la mortalité ou de la survenue de complications post-intervention.

A contrario, la réussite au test de station unipodale est associée à une baisse significative de la prévalence de complication ou de décès dans les 3 ans. L'obtention d'un score SEGA élevé (patient fragile voir très fragile) est associé de manière statistiquement significative à la survenue de complications ou à la mortalité.

Il est surprenant de constater que nos analyses mettent en évidence une association statistiquement significative entre la présence d'une insuffisance rénale et la survenue de complication et/ou de décès, d'autant plus que cette association semble plutôt « protectrice » : les patients ayant une insuffisance rénale présentent une réduction statistiquement significative de décès ou de complications. Vu le grand nombre d'analyses statistiques réalisées, cela peut être expliqué par le risque de première espèce alfa, c'est-à-dire par le risque de mettre en évidence une différence significative alors qu'il n'y en a pas. Le seuil est ici fixé à 5% et donc concernerait en théorie 5% de nos résultats.

### **Facteur prédictif de complications (tableau 17) :**

Nous avons répété l'analyse avec la recherche d'une association statistique entre divers facteurs prédictifs potentiels, mais en se limitant aux complications comme critère simple de jugement. Pour cette analyse, il n'y a pas de différence significative concernant les complications selon l'administration de traitement anti-coagulant ou antiagrégant plaquettaire. Une réduction du risque de complication est également mise en évidence en cas de réussite du test de station unipodale avec une réduction du risque de 65% (OR = 0,35). A contrario l'obtention d'un score SEGA supérieur à 11 semble augmenter le risque de complication de 25%. Les caractéristiques de l'EGS (GIR, SEGA, IADL) semblent prédictives du risque de mortalité : la différence entre les deux groupes est statistiquement significative avec une augmentation de la fréquence des complications en cas de score GIR bas, de score de fragilité élevé ou d'IADL basses. Cependant, pour les ADL il n'y a pas de différence statistiquement significative.

	Analyse univariée - Variables binaires		
	Effectif	OR	p-value
<b>Généralités</b>			
Âge (>85 ans)	72	0,85	0,94*
Sexe (homme)	72	1,00	0,84*
<b>IMC</b>			
IMC >25	71	0,87	0,10*
IMC >30	71	0,73	0,92*
<b>Paramètres EGS</b>			
ADL (≤5)	72	0,76	0,53**
IADL (≤6)	72	1,88	0,07*
GIR (≤4)	71	0,82	0,20**
Fragilité (SEGA ≤8)	72	0,44	0,11**
Fragilité (SEGA 8-11)	72	0,89	0,91*
Fragilité (SEGA >11)	72	1,25	<b>0,036*</b>
MMSE <26	71	0,82	0,71*
TUG	68	1,83	1,00**
TSU	69	0,35	<b>0,019**</b>
RPS	70	1,50	1,00**
WWT	68	1,13	0,68*
Chute	72	0,89	0,93*
Troubles thymiques	72	0,80	0,53*
Troubles du sommeil	72	0,67	0,74*
Avoir des aides	68	0,94	0,87*
<b>Paramètres cardiaques</b>			
Surface valvulaire (<1cm)	69	1,65	0,43**
<b>Gradient moyen</b>			
>40 mmHg	72	1,32	0,15**
>45 mmHg	72	1,00	0,21*
>50 mmHg	72	1,00	0,84*
Vmax (>400 cm/s)	66	1,44	0,26**
FEVG (<45 %)	72	1,40	0,72*
NYHA (>II)	72	1,88	1,00**
NYHA I	72	0,53	1,00**
NYHA II	72	0,64	0,48*
NYHA III	72	1,32	0,55*
NYHA IV	72	0,44	0,52**
Euroscore (<8)	68	1,43	0,2*
Patients symptomatiques	72	2,13	1,00**
<b>Modalités d'anticoagulation et d'antiagrégation</b>			
Mono-antiagrégation plaquettaire	72	0,51	0,64**
Bi-antiagrégation plaquettaire	72	0,41	0,19*
Anticoagulation et antiagrégation plaquettaire (mono ou bi)	72	0,47	0,64**
Absence d'anticoagulation ou d'antiagrégation	72	0,75	0,32**
Anticoagulation seul	72	0,80	0,82*

	Analyse univariée - Variables binaires		
	Effectif	OR	p-value
<b>Paramètres biologiques</b>			
Hb >10 g/dL	72	1,88	1,00**
Ferritine >75 µg/L	61	1,54	1,00**
Albumine ≥35 g/L	71	1,63	0,66*
TCMH <30 pg	72	0,96	0,88*
<b>Comorbidités</b>			
Diabète	72	0,89	0,34*
HTA	72	1,67	0,76**
ACFA	72	0,80	0,67*
DIG	72	0,89	0,18*
AOMI	72	0,57	0,75**
BPCO	72	0,57	0,66**
AVC/AIT	72	0,85	0,054**
SAOS	72	0,47	0,29**
IRC	72	0,41	<b>0,015**</b>
<b>Antécédents oncologiques</b>	72	0,71	0,77*

	Analyse univariée - Variables numériques				
	Effectif	Groupe complicat°/ décès	Groupe sans complicat° /décès	Différence moyenne (IC 95%)	p-value
<b>Généralités</b>					
Age, moyenne (écart-type)	72	82,5 (6,18)	81,8 (6,36)	-0,747 (-4,01; 2,52)	0,65***
<b>Comorbidités</b>					
IRC, médiane (Q1, Q3)	72	0 (0 ; 0)	0 (0 ; 3)	1,09 (0,214 ; 1,97)	<b>0,016***</b>
<b>Paramètres cardiaques</b>					
GAo, moyenne (écart-type)	72	51,7 (15,2)	52,8 (11,6)	1,08 (-5,51; 7,67)	0,74***
Surface valvulaire, moyenne (écart-type)	69	0,756 (0,198)	0,653 (0,179)	-0,104 (-0,201; 0,00580)	<b>0,038***</b>
Vmax, moyenne (écart-type)	66	456 (69,7)	472 (77,1)	15,4 (-25,4; 56,3)	0,45***
FEVG, moyenne (écart-type)	72	56,7 (14,4)	57,6 (12,7)	0,916 (-5,89; 7,72)	0,79***
NYHA, médiane (Q1, Q3)	72	3 (2 ; 3)	3 (2 ; 3)	0,102 (-0,262; 0,466)	0,57***
Euroscore, moyenne (écart-type)	67	11,8 (7,54)	9,18 (4,93)	-2,60 (-5,73; 0,519)	0,1***
<b>Paramètres EGS</b>					
ADL, médiane (Q1, Q3)	72	5,5 (5,00 ; 6,00)	5,5 (5,12 ; 6,00)	0,199 (-0,233; 0,632)	0,36***
IADL, médiane (Q1, Q3)	72	5,00 (3,00 ; 6,00)	5,5 (4,00 ; 7,00)	1,18 (0,244 ; 2,12)	<b>0,015***</b>
GIR, médiane (Q1, Q3)	71	5,00 (5,00 ; 6,00)	6,00 (5,00 ; 6,00)	0,387 (0,00895; 0,765)	<b>0,045***</b>
SEGA, moyenne (écart-type)	72	11,2 (2,94)	9,55 (1,95)	-1,65 (-2,83 ; -0,479)	<b>&lt; 0,01***</b>

Tableau 17 - Recherche de facteurs prédictifs de complications

\* Pearson's Chi-squared test

\*\* Fischer's Exact Test for Count Data

\*\*\* Welch two Sample t-test

\*\*\*\* Wilcoxon rank sum test with continuity correction

	Analyse univariée - Variables binaires		
	Effectif	OR	p-value
<b>Généralités</b>			
Âge (>85 ans)	72	1,40	0,46*
Sexe (homme)	72	1,06	0,99*
<b>IMC</b>			
IMC >25	71	2,55	0,74*
IMC >30	71	1,96	0,15*
<b>Paramètres EGS</b>			
ADL (≤5)	72	2,60	0,056**
IADL (≤6)	72	1,00	0,14*
GIR (≤4)	71	3,44	<0,01**
Fragilité (SEGA ≤8)	72	1,32	0,09**
Fragilité (SEGA 8-11)	72	1,32	0,4*
Fragilité (SEGA >11)	72	1,48	0,53*
MMSE <26	71	1,15	0,99*
TUG	68	0,38	1,00**
TSU	69	1,87	0,47**
RPS	70	0,46	0,33**
WWT	68	0,62	0,42*
Chute	72	1,32	0,56*
Troubles thymiques	72	1,48	0,87*
Troubles du sommeil	72	2,00	0,15*
Avoir des aides	68	1,42	0,11*
<b>Paramètres cardiaques</b>			
Surface valvulaire (<1cm)	69	0,44	1,00**
<b>Gradient moyen</b>			
>40 mmHg	72	0,33	0,056*
>45 mmHg	72	0,60	0,34*
>50 mmHg	72	0,85	0,58*
Vmax (>400 cm/s)	66	0,35	0,39**
FEVG (<45 %)	72	1,06	0,06*
NYHA (>II)	72	1,40	0,32**
NYHA I	72	2,00	0,32**
NYHA II	72	0,95	0,03**
NYHA III	72	1,25	0,046*
NYHA IV	72	3,23	0,07**
Euroscore (<8)	68	1,06	0,46*
Patients symptomatiques	72	0,44	0,56**
<b>Modalités d'anticoagulation et d'antiagrégation</b>			
Mono-antiagrégation plaquettaire	72	1,25	0,22*
Bi-antiagrégation plaquettaire	72	2,00	0,67**
Anticoagulation et antiagrégation plaquettaire (mono ou bi)	72	2,00	0,32**
Absence d'anticoagulation ou d'antiagrégation	72	1,4	0,16**
Anticoagulation seul	72	2,78	<0,001*



	Analyse univariée - Variables binaires		
	Effectif	OR	p-value
<b>Paramètres biologiques</b>			
Hb >10 g/dL	72	0,33	<b>0,048**</b>
Ferritine >75 µg/L	61	0,69	1,00**
Albumine ≥35 g/L	71	0,58	0,76**
TCMH <30 pg	72	0,89	0,68*
<b>Comorbidités</b>			
Diabète	72	1,48	0,91*
HTA	72	0,57	1,00**
ACFA	72	2,13	<b>&lt;0,01*</b>
DIG	72	1,18	0,06*
AOMI	72	1,88	1,00**
BPCO	72	2,42	0,65**
AVC/AIT	72	1,77	1,00**
SAOS	72	2,00	1,00**
IRC	72	1,57	0,99*
<b>Antécédents oncologiques</b>	72	3,80	<b>&lt;0,001**</b>

	Analyse univariée - Variables numériques				
	Effectif	Groupe complicat°/ décès	Groupe sans complicat° /décès	Différence moyenne (IC 95%)	p-value
<b>Généralités</b>					
Age, moyenne (écart-type)	72	84,0 (6,5)	81,7 (6,04)	-2,32 (-5,81 ; 1,16)	0,18***
<b>Comorbidités</b>					
IRC, médiane (Q1, Q3)	72	0 (0 ; 1,5)	0 (0 ; 1)	-0,226 (-1,15 ; 0,696)	0,62***
<b>Paramètres cardiaques</b>					
GAo, moyenne (écart-type)	72	48,8 (15,3)	53,2 (13,7)	4,38 (-3,75 ; 12,5)	0,28***
Surface valvulaire, moyenne (écart-type)	69	0,655 (0,179)	0,746 (0,199)	0,0910 (-0,0164 ; 0,198)	0,094***
Vmax, moyenne (écart-type)	66	468 (92,0)	459 (66,3)	-9,16 (-64,6 ; 46,3)	0,73***
FEVG, moyenne (écart-type)	72	59,1 (11,9)	56,3 (14,4)	-2,79 (-9,61 ; 4,03)	0,41***
NYHA, médiane (Q1, Q3)	72	3 (3 ; 3)	3 (2 ; 3)	-0,671 (-0,952 ; -0,391)	<b>&lt;0,001***</b>
Euroscore, moyenne (écart-type)	67	11,5 (6,76)	10,9 (7,04)	-0,587 (-4,72 ; 3,55)	0,77***
<b>Paramètres EGS</b>					
ADL, médiane (Q1, Q3)	72	5 (4,5 ; 5,5)	5,5 (5 ; 6)	0,368 (-0,0251 ; 0,761)	0,066***
IADL, médiane (Q1, Q3)	72	5 (3 ; 5)	5 (4 ; 6)	0,424 (-0,624 ; 1,47)	0,42***
GIR, médiane (Q1, Q3)	71	5 (4 ; 5)	6 (5 ; 6)	0,806 (0,387 ; 1,23)	<b>&lt;0,001***</b>
SEGA, moyenne (écart-type)	72	11,4 (2,19)	10,5 (2,93)	-0,916 (-2,22 ; 0,384)	0,16***

Tableau 18 - Recherche de facteurs prédictifs de décès

\* Pearson's Chi-squared test

\*\* Fischer's Exact Test for Count Data

\*\*\* Welch two Sample t-test

\*\*\*\* Wilcoxon rank sum test with continuity correction

### Facteur prédictif de décès (tableau 18) :

Une troisième analyse, menée en prenant en compte uniquement le décès comme critère simple de jugement, permet d'obtenir des résultats un peu différents. L'échelle NYHA semble prédictive du risque de décès avec une petite diminution de l'ordre de 5% (OR à 0,95), mais le score NYHA à III semble plus à risque avec un OR à 1,25. La présence d'une anticoagulation seule semble être à risque de décès dans les 3 ans après l'intervention. Au contraire, avoir une hémoglobine supérieure à 10g/dL semble être un facteur protecteur avec un odd ratio à 0,33 (p=0,048). Un GIR bas, inférieur à 4 est associé à une augmentation de la mortalité. La présence d'une ACFA - potentiellement corrélée à la présence d'un traitement anticoagulant - semble être un facteur de risque de décès.

### Facteur prédictif de perte des ADL (tableau 19) :

Une quatrième analyse est réalisée avec pour objectif la recherche de facteurs prédictifs d'une baisse des ADL . L'analyse univariée par test exact de Fischer n'a pas permis de montrer de facteur prédictif, aucun des résultats n'est significatif au risque alpha de 5%.

	Analyse univariée (test exact de Fischer)		
	OR	95% CI	p-value
<b>Généralités</b>			
Âge (>85 ans)	3,87	0,57-31,59	0,12
Sexe (homme)	1,68	0,26-11,89	0,69
<b>IMC</b>			
IMC >25	0,76	0,11-5,49	1,00
IMC >30	0,32	0,01-4,03	0,61
<b>Paramètres EGS</b>			
ADL (≤5)	1,68	0,17-16,32	0,65
IADL (≤6)	0,88	0,13-5,74	1,00
Perte de poids	0,37	0,03-4,11	0,36
Fragilité (SEGA ≤8)	1,68	0,17-16,32	0,65
Fragilité (SEGA 8-11)	0,50	0,06-3,41	0,68
Fragilité (SEGA >11)	1,32	0,18-9,29	1,00
MMSE <26	1,41	0,20-10,36	1,00

	Analyse univariée (test exact de Fischer)		
	OR	95% CI	p-value
TUG	0,30	0,00-6,64	0,54
TSU	1,00	0,07-10,96	1,00
RPS	0,60	0,06-5,73	0,65
WWT	0,56	0,07-4,20	0,67
Chute	1,32	0,18-9,29	1,00
Troubles thymiques	0,70	0,05-6,39	1,00
Troubles du sommeil	3,87	0,57-31,59	0,12
Avoir des aides	1,00	0,14-6,69	1,00
<b>Paramètres cardiaques</b>			
Surface valvulaire (<1cm)	0,30	0,30-6,64	0,54
Gradient moyen			
>40 mmHg	2,18	0,15-130,93	0,63
>45 mmHg	1,00	0,15-7,09	1,00
>50 mmHg	0,65	0,08-4,56	0,69
Vmax (>400 cm/s)	0,63	0,04-10,29	1,00
FEVG (<45 %)	0,86	0,10-6,53	1,00
NYHA (>II)	1,37	0,06-90,59	1,00
NYHA I	0,73	0,01-16,11	1,00
NYHA II	0,77	0,11-5,01	1,00
NYHA III	1,48	0,23-9,98	0,70
NYHA IV	NC	NC	NC
Euroscore (<8)	1,48	0,23-9,98	0,70
Patients symptomatiques	0,65	0,01-55,99	1,00
<b>Paramètres biologiques</b>			
Hb >10 g/dL	0,00	0,00-3,44	0,15
Ferritine >75 µg/L	2,96	0,22-174,54	0,61
Albumine ≥35 g/L	0,41	0,03-4,47	0,61
TCMH <30 pg	0,88	0,13-5,74	1,00
<b>Comorbidités</b>			
Diabète	0,30	0,02-2,30	0,23
HTA	1,16	0,16-10,03	1,00
ACFA	2,56	0,32-23,73	0,38
AOMI	0,00	0,00-1,45	0,06
BPCO	0,00	0,00-58,45	1,00
AVC/AIT	0,23	0,00-2,71	0,34
SAOS	0,00	0,00-1,05	0,05
<b>Suites immédiates</b>			
Retour à domicile après J7	1,00	0,14-6,69	1,00
Retour à domicile après J10	0,86	0,10-6,35	1,00

Tableau 19 - Recherche de facteurs prédictifs d'une perte des ADL

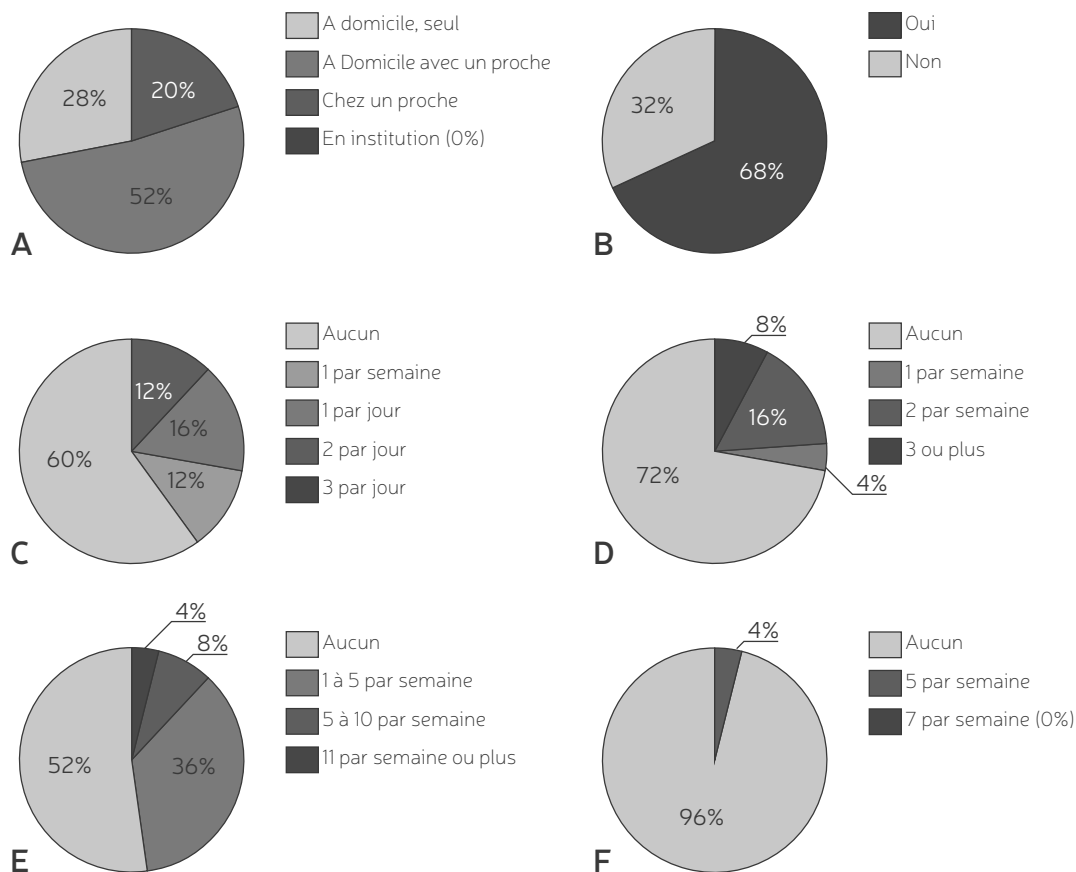


Figure 35 - Autoévaluation du mode de vie

**A** : Lieu de vie / **B** : Le patient bénéficie d'aide / **C** : Nombre de passage infirmiers  
**D** : Nombre de passage de kinésithérapeute / **E** : Nombre d'heures d'aide ménagère  
**F** : Nombre de passage d'auxiliaire de vie

n = 25	Analyse univariée		
	t <sub>0</sub>	t <sub>3ans</sub>	p-value
<b>Vivre seul(e), n (%)</b>	8 (32%)	7 (28%)	1,00*
<b>Passage IDE, n (%)</b>	20 (80%)	15 (60%)	0,13*
<b>Passage d'aides ménagères, n (%)</b>	1 (4%)	2 (8%)	1,00*
<b>Avoir des aides (tout compris), n (%)</b>	10 (40%)	17 (68%)	0,023*
<b>Passage de kinésithérapeute, médiane (Q1, Q3)</b>	0 (0 ; 0)	0 (0 ; 1)	0,02**

Tableau 20 - Évolution du mode de vie avant et trois ans après l'intervention

\* McNemar's Chi-squared test with continuity correction

\*\* Wilcoxon rank sum test with continuity correction

### **3.3.1.2. Analyse de la qualité de vie et du mode de vie des patients ayant eu un TAVI, 3 ans après.**

L'analyse des réponses au questionnaire nous a permis de recueillir des informations qualitatives concernant le quotidien des patients, ainsi que la perception de leur état de santé et leurs modes de vie.

#### **Concernant le mode de vie et les aides à domicile (figure 35) :**

68% des patients nécessitent régulièrement une aide humaine extérieure (infirmière diplômée d'état : IDE, auxiliaire de vie, aide-ménagère ou kinésithérapeute), contre 40% avant l'intervention. Aucun des patients ayant répondu n'a été contraint de déménager depuis l'intervention.

Chez 40% des patients, au moins un passage IDE par semaine est prévu. 48% des patients ont un passage ou plus d'une aide-ménagère toutes les deux semaines. 96% des patients n'ont pas d'auxiliaire de vie et 72% n'ont pas de passages réguliers de kinésithérapeute.

L'analyse statistique de l'évolution du mode de vie (tableau 20) montre une augmentation des aides qui est significative ( $p=0,023$ ), 40% contre 68%, soit une augmentation de 28% d'aides en plus. On note également une augmentation statistiquement significative du nombre de passage de kinésithérapeute, mais la fréquence reste trop basse avec seulement 18% des patients concernés.

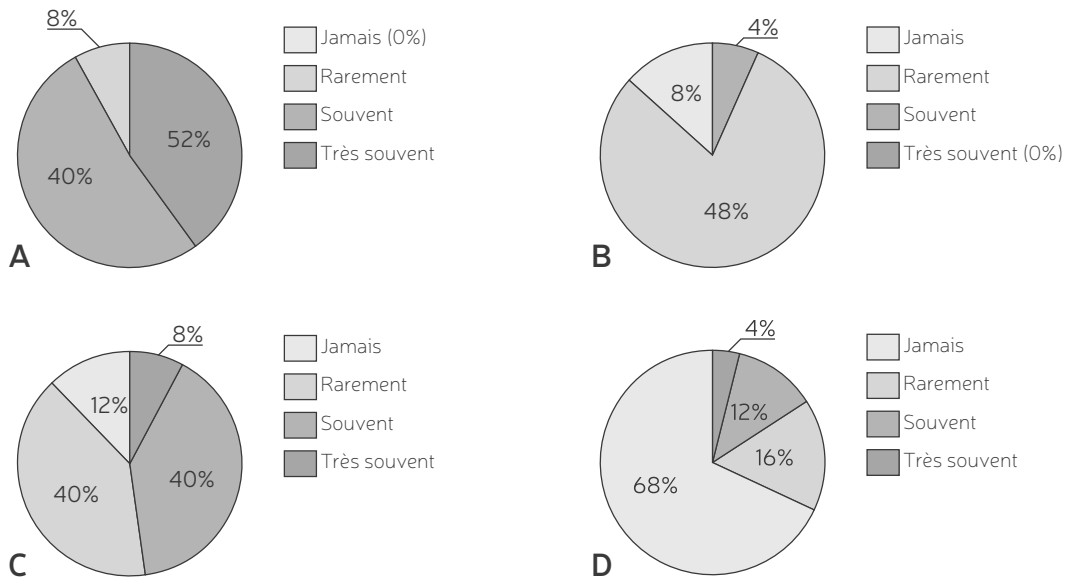


Figure 36 - Autoévaluation de l'entourage social

**A** : Interaction avec le cercle familial / **B** : Interaction avec le cercle amical  
**C** : Interaction avec le voisinage / **D** : Interaction avec le milieu associatif

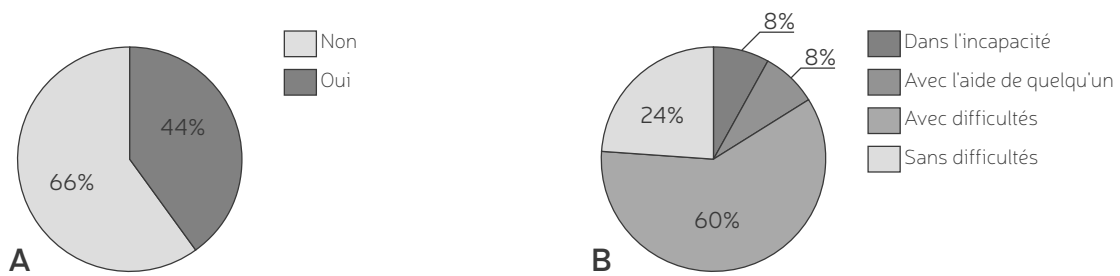


Figure 37 - Autoévaluation des capacités motrices

**A** : Chute depuis l'intervention, nécessitant une intervention extérieure pour se relever  
**B** : Le patient est capable de monter les escaliers

n = 25	Analyse univariée		
	t <sub>0</sub>	t <sub>3ans</sub>	p-value
Patients ayant chuté, n (%)	9 (36%)	11 (44%)	0,77*

Tableau 21 - Évolution des chutes avant et trois ans après l'intervention, n=25

\* McNemar's Chi-squared test with continuity correction

### **Concernant la perception de leur environnement social (figure 36) :**

Ils sont 52% à voir « souvent » leur famille et 40% voient « souvent » leurs voisins. Ils déclarent à 48% voir « rarement » leurs amis et à 68% ne « jamais » rencontrer d'associations .

### **Concernant les capacités motrices (figure 37) :**

Le nombre de patient déclarant avoir eu une chute depuis l'intervention est de 44% contre 41% avant l'intervention (36% si on se restreint uniquement au groupe des patients ayant répondu au questionnaire). 60% des patients présentent des difficultés pour monter les escaliers et 8% en sont incapables. Cette augmentation absolue du nombre de patients chuteurs n'est pas statistiquement significative (tableau 21).

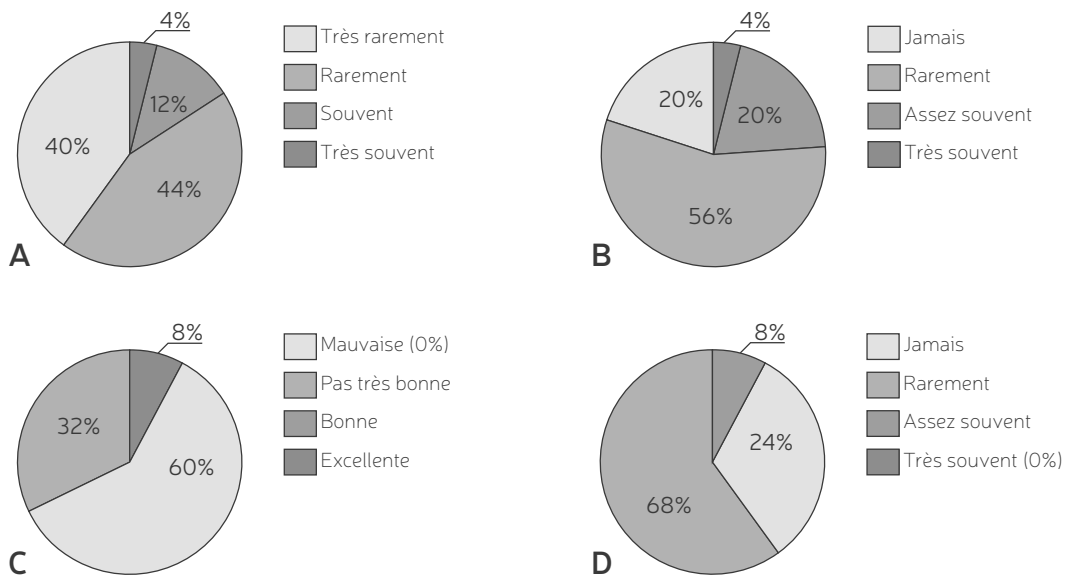


Figure 38 - Autoévaluation des capacités neuropsychiques

**A** : Sensation de confusion / **B** : Difficultés de concentration

**C** : Perception de sa mémoire / **D** : Impact des problèmes de mémoires au quotidien

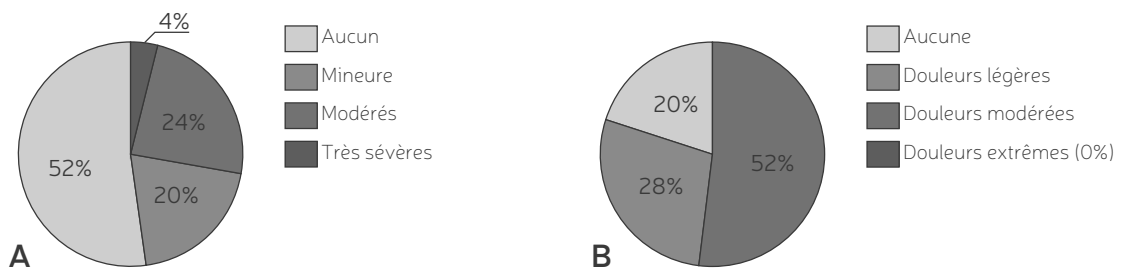


Figure 39 - Autoévaluation de facteurs pouvant impacter la perception de son état de santé

**A** : Troubles du sommeil / **B** : Plaintes algiques



### **Concernant l'état neuropsychique (figure 38) :**

Les plaintes mnésiques sont un peu plus fréquentes avec chez 56% des patients des difficultés de concentration qui surviennent « quelques fois », 60% des patients considèrent que leur mémoire est bonne, 68% ne décrivent pas de retentissement sur les tâches quotidiennes.

### **Concernant les facteurs pouvant impacter la perception de l'état de santé (figure 39) :**

La présence de douleur est importante parmi notre échantillon, seulement 20% des patients déclarent ne jamais avoir de douleur et 52% déclarent avoir des douleurs modérées. La localisation des douleurs n'est pas toujours renseignée par les patients. Pour ceux qui ont répondu, les douleurs sont localisées essentiellement au niveau musculo-articulaire, les genoux sont très souvent cités (20%), les hanches, le dos et les épaules sont également mentionnés. Seulement 52% de notre échantillon déclare ne pas avoir de troubles du sommeil.

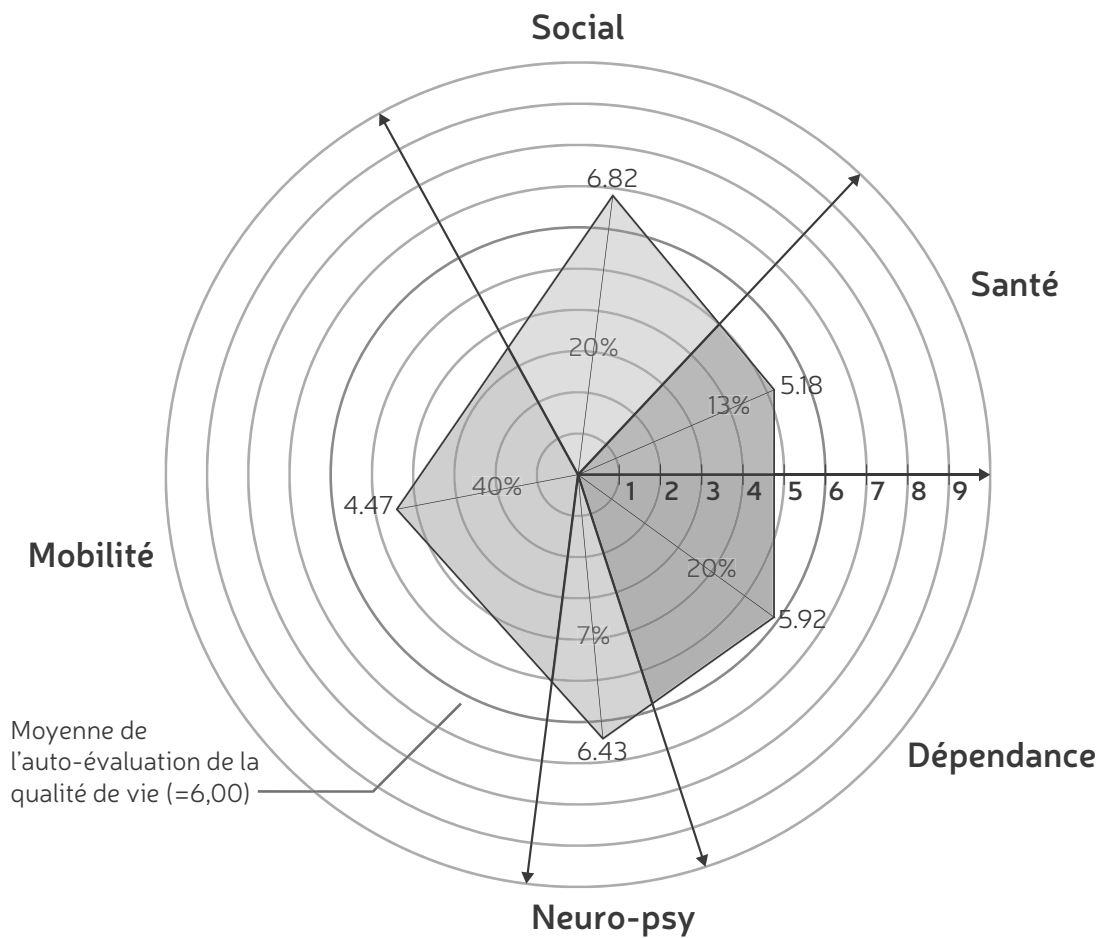


Figure 40 - Proportion du facteur impactant le plus la qualité de vie (choix unique) en lien avec la moyenne par secteur concerné de l'ensemble de la cohorte

Les 5 domaines sur lesquels nous avons interrogé nos patients sont représentés sur un diagramme radar. Chaque portion du radar correspond à un domaine, elles sont inégales et l'amplitude correspond au pourcentage de patient considérant ce domaine particulier comme « le plus importants ».

Les moyennes des auto-évaluations concernant chacun des domaines apparaissent en périphérie du radar. Le cercle rouge correspond à la note moyenne des auto-évaluations de la qualité de vie, soit 6,00/10. » Lire ainsi : 20% des patients ont choisis l'entourage sociale comme domaine le plus important concernant leur qualité de vie, il est noté à 6,82/10.

### **Concernant l'évaluation globale (figure 40) :**

Nous avons interrogé les patients via plusieurs échelles visuelles et leurs avons demandé qu'elle était le facteur impactant le plus leur qualité de vie. Ces questions ont été déclinées sur 5 axes différents (annexe 22, questions 5 à 10), une 6ème évaluation porte sur la perception globale de leur qualité de vie (question 20). La figure 39 reprend les réponses à ce questionnaire.

La moyenne des notes d'auto-évaluation de la qualité de vie se situe à 6,00/10 (représenté par le cercle rouge sur la figure 39). Le critère le plus important est très variable d'une personne à une autre, dans notre échantillon la répartition est hétérogène. La mobilité est le critère dominant avec 40% de l'effectif qui estime cela comme étant le plus important, c'est également le domaine le moins bien noté (4,47/10).

L'entourage social est plutôt bien évalué avec une moyenne à 6,82/10. Ce critère semble ne pas être responsable d'une perte de qualité de vie, mais il est signifié comme étant le domaine le plus important pour 20% de notre échantillon.

La dépendance est le domaine le plus important pour seulement 20% des patients, l'auto-évaluation de leur dépendance est très moyenne avec une note à 5,92/10.

Pour seulement 13% des patients, la santé est l'élément le plus important. La note moyenne obtenu dans ce domaine est de 5,18 /10.

Enfin, la santé mentale n'est le domaine le plus important que pour 7% de l'effectif. C'est un domaine pour lequel les patients semblent plutôt satisfaits avec une auto-évaluation à 6,43/10.

## Auto-évaluation du parcours de soins :

La seconde partie de l'auto-évaluation concernait la perception du parcours de soins après l'intervention par TAVI. Les remarques libres sont plutôt encourageantes, 36% des effectifs ont utilisé l'espace de libre expression. Pour 26% de l'effectif les remarques sont positives avec des messages de remerciement (voir annexe 23). Pour 21% des patients, le délai - en moyenne de 105,9 jours - a paru long. Les explications reçues tout au long du parcours et concernant l'intervention étaient claires pour une très large majorité d'entre eux (92%).

Après l'intervention, 24% des patients pensent être rentrés à domicile trop rapidement. Le délai moyen avant retour à domicile est de 6,38 jours.

16% des patients déclarent avoir été en cure de réhabilitation après l'intervention, l'un d'entre eux estime malgré tout être rentré à domicile trop rapidement.

Malgré les résultats décevants concernant l'évolution de la NYHA, – la médiane reste à II, trois ans après l'intervention –, les patients estiment que l'intervention leur a été bénéfique avec une moyenne à 8,39/10 et une médiane à 8,67/10 (cf figure 41). Nous n'avons pas questionné les patients concernant l'origine du bénéfice ressenti.

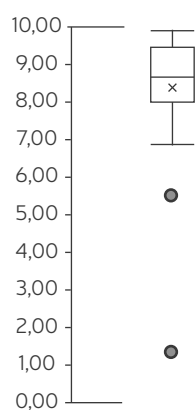


Figure 41 - A quel point trouvez-vous que l'intervention vous a été bénéfique ?





### 3.4. DISCUSSION

Les données recueillies dans cette étude montrent qu'il semble y avoir une stabilité des ADL et des IADL jusqu'à 3 ans après le TAVI. Il s'agit de résultats similaires à d'autres études, notamment Bertschi et al (102). C'est encourageant concernant le devenir des patients âgés bénéficiant d'un TAVI.

En revanche, il ne semble pas y avoir d'amélioration des ADL, quel que soit l'intervalle après le remplacement valvulaire. Dans notre analyse, 60% des patients ont des ADL stabilisés ou améliorés, ce qui est un peu moins important que dans l'étude de Bertchi et al. 69,4% des patients n'avaient pas d'aggravation des ADL à un an. Cette différence est possiblement liée à l'évolution naturelle des capacités fonctionnelles concernant les activités de la vie quotidienne de cette population âgée. En effet une large étude menée sur 6155 résidents d'EHPAD (107), montre que l'évolution des ADL n'est ni complètement homogène ni par palier, mais peut-être constituée de périodes de stabilité et d'étapes de détérioration souvent liées à des événements en lien avec la dégradation de l'état de santé. Le TAVI parmi cette population, semble permettre un maintien des capacités en lien avec les activités de la vie quotidienne.

D'autre part, la recherche de facteurs prédictifs de mortalité, de complication en tant que critère simple ou composite est intéressante. En effet, elle permet de montrer que l'évaluation de la fragilité avec le score SEGA est pertinente, ce qui est en accord avec la littérature (78), ces résultats sont en faveur d'une bonne validité externe de notre étude. Cela conforte l'idée que l'échelle SEGA est un bon score prédictif de mortalité et notre étude tant à montrer que c'est également un bon score prédictif de complication, ce qui est intéressant pour permettre une meilleure évaluation pré-interventionnelle.

D'autres paramètres de l'EGS, tels que le score GIR et les IADL semblent être prédictifs de mortalité. Dans notre étude, les résultats concernant les ADL ne sont pas significatifs, peut-être par manque de puissance : nos patients sont plutôt autonomes concernant les ADL et cela n'est donc pas discriminant. Les IADL semblent être plus sensibles, mais des études complémentaires spécifiques sont à réaliser pour pouvoir conclure formellement.

La recherche de facteurs prédictifs de mortalité ou de complication nous a permis d'identifier une différence significative selon les traitements antiagrégants plaquettaires et anticoagulants, ce qui est plutôt surprenant et non attendu. Il semblerait que la présence d'un traitement anticoagulant soit plutôt à risque, alors que la présence d'un traitement antiagrégant plaquettaire soit protectrice. Ce risque semble lié à la présence d'une fibrillation atriale, ce qui est l'une des indications les plus fréquentes à un traitement anticoagulant. Selon Kim et al (92), les patients ayant une ACFA ont une trajectoire post-interventionnelle le plus souvent défavorable, cela concorde avec nos résultats et pourrait être exploré.

Selon Granger et al (108), il semble bénéfique de privilégier une anticoagulation seule ou une mono-anti-agrégation plaquettaire après TAVI. Nos résultats ne sont pas tout à fait les mêmes que ceux avancés par cette revue de la littérature, cela est probablement dû à un effet d'échantillon. Il semble tout de même qu'il y ait une augmentation du risque de mortalité et/ou complication pour les patients ayant une ACFA ou une anticoagulation, potentiellement en lien avec le risque d'AVC et de saignement en lien avec la bi-anti agrégation plaquettaire, mais aussi en lien avec l'augmentation du risque de maladie de l'oreillette. Il est possible que les patients



ayant une ACFA aient également plus de comorbidités et soient donc plus à risque de complications ou de mortalité, sans que l'administration d'un traitement anti-coagulant ne soit causale d'une augmentation du risque de complication et/ou de mortalité.

En raison du faible nombre de patient ayant eu une baisse des ADL dans notre échantillon (n=10), la recherche de facteur prédictif d'une baisse des ADL n'est pas fructueuse. Il est probable que le faible échantillon (n=25) ne permette pas de mettre en évidence de facteur prédictif par manque de puissance statistique.

Vis à vis des autres critères de jugement secondaires portant sur les performances hémodynamiques et la symptomatologie cardiaque, dans notre étude et contrairement aux autres études (59, 61), la dyspnée n'est pas améliorée 3 ans après TAVI : il n'y a pas de différence significative. Cela peut être dû à un manque de puissance statistique, ou bien il existe d'autres causes de dyspnée dans cette population : désadaptation à l'effort, conséquences éventuelles de la COVID ayant touché notre population entre l'intervention et la réévaluation en 2022. Malheureusement, l'incidence de l'infection n'est pas connue dans notre population. De même, la FEVG n'est pas améliorée mais la FEVG moyenne est déjà très satisfaisante avant TAVI, une analyse par sous-groupe n'a pas pu être réalisée en raison des faibles effectifs. Les autres paramètres hémodynamiques sont améliorés de manière significative comme attendu et en accord avec la littérature.

La mortalité à 3 ans de notre cohorte est de 26,39%. Ce taux est en nette amélioration par comparaison avec la cohorte PARTNER (46) et le taux de mortalité à 3 ans qui avoisine les 54%. Cela est dû à une amélioration des compétences interventionnelles des opérateurs et des nouvelles valves, mais aussi grâce à l'évaluation gériatrique globale et aux préconisations péri-interventionnelles : l'ensemble de ces éléments participent à l'amélioration de la mortalité.

Ces résultats rejoignent ceux de la revue de littérature publiée par Didier et al (109). Les résultats concernant le taux de mortalité sont excellents, compte tenu d'une mortalité à 1 an estimé à 50% en cas de traitement médical seul (102). Le taux de mortalité au sein de notre cohorte et sans intervention est très élevé, avec 88,5% à trois ans, mais les critères de non intervention concernent essentiellement une altération trop prononcée et une fragilité importante. La réalisation d'un TAVI dans ces conditions pourrait être considérée comme de l'obstination déraisonnable.

L'une des complications la plus représentée parmi notre population, est le trouble du rythme avec nécessité de pose de pacemaker, cela concerne 33,33% de l'effectif. Ce taux est supérieur aux taux de pose de pacemaker dans les cohortes historiques. Selon le registre France 2 ce taux est resté stable en France entre 12,9% et 14,6% (109). Dans une autre étude (99) le taux de pose de PM est de 39%. La grande variabilité de ce taux peut être liée aux habitudes de centre, avec des critères de pose de PM peut-être un peu plus large au sein de la structure. Une autre hypothèse est celle de la sous-évaluation du taux de troubles du rythme, nécessitant la pose de pacemaker dans les grandes études.

Concernant l'analyse de la qualité de vie et des conditions de vie après TAVI, nous n'avons pas constaté d'institutionnalisation parmi les patients ayant répondu au questionnaire. Le taux d'institutionnalisation est probablement sous-estimé dans notre cohorte, il est possible que les patients ayant répondu soient ceux qui sont le moins susceptibles d'être institutionnalisés. Un certain nombre de patients n'ayant pas répondu ont pu être institutionnalisés sans que nous n'en ayons été avertis.

Trois ans après TAVI, on constate une augmentation de l'intervention d'aide extérieure à domicile, 68% des patients sont concernés. Même en l'absence d'une altération des ADL, il y a une dépendance partielle notamment en lien avec une baisse des IADL, la médiane étant à 5/8, ce qui nécessite des aides humaines à domicile. Il est possible que l'intervention de l'UMG ait permis de souligner la nécessité d'aide et que les hospitalisations en lien avec le TAVI aient pu être l'occasion d'une adaptation du plan d'aide à domicile pour le soulagement des aidants et la sécurisation du retour à domicile après l'intervention.

Malgré l'intervention d'aide à domicile, une faible proportion (28%) des patients bénéficie de rééducation régulière par kinésithérapie à domicile, ce taux peu élevé semble inadapté au vu de la prévalence des chutes 44% (figure 36) dans les 3 ans suivant l'intervention. L'origine d'un taux si faible n'est pas explorée mais pourrait l'être. Il semble important d'encourager la prescription de kinésithérapie avant et après l'intervention.

Concernant la prévalence des douleurs, les résultats sont courants : 52% des patients présentent des douleurs modérées, ce chiffre reste très élevé comparé aux études qui estiment cette prévalence à 25-30% (110). Les douleurs sont essentiellement musculosquelettiques, il est possible qu'une antalgie adaptée et un renforcement musculaire puisse améliorer la symptomatologie.

Une meilleure évaluation et un soulagement des douleurs est indispensable pour améliorer le quotidien des personnes âgées et devrait systématiquement être mis en œuvre. Il est possible que les douleurs soient spontanément peu évoquées par les patients et cela devrait être évalué plus systématiquement en pratique courante.

En ce qui concerne l'autoévaluation globale de leur qualité de vie, elle est plutôt satisfaisante avec une moyenne à 6,00/10. La perte de mobilité semble être un des axes impactant le plus la qualité de vie : cet axe est le moins bien noté et il est le plus important pour une grande majorité des patients (40%).

A contrario, l'environnement social est signalé comme très important pour 20% des patients mais c'est l'axe qui obtient la meilleure note. L'entourage social semble assez fourni mais les sphères amicales et associatives sont assez peu représentées, ce qui est une des caractéristiques de l'isolement des personnes âgées (111).

Nous n'avons pas pu comparer ces données avant et après TAVI. Il aurait pu être intéressant de savoir si l'intervention a permis à certains patients d'avoir à nouveau des interactions avec des personnes avec lesquelles ils n'avaient plus de contact. La perception de l'entourage social des patients après TAVI semble satisfaisante. Il est également possible que l'intervention ait permis aux patients de poursuivre

leurs activités sociales et donc que cela participe à leur sentiment de satisfaction global. En effet, les patients sont satisfaits de l'avoir réalisée.

Dans notre cohorte, l'EGS a permis le dépistage de troubles neurocognitifs parmi près de 52% des patients, cela doit être complété par une consultation spécialisée et un bilan neuropsychologique. L'altération des capacités cognitives avant un TAVI est un facteur de risque d'une baisse des ADL (101). La présence de troubles neurocognitifs est un facteur important à diagnostiquer en amont de l'intervention, pour pouvoir en expliquer les attendus sur le plan fonctionnel au patient et à sa famille et en vue de prendre une décision éclairée.

### **3.5. OUVERTURE :**

Le remplacement valvulaire par cathétérisme cardiaque a révolutionné l'évolution de cette maladie grave. Le dispositif est toujours en cours d'amélioration, avec une compétition entre industriels pour perfectionner la valve elle-même. Des recherches sont également menées afin de rendre moins invasive son implantation. Une approche minimaliste est préconisée : utilisation d'une sédation légère plutôt que d'une anesthésie générale, levé et mobilisation précoce, suivi d'un retour à domicile rapide. Ces méthodes (112) semblent permettre la réduction de la durée d'hospitalisation (-2,4 jours en moyenne), une irradiation moins importante, moins d'insuffisance rénale aigüe (2,1% dans le groupe minimaliste contre 5,6% dans le groupe traitement standard), la réduction des saignements majeurs (2,1% contre 14,9% : minimaliste contre standard) et la réduction des complications vasculaires (3,4% contre 7,6%).

L'amélioration passe également par le perfectionnement de la technique elle-même avec le développement de l'abord radial en tant qu'abord secondaire. D'après Achim et Al (113), cette voie d'abord secondaire est techniquement possible et permet une réduction des complications vasculaires, ce second abord est également plus facile d'accès. Une autre possibilité évoquée est l'absence d'abord secondaire pour une implantation sans produit de contraste iodé. A notre connaissance, le centre expert du CHU de Strasbourg met en place ces mesures d'intervention minimaliste et nos patients ont pu en bénéficier : levé précoce, sédation légère, retour à domicile rapide lorsque cela est possible, comme en témoigne la durée d'hospitalisation de 6,38 jours en moyenne.

Le TAVI est remboursé dans de nombreux pays, les études coût-bénéfice sont en faveur de son utilisation (114). Par comparaison au remplacement chirurgical, la réduction des durées d'hospitalisations se traduit par une diminution du coût global, celui-ci est d'environ 43 000€. La fourniture de la valve reste conséquente, avec un prix par valve variant entre 15 500€ à 18 500€.

Le développement de l'implantation dite « Valve in valve » dont les premières interventions sont réalisées en 2008 (115), incite à envisager le TAVI pour une plus large population de patients. La durée de vie d'une valve biologique est moins un frein à sa pose puisque l'on peut imaginer un remplacement valvulaire par TAVI après détérioration de la valve biologique, toutefois cet atout reste limité au sein d'une population âgée.

Au cours de notre étude, les patients ont bénéficié d'une évaluation gériatrique exhaustive et des recommandations ont été proposées concernant : les précautions péri-opératoires, la prévention du risque confusionnel per-opératoire, et les précautions péri-opératoire (levé précoce, réassurance, ablation des cathéters, drains et sondes) ; ainsi que des propositions d'aides à domicile , des conseils nutritionnels et d'exercices physiques. Ces recommandations semblent avoir été suivies.

Il n'a pas été proposé de pré-habilitation en SSR avant l'intervention , pourtant selon Mc Cann et al. (116), la préhabilitation par proposition d'une prise en soins diététique, proposition d'exercices physiques adaptés , des interventions ayant pour but une amélioration de l'hygiène de vie, permet une diminution des complications

post-opératoires et la diminution de la durée d'hospitalisation. Cela diminue les hospitalisations en soins intensifs et la nécessité d'une ventilation non invasive en post-opératoire. On peut noter que dans notre cohorte, 3 patients ont nécessité un séjour en réanimation avec intubation oro-trachéale. L'hospitalisation en réanimation était de courte durée, entre 24h et 72h. Un autre patient a nécessité un support par amine vasopressives mais n'est pas allé en réanimation, il est resté hospitalisé en unité de soins intensifs cardiologiques.

Aucun des 72 patients n'a bénéficié d'une ventilation non invasive. Ces situations sont peu fréquentes mais souvent lourdes de conséquences : cela prolonge les hospitalisations et c'est à risque d'une perte d'indépendance fonctionnelle. La préhabilitation avant un TAVI est donc pertinente. Les modalités de mise en place nécessitent toutefois un accompagnement pour l'apprentissage des exercices, des entretiens avec des diététiciennes, etc.. Les patients doivent pouvoir être capable d'adhérer au programme, avoir des capacités de compréhension et d'apprentissage correctes. La mise en place de ces dispositifs nécessite une organisation en amont, mais le délai moyen avant intervention (entre 3 et 4 mois dans notre étude) pourrait être mis à profit pour l'organisation de ce type d'intervention. Cela pourrait être développé en collaboration entre les centres de rééducation gériatrique et les services de cardiologie, en hospitalisation complète ou en hospitalisation de jour, avec ensuite un suivi à domicile. Une alternative est de proposer une mise en place d'emblée à domicile - si le territoire de santé le permet - en prenant en compte les spécificités



territoriales rééducatives : médecin traitant, kinésithérapeute libéraux, équipe mobile de gériatrie et éventuellement les services d'hospitalisation à domicile. L'intervention de moniteurs d'activité physique adaptée pourrait également être développée : le développement des maisons de sports santé - qui proposent des cours d'activité physique adaptée, en présentiel, mais aussi en distanciel - est une modalité envisageable pour encadrer et favoriser la préhabilitation physique. Des partenariats sont à créer et à développer.

L'équipe de gériatrie du centre hospitalier de Haguenau en collaboration avec le service de cardiologie et en s'inscrivant dans la continuité du bilan pré-TAVI, travaille à la conception d'un accompagnement pour la pré-habilitation cardiaque des patients candidats à un TAVI. Un carnet d'exercice est en cours de conception, il reprendrait quelques éléments des carnets d'exercices Vivifrail (117). Il s'agit d'un carnet d'exercices adapté avec plusieurs niveaux d'exercices selon le bilan des capacités initiales, ces exercices visent à travailler la force et la puissance musculaire, l'équilibre et la marche en prévention des chutes, la souplesse et l'endurance cardio-vasculaire.

L'endurance cardio-vasculaire doit être abordée avec prudence pour les patients ayant un rétrécissement aortique sévère avec risque de syncope à l'effort. Ce projet serait initié en hospitalisation, puis poursuivie à domicile en s'appuyant sur le réseau de professionnels de rééducation libéraux : kinésithérapeute et éventuellement moniteurs d'activités physiques adaptées. L'une des difficultés compliquant la mise en œuvre d'un tel dispositif reste l'étendue du territoire géographique à parcourir avec souvent un éloignement des patients des centres de références.

Des recommandations précises concernant les exercices de pré-habilitation peuvent contribuer à améliorer le parcours de soins des patients candidats à un TAVI et diminuer les complications post-intervention. Il est nécessaire de poursuivre le développements de ses stratégie et de les évaluer par la réalisation d'autres études.

Un autre aspect de la fragilité concerne l'état nutritionnel : notre étude n'a pas permis de mettre en évidence de lien statistique entre l'état nutritionnel, la mortalité et les comorbidités, il s'agit pourtant d'un facteur de risque bien connu de complication post-opératoire. La pré-habilitation cardiaque est également l'occasion de proposer une correction de la dénutrition. Dans notre cohorte, environ 32% des patients ont des critères de dénutrition. Ces chiffres sont semblables à ceux de la littérature : 32,8% à risque de dénutrition d'après Goldfarb et al (118). La dénutrition avant remplacement valvulaire est associée à un sur-risque de mortalité, environ 3 fois plus important (118), elle est également associée à la fragilité et au risque de perte des ADL. Une correction de l'état nutritionnel permettrait la réduction de la mortalité. L'intervention d'une diéticienne et la réalisation d'un bilan nutritionnel complet pourrait être ajouté au bilan pré-thérapeutique.

De manière plus générale, la prévention des calcifications aortiques permettrait de s'affranchir de toutes ces interventions en préservant les valves natives et en prévenant la survenue d'un rétrécissement aortique calcifié. C'est l'une des perspectives évoquée par Pr Cribier lors des Journées européennes de la société française de cardiologie, en mai 2022 à Rouen à l'occasion des 20 ans du TAVI (18). En effet, Pr Eltchaninoff entreprend le projet STOP-AS qui est mené en

partenariat entre les centres hospitaliers universitaires de Rouen, Amiens, Caen, l'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris, 4 équipes de l'Inserm et 4 partenaires industriels (Cardiawave, Edwards Lifesciences, Medtronic et Supersonic Imagine), ce projet propose la réalisation d'études pré-cliniques, d'essais multicentriques avec l'utilisation de techniques innovantes : de bio-marqueurs, de traitements non-invasifs basés sur les ultra-sons (119). Ces essais portent également sur d'éventuelles traitements médicamenteux, modifiant les mécanismes physiopathologiques de constitution des calcifications aortiques, par exemple en modifiant le métabolisme de la vitamine D (120), ou bien en évaluant l'utilisation de l'inhibition de la dipeptidyl peptidase 4 en prévention des calcifications vasculaires (également utilisés en diabétologie depuis de nombreuses années). Ces études en sont au stade d'expérimentation animale et nécessitent encore de nombreuses années de recherches. Mieux comprendre les mécanismes physiopathologiques du développement de la maladie valvulaire aortique est une première étape pour espérer limiter sa prévalence et ses conséquences.



## CONCLUSION

Le rétrécissement aortique calcifié serré est une pathologie fréquente chez le sujet âgé. L'âge est l'un des principaux facteurs de risque. Le vieillissement de la population augmente la prévalence de cette maladie. C'est une maladie grave et l'invention du remplacement valvulaire par cathétérisme cardiaque a bouleversé le pronostic des patients. Le parcours de soins des candidats à un TAVI s'est développé et inclut une évaluation gériatrique standardisée. Les dernières évolutions du TAVI tendent vers l'élargissement des indications, mais la population candidate reste âgée voir très âgée.

Dans cette étude nous avons voulu avoir une meilleure connaissance du pronostic fonctionnel des patients âgés et ayant eu un TAVI entre 2019-2020.

En 2019, 103 patients sont adressés à l'unité mobile de gériatrie du centre hospitalier de Haguenau, parmi eux 72 bénéficient d'un remplacement valvulaire par cathétérisme cardiaque. Notre étude exploratoire suggère une stabilisation des ADL et des IADL jusqu'à 3 ans après TAVI. La mortalité après TAVI est abaissée comparativement aux premières études et est conforme aux registres nationaux.

L'évaluation gériatrique standardisée a permis de dépister 52% de troubles neurocognitifs, la prévalence des troubles neurocognitifs est largement sous-évaluée en population générale gériatrique et probablement encore plus en cas de comorbidités cardiovasculaires. Ce dépistage permet de prendre des précautions complémentaires en post-opératoire immédiat, pour diminuer le risque de confusion post-opératoire et de préciser les attendus concernant les

capacités fonctionnelles après TAVI auprès des patients. Les scores utilisés pour l'évaluation gériatrique standardisée sont à la fois prédictifs de mortalité et de complication, la diffusion de l'utilisation du score SEGA, de l'évaluation du groupe iso-ressource (GIR) et des IADL semblent pertinentes dans le cadre du bilan pré-TAVI.

Le TAVI ne semble pas permettre de récupération des ADL, mais plutôt leur stabilisation.

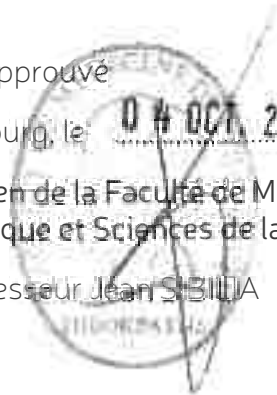
En ce qui concerne l'objectif secondaire, l'évaluation gériatrique semble avoir permis une mise en place d'aides adaptées aux besoins des patients et permet le soulagement des aidants, ainsi que le maintien à domicile. Les patients semblent plutôt satisfaits d'avoir bénéficié de l'intervention. Ils jugent leur qualité de vie comme étant plutôt satisfaisante, bien que nous n'ayons pas pu faire de comparaison avant/après.

Un travail devrait être mené concernant la prise en soins des douleurs chez la personne âgée, leur soulagement étant insuffisant au vu des résultats recueillis dans notre étude.

Le parcours de soins de la personne âgée candidate à un TAVI est très standardisé. L'évaluation gériatrique standardisée permet le repérage de la fragilité, d'apporter des conseils pour corriger la fragilité lorsque cela est possible, d'améliorer l'état nutritionnel, d'encourager la pratique d'activités physiques adaptées, de proposer la mise en place de kinésithérapie avec renforcement musculaire et travail de l'équilibre.

Le dépistage des troubles cognitifs permet la prévention d'un syndrome confusionnel post-intervention, mais aussi d'anticiper l'amélioration attendue concernant les capacités de la vie quotidienne après intervention. Cette intervention pourrait être prolongée en développant le lien ville - hôpital.

VU et approuvé  
Strasbourg, le 04 OCT. 2023  
Le Doyen de la Faculté de Médecine,  
Maïeutique et Sciences de la Santé  
Professeur Jean SIBIDA



VU  
Strasbourg, le 25/09/2023  
Le président du jury de thèse  
Professeur Thomas VOGEL





# ANNEXES

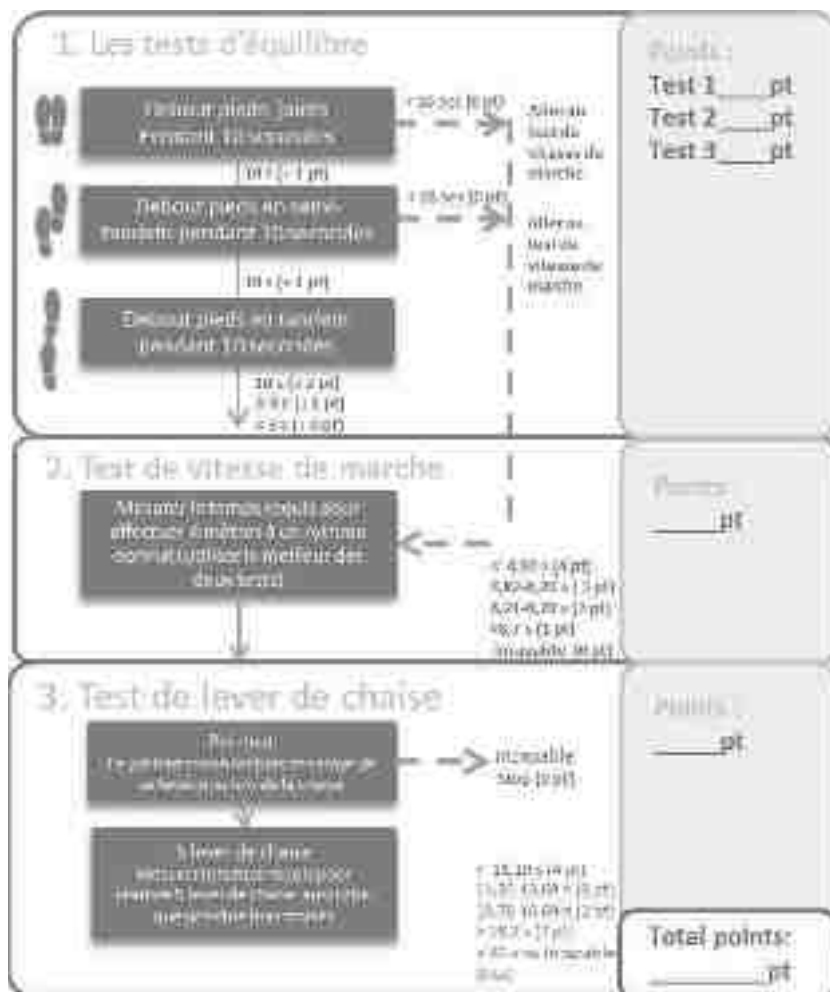
<b>ANNEXE 1</b>	Classification de l'insuffisance cardiaque de la New-York Heart Association (NYHA)	178
<b>ANNEXE 2</b>	Short Physical Performance Battery (SPPB)	178
<b>ANNEXE 3</b>	Mini-Nutritional Assessment (MNA)	179
<b>ANNEXE 4</b>	Mini Mental State Examination (MMSE)	180
<b>ANNEXE 5</b>	Batterie Rapide d'Efficiace Frontale (BREF)	182
<b>ANNEXE 6</b>	Montreal Cognitive Assessment (MOCA)	183
<b>ANNEXE 7</b>	Echelle Gériatrique de Dépression (GDS)	184
<b>ANNEXE 8</b>	Grille de Zarit	185
<b>ANNEXE 9</b>	Activities of Daily Living (ADL)	186
<b>ANNEXE 10</b>	Instrumental activities of daily living (IADL)	187
<b>ANNEXE 11</b>	Modèle de fragilité selon Rockwood	188
<b>ANNEXE 12</b>	Grille SEGA	189
<b>ANNEXE 13</b>	Essential frailty toolset	190
<b>ANNEXE 14</b>	SF12	191
<b>ANNEXE 15</b>	SF36	192
<b>ANNEXE 16</b>	WHOQOL	196
<b>ANNEXE 17</b>	EQ-5D-5L	208
<b>ANNEXE 18</b>	KCQQ	210
<b>ANNEXE 19</b>	LEIPAD	212
<b>ANNEXE 20</b>	ADL selon Nottingham	222
<b>ANNEXE 21</b>	Quali-TAVI - Fiche explicative et recueil de consentement	224
<b>ANNEXE 22</b>	Quali-TAVI - Questionnaire	226
<b>ANNEXE 23</b>	Quali-TAVI - Réponses et remarques libres	234

## ANNEXE 1 Classification de l'insuffisance cardiaque de la New-York Heart Association (NYHA)

Classe NYHA	Définition	Limitation	Exemple
I	Un état physiologique normal tel que celui de la plupart des personnes de cette tranche d'âge.	Absence	Peut effectuer toute activité habituelle sans limitation. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porter 11 kg de vêtements 5 mètres</li> <li>• Porter des objets pesant 10 kg</li> <li>• Déplacer un lit malade</li> <li>• Nettoyer la maison</li> <li>• Solder</li> <li>• Travailler à l'égalité des hommes de son âge et de son sexe</li> <li>• Marcher/monter à l'étage</li> </ul>
II	Un état physiologique anormal provoqué par un dysfonctionnement des valvules cardiaques.	Moderée	Peut effectuer toute activité habituelle sans limitation. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappeler quelqu'un sans courir</li> <li>• Jouer au tennis</li> <li>• Marcher à 2 km/h sur terrain plat</li> <li>• Graver un étage à un rythme normal sans symptômes</li> </ul>
III	Requiert un repos régulier, une activité physique limitée (telles qu'une marche ou un travail) pendant une grande partie de la journée ou un effort.	Modérée	Peut effectuer toute activité habituelle sans limitation. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se déplacer marchant à une vitesse normale</li> <li>• Faire un lit</li> <li>• Nettoyer les vitres</li> <li>• Porter un lit</li> <li>• Travailler à l'égalité des hommes</li> </ul>
IV	Les symptômes cardiaques ou respiratoires sont si graves qu'ils limitent toute activité physique.	Grave	Ne peut faire aucune partie habituelle de son activité habituelle sans limitation. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne peut effectuer aucune partie habituelle de son activité habituelle.</li> </ul>

NYHA – New-York Heart Association. Une mesure de la capacité d'exercice basée sur l'absence ou la présence de symptômes.

## ANNEXE 2 Short Physical Performance Battery (SPPB)



# 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**

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

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

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

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

**E Problèmes neuropsychologiques**  
 0 = démence ou dépression sévère  
 1 = démence leve  
 2 = pas de problème psychologique

**F 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

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

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

Pour une évaluation approfondie, passez aux questions G-R

**Evaluation globale**

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

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

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

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

**K Consomme-t-il ?**

- Une fois par jour au moins des produits laitiers? oui  non
- Une ou deux fois par semaine des œufs ou des légumineuses? oui  non
- Chaque jour de la viande, du poisson ou de volaille? oui  non

0,0 = si 0 ou 1 oui  
 0,5 = si 2 oui  
 1,0 = si 3 oui

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

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

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

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

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

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

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

Évaluation globale (max. 16 points)

Score de dépistage

Score total (max. 30 points)

**Appréciation de l'état nutritionnel**

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

Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. J Nut Health Aging 2006;10:456-465.  
 Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). J. Geront 2001;56A: M366-377.  
 Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? J Nutr Health Aging 2006; 10:466-487.  
 © Société des Produits Nestlé SA, Trademark Owners  
 © Société des Produits Nestlé SA 1994, Revision 2009.  
 Pour plus d'informations : [www.mna-elderly.com](http://www.mna-elderly.com)

<b>MINI MENTAL STATE EXAMINATION (M.M.S.E)</b>	Etiquette du patient
Date : .....	
Évalué(e) par : .....	
Niveau socio-culturel .....	

**ORIENTATION**

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

Quelle est la date complète d'aujourd'hui ? .....

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

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

**APPRENTISSAGE**

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

- |            |         |            |       |
|------------|---------|------------|-------|
| 11. Cigare | [citron | [fauteuil  | !___! |
| 12. fleur  | ou [clé | ou [tulipe | !___! |
| 13. porte  | [ballon | [canard    | !___! |

Répéter les 3 mots.

**ATTENTION ET CALCUL**

- ☞ Voulez-vous compter à partir de 100 en retirant 7 à chaque fois ?
- |        |       |
|--------|-------|
| 14. 93 | !___! |
| 15. 86 | !___! |
| 16. 79 | !___! |
| 17. 72 | !___! |
| 18. 65 | !___! |

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

**RAPPEL**

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

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

**LANGAGE**

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

**PRAXIES CONSTRUCTIVES.**

- ☞ Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :  
 30. « Voulez-vous recopier ce dessin ». !\_\_\_!



**SCORE TOTAL (0 à 30) !\_\_\_!**

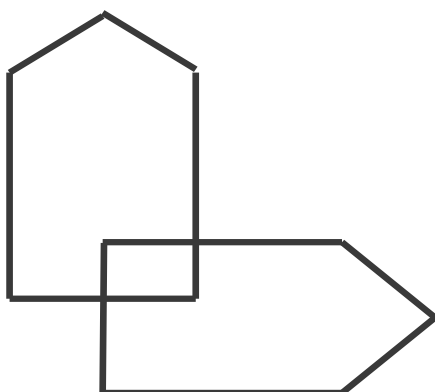
Service de Gérontologie – 10 décembre 2007.

# FERMEZ LES YEUX

**Phrase :**

.....  
.....  
.....

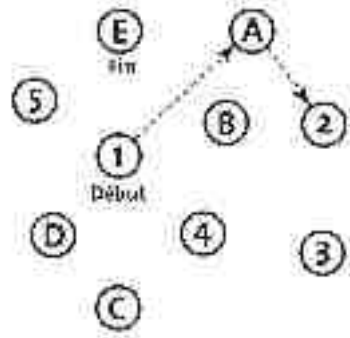
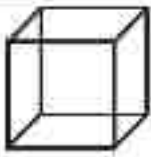

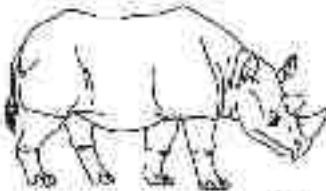
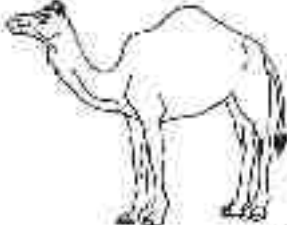
**Recopier le dessin :**



## BATTERIE RAPIDE D'EFFICIENC E FRONTALE (Dubois et Pillon)

		Cotation
<p><b>1 – <u>Epreuves des similitudes</u></b></p> <p>Demander en quoi se ressemblent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une orange et une banane,</li> <li>- Une chaise et une table</li> <li>- Une tulipe, une rose et une marguerite.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les 3 réponses correctes</li> <li>▪ 2 réponses seulement</li> <li>▪ 1 réponse</li> <li>▪ aucune réponse</li> </ul>	<p>= 3</p> <p>= 2</p> <p>= 1</p> <p>= 0</p>
<p><b>2 – <u>Epreuve de fluence verbale</u></b></p> <p>Demander au patient de donner le maximum de mots commençant par la lettre S.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ &gt; 10 mots</li> <li>▪ entre 5 et 10 mots</li> <li>▪ entre 3 et 5 mots</li> <li>▪ moins de 3 mots</li> </ul>	<p>= 3</p> <p>= 2</p> <p>= 1</p> <p>= 0</p>
<p><b>3 – <u>Comportement de préhension</u></b></p> <p>L'examineur s'assoit devant le patient dont les mains reposent sur les genoux. Il place alors ses mains dans celles du patient afin de voir s'il va les saisir spontanément.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le patient ne saisit pas les mains de l'examineur.</li> <li>▪ Le patient hésite et demande ce qu'il doit faire.</li> <li>▪ Le patient prend les mains sans hésitation</li> <li>▪ Le patient prend les mains alors que l'examineur lui demande de ne pas le faire.</li> </ul>	<p>= 3</p> <p>= 2</p> <p>= 1</p> <p>= 0</p>
<p><b>4 – <u>Séquences motrices de Luria</u></b></p> <p>Le patient doit reproduire la séquence « tranche – poing – paume » après que l'examineur la lui ait montré seul 3 fois, et après qu'il l'ait réalisée 3 fois avec l'examineur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le patient réussit seul 6 séquences consécutives.</li> <li>▪ Le patient réussit seul au moins 3 séquences consécutives.</li> <li>▪ Le patient ne peut y arriver seul mais réussit correctement avec l'examineur.</li> <li>▪ Le patient n'est pas capable de réussir 3 séquences correctes même avec l'examineur.</li> </ul>	<p>= 3</p> <p>= 2</p> <p>= 1</p> <p>= 0</p>
<p><b>5 – <u>Epreuve des consignes conflictuelles</u></b></p> <p>Demander au patient de taper 1 fois lorsque l'examineur tape 2 fois et vice-versa (séquence proposée 1-1-2-1-2-2-2-1-1-1-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucune erreur</li> <li>▪ Seulement 1 ou 2 erreurs</li> <li>▪ Plus de 2 erreurs</li> <li>▪ Le patient suit le rythme de l'examineur.</li> </ul>	<p>= 3</p> <p>= 2</p> <p>= 1</p> <p>= 0</p>
<p><b>6 – <u>Epreuve de Go-No Go</u></b></p> <p>Le patient doit taper 1 fois quand l'examineur tape 1 fois et ne pas taper lorsque l'examineur tape 2 fois (1-1-2-1-2-2-2-1-1-1-2)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aucune erreur</li> <li>▪ Seulement 1 ou 2 erreurs</li> <li>▪ Plus de 2 erreurs</li> <li>▪ Le patient est perdu ou suit le rythme de l'examineur.</li> </ul>	<p>= 3</p> <p>= 2</p> <p>= 1</p> <p>= 0</p>
<b>TOTAL</b>		

ANNEXE 6 Montreal Cognitive Assessment (MOCA)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA) Version 7.3		FRANÇAIS		NOM : _____	Scolarité : _____	Date de naissance : _____	DATE : _____	Sexe : _____		
<b>VISUOSPATIAL / EXÉCUTIF</b>						Copier le cube		Dessiner HORLOGE (11 h 10 min) (10 min)		POINTS /5
[ ]		[ ]		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]		
<b>DÉNOMINATION</b>								POINTS /3		
[ ]		[ ]		[ ]		[ ]				
<b>MÉMOIRE</b>		Lire la liste de mots, le patient doit répéter. Faire 3 essais consécutifs à l'annonce des mots. Faire un essai, un mot.		VISAGE [ ] museau [ ]	VELOURS [ ] 2 <sup>ème</sup> essai [ ]	ÉCLUSE [ ] [ ]	MARGUERITE [ ] [ ]	ROUGE [ ] [ ]	POINTS de point /5	
<b>ATTENTION</b>		Lire la série de chiffres (0-9) et la série de lettres. le patient doit la répéter. La patient doit la répéter à l'envers.		[ ] 2 1 8 5 4 [ ] 7 4 2		Lire la série de lettres, le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs. [ ] FBACMNAAJKLBFAFKDEAAAJAMQFAAB		POINTS /2		
<b>LANGAGE</b>		Souscrire série de 7 à partir de 100.		[ ] 99	[ ] 88	[ ] 77	[ ] 73		[ ] 65	POINTS /3
<b>LANGAGE</b>		Répéter : La colle et la colle se sont collés sur la colle. L'argument de l'aveugle ne a convaincu.		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]		
<b>LANGAGE</b>		Fluïdité de langage, nommer un maximum de mots commençant par la lettre A (en 1 min)		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	POINTS /1	
<b>ABSTRACTION</b>		Similitude entre : ex : banane - orange = fruit [ ] train - bicyclette [ ] montre - règle		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]		
<b>RAPEL</b>		Lire la liste de mots SANS INDICES		VISAGE [ ]	VELOURS [ ]	ÉCLUSE [ ]	MARGUERITE [ ]	ROUGE [ ]	POINTS pour rappel SANS INDICES seulement /5	
<b>Optimisé</b>		même de catégorie Indices de multiples		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]		
<b>ORIENTATION</b>		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	POINTS /5	
<b>ORIENTATION</b>		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]		
© 2003-2004 NINDS		www.mocafest.org		Normal 26/30		TOTAL		[ ]	POINTS /30	
N° de série par : _____		[ ]		[ ]		Ajouter 1 point si score total > 12 ans				

<b>ECHELLE GERIATRIQUE DE DEPRESSION (GDS)</b>
--

NOM :

Prénom :

Date :

1 - Etes-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 - Envisagez-vous l'avenir avec optimisme?	oui	non*
6 - Etes-vous souvent préoccupé(e) par des pensées qui reviennent sans cesse?	oui*	non
7 - Etes-vous de bonne humeur la plupart du temps?	oui	non*
8 - Craignez-vous un mauvais présage pour l'avenir?	oui*	non
9 - Etes-vous heureux la plupart du temps?	oui	non*
10 - Avez-vous souvent besoin d'aide,	oui*	non
11 - Vous sentez-vous souvent nerveux(se) au point de ne pouvoir tenir en place?	oui*	non
12 - Préférez-vous rester seul(e) dans votre chambre plutôt que d'en sortir?	oui*	non
13 - L'avenir vous inquiète-t-il?	oui*	non
14 - Pensez-vous que votre mémoire est plus mauvaise que celle de la plupart des gens?	oui*	non
15 - Pensez-vous qu'il est merveilleux de vivre à notre époque?	oui	non*
16 - Avez-vous souvent le cafard ?	oui*	non
17 - Avez-vous le sentiment d'être désormais inutile?	oui*	non
18 - Ressassez-vous beaucoup le passé?	oui*	non
19 - Trouvez-vous que la vie est passionnante?	oui	non*
20 - Avez-vous des difficultés à entreprendre de nouveaux projets?	oui*	non
21 - Avez-vous beaucoup d'énergie?	oui	non*
22 - Désespérez-vous de votre situation présente?	oui*	non
23 - Pensez-vous que la situation des autres est meilleure que la vôtre et que les autres ont plus de chance que vous?	oui*	non
24 - Etes-vous souvent irrité(e) par des détails?	oui*	non
25 - Eprenez-vous souvent le besoin de pleurer?	oui*	non
26 - Avez-vous du mal à vous concentrer?	oui*	non
27 - Etes-vous content(e) de vous lever le matin?	oui	non*
28 - Refusez-vous souvent les activités proposées?	oui*	non
29 - Vous est-il facile de prendre des décisions?	oui	non*
30 - Avez-vous l'esprit aussi clair qu'autrefois?	oui	non*

Chaque réponse marquée \* vaut un point.

<b>Score 0 à 5 : normal</b> <b>Score entre 5 et 9 : indique une forte probabilité de dépression</b> <b>Score à 10 et plus : indique presque toujours une dépression</b>
---



## ANNEXE 8 Grille de Zarit

### Grille de ZARIT® Echelle de pénibilité ou d'évaluation du fardeau

Le questionnaire suivant présente une liste d'affirmations caractérisant l'état habituel des gens qui ont la charge quotidienne de quelqu'un d'autre.

La grille permet une évaluation de cette charge pouvant aller de léger à modéré jusqu'à sévère. Après chaque affirmation, l'aidant indique s'il ressent cet état :

- 0 = jamais
- 1 = rarement
- 2 = parfois
- 3 = assez souvent
- 4 = presque tout le temps

A quelle fréquence vous arrive-t-il de...	Jamais	Rarement	Quelques fois	Assez souvent	Presque toujours
	0	1	2	3	4
1. Sentir que votre parent vous demande plus d'aide qu'il n'en a besoin ?					
2. Sentir que le temps consacré à votre parent ne vous en laisse pas assez pour vous?					
3. Vous sentir tiraillé entre les besoins à votre parent et vos autres responsabilités familiales ou professionnelles?					
4. Vous sentir embarrassé par le(s) comportement(s) de votre parent?					
5. Vous sentir en colère quand vous êtes en présence de votre parent ?					
6. Sentir que votre parent nuit à vos relations avec d'autres membres de la famille ?					
7. Avoir peur de ce que l'avenir réserve à votre parent ?					
8. Sentir que votre parent est dépendant de vous?					
9. Vous sentir tendu en présence de votre parent?					
10. Sentir que votre santé s'est détériorée à cause de votre implication auprès de votre parent?					
11. Sentir que vous n'avez pas autant d'intimité que vous aimeriez à cause de votre parent?					
12. Sentir que votre vie sociale s'est détériorée du fait que vous prenez soin de votre parent?					
13. Vous sentir mal à l'aise de recevoir des amis à cause de votre parent?					
14. Sentir que votre parent semble s'attendre à ce que vous preniez soin de lui comme si vous étiez la seule personne sur qui il puisse compter?					
15. Sentir que vous n'avez pas assez d'argent pour prendre soin de votre parent encore longtemps compte tenu de vos dépenses?					
16. Sentir que vous ne serez plus capable de prendre soin de votre parent encore bien longtemps?					
17. Sentir que vous avez perdu le contrôle de votre vie depuis la maladie de votre parent?					
18. Souhaiter pouvoir laisser le soin de votre parent à quelqu'un d'autre?					
19. Sentir que vous ne savez pas trop quoi faire pour votre parent?					
20. Sentir que vous devriez en faire plus pour votre parent?					
21. Sentir que vous pourriez donner de meilleurs soins à votre parent?					
22. En fin de compte, vous arrive-t-il de sentir que les soins à votre parent sont une charge, un fardeau?					
<b>Sous-totaux</b>					
<b>TOTAL</b> (addition de chaque sous-total, à reporter en page 4)					

#### Résultats :

- Score < 20 : "fardeau" léger
- 21 < score < 40 : "fardeau" léger à modéré
- 41 < score < 60 : "fardeau" modéré à sévère
- 61 < score < 88 : "fardeau" sévère

**ECHELLE D'AUTONOMIE DE KATZ (A.D.L.)**

(S'informer auprès de l'infirmière et de l'Aide-Soignante).

NOM :

Prénom :

Date de naissance :

<b>ECHELLE A.D.L.</b> (Aide-soignante Infirmière)	<b>1ère évaluation</b> Date : Score:	<b>2ème évaluation</b> Date : Score:	<b>3ème évaluation</b> Date : Score:
<b><u>HYGIENE CORPORELLE</u></b>			
. autonomie	1	1	1
. aide	½	½	½
. dépendant(e)	0	0	0
<b><u>HABILLAGE</u></b>			
. autonomie pour le choix des vêtements et l'habillement	1	1	1
. autonomie pour le choix des vêtements, l'habillement mais a besoin d'aide pour se chausser	½	½	½
. dépendant(e)	0	0	0
<b><u>ALLER AUX TOILETTES</u></b>			
. autonomie pour aller aux toilettes, se déshabiller et se rhabiller ensuite	1	1	1
. doit être accompagné(e) ou a besoin d'aide pour se déshabiller ou se rhabiller	½	½	½
. ne peut aller aux toilettes seul(e)	0	0	0
<b><u>LOCOMOTION</u></b>			
. autonomie	1	1	1
. a besoin d'aide	½	½	½
. grabataire	0	0	0
<b><u>CONTINENCE</u></b>			
. continent(e)	1	1	1
. incontinence occasionnelle	½	½	½
. incontinent(e)	0	0	0
<b><u>REPAS</u></b>			
. mange seul(e)	1	1	1
. aide pour couper la viande ou peler les fruits	½	½	½
. dépendant(e)	0	0	0
<b>TOTAL</b>			

Département de Gériatrie – Hôpital NORD – CEBAZAT – CHU CLERMONT-FERRAND.

## ANNEXE 10 Instrumental activities of daily living (IADL) (65)

### ECHELLE DES ACTIVITES INSTRUMENTALES DE LA VIE COURANTE (IADL-Lawton)

Cochez la réponse qui correspond le mieux aux capacités du sujet.

#### A) Capacité à utiliser le téléphone :

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

#### B) Moyen de transport :

- 1 /\_/ Je peux voyager seul (e) et de façon indépendante (par les transports en commun, ou avec ma propre voiture).
- 2 /\_/ Je peux me déplacer seul (e) en taxi, pas en autobus.
- 3 /\_/ Je peux prendre les transports en commun si je suis accompagné (e).
- 4 /\_/ Transport limité au taxi ou à la voiture, en étant accompagné(e).
- 5 /\_/ Je ne me déplace pas du tout.

#### C) Responsabilité pour la prise des médicaments :

- 1 /\_/ Je m'occupe moi-même de la prise : dosage et horaire.
- 2 /\_/ Je peux les prendre de moi-même, s'ils sont préparés et dosés à l'avance.
- 3 /\_/ Je suis incapable de les prendre de moi-même.

#### D) Capacité à gérer son budget :

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

#### E) Faire les courses :

- 1 /\_/ Je fais toutes mes courses de façon indépendante.
- 2 /\_/ Je fais seulement les petits achats tout (e) seul (e).
- 3 /\_/ J'ai besoin d'être accompagné (e), quelle que soit la course.
- 4 /\_/ Je suis totalement incapable de faire les courses.

#### F) Préparation des repas :

- 1 /\_/ Je prévois, prépare et sers des repas de façon indépendante.
- 2 /\_/ Je les prépare si on me fournit les ingrédients.
- 3 /\_/ Je suis capable de réchauffer des plats déjà préparés.
- 4 /\_/ J'ai besoin qu'on me prépare et serve les repas.

#### G) Entretien de la maison :

- 1 /\_/ J'entretiens la maison seul(e) ou avec une aide occasionnelle, par exemple pour les gros travaux.
- 2 /\_/ Je ne fais que les petits travaux d'entretien quotidiens (vaisselle, lit, petit bricolage ...)
- 3 /\_/ Je fais les petits travaux, mais sans parvenir à garder un niveau de propreté suffisant.
- 4 /\_/ J'ai besoin d'aide pour toutes les tâches d'entretien de la maison.
- 5 /\_/ Je ne peux pas participer du tout à l'entretien de la maison.










#### H) Lessive :

- 1 /\_/ Je fais toute ma lessive personnelle ou la porte moi-même au pressing.
- 2 /\_/ Je lave les petites affaires.
- 3 /\_/ Toute la lessive doit être faite par d'autres.

**SCORE TOTAL** : /\_/\_/ (les items BNA compris)

Rockwood Frailty Scale

**Clinical Frailty Scale**

 <p><b>1 Very Fit</b> – People who are fit, fit, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.</p>	 <p><b>7 Severely Frail</b> – Completely dependent for personal care. From whatever cause (physical or cognitive). Even so they seem stable and face a high risk of dying within ~6 months.</p>
 <p><b>2 Well</b> – People who have no active disease symptoms but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very active occasionally, e.g. seasonally.</p>	 <p><b>8 Very Severely Frail</b> – Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.</p>
 <p><b>3 Managing Well</b> – People whose medical problems are well controlled, but are not regularly active beyond routine walking.</p>	 <p><b>9 Terminally Ill</b> – Approaching the end of life. This category applies to people with a life expectancy &lt;6 months, who are not otherwise evidently frail.</p>
 <p><b>4 Vulnerable</b> – While not dependent on others for daily help, often symptoms limit activities. A common complaint is being 'slowed up' and/or being tired during the day.</p>	
 <p><b>5 Mildly Frail</b> – These people often have more evident slowing, and need help in high order IADLs (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and waiting outside alone, meal preparation and housework.</p>	<p><b>Scoring frailty in people with dementia</b></p> <p>The degree of frailty corresponds to the degree of dementia. Common symptoms in <b>mild dementia</b> include forgetting the details of a recent event, though still remembering the event itself, repeating the same question/story and social withdrawal.</p> <p>In <b>moderate dementia</b>, recent memory is very impaired, even though they seemingly can remember their past life events well. They can do personal care with prompting.</p> <p>In <b>severe dementia</b>, they can no longer do personal care without help.</p>
 <p><b>6 Moderately Frail</b> – People need help with all routine activities and with keeping home tidy. They often have problems with stairs and need help with bathing and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.</p>	

## Comment repérer le niveau de fragilité ?

# Grille SEGA - A

Cette grille peut être complétée par toute personne en contact avec une personne âgée vivant à domicile.

Le repérage précoce de la fragilité chez les personnes âgées a pour objectif d'identifier les déterminants de la fragilité et d'agir sur ces déterminants afin de retarder la perte d'autonomie dite « évitable » et de prévenir la survenue d'événements défavorables (incapacités, chutes, hospitalisations, entrée en institution non souhaitée, ...).<sup>1</sup>

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_ Date de naissance : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

	0	1	2	Score :
Age	74 ans ou moins	Entre 75 et 84 ans	85 ans ou plus	
Provenance	Domicile	Domicile avec aide prof.	FL ou EHPAD	
Médicaments	3 médicaments ou moins	4 à 5 médicaments	6 médicaments ou +	
Humeur	Normale	Parfois anxieux ou triste	Déprimé	
Perception de sa santé par rapport aux personnes de même âge	Meilleure santé	Santé équivalente	Moins bonne santé	
Chute dans les 6 derniers mois	Aucune chute	Une chute sans gravité	Chute(s) multiples ou compliquée(s)	
Nutrition	Poids stable, apparence normale	Perte d'appétit nette depuis 15 jours ou perte de poids (3 kg en 3 mois)	Dénutrition franche	
Maladies associées	Absence de maladie connue ou traitée	De 1 à 3 maladies	Plus de 3 maladies	
AIVQ (confection des repas, téléphone, prise des médicaments, transports)	Indépendance	Aide partielle	Incapacité	
Mobilité (se lever, marcher)	Indépendance	Soutien	Incapacité	
Continence (urinaire et / ou fécale)	Continence	Incontinence occasionnelle	Incontinence permanente	
Prise des repas	Indépendance	Aide ponctuelle	Assistance complète	
Fonctions cognitives (mémoire, orientation)	Normales	Peu altérées	Très altérées (confusion aiguë, démence)	
<b>TOTAL :</b>				<b>..... / 26</b>

### INTERPRETATION





Score ≤ 8 Personne peu fragile	8 < Score ≤ 11 Personne fragile	Score > 11 Personne très fragile
-----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

### A QUI TRANSMETTRE ?

**Le médecin traitant est l'interlocuteur privilégié.**  
**Le réseau Gérard Cuny peut être alerté à tout moment au 03 83 45 84 90.**

<sup>1</sup> Fiche points clés et solutions « Comment repérer la fragilité en soins ambulatoires » - Haute Autorité de Santé – juin 2013

**ANNEXE 13** Essential frailty toolset

	Five chair rises <15 seconds	0 Points
	Five chair rises ≥15 seconds	1 Point
	Unable to complete	2 Points
	No cognitive impairment	0 Points
	Cognitive impairment	1 Point
	Hemoglobin      ≥13.0 g/dL ♂ ≥12.0 g/dL ♀	0 Points
	Hemoglobin      <13.0 g/dL ♂ <12.0 g/dL ♀	1 Point
	Serum albumin      ≥3.5 g/dL	0 Points
	Serum albumin      <3.5 g/dL	1 Point

## QUESTIONNAIRE DE QUALITÉ DE VIE - SF12

Nom :  Avant programme  
 Prénom :  Après programme  
 N° dossier :  
 Date :

**1 Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est :**

1 Excellente 2 Très bonne 3 Bonne 4 Médiocre 5 Mauvaise

En raison de votre état de santé actuel, êtes-vous limité pour :

**2. des efforts physiques modérés (déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules...) ?**

1 Oui, beaucoup limité 2 Oui, un peu limité 3 Non, pas du tout limité

**3. monter plusieurs étages par l'escalier ?**

1 Oui, beaucoup limité 2 Oui, un peu limité 3 Non, pas du tout limité

Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état physique :

**4. avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?**

1 Oui 2 Non

**5. avez-vous été limité pour faire certaines choses ?**

1 Oui 2 Non

Au cours de ces 4 dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (comme vous sentir

triste, nerveux ou déprimé) :

**6. avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?**

1 Oui 2 Non

**7. avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention que d'habitude ?**

1 Oui 2 Non

**8. Au cours de ces 4 dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limité dans votre travail ou vos activités domestiques ?**

1 Pas du tout 2 Un petit peu 3 Moyennement 4 Beaucoup 5 Énormément

Les questions qui suivent portent sur comment vous vous êtes senti au cours de ces 4 dernières semaines. Pour chaque question, indiquez la réponse qui vous semble la plus appropriée.

	Toujours	la plupart du temps	souvent	parfois	jamais
9. y a-t-il eu des moments où vous vous êtes senti calme et détendu ?					
10. y a-t-il eu des moments où vous vous êtes senti débordant d'énergie ?					
11. y a-t-il eu des moments où vous vous êtes senti triste et abattu ?					

**12. Au cours de ces 4 dernières semaines, y a-t-il eu des moments où votre état de santé physique ou émotionnel vous a gêné dans votre vie sociale et vos relations avec les autres, votre famille, vos amis, vos connaissances ?**

1 Toujours 2 La plupart du temps 3 Souvent 4 Parfois 5 Jamais

Calcul du score physique et mental : <http://orthotoolkit.com/sf-12/>

## QUESTIONNAIRE GENERALISTE SF36 (QUALITE DE VIE)

Rubrique : auto-administré/généraliste

*Note préliminaire : ces repères permettent de s'assurer de l'adéquation entre le patient et l'outil de bilan proposé.*

**BILAN D'UTILISATION COURANTE :**

<b>International</b> « validé » (3)	<b>International,</b> largement accepté (2)	<b>National</b> (1)	<b>Local</b> (0)
--	--	------------------------	---------------------

**Niveau du bilan : 3****POINT DE VUE UTILISATEUR (SI POSSIBLE)**

Simplicité d'utilisation <b>SCORE = 2</b>	Facilité de lecture <b>SCORE = 1</b>	Sensibilité aux très petits écarts <b>SCORE = 3</b>	Fiabilité vérifiée <b>SCORE = 3</b>	Reproductible inter intra <b>SCORE = 3</b>
---	--	--	---	---

Scores appliqués : 3 = excellent    2 = bon    1 = acceptable    0 = questionnable

**Présentation :**

Ce bilan de santé généraliste peut être utilisé en complément de bilans plus spécifiques.

**Critères d'inclusion (les catégories majeures cliniques) :**

Toutes catégories de personnes ayant des difficultés de santé.

**Critères d'exclusion (ne pas utiliser pour) :**

Aucun.

**Critères de péjoration (diagnostic associé) :**

Dépression, difficultés relationnelles.

**Evolution du score :**

Varie selon les items, afin de tester la vigilance du patient. La lecture des résultats fournit une appréciation sémantique.

**Le questionnaire généraliste SF-36**



**1.- En général, diriez-vous que votre santé est :** (cocher ce que vous ressentez)

Excellente \_\_\_ Très bonne \_\_\_ Bonne \_\_\_ Satisfaisante \_\_\_ Mauvaise \_\_\_

**2.- Par comparaison avec il y a un an, que diriez-vous sur votre santé aujourd'hui ?**

Bien meilleure qu'il y a un an \_\_\_ Un peu meilleure qu'il y a un an \_\_\_  
A peu près comme il y a un an \_\_\_ Un peu moins bonne qu'il y a un an \_\_\_  
Pire qu'il y a un an \_\_\_

**3.- vous pourriez vous livrer aux activités suivantes le même jour. Est-ce que votre état de santé vous impose des limites dans ces activités ? Si oui, dans quelle mesure ? (entourez la flèche).**

a. Activités intenses : courir, soulever des objets lourds, faire du sport.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

b. Activités modérées : déplacer une table, passer l'aspirateur.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

c. Soulever et transporter les achats d'alimentation.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

d. Monter plusieurs étages à la suite.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

e. Monter un seul étage.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

f. Vous agenouiller, vous accroupir ou vous pencher très bas.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

g. Marcher plus d'un kilomètre et demi.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

h. Marcher plus de 500 mètres

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

i. Marcher seulement 100 mètres.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

j. Prendre un bain, une douche ou vous habiller.

↓ ↓ ↓  
Oui, très limité                      oui, plutôt limité                      pas limité du tout

**4.- Au cours des 4 dernières semaines, avez-vous eu l'une des difficultés suivantes au travail ou lors des activités courantes, du fait de votre santé ? (réponse : oui ou non à chaque ligne)**

	oui	non
Limiter le temps passé au travail, ou à d'autres activités ?		
Faire moins de choses que vous ne l'espérez ?		
Trouver des limites au type de travail ou d'activités possibles ?		
Arriver à tout faire, mais au prix d'un effort		

**5.- Au cours des 4 dernières semaines, avez-vous eu des difficultés suivantes au travail ou lors des activités courantes parce que vous étiez déprimé ou anxieux ? (réponse : oui ou non à chaque ligne).**

	oui	non
Limiter le temps passé au travail, ou à d'autres activités ?		
Faire moins de choses que vous n'espérez ?		
Ces activités n'ont pas été accomplies aussi soigneusement que d'habitude ?		

**6.- Au cours des 4 dernières semaines, dans quelle mesure est-ce que votre état physique ou mental ont perturbé vos relations avec la famille, les amis, les voisins ou d'autres groupes ?**

↓ ↓ ↓ ↓  
 Pas du tout      très peu      assez fortement      énormément

**7.- Avez-vous enduré des souffrances physiques au cours des 4 dernières semaines ?**

↓ ↓ ↓ ↓  
 Pas du tout      très peu      assez fortement      énormément

**8.- Au cours des 4 dernières semaines la douleur a-t-elle gêné votre travail ou vos activités usuelles ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
 Pas du tout      un peu      modérément      assez fortement      énormément

**9.- Ces 9 questions concernent ce qui s'est passé au cours de ces dernières 4 semaines. Pour chaque question, donnez la réponse qui se rapproche le plus de ce que vous avez ressenti. Comment vous sentiez-vous au cours de ces 4 semaines :**

**a. vous sentiez-vous très enthousiaste ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
 Tout le temps      très souvent      parfois      peu souvent      jamais

**b. étiez-vous très nerveux ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
 Tout le temps      très souvent      parfois      peu souvent      jamais

c. étiez-vous si triste que rien ne pouvait vous égayer ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

d. vous sentiez-vous au calme, en paix ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

e. aviez-vous beaucoup d'énergie ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

f. étiez-vous triste et maussade ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

g. aviez-vous l'impression d'être épuisé(e) ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

h. étiez-vous quelqu'un d'heureux ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

i. vous êtes-vous senti fatigué(e) ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

**10.- Au cours des 4 dernières semaines, votre état physique ou mental a-t-il gêné vos activités sociales comme des visites aux amis, à la famille, etc ?**

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

**11.- Ces affirmations sont-elles vraies ou fausses dans votre cas ?**

a. il me semble que je tombe malade plus facilement que d'autres.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout à fait vrai assez vrai ne sais pas plutôt faux faux

b. ma santé est aussi bonne que celle des gens que je connais.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout à fait vrai assez vrai ne sais pas plutôt faux faux

c. je m'attends à ce que mon état de santé s'aggrave.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout à fait vrai assez vrai ne sais pas plutôt faux faux

d. mon état de santé est excellent.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
Tout à fait vrai assez vrai ne sais pas plutôt faux faux

Wade JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). Medical Care 1992;30:473-483.

# Questionnaire de qualité de vie de l’OMS

Version longue : 100 questions

## WHOQOL – 100

This translation was not created by the World Health Organization (WHO). WHO is not responsible for the content or accuracy of this translation. In the event of any inconsistency between the English and the translated version, the original English version shall be the binding and authentic version.

Dans les questions qui suivent nous vous demandons avec quelle intensité vous avez éprouvé certaines choses, **durant ces deux dernières semaines**, par exemple des sentiments positifs tels que le bonheur ou la satisfaction. Si vous avez fortement éprouvé ces sentiments, entourez le chiffre correspondant à “Extrêmement”. Si vous n’avez nullement éprouvé ces sentiments, entourez le chiffre correspondant à “pas du tout”.

### F 1.2 Etes-vous préoccupé(e) par des douleurs ou une gêne physique?

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

### F 1.3 Est-il difficile pour vous de faire face à la douleur ou la gêne physique ?

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

### F 1.4 Avez-vous le sentiment que la douleur vous empêche de faire ce que vous avez à faire?

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 2.2 Vous fatiguez-vous facilement ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 2.4 A quel point êtes-vous gêné(e) par la fatigue ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 3.2 Avez-vous des problèmes de sommeil ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 3.4 Les problèmes de sommeil vous préoccupent-ils ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 4.1 A quel point trouvez-vous la vie agréable ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 4.3 Envisagez-vous l'avenir de manière positive ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 4.4 Ressentez-vous votre vie de manière positive ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 5.3 Êtes-vous capable de vous concentrer ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Très bien	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 6.1 Avez-vous une bonne opinion de vous-même ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 6.2 Avez-vous confiance en vous ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 7.2 Vous sentez-vous inhibé(e) par votre apparence physique ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 7.3 Y a-t-il des aspects de votre physique qui vous gênent?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 8.2 Vous sentez-vous inquiet(e) ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 8.3 Est-ce que des sentiments de tristesse ou de dépression ont une influence sur vos activités quotidiennes ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 8.4 Etes-vous gêné(e) par des sentiments dépressifs ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 10.2 Avez-vous des difficultés à accomplir vos activités usuelles?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 10.4 Etes-vous gêné(e) par des limitations dans la réalisation de vos activités quotidiennes ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 11.2 Avez-vous besoin de médication pour fonctionner dans votre vie de tous les jours?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 11.3 Avez-vous besoin d'un traitement médical pour fonctionner dans votre vie de tous les jours ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 11.4 Dans quelle mesure votre qualité de vie dépend-elle de l'utilisation de produits médicaux ou d'aides médicales ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 13.1 Vous sentez-vous seul(e) dans la vie ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 15.2 Vos besoins sexuels sont-ils satisfaits ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 15.4 Etes-vous gêné(e) par des difficultés dans votre vie sexuelle ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 16.1 Vous sentez-vous en sécurité dans votre vie de tous les jours ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 16.2 Avez-vous le sentiment de vivre dans un environnement sûr et sans danger?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 16.3 Etes-vous préoccupé(e) par votre sécurité et votre sûreté ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 17.1 L'endroit où vous vivez est-il confortable ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Complètement
1	2	3	4	5

**F 17.4 Aimez-vous l'endroit où vous vivez ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 18.2 Avez-vous des difficultés financières ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 18.4 Etes-vous préoccupé(e) par l'argent ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 19.1 Pouvez-vous facilement bénéficier de bons soins médicaux ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Complètement
1	2	3	4	5

**F 21.3 Profitez-vous agréablement de votre temps libre ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 22.1 Votre environnement est-il salubre?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Très	Complètement
1	2	3	4	5

**F 22.2 Le bruit du lieu où vous vivez vous préoccupe-t-il ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 23.2 Avez-vous des problèmes de transport ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 23.4 Les difficultés de transport limitent-elles votre vie ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

Dans les questions qui suivent nous vous demandons dans **quelle mesure vous avez réalisé ou avez été capable de réaliser certaines choses, dans les deux dernières semaines**, par exemple des activités de la vie quotidienne comme se laver, s'habiller ou manger. Si vous avez été capable de réaliser pleinement ces choses, entourez le chiffre correspondant à "complètement". Si vous n'avez pas du tout pu réaliser ces choses, entourez le chiffre correspondant à "Pas du tout".

**F 2.1 Avez-vous assez d'énergie pour la vie de tous les jours ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 7.1 Pouvez-vous accepter votre apparence physique ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 10.1 Etes-vous capable d'accomplir vos activités quotidiennes ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5



**F 11.1 Etes-vous dépendant(e) de médicaments ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 14.1 Recevez-vous le genre de soutien dont vous avez besoin de la part des autres?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 14.2 Dans quelle mesure pouvez-vous compter sur vos amis quand vous en avez besoin ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 17.2 Dans quelle mesure la qualité de votre habitation correspond à vos besoins ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 18.1 Avez-vous assez d'argent pour satisfaire vos besoins ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 20.1 L'information dont vous avez besoin dans la vie de tous les jours est-elle disponible ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 20.2 Pouvez-vous avoir accès à l'information dont vous pensez avoir besoin ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 21.1 Avez-vous la possibilité d'avoir des activités de loisir ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 21.2 Etes-vous capable de vous relaxer et de vous amuser ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 23.1 Avez-vous des moyens de transports adéquats ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

Dans les questions suivantes nous vous demandons combien vous avez été **satisfait ou heureux** des différents aspects de votre vie, durant les deux dernières semaines. Par exemple votre vie familiale ou l'énergie que vous avez. Évaluez à quel point vous êtes satisfait ou insatisfait des différents aspects de votre vie et entourez le chiffre qui correspond le mieux à ce que vous ressentez.

**G 2 Etes-vous satisfait(e) de la qualité de votre vie ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**G 3 En général, êtes-vous satisfait(e) de votre vie ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**G 4 Etes-vous satisfait(e) de votre santé ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 2.3 Etes-vous satisfait(e) de l'énergie que vous avez ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 3.3 Etes-vous satisfait(e) de votre sommeil ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 5.2 Etes-vous satisfait(e) de votre capacité à apprendre de nouvelles choses ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 5.4 Etes-vous satisfait(e) de votre capacité à prendre des décisions ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 6.3 Etes-vous satisfait(e) de vous-même ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 6.4 Etes-vous satisfait(e) de vos capacités ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 7.4 Etes-vous satisfait(e) de votre apparence corporelle ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 10.3 Etes-vous satisfait(e) de votre capacité à accomplir vos activités quotidiennes ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 13.3 Etes-vous satisfait(e) de vos relations personnelles ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 15.3 Etes-vous satisfait(e) de votre vie sexuelle ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 14.3 Etes-vous satisfait(e) du soutien que vous recevez de votre famille ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 14.4 Etes-vous satisfait(e) du soutien que vous recevez de vos amis ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 13.4 Etes-vous satisfait(e) de votre capacité à soutenir les autres ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 16.4 Etes-vous satisfait(e) de votre sécurité et sûreté physique dans votre environnement?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 17.3 Etes-vous satisfait(e) de vos conditions de logement ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 18.3 Etes-vous satisfait(e) de votre situation financière ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 19.3 Etes-vous satisfait(e) de l'accès que vous avez aux services de santé ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 19.4 Etes-vous satisfait(e) des services sociaux ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 20.3 Etes-vous satisfait(e) des opportunités que vous avez d'acquérir de nouvelles compétences ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 20.4 Etes-vous satisfait(e) de vos possibilités d'apprendre des informations actuelles ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 21.4 Etes-vous satisfait(e) de la façon dont vous utilisez votre temps libre ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 22.3 Etes-vous satisfait(e) de votre environnement physique (ex: pollution, climat, bruit, attrait) ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 22.4 Etes-vous satisfait(e) du climat du lieu où vous vivez ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 23.3 Etes-vous satisfait(e) de vos moyens de transports ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 13.2 Etes-vous heureux(se) dans vos relations avec les membres de votre famille ?**

Très malheureux	Malheureux(se) Ni malheureux(se)	Ni heureux(se)	Heureux(se)	Très heureux(se)
1	2	3	4	5

**G 1 Comment évalueriez-vous votre qualité de vie ?**

Très mauvaise	Mauvaise	Ni bonne Ni mauvaise	Bonne	Très bonne
1	2	3	4	5

**F 15.1 Comment évalueriez-vous votre vie sexuelle ?**

Très mauvaise	Mauvaise	Ni bonne Ni mauvaise	Bonne	Très bonne
1	2	3	4	5

**F 3.1 Comment dormez-vous ?**

Très mal	Mal	Ni mal	Ni bien	Bien	Très bien
1	2		3	4	5

**F 5.1 Comment évalueriez-vous votre mémoire ?**

Très mauvaise	Mauvaise	Ni bonne Ni mauvaise	Bonne	Très bonne
1	2	3	4	5

**F 19.2 Comment évalueriez-vous la qualité des services sociaux auxquels vous avez accès ?**

Très mauvais	Mauvais	Ni bon Ni mauvais	Bon	Très bon
1	2	3	4	5

Dans les questions suivantes nous vous demandons avec **quelle fréquence** vous avez ressenti ou expérimenté certaines choses, par exemple le soutien de votre famille ou de vos amis ou des sentiments négatifs comme le fait de ne pas se sentir en sécurité. Si vous n'avez pas expérimenté ces choses **dans les deux dernières semaines**, entourez la réponse "Jamais". Sinon évaluez à quelle fréquence et entourez le chiffre approprié. Si par exemple, vous avez souffert constamment de douleurs physiques pendant les deux dernières semaines, entourez le chiffre correspondant à "Toujours".

**F 1.1 Souffrez-vous de douleurs ?**

Jamais	Parfois	Souvent	Très souvent	Toujours
1	2	3	4	5

**F 4.2 Généralement vous sentez-vous content(e) ?**

Jamais	Parfois	Souvent	Très souvent	Toujours
1	2	3	4	5

**F 8.1 Eprenez-vous souvent des sentiments négatifs comme le cafard, le désespoir, l'anxiété, la dépression ?**

Jamais	Parfois	Souvent	Très souvent	Toujours
1	2	3	4	5

Les questions suivantes se réfèrent au "travail" que vous faites, quel qu'il soit. Le travail signifie ici l'activité principale que vous avez. Ceci inclut le travail payé ou bénévole, les études à plein temps, le fait de tenir sa maison, de s'occuper des enfants. Le travail ainsi conçu concerne les activités qui occupent la plus grande partie de votre temps et de votre énergie. Les questions se réfèrent aux **deux dernières semaines**.

**F 12.1 Etes-vous capable de travailler ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Suffisamment	Complètement
1	2	3	4	5

**F 12.2 Vous sentez-vous capable de mener à bien vos tâches ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	La plupart du temps	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 12.4 Etes-vous satisfait(e) de votre capacité à travailler ?**

Très insatisfait(e)	Insatisfait(e)	Ni satisfait(e) Ni insatisfait(e)	Satisfait(e)	Très satisfait(e)
1	2	3	4	5

**F 12.3 Comment évalueriez-vous votre aptitude à travailler?**

Très mauvaise	Mauvaise	Ni bonne Ni mauvaise	Bonne	Très bonne
1	2	3	4	5

Ces quelques questions concernent **vos aptitudes à vous déplacer durant les 2 dernières semaines**. Ceci se réfère à votre capacité physique à bouger votre corps de manière à vous permettre de vous déplacer et réaliser les choses que vous aimeriez faire tout autant que celles que vous avez besoin de faire.

**F 9.1 Etes-vous capable de vous déplacer ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 9.3 Etes-vous gêné(e) par des difficultés de mobilité ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 9.4 Des difficultés de déplacement affectent-elles votre mode de vie ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 9.2 Etes-vous satisfait(e) de votre capacité à vous déplacer ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Très	Extrêmement
1	2	3	4	5

Les questions suivantes concernent **vos croyances personnelles** et la manière dont elles affectent votre qualité de vie. Ces questions se réfèrent à la religion, la spiritualité et les autres croyances que vous pouvez avoir. Encore une fois ces questions concernent les **deux dernières semaines**.

**F 24.1 Vos croyances personnelles donnent-elles un sens à votre vie ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 24.2 Avez-vous le sentiment que votre vie a un sens ?**

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5

**F 24.3 Vos croyances personnelles vous donnent-elles la force de faire face aux difficultés ?**

Pas du tout	Un peu	Modérément	Beaucoup	Extrêmement
1	2	3	4	5





Pour chaque rubrique, veuillez cocher UNE case, celle qui décrit le mieux votre santé AUJOURD'HUI.

### MOBILITÉ

- Je n'ai aucun problème pour me déplacer à pied
- J'ai des problèmes légers pour me déplacer à pied
- J'ai des problèmes modérés pour me déplacer à pied
- J'ai des problèmes sévères pour me déplacer à pied
- Je suis incapable de me déplacer à pied

### AUTONOMIE DE LA PERSONNE

- Je n'ai aucun problème pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e)
- J'ai des problèmes légers pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e)
- J'ai des problèmes modérés pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e)
- J'ai des problèmes sévères pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e)
- Je suis incapable de me laver ou de m'habiller tout(e) seul(e)

### ACTIVITÉS COURANTES *(exemples: travail, études, travaux domestiques, activités familiales ou loisirs)*

- Je n'ai aucun problème pour accomplir mes activités courantes
- J'ai des problèmes légers pour accomplir mes activités courantes
- J'ai des problèmes modérés pour accomplir mes activités courantes
- J'ai des problèmes sévères pour accomplir mes activités courantes
- Je suis incapable d'accomplir mes activités courantes

### DOULEURS / INCONFORT

- Je n'ai ni douleur ni inconfort
- J'ai des douleurs ou un inconfort léger(ères)
- J'ai des douleurs ou un inconfort modéré(es)
- J'ai des douleurs ou un inconfort sévère(s)
- J'ai des douleurs ou un inconfort extrême(s)

### ANXIÉTÉ / DÉPRESSION

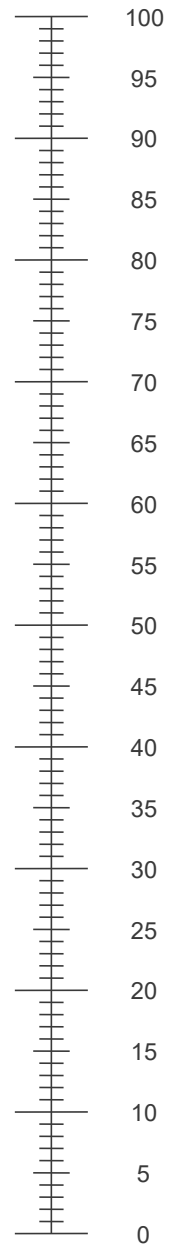
- Je ne suis ni anxieux(se) ni déprimé(e)
- Je suis légèrement anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis modérément anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis sévèrement anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis extrêmement anxieux(se) ou déprimé(e)



- Nous aimerions savoir dans quelle mesure votre santé est bonne ou mauvaise AUJOURD’HUI.
- Cette échelle est numérotée de 0 à 100.
- 100 correspond à la meilleure santé que vous puissiez imaginer. 0 correspond à la pire santé que vous puissiez imaginer.
- Veuillez faire un X sur l’échelle afin d’indiquer votre état de santé AUJOURD’HUI.
- Maintenant, veuillez noter dans la case ci-dessous le chiffre que vous avez coché sur l’échelle.

VOTRE SANTÉ AUJOURD’HUI =

La meilleure  
santé que vous  
puissiez imaginer



La pire santé que  
vous puissiez  
imaginer

### Cardiomyopathy Questionnaire (Kansas City) (KCCQ-12)

The following questions refer to your **heart failure** and how it may affect your life. Please read and complete the following questions. There are no right or wrong answers. Please mark the answer that best applies to you.

1. **Heart failure** affects different people in different ways. Some may mainly feel shortness of breath while others mainly fatigue. Please indicate how much you have been limited by **heart failure** (for example, shortness of breath or fatigue) in your ability to do the following activities over the past 2 weeks.

Please place an **X** in one box on each line

Activity	Extremely limited	Quite a bit limited	Moderately limited	Slightly limited	Not at all limited	Limited for other reasons or did not do the activity
Showering/Bathing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Walking 1 block on level ground	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jogging or hurrying (as if to catch a bus)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Over the past 2 weeks, how many times did you have **swelling** in your feet, ankles or legs when you woke up in the morning?

Every morning	3 or more times a week, but not every day	1-2 times a week	Less than once a week	Never over the past 2 weeks
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Over the past 2 weeks, on average, how many times has **fatigue** limited your ability to do what you wanted?

All of the time	Several times a day	At least once a day	3 or more times a week but not every day	1-2 times a week	Less than once a week	Never over the past 2 weeks
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Over the past 2 weeks, on average, how many times has **shortness of breath** limited your ability to do what you wanted?

All of the time	Several times a day	At least once a day	3 or more times a week but not every day	1-2 times a week	Less than once a week	Never over the past 2 weeks
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Over the past 2 weeks, on average, how many times have you been forced to sleep sitting up in a chair or with at least 3 pillows to prop you up because of **shortness of breath**?

Every night	3 or more times a week, but not every night	1-2 times a week	Less than once a week	Never over the past 2 weeks
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Over the past 2 weeks, how much has your **heart failure** limited your enjoyment of life?

It has <b>extremely</b> limited my enjoyment of life	It has limited my enjoyment of life <b>quite a bit</b>	It has <b>moderately</b> limited my enjoyment of life	It has <b>slightly</b> limited my enjoyment of life	It has <b>not limited</b> my enjoyment of life at all
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. If you had to spend the rest of your life with your **heart failure** the way it is right now, how would you feel about this?

Completely dissatisfied	Mostly dissatisfied	Fairly satisfied	Mostly satisfied	Completely satisfied
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. How much does your **heart failure** affect your lifestyle? Please indicate how your **heart failure** may have limited your participation in the following activities over the past 2 weeks.

Please place an **X** in one box on each line

Activity	Extremely limited	Quite a bit limited	Moderately limited	Slightly limited	Not at all limited	Limited for other reasons or did not do the activity
Hobbies, recreational activities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Working or doing household chores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Visiting family or friends out of your home	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**S1 Fig : French version of LEIPAD questionnaire  
Questionnaire LEIPAD version française**

**INSTRUCTIONS**

Ce questionnaire traite des aspects courants de votre **vie quotidienne actuellement**.

Merci de lire chaque question attentivement et de cocher la réponse la plus appropriée à votre situation.

Par exemple, si on considère les questions suivantes:

**"Etes-vous capable de marcher sans aide?"**

Quand vous êtes capable de marcher sans aide, mais avec difficulté, alors cochez comme suit:

- Pas capable du tout
- Seulement avec l'aide de quelqu'un
- Avec difficulté mais sans aide
- Sans difficulté

**Date de naissance**

Quand vous êtes né(e) le 17 Juillet 1922, les cases à côté de la date de naissance doivent être remplies comme suit:

jour |1|7| mois |0|7| année |1|9|2|2|

**Mode de cohabitation**

Dans le cas où vous vivez dans votre propre maison avec votre conjoint(e), alors la question sur le mode d'habitation doit être cochée de la façon suivante :

- Seul(e)
- Avec d'autres personnes avec lesquelles vous avez des liens
- Avec d'autres personnes dans les mêmes lieux mais sans autre lien
- Dans une institution

**Attention!**

Concernant les questions à choix multiples, vous ne devez cocher qu'une seule réponse! Si vous avez un doute, merci de choisir la réponse la plus proche de votre situation actuelle.

**Nous vous remercions de remplir seul(e) ce questionnaire et de ne pas sauter de questions!**

**Merci de compléter cette page en premier.**

**Date de naissance:** jour |\_|\_| mois |\_|\_| année |\_|\_|\_|\_|

Sexe:

- Masculin
- Féminin

Statut marital:

- Jamais marié(e)
- Marié(e) ou vivant en couple
- Veuf (veuve)
- Divorcé(e)

**Niveau d'études:**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ecole Primaire                      | <input type="checkbox"/> Première partie de BAC  |
| <input type="checkbox"/> Certificat d'Etude                  | <input type="checkbox"/> BAC   |
| <input type="checkbox"/> Examen d'entrée en 6 <sup>ème</sup> | <input type="checkbox"/> Diplôme autre que BAC<br>ou Reconnaissance<br>professionnelle                         |
| <input type="checkbox"/> BEPC/Brevet                         | <input type="checkbox"/> Etudes Supérieures  |
| <input type="checkbox"/> CAP                                 | <input type="checkbox"/> Diplômes obtenus<br>pendant la vie<br>professionnelle (après le<br>BAC ou niveau BAC) |

**Nombre d'années d'études:** .|\_|\_|\_|

(Totalisez le nombre d'années d'études depuis l'entrée en Ecole Primaire)

Occupation:

- Activité(s) rémunérée(s)  
(profession actuelle .....)
- Retraité(e) et /ou travailleur(se) bénévole  
(dernière profession .....)
- Femme au foyer

Mode de cohabitation:

- Seul(e)
- Avec d'autres personnes avec lesquelles vous avez des liens
  - Avec d'autres personnes dans les mêmes lieux mais sans autre lien
  - Dans une institution

**Toutes ces questions font référence à votre situation actuelle.**

1. Comment qualifieriez-vous votre état de santé global?

- Excellent
- Bon
- Pas très bon
- Mauvais

2. Etes-vous capable de monter et de descendre les escaliers sans aide?

- Sans difficulté
- Avec difficulté
- Seulement avec l'aide de quelqu'un
- Pas capable du tout

3. Etes-vous capable de vous habiller entièrement seul(e)?

- Sans difficulté
- Avec difficulté
- Seulement avec l'aide de quelqu'un
- Pas capable du tout

4. Etes-vous capable de manger sans aide?

- Sans difficulté
- Avec difficulté
- Seulement avec l'aide de quelqu'un
- Pas capable du tout

5. Etes-vous capable de prendre un bain ou une douche sans aide?

- Sans difficulté
- Avec difficulté
- Seulement avec l'aide de quelqu'un
- Pas capable du tout

6. Avez-vous des problèmes de sommeil?

- Non, pas du tout
- Oui, mineurs
- Oui, modérés
- Oui, très sévères

7. Vous sentez-vous fatigué(e), sans énergie?

- Jamais
- Quelquefois
- Assez souvent
- Très souvent

8. Avez-vous des difficultés à vous concentrer?

- Jamais
- Quelquefois
- Assez souvent
- Très souvent

9. Etes-vous capable d'effectuer vos tâches quotidiennes que ce soit chez vous, au travail, ou ailleurs?

- Oui, complètement
- En grande partie
- Seulement quelques unes
- Non, aucune

10. Pouvez-vous faire vos courses seul(e)?

- Sans difficulté
- Avec difficulté
- Seulement avec l'aide de quelqu'un
- Pas capable du tout

11. Pouvez-vous prendre les transports en commun?

- Sans difficulté
- Avec difficulté
- Seulement avec l'aide de quelqu'un
- Pas capable du tout

12. Vos problèmes de santé, si vous en avez, vous empêchent-ils de faire ce que vous voulez?

- Pas du tout
- Un peu
- Assez
- Beaucoup

13. Vous arrive-t-il de ne pas pouvoir penser clairement ou d'être embrouillé(e)?

- Très rarement
- Rarement
- Souvent
- Très souvent



14. Vos difficultés pour réfléchir, si vous en avez, vous empêchent-elles de faire ce que vous voulez?

- Pas du tout
- Un peu
- Assez
- Beaucoup

15. Avez-vous une bonne mémoire?

- Excellente
- Bonne
- Pas très bonne
- Mauvaise

16. Vos problèmes de mémoire, si vous en avez, vous empêchent-ils de faire ce que vous voulez?

- Pas du tout
- Un peu
- Assez
- Beaucoup

17. Globalement, vous sentez-vous anxieux(se)?

- Pas du tout anxieux(se)
- Un peu anxieux(se)
- Anxieux(se)
- Très anxieux(se)

18. Votre anxiété, si vous êtes anxieux(se), vous empêche-t-elle de faire ce que vous voulez?

- Pas du tout
- Un peu
- Assez
- Beaucoup

19. Globalement, vous sentez-vous déprimé(e)?

- Pas du tout déprimé(e)
- Un peu déprimé(e)
- Déprimé(e)
- Très déprimé(e)

20. Cette dépression, si vous êtes déprimé(e), vous empêche-t-elle de faire ce que vous voulez?

- Pas du tout
- Un peu
- Assez
- Beaucoup

21. Etes-vous satisfait(e) de vos contacts sociaux ou de vos relations avec les autres?

- Très satisfait(e)
- Satisfait(e)
- Insatisfait(e)
- Très insatisfait(e)

22. Vous-sentez vous heureux(se) dans vos relations avec les autres personnes?

- Beaucoup
- Assez
- Un peu
- Pas du tout

23. Avez-vous quelqu'un à qui parler de problèmes personnels quand vous le souhaitez?

- Presque toujours
- Assez souvent
- Quelquefois
- Pas du tout

24. Etes-vous intéressé(e) par la sexualité?

- Beaucoup
- Assez
- Un peu
- Pas du tout

25. Avez-vous des relations sexuelles?

- Souvent
- Assez souvent
- Quelquefois
- Pas du tout

26. Etes-vous satisfait(e) de la façon dont vous parvenez à organiser vos passe-temps ou vos loisirs?

- Très satisfait(e)
- Satisfait(e)
- Insatisfait(e)
- Très insatisfait(e)

27. Etes-vous satisfait(e) de votre situation financière?

- Très satisfait(e)
- Satisfait(e)
- Insatisfait(e)
- Très insatisfait(e)

28. Avez-vous l'impression de ne pas pouvoir vous permettre le niveau de vie dont vous auriez envie?

- Pas du tout
- Un peu
- Beaucoup
- Vraiment beaucoup

29. Etes-vous satisfait(e) de votre vie actuelle, si vous la comparez au passé?

- Très satisfait(e)
- Satisfait(e)
- Insatisfait(e)
- Très insatisfait(e)

30. Tout compte fait, comment voyez-vous les choses pour l'avenir?

- Bien mieux
- Mieux
- Pire
- Bien pire

31. Votre idée de l'avenir vous empêche-elle de faire ou d'entreprendre ce que vous voulez ?

- Pas du tout
- Un peu
- Pas mal
- Beaucoup

### **IMPORTANT!**

C'était la dernière question. Merci de vérifier une nouvelle fois si vous n'avez pas oublié de répondre à une question.

## COMMENTAIRES

Si vous avez des commentaires, positifs ou négatifs, sur ce questionnaire, merci de les écrire ci-dessous.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Vous avez rempli ce questionnaire:**

- Entièrement seul(e)
- Avec l'aide de quelqu'un

**Nous vous remercions beaucoup pour votre participation.**

## Nottingham Extended ADL Scale

The following questions are about everyday activities. Please answer by ticking ONE box for each question. Please record what you have ACTUALLY done in the last few weeks.

DID YOU.....	Not at all	with help	on your own with difficulty	on your own
1. Walk around outside?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Climb stairs?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Get in and out of a car?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Walk over uneven ground?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Cross roads?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Travel on public transport?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Manage to feed yourself?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Manage to make yourself a hot drink?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Take hot drinks from one room to another?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Do the washing up?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Make yourself a hot snack?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	No	With help	On your own with difficulty	On your own
12. Manage your own money when out?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Wash small items of clothing?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Do your own housework?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Do your own shopping?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Do a full clothes wash?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Read newspapers or books?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Use the telephone?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Write letters?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. Go out socially?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. Manage your own garden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. Drive a car?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

© University of Nottingham 2007



UNITE MOBILE DE GERIATRIE

Tél. direct : 03 88 06 33 02

Fax : 03 88 06 36 00



Mme ANONYME MARCUT

3 RUE DES ALPAGES

54670 SOUS-LES-OCEANS

Fait à Haguenau le 20/08/2022

**Objet : Etude QUALI-TAVI**  
**Recherche clinique & qualité de vie**

Mme ANONYME MARCUT,

Lors de votre hospitalisation à l'hôpital de Haguenau en 2019-2020 dans le cadre d'un bilan pré-TAVI (remplacement d'une valve aortique per-cutané), vous avez rencontré une infirmière de gériatrie, ainsi que Dr CLAUSS. Vous aviez également eu une coronarographie, une échographie cardiaque, un doppler des carotides et des artères des membres inférieurs, etc.

Dans le cadre d'une thèse en médecine concernant le devenir des patients ayant eu un remplacement valvulaire aortique, nous souhaitons évaluer le bénéfice de cette intervention cardiaque sur le plan de votre qualité de vie, afin d'améliorer la prise en soins des patients susceptibles d'en bénéficier ultérieurement.

Vous trouverez ci joint, un questionnaire portant sur votre qualité de vie. Avec votre accord, nous pourrions être amenés à vous contacter, ainsi que votre médecin traitant ou cardiologue, afin de collecter des informations médicales ciblées, concernant votre état de santé et votre autonomie.

Vous bénéficiez à tout moment d'un droit d'effacement de vos données personnelles dans le cadre de cette étude, pour cela vous pouvez contacter le secrétariat de l'Unité Mobile de Gériatrie du Centre Hospitalier de Haguenau :

- Par téléphone au 03 88 06 33 02
- Par email à [sec.geriatrie@ch-haguenau.fr](mailto:sec.geriatrie@ch-haguenau.fr).

**Dr CLAUSS Alexia**  
Unité mobile de gériatrie  
Centre hospitalier de Haguenau

**Mme KRÉMER Isabelle**  
Interne en DES de Gériatrie





UNITE MOBILE DE GERIATRIE

Tél. direct : 03 88 06 33 02

Fax : 03 88 06 36 00



MERCI DE RETOURNER CE QUESTIONNAIRE À :

Dr CLAUSS et Mme KREMER  
ETUDE QUALI-TAVI  
UNITÉ MOBILE DE GÉRIATRIE  
CENTRE HOSPITALIER DE HAGUENAU  
64 AVENUE DU PROFESSEUR LERICHE,  
67 500 HAGUENAU

OU PAR MAIL À L'ADRESSE :

sec.geriatrie@ch-haguenau.fr

## Consentement à l'étude QUALI-TAVI

Mme ANONYME MARCUT,

**Donnez-vous votre accord pour participer à l'étude QUALI-TAVI ?**

- Oui     Non

**Acceptez-vous que nous prenions contact avec votre médecin traitant ou votre cardiologue ?**

- Oui     Non

**Vous avez rempli ce questionnaire :**

- Entièrement seul(e)  
 Avec l'aide de quelqu'un

Vous bénéficiez à tout moment d'un droit d'effacement de vos données personnelles, sans justification de votre part et sans préjudice concernant votre prise en soins future. Pour cela vous pouvez contacter le secrétariat de l'Unité Mobile de Gériatrie du Centre Hospitalier de Haguenau :

- Par téléphone au 03 88 06 33 02
- Par email à sec.geriatrie@ch-haguenau.fr.

Les données recueillies sont utilisées à des fins scientifiques et vous pourrez prendre connaissance des résultats lorsque l'étude sera terminée. Ce questionnaire peut-être complété en environ 30 minutes.

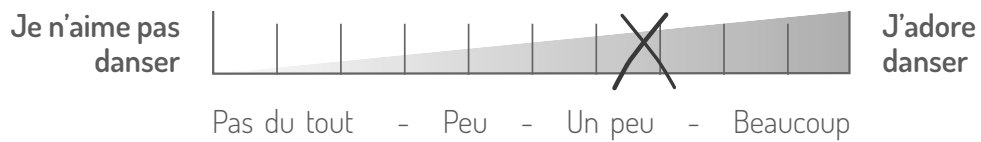


UNITE MOBILE DE GERIATRIE  
Tél. direct : 03 88 06 33 02  
Fax : 03 88 06 36 00

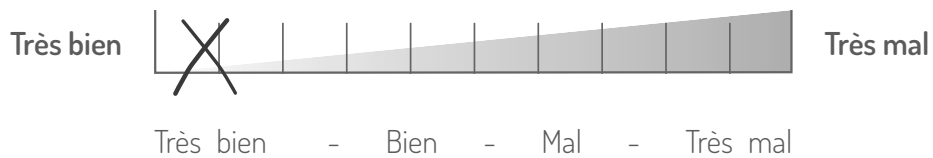


**Pour répondre à ce questionnaire, nous vous encourageons à vous faire aider par un proche. Pour certaines questions, vous devrez indiquer vos réponses en vous situant comme ceci sur l'échelle suivante :**

Exemple : Aimez-vous danser ?



Exemple : Comment vous sentez-vous ?



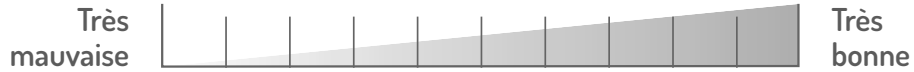
**Nous vous remercions pour votre participation à cette étude et pour le temps que vous allez consacrer à répondre à ce questionnaire.**





## Concernant votre qualité de vie

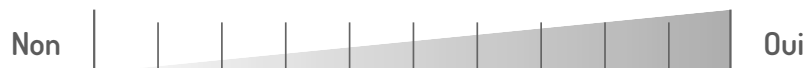
### 5. Comment évaluez-vous votre qualité de vie ?



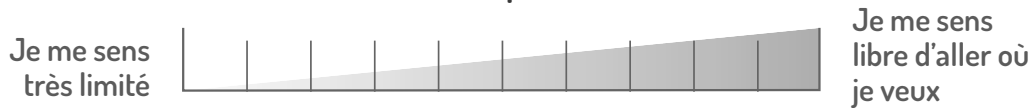
### 6. Vos problèmes de santé vous empêchent-ils de faire ce que vous voulez ?



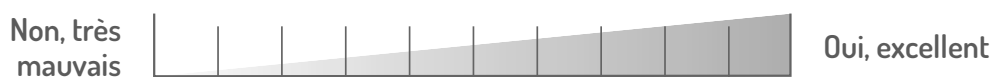
### 7. Êtes-vous capable de prendre soin de vous sans aide ?



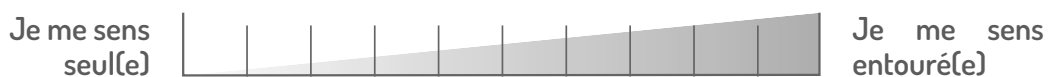
### 8. Vous sentez-vous limité(e) dans vos déplacements ?



### 9. Diriez-vous que votre moral est bon ?



### 10. Êtes-vous satisfait de vos contacts sociaux ou de vos relations avec les autres ?





## Concernant vos capacités motrices

**11. Vous sentez-vous essouffé(e) ?**

- Je suis essouffé(e) au repos
- Je suis vite essouffé(e) à la marche
- Je suis essouffé(e) lorsque je marche rapidement
- Je ne suis jamais essouffé(e)

**12. Avez-vous des douleurs qui vous limitent dans vos activités quotidiennes ?**

- Je n'ai pas de douleur
- J'ai des douleurs légères
- J'ai des douleurs modérées
- J'ai des douleurs extrêmes

Où, précisez : \_\_\_\_\_

**13. Êtes-vous capable de monter et de descendre les escaliers ?**

- Sans difficulté
- Avec difficulté
- Seulement avec l'aide de quelqu'un
- Je n'en suis pas capable du tout

**14. Êtes-vous déjà tombé(e) sans pouvoir vous relever seul(e) depuis votre intervention cardiaque ?**

- Oui
- Non



UNITE MOBILE DE GERIATRIE  
Tél. direct : 03 88 06 33 02  
Fax : 03 88 06 36 00



## Concernant votre état psychique

### 15. Avez-vous des difficultés à vous concentrer ?

- Jamais
- Quelques fois
- Assez souvent
- Très souvent

### 16. Vous arrive-t-il de ne pas pouvoir penser clairement ou de vous sentir embrouillé(e) ou confus(e) ?

- Très Rarement
- Rarement
- Souvent
- Très souvent

### 17. Avez-vous une bonne mémoire ?

- Excellente
- Bonne
- Pas très bonne
- Mauvaise

### 18. Vos problèmes de mémoire, si vous en avez, vous empêchent-ils de faire ce que vous voulez ?

- Pas du tout
- Un peu
- Assez
- Beaucoup

### 19. Avez-vous des problèmes de sommeil ?

- Non, pas du tout
- Oui, mineurs
- Oui, modérés
- Oui, très sévères

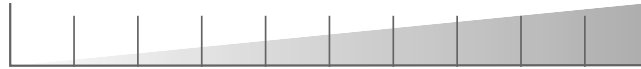




## Concernant votre parcours de santé

### 1. A quel point pensez-vous que l'intervention cardiaque vous a été bénéfique ?

Non, je regrette  
de l'avoir fait



Oui, je suis très  
satisfait

### 2. Le délai vous a-t-il paru long entre le début de la gêne et l'intervention (délais pour faire le bilan, organisation de l'hospitalisation, etc..) ?

Oui  Non

### 3. Avez-vous le sentiment que les explications qui vous ont été données sur la procédure étaient claires ?

Oui  Non

### 4. Après l'intervention, avez-vous pu bénéficier d'une cure de réhabilitation ?

Oui  Non

### 5. Avez-vous eu l'impression d'être rentré(e) au domicile trop rapidement ?

Oui  Non

### 6. Avez-vous des remarques concernant l'organisation de l'intervention ?

---

---

---

---





**7. Par comparaison à avant l'intervention cardiaque et les quelques mois suivants, vous êtes-vous/étiez-vous ...**

	Jamais	-	Rarement	-	Souvent	-	Très souvent
... senti(e) diminué(e) ?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
... fatigué(e) ?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
... essouffé(e) ?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
... hospitalisé(e) pour problèmes cardiaques ?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

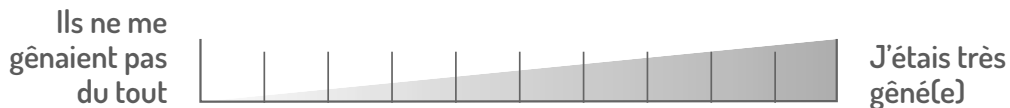
Si oui, combien d'hospitalisation(s) par an : \_\_\_\_

Quand avez-vous été hospitalisé(e) pour la dernière fois ? \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**7.2 Avez-vous présenté des épisodes de malaise ?**

Oui     Non

**8. Les quelques mois suivant l'intervention, à quel point vos problèmes de santé vous empêchaient-ils de faire ce que vous vouliez ?**



**9. Les quelques mois suivant l'intervention, comment décririez-vous votre qualité de vie ?**

---

---

---

---

---

**Patient 004**

Q21: Pas de problèmes notables est satisfaite de son mode de vie et de la qualité de vie.

Q6 : –

Q9 : Bonne qualité de vie autonome et satisfaite de l'intervention ainsi que de sa qualité de vie actuelle.

**Patient 008**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : BON.

**Patient 012**

Q21 : Vie commune avec le fils, à l'âge de 85 ans on peut être satisfait

Q6 : Très satisfaite et un grand merci à tous et surtout à son cardiologue le Dr ..... .

Q9 : Très bien à mon âge 85 ans.

**Patient 013**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : L'intervention s'est très bien passée vu l'âge avancé. Après on ne rajeunit pas une personne qui a 95 ans.

**Patient 031**

Q21 : Je voudrais remercier le personnel de l'hôpital de Haguenau où j'ai fait des passages fréquents idem au service qui a ponctionné l'eau que j'avais dans mes poumons, c'était impressionnant quant à la quantité [donnée censurée] Merci à la Néphrologie pour les soins, merci au 6ème étage en cardio, et aux soins intensifs ponction eau. Et aussi au Pr [donnée censurée] du nouvel hôpital de cardiologie de Strasbourg pour l'opération des valves en outre j'ai participé avec le Pr [donnée

censurée] à un TAVI pour introduire un nouveau médicament [donnée censurée].

Q6 : Un grand Merci et cela est valable pour toutes les personnes et services. Haguenau et Strasbourg. Je suis éternellement reconnaissant surtout quand on connaît mon bilan de puis que je suis retraité et les multiples opérations.

Q9 : Je revis certes avec des restrictions mais je paie cash mes excès de mon travail [donnée censurée] mais je ne regrette rien.

### **Patient 033**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Plutôt satisfaisante. A savoir que lors de l'intervention j'ai fait un AVC.

### **Patient 039**

Q21 : –

Q6 : Merci au Dr [Donnée censurée] de m'avoir conseillé cette intervention et d'avoir organisé la préparation. Tous mes remerciements au Prof [donnée censurée] et à son équipe pour la qualité exceptionnelle de cette intervention ainsi que pour le séjour en soins intensifs après l'intervention pour TAVI le [donnée censurée]

Q9 : La qualité de vie s'est améliorée : depuis l'intervention TAVI, je ne suis plus essoufflée à la marche et je n'ai plus de début d'angine de poitrine si je monte une pente. J'ai pu reprendre tous les travaux habituels sans ressentir de gêne (aide au ménage, travaux de jardinage- bêcher – tondeuse – taille des rosiers – potager etc.

### **Patient 042**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Bonne

### **Patient 045**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : –

### **Patient 050**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Je me sentais bien jusqu'en automne dernier ou après des semaines de mal-être on m'a découvert une spondylodiscite à streptocoque j'ai été hospitalisé un mois sans qu'on ai pu déceler par où il à pu entrer dans mon organisme.

### **Patient 052**

Q21 : Très bon résultat de mon intervention « TAVI »

Q6 : –

Q9 : Du point de vue cardiaque bien avec moins d'anxiété. Mais ma malvoyance me cause beaucoup de gêne.

### **Patient 053**

Q21 : J'ai tout le temps des vertiges surtout quand je marche. Je prends des Tanganil qui ne font pas d'effet.

Q6 : Après la pose d'une valve à Strasbourg je suis retourné à Haguenau pour la pose d'un pacemaker

Q9 : –

### **Patient 054**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Bien moins essoufflée

### **Patient 056**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Il fallait faire doucement

### **Patient 064**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : –

### **Patient 073**

Q21 : –

Q6 : Très satisfaite de mon opération de la valve par le Professeur [donnée censurée]

Q9 : –

### **Patient 075**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Bonne

### **Patient 078**

Q21 : Voici ma situation depuis plus d'un an. Le [donnée censurée], j'ai été hospitalisé à [donnée censurée] en médecine 1, j'avais du mal à respirer [donnée censurée] 5 jours après je suis tombée très mal dans les toilettes sur mes jambes en plus je me suis fait mal aux vertèbres au bas du dos depuis je ne peu plus marcher. J'étais 3 mois et demi à [donnée censurée], au SSR puis 3mois et 15 jours au long séjour d'USLD de [donnée censurée]. Je suis rentrée à la maison le [donnée censurée] faute de moyens financiers. Depuis je me débrouille aussi bien que je peux avec de l'aide (famille et ABRAPA).

Q6 : Renvoie à domicile trop rapide

Q9 : Bonne en ce qui concerne le cœur

### **Patient 079**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Je me sens souvent fatiguée

### **Patient 083**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : –

### **Patient 090**

Q21 : Mes difficultés pour me déplacer n'ont rien avoir avec le TAVI. Malgré 3 interventions chirurgicales au niveau du dos, la marche est très difficile. Elles n'ont entraîné aucune amélioration, plutôt une dégradation. Le Chirurgien du rachis ne songe plus intervenir. Un autre chirurgien consulté (deuxième avis) juge une opération réalisable sur le plan technique, trop risquée et lourde. La perte musculaire est évidente et l'hémodialyse n'arrange rien à la situation... Il existe aussi un début de fibrose pulmonaire dû selon au pneumologue à l'amiodarone.

Q6 : Non

Q9 : La finalité de vie était bonne jusqu'à la résurgence des problèmes dorso-lombaire.

### **Patient 098**

Q21 : RAS

Q6 : RAS

Q9 : Bonne et un peu fatigué.

### **Patient 103**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Je pense que je ne serais plus de ce monde

### **Patient 106**

Q21 : –

Q6 : –

Q9 : Normal

### **Patient 109**

Q21 : Je vis seul avec ma femme qui est malade. Les dernières années elle ne peut plus se lever, se laver et souvent ne plus manger seule. Je fais le ménage, je cuisine et nous nous sentons bien ensemble. Mon petit problème : que je suis surmené de temps en temps. Et parfois j'ai des petits pincements au cœur. Je dors entre huit et dix heures la nuit. J'ai parfois recours au café pour finir le travail.

Q6 : Je suis très satisfait que ce soit de l'hôpital de Haguenau ou de Strasbourg.

Q9 : Je me sentais ressuscité et me sens toujours en forme.





## BIBLIOGRAPHIE

- (1) Netter F, Atlas d'anatomie humaine : traduit de la 7ème édition originale par Pierre Kamina et Jean-Pierre Richer. Edition : Elsevier, Elsevier Masson, 2019.
- (2) Heath J.W, Lowe J, Stevens A, Young B. Atlas d'histologie fonctionnelle de Weather, traduction de la 5ème édition anglaise. Edition de boeck, 2010.
- (3) M. Bäck, Physiopathologie moléculaire et cellulaire du rétrécissement aortique, Archives des Maladies du Coeur et des Vaisseaux. Pratique, Volume 2012, Issue 211, 2012, Pages 23-26, doi.org/10.1016/S1261-694X(12)70413-3.
- (4) Roberts WC, Perloff JK, Costantino T. Severe valvular aortic stenosis in patients over 65 years of age. A clinicopathologic study. Am J Cardiol. 1971 May;27(5):497-506. doi: 10.1016/0002-9149(71)90412-7. PMID: 5552091.
- (5) Collège national des enseignants de cardiologie et de la société française de cardiologie. Cardiologie 2nd édition. Elsevier masson, 2014.
- (6) U. Wilkenshoff, I. Kruck. Échocardiographie principes et pratique. édition Maloine 2019 traduit de la 6ème édition allemande par florence le Sueur Almosni.
- (7) Christophe Klimczak. Échocardiographie clinique. 7ème édition, Elsevier Masson collection de cardiologie pratique.
- (8) N.Quader, M.Makan, J.E. Pérez. Washington manuel d'échocardiographie traduit de la 7ème édition américaine. édition Maloine 2018 traduction de Dr Jean-Luc Pradel.
- (9) Alexi-Meskishvili V, Böttcher W. Suturing of penetrating wounds to the heart in the nineteenth century: the beginnings of heart surgery. Ann Thorac Surg. 2011 Nov;92(5):1926-31. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.07.056. Epub 2011 Oct 31. PMID: 22051302.
- (10) laizzo PA, Bianco RW, Hill AJ, Louis JD, editors. Heart valves: From design to clinical implantation. 2013th ed. New York, NY: Springer; 2013.
- (11) KORTZ AB, SWAN H. Direct vision trans-aortic approach to the aortic valve during hypothermia; experimental observations and report of successful clinical case. Ann Surg. 1956 Aug;144(2):205-14. doi: 10.1097/00000658-195608000-00010. PMID: 13355192; PMCID: PMC1465315.
- (12) HUFNAGEL CA, VILLEGAS PD, NAHAS H. Experiences with new types of aortic valvular prostheses. Ann Surg. 1958 May;147(5):636-44; discussion 644-5. doi: 10.1097/00000658-195805000-00007. PMID: 13521681; PMCID: PMC1450688.

- (13) National Museum of American History. **Hufnagel intracardiac valve**. National Museum of American History. [www.americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah\\_1196369](http://www.americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_1196369)
- (14) Russo M, Taramasso M, Guidotti A, Pozzoli A, Nietilspach F, Von Segesser L, et al. **The evolution of surgical valves**. *Cardiovasc Med*. 2017;20(12):285–92. [www.cardiovascmed.ch/article/doi/cvm.2017.00532](http://www.cardiovascmed.ch/article/doi/cvm.2017.00532)
- (15) Arsalan M, Walther T. **Durability of prostheses for transcatheter aortic valve implantation**. *Nat Rev Cardiol*. 2016 Jun;13(6):360-7. doi: 10.1038/nrcardio.2016.43. Epub 2016 Apr 7. PMID: 27053461.
- (16) lung B, Baron G, Tornos P, Gohlke-Bärwolf C, Butchart EG, Vahanian A. **Valvular heart disease in the community: a European experience**. *Curr Probl Cardiol*. 2007 Nov;32(11):609-61. doi: 10.1016/j.cpcardiol.2007.07.002. PMID: 17976510.
- (17) lung B, Baron G, Butchart EG, Delahaye F, Gohlke-Bärwolf C, Levang OW, Tornos P, Vanoverschelde JL, Vermeer F, Boersma E, Ravaud P, Vahanian A. **A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease**. *Eur Heart J*. 2003 Jul;24(13):1231-43. doi: 10.1016/s0195-668x(03)00201-x. PMID: 12831818.
- (18) Online Cardiologie. **Le TAVI fête ses 20 ans**. *Cardio-online.fr*. [www.cardio-online.fr/Actualites/A-la-une/Le-TAVI-fete-ses-20-ans](http://www.cardio-online.fr/Actualites/A-la-une/Le-TAVI-fete-ses-20-ans)
- (19) Cribier A, Savin T, Saoudi N, Rocha P, Berland J, Letac B. **Percutaneous transluminal valvuloplasty of acquired aortic stenosis in elderly patients: an alternative to valve replacement ?** *Lancet*. 1986 Jan 11;1(8472):63-7. doi:10.1016/s0140-6736(86)90716-6. PMID: 2867315.
- (20) Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F, Derumeaux G, Anselme F, Laborde F, Leon MB. **Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description**. *Circulation*. 2002 Dec 10;106(24):3006-8. doi: 10.1161/01.cir.0000047200.36165.b8. PMID: 12473543.
- (21) Cardio paramed. **Histoire de l'angioplastie coronaire**. *Cardio paramed*. [www.cardio-paramed.com/angioplastie-coronaire-2/histoire/](http://www.cardio-paramed.com/angioplastie-coronaire-2/histoire/)
- (22) Roguin A. **Stent: the man and word behind the coronary metal prosthesis**. *Circ Cardiovasc Interv*. 2011 Apr 1;4(2):206-9. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.110.960872. PMID: 21505167.
- (23) **Credit Suisse TAVI Comment –January 8, 2015**. ASP assumption for 2024 and 2025 based on analyst model. Revenue split assumption in 2025 is 45% U.S., 35% EU, 10% Japan, 10% ROW.

- (24) Chakos A, Wilson-Smith A, Arora S, Nguyen TC, Dhoble A, Tarantini G, Thielmann M, Vavalle JP, Wendt D, Yan TD, Tian DH. Long term outcomes of transcatheter aortic valve implantation (TAVI): a systematic review of 5-year survival and beyond. *Ann Cardiothorac Surg*. 2017 Sep;6(5):432-443. doi: 10.21037/acs.2017.09.10. PMID: 29062738; PMCID: PMC5639224.
- (25) Cribier A. The development of transcatheter aortic valve replacement (TAVR). *Glob Cardiol Sci Pract*. 2016 Dec 30;2016(4):e201632. doi: 10.21542/gcsp.2016.32. PMID: 28979902; PMCID: PMC5624190.
- (26) Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, Bauer F, Agatiello C, Sebah L, Bash A, Nusimovici D, Litzler PY, Bessou JP, Leon MB. Early experience with percutaneous transcatheter implantation of heart valve prosthesis for the treatment of end-stage inoperable patients with calcific aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol*. 2004 Feb 18;43(4):698-703. doi: 10.1016/j.jacc.2003.11.026. PMID: 14975485.
- (27) Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, Bauer F, Agatiello C, Nercolini D, Tapiero S, Litzler PY, Bessou JP, Babaliaros V. Treatment of calcific aortic stenosis with the percutaneous heart valve: mid-term follow-up from the initial feasibility studies: the French experience. *J Am Coll Cardiol*. 2006 Mar 21;47(6):1214-23. doi: 10.1016/j.jacc.2006.01.049. Epub 2006 Feb 9. PMID: 16545654.
- (28) Lichtenstein SV, Cheung A, Ye J, Thompson CR, Carere RG, Pasupati S, Webb JG. Transapical transcatheter aortic valve implantation in humans: initial clinical experience. *Circulation*. 2006 Aug 8;114(6):591-6. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.632927. Epub 2006 Jul 31. PMID: 16880325.
- (29) Webb JG, Chandavimol M, Thompson CR, Ricci DR, Carere RG, Munt BI, Buller CE, Pasupati S, Lichtenstein S. Percutaneous aortic valve implantation retrograde from the femoral artery. *Circulation*. 2006 Feb 14;113(6):842-50. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.582882. Epub 2006 Feb 6. PMID: 16461813.
- (30) Walther T, Falk V, Borger MA, Dewey T, Wimmer-Greinecker G, Schuler G, Mack M, Mohr FW. Minimally invasive transapical beating heart aortic valve implantation - proof of concept. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007 Jan;31(1):9-15. doi: 10.1016/j.ejcts.2006.10.034. Epub 2006 Nov 9. PMID: 17097302.
- (31) Webb JG, Pasupati S, Humphries K, Thompson C, Altwegg L, Moss R, Sinhal A, Carere RG, Munt B, Ricci D, Ye J, Cheung A, Lichtenstein SV. Percutaneous transarterial aortic valve replacement in selected high-risk patients with aortic stenosis. *Circulation*. 2007 Aug 14;116(7):755-63. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.698258. Epub 2007 Jul 23. PMID: 17646579.
- (32) Grube E, Schuler G, Buellfeld L, Gerckens U, Linke A, Wenaweser P, Sauren B, Mohr FW, Walther T, Zickmann B, Iversen S, Felderhoff T, Cartier R, Bonan R. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-

risk patients using the second- and current third-generation self-expanding CoreValve prosthesis: device success and 30-day clinical outcome. *J Am Coll Cardiol.* 2007 Jul 3;50(1):69-76. doi: 10.1016/j.jacc.2007.04.047. Epub 2007 Jun 6. PMID: 17601548.

- (33) Grube E, Buellesfeld L, Mueller R, Sauren B, Zickmann B, Nair D, Beucher H, Felderhoff T, Iversen S, Gerckens U. **Progress and current status of percutaneous aortic valve replacement: results of three device generations of the CoreValve Revalving system.** *Circ Cardiovasc Interv.* 2008 Dec;1(3):167-75. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.108.819839. PMID: 20031675.
- (34) Svensson LG, Dewey T, Kapadia S, Roselli EE, Stewart A, Williams M, Anderson WN, Brown D, Leon M, Lytle B, Moses J, Mack M, Tuzcu M, Smith C. **United States feasibility study of transcatheter insertion of a stented aortic valve by the left ventricular apex.** *Ann Thorac Surg.* 2008 Jul;86(1):46-54; discussion 54-5. doi: 10.1016/j.athoracsur.2008.04.049. PMID: 18573397.
- (35) Thielmann M, Wendt D, Eggebrecht H, Kahlert P, Massoudy P, Kamler M, Erbel R, Jakob H, Sack S. **Transcatheter aortic valve implantation in patients with very high risk for conventional aortic valve replacement.** *Ann Thorac Surg.* 2009 Nov;88(5):1468-74. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.07.033. PMID: 19853095.
- (36) Bleiziffer S, Ruge H, Mazzitelli D, Hutter A, Opitz A, Bauernschmitt R, Lange R. **Survival after transapical and transfemoral aortic valve implantation: talking about two different patient populations.** *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Nov;138(5):1073-80. doi: 10.1016/j.jtcvs.2009.07.031. Epub 2009 Sep 17. PMID: 19765739.
- (37) Osten MD, Feindel C, Greutmann M, Chamberlain K, Meineri M, Rubin B, Mezody M, Ivanov J, Butany J, Horlick EM. **Transcatheter aortic valve implantation for high risk patients with severe aortic stenosis using the Edwards Sapien balloon-expandable bioprosthesis: a single centre study with immediate and medium-term outcomes.** *Catheter Cardiovasc Interv.* 2010 Mar 1;75(4):475-85. doi: 10.1002/ccd.22291. PMID: 19937781.
- (38) Walther T, Kasimir MT, Doss M, Schuler G, Simon P, Schächinger V, Mohr FW, Wimmer-Greinecker G. **One-year interim follow-up results of the TRAVERCE trial: the initial feasibility study for trans-apical aortic-valve implantation.** *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011 Apr;39(4):532-7. doi: 10.1016/j.ejcts.2010.06.002. Epub 2010 Jul 15. PMID: 20637648.
- (39) Kodali SK, O'Neill WW, Moses JW, Williams M, Smith CR, Tuzcu M, Svensson LG, Kapadia S, Hanzel G, Kirtane AJ, Leon MB. **Early and late (one year) outcomes following transcatheter aortic valve implantation in patients with severe aortic stenosis (from the United States REVIVAL trial).** *Am J Cardiol.* 2011 Apr 1;107(7):1058-64. doi: 10.1016/j.amjcard.2010.11.034. PMID: 21419887.

- (40) Vahanian A, Alfieri O, Al-Attar N, Antunes M, Bax J, Cormier B, Cribier A, De Jaegere P, Fournial G, Kappetein AP, Kovac J, Ludgate S, Maisano F, Moat N, Mohr F, Nataf P, Piérard L, Pomar JL, Schofer J, Tornos P, Tuzcu M, van Hout B, Von Segesser LK, Walther T; European Association of Cardio-Thoracic Surgery; European Society of Cardiology; European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J*. 2008 Jun;29(11):1463-70. doi: 10.1093/eurheartj/ehn183. Epub 2008 May 12. PMID: 18474941.
- (41) Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, Tuzcu EM, Webb JG, Fontana GP, Makkar RR, Brown DL, Block PC, Guyton RA, Pichard AD, Bavaria JE, Herrmann HC, Douglas PS, Petersen JL, Akin JJ, Anderson WN, Wang D, Pocock S; PARTNER Trial Investigators. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med*. 2010 Oct 21;363(17):1597-607. doi: 10.1056/NEJMoal008232. Epub 2010 Sep 22. PMID: 20961243.
- (42) Lefèvre T, Kappetein AP, Wolner E, Nataf P, Thomas M, Schächinger V, De Bruyne B, Eltchaninoff H, Thielmann M, Himbert D, Romano M, Serruys P, Wimmer-Greinecker G; PARTNER EU Investigator Group. One year follow-up of the multi-centre European PARTNER transcatheter heart valve study. *Eur Heart J*. 2011 Jan;32(2):148-57. doi: 10.1093/eurheartj/ehq427. Epub 2010 Nov 12. PMID: 21075775; PMCID: PMC3021390.
- (43) Makkar RR, Fontana GP, Jilaihawi H, Kapadia S, Pichard AD, Douglas PS, Thourani VH, Babaliaros VC, Webb JG, Herrmann HC, Bavaria JE, Kodali S, Brown DL, Bowers B, Dewey TM, Svensson LG, Tuzcu M, Moses JW, Williams MR, Siegel RJ, Akin JJ, Anderson WN, Pocock S, Smith CR, Leon MB; PARTNER Trial Investigators. Transcatheter aortic-valve replacement for inoperable severe aortic stenosis. *N Engl J Med*. 2012 May 3;366(18):1696-704. doi: 10.1056/NEJMoal202277. Epub 2012 Mar 26. Erratum in: *N Engl J Med*. 2012 Aug 30;367(9):881. PMID: 22443478.
- (44) Reynolds MR, Magnuson EA, Wang K, Thourani VH, Williams M, Zajarias A, Rihal CS, Brown DL, Smith CR, Leon MB, Cohen DJ; PARTNER Trial Investigators. Health-related quality of life after transcatheter or surgical aortic valve replacement in high-risk patients with severe aortic stenosis: results from the PARTNER (Placement of AoRTic TraNscathetER Valve) Trial (Cohort A). *J Am Coll Cardiol*. 2012 Aug 7;60(6):548-58. doi: 10.1016/j.jacc.2012.03.075. Epub 2012 Jul 18. PMID: 22818074.

- (45) Mack MJ, Leon MB, Smith CR, Miller DC, Moses JW, Tuzcu EM, Webb JG, Douglas PS, Anderson WN, Blackstone EH, Kodali SK, Makkar RR, Fontana GP, Kapadia S, Bavaria J, Hahn RT, Thourani VH, Babaliaros V, Pichard A, Herrmann HC, Brown DL, Williams M, Akin J, Davidson MJ, Svensson LG; PARTNER 1 trial investigators. 5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement or surgical aortic valve replacement for high surgical risk patients with aortic stenosis (PARTNER 1): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2015 Jun 20;385(9986):2477-84. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60308-7. Epub 2015 Mar 15. PMID: 25788234.
- (46) Kapadia SR, Leon MB, Makkar RR, Tuzcu EM, Svensson LG, Kodali S, Webb JG, Mack MJ, Douglas PS, Thourani VH, Babaliaros VC, Herrmann HC, Szeto WY, Pichard AD, Williams MR, Fontana GP, Miller DC, Anderson WN, Akin JJ, Davidson MJ, Smith CR; PARTNER trial investigators. 5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement compared with standard treatment for patients with inoperable aortic stenosis (PARTNER 1): a randomised controlled trial. *Lancet*. 2015 Jun 20;385(9986):2485-91. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60290-2. Epub 2015 Mar 15. PMID: 25788231.
- (47) Leon MB, Smith CR, Mack MJ, Makkar RR, Svensson LG, Kodali SK, Thourani VH, Tuzcu EM, Miller DC, Herrmann HC, Doshi D, Cohen DJ, Pichard AD, Kapadia S, Dewey T, Babaliaros V, Szeto WY, Williams MR, Kereiakes D, Zajarias A, Greason KL, Whisenant BK, Hodson RW, Moses JW, Trento A, Brown DL, Fearon WF, Pibarot P, Hahn RT, Jaber WA, Anderson WN, Alu MC, Webb JG; PARTNER 2 Investigators. Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med*. 2016 Apr 28;374(17):1609-20. doi: 10.1056/NEJMoa1514616. Epub 2016 Apr 2. PMID: 27040324.
- (48) Baron SJ, Arnold SV, Wang K, Magnuson EA, Chinnakondepali K, Makkar R, Herrmann HC, Kodali S, Thourani VH, Kapadia S, Svensson L, Brown DL, Mack MJ, Smith CR, Leon MB, Cohen DJ; PARTNER 2 Investigators. Health Status Benefits of Transcatheter vs Surgical Aortic Valve Replacement in Patients With Severe Aortic Stenosis at Intermediate Surgical Risk: Results From the PARTNER 2 Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol*. 2017 Aug 1;2(8):837-845. doi: 10.1001/jamacardio.2017.2039. PMID: 28658491; PMCID: PMC5710586.
- (49) Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, Kapadia SR, Malaisrie SC, Cohen DJ, Pibarot P, Leipsic J, Hahn RT, Blanke P, Williams MR, McCabe JM, Brown DL, Babaliaros V, Goldman S, Szeto WY, Genereux P, Pershad A, Pocock SJ, Alu MC, Webb JG, Smith CR; PARTNER 3 Investigators. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med*. 2019 May 2;380(18):1695-1705. doi: 10.1056/NEJMoa1814052. Epub 2019 Mar 16. PMID: 30883058.

- (50) Thomas M, Schymik G, Walther T, Himbert D, Lefèvre T, Treede H, Eggebrecht H, Rubino P, Colombo A, Lange R, Schwarz RR, Wendler O. One-year outcomes of cohort 1 in the Edwards SAPIEN Aortic Bioprosthesis European Outcome (SOURCE) registry: the European registry of transcatheter aortic valve implantation using the Edwards SAPIEN valve. *Circulation*. 2011 Jul 26;124(4):425-33. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.001545. Epub 2011 Jul 11. PMID: 21747054.
- (51) Schymik G, Lefèvre T, Bartorelli AL, Rubino P, Treede H, Walther T, Baumgartner H, Windecker S, Wendler O, Urban P, Mandinov L, Thomas M, Vahanian A. European experience with the second-generation Edwards SAPIEN XT transcatheter heart valve in patients with severe aortic stenosis: 1-year outcomes from the SOURCE XT Registry. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015 Apr 27;8(5):657-69. doi: 10.1016/j.jcin.2014.10.026. PMID: 25946437.
- (52) Wendler O, Schymik G, Treede H, Baumgartner H, Dumonteil N, Neumann FJ, Tarantini G, Zamorano JL, Vahanian A. SOURCE 3: 1-year outcomes post-transcatheter aortic valve implantation using the latest generation of the balloon-expandable transcatheter heart valve. *Eur Heart J*. 2017 Sep 21;38(36):2717-2726. doi: 10.1093/eurheartj/ehx294. PMID: 28605423; PMCID: PMC5837400.
- (53) Adams DH, Popma JJ, Reardon MJ, Yakubov SJ, Coselli JS, Deeb GM, Gleason TG, Buchbinder M, Hermiller J Jr, Kleiman NS, Chetcuti S, Heiser J, Merhi W, Zorn G, Tadros P, Robinson N, Petrossian G, Hughes GC, Harrison JK, Conte J, Maini B, Mumtaz M, Chenoweth S, Oh JK; U.S. CoreValve Clinical Investigators. Transcatheter aortic-valve replacement with a self-expanding prosthesis. *N Engl J Med*. 2014 May 8;370(19):1790-8. doi: 10.1056/NEJMoa1400590. Epub 2014 Mar 29. PMID: 24678937.
- (54) Arnold SV, Reynolds MR, Wang K, Magnuson EA, Baron SJ, Chinnakondepalli KM, Reardon MJ, Tadros PN, Zorn GL, Maini B, Mumtaz MA, Brown JM, Kipperman RM, Adams DH, Popma JJ, Cohen DJ; CoreValve US Pivotal Trial Investigators. Health Status After Transcatheter or Surgical Aortic Valve Replacement in Patients With Severe Aortic Stenosis at Increased Surgical Risk: Results From the CoreValve US Pivotal Trial. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015 Aug 17;8(9):1207-1217. doi: 10.1016/j.jcin.2015.04.018. PMID: 26292584; PMCID: PMC4599371.
- (55) Gerckens U, Tamburino C, Bleiziffer S, Bosmans J, Wenaweser P, Brecker S, Guo J, Linke A. Final 5-year clinical and echocardiographic results for treatment of severe aortic stenosis with a self-expanding bioprosthesis from the ADVANCE Study. *Eur Heart J*. 2017 Sep 21;38(36):2729-2738. doi: 10.1093/eurheartj/ehx295. PMID: 28633375; PMCID: PMC5837353.

- (56) Popma JJ, Reardon MJ, Khabbaz K, Harrison JK, Hughes GC, Kodali S, George I, Deeb GM, Chetcuti S, Kipperman R, Brown J, Qiao H, Slater J, Williams MR. Early Clinical Outcomes After Transcatheter Aortic Valve Replacement Using a Novel Self-Expanding Bioprosthesis in Patients With Severe Aortic Stenosis Who Are Suboptimal for Surgery: Results of the Evolut R U.S. Study. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017 Feb 13;10(3):268-275. doi: 10.1016/j.jcin.2016.08.050. PMID: 28183466.
- (57) Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O'Hair D, Bajwa T, Heiser JC, Merhi W, Kleiman NS, Askew J, Sorajja P, Rovin J, Chetcuti SJ, Adams DH, Teirstein PS, Zorn GL 3rd, Forrest JK, Tchétché D, Resar J, Walton A, Piazza N, Ramlawi B, Robinson N, Petrossian G, Gleason TG, Oh JK, Boulware MJ, Qiao H, Mugglin AS, Reardon MJ; Evolut Low Risk Trial Investigators. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med.* 2019 May 2;380(18):1706-1715. doi: 10.1056/NEJMoa1816885. Epub 2019 Mar 16. PMID: 30883053.
- (58) Meredith IT, Walters DL, Dumonteil N, Worthley SG, Tchétché D, Manoharan G, Blackman DJ, Rioufol G, Hildick-Smith D, Whitbourn RJ, Lefèvre T, Lange R, Müller R, Redwood S, Feldman TE, Allocco DJ, Dawkins KD. 1-Year Outcomes With the Fully Repositionable and Retrievable Lotus Transcatheter Aortic Replacement Valve in 120 High-Risk Surgical Patients With Severe Aortic Stenosis: Results of the REPRISE II Study. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016 Feb 22;9(4):376-384. doi: 10.1016/j.jcin.2015.10.024. PMID: 26892084.
- (59) Eltchaninoff H, Prat A, Gilard M, Leguerrier A, Blanchard D, Fournial G, Lung B, Donzeau-Gouge P, Tribouilloy C, Debrux JL, Pavie A, Gueret P; FRANCE Registry Investigators. Transcatheter aortic valve implantation: early results of the FRANCE (FRench Aortic National CoreValve and Edwards) registry. *Eur Heart J.* 2011 Jan;32(2):191-7. doi: 10.1093/eurheartj/ehq261. Epub 2010 Sep 15. PMID: 20843959.
- (60) Moat NE, Ludman P, de Belder MA, Bridgewater B, Cunningham AD, Young CP, Thomas M, Kovac J, Spyt T, MacCarthy PA, Wendler O, Hildick-Smith D, Davies SW, Trivedi U, Blackman DJ, Levy RD, Brecker SJ, Baumbach A, Daniel T, Gray H, Mullen MJ. Long-term outcomes after transcatheter aortic valve implantation in high-risk patients with severe aortic stenosis: the U.K. TAVI (United Kingdom Transcatheter Aortic Valve Implantation) Registry. *J Am Coll Cardiol.* 2011 Nov 8;58(20):2130-8. doi: 10.1016/j.jacc.2011.08.050. Epub 2011 Oct 20. PMID: 22019110.



- (61) Gilard M, Eltchaninoff H, Lung B, Donzeau-Gouge P, Chevreul K, Fajadet J, Leprince P, Leguerrier A, Lievre M, Prat A, Teiger E, Lefevre T, Himbert D, Tchetché D, Carrié D, Albat B, Cribier A, Rioufol G, Sudre A, Blanchard D, Collet F, Dos Santos P, Meneveau N, Tirouvanziam A, Caussin C, Guyon P, Boschât J, Le Breton H, Collart F, Houel R, Delpine S, Souteyrand G, Favereau X, Ohlmann P, Doisy V, Grollier G, Gommeaux A, Claudel JP, Bourlon F, Bertrand B, Van Belle E, Laskar M; FRANCE 2 Investigators. Registry of transcatheter aortic-valve implantation in high-risk patients. *N Engl J Med*. 2012 May 3;366(18):1705-15. doi: 10.1056/NEJMoa1114705. PMID: 22551129.
- (62) Hamm CW, Möllmann H, Holzhey D, Beckmann A, Veit C, Figulla HR, Cremer J, Kuck KH, Lange R, Zahn R, Sack S, Schuler G, Walther T, Beyersdorf F, Böhm M, Heusch G, Funkat AK, Meinertz T, Neumann T, Papoutsis K, Schneider S, Welz A, Mohr FW; GARY-Executive Board. The German Aortic Valve Registry (GARY): in-hospital outcome. *Eur Heart J*. 2014 Jun 21;35(24):1588-98. doi: 10.1093/eurheartj/eh381. Epub 2013 Sep 10. PMID: 24022003; PMCID: PMC4065384.
- (63) Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, Capodanno D, Conradi L, De Bonis M, De Paulis R, Delgado V, Freemantle N, Gilard M, Haugaa KH, Jeppsson A, Jüni P, Pierard L, Prendergast BD, Sádaba JR, Tribouilloy C, Wojakowski W; ESC/EACTS Scientific Document Group. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2022 Feb 12;43(7):561-632. doi: 10.1093/eurheartj/ehab395. Erratum in: *Eur Heart J*. 2022 Feb 18;: PMID: 34453165.
- (64) Katz S, Downs TD, Cash HR, Grotz RC. Progress in development of the index of ADL. *Gerontologist*. 1970 Spring;10(1):20:30. doi: 10.1093/geront/10.1\_part\_1.20. PMID: 5420677.
- (65) Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969 Autumn;9(3):179-86. PMID: 5349366.
- (66) Syndicat National de Gériatrie Clinique (SNGC)  
[www.sngc.org/sites/default/files/actus/la\\_vae\\_demain.pdf](http://www.sngc.org/sites/default/files/actus/la_vae_demain.pdf)
- (67) Société Française de Gériatrie et Gériatrie (SFGG)  
[www.sfgg.org/la-sfgg/qui-sommes-nous/presentation](http://www.sfgg.org/la-sfgg/qui-sommes-nous/presentation)
- (68) O'Brien TD, Roberts J, Brackenridge GR, Lloyd WH. Some aspects of community care of the frail and elderly: the need for assessment. *Gerontol Clin (Basel)*. 1968;10(4):215-27. doi: 10.1159/000245187. PMID: 5655505.
- (69) Munro-Ashman J. Geriatric assessment--an Australian idea. *Soc Sci Med*. 1989;29(8):939-42. doi: 10.1016/0277-9536(89)90048-8. PMID: 2814580.
- (70) Matthews DA. Dr. Marjory Warren and the origin of British geriatrics. *J Am Geriatr Soc*. 1984 Apr;32(4):253-8. doi: 10.1111/j.1532-5415.1984.tb02017.x. PMID: 6368651.

- (71) Rubenstein LZ, Siu AL, Wieland D. **Comprehensive geriatric assessment: toward understanding its efficacy.** *Aging (Milano)*. 1989;1(2):87-98. doi: 10.1007/BF03323881. PMID: 2488312.
- (72) Welsh TJ, Gordon AL, Gladman JR. **Comprehensive geriatric assessment - a guide for the non-specialist.** *Int J Clin Pract*. 2014 Mar;68(3):290-3. doi: 10.1111/ijcp.12313. Epub 2013 Oct 7. PMID: 24118661; PMCID: PMC4282277.
- (73) Allen KB. **Frailty: it's hard to define, but you know it when you see it.** *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014 Dec;148(6):3117-8. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.10.013. Epub 2014 Oct 6. PMID: 25433887.
- (74) Hewitt J, Moug SJ, Middleton M, Chakrabarti M, Stechman MJ, McCarthy K; **Older Persons Surgical Outcomes Collaboration.** **Prevalence of frailty and its association with mortality in general surgery.** *Am J Surg*. 2015 Feb;209(2):254-9. doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.05.022. Epub 2014 Jul 27. PMID: 25173599.
- (75) Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, McBurnie MA; **Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group.** **Frailty in older adults: evidence for a phenotype.** *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001 Mar;56(3):M146-56. doi: 10.1093/gerona/56.3.m146. PMID: 11253156.
- (76) Rockwood K, Song X, MacKnight C, Bergman H, Hogan DB, McDowell I, Mitnitski A. **A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people.** *CMAJ*. 2005 Aug 30;173(5):489-95. doi: 10.1503/cmaj.050051. PMID: 16129869; PMCID: PMC1188185.
- (77) Haute Autorité de Santé. **Fiche parcours fragilité - Professionnels.** Haute Autorité de Santé. [www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/fiche\\_parcours\\_fragilite\\_vf.pdf](http://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/fiche_parcours_fragilite_vf.pdf)
- (78) Tardieu É, Mahmoudi R, Novella JL, Oubaya N, Blanchard F, Jolly D, Dramé M. **Validation externe de la grille de fragilité SEGA sur la cohorte SAFES [External validation of the short emergency geriatric assessment (SEGA) instrument on the SAFES cohort].** *Geriatr Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2016 Mar;14(1):49-55. French. doi: 10.1684/pnv.2016.0592. PMID: 27005336.
- (79) Bagshaw SM, Stelfox HT, Johnson JA, McDermid RC, Rolfson DB, Tsuyuki RT, Ibrahim Q, Majumdar SR. **Long-term association between frailty and health-related quality of life among survivors of critical illness: a prospective multicenter cohort study.** *Crit Care Med*. 2015 May;43(5):973-82. doi: 10.1097/CCM.0000000000000860. PMID: 25668751.
- (80) Alfaadhel TA, Soroka SD, Kiberd BA, Landry D, Moorhouse P, Tennankore KK. **Frailty and mortality in dialysis: evaluation of a clinical frailty scale.** *Clin J Am Soc Nephrol*. 2015 May 7;10(5):832-40. doi: 10.2215/CJN.07760814. Epub 2015 Mar 4. PMID: 25739851; PMCID: PMC4422241.

- (81) Bebb O, Smith FG, Clegg A, Hall M, Gale CP. **Frailty and acute coronary syndrome: A structured literature review.** *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2018 Mar;7(2):166-175. doi: 10.1177/2048872617700873. Epub 2017 Mar 20. PMID: 29064267.
- (82) Campo G, Pavasini R, Maietti E, Tonet E, Cimaglia P, Scillitani G, Bugani G, Serenelli M, Zaraket F, Balla C, Trevisan F, Biscaglia S, Sassone B, Galvani M, Ferrari R, Volpato S. **The frailty in elderly patients receiving cardiac interventional procedures (FRASER) program: rational and design of a multicenter prospective study.** *Aging Clin Exp Res.* 2017 Oct;29(5):895-903. doi: 10.1007/s40520-016-0662-y. Epub 2016 Oct 28. PMID: 27796963.
- (83) Afilalo J, Lauck S, Kim DH, Lefèvre T, Piazza N, Lachapelle K, Martucci G, Lamy A, Labinaz M, Peterson MD, Arora RC, Noiseux N, Rassi A, Palacios IF, Généreux P, Lindman BR, Asgar AW, Kim CA, Trnkus A, Morais JA, Langlois Y, Rudski LG, Morin JF, Popma JJ, Webb JG, Perrault LP. **Frailty in Older Adults Undergoing Aortic Valve Replacement: The FRAILTY-AVR Study.** *J Am Coll Cardiol.* 2017 Aug 8;70(6):689-700. doi: 10.1016/j.jacc.2017.06.024. Epub 2017 Jul 7. PMID: 28693934.
- (84) Gzil F, Rigaud AS, Latour F. **Démence, autonomie et compétence. Ethique Publique.** 25 nov 2008;(10, n° 2). [www.doi.org/10.4000/ethiquepublique.1453](http://www.doi.org/10.4000/ethiquepublique.1453)
- (85) Schopenhauer A, **Aphorismes sur la sagesse dans la vie.** couloumiers : Librairie germer baillière et cie ; 1880. 300 p.  
[www.google.fr/books/edition/Aphorismes\\_sur\\_la\\_sagesse\\_dans\\_la\\_vie/rN9cAAAACAAJ?hl=fr&gbpv=1&printsec=frontcover](http://www.google.fr/books/edition/Aphorismes_sur_la_sagesse_dans_la_vie/rN9cAAAACAAJ?hl=fr&gbpv=1&printsec=frontcover)
- (86) Damier E, Chidlovskii E, Bertrand B, Dang VM, Vanzetto G, Couturier P. **Évaluation gériatrique avant décision de remplacement valvulaire aortique par voie percutanée chez des patients âgés fragiles et suivi à un an : intérêt d'une collaboration cardio-gériatrique ?** *Ann Cardiol Angeiol (Paris).* 2016 Sep;65(4):250-4. French. doi: 10.1016/j.ancard.2016.05.001. Epub 2016 Jul 15. PMID: 27427467.
- (87) Demir OM, Curio J, Pagnesi M, Rahman H, Mitomo S, Colombo A, Chau M, Prendergast B, Latib A. **Transcatheter Aortic Valve Replacement in Nonagenarians: A Systematic Review and Meta-Analysis.** *J Invasive Cardiol.* 2022 Mar;34(3):E226-E236. PMID: 35235529.
- (88) Li Z, Dawson E, Moodie J, Martin J, Bagur R, Cheng D, Kiaii B, Hashi A, Bi R, Yeschin M, John-Baptiste A. **Measurement and prognosis of frail patients undergoing transcatheter aortic valve implantation: a systematic review and meta-analysis.** *BMJ Open.* 2021 Mar 4;11(3):e040459. doi: 10.1136/bmjopen-2020-040459. PMID: 33664067; PMCID: PMC7934784.
- (89) Horrocks J, Closs J, Astin F. **Quality of life in older adults with aortic stenosis: a narrative review.** *Int J Older People Nurs.* 2014 Sep;9(3):227-46. doi: 10.1111/opn.12026. Epub 2013 Apr 11. PMID: 23575032.

- (90) Osnabrugge RL, Arnold SV, Reynolds MR, Magnuson EA, Wang K, Gaudiani VA, Stoler RC, Burdon TA, Kleiman N, Reardon MJ, Adams DH, Popma JJ, Cohen DJ; CoreValve U.S. Trial Investigators. Health status after transcatheter aortic valve replacement in patients at extreme surgical risk: results from the CoreValve U.S. trial. *JACC Cardiovasc Interv*. 2015 Feb;8(2):315-323. doi: 10.1016/j.jcin.2014.08.016. PMID: 25700755; PMCID: PMC4362674.
- (91) Arnold SV, Cohen DJ, Dai D, Jones PG, Li F, Thomas L, Baron SJ, Frankel NZ, Strong S, Matsouka RA, Edwards FH, Brennan JM. Predicting Quality of Life at 1 Year After Transcatheter Aortic Valve Replacement in a Real-World Population. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2018 Oct;11(10):e004693. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.004693. PMID: 30354575; PMCID: PMC6207214.
- (92) Kim DH, Afilalo J, Shi SM, Popma JJ, Khabbaz KR, Laham RJ, Grodstein F, Guibone K, Lux E, Lipsitz LA. Evaluation of Changes in Functional Status in the Year After Aortic Valve Replacement. *JAMA Intern Med*. 2019 Mar 1;179(3):383-391. doi:10.1001/jamainternmed.2018.6738. PMID: 30715097; PMCID: PMC6439710.
- (93) Spertus JV, Hatfield LA, Cohen DJ, Arnold SV, Ho M, Jones PG, Leon M, Zuckerman B, Spertus JA. Integrating Quality of Life and Survival Outcomes in Cardiovascular Clinical Trials. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019 Jun;12(6):e005420. doi: 10.1161/CIRCOUTCOMES.118.005420. Epub 2019 Jun 13. Erratum in: *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019 Sep;12(9):e000058. Title corrected. PMID: 31189406; PMCID: PMC6579042.
- (94) Lysell E, Wolf A. Patients' experiences of everyday living before and after transcatheter aortic valve implantation. *Scand J Caring Sci*. 2021 Sep;35(3):788-795. doi: 10.1111/scs.12893. Epub 2020 Aug 11. PMID: 32781491.
- (95) Eide LS, Ranhoff AH, Fridlund B, Haaverstad R, Hufthammer KO, Kuiper KK, Nordrehaug JE, Norekvål TM; Delirium in Octogenarians Undergoing Cardiac Surgery or Intervention-CARDELIR Investigators. Delirium as a Predictor of Physical and Cognitive Function in Individuals Aged 80 and Older After Transcatheter Aortic Valve Implantation or Surgical Aortic Valve Replacement. *J Am Geriatr Soc*. 2016 Jun;64(6):1178-86. doi: 10.1111/jgs.14165. Epub 2016 Apr 23. PMID: 27106745.
- (96) Forcillo J, Condado JF, Ko YA, Yuan M, Binongo JN, Ndubisi NM, Kelly JJ, Babaliaros V, Guyton RA, Devireddy C, Leshnowar BG, Stewart JP, Perrault LP, Khairy P, Thourani VH. Assessment of Commonly Used Frailty Markers for High- and Extreme-Risk Patients Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Ann Thorac Surg*. 2017 Dec;104(6):1939-1946. doi: 10.1016/j.athoracsur.2017.05.067. Epub 2017 Sep 21. PMID: 28942076.

- (97) Kirk BH, De Backer O, Missel M. Transforming the experience of aortic valve disease in older patients: A qualitative study. *J Clin Nurs*. 2019 Apr;28(7-8):1233-1241. doi: 10.1111/jocn.14732. Epub 2019 Jan 7. PMID: 30552729.
- (98) Eichler S, Völler H, Reibis R, Wegscheider K, Butter C, Harnath A, Salzwedel A. Geriatric or cardiac rehabilitation? Predictors of treatment pathways in advanced age patients after transcatheter aortic valve implantation. *BMC Cardiovasc Disord*. 2020 Apr 6;20(1):158. doi: 10.1186/s12872-020-01452-x. PMID: 32252646; PMCID: PMC7137198.
- (99) Shi S, Afilalo J, Lipsitz LA, Popma JJ, Khabbaz KR, Laham RJ, Guibone K, Grodstein F, Lux E, Kim DH. Frailty Phenotype and Deficit Accumulation Frailty Index in Predicting Recovery After Transcatheter and Surgical Aortic Valve Replacement. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2019 Jul 12;74(8):1249-1256. doi: 10.1093/gerona/gly196. PMID: 30165422; PMCID: PMC6625585.
- (100) Skaar E, Øksnes A, Eide LSP, Norekvål TM, Ranhoff AH, Nordrehaug JE, Forman DE, Schoenenberger AW, Hufthammer KO, Kuiper KK, Bleie Ø, Packer EJS, Langørgen J, Haaverstad R, Schaufel MA. Baseline frailty status and outcomes important for shared decision-making in older adults receiving transcatheter aortic valve implantation, a prospective observational study. *Aging Clin Exp Res*. 2021 Feb;33(2):345-352. doi: 10.1007/s40520-020-01525-z. Epub 2020 Mar 19. PMID: 32193850; PMCID: PMC7914240.
- (101) Kapadia M, Shi SM, Afilalo J, Popma JJ, Laham RJ, Guibone K, Kim DH. Cognition, Frailty, and Functional Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Replacement. *Am J Med*. 2020 Oct;133(10):1219-1222. doi: 10.1016/j.amjmed.2020.01.041. Epub 2020 Mar 19. PMID: 32199811; PMCID: PMC7501150.
- (102) Bertschi D, Moser A, Stortecky S, Zwahlen M, Windecker S, Carrel T, Stuck AE, Schoenenberger AW. Evolution of Basic Activities of Daily Living Function in Older Patients One Year After Transcatheter Aortic Valve Implantation. *J Am Geriatr Soc*. 2021 Feb;69(2):500-505. doi: 10.1111/jgs.16927. Epub 2020 Nov 6. PMID: 33156520; PMCID: PMC7894317.
- (103) Vollenbroich R, Sakiri E, Roost E, Stortecky S, Rothenbühler M, Räber L, Englberger L, Wenaweser P, Carrel T, Windecker S, Pilgrim T. Clinical outcomes in high risk patients with a severe aortic stenosis: a sevenyear follow up analysis. *Swiss Med Wkly*. 2019 Feb 24;149:w20013. doi: 10.4414/smw.2019.20013. PMID: 30957214.
- (104) Haute Autorité de Santé. Réévaluation des critères d'éligibilité des centres implantant des bioprothèses valvulaires aortiques par voie artérielle transcutanée ou par voie transapicale. Service d'Evaluation des Dispositifs. Saint-Denis La Plaine : HAS ; 2018.
- (105) Insee. Fichiers des personnes décédées depuis 1970. Insee. [www.insee.fr/fr/information/4190491](http://www.insee.fr/fr/information/4190491)

- (106) Jalenques I, Guiguet-Auclair C, Gerbaud L, Rachez C, Rondepierre F. Validation of the French version of the LEIPAD in community-dwelling people aged 80 years and above. *PLoS One*. 2019;14(3):e0213907. Published 2019 Mar 19. doi:10.1371/journal.pone.0213907
- (107) Bolano D, Berchtold A, Bürge E. The Heterogeneity of Disability Trajectories in Later Life: Dynamics of Activities of Daily Living Performance Among Nursing Home Residents. *J Aging Health*. 2019 Aug;31(7):1315-1336. doi: 10.1177/0898264318776071. Epub 2018 May 29. PMID: 29808732.
- (108) Granger C, Guedeney P, Collet JP. Antithrombotic Therapy Following Transcatheter Aortic Valve Replacement. *J Clin Med*. 2022 Apr 14;11(8):2190. doi: 10.3390/jcm11082190. PMID: 35456283; PMCID: PMC9031701
- (109) Didier R, Le Breton H, Eltchaninoff H, Cayla G, Commeau P, Collet JP, Cuisset T, Dumonteil N, Verhoye JP, Beurtheret S, Lefèvre T, Lung B, Gilard M; STOP-AS, France-TAVI investigators. Evolution of TAVI patients and techniques over the past decade: The French TAVI registries. *Arch Cardiovasc Dis*. 2022 Apr;115(4):206-213. doi: 10.1016/j.acvd.2022.04.004. Epub 2022 Apr 27. Erratum in: *Arch Cardiovasc Dis*. 2022 Jun-Jul;115(6-7):408-409. PMID: 35527212.
- (110) Belmin J, Chassagne P, Friocourt P. *Gériatrie pour le praticien*. Elsevier Masson; 2016. 1043 p.
- (111) Petits frères des pauvres. Quand on a plus de 60 ans en France en 2021. Petits frères des pauvres. [www.petitsfreresdespauvres.fr/media/2017/download/Barometre%202021\\_PFP\\_%20sans%20embargo\\_BD%20%281%29.pdf?v=1&inline=1](http://www.petitsfreresdespauvres.fr/media/2017/download/Barometre%202021_PFP_%20sans%20embargo_BD%20%281%29.pdf?v=1&inline=1)
- (112) Qureshi WT, Kundu A, Mir T, Khan A, Anwaruddin S, Sattar Y, Ogunsua A, Dutta A, Majeed CN, Walker J, Kakouros N. Meta-analysis of minimalist versus standard care approach for transcatheter aortic valve replacement. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2021 Jun;19(6):565-574. doi:10.1080/14779072.2021.1920926. Epub 2021 May 19. PMID: 33896312.
- (113) Achim A, Szűcsborus T, Sasi V, Nagy F, Jambrik Z, Nemes A, Varga A, Bertrand OF, Ruzsa Z. Distal Radial Secondary Access for Transcatheter Aortic Valve Implantation: The Minimalistic Approach. *Cardiovasc Revasc Med*. 2022 Jul;40:152-157. doi: 10.1016/j.carrev.2021.11.021. Epub 2021 Nov 22. PMID: 34848177.
- (114) Shah KK, Elder D, Nguyen MTH, Turner L, Doyle M, Woldendorp K, Seco M, Law CK, Wilson MK, Keech A, Ng MK, Morton RL. Transcatheter Aortic Valve Implantation (TAVI) Versus Surgical Aortic Valve Replacement for Aortic Stenosis (SAVR): A Cost-Comparison Study. *Heart Lung Circ*. 2021 Dec;30(12):1918-1928. doi: 10.1016/j.hlc.2021.05.088. Epub 2021 Jul 2. PMID: 34226106.

- (115) Taramasso M, Maisano F, Michevi I, Dorigo E, Denti P, Covello RD, Zangrillo A, Alfieri O, Colombo A. **Emergency transfemoral aortic valve-in-valve implantation with the balloon-expandable Edwards-Sapien valve.** *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2009 Dec;10(12):936-9. doi: 10.2459/JCM.0b013e32832fd3ea. PMID: 19606056.
- (116) McCann M, Stamp N, Ngui A, Litton E. **Cardiac Prehabilitation.** *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019 Aug;33(8):2255-2265. doi: 10.1053/j.jvca.2019.01.023. Epub 2019 Jan 12. PMID: 30765210.
- (117) **Vivifrail – Exercise for elderly adults**, [vivifrail.com/fr/accueil](http://vivifrail.com/fr/accueil).
- (118) Goldfarb M, Lauck S, Webb JG, Asgar AW, Perrault LP, Piazza N, Martucci G, Lachapelle K, Noiseux N, Kim DH, Popma JJ, Lefèvre T, Labinaz M, Lamy A, Peterson MD, Arora RC, Morais JA, Morin JF, Rudski LG, Afilalo J. **Malnutrition and Mortality in Frail and Non-Frail Older Adults Undergoing Aortic Valve Replacement.** *Circulation*. 2018 Nov 13;138(20):2202-2211. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.118.033887. PMID: 29976568.
- (119) Villemain O, Robin J, Bel A, Kwiecinski W, Bruneval P, Arnal B, Rémond M, Tanter M, Messas E, Pernot M. **Pulsed Cavitational Ultrasound Softening: a new non-invasive therapeutic approach of calcified bioprosthetic valve stenosis.** *JACC Basic Transl Sci*. 2017 Aug;2(4):372-383. doi: 10.1016/j.jacbts.2017.03.012. PMID: 29367953; PMCID: PMC5777603.
- (120) Colleville B, Perzo N, Avinée G, Dumesnil A, Ziegler F, Billoir P, Eltchaninoff H, Richard V, Durand E. **Impact of high-fat diet and vitamin D3 supplementation on aortic stenosis establishment in waved-2 epidermal growth factor receptor mutant mice.** *J Integr Med*. 2019 Mar;17(2):107-114. doi: 10.1016/j.joim.2019.01.010. Epub 2019 Jan 30. PMID: 30792149.
- (121) Varennes O, Mary A, Bricca G, Kamel S, Bellien J. **Dipeptidyl Peptidase-4 Inhibition Prevents Vascular Calcification by Potentiating the Insulin-Like Growth Factor-1 Signaling Pathway.** *JACC Basic Transl Sci*. 2019 Feb 25;4(1):113-115. doi: 10.1016/j.jacbts.2018.11.002. PMID: 30847425; PMCID: PMC6390676.





# DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : KRIMER ..... Prénom : Isabelle .....

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

**A écrire à la main :** « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

*J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète*

Signature originale :

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Isabelle Krimer".

À Strasbourg ..... , le 26/05/2023 .....

**Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.**





## RÉSUMÉ :

**Introduction :** Le rétrécissement aortique calcifié serré et symptomatique est une maladie grave dont le pronostic en l'absence de thérapeutique est mauvais. Le développement et la diffusion du TAVI ont changé le pronostic des patients considérés comme étant incurables. Les indications du TAVI et l'organisation du bilan pré-TAVI prévoient l'intervention d'un gériatre pour une évaluation gériatrique globale, afin de maximiser les chances de réussites des patients âgés.

**Méthodes :** Il s'agit d'une étude monocentrique, transversale et observationnelle, incluant les patients ayant eu une évaluation gériatrique standardisée (EGS) dans le cadre d'un bilan pré-TAVI par l'équipe mobile de gériatrie du Centre Hospitalier de Haguenau entre le 01/01/2019 et le 31/01/2020. Nous avons proposé la réalisation d'un questionnaire permettant la comparaison des ADL et des IADL au moment de l'évaluation gériatrique standardisée, puis environ 3 ans après en 2022. Les caractéristiques sociodémographiques, les antécédents et le parcours de soins sont également analysés.

**Résultats :** 103 patients sont adressés à l'Unité Mobile de Gériatrie (UMG) pour évaluation avant TAVI. Parmi eux, 72 bénéficient d'un remplacement valvulaire par TAVI, la mortalité à 3 ans est de 26,39%. Vingt-cinq acceptent la réévaluation des ADL et IADL et complètent notre questionnaire. La médiane des ADL avant TAVI et 3 ans après reste à 5,5/6. La médiane des IADL avant TAVI et 3 ans après, passe de 5 à 6/8. Les ADL restent stables ou s'améliorent, y compris 3 ans après TAVI. Pour 60% des patients de notre cohorte, il y a une amélioration ou une stabilité des ADL. Il n'est pas retrouvé de facteur prédictif d'une perte des ADL.

Les paramètres hémodynamiques de la valve cardiaque sont très satisfaisants avec une amélioration du gradient aortique : de 50mmHg à 8mmHg. La surface valvulaire est améliorée de 0,72cm à 1,56cm . On constate la prévalence importante dans notre cohorte de troubles du rythme nécessitant la pause de pacemaker : 33,33% de l'effectif contre 12,9-14,6% dans le registre France 2.

L'analyse du parcours de soins montre que même en l'absence d'une altération des ADL et suite à l'EGS, il y a une augmentation de la prévalence des patients ayant des aides à domicile. Cela ne se s'applique pas à l'intervention d'un kinésithérapeute. L'EGS permet le diagnostic de troubles neurocognitifs majeurs pour 52% de l'effectif contre seulement 4% de troubles connus avant l'évaluation. Les patients semblent plutôt satisfaits de l'intervention.

**Conclusion :** Cette étude exploratoire tend à confirmer ce que d'autres études suggèrent : le remplacement valvulaire par TAVI semble stabiliser les ADL, la mortalité après TAVI est bien moindre qu'en l'absence de remplacement valvulaire. Pour autant, l'amélioration des capacités fonctionnelles semble limitée. L'origine de l'altération des capacités concernant les activités de la vie quotidienne est probablement multifactorielle, la prévalence importante des troubles neurocognitifs dans cette population n'est pas anodine. La correction d'une des étiologies (le rétrécissement aortique) ne permet pas une amélioration des autres paramètres parfois non modifiables. L'évaluation gériatrique standardisée permet une évaluation globale, le dépistage et la correction de facteurs de fragilité. L'adaptation du plan d'aide à domicile permet d'anticiper le retour à domicile après l'intervention pour optimiser les conditions post-interventionnelles.

**Rubrique de classement :** Gériatrie

**Mots-clés :** TAVI ; personnes-âgées ; rétrécissement aortique serré ; ADL, IADL, Qualité de vie

**Président du Jury :** Pr VOGEL Thomas, Professeur universitaire et praticien hospitalier

**Directeur de thèse :** Dr CLAUSS Alexia, Praticien Hospitalier

**Membre du Jury :** Pr KINDO Michel, Professeur universitaire et praticien hospitalier

**Adresse de l'auteur :** Krémer Isabelle, 8 rue Léon Ungemach, 67300 Schiltigheim