

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Année 2020

N° 268

THÈSE
PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME DE
DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État

Mention MÉDECINE GÉNÉRALE

Par

HERRADA Delphine, Hélène

Née le 12/08/1989 à Mulhouse

Intérêt des procédures par TAVI chez les patients
nonagénaires

Président de thèse : Professeur Thomas VOGEL

Directeur de thèse : Professeur Patrick OHLMANN

LISTE DES PROFESSEURS



1
FACULTÉ DE MÉDECINE
(U.F.R. des Sciences Médicales)

- **Président de l'Université** : M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** : M. SIBILIA Jean
- **Assesseur du Doyen (13.01.10 et 08.02.11)** : M. GOICHOT Bernard
- **Doyens honoraires : (1976-1983)** : M. DORNER Marc
- **(1983-1989)** : M. MANTZ Jean-Marie
- **(1989-1994)** : M. VINCENDON Guy
- **(1994-2001)** : M. GERLINGER Pierre
- **(2001-2011)** : M. LUDÉS Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** : M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** : M. BITSCH Samuel

Edition OCTOBRE 2020
Année universitaire 2020-2021

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



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

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

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

BAHRAM Séiamak Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
DOLLFUS Hélène Génétique clinique (01.10.2014 au 31.09.2019)

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

PO218

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	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 P0003	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	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 Seiamak P0005	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)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRPô CS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques / Faculté	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Rémy P0008	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 P0009	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	RPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	RPô CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric P0213	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 P0187	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
BONNEMAINS Laurent M0099 / PO215	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François P0017	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale

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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CASTELAIN Vincent P0027	NRPô NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation : Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0049	RPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	RPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale; option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Mathieu P0188	NRPô NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0216	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRPô NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRPô NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRPô CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRPô CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03	Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	RP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03	Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02	Médecine Intensive-Réanimation
HERBRECHT Raoul P0074	NRP6 CS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01	Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01	Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189	RP6 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05	Médecine Physique et Réadaptation
JAU LHAC Benoît P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP6 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 P0201	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02	Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP6 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 P0084	NRP6 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 P0085	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP6 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 P0087	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / HP	54.01	Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	RP6 NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02	Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence P0202	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03	Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRP6 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 P0092	RP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Haute-pierre	54.01	Pédiatrie
Mme LEJAY Anne M0102 / P0217	NRP6 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 P0190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle / Hôpital de Haute-pierre	42.01	Anatomie
LESSINGER Jean-Marc P0	RP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hôp. de Haute-pierre	82.00	Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan P0093	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-vénérologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	RP6 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 P0203	NRP6 NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRP6 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 P0089	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01	Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHELIN Carole P0101	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03	Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
MAUVIEUX Laurent P0102	NRPô CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel P0104	RPô CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	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 P0106	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRPô CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RPô NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / P0218	NRPô NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	RPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRPô NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRPô CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	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 ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRPô NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	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 P0119	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRPô NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRPô CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	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 P0126	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0196	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SANANES Nicolas P0212	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique : gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Arnaud P0183	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	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 P0143	RPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SCHNEIDER Francis P0144	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	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 P0156	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 / Fac de Médecine	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	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 P0158	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	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 P0162	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0207	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 P0001	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

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

CJ : Chef d'unité fonctionnelle

Pô : Pôle

Cons. : Consultant hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chefferie de service) RPô (Responsable de Pôle) ou NRPô (Non Responsable de Pôle)

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

(3)

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

(6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

(7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --> 31.08.2017

(8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --> 31.08.2017

(9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRP0 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	• Pôle Hépato-digestif Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		• Pôle de Biologie Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC	
SALVAT Eric	CS	• Pôle Tête-Cou Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur / HP	

MO135 B1 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS (MCU-PH)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Arnaud M0001		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina M0003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Haute-pierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine M0109		• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
Mme AYME-DIETRICH Estelle M0117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
Mme BIANCALANA Valérie M0008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0091		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUSIGES Olivier M0092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme BUND Caroline M0129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto M0118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène M0124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CERALINE Jocelyn M0012		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0014		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas M0016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DELHORME Jean-Baptiste M0130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
DEVYS Didier M0019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Vera M0131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
DOLLÉ Pascal M0021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina M0024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02 Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey M0034		• 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
FILISSETTI Denis M0025	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0027		• 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 M0132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie- Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique
GRILLON Antoine M0133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
GUERIN Eric M0032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien M0125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura M0119		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice M0033		• 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
JEHL François M0035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
KASTNER Philippe M0089		• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04 Génétique (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume M0126		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01	Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata MO134		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05	Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• 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 M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03	Dermato-Vénérologie
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• 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)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03	Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe M0046		• 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
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02	Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03	Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	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 M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03	Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie M0011		• 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 M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
PFUFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02	Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04	Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise MO135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04	Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biolo- gique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spécialisée / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hautepierre	47.01	Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01	Neurologie
Mme SABOU Alina M0096		• 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 SCHEIDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biolo- gique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SOI IS Morgane M0123	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute-pierre		45.01 Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre		50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC		44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre		54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071	• 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 M0074	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre		Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil		45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac		45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010	• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil		48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre		54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC		44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAHE Christian	P0166	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des techniques
---------------------	-------	---	---

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Niels		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mr LANDRE Lionel		ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
Mme THOMAS Marion		Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques
Mme SCARFONE Marianna	M0082	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des Sciences et des techniques

C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE
C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Pr HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013 au 31.08.2016)
Dr ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014 au 31.08.2017)

C2 - MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE - TITULAIRE

Dre CHAMBE Juliette	M0108	53.03 Médecine générale (01.09.2015)
Dr LORENZO Mathieu		

C3 - MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Dre BREITWILLER-DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dre GROS-BERTHOU Anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015 au 31.08.2018)
Dre SANSELMÉ Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES
D1 - PROFESSEUR AGREGÉ, PRAG et PRCE DE LANGUES

Mme ACKER-KESSLER Pia	M0085	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M0086	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme SIEBENBOUR Marie-Noëlle	M0087	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGER Nicole	M0088	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M0098	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr DE MARCHI Martin	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie - Service d'Oncologie Médicale / ICANS
Mme Dre GERARD Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre GOURIEUX Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Mme Dre LALLEMAN Lucie	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS)
Dr LEFEBVRE Nicolas	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Mme Dre PETIT Flore	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - UCSA
Dr PIRRELLO Olivier	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'AMP / CMCO
Dr TCHOMAKOV Dimitar	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre WEISS Anne	<ul style="list-style-type: none"> • 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 2018 au 31 août 2021)**
Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
- o **pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)**
Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o **pour trois ans (1er septembre 2019 au 31 août 2022)**
DUFOUR Patrick (Cancérologie clinique)
NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)
PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)
Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)
- o **pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)**
BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)
DANION Jean-Marie (Psychiatrie)
KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOLER Luc CNU-31 IRCAD (01.09.2009 - 30.09.2012 / renouvelé 01.10.2012-30.09.2015-30.09.2021)

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

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)

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94
 BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01
 BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12
 BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95
 BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10
 BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16
 BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18
 BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04
 BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17
 BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95
 BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20
 BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03
 BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19
 BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99
 BRETTE Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10
 BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86
 BURSSTEIN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18
 CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15
 CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15
 CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95
 CHAUVIN Michel (Cardiologue) / 01.09.18
 CHELLY Jameeddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20
 CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12
 CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16
 COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00
 CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98
 CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11
 DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17
 DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17
 DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19
 DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13
 EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10
 FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02
 FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16
 FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09
 GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13
 GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04
 GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97
 GROSSHANS Edouard (Dermatologie) / 01.09.03
 GRUCKER Daniel (Biophysique) / 01.09.18
 GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14
 HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18
 HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06
 HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04
 IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.09
 IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98
 JACQUIN Didier (Urologie) / 09.08.17
 JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11
 JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.11
 JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04
 KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18
 KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06
 KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95
 KREMER Michel / 01.05.98
 KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18
 KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07
 KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08
 KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07
 KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
 LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
 LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.11
 LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
 LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
 LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
 LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
 MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
 MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
 MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
 MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
 MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
 MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
 MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
 MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
 MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
 MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
 MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
 MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
 MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
 MORAND Georges (Chirurgie thoracique) / 01.09.09
 MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
 OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
 PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
 PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
 Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
 PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
 POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
 REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
 RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
 RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
 SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
 SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
 SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
 SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
 SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
 SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
 SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
 SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
 SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
 STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
 STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
 STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
 STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
 TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
 TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
 TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
 VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
 VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
 VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
 WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
 WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
 WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
 WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
 WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
 WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96

Légende des adresses :

FAC : 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

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

Centre Régional de Lutte contre le cancer "Paul Strauss" - 3, rue de la Porte de l'Hôpital - F-67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.25.24.24

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
À LEURS AUTEURS ET QU'ELLE N'ENTEND NI LES APPROUVER, NI LES IMPROUVER

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admise à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser les crimes.

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis restée fidèle à mes promesses. Que je sois couverte d'opprobre et méprisée de mes confrères si j'y manque.

REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur Thomas Vogel, Président de Thèse

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Vous êtes à l'initiative de ce sujet lors de mon stage en gériatrie et je vous remercie pour votre formation lors de mes études et pour vos conseils. Veuillez recevoir ici l'expression de ma plus profonde estime.

À Monsieur le Professeur Patrick Ohlmann, Directeur de Thèse

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger ce travail et pour le temps conséquent que vous m'avez consacré. Recevez ici toute ma reconnaissance et l'expression de mon plus profond respect.

À Monsieur le Professeur Jean-Philippe Mazzucotelli

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de ce jury de thèse et de me faire l'honneur de juger ce travail. Veuillez recevoir ici ma plus grande considération.

À Madame le Docteur Catherine Jehl

Merci d'avoir accepté de faire partie de ce jury. Je garde un très bon souvenir de mon stage dans votre service. Merci pour ce que vous m'avez appris et notamment ce goût pour la prise en charge de la personne âgée et les subtilités de ces soins. Recevez ici toute ma reconnaissance.

Un grand merci à toute ma famille

À mon Papa, mon Pepsi Boy Star, tu es mon modèle de patience, d'optimisme, d'humour et de joie de vivre. Merci pour tout ce que tu m'as appris.

À ma maman, ma Timéa Star bien sûr également. Merci pour ton soutien inconditionnel, ta douceur, ta bienveillance et ta bonté de cœur.

Vous m'avez tous les deux transmis de belles valeurs. Je vous trouve tous les deux formidables, je vous aime et j'ai hâte de vous retrouver sur votre île.

À mes sœurs « les jumeaux »,

À toi Inès, tu m'as été d'une aide plus que précieuse pour ce travail et à tous les niveaux. Tu es mon exemple de contre Bilal et tu embellis chaque journée qu'on passe ensemble.

J'aurais bien aimé dresser la liste de nos surnoms mais je crois que cela aurait posé un petit souci (Nefertiti).

À toi Mathilde, le plus petit des grumeaux mais si forte par ailleurs. Je ne te le dis pas souvent mais je t'admire beaucoup et je te remercie pour le soutien que tu m'apportes. Je vous aime si fort toutes les deux.

À mon oncle Gilbert, mon parrain. Depuis ton retour d'Australie, les moments passés ensemble me sont précieux. Merci pour tout ce que tu m'apportes.

À Paulette, ma Tanti Po, merci pour ta présence, tes encouragements et ton aide.

À ma mamie Marthe, 96 ans depuis peu. Tu es une personne formidable, un exemple en tout point.

À **Manon**, ma Sepi, ma meilleure amie. Ta présence quotidienne, ton soutien sans faille et tes encouragements m'ont été précieux. Merci d'être là pour moi !! Je trouve notre tanière de hyènes plus que confortable en ta présence.

À **Christian**, la « hyena Schlampe » informaticienne. Tu m'as été d'une aide importante et nos moments de visio-confinement m'ont beaucoup diverti. Merci encore à toi !

À **Elsa**, ma pony, à nos belles années de gymnastique, puis nos années de médecine et nos folles soirées. Tu seras une merveilleuse jeune maman.

À **Morgane et Elise**, mes loveuses Vermeilles, des amies chères, toujours présentes en toutes circonstances. Merci pour votre soutien et vos encouragements. Encore merci Elimiaou pour la relecture de ce travail.

À **Marilyn**, le petit être, merci pour ton soutien. J'aime beaucoup notre relation et je suis heureuse qu'on soit belles-sœurs. Merci aussi à **Nadine**, pour ta présence attentionnée et ta gentillesse.

Et bien sûr merci à toi Arnaud, merci d'être là pour moi chaque jour et pour tout ce que tu m'apportes. Ton regard droit (et sévère) me porte et me complète. J'ai hâte de visiter le monde avec toi et de construire le nôtre. Love you Putu Pro.

LISTE DES ABREVIATIONS

TAVI : Transcatheter Aortic Valve Implantation

RAC : Rétrécissement aortique calcifié

RAA : Rhumatisme articulaire aigu

ETT : Echographie trans-thoracique

ETO : Echographie trans-oesophagienne

EFR : Epreuves fonctionnelles respiratoires

SVA : Surface valvulaire aortique

SVAi : Surface valvulaire aortique indexée

Vmax : Vitesse transvalvulaire aortique

FEVG : Fraction d'éjection ventriculaire gauche

VESi : Volume d'éjection systolique indexé

TSAo : Troncs supra-aortiques

NYHA : New York Heart Association

ESC : Société Européenne de Cardiologie

SAVR : Surgical Aortic Valve Replacement

STS Score : Society of Thoracic Surgeons Score

STS : Society of Thoracic Surgeons

PVT: Percutaneous Valve Technology

PARTNER : Placement of AoRtic TraNscathER

AVC : Accident vasculaire cérébral

ACC : American College of Cardiology

TDM : Tomodensitométrie

VARC : Valve Academic Research Consortium

IDM : Infarctus du myocarde

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

CGA : Comprehensive geriatric assessment ou Évaluation gériatrique multidimensionnelle

EGS : Evaluation gériatrique standardisée

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

FTSST : Five Times Sit To Stand Test ou Test du lever de chaise

GARY : German Aortic Valve Registry

KCCQ : Questionnaire de Cardiomyopathie de Kansas City

PAC : Pontage aorto-coronarien

MACE : Major Adverse Cardiovascular and Cerebrovascular Events - Évènements cardio-vasculaires et cérébro-vasculaires indésirables majeurs

NACE : Évènements cardiaques indésirables nets

HF : Heart failure – Insuffisance cardiaque

EFT : Essential Frailty Toolset

TABLE DES MATIERES

I.	INTRODUCTION.....	26
A.	Le rétrécissement aortique.....	26
1.	Épidémiologie.....	26
2.	Physiopathologie.....	26
3.	Étiologies.....	28
4.	Diagnostic et clinique.....	29
B.	Stratégies de traitement.....	35
1.	Remplacement valvulaire aortique chirurgical.....	35
2.	Remplacement valvulaire aortique par voie percutanée.....	38
a.	Historique.....	38
b.	Données de la littérature et grandes études princeps.....	40
c.	Procédure.....	46
d.	Bioprothèses.....	47
e.	Contre-indications.....	49
3.	Complications post TAVI.....	50
a.	Complications péri procédure et post TAVI immédiates.....	50
b.	Complications au long cours.....	55
C.	Vieillesse de la population.....	56
1.	Épidémiologie.....	56
2.	Notion de fragilité.....	56
3.	Évaluation gériatrique standardisée.....	60
D.	Qualité de vie.....	65

II.	MATERIELS ET METHODES.....	67
A.	Type d'étude et objectifs.....	67
B.	Données recueillies.....	67
1.	Données démographiques et suivi.....	67
2.	Questionnaire de qualité de vie.....	69
C.	Méthode statistique.....	69
III.	RESULTATS.....	70
A.	Caractéristiques cliniques.....	70
B.	Évènements per et post-procédure.....	75
1.	Complications per et post procédure.....	75
2.	Décès, survie.....	77
3.	Qualité de vie.....	78
IV.	DISCUSSION.....	92
V.	CONCLUSION.....	99

LISTE DES DOCUMENTS ANNEXÉS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Pathogénèse de la sténose aortique calcifiée.....	27
Figure 2 : Processus inflammatoires de la sténose aortique calcifiée.....	28
Figure 3 : Approche intégrée par étapes pour l'évaluation de sténose aortique selon l'ESC..	32
Figure 4 : Histoire naturelle de la sténose aortique avant et après apparition des symptômes.....	35
Figure 5 : Exemple de Heart Team.....	36
Figure 6 : Exemple d'équipe multidisciplinaire impliquée dans l'évaluation des candidats âgés à un TAVI.....	37
Figure 7 : Stratégie de prise en charge de la sténose aortique sévère.....	38
Figure 8 : Design de l'étude PARTNER 1.....	42
Figure 9 : Design de l'étude PARTNER 2.....	43
Figure 10 : Les différentes voies d'abord pour le TAVI.....	46
Figure 11 : Valves aortiques percutanées Medtronic et Edwards.....	48
Figure 12 : La valve Acurate neo TM	49
Figure 13 : Les voies menant vers un phénotype de fragilité.....	58
Figure 14 : Dimensions les plus importantes à prendre en compte dans l'évaluation gériatrique multidimensionnelle d'un patient âgé candidat à un TAVI.....	63
Figure 15 : Les composantes de la qualité de vie d'après Nordenfelt.....	65
Figure 16 : Courbe de survie de Kaplan Meier pour la mortalité toute cause à 1500 jours de suivi.....	78
Figure 17 : Flow Chart des patients inclus pour le questionnaire de qualité de vie.....	79

Figure 18 : Proportion des réponses pour l'item Mobilité.....	80
Figure 19 : Proportion des réponses pour l'item Autonomie.....	81
Figure 20 : Proportion des réponses pour l'item Activités de la vie courante.....	82
Figure 21 : Proportion des réponses pour l'item Douleurs/Inconfort.....	83
Figure 22 : Proportion des réponses pour l'item Anxiété/Dépression.....	84
Figure 23 : Proportion des réponses pour la question Referiez-vous l'opération ?	85
Figure 24 : Proportion des réponses pour l'amélioration de la dyspnée.....	86
Figure 25 : Proportion des ré-hospitalisations pour motif cardiaque.....	87
Figure 26 : Proportion des réponses pour la satisfaction de l'opération.....	88
Figure 27 : Proportion des différentes classes NYHA en pré-TAVI.....	89
Figure 28 : Proportion des différentes classes NYHA en post-TAVI.....	90
Figure 29 : Delta entre les classes NYHA pré et post TAVI.....	91
Figure 30 : Évolution des classes NYHA pré et post TAVI.....	91
Figure 31 : Répartition des différents scores de qualité de vie entre 0 et 100.....	92

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Directives pour le traitement des atteintes valvulaires aortiques selon les dernières recommandations de l'ESC.....	45
Tableau 2 : La grille SEGA – Volet A.....	59
Tableau 3 : Exemples d'instruments permettant l'évaluation gériatrique chez un patient âgé candidat à un TAVI.....	64
Tableau 4 : Caractéristiques des patients des 2 groupes.....	72
Tableau 5 : Paramètres échographiques et ECG à l'admission.....	73
Tableau 6 : Caractéristiques de la procédure.....	74
Tableau 7 : Complications per et post procédure.....	76
Tableau 8 : Table de survie de 30 jours à 8 ans.....	77

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : La classification NYHA.....	101
Annexe 2 : Paramètres permettant le calcul de l'Euroscore II.....	102
Annexe 3 : Le TAVI en quelques dates.....	103
Annexe 4 : Les 6 items de Katz ou ADL.....	104
Annexe 5 : Le Mini Mental Statut Examination.....	105
Annexe 6 : Les 8 items de l'échelle de Lawton ou IADL.....	107
Annexe 7 : Index de Charlson.....	108
Annexe 8 : Le questionnaire de qualité de vie EQ 5D5L.....	109
Annexe 9 : Répartition par tranches d'âge.....	111
Annexe 10 : Les quatre items de l'Essential Frailty Toolset.....	112

I. INTRODUCTION

A. Le rétrécissement aortique

1. Épidémiologie

Dans les pays industrialisés, le rétrécissement valvulaire aortique est la valvulopathie la plus fréquente chez les sujets de plus de 65 ans et représente la troisième maladie cardiaque après la maladie coronarienne et l'hypertension artérielle. Sa prévalence varie entre 1,3 et 1,7% (1–3) et environ 3,4% dans sa forme sévère chez les sujets de plus de 75 ans (4,5). Le rétrécissement valvulaire aortique est la valvulopathie la plus fréquemment opérée dans les pays industrialisés (6).

En raison du vieillissement de la population et de l'absence de stratégies préventives mises en place (7–10), certains auteurs soutiennent que le nombre de patients atteints d'un rétrécissement aortique devrait tripler dans les 50 prochaines années .

2. Physiopathologie

La calcification de la valve aortique est un processus lent et progressif, se manifestant initialement par un épaissement de la valve, sans obstruction du flux sanguin, appelé sclérose aortique. Il se développe ensuite un processus de calcification de la valve, appelée sténose aortique (11), aboutissant à une altération du mouvement des folioles.

Comme le montrent les figures 1 et 2, il se produit dans un premier temps un dépôt de lipoprotéines et une inflammation chronique, entraînant une différenciation ostéogénique des cellules interstitielles valvulaires et une calcification des feuillets (4). Il existe des

similitudes par rapport au processus d'athérosclérose mais aucun traitement pharmacologique ne permet de ralentir la progression de cette pathologie.

Environ 16% des patients présentant une sclérose aortique développeront une véritable sténose dans les 7 ans. Le rétrécissement aortique calcifié (RAC) ou sténose aortique calcifiée constitue la forme la plus sévère de la valvulopathie aortique. Elle se caractérise par un phénomène de remodelage fibro-calcifique (1).

L'âge, l'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie et l'insuffisance rénale dialysée sont les principaux facteurs favorisant le rétrécissement aortique.

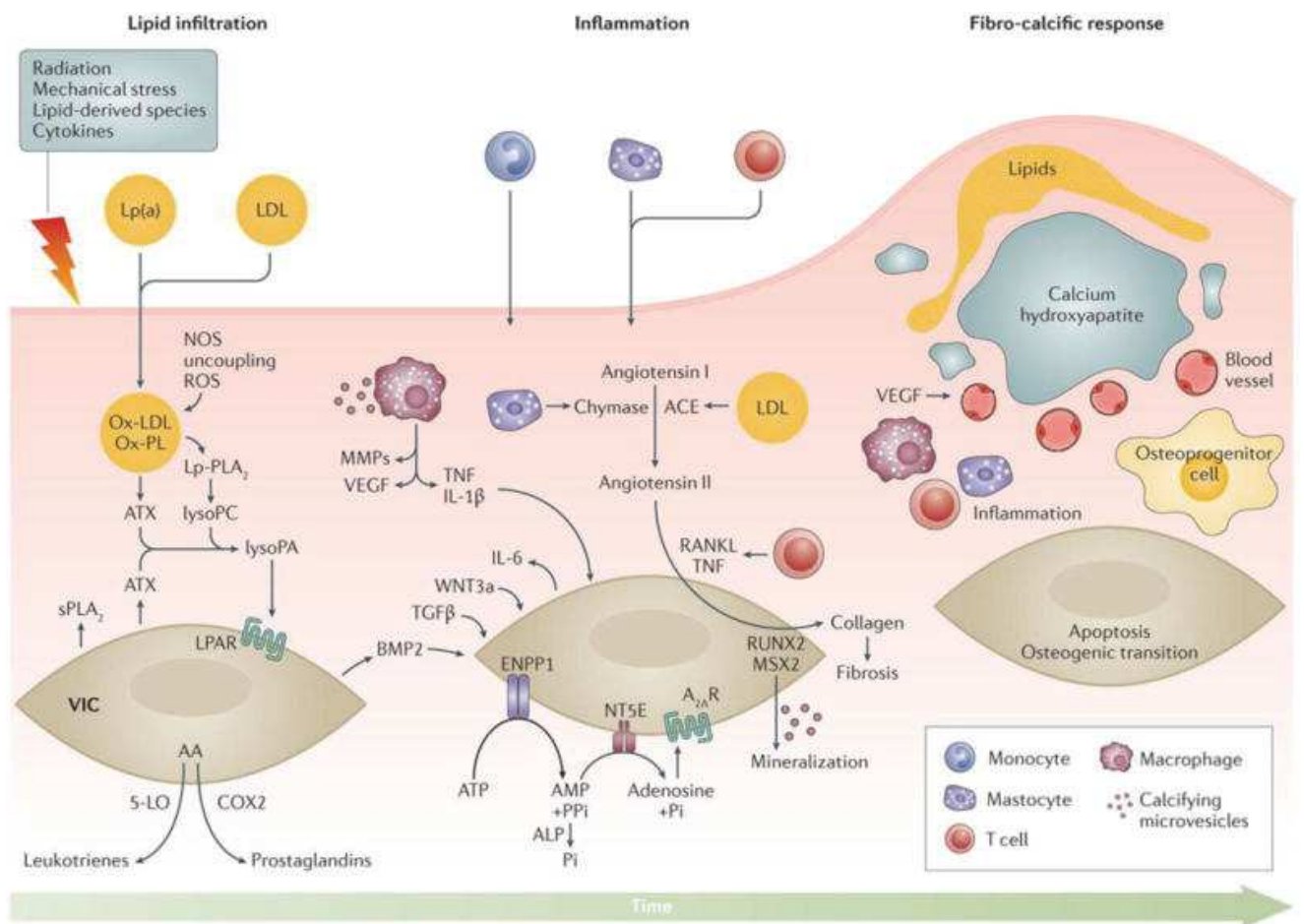


Figure 1 : Pathogénèse de la sténose aortique calcifiée (4)

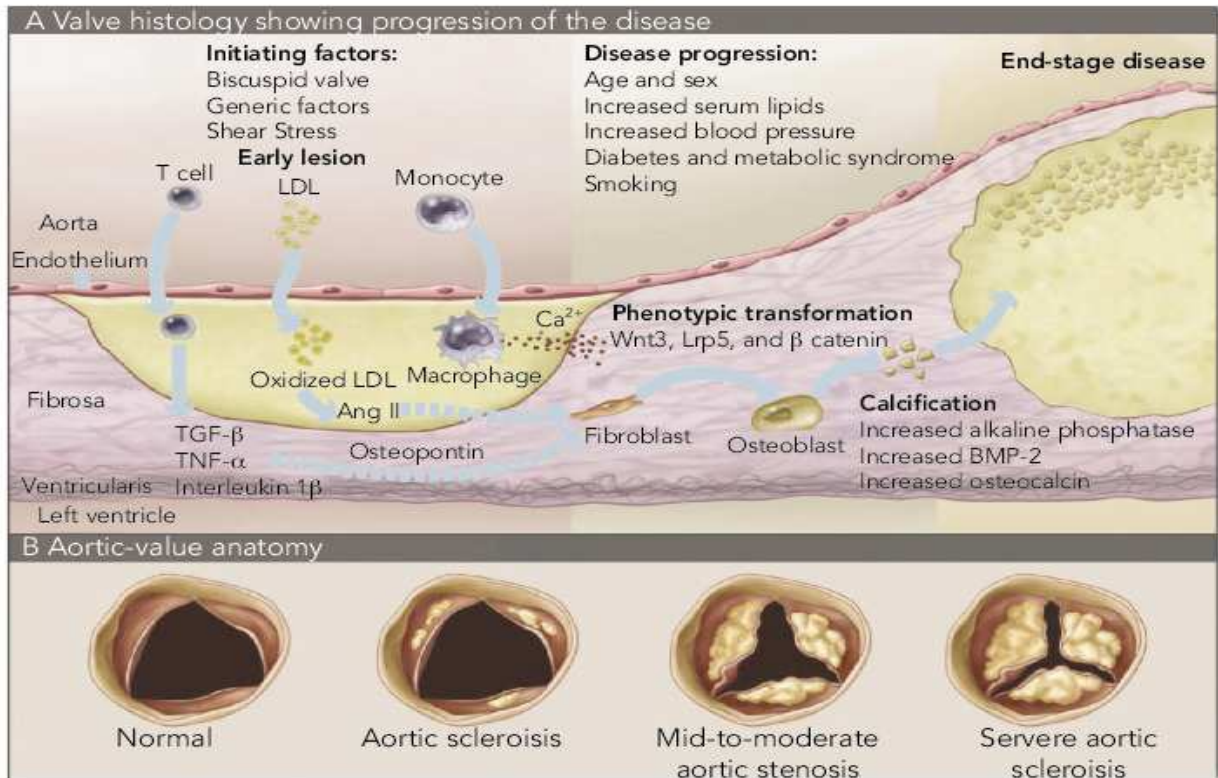


Figure 2 : Processus inflammatoires de la sténose aortique calcifiée (12)

3. Étiologies

Il existe plusieurs étiologies au rétrécissement valvulaire aortique :

- **Le rétrécissement aortique dégénératif ou maladie de Mönckeberg**

Il s'agit de la cause la plus fréquente de rétrécissement aortique serré (60%) (13). Elle définit la dégénérescence physiologique de la valve aortique avec l'âge.

- **La bicuspidie aortique congénitale**

Il s'agit de l'étiologie la plus fréquente chez le sujet jeune ou d'âge moyen. Cette malformation congénitale représente 20 à 50% des étiologies de rétrécissement valvulaire aortique avec une prévalence dans la population générale de 1 à 2% (14).

- **Le rhumatisme articulaire aigu (RAA)**

Le rétrécissement aortique peut également être d'origine rhumatismale, dans les suites d'une infection à streptocoque pyogène non ou mal traitée. Les RAA s'observent le plus souvent dans les pays en voie de développement.

- **Les rétrécissements aortiques congénitaux**

On en décrit 3 types anatomiques : le rétrécissement aortique valvulaire, sous-valvulaire et supra-valvulaire. Ce dernier est très souvent associé à une dysmorphie et à un retard mental, dans le cadre du syndrome de Williams-Beuren.

- **Les causes rares**

Elles sont représentées par l'insuffisance rénale chronique (15), la maladie de Paget, la polyarthrite rhumatoïde, les séquelles obstructives d'endocardite infectieuse, la maladie de Gaucher, la radiothérapie, la xanthomatose tendineuse hypercholestérolémique familiale.

4. Diagnostic et clinique

L'échographie trans-thoracique (ETT) est l'examen clé permettant le diagnostic de rétrécissement aortique. Un rétrécissement aortique serré est défini par les caractéristiques suivantes :

- une surface valvulaire aortique (SVA) fonctionnelle inférieure à 1cm^2 ou une surface valvulaire aortique indexée à la surface corporelle (SVAi) de $0.6\text{ cm}^2/\text{m}^2$ (la surface valvulaire aortique normale est comprise entre 2,5 et 3,5 cm^2),
- une vitesse transvalvulaire aortique (V_{max}) supérieure à 4 m/s,

- un gradient moyen transvalvulaire supérieur à 40 mmHg.
- un rapport des vitesses inférieur à 0,25.

En outre, l'ETT permet également d'apprécier le mécanisme du RAC, la sévérité par la mesure de la vitesse systolique maximale antérograde en doppler continu, le gradient moyen transvalvulaire et la surface aortique et d'en évaluer le retentissement sur les cavités cardiaques et sur la fonction du cœur. Elle peut être complétée par une échographie transoesophagienne (ETO).

D'après les dernières recommandations des sociétés savantes, on distingue quatre types de rétrécissement aortique calcifié (RAC) (16), comme le reprend la figure 3:

- Le RAC serré à gradient élevé définit par une SVA < 1 cm² ou une SVA indexée < 0,6 cm²/m² et par un gradient moyen valvulaire > 40 mmHg.
- Le RAC serré à bas débit, bas gradient et à fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG) altérée définit par une SVA < 1cm² ou une SAVi < 0,6 cm²/m², un gradient moyen transvalvulaire < 40 mmHg, une FEVG < 50% et par un volume d'éjection systolique indexé (VESi) ≤ à 35 ml/m². Dans ce cas, l'évaluation par échographie trans-thoracique doit être couplée à une échographie de stress à la dobutamine pour confirmer le diagnostic.

- Le RAC serré à bas débit, bas gradient et à FEVG normale, également appelé RAC paradoxal définit par une $SVA < 1\text{cm}^2$ ou une $SVA_i < 0,6\text{ cm}^2/\text{m}^2$, un gradient moyen transvalvulaire $< 40\text{ mmHg}$, une $FEVG \geq 50\%$ et par un $VES_i \leq 35\text{ ml}/\text{m}^2$.
- Le RAC à débit normal et bas gradient définit par une $SVA < 1\text{cm}^2$, un gradient moyen transvalvulaire $< 40\text{ mmHg}$, une $FEVG \geq 50\%$ et par un $VES_i \geq 35\text{ ml}/\text{m}^2$.

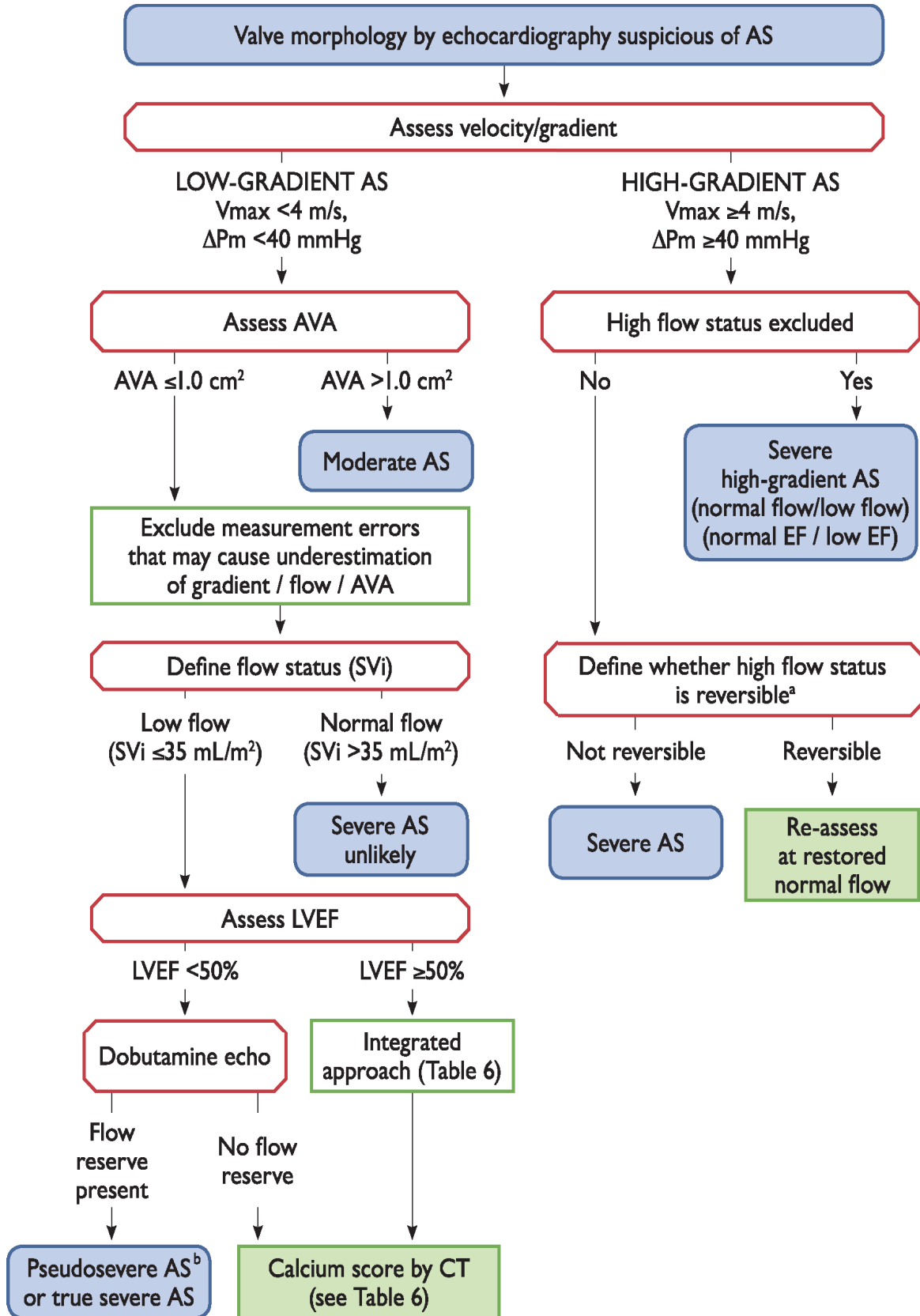


Figure 3: Approche intégrée par étapes pour l'évaluation de sténose aortique selon l'ESC (16)

Le coroscanner et le scanner injecté aorto-bi-iliaque permettent de déterminer d'autres caractéristiques utiles avant le remplacement per-cutané (17) :

- la taille de l'anneau pour le choix du diamètre de la prothèse,
- le diamètre de l'aorte ascendante, l'épaisseur du myocarde,
- la hauteur des ostias coronaires et la profondeur des sinus de Valsalva,
- l'anatomie vasculaire pour le choix de l'abord vasculaire (perméabilité suffisante des axes ilio-fémoraux),
- l'évaluation du degré de calcification de la valve aortique à l'aide d'un score calcique,
- la recherche de thrombus intra-ventriculaire gauche ou intra-auriculaire gauche,
- l'analyse de la paroi aortique thoracique et abdominale,
- la mesure des diamètres des artères iliaques, fémorales et sous-clavières gauches.

La coronarographie permet la recherche et le traitement d'une coronaropathie associée.

Le bilan est complété par une échographie Doppler artériel des membres inférieurs et des troncs supra-aortiques (TSAo) à la recherche d'une surcharge athéromateuse associée.

La réalisation d'épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) permet d'apprécier la fonction respiratoire. D'éventuels foyers infectieux sont éliminés par un bilan stomatologique et ORL.

Enfin, une consultation d'anesthésie est toujours réalisée.

La sténose aortique est le plus souvent asymptomatique pendant plusieurs années et ne se traduit cliniquement que lorsque la sténose est significative. Les symptômes apparaissent d'abord à l'effort et leur présence au repos est un facteur de mauvais pronostic. Les symptômes les plus fréquemment rencontrés sont :

- la dyspnée : évaluée selon la classification de la New York Heart Association (NYHA) (annexe 1). Elle apparait initialement à l'effort puis au repos et elle évolue ensuite vers l'insuffisance ventriculaire gauche et globale.
- l'angor d'effort : observé dans plus de 50% des cas de rétrécissement aortique serré. Il traduit l'ischémie myocardique à l'effort, résultant d'une inadéquation entre les apports et les besoins en oxygène.
- les syncopes et lipothymies : traduisent l'ischémie cérébrale d'effort. Elles sont de mauvais pronostic car associées à un risque plus important de mort subite.

Dès lors que les symptômes apparaissent, l'évolution du rétrécissement aortique est rapidement défavorable avec un déclin fonctionnel rapide (figure 4). Il a ainsi été démontré que l'apparition de l'angor, de syncopes et ou de dyspnée (premier épisode d'insuffisance cardiaque gauche) était corrélé avec un délai de survie de 5, 3 et 2 ans respectivement (18). Les patients atteints d'un rétrécissement aortique très serré ont, en l'absence d'intervention, une survie de 64% à 1 an, de 25% à 3 ans et de 3% à 6 ans (19). La mortalité est augmentée en cas de défaillance cardiaque ou chez les octogénaires avec des comorbidités (7). Sans traitement, la mortalité à 3 ans est de 80 % chez les patients d'âge avancé (20).

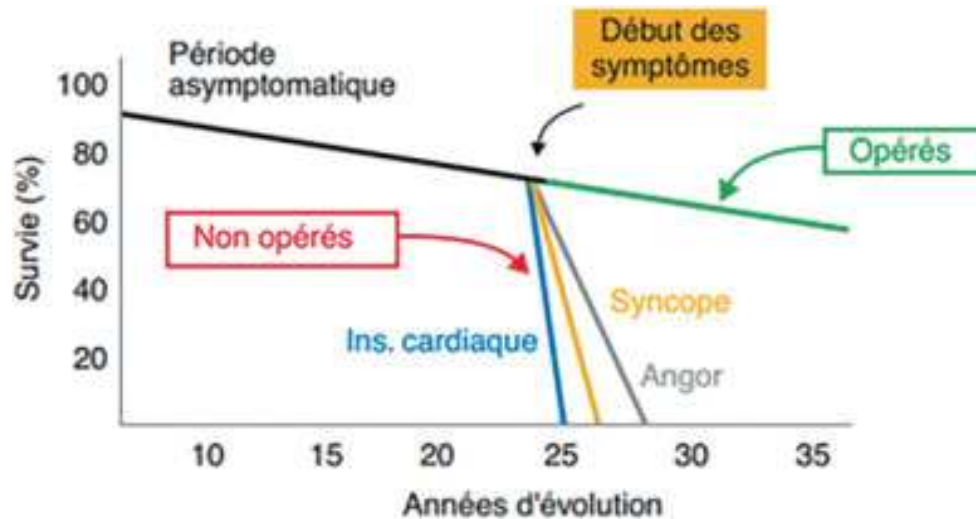


Figure 4 : Histoire naturelle de la sténose aortique avant et après apparition des symptômes (21)

Chez les personnes âgées, le rétrécissement aortique peut engendrer une baisse des réserves fonctionnelles et une diminution progressive de l'autonomie. De la même manière, la dyspnée et les syncopes engendrent un risque de chute non négligeable. La symptomatologie peut également être moins franche et se traduire uniquement par une réduction de l'activité physique ou une altération de l'état général. Dans ces cas, le diagnostic de RAC peut être tardif, au stade de formes déjà évoluées.

B. Stratégies de traitement

1. Remplacement valvulaire aortique chirurgical

Le traitement de référence (gold standard) d'un patient atteint d'une sténose aortique sévère et dont le risque opératoire est faible est actuellement chirurgical. Cependant, en raison de la morbi-mortalité associée au remplacement aortique chirurgical, cette procédure est souvent refusée pour les patients âgés ou présentant des comorbidités.

L'évaluation du risque chirurgical est réalisée grâce à des scores de prédiction de la mortalité à 30 jours : le Society of Thoracic Surgeons Score (STS Score) et l'Euroscore I, II et version logistique (22) (Annexe 2).

Ces scores ont un rôle important dans l'estimation du rapport bénéfice-risque des interventions et pour l'information du patient, mais ils manquent de précision pour l'estimation de la mortalité opératoire et doivent être interprétés avec prudence.

La décision est toujours pluridisciplinaire, avec un collège de spécialistes différents selon les situations (Heart Team). Les figures 5 et 6 en sont des exemples.

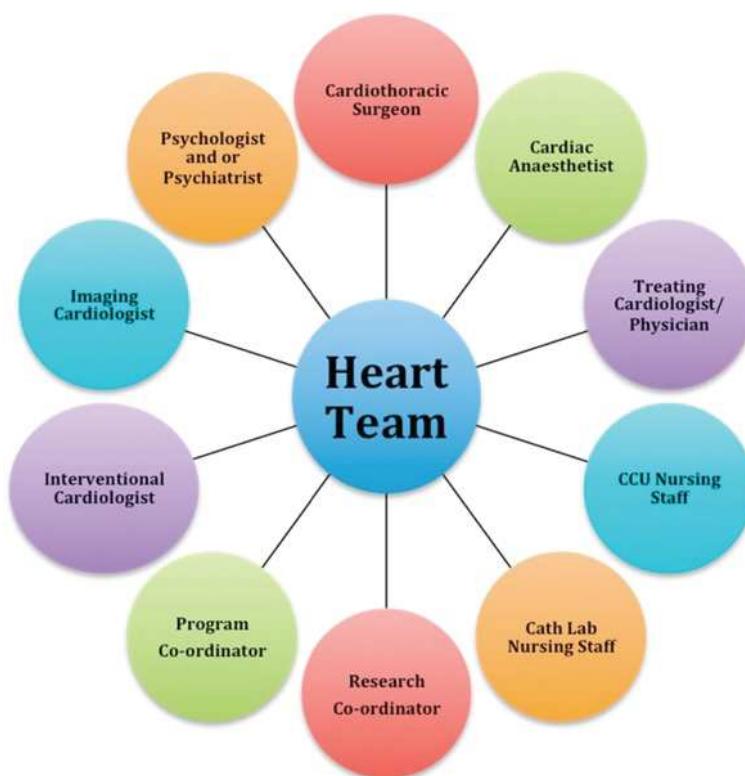


Figure 5 : Exemple de Heart Team (23)

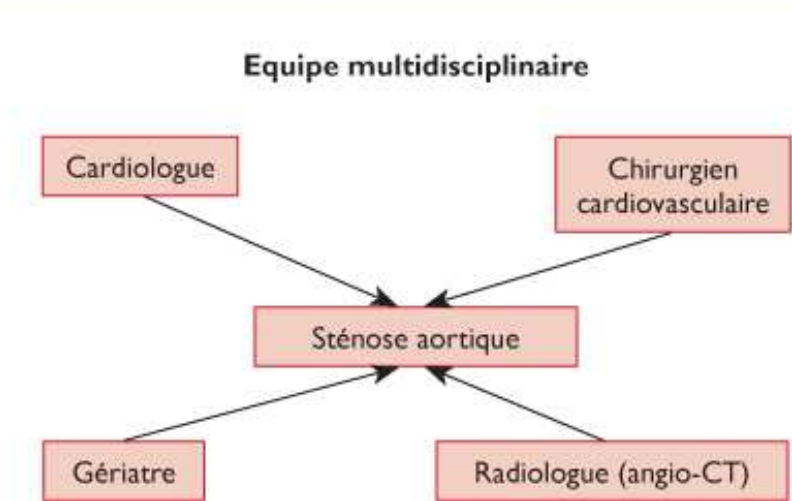


Figure 6 : Exemple d'équipe multidisciplinaire impliquée dans l'évaluation des candidats âgés à un TAVI (24)

La figure 7 reprend les stratégies de prise en charge de la sténose aortique sévère d'après les recommandations de la Société Européenne de Cardiologie (ESC) (16). En l'absence de symptômes au repos, la chirurgie de remplacement valvulaire aortique (ou Surgical Aortic Valve Replacement = SAVR) est indiquée en cas d'altération de la fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) ou si le test d'effort est positif.

En présence de symptômes, les patients à faible risque chirurgical bénéficieront également d'un SAVR. Pour les patients à risque chirurgical intermédiaire ou élevé, la balance bénéfice risque sera évaluée par la Heart Team en vue de la réalisation d'un remplacement par voie percutanée (TAVI).

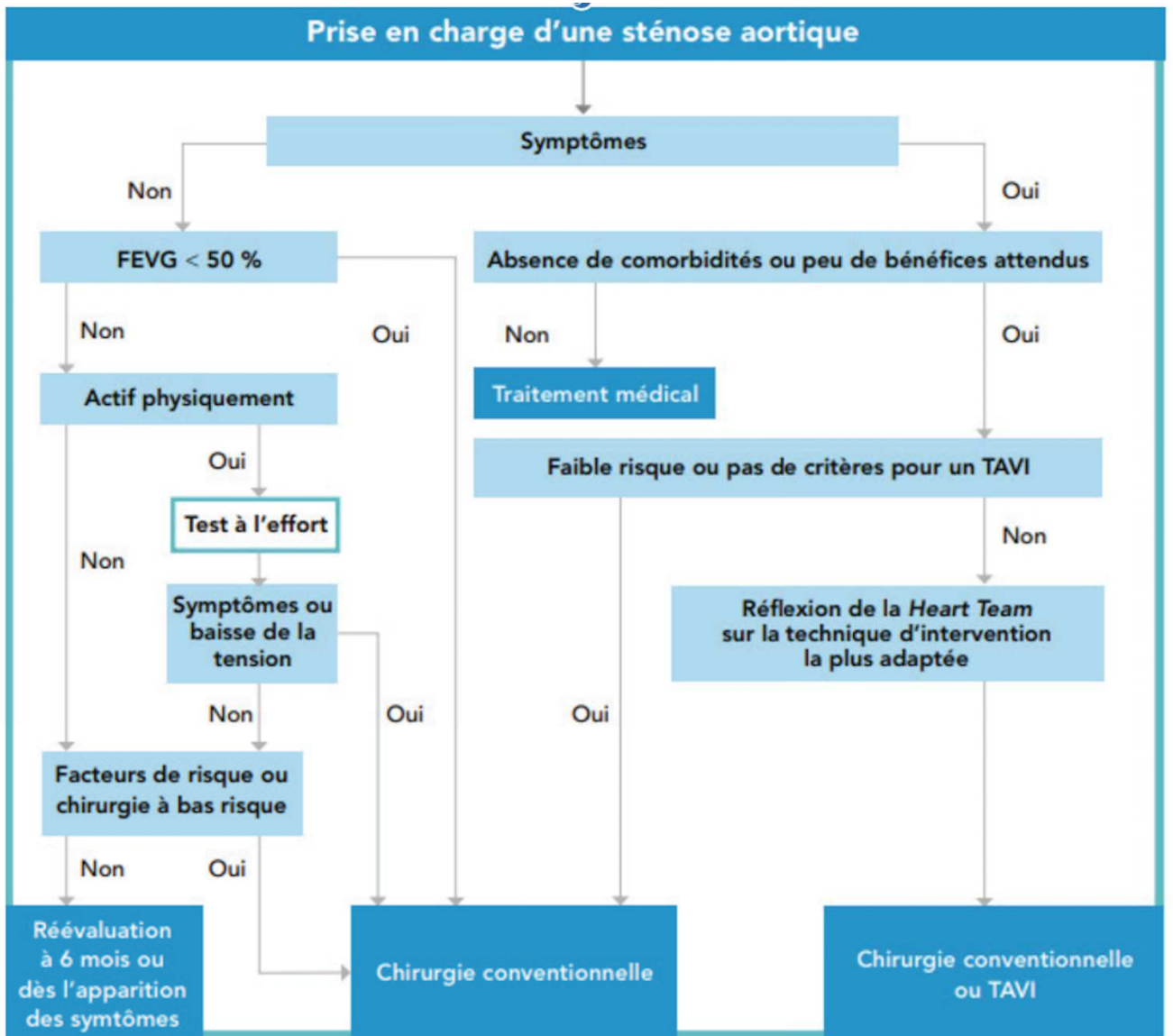


Figure 7 : Stratégies de prise en charge de la sténose aortique sévère (16)

2. Remplacement valvulaire aortique par voie per-cutanée

a. Historique

Face au nombre croissant de patients réfutés pour la chirurgie cardiaque, le Professeur Alain Cribier développe en 1985 une première technique alternative : la dilatation valvulaire

aortique au ballonnet (annexe 3). Mais ce nouveau procédé reste malheureusement associé à un fort taux de récurrence, avec des resténoses valvulaires précoces (80% de resténose à 1 mois) (25–27). L'idée de l'introduction d'une valve artificielle par cathétérisme cardiaque à l'aide d'un stent se développe par la suite. Le Professeur Cribier réalise en 1993 des analyses en post mortem sur des patients décédés de rétrécissement aortique.

« L'implantation d'un stent permettait de maintenir la valve malade ouverte de façon satisfaisante. Il fallait que ce stent ait des dimensions qui permettent, une fois en place, de ne pas obstruer les artères coronaires situées juste au-dessus de la valve aortique, ni de léser la valve mitrale, qui se situe juste en-dessous » expliquait le professeur Cribier.

En 1999 il développe aux États-Unis une start-up : Percutaneous Valve Technology (PVT), puis les premiers prototypes de valves voient le jour en Israël en 2000.

La valve initiale est faite de péricarde bovin suturé à l'intérieur d'un stent en acier expansible à l'aide d'un ballonnet gonflable. De nombreuses implantations sont d'abord réalisées chez l'animal (brebis) puis la première implantation a lieu chez l'homme le 16 avril 2002 au Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Rouen (27).

La start-up est acquise en 2004 par Edwards Life Sciences, permettant de nombreuses améliorations technologiques, avec un intérêt croissant pour le TAVI. Deux ans plus tard, apparaît une prothèse concurrente auto-expansible: la Medtronic Core Valve.

Le TAVI est inscrit dans les recommandations européennes et américaines depuis 2012 et ses indications s'élargissent progressivement.

b. Données de la littérature et grandes études princeps

Sur la dernière décennie, différentes études ont étudié les résultats de la procédure par TAVI. L'étude PARTNER 1 (Placement of AoRtic TraNscathER) est l'une des premières et était constituée de deux cohortes de patients (28,29). Le design de l'étude est représenté dans la figure 8.

Dans la cohorte A (29), la sécurité et l'efficacité du TAVI (par approche trans-fémorale ou trans-apicale avec la valve Sapien) étaient comparées à celles du remplacement valvulaire chirurgical dans une cohorte de patients à haut risque chirurgical (score STS > 10%) et présentant une sténose aortique sévère.

Les résultats à un an, deux ans et trois ans ont montré une mortalité similaire.

Il y avait un nombre significativement plus important de complications vasculaires et d'accidents vasculaires cérébraux (AVC) après TAVI mais davantage d'hémorragies après chirurgie. Les fuites para-valvulaires étaient plus fréquentes dans le groupe TAVI à un et deux ans.

A 5 ans, la mortalité toutes causes était de 67,8% dans le groupe TAVI et de 62,4% dans le groupe chirurgical, sans différence statistiquement significative entre les deux groupes.

Dans la cohorte B (28,30), la sécurité et l'efficacité du TAVI, par approche trans-fémorale étaient comparées à une prise en charge médicale optimale (traitement classique associé à une valvuloplastie au ballon selon les cas), chez des patients présentant un haut risque chirurgical. Ces patients présentaient une sténose aortique sévère et étaient récusés de la chirurgie pour des raisons anatomiques (malformation de la paroi thoracique, antécédents d'interventions thoraciques répétées, aorte porcelaine, séquelles de radiothérapie) ou pour des notions de poly-pathologies associées (28).

Dans cette cohorte, le traitement par TAVI montrait une réduction de la mortalité absolue à un an de 20% (30,7% contre 50,7%, $p < 0,001$) par rapport au traitement standard. La mortalité à 5 ans était de 71,8% dans le groupe TAVI et de 93,6% dans le groupe valvuloplastie au ballon ($p < 0,0001$).

L'étude PARTNER I a donc prouvé la non infériorité du TAVI par rapport à la chirurgie chez les patients à haut risque opératoire. Elle a également montré la supériorité du TAVI par rapport au traitement conservateur.

Une analyse complémentaire menée dans le cadre de l'essai PARTNER 1 s'est intéressée aux résultats à court et moyen termes des patients nonagénaires subissant un remplacement de la valve aortique par voie trans-fémorale ou trans-apicale (31). Entre avril 2007 et février 2012, 531 nonagénaires, d'âge moyen 93 +/- 2,1 ans, ont bénéficié d'un remplacement valvulaire par voie fémorale ($n=329$) et par voie trans-apicale ($n=202$).

Par voie trans-fémorale, le risque d'AVC à 30 jours était de 3,6%. La durée médiane de séjour était de 5 jours. La mortalité à 30 jours était de 4% et la mortalité à 3 ans de 48%. A 6 mois, il était noté une amélioration de la plupart des paramètres de qualité de vie.

L'étude concluait que le remplacement aortique par TAVI peut être réalisé chez des patients nonagénaires avec des résultats acceptables à court et moyen termes.

PARTNER Trial Design

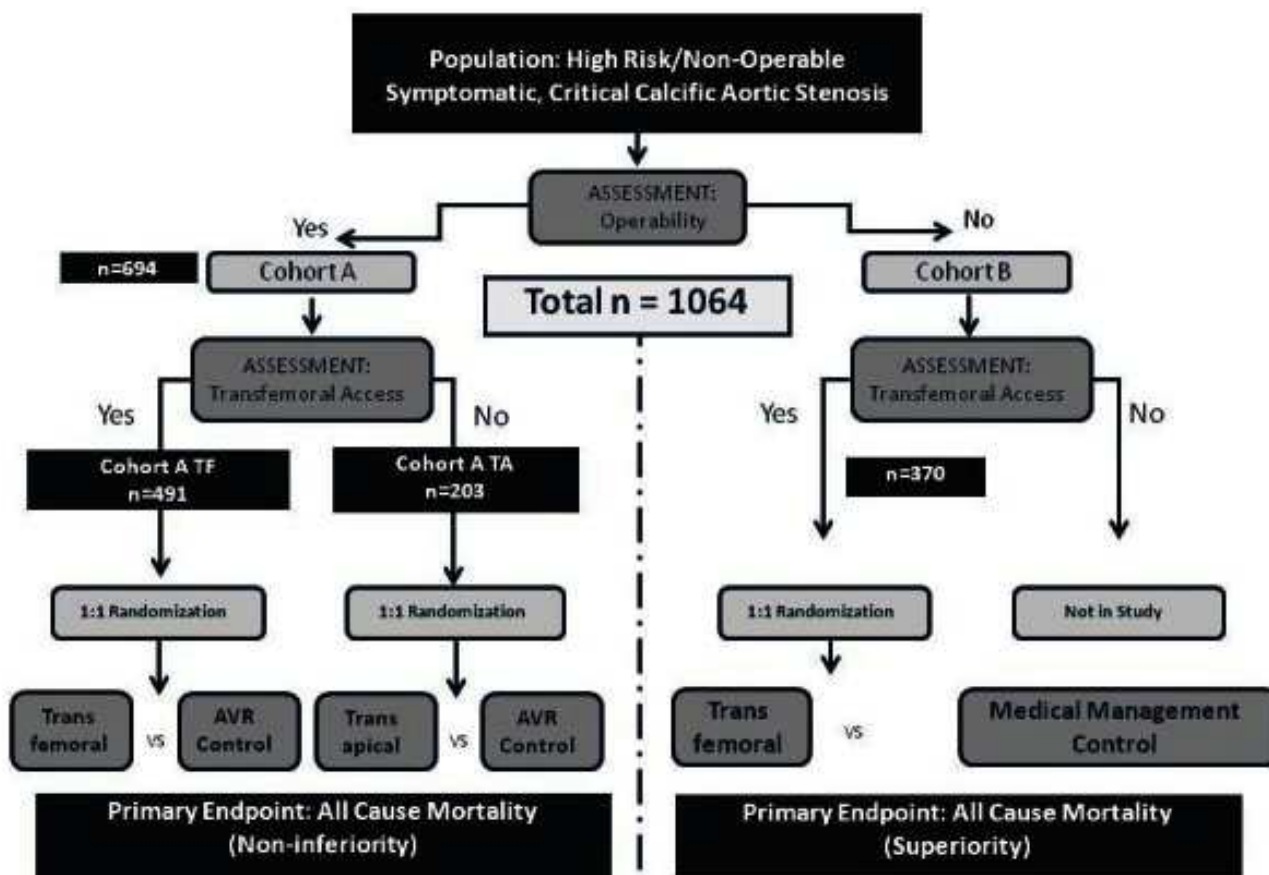


Figure 8 : Design de l'étude PARTNER 1 (32)

Une deuxième grande étude, PARTNER 2, a étudié le TAVI chez des sujets à risque chirurgical intermédiaire (33,34). L'étude visait à comparer la mise en place d'une valve de seconde génération Sapien XT par TAVI à la chirurgie conventionnelle. De décembre 2011 à novembre 2013, 2032 patients ont été recrutés dans 57 centres nord-américains. Le risque chirurgical était évalué selon l'algorithme de la Society of Thoracic Surgeons (STS). Ce score était compris entre 4 et 8% (correspondant à un Euroscore entre 10 et 20%).

Le critère de jugement principal était un critère composite associant les décès toutes causes et les AVC invalidants (score \geq à 2 sur le score de Rankin).

Le design de l'étude PARTNER 2 est représenté dans la figure 9.

A 2 ans, il y avait 19,3% de mortalité toutes causes ou d'AVC dans le groupe TAVI contre 21,1% dans le groupe chirurgie (étude de non infériorité).

L'étude validait la supériorité de la voie transfémorale par rapport à la voie trans-thoracique avec une diminution de la mortalité. La supériorité de la voie transfémorale est encore plus marquée chez les nonagénaires avec une mortalité à 30 jours de 14.2% dans le groupe chirurgie ouverte, versus 6.5% dans le groupe TAVI.

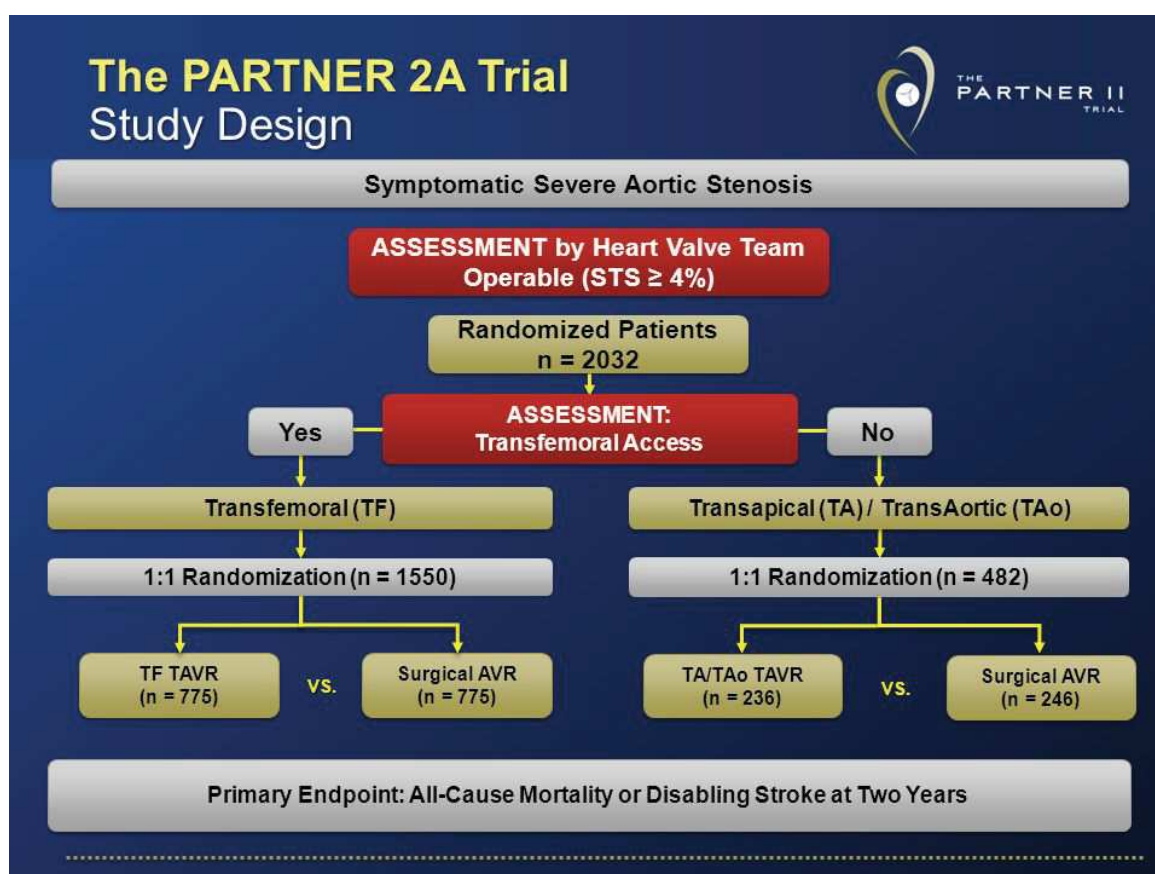


Figure 9 : Design de l'étude PARTNER 2 (35)

L'étude SURTAVI (34,36) trouve des résultats similaires, à savoir une non-infériorité du TAVI par valve auto-expandable CoreValve par rapport à la chirurgie, avec comme critère de jugement principal la mortalité toutes causes ou accident vasculaire cérébral à 2 ans, chez les

patients à risque intermédiaire (STS score moyen de 4,5 +/- 1,6%, âge moyen de 80 ans). Le taux de mortalité était de 12,6% dans le groupe TAVI versus 14% dans le groupe chirurgie (IC 95% [-5,2 - 2,3]).

En mars 2019 s'est tenue la 68^{ème} édition du congrès de l'American College of Cardiology (ACC) aux États-Unis. Lors de ce congrès, les résultats de l'étude PARTNER 3 et de l'étude Evolut Low Risk ont été exposés.

L'étude PARTNER 3 (37) est un essai contrôlé randomisé comparant la chirurgie de remplacement valvulaire aortique au TAVI, par voie fémorale et bioprothèse expansible sur ballon SAPIEN 3, chez des patients à faible risque opératoire. L'âge moyen était de 73 ans, avec une proportion de sexe masculin de 69,3%, un risque de mortalité périopératoire moyen évalué par le score STS-PROM à 1,9% et une fonction ventriculaire gauche préservée dans 65% des cas. Le critère de jugement principal était composite et évaluait la survenue dans les 12 mois d'un décès toutes causes, d'un AVC ou d'une réhospitalisation. L'incidence de survenue du critère de jugement composite était de 8,5% dans le groupe TAVI et de 15,1% dans le groupe chirurgie (étude de non infériorité, IC 95% = [-10,8 ; -2,5] ; $p < 0,001$).

L'étude Evolut Low Risk a comparé la mise en place d'une bioprothèse auto-expansible supra-annulaire de type CoreValve (3,1%), Evolut R (74,1%) ou Evolut Pro (22,3%) versus la chirurgie standard chez des patients à faible risque chirurgical. Le critère de jugement principal était composite et comprenait la survenue dans les 24 mois d'un décès toutes causes ou d'un AVC. L'incidence de survenue du critère de jugement était de 5,3 % dans le groupe TAVI et de 6,7% dans le groupe chirurgie (étude de non infériorité IC 95% = [-4,9 ; -2,1] ; $p > 0,999$).

À court terme le TAVI pourrait donc s'avérer une alternative à la chirurgie pour les patients à faible risque opératoire.

Le tableau 1 reprend les caractéristiques cliniques, les aspects anatomiques et techniques à prendre en compte dans la décision de réaliser un remplacement valvulaire par SAVR ou TAVI.

	En faveur d'un TAVI	En faveur d'un RVA
Caractéristiques cliniques		
STS/EuroSCORE II < 4%		+
STS/EuroSCORE II ≥ 4%	+	
Présence de sévères comorbidités non reflétées par les scores	+	
Age < 75		+
Age ≥ 75	+	
Précédente opération cardiaque	+	
Fragilité	+	
Mobilité restreinte ou conditions qui pourraient affecter la réhabilitation après la procédure	+	
Suspicion d'endocardite		+
Aspects anatomiques et techniques		
Accès favorable pour TAVI transfémoral	+	
Accès non favorable pour TAVI		+
Séquelles de radiations du thorax	+	
Aorte porcelaine	+	
Présence de pontages à risque en cas de sténotomie	+	
Mismatch patient-prothèse anticipé	+	
Déformation thoracique importante ou scoliose	+	
Faible distance entre anneau aortique et ostia coronaires		+
Taille de l'anneau aortique non compatible avec TAVI		+
Morphologie de la racine aortique défavorable pour TAVI		+
Morphologie aortique (bicuspidie, degré de calcifications, pattern des calcifications) défavorable pour TAVI		+
Présence de thrombus dans l'aorte ou dans le ventricule gauche		+
Autres conditions cardiaques à prendre en compte en plus de la sténose aortique		
Maladie coronarienne sévère nécessitant une revascularisation par pontage		+
Maladie mitrale primaire sévère devant être prise en charge chirurgicalement		+
Maladie tricuspidiennne sévère		+
Anévrisme de l'aorte ascendante		+
Hypertrophie septale nécessitant une myectomie		+

Tableau 1 : Directives pour le traitement des atteintes valvulaires aortiques selon les dernières recommandations de l'ESC (16,38)

c. Procédure

La procédure de TAVI est de plus en plus standardisée et tend à se simplifier pour réduire le risque de complications. Elle évite la circulation extracorporelle, la sternotomie et l'anesthésie générale.

Dans la plupart des cas la voie d'abord est fémorale.

D'autres voies d'abord sont possibles quand la voie fémorale est inaccessible ; ce sont les voies carotidienne, sous-clavière, trans-apicale ou trans-aortique directe (figure 8).

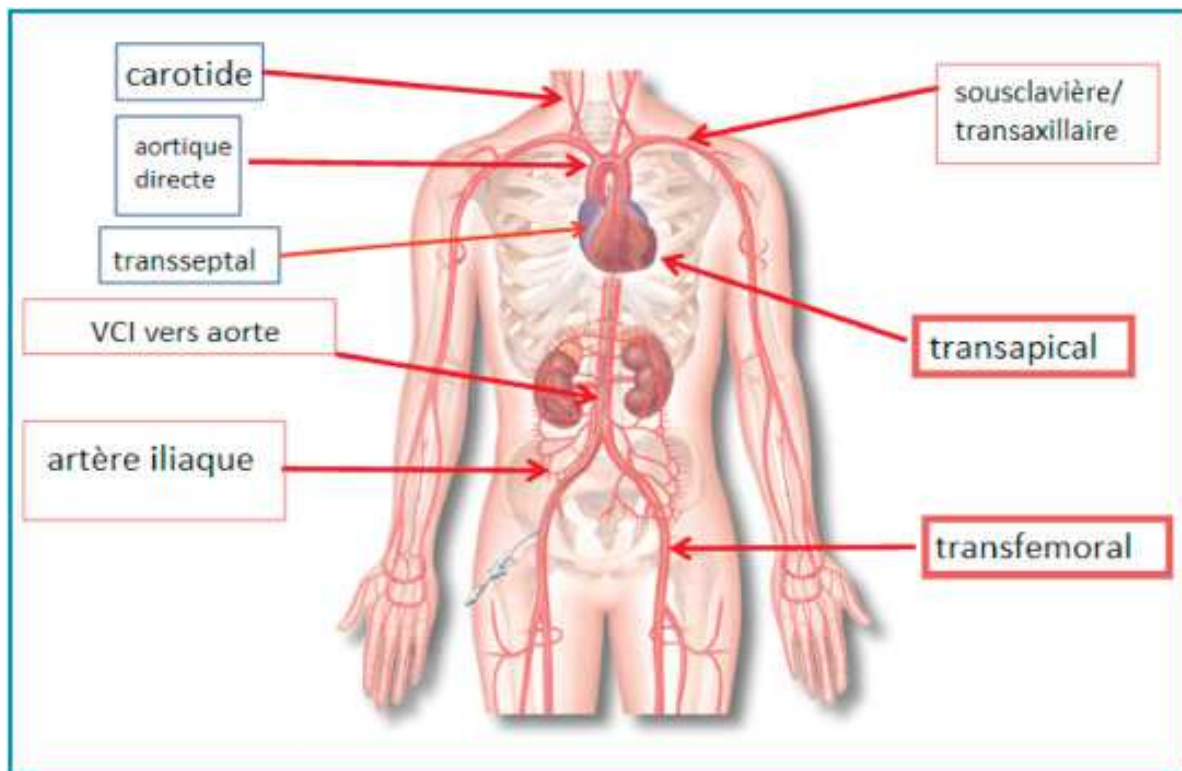


Figure 10: Les différentes voies d'abord pour le TAVI (17)

En 2018, d'après les données du Registre France TAVI il y a eu 85,1% de voie transfémorale, 7,5% de voie aortique, 4,4% de voie transcarotidienne, 2,1% de voie sous-clavière et 0,9% de voie trans-apicale (nécessitant une anesthésie générale et une mini-thoracotomie antérolatérale).

La procédure par voie fémorale est réalisée sous anesthésie locale (39). Le patient bénéficie de la mise en place d'une voie d'abord veineuse de bon calibre ainsi que d'une sédation légère. Une voie d'abord secondaire est également nécessaire et est le plus souvent radiale. Cela permet de réduire les complications vasculaires. Cette voie permet l'injection des axes vasculaires et la réalisation d'aortographies pendant la procédure.

La valve aortique est franchie de manière rétrograde dans le cas de la voie fémorale et un guide rigide est positionné dans le ventricule gauche.

La bioprothèse est liée à un stent et s'expandra au sein de la valve native sclérosée. Une pré-dilatation au ballon est parfois nécessaire pour les valves très calcifiées.

Une sonde d'entraînement électrosystolique permet une stimulation ventriculaire rapide aux alentours de 180/220 battements par minute (bpm) nécessaire au bon déploiement et positionnement de la valve.

La procédure se fait sous couvert d'une anticoagulation efficace.

Les axes vasculaires sont refermés par des systèmes de fermeture percutanés.

d. Bioprothèses

Les valves sont des prothèses à 3 feuillets, constituées de péricarde animal, fixées sur une armature métallique (40).

Trois bioprothèses sont actuellement remboursées par le régime de l'assurance maladie (figures 11 et 12) :

- La Valve Edwards Sapien 3, composée de péricarde bovin, d'un stent métallique en cobalt chromium et d'une jupe en polyéthylène téréphthalate. L'armature se déploie par inflation du ballonnet sur lequel la valve est sertie.

Il existe 3 tailles : 23 mm (introduceur de taille 16F), 26 mm (introduceur de taille 18F), 29 mm (introduceur de taille 20F).

- La CoreValve Evolute R de Medtronic, composée de péricarde porcine, avec une armature auto-expandable en nitinol.

Il existe 4 tailles : 23 mm, 26 mm, 29 mm, 34 mm

- L'ACURATE neo TM de la société Boston, en nitinol et feuillets péricardiques porcins, supra-annulaire, qui s'auto-déplie. Elle est disponible en 3 tailles : 23, 25 et 27mm. Son principal avantage est le faible débord dans la chambre de chasse du ventricule gauche permettant de diminuer le risque de trouble de la conduction.

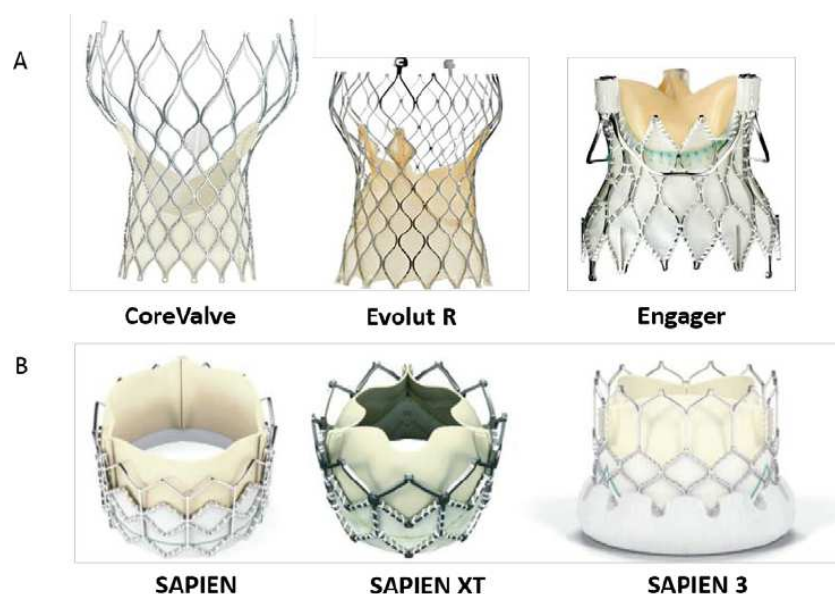


Figure 11 : Valves aortiques percutanées Medtronic (A) et Edwards (B). (41)

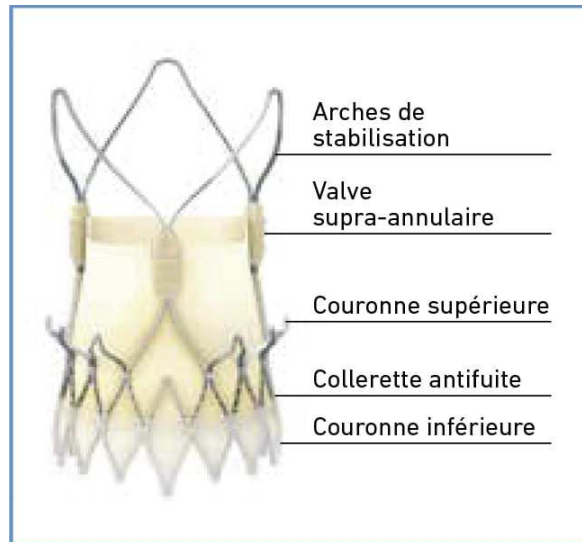


Figure 12 : La valve Acurate neo™

e. Contre-indications

Les principales contre-indications sont :

- une espérance de vie inférieure à 1 an,
- l'absence d'une Heart Team et d'un plateau de chirurgie cardiaque sur le site,
- une valvulopathie mitrale et/ou tricuspide associée nécessitant une prise en charge chirurgicale,
- l'indication de revascularisation coronaire par pontage aorto-coronarien,
- certaines bicuspidies, notamment si elles sont très calcifiées,
- une endocardite active,
- un thrombus intra-ventriculaire gauche,
- un âge < 65 ans du fait de l'espérance de vie des prothèses,
- un anneau aortique trop petit ou trop large,
- une distance réduite entre l'anneau et les ostias coronaires,

- un accès fémoral impossible ou dangereux du fait du calibre, et/ou tortuosités et/ou calcifications,
- la présence d'un anévrisme de l'aorte ascendante supérieure à 55 mm (contre-indication relative).

3. Complications post TAVI

La sécurité de la procédure par TAVI a augmenté au cours de ces dernières années (27) et le risque des complications a diminué avec l'amélioration des différents dispositifs (43). Mais il existe inévitablement des complications qui peuvent survenir à différents stades.

a. Les complications per procédure ou post TAVI immédiates :

- **Les infarctus du myocarde (IDM)**

Le VARC 2 (Valve Academic Research Consortium)(44) distingue les IDM péri-procéduraux, apparaissant dans les 72 heures après la procédure et les IDM spontanés apparaissant au-delà de 72 heures.

Dans le registre France 2(45), 1,1% des patients ont présenté un IDM en per ou post procédure immédiat.

- **Les accidents vasculaires cérébraux (AVC)**

Les complications emboliques et notamment le risque d'accident vasculaire cérébral suscite également une préoccupation particulière. Dans l'étude PARTNER 1B (28), en dépit d'une très

nette supériorité du TAVI sur la survie par rapport au traitement médical, le taux d'AVC grave était nettement supérieur dans le groupe TAVI (5% versus 1,1% ; $p= 0,06$). Dans les études et registres qui ont succédé à cette étude, les fréquences sont moindres, comme par exemple pour le registre FRANCE 2 (45), le taux d'AVC à 30 jours était de 4,1% avec 2,3% d'AVC graves. Dans l'étude PARTNER 2 (33), le taux d'AVC graves à 30 jours était de 3,2% pour le TAVI versus 4,3% en chirurgie conventionnelle ($p=0,20$). Enfin, dans l'étude PARTNER 2 (46), qui portait sur 583 patients à haut risque et implantés par une prothèse Sapien 3 de dernière génération, le taux d'AVC était de 1,4% avec seulement 0,9% d'AVC graves.

- **Les complications hémorragiques**

Le VARC 2 distingue :

- Les hémorragies potentiellement mortelles ou invalidantes :

- saignement mortel,
- ou saignement intracrânien, intrarachidien, intraoculaire, péricardique ou intramusculaire avec syndrome des loges,
- ou saignement conduisant à un choc hypovolémique ou une hypotension sévère nécessitant l'administration de vasopresseurs ou une intervention chirurgicale,
- ou diminution de l'hémoglobine $\geq 5\text{g/dl}$ ou nécessité de transfusion ≥ 4 CGR.

- Les hémorragies majeures :

- saignement manifeste avec diminution de la concentration en hémoglobine d'au moins 3,0 g/dl ou nécessitant la transfusion de 2

ou 3 CGR ou nécessitant une hospitalisation et/ou une intervention chirurgicale,

- Et ne répondant pas aux critères d'hémorragie potentiellement mortelle ou invalidante.

-Les hémorragies mineures :

- Saignement notoire mais qui n'est pas qualifié d'invalidant et n'engageant pas le pronostic vital (par exemple, hématome au niveau du site d'accès).

Dans le registre France 2, il y avait 1,2% de saignements mettant en jeu le pronostic vital, 4,5% de saignements majeurs et 7,4% de saignements mineurs à 30 jours.

- **L'insuffisance rénale aigue**

L'insuffisance rénale aigue est également une complication fréquente (10 à 20% selon les études), dont l'origine est multifactorielle et associée à un pronostic péjoratif (47,48). Elle peut être évitée par une hydratation péri-opératoire optimale, la diminution des transfusions et l'utilisation raisonnée des produits de contraste pendant la procédure.

- **Les complications vasculaires**

La voie d'abord préférentielle pour le TAVI est la voie trans-fémorale et une analyse fine des axes ilio fémoraux par angiographie tomodensitométrie (TDM) est toujours réalisée afin de préciser le diamètre minimal, la tortuosité et le degré de calcification de ces axes. Néanmoins, il existe des risques de dissection, perforation, embolisation distale et ischémie de membres,

hématomes, faux anévrismes, échec de fermeture per-cutanée avec risque d'hémorragie majeure, nécessitant parfois des gestes de réparations endovasculaire ou chirurgicale (49).

Les complications vasculaires majeures ont un taux d'incidence variant entre 8,3% et 23% selon les études pour la valve Edwards et entre 1,9% et 14% pour la Corevalve (50).

Dans le registre France 2, elles sont de 4,7% tout abords confondus (45).

Le VARC propose la classification suivante (44) :

- Les complications vasculaires majeures regroupent :

- les dissections de l'aorte thoracique,
- les lésions vasculaires ou du site d'accès (dissection, sténose, perforation, rupture, fistule artério-veineuse, pseudo-anévrisme, hématome, lésion nerveuse irréversible, syndrome des loges) conduisant au décès du patient, à la nécessité d'une transfusion sanguine de plus de 4 CGR, à une intervention chirurgicale ou percutanée non programmée, ou causant des dommages irréversibles sur les organes,
- les embolisations distales induisant le recours à la chirurgie, une amputation ou engendrant des dommages irréversibles sur les organes.

- Les complications vasculaires mineures regroupent :

- les lésions vasculaires ou de la voie d'abord (dissection, sténose, perforation, rupture, fistule artério-veineuse, pseudo-anévrisme nécessitant une compression ou l'injection de thrombine,

hématome nécessitant une transfusion de 2 à 4 CGR), ne nécessitant pas d'intervention chirurgicale ou percutanée non programmée et ne causant pas de dommages irréversibles sur les organes,

- les embolisations distales traitées par embolectomie et/ou thrombectomie et n'induisant pas d'amputation ou de dommages irréversibles sur les organes,
- les échecs de fermeture percutanée du site d'accès nécessitant une correction chirurgicale ou interventionnelle sans décès, ni de transfusion sanguine < 4 CGR, ni de dommages irréversibles sur les organes.

- **Les troubles de conduction et du rythme**

Les taux d'insertion de pacemaker permanent au décours de la procédure par TAVI avec les deux types principaux de valves, la valve Edwards Sapien et la Corevalve sont respectivement de l'ordre de 2 à 9% et de 9 à 42% (33). Dans le registre France 2 le taux d'implantation était de l'ordre de 15% (45). L'apparition de ces troubles conductifs impose une surveillance scopique rigoureuse, d'au moins 72 heures au décours du geste selon certaines études (44).

- **Les autres complications**

D'autres complications très rares peuvent survenir et être à l'origine d'une conversion en chirurgie cardiaque comme une tamponnade (perforation par guide ventriculaire gauche ou perforation par sonde d'entraînement électro-systolique), une rupture annulaire, une

migration de la prothèse vers l'aorte ou le ventricule gauche, une obstruction coronaire, une insuffisance mitrale aiguë, une rupture septale, une fuite intra ou para-prothétique sévère (49).

b. Les complications au long cours

Ces complications apparaissent lors du suivi clinique et échographique. On distingue les complications spécifiques au TAVI et celles communes à l'ensemble des bioprothèses.

Les taux de fuites para-prothétiques ont une fréquence très variable, de 2% à 15% dans le registre France 2. Les taux de fuites modérées ou sévères sont également plus importants après TAVI : 8.8% versus 1.6% dans l'essai PARTNER 2 et 3.5% versus 0.6% dans l'essai SURTAVI.

Des cas rares de migrations voire d'embolisations tardives de prothèse ont été rapportés (51). Le risque infectieux et notamment l'apparition d'endocardite a été estimé à 1,1% dans l'étude de Regueiro et al (52). L'incidence de l'endocardite infectieuse post TAVI n'apparaît cependant pas supérieure à celle retrouvée en post chirurgie (53–55).

En ce qui concerne le risque de dégénérescence des valves, les données actuelles sont favorables avec d'excellents résultats hémodynamiques aussi bien au niveau des gradients résiduels et de la surface aortique effective (56). Une élévation progressive du gradient trans-aortique peut signifier une dégénérescence « précoce » de valve et nécessiter la mise en place d'un TAVI *valve in valve*. Cela peut également être le signe d'une thrombose de prothèse (57).

C. Vieillessement de la population

1. Épidémiologie

Au 1^{er} Janvier 2019, 20,1% de la population française avait plus de 65 ans et 9,3% avait plus de 75 ans, soit 6 218 848 habitants selon les données de l'institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) (58). Si les tendances démographiques récentes se maintiennent, à l'horizon 2060, un tiers de la population française aura plus de 60 ans et 16,2% auront plus de 75 ans (59).

En 2018, l'espérance de vie à la naissance des hommes était de 79,4 ans ; celle des femmes était de 85,3 ans.

Ces mêmes projections démographiques prévoient une augmentation du nombre de personnes âgées dépendantes au niveau mondial à 488 millions en 2030 et 614 millions en 2050 (60).

2. Notion de fragilité

Le concept de personne âgée revêt de nombreuses dimensions. En effet, l'âge n'est qu'un indicateur partiel et la notion de fragilité semble plus adaptée à une évaluation précise. La fragilité est une vulnérabilité liée à l'avancée en âge, due à une altération des réserves homéostatiques de l'organisme qui devient incapable de surmonter un quelconque stress (61). On peut également décrire la fragilité comme un état de vulnérabilité et une mauvaise adaptation de l'homéostasie après un évènement stressant (62).

Le syndrome de fragilité est donc le stade précoce de la cascade de dépendance caractérisé par un début du déclin fonctionnel (63)(64).

D'un point de vue médical, le vieillissement touche de façon inhomogène les personnes, de sorte qu'on peut distinguer 3 catégories de personnes âgées (65):

- Les personnes âgées en bonne santé ou robustes, représentant environ 50 à 60% des sujets âgés de plus de 65 ans (66).
- Les personnes âgées fragiles, représentant environ 30 à 40% des sujets âgés de plus de 65 ans.

Cette « fragilité » est évaluée en prenant en compte cinq symptômes : la perte de poids involontaire, l'épuisement, le ralentissement de la vitesse de marche, la baisse de la force musculaire et la sédentarité. Est considérée comme « fragile » la personne présentant trois ou plus de ces critères, et « pré-fragile » en présence d'un ou deux critères. C'est à ce stade que les interventions pour prévenir la perte d'autonomie sont les plus importantes. Ce sont les critères de Fried (61) et ils définissent la fragilité comme un syndrome clinique. Le cycle de la fragilité est repris dans la figure 13.

- Les personnes âgées dépendantes qui ne peuvent faire face seules aux activités de base de la vie quotidienne selon l'indice de Katz (67). Ce sous-groupe représente environ 10% de la population de plus de 65 ans.

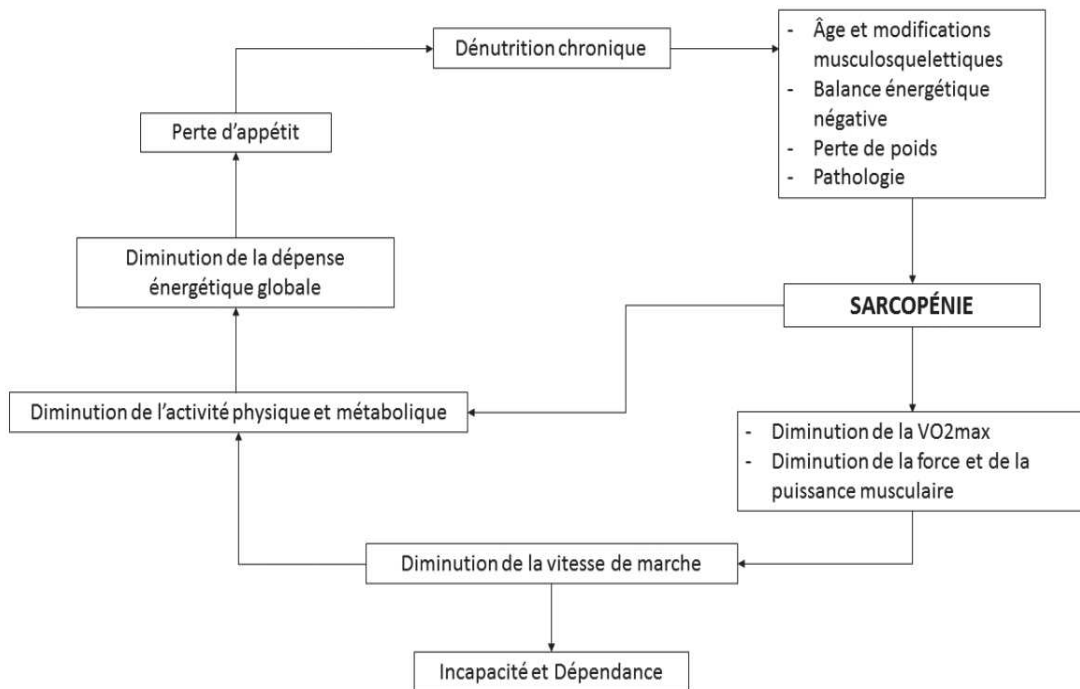


Figure 13 : Le cycle de la fragilité selon les critères de Fried (68)

La grille SEGA (Short Emergency Geriatric Assesment) a été développée en 2003 par une équipe belge (69,70) et permet de dépister les personnes fragiles. Le volet A se compose de 13 items, côtés de 0 à 2 avec un score total compris en 0 et 26, permettant de discriminer trois catégories : les personnes peu fragiles, fragiles et très fragiles.

Cette grille n'est pas une évaluation gériatrique mais permet de dessiner un profil de risque de fragilité et de souligner les problèmes et les facteurs susceptibles d'influencer le déclin fonctionnel.

	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)	
TOTAL :			 / 26

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

Tableau 2 : La grille SEGA – Volet A

3. Évaluation gériatrique standardisée (EGS)

L'évaluation gériatrique standardisée ou multidimensionnelle revêt différents aspects comme la santé physique, le statut fonctionnel, la santé psychologique et cognitive, l'environnement social.

L'évaluation gériatrique permet d'identifier les patients les plus fragiles, c'est-à-dire les patients dont les réserves physiologiques et la capacité à maintenir l'homéostasie face à un stress sont réduites.

Elle est définie comme un processus diagnostique multidimensionnel et interdisciplinaire évaluant les patients âgés et fragiles et prend en compte l'évaluation des items suivants :

- **Actes de la vie courante**

L'échelle d'autonomie de Katz pour les activités de base de la vie quotidienne (Activities of Daily Living = ADL) (63,67,71) comprend 6 items (annexe 4) :

- l'hygiène corporelle,
- l'habillage,
- aller aux toilettes,
- la locomotion,
- la continence,
- la prise des repas.

La cotation nécessite trois évaluations répétées dans le temps.

- **Risque de chute**

Les tests d'évaluation du risque de chute sont nombreux et on peut citer :

- le Timed Up and Go Test,
- le Test Unipodal,
- la Poussée Sternale,
- le Walking and Talking Test.

Une évaluation de l'habitat est également réalisée.

- **Communication et des fonctions supérieures**

Il s'agit d'évaluer la communication globale et les troubles sensoriels, la présence de troubles thymiques et/ou psychiques. Les fonctions supérieures peuvent être évaluées à l'aide de tests comme le Test de Folstein ou Mini Mental Statut Examination (MMSE) (Annexe 5) qui étudie l'orientation temporelle, l'orientation spatiale, les capacités d'apprentissage d'attention, de calcul et de rappel, le langage, les praxies constructives.

- **Actes de la vie instrumentales (Instrumental Activities of Daily Living = IADL)**

L'échelle IADL ou échelle de Lawton (Annexe 6) évalue l'aptitude à utiliser le téléphone, à faire ses courses, à faire la cuisine, à faire le ménage, à effectuer des actes de blanchisserie, à utiliser les moyens de transport, à gérer son traitement médicamenteux et à manipuler l'argent. La cotation se fera sur 8.

Un méta-analyse a montré que les patients bénéficiant de ce type d'évaluation à l'hôpital ont un taux de survie plus élevé, une meilleure évolution fonctionnelle et des chances accrues de retourner à domicile (72,73).

La notion de fragilité est associée à un risque accru de chute, d'hospitalisation, de déclin fonctionnel, d'institutionnalisation et de mortalité.

De nombreuses études ont évalué l'impact de la fragilité sur la mortalité et les soins institutionnels prolongés après une chirurgie cardiaque (74). Notamment, une étude a montré que les capacités fonctionnelles et cognitives en association avec les mesures de risques mondiaux standards (STS, Euroscore), prédisent le risque de mortalité et de complications cérébro-vasculaires postTAVI (75).

Dans une autre étude, un index de fragilité comprenant des dimensions fonctionnelles, cognitives, nutritionnelles ainsi que la mobilité permettait d'identifier les patients âgés à risque plus important de dépendance dans les six mois post TAVI (76). De même, une étude récente a montré que l'évaluation de la capacité pour une personne âgée à réaliser le test du lever de chaise ou Five Times Sit To Stand Test = FTSST (se relever d'une chaise 5 fois de suite sans l'aide des bras) avec une évaluation gériatrique ciblée peut être une stratégie pratique pour identifier les patients âgés à haut risque de mortalité et de mauvaise récupération après remplacement valvulaire aortique (77).

Dans une autre étude, la fragilité n'était pas associée à une augmentation des complications péri-procédurales (hormis pour le saignement) chez des patients bien sélectionnés pour un TAVI, mais la fragilité était associée à une augmentation de la mortalité à un an post TAVI (78). En chirurgie, cardiaque ou non, la notion de fragilité était associée à un risque accru de complications post-opératoires, de durée de séjour prolongée, d'institutionnalisation et de mortalité (74).

Chez les personnes âgées, il existe donc un cortège d'éléments à prendre en compte avant la réalisation d'un TAVI. L'amélioration de la survie ne peut pas être le critère unique dans la prise de décision thérapeutique. La qualité de vie, en particulier sur les plans fonctionnels et cognitifs est tout autant importante, de même qu'un certain nombre de paramètres présentés dans la figure 14. Le clinicien a à sa disposition différents scores et paramètres clinico-biologiques facilement réalisables en pratique courante pour identifier les patients fragiles (tableau 3).

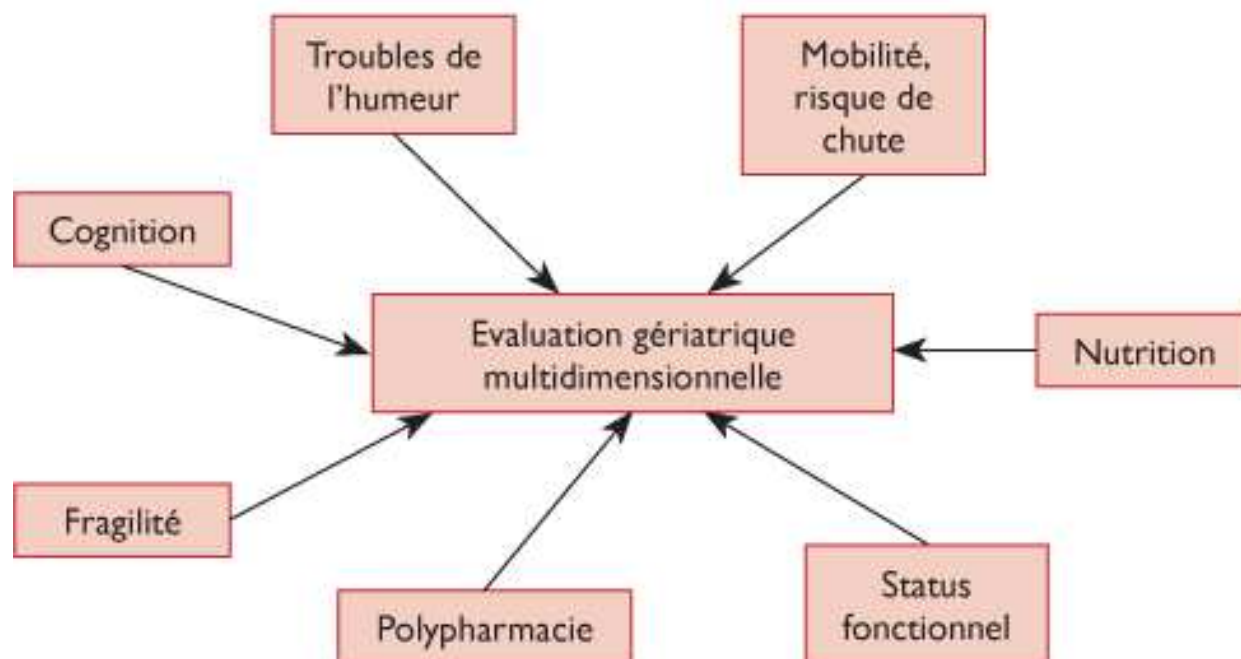


Figure 14: Dimensions les plus importantes à prendre en compte dans l'évaluation gériatrique multidimensionnelle (24)

Cognition	Mini-cog, MMSE, CDT, MOCA
Troubles de l'humeur	GDS à 4 ou 15 items
Status fonctionnel	BADL, IADL
Mobilité et risque de chute	Timed up and go test, vitesse de marche
Nutrition	IMC, MNA, albumine
Index de fragilité	Vitesse de marche, MFI, critères de Fried
Espérance de vie estimée	Scores pronostiques sur www.eprognosis.org
Qualité de vie	SF 36

TAVI: Transcatheter aortic valve implantation; MMSE: Mini mental state examination; CDT: Clock drawing test; MOCA: Montreal cognitive assessment; GDS: Geriatric depressive scale; BADL: Basic activities of daily living; IADL: Instrumental activities of daily living; IMC: indice de masse corporelle; MNA: Mini nutritional assessment; MFI: Modified frailty index; SF 36: The short form (36) health survey.

Tableau 3: Exemples d'instruments permettant l'évaluation gériatrique (24)

Une étude récente (79) a identifié l'indice de comorbidité de Charlson (80) (annexe 7) , l'insuffisance cardiaque, la fibrillation auriculaire, les accidents vasculaires cérébraux, les maladies vasculaires, les troubles cognitifs et la dénutrition comme prédicteurs indépendants de moins bons résultats à long terme chez les nonagénaires bénéficiant d'un TAVI (au sein d'une cohorte française de 71095 patients atteints de sténose aortique).

D. Qualité de vie

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la qualité de vie est « un concept très large, influencé de manière complexe par la santé physique de l'individu, son état psychologique, ses ressources sociales, son niveau d'autonomie, ainsi que sa relation aux facteurs essentiels de son environnement » (81). On peut également la définir comme « le degré de satisfaction et/ou de bonheur global ressenti par un individu dans sa vie » (81). Il s'agit donc d'un concept abstrait, situationnel, complexe et multidimensionnel reposant sur différents items tels que les conditions de vie, la santé, la satisfaction, le bonheur, le bien-être. Il prend en compte la personne dans sa globalité et s'attache à son évolution dans son environnement.

Les différentes composantes de la qualité de vie sont reprises dans la figure 15 (81).

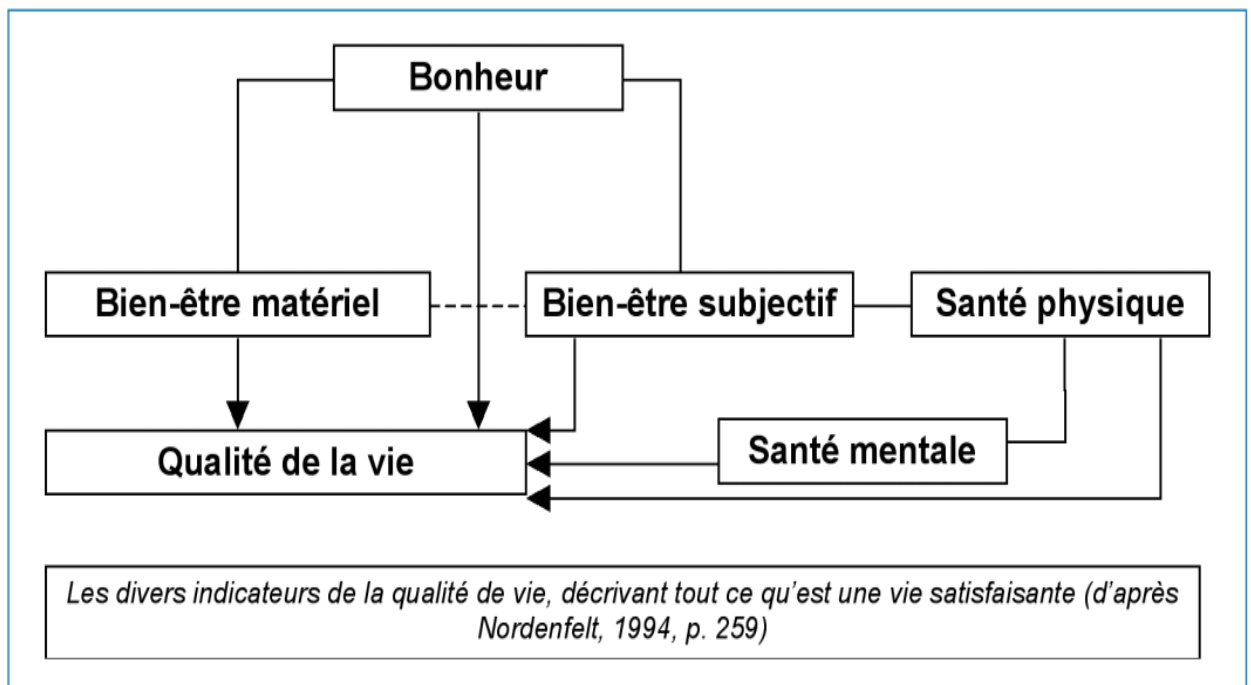


Figure 15 : Les composantes de la qualité de vie d'après Nordenfelt

Le concept de qualité de vie est un critère important dans l'évaluation de l'état de santé et le progrès médical ne peut pas s'évaluer uniquement sur une amélioration de la survie.

De nombreux instruments de mesure de qualité de vie ont été développés afin de l'évaluer de manière consensuelle et ainsi pouvoir généraliser les évaluations individuelles.

Nous pouvons citer:

- le WHOQOL (World Health Organisation Quality of Life Assesment). Il existe une version longue avec 100 items et une version courte, le WHOQOL-BREF avec 26 questions,
- la MOS SF-36 (Medical Outcome Study, Short Form) avec 36 items,
- le questionnaire de Kansas City Cardiomyopathy (KCCQ) qui comporte 23 items, initialement utilisé pour l'évaluation des patients atteints d'insuffisance cardiaque (82,83),
- le questionnaire EQ 5D 5L ou sa version courte EQ 3D 3L avec 5 items et une échelle analogique de 0 à 100 pour l'état de santé.

Les critères de validité d'un test de santé sont : la reproductibilité, la facilité de lecture, la simplicité d'utilisation, la sensibilité et la fiabilité.

II. MATERIELS ET METHODES

A. Type d'étude et objectifs

Il s'agit d'une étude observationnelle, rétrospective, longitudinale, mono-centrique, au sein du centre hospitalier universitaire de Strasbourg, incluant les patients ayant bénéficié d'un TAVI de 2010 à 2019, y compris les interventions *valve in valve*.

L'objectif principal de cette étude est de comparer les résultats des procédures par TAVI en réalisant une analyse de survie à 1 mois, 1 an et jusqu'à 8 ans entre les patients nonagénaires et les patients de moins de 90 ans.

Les objectifs secondaires sont d'analyser les différentes complications cardio-vasculaires per et post procédure entre les patients de plus et de moins de 90 ans et d'évaluer dans quelles mesures le TAVI a influé sur la qualité de vie des patients nonagénaires.

B. Données recueillies

1. Données démographiques et suivi

Pour chaque patient, nous avons recueilli dans le dossier médical informatisé, ainsi que dans les bases de données FRANCE 2 et FRANCE TAVI les éléments démographiques et les caractéristiques suivantes :

- l'âge au moment de la réalisation du TAVI,
- le sexe,

- la date de TAVI,
- les données morphologiques (taille, IMC),
- le stade NYHA et le calcul du STS score et de l'Euroscore,
- les antécédents médicaux et notamment cardio-vasculaire,
- la présence ou non d'un traitement antiagrégant plaquettaire, anticoagulant ou les deux,
- les caractéristiques échographiques et électrocardiographique initiales.

Nous avons ensuite recueilli les éléments suivants :

- les caractéristiques de la procédure,
- les blocs auriculo ventriculaires per procédure,
- les complications vasculaires majeures et mineures immédiates post TAVI,
- les complications hémorragiques majeures et mineures immédiates post TAVI,
- la nécessité d'une transfusion immédiate post TAVI ≥ 2 CGR,
- les complications cardio-vasculaires tardives (supérieures à 30 jours),
- l'apparition d'un infarctus du myocarde (IDM),
- l'apparition d'un accident vasculaire cérébral ischémique,
- l'apparition d'une fibrillation atriale (FA) ou d'un bloc de branche gauche (BBG) de novo,
- la ré-hospitalisation pour insuffisance cardiaque,
- la date de décès selon les cas,
- le motif du décès, cardio-vasculaires ou non.

2. Questionnaire de qualité de vie

Nous avons utilisé un questionnaire standardisé nommé EQ 5D5L (annexe 6) afin d'évaluer la qualité de vie des personnes âgées.

Ce questionnaire comprend 5 items, cotés de 1 à 5 évaluant :

- la mobilité,
- l'autonomie,
- les activités courantes,
- la douleur/l'inconfort,
- l'anxiété/la dépression.

Nous avons complété l'analyse de qualité de vie par 5 items :

- Évaluation de la santé globale entre 0 et 100 au moment de la réalisation du test
- Amélioration ou non de la dyspnée avec un choix dichotomique oui/non
- La satisfaction globale de l'opération avec un choix dichotomique oui/non
- Savoir si le patient referait l'opération avec un choix dichotomique oui/non
- Évaluation du stade de dyspnée NYHA (annexe 1)

Le questionnaire n'a été réalisé que chez les patients du groupe nonagénaires.

C. Méthode statistique

Les données démographiques et les complications ont été décrites en termes de pourcentages et intervalles de confiance, ou de moyennes et d'écart-types. Nous avons comparé la survenue des complications entre le groupe des patients de plus de 90 ans et ceux de moins de 90 ans.

Nous avons réalisé un test de Student pour les variables quantitatives et un test exact de Fischer ou du khi-deux pour les variables qualitatives.

Nous avons ensuite réalisé une analyse de survie à 30 jours, 1 an et jusqu'à 8 ans dans chacun des groupes. Les taux d'évènements ont été calculés et évalués avec des courbes de Kaplan-Meier avec un test statistique du LogRank.

Une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme statistiquement significative pour toutes les analyses.

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel IBM SPSS STATISTICS.

Enfin, nous avons analysé les questionnaires de qualité de vie EQ 5D5L des nonagénaires comme des variables descriptives à l'aide de moyennes.

III. RESULTATS

A. Caractéristiques cliniques

Nous avons inclus 151 patients de plus de 90 ans et 974 patients de moins de 90 ans ayant bénéficié d'un TAVI entre 2010 et 2019. Dans le groupe de patients nonagénaires, il y avait 99 femmes (65,6%) et 52 hommes (34,4%), avec un âge moyen de $91,8 \pm 1,9$ ans. Dans le groupe des patients de moins de 90 ans, il y avait 512 femmes (52,6%) et 462 hommes (47,4%), avec un âge moyen de $81,4 \pm 6,5$ ans.

L'annexe 7 reprend la répartition par âge des patients ; avec un âge moyen pour les 2 groupes confondus de $82,8 \pm 7,0$ ans. Le stade de dyspnée NYHA moyen était de 2,71, sans différence significative entre les 2 groupes.

Les patients nonagénaires étaient significativement moins lourds, moins grands et présentaient un IMC plus faible que les patients de moins de 90 ans. D'autre part, les nonagénaires étaient plus fréquemment de sexe féminin, étaient moins souvent diabétiques, présentaient moins d'antécédents de coronaropathie, de pontage aorto-coronarien, d'insuffisance rénale en dialyse, mais ils avaient un Euroscore et un STS score plus élevés. La FEVG pré TAVI était plus élevée dans le groupe des nonagénaires alors que le diamètre de l'aorte, la surface aortique et la taille de la valve étaient significativement plus petites dans le groupe des patients nonagénaires. Les nonagénaires présentaient davantage de RAC haut gradient et moins de RAC LF LG comparativement aux patients de moins de 90 ans.

	Population totale, n=1125	Patients < 90 ans, n=974	Patients nonagénaires, n=151	p
Données cliniques				
Age	82,8 ± 7,0	81,4 ± 6,5	91,8 ± 1,9	< 0,0001
Sexe masculin	514 (45,7)	462 (47,4)	52 (34,4)	< 0,0001
Poids	73,53	74,71	65,98	< 0,0001
Taille	164,46	164,84	161,97	< 0,0001
IMC	26,27	26,72	23,73	0,002
Stade NYHA	2,71	2,7	2,75	0,421
STS Score	5,92	5,63	7,82	< 0,0001
Euroscore Log	19,44	18,53	25,3	< 0,0001
Euroscore 2	5,86	5,81	6,14	0,580
Antécédents				
Tabagisme actif	41 (3,6%)	39 (4,0%)	2 (1,3%)	0,156
HTA	932 (82,8%)	806 (86,5%)	126 (82,8%)	0,908
Diabète	358 (31,8%)	326 (33,5%)	32 (21,2%)	0,003
Traitement par insuline	103 (9,2%)	96 (9,9%)	7 (4,6%)	0,047
Dyslipidémie	669 (59,5%)	592 (60,8%)	77 (51,0%)	0,260
ATCD PM	152 (13,5%)	127 (13,0%)	25 (16,6%)	0,250
BPCO	152 (13,5%)	137 (14,1%)	15 (9,9%)	0,200
Insuffisance respiratoire	60 (5,3%)	54 (5,5%)	6 (4,0%)	0,559
ATCD Coronaropathie	537 (47,7%)	480 (49,3%)	57 (37,7%)	0,009
ATCD IDM > 1 mois	142 (12,6%)	128 (13,1%)	14 (9,3%)	0,235
ATCD PCI	386 (34,3%)	339 (34,8%)	47 (31,1%)	0,408
ATCD PAC	123 (10,9%)	119 (12,2%)	4 (2,6%)	< 0,001
ATCD AVC	167 (14,8%)	139 (14,3%)	28 (18,5%)	0,176
CKD > 150umol	215 (19,1%)	187 (19,2%)	28 (18,5%)	0,912
IR en dialyse	36 (3,2%)	36 (3,7%)	0 (0%)	0,010
Fibrillation auriculaire	511 (45,4%)	433 (44,5%)	78 (51,7%)	0,114
ATCD AOMI	297 (26,4%)	255 (26,2%)	42 (27,8%)	0,692
Amylose certaine	5 (0,4%)	4 (0,4%)	1 (0,7%)	0,515
ATCD Décompensation cardiaque	497 (44,2%)	426 (43,7%)	71 (47,3%)	0,427
ATCD Cancer	292 (26,0%)	254 (26,1%)	38 (25,2%)	0,843
Cancer actif	88 (7,8%)	82 (8,4%)	6 (4,0%)	0,071
Valvuloplastie pré-TAVI	77 (6,9%)	63 (6,5%)	14 (9,3%)	0,224
Données échographiques et scannographiques				
RAC haut gradient	905 (80,7%)	770 (79,3%)	135 (89,4%)	0,003
RAC paradoxal	46 (4,1%)	37 (3,8%)	9 (6,0%)	0,266
RAC LF LG	145 (12,9%)	139 (14,3%)	6 (4,0%)	< 0,0001
FEVG pré	0,52	0,52	0,55	0,018
Gmoy pré	47,01	46,46	50,48	0,002
Diamètre aorte TDM	25,15	25,27	24,49	0,040
Surface aorte TDM	491,89	495,96	466,11	0,016
Score calcique TDM	3177,82	3173,5	3203,03	0,898
Périmètre anneau TDM	74,14	73,3	76,25	0,405
Taille valve	26,58	26,69	25,87	0,001
Données électrocardiographiques				
Rythme sinusal à l'admission	794 (70,9%)	686 (70,8%)	108 (71,5%)	0,923
Rythme électrostimulé à l'admission	107 (9,6%)	94 (9,7%)	13 (8,7%)	0,767
PR admission	190,16	189,47	194,58	0,239
QRS admission	113,7	114	111,72	0,374
ACFA à l'admission	297 (26,6%)	259 (26,8%)	38 (25,3%)	0,766
Traitement				
Double anti-agrégation pré-TAVI	261 (23,3%)	217 (22,3%)	44 (29,3%)	0,062
Plavix pré-TAVI	261 (23,3%)	217 (22,3%)	44 (29,3%)	0,062
Anticoagulation pré-TAVI	461 (41,1%)	397 (40,8%)	64 (42,7%)	0,721
AVK pré-TAVI	316 (28,2%)	271 (27,9%)	45 (30,0%)	0,626
AOD pré-TAVI	130 (11,6%)	110 (11,3%)	20 (13,3%)	0,493

Tableau 4 : Caractéristiques des patients des 2 groupes

	Population totale n = 1125	Patients < 90 ans n = 974	Patients nonagénaires n = 151	p
Paramètres échographiques et ECG à l'admission				
RAC haut gradient	905 (80,7%)	770 (79,3%)	135 (89,4%)	0,003
RAC paradoxal	46 (4,1%)	37 (3,8%)	9 (6,0%)	0,266
RAC LF LG	145 (12,9%)	139 (14,3%)	6 (4,0%)	< 0,0001
lao pré-TAVI stade 0	414 (38,1%)	351 (37,3%)	63 (43,8%)	0,491
lao pré-TAVI stade 1	492 (45,3%)	432 (45,9%)	60 (41,7%)	
lao pré-TAVI stade 2	149 (13,7%)	130 (13,8%)	19 (13,2%)	
lao pré-TAVI stade 3	6 (0,6%)	6 (0,6%)	0 (0%)	
lao pré-TAVI stade 4	25 (2,3%)	23 (2,4%)	2 (1,4%)	
IM pré-TAVI stade 0	592 (54,9%)	519 (55,5%)	73 (51,0%)	0,223
IM pré-TAVI stade 1	300 (27,8%)	262 (28,0%)	38 (26,6%)	
IM pré-TAVI stade 2	175 (16,2%)	145 (15,5%)	30 (21,0%)	
IM pré-TAVI stade 3	6 (0,6%)	4 (0,4%)	2 (1,4%)	
IM pré-TAVI stade 4	5 (0,5%)	5 (0,5%)	0 (0%)	
Rythme sinusal à l'admission	794 (70,9%)	686 (70,8%)	108 (71,5%)	0,923
Rythme électrostimulé à l'admission	107 (9,6%)	94 (9,7%)	13 (8,7%)	0,767
ACFA à l'admission	297 (26,6%)	259 (26,8%)	38 (25,3%)	0,766

Tableau 5 : Paramètres échographiques et ECG à l'admission

Les caractéristiques de la procédure (tableau 6) sont similaires, hormis une utilisation plus courante de la valve Sapien 23 dans le groupe des patients nonagénaires (35,8% versus 21,5%) et de la valve Sapien 29 dans le groupe de patients de moins de 90 ans (14,8% versus 4,0%).

	Population totale n = 1125	Patients < 90 ans n = 151	Patients nonagénaires n = 151	p
Caractéristiques de la procédure				
Voie d'abord carotide	54 (4,8%)	47 (4,8%)	7 (4,6%)	1
Voie d'abord fémorale	1029 (91,5%)	887 (91,1%)	142 (94,0%)	
Voie d'abord sous-clavière	7	7 (0,7%)	0 (0%)	
Voie d'abord TABC	24	22 (2,3%)	2 (1,3%)	
Voie d'abord trans-aortique	3	3 (0,3%)	0 (0%)	
Prédilatation	603 (53,7%)	516 (53,1%)	87 (57,6%)	0,335
Post dilatation	136 (12,1%)	119 (12,3%)	17 (11,3%)	0,79
IAo significative à l'ETT per procédure	160 (14,5%)	133 (13,9%)	27 (18,5%)	0,164
lao angio stade 0	737 (67,2%)	637 (67,1%)	100 (67,6%)	0,875
lao angio stade 1	293 (26,7%)	255 (26,9%)	38 (25,7%)	
lao angio stade 2	62 (5,7%)	52 (5,5%)	10 (6,8%)	
lao angio stade 3	4 (0,4%)	4 (0,4%)	0 (0%)	
lao angio stade 4	1 (0,1%)	1 (0,1%)	0 (0%)	
Valve Sapien	677 (60,3%)	581 (59,8%)	96 (63,6%)	0,421
Valve Sapien 23	263 (23,4%)	209 (21,5%)	54 (35,8%)	< 0,0001
Valve Sapien 26	261 (23,3%)	225 (23,2%)	36 (23,8%)	0,837
Valve Sapien 29	150 (13,4%)	144 (14,8%)	6 (4,0%)	< 0,0001
Valve Sapien 34	2 (0,2%)	2 (0,2%)	0 (0%)	< 0,0001
Valve CoreValve	446 (39,7%)	390 (40,1%)	56 (37,1%)	0,532
Valve CoreValve 23	33 (2,9%)	30 (3,1%)	3 (2,0%)	0,609
Valve CoreValve 26	131 (11,7%)	113 (11,6%)	18 (11,9%)	0,892
Valve CoreValve 29	217 (19,3%)	191 (19,7%)	26 (17,2%)	0,58
Valve CoreValve 31	27 (2,4%)	24 (2,5%)	3 (2,0%)	1
Valve CoreValve 34	36 (3,2%)	31 (3,2%)	5 (3,3%)	0,808
Introduceur 14	632 (56,2%)	540 (55,4%)	92 (60,9%)	0,442
Introduceur 16	213 (18,9%)	193 (19,8%)	20 (13,2%)	0,146
Introduceur 18	219 (19,5)	184 (18,9%)	35 (23,2%)	0,449
Introduceur 20	38 (3,4%)	35 (3,6%)	3 (2,0%)	0,563

Tableau 6 : Caractéristiques de la procédure

B. Évènements per et post-procédure

1. Les complications per et post procédure

Les complications per et post procédures étaient plus fréquentes dans le groupe des patients nonagénaires avec davantage de BAV per procédure, de complications vasculaires majeures, de complications hémorragiques immédiates, de transfusions immédiates en post TAVI de plus de 2 CGR, d'évènements indésirables cardiaques majeurs (MACCE) : les MACE 1 (incluant AVC, IDM et mortalité cardio-vasculaire) et MACCE 2 (incluant AVC, IDM, mortalité cardio-vasculaire et insuffisance cardiaque) (tableau 7).

À la fin du suivi, le nombre de décès toutes causes et le nombre de décès d'origine cardio vasculaire étaient également plus importants dans le groupe des patients nonagénaires (38,2% et 51,7% pour les décès toutes causes entre les patients de moins de 90 ans et ceux de plus de 90 ans ($p = 0,002$) et 18,8% versus 28,5% respectivement pour les décès d'origine cardio-vasculaires ($p = 0,009$).

	Population totale n=1125	Patients < 90 ans n=974	Patients nonagénaires n=151	p
Complications per et post procédure				
BAV per procédure	150 (13,4%)	120 (12,4%)	30 (19,9%)	0,02
FA de novo post TAVI	62 (5,6%)	55 (5,8%)	7 (4,7%)	0,705
BBG de novo post TAVI	294 (27,6%)	250 (27,2%)	44 (29,9%)	0,488
Complications vasculaires post-TAVI immédiates	355 (31,6%)	302 (31,1%)	53 (35,1%)	0,347
Complications vasculaires majeures	131 (11,7%)	103 (10,6%)	28 (18,5%)	0,009
Complications vasculaires mineures	214 (19,1%)	192 (19,8%)	22 (14,6%)	0,148
Rupture d'anneau	7 (0,6%)	6 (0,6%)	1 (0,7%)	1
Dissection / Rupture aorte	9 (0,8%)	7 (0,7%)	2 (1,3%)	0,347
Obstruction coronaire	7 (0,6%)	5 (0,5%)	2 (1,3%)	0,241
Conversion chirurgicale CEC	7 (0,6%)	4 (0,4%)	3 (2,0%)	0,056
Hémopéricarde	29 (2,6%)	23 (2,4%)	6 (4,0%)	0,265
Perforation VG sur guide	9 (0,8%)	7 (0,7%)	2 (1,3%)	0,347
Perforation VD	7 (0,6%)	7 (0,7%)	0 (0%)	0,603
Dialyse durant le séjour	17 (1,5%)	16 (1,6%)	1 (0,7%)	0,716
Complications hémorragiques immédiates	398 (35,5%)	331 (34,1%)	67 (44,4%)	0,017
MAJOR+LIFE B immédiat	198 (17,6%)	163 (16,8%)	35 (23,2%)	0,066
MAJOR B immédiat	130 (11,6%)	107 (11,0%)	23 (15,2%)	0,134
LIFE B immédiat	82 (7,3%)	67 (6,9%)	15 (9,9%)	0,18
MINOR B immédiat	204 (18,2%)	170 (17,5%)	34 (22,5%)	0,141
Transfusion immédiate post-TAVI > 2 CGR	223 (19,9%)	182 (18,7%)	41 (27,2%)	0,021
MAJOR LIFE B tardif > 1 mois post TAVI	77 (6,9%)	70 (7,2%)	7 (4,7%)	0,301
MAJOR B tardif post TAVI	51 (4,6%)	49 (5,1%)	2 (1,3%)	0,054
LIFE B tardif post TAVI	26 (2,3%)	21 (2,2%)	5 (3,4%)	0,377
Décès	450 (40,0%)	372 (38,2%)	78 (51,7%)	0,002
Décès cardio-vasculaires	226 (20,1%)	183 (18,8%)	43 (28,5%)	0,009
Décès autres	211 (18,8%)	180 (18,5%)	31 (20,5%)	0,575
IDM	33 (2,9%)	28 (2,9%)	5 (3,3%)	0,794
AVC ischémique	95 (8,5%)	80 (8,2%)	15 (9,9%)	0,528
Réhospitalisation pour IC	215 (19,1%)	180 (18,5%)	35 (23,2%)	0,182
MACCE 1 (AVC/MortalitéCV/IDM)	188 (23,3%)	149 (21,5%)	39 (34,5%)	0,004
MACCE 2 (AVC/IDM/HF/MortalitéCV)	290 (36,0%)	236 (34,1%)	54 (47,8%)	0,006

Tableau 7 : Complications per et post procédure

2. Décès, survie

A une durée médiane de suivi de 4.18 années [écart interquartile : 3.8-4.55], la survie était de 95 vs. 95.3 % à 30 jours, 82.7 vs. 85.6 à 1 an, 68.7 vs. 76.1% à 2 ans, 53.1 vs 62.4 à 3 ans, 33.5 vs. 50 % à 4 ans et 23.7 vs. 32.8 % à 5 ans chez les patients nonagénaires et non nonagénaires respectivement (figure 16 et tableau 8). Le taux de survie était significativement plus bas chez les nonagénaires comparativement aux patients de moins de 90 ans (Log Rank 0,003).

Table de survie	Patients < 90 ans	Patients ≥ 90 ans
	n = 974	n = 151
30 jours	95.3%	95%
1 an	85.5%	82.7%
2 ans	76.1%	68.7%
3 ans	62.4%	53.1%
4 ans	50.0%	33.5%
5 ans	32.8%	23.7%
6 ans	29%	14.8%
7 ans	12%	14.8%
8 ans	10%	1%

Tableau 8 : Table de survie de 30 jours à 8 ans

	Khi-deux	ddl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	8,880	1	,003

Test d'égalité des distributions de survie pour les différents niveaux de Age sup ou =90 =1 else 0.

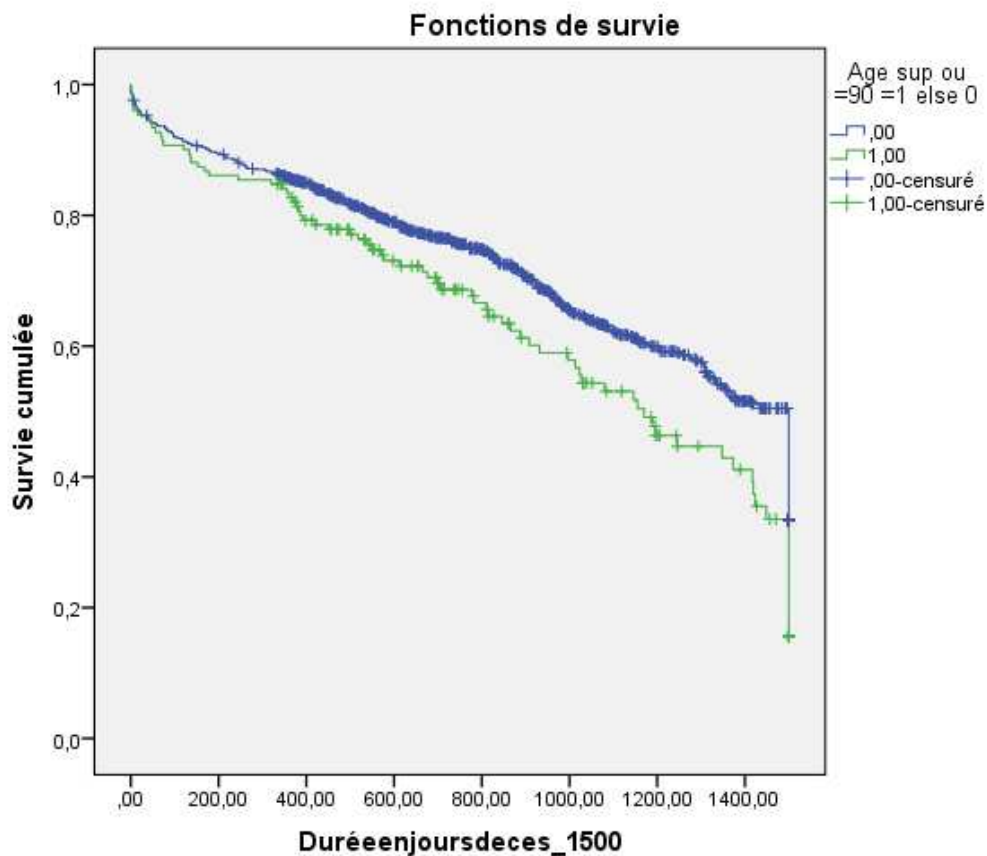


Figure 16 : Courbe de survie de Kaplan Meier pour la mortalité toutes causes à 1500 jours de suivi

3. Qualité de vie

Dans notre cohorte de 151 patients, nous avons pu réaliser le questionnaire de qualité de vie à 49 patients à un délai moyen de $2,9 \pm 1,5$ ans (min 1,4 an ; max 8 ans). Chez 8 patients contactés par téléphone, le test n'a pas pu être réalisé devant des difficultés de compréhension et/ou de compliance. D'autre part, 16 patients vivants n'ont pas pu être joints pour l'interrogatoire et ont donc été considérés comme perdus de vue (figure 17).

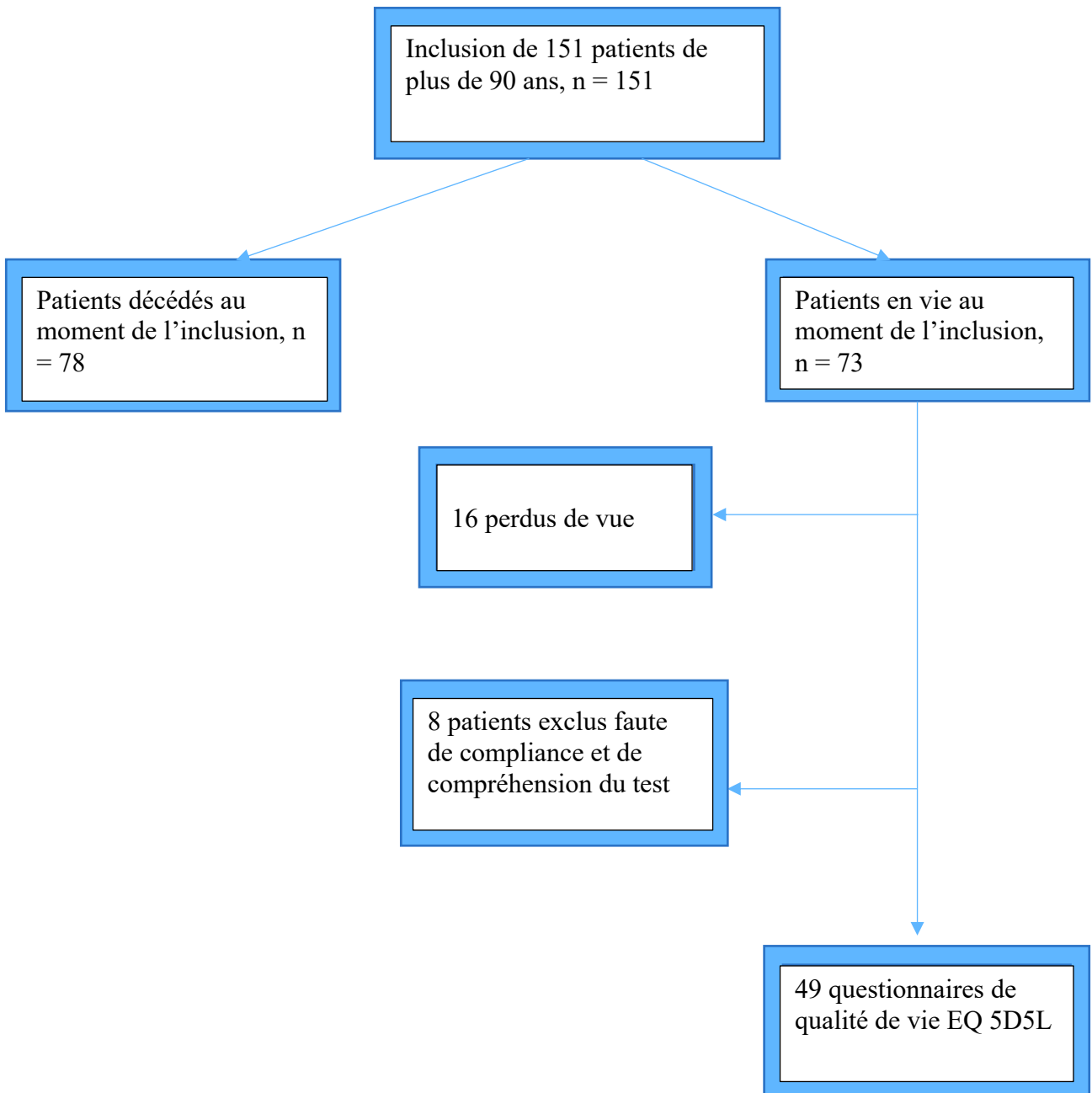


Figure 17 : Flow Chart des patients inclus pour le questionnaire de qualité de vie

Pour l'item Mobilité (figure 18), 10 patients (20,4%) ont déclaré n'avoir aucune difficulté pour se déplacer à pieds, 8 patients (16,4%) ont déclaré avoir des problèmes légers, 18 patients (36,7%) ont déclaré avoir des problèmes modérés, 12 patients (24,5%) ont déclarés avoir des problèmes sévères et 1 patient (2%) a déclaré être incapable de se déplacer à pieds.

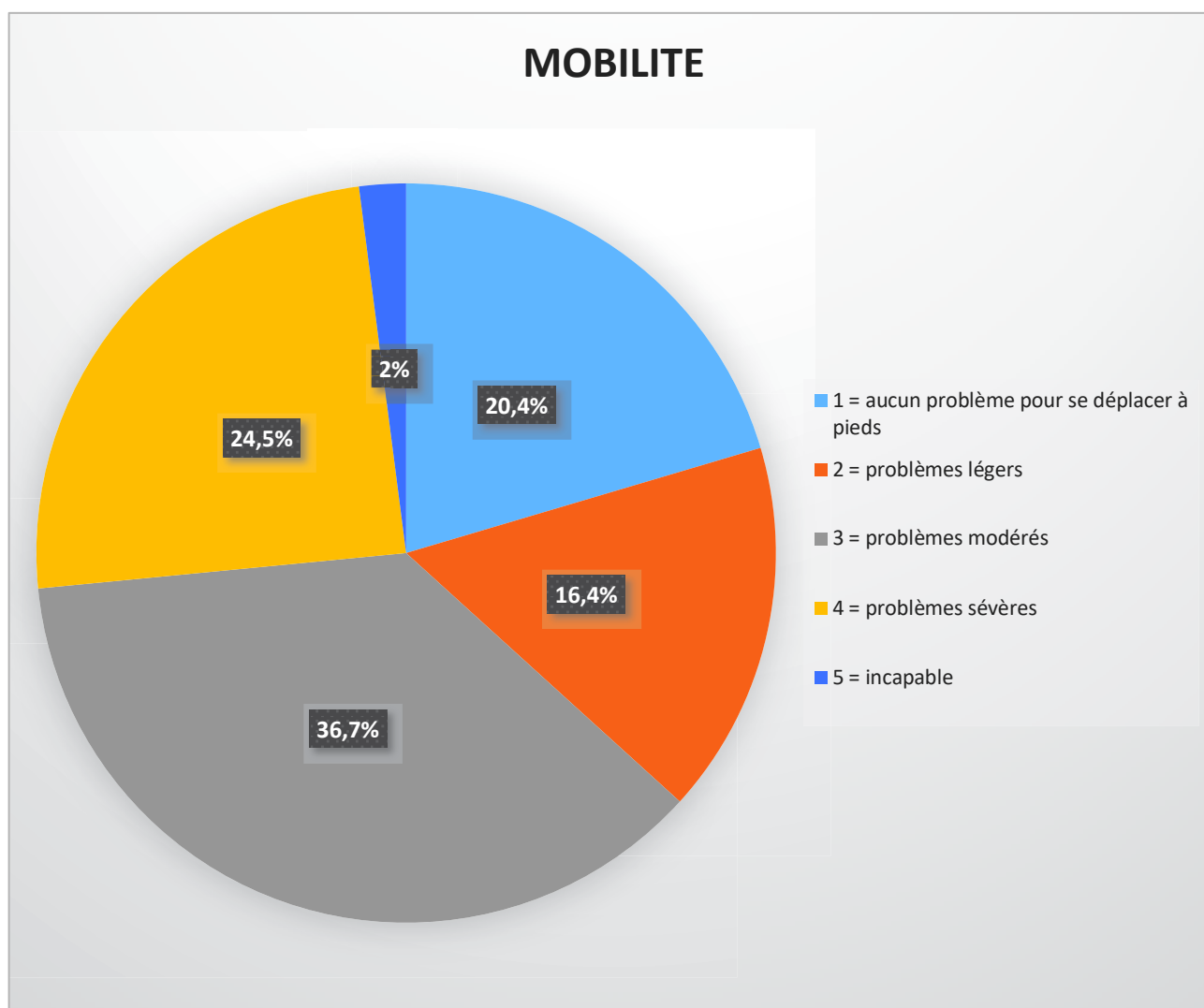


Figure 18 : Proportion des réponses pour l'item Mobilité

Pour l'item Autonomie (figure 19), 25 patients (51%) ont déclaré n'avoir aucun problème pour se laver et s'habiller sans aide, 5 patients (10,2%) ont déclaré avoir des problèmes légers pour ces tâches, 10 patients (20,4%) ont déclaré avoir des problèmes modérés, 8 patients (16,3%) ont déclaré avoir des problèmes sévères et 1 patient (2%) a déclaré être incapable de le faire seul.

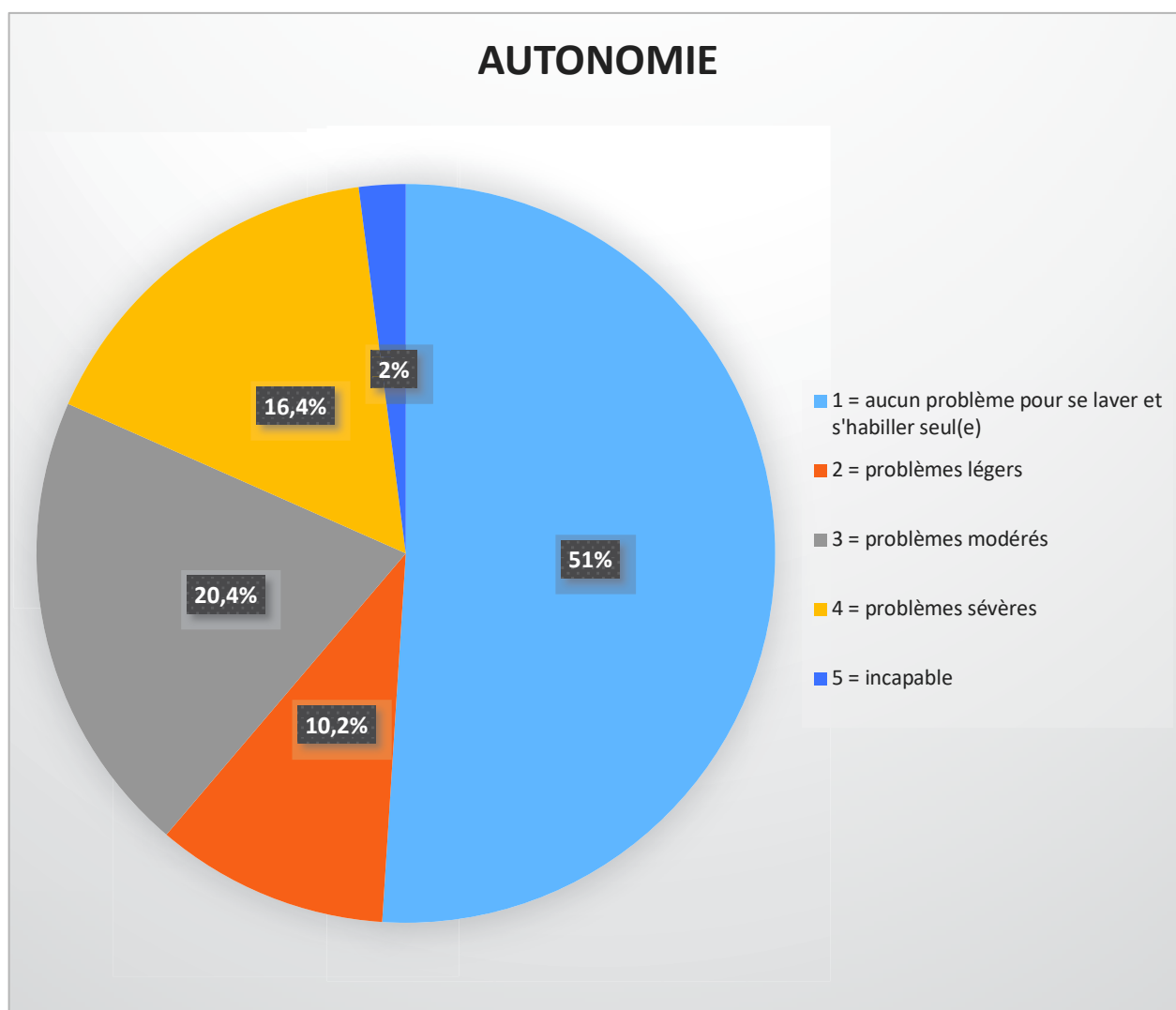


Figure 19 : Proportion des réponses pour l'item Autonomie

Pour l'item Activités de la vie courante (figure 20), à savoir les activités domestiques, de la vie familiale et les loisirs, 14 patients (28,6%) ont déclaré n'avoir aucune difficulté pour les réaliser, 10 patients (20,4%) ont déclaré avoir des problèmes légers, 12 patients (24,5%) ont déclaré avoir des problèmes modérés, 12 patients (24%) ont déclaré avoir des problèmes sévères et 1 patient (2%) à déclarer être incapable de réaliser ces tâches.



Figure 20 : Proportion des réponses pour l'item Activités de la vie courante

Pour l'item Douleurs/Inconfort (figure 21), 21 patients (42,9%) ont déclaré n'avoir aucune douleur ou inconfort, 15 patients (30,6%) ont déclaré avoir des douleurs légères et un inconfort léger, 7 patients (14,3%) ont déclaré avoir des douleurs ou un inconfort modérés, 6 patients (12,2%) les ont déclarés sévères et aucun patient ne les a déclarés extrêmes.

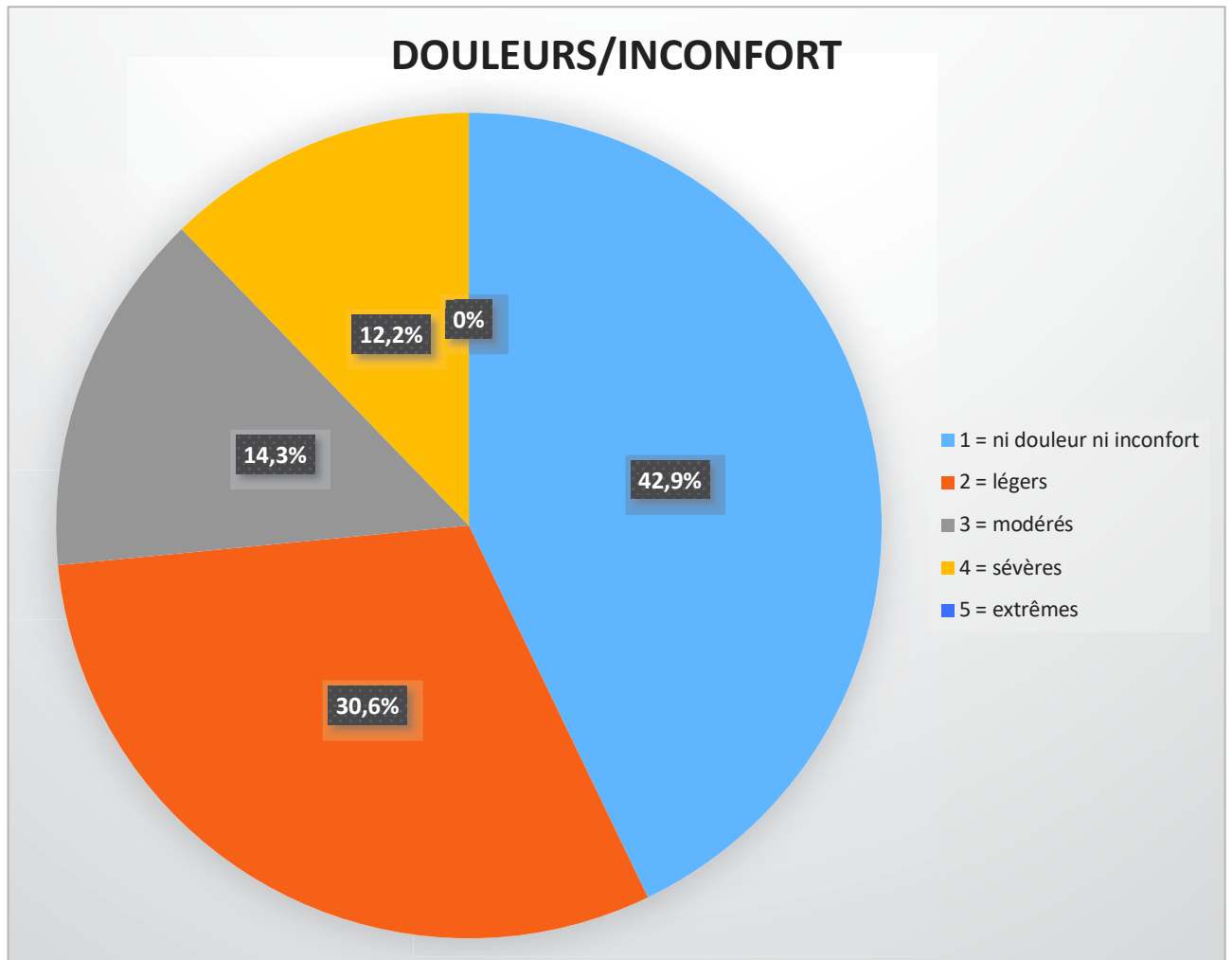


Figure 21 : Proportion des réponses pour l'item Douleurs/Inconfort

Pour l'item Anxiété/Dépression (figure 22), 35 patients (71,4%) ont déclaré ne pas être anxieux ou déprimé, 4 patients (8,2%) ont déclaré l'être légèrement, 10 patients (20,4%) ont déclaré l'être modérément et aucun patient n'a déclaré l'être sévèrement et extrêmement.

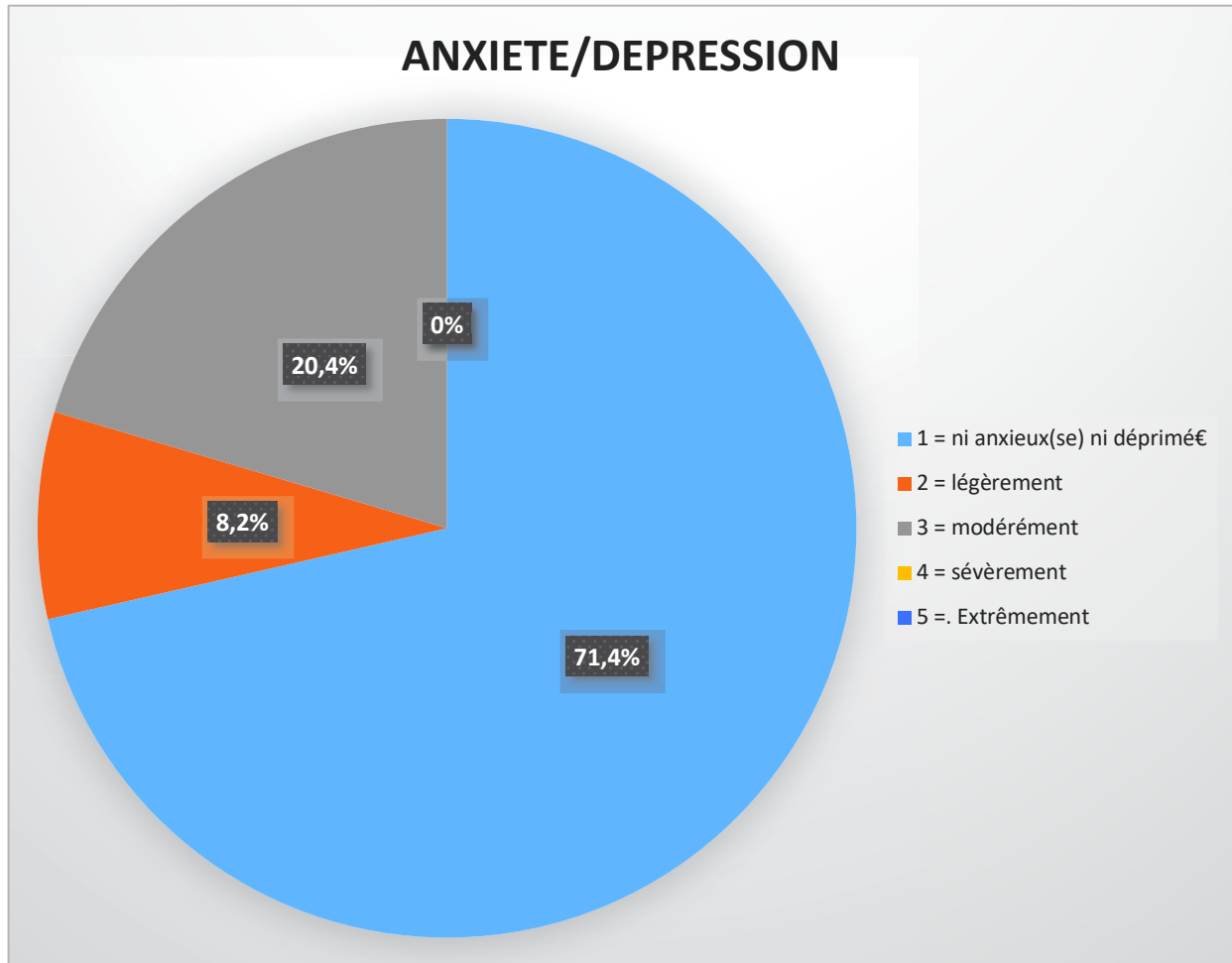


Figure 22 : Proportion des réponses pour l'item Anxiété/Dépression

À la question referiez-vous l'opération (figure 23), 42 patients soit 85,7% des patients se sont dit favorables et 7 patients, soit 14,3% des patients ne voudraient pas refaire l'opération. Les motifs de refus étaient une peur de l'anesthésie, un mauvais souvenir de l'anesthésie, les complications vasculaires qui en ont découlées et un sentiment d'être « trop âgé » désormais.

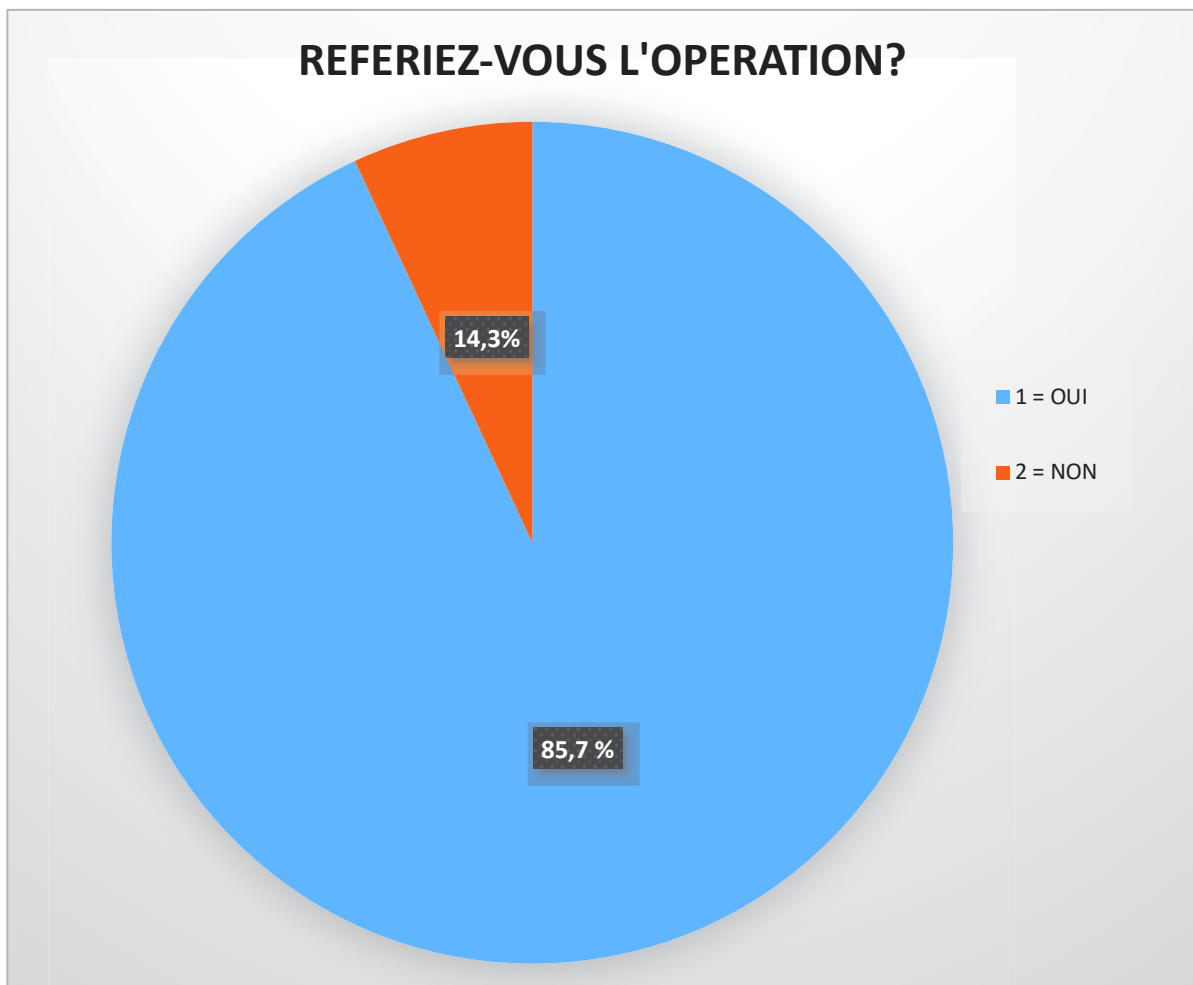


Figure 23 : Proportion des réponses pour la question Referiez-vous l'opération ?

En ce qui concerne l'amélioration de la dyspnée (figure 24), 43 patients se sont dit améliorés, soit 87,8% et 6 patients (12,2%) n'ont pas ressenti d'amélioration pour cet item.

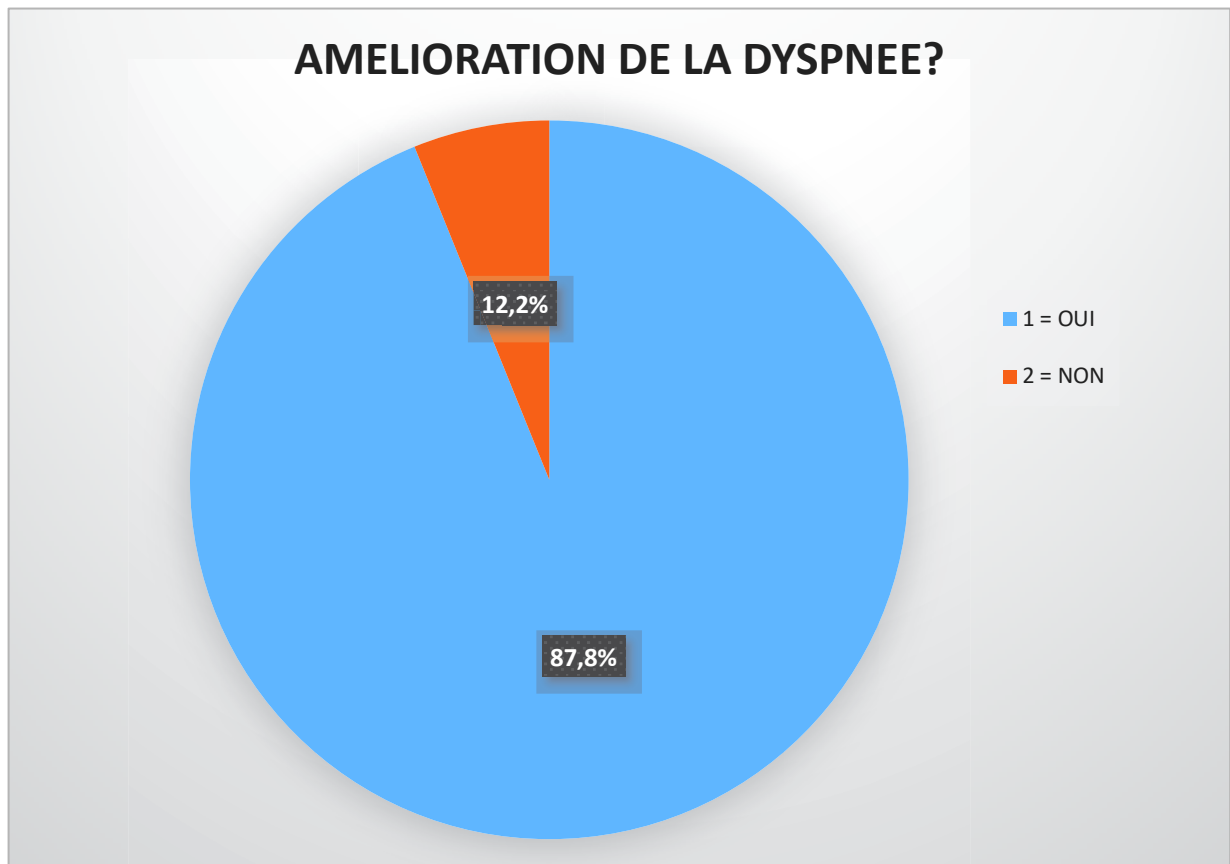


Figure 24 : Proportion des réponses pour l'amélioration de la dyspnée

En ce qui concerne la satisfaction de l'opération (figure 25), il y a eu les mêmes proportions de réponses, à savoir 43 patients satisfaits de l'opération (87,8%) et 6 patients « non satisfaits » (12,2%).

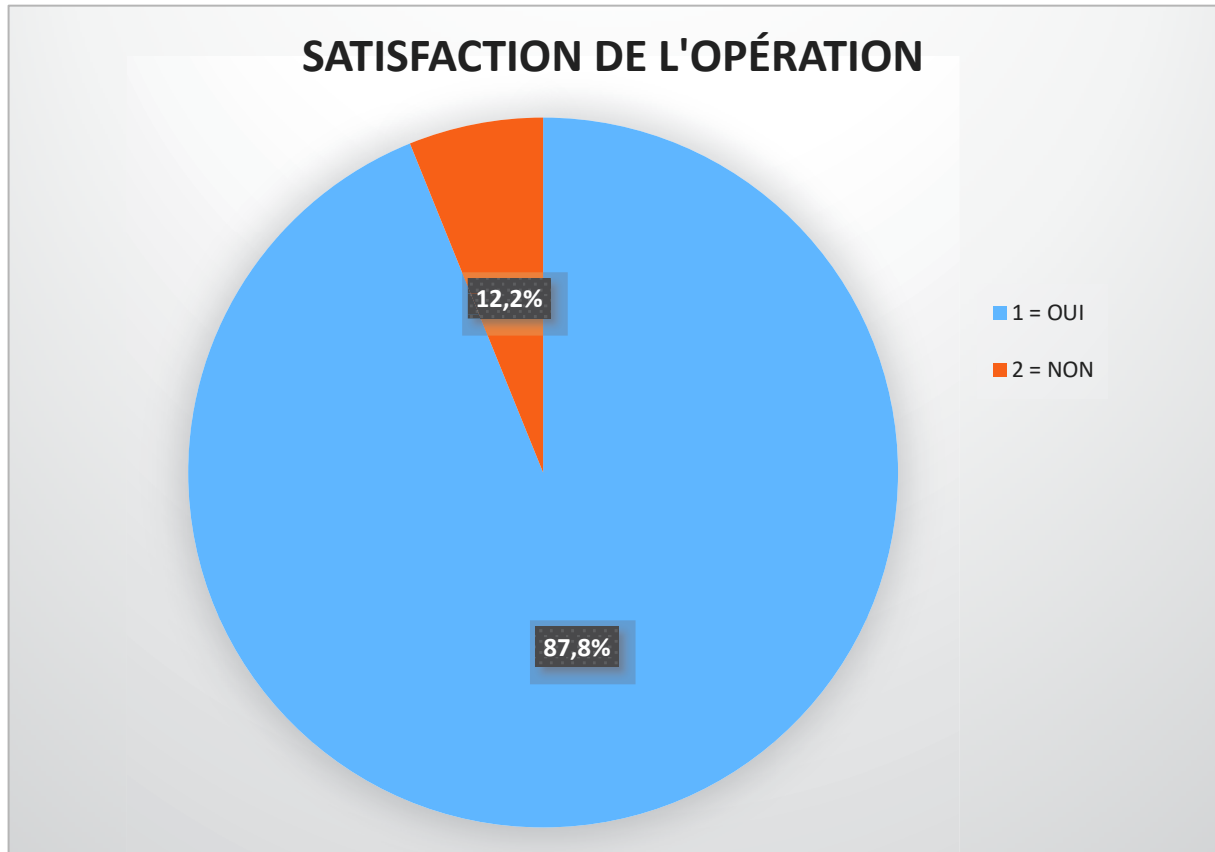


Figure 25 : Proportion des réponses pour la satisfaction de l'opération

En ce qui concerne les ré-hospitalisations pour un motif cardiaque (figure 26), il y a eu 9 ré-hospitalisations (18%) déclarées ou retrouvées dans les dossiers médicaux DXCare. Pour 40 patients, soit 82% de l'échantillon, il n'y a pas eu de ré-hospitalisations pour motif cardiaque dans les suites de l'opération.

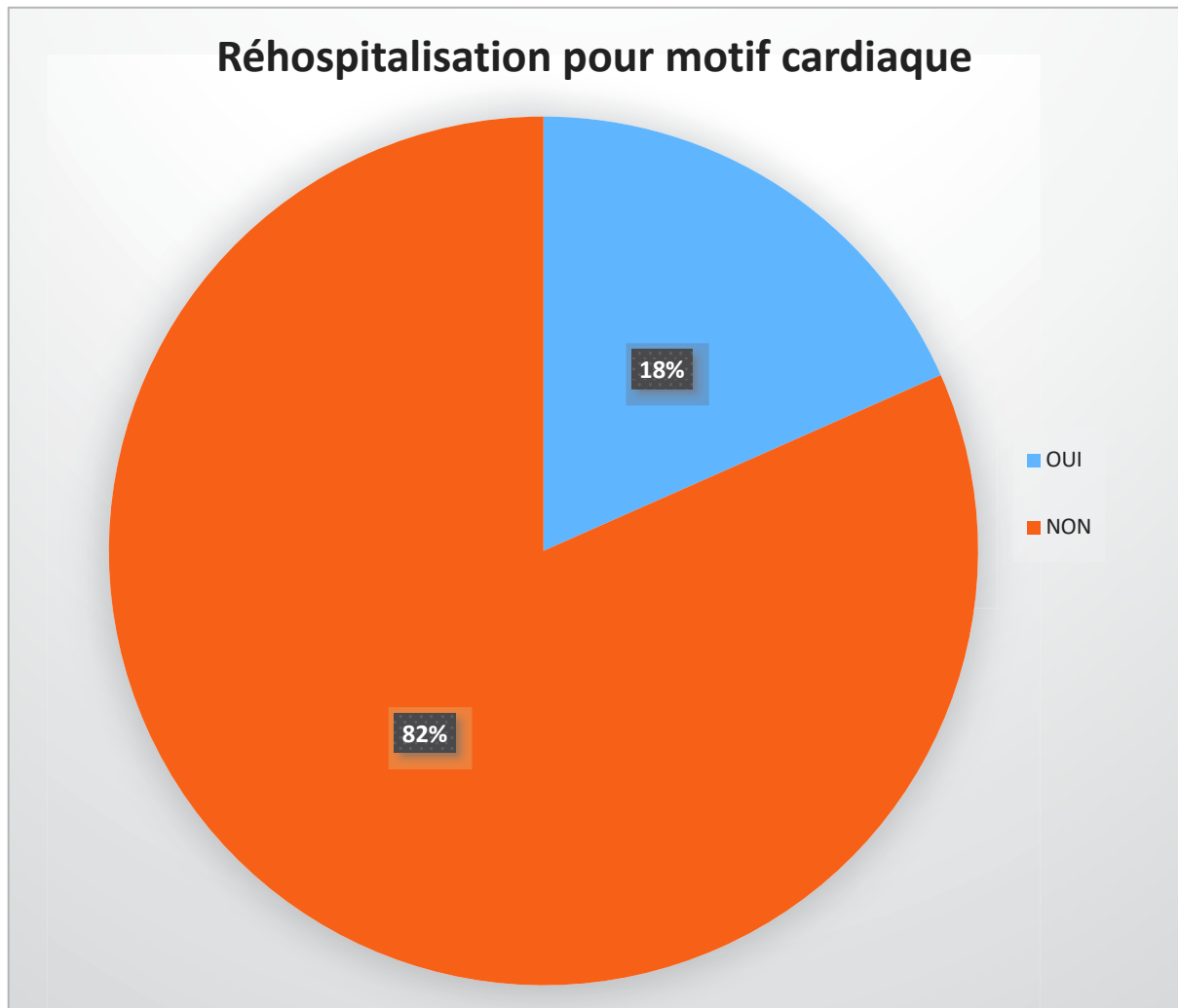


Figure 26 : Proportion des ré-hospitalisations pour motif cardiaque

Avant l'opération, nous avons pu dénombrer : 2 patients (4%) en classe NYHA I, 14 patients (28,6%) en classe NYHA II, 25 patients (51%) en classe NYHA III et 8 patients (16,3%) en classe NYHA IV (figure 27).

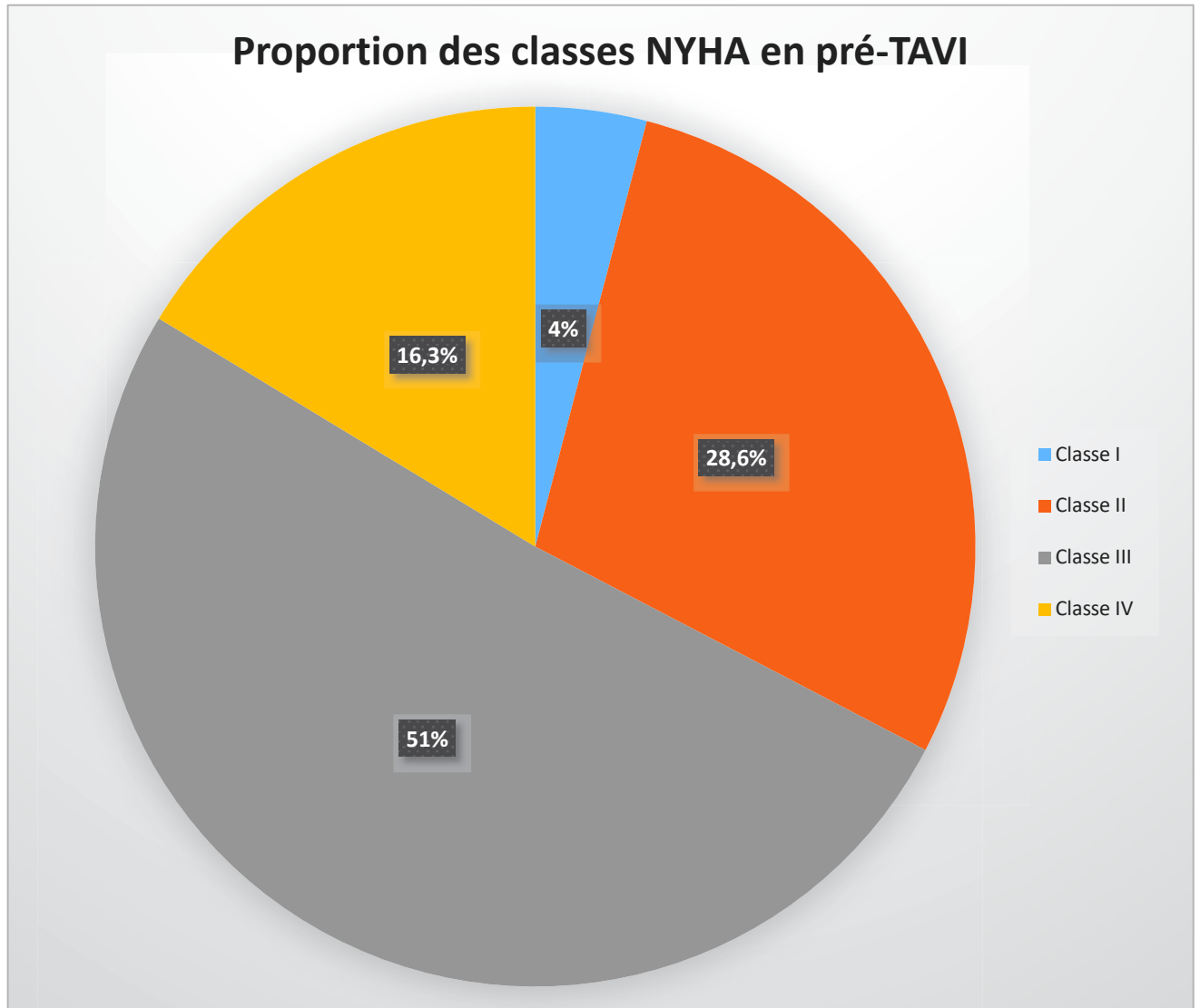


Figure 27 : Proportion des différents classes NYHA en pré-TAVI

La comparaison des classes de dyspnée NYHA pré et post TAVI a permis de mettre en évidence un gain de + 0,51 sur l'échelle NYHA (figure 29 et 30).

En effet, l'évaluation en post-TAVI a retrouvé : 10 patients (20,4%) en classe NYHA I, 19 patients (38,8%) en classe NYHA II, 16 patients (32,7%) en classe NYHA III et 4 patients (8,1%) en classe NYHA IV (figure 28).

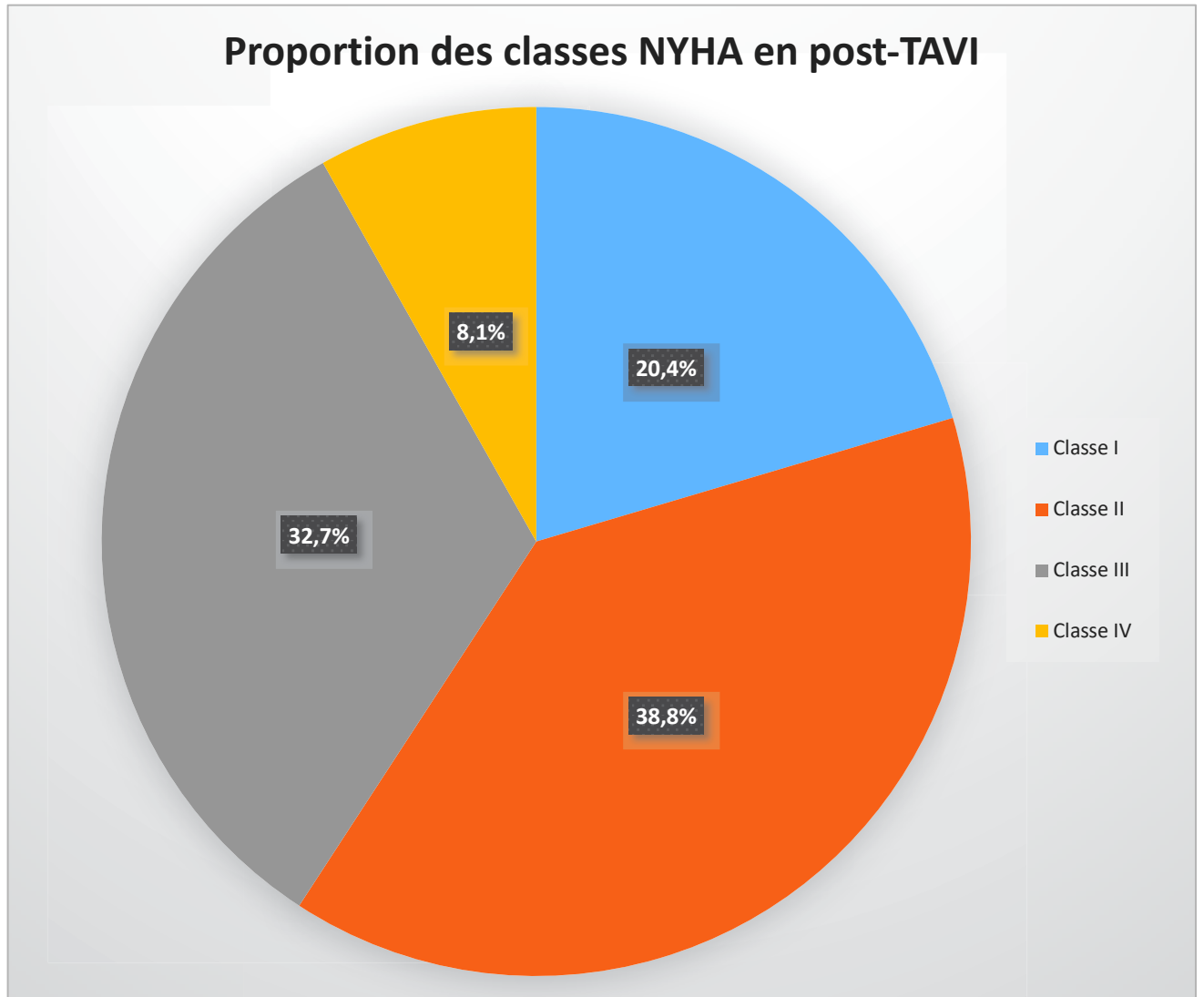


Figure 28 : Proportion des différents classes NYHA en post-TAVI

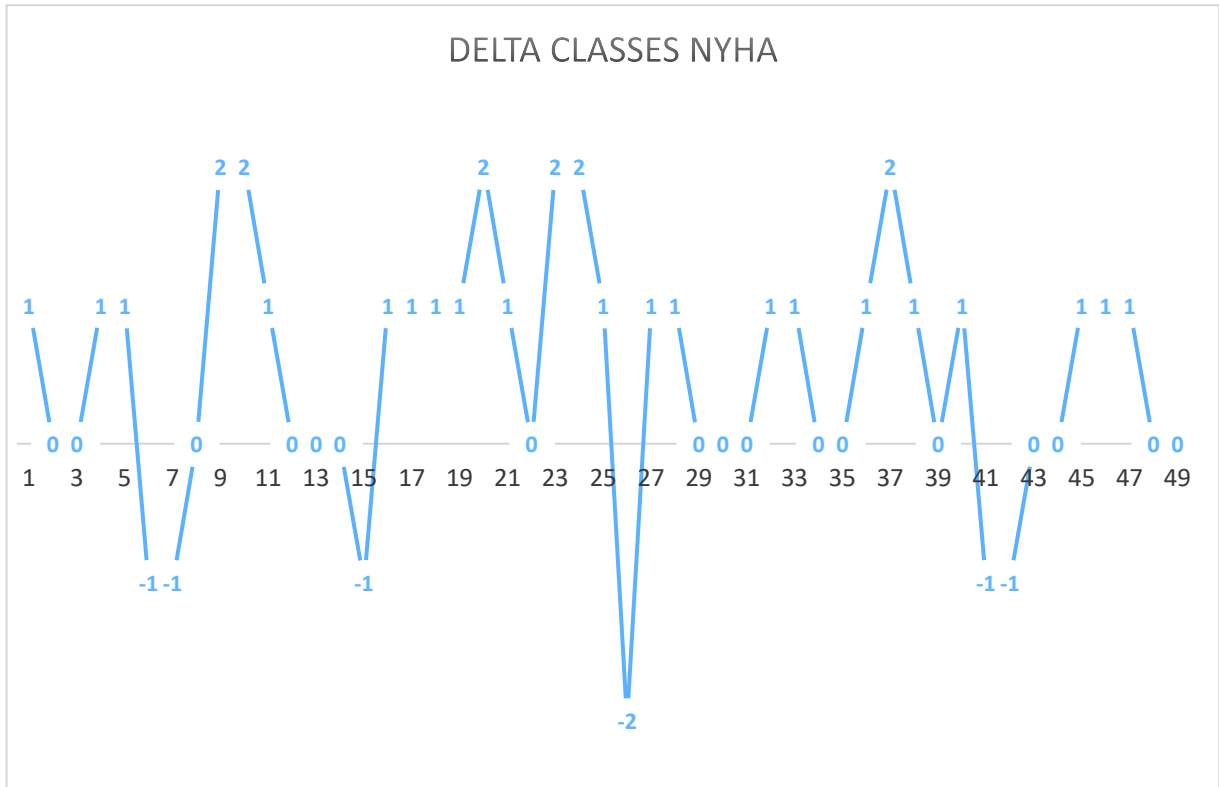


Figure 29 : Delta entre les classes NYHA pré et post TAVI

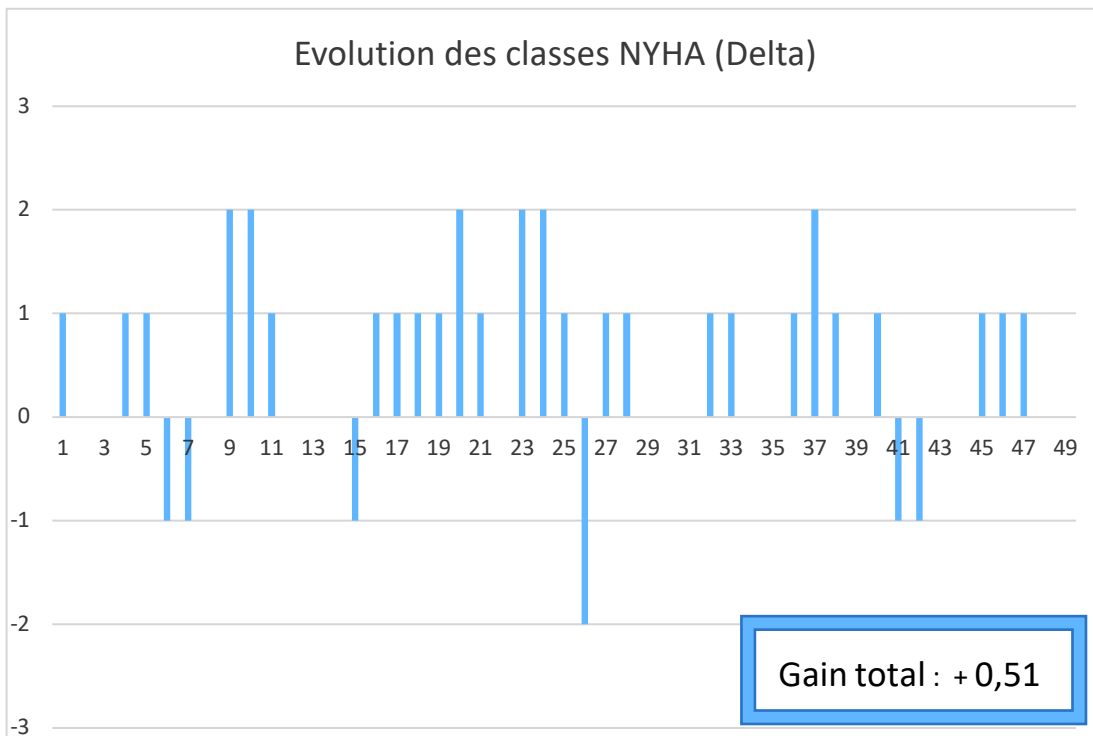


Figure 30 : Évolution des classes NYHA pré et post TAVI

Enfin, pour le score de qualité de vie, la moyenne était de 55,4%, avec des scores extrêmes de 15% et 90%. La figure 31 reprend la répartition des différents scores.

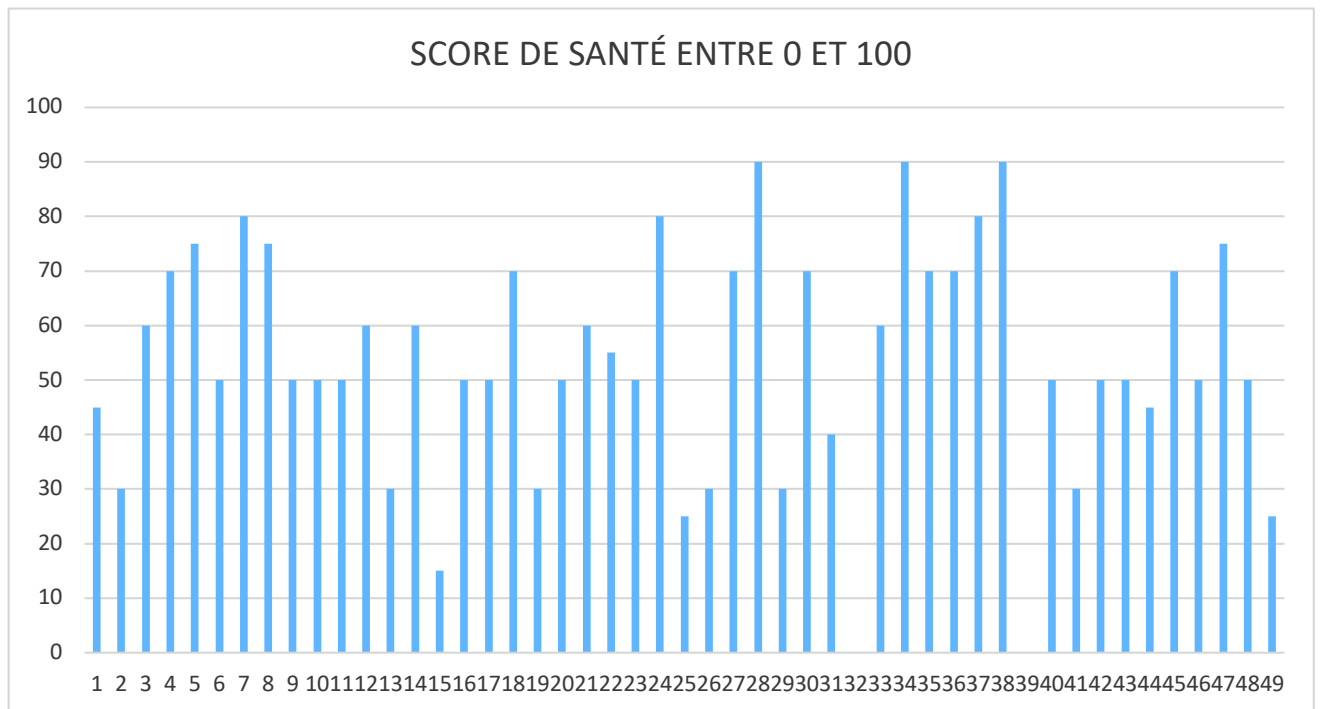


Figure 31 : Répartition des différents scores de qualité de vie entre 0 et 100

IV. DISCUSSION

Les principaux résultats de cette étude réalisée sur une large série de patients traités par TAVI sont les suivants :

- 1°) La prévalence des patients nonagénaires était de 151/1125 soit 13,4%.
- 2°) La mortalité à court terme (à 1 mois et à 1 an) était similaire entre les nonagénaires et les patients de moins de 90 ans, par contre la mortalité à moyen et long terme était plus élevée chez les patients nonagénaires.

3°) La qualité de vie étudiée à un délai moyen de $2,9 \pm 1.5$ ans post-TAVI sur 33 % des nonagénaires était satisfaisante avec une amélioration de la dyspnée chez plus de 85% des patients, un gain de classe NYHA de 0,51 et 85% des patients qui seraient prêts à refaire l'intervention.

- Morbi-mortalité

Dans cette cohorte de patients ayant bénéficié d'un remplacement de la valve aortique par TAVI, la mortalité était de 5% vs. 4,7 % à 30 jours et de 17,3% vs. 14,4% à 1 an chez les patients nonagénaires et les patients de moins de 90 ans respectivement.

Ces taux sont comparables à ceux que l'on retrouve dans la littérature. Dans l'étude PARTNER 1A (29), dans une population de tout âge et à haut risque chirurgical, la mortalité totale à 30 jours et à 1 an étaient respectivement de 3,4% et 24,2%. Dans l'étude PARTNER 1B (28,30), la mortalité totale à 30 jours et à 1 an étaient respectivement de 5% et 30,7%. Peu d'études ont étudié la survie à 5 ans après un TAVI, mais dans l'étude PARTNER 1A le taux de mortalité à 5 ans était de 67,8% et de 71,8% dans l'étude PARTNER 1B. Les résultats de nos cohortes étaient une mortalité à 5 ans de 76,3% chez les patients nonagénaires et de 67,2% chez les patients de moins de 90 ans.

Dans le registre FRANCE 2 (45), les taux de décès à 30 jours et à 1 an étaient respectivement de 10,1% et 24%, pour une population à risque chirurgical élevé, d'âge moyen de $82,7 \pm 7,2$ ans.

Dans le plus récent registre SOURCE 3 (84), qui rassemblait des patients implantés de la valve Sapien 3 de dernière génération, la mortalité toutes causes et tous âges confondus était de 2,2% à 30 jours et de 12,6% à 1 an.

Dans les études PARTNER 2 (33) et SURTAVI (34) qui étudiaient les résultats chez des patients à risque chirurgical intermédiaire, les taux de mortalité toutes causes à 30 jours et 1 an étaient de 3,9% et 14,4% pour PARTNER 2 et de 2,2% et 6,7% pour SURTAVI.

Plus récemment, dans l'étude PARTNER 3 (37,85), les taux de mortalité toutes causes confondues à 30 jours et à 1 an étaient de 0,4% et 1% respectivement, mais dans une population à faible risque chirurgical. Ces résultats ne sont donc pas comparables avec nos cohortes strasbourgeoises dont les risques chirurgicaux sont plus élevés.

Concernant les complications vasculaires majeures à 30 jours, nos résultats sont également comparables à ceux retrouvés dans la littérature, même si les résultats sont hétérogènes selon les études. Le pourcentage de complications vasculaires majeures à 30 jours varie en effet de 2,6% (PARTNER 3 (37)) à 16,2% (PARTNER 1B (28)) mais se situe le plus souvent entre 4 et 8%. Dans notre cohorte globale nous avons relevé 11,7% de complications vasculaires majeures (10,6% chez les patients de moins de 90 ans et 18,5% chez les patients de plus de 90 ans). Ces complications survenaient à un taux de 11% dans l'étude PARTNER 1A (29) et de 16,2% dans l'étude PARTNER 1B (28). Dans le registre FRANCE2 la fréquence des complications vasculaires majeures était de 4,7% (45). Notre cohorte strasbourgeoise a donc présenté un pourcentage non négligeable de complications vasculaires majeures à 30 jours. Cependant, il faut rester attentif à l'uniformisation des définitions et des classifications des complications. Dans notre travail, nous avons suivi la classification VARC2 (44).

Le sous-groupe des patients nonagénaires a été rapporté dans la littérature dans différentes études. Ainsi, dans une sous analyse de l'étude PARTNER 1, la mortalité à 30 jours des patients de plus de 90 ans était de 4% et de 48% à 3 ans pour l'approche trans-fémorale et de 12% et

54% respectivement pour l'approche trans-apicale, à 30 jours et 3 ans également (31). Dans l'étude du registre allemand GARY (86), les résultats du TAVI chez des sujets de plus de 90 ans (2436 patients) ont été comparés aux résultats des patients plus jeunes (30615 patients), avec une analyse de la mortalité à 30 jours et à 1 an. La mortalité à 30 jours (5,2% versus 3,9%) et à 1 an (22,7% versus 17,7%) était significativement plus élevés chez les nonagénaires comparativement au reste de la population. L'âge supérieur à 90 ans était identifié comme un facteur indépendant de mortalité. Cependant les résultats restaient tout à fait acceptables.

Une autre analyse issue du registre américain TVT menée par Arsalan (87), montre également une différence significative de la mortalité à 30 jours et à 1 an entre les patients de plus et de moins de 90 ans ; mais les différences absolues et relatives restaient modestes. En effet, le taux de mortalité à 30 jours était de 8,8% versus 5,9% et de 24,8% versus 22% ($p < 0,001$) à 1 an, respectivement pour les plus de 90 ans et les moins de 90 ans.

Une plus petite étude suisse réalisée sur 23 patients a rapporté les résultats de patients nonagénaires traités par TAVI (88). La mortalité globale à 30 jours était de 8,7% toutes approches confondues et de 4,8% pour l'approche trans-fémorale. A 1 an, la mortalité toutes causes confondues était de 27,3%. Les auteurs concluent que la procédure par TAVI est sûre et efficace sur une population de patients âgés bien sélectionnés et ils soulignent l'importance de l'évaluation multidisciplinaire.

Une étude australienne (89) menée sur 912 octogénaires et 82 nonagénaires a également comparé la mortalité toutes causes à 30 jours (4,1% versus 9,8% chez les patients octogénaires et nonagénaires respectivement) et à 1 an (18,6% versus 30,9%).

Une autre étude, menée par Abramowitz a comparé le rapport bénéfice risque des TAVI chez 136 patients de plus de 90 ans et 598 patients de moins de 90 ans (90). L'âge ne semblait pas être un facteur de risque indépendant et la mortalité à 30 jours était de 2,9% chez les patients de plus de 90 ans contre 2,8% chez les patients plus jeunes. À 1 an, les taux de mortalité étaient respectivement de 12,5% et 12,3%. En revanche, l'insuffisance rénale et la fragilité étaient considérées comme des facteurs de mauvais pronostic.

Comparativement à ces différentes études, les résultats de notre cohorte strasbourgeoise sont en adéquation en termes de survie.

Dans l'étude SOURCE 3 (84), les prédicteurs indépendants de mortalité à 1 an étaient le stade IV de dyspnée NYHA, l'insuffisance rénale, la durée de la procédure ainsi que certaines caractéristiques post procédurales tels que les lésions rénales aiguës, la durée de séjour en soins intensifs. De même, des IMC plus hauts étaient associés à une meilleure survie.

Dans le registre France 2, l'âge supérieur à 90 ans n'était pas un facteur de risque de mauvais pronostic contrairement à l'insuffisance rénale et l'insuffisance respiratoire selon l'étude de Yamamoto (91). Cependant dans cette étude les taux de mortalité à 30 jours et 1 an sont plus haut que dans les études précédentes, à savoir 11,3% et 10,1% à 30 jours, chez les patients de plus 90 ans et ceux de moins de 90 ans respectivement ; à 1 an, ils étaient de 27,7% contre 24%. Dans cette étude et dans une analyse multivariée, le stade NYHA et l'Euroscore logistique étaient des facteurs prédictifs indépendants de la mortalité à 30 jours.

Par ailleurs, il est également important de citer l'étude américaine de Elgendy (92) qui a comparé la mortalité hospitalière chez des patients nonagénaires ayant bénéficié soit d'un remplacement valvulaire chirurgical soit de façon percutané, avec un échantillon de patients

très conséquent, de plus de 6000 patients. Il n'y avait pas de différence significative pour la mortalité hospitalière entre le groupe TAVI (6,6%) et le groupe SAVR (6,2%). De plus, dans le groupe TAVI, il y avait moins de lésion rénale aigue, moins de transfusion post-opératoire, un retour à domicile plus rapide et une incidence similaire de pacemaker de novo et d'AVC.

- Qualité de vie et impact de la fragilité

Dans notre analyse de qualité de vie en post TAVI, les patients nonagénaires avaient un score sur l'échelle visuelle analogique de 55,4%, un gain NYHA de 0,51 et 85% des patients étaient satisfaits de l'opération. Dans la littérature différentes études ont montré de la même façon une amélioration de la qualité de vie après remplacement valvulaire chirurgical et percutané (93,94).

L'étude GARY (95) a étudié l'impact du TAVI sur la qualité de vie des patients à 1 an et a permis d'observer une amélioration des différents scores du questionnaire EQ 5D5L et le score de l'échelle visuelle analogique de santé est passé de 52,6% à 59,6% 1 an après le TAVI. Cependant cette valeur ne peut être comparée à celle de notre étude car non recueillie de la même manière.

Dans l'étude de Arsalan, la qualité de vie a été évalué à l'aide du questionnaire de Kansas City Cardiomyopathy (KCCQ) et les résultats étaient en faveur d'une amélioration de la qualité de vie dans les deux groupes de patients de plus et de moins de 90 ans.

Une étude norvégienne (96) s'est intéressée à la qualité de vie des octogénaires ayant subi un TAVI avec une analyse à 1 mois par le questionnaire SF12 et le score analogique de santé déclarée. Une amélioration a été observée mais qui s'est révélée statistiquement non significative.

Une étude à plus long terme a évalué la qualité de vie à 4 ans après le TAVI chez des octogénaires (97) notant une amélioration significative du stade NYHA et des scores de qualité de vie satisfaisants. Cette amélioration de l'état fonctionnel reflète un résultat positif à long terme du TAVI dans ce groupe de patients.

L'étude Frailty-AVR (98–100) a comparé 7 échelles de fragilité différentes chez plus de 1000 patients âgés de 70 à 99 ans et candidats à un remplacement valvulaire aortique. Dans cette étude, l'Essential Frailty Toolset (EFT) (Annexe 10) était le score prédictif de mortalité à 1 an le plus efficient. Cette étude a également démontré que le concept de fragilité est un facteur prédictif de la mortalité à court terme, des saignements majeurs et de la dégradation de la qualité de vie après un TAVI.

- Limites et biais

Ce travail comporte différents biais imputables à toute étude monocentrique, rétrospective, sans randomisation et notamment des biais dans le recueil, avec des données manquantes pour certains items.

Une des limites de notre étude réside dans l'analyse de la qualité de vie. En effet, nous n'avons pas pu comparer les questionnaires de qualité de vie avant et après TAVI et évaluer ainsi l'impact de l'intervention sur nos paramètres de qualité de vie. En effet, seul un très faible nombre de patients a bénéficié de l'évaluation par le questionnaire EQ-5D5L avant l'intervention et l'importance des données manquantes n'a pas permis de faire de comparaison. Nous n'avons pas non plus fait de comparatif entre les deux groupes de patients en ce qui concerne les scores de qualité de vie. De plus, les questionnaires de qualité de vie étaient réalisés à des moments très variables en post TAVI induisant un biais de suivi (de 6

mois à presque 8 ans post TAVI). Le recueil était par moment compliqué avec une grande part de subjectivité dans les réponses et notamment pour l'échelle analogique de quantification de l'état de santé à l'instant t du test. Il existe un biais d'information car certains questionnaires ont pu être faits avec le patient seul et d'autres questionnaires ont été faits avec un tiers (membre de la famille, médecin traitant, infirmière, cadre de santé).

Dans les dossiers informatiques il n'y avait que peu d'informations concernant l'évaluation gériatrique avant l'intervention et les tests réalisés n'étaient pas standardisés. Au vu des résultats de notre analyse et de l'absence de mortalité et de complications accrues à court terme, on peut penser que les patients nonagénaires ont été bien sélectionnés. Une des hypothèses principales est l'absence de traçabilité systématique dans le dossier informatique. Il pourrait être intéressant de réaliser un travail ultérieur en s'intéressant de plus près à l'évaluation gériatrique préalable au TAVI.

V. CONCLUSION

Le développement de la procédure par TAVI et l'élargissement des indications permettent une prise en charge de patients de plus en plus âgés avec de très bons résultats. L'âge n'est pas un facteur médical limitant et la survie à 30 jours et à 1 an sont similaires chez les nonagénaires et les non nonagénaires. A un suivi de 5 ans la survie actuarielle était plus faible chez les nonagénaires comparativement au reste de la population 23,7 vs. 32,8 (LogRank 0,003). Dans le groupe des patients nonagénaires, on notait tout de même une augmentation significative des complications per et post procédures notamment les BAV per procédures, les

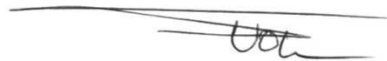
complications vasculaires majeures, les complications hémorragiques immédiates avec nécessité de transfusion > 2 CGR et les évènements cardio-vasculaires majeurs.

Pour le reste des paramètres étudiés, en particulier, fibrillation auriculaire et bloc de branche gauche de novo, AVC ischémique, infarctus du myocarde post procédure, il n'y avait pas de différences statistiquement significatives.

L'évaluation de la qualité de vie en post TAVI des patients nonagénaires a permis de mettre en évidence une amélioration du stade de dyspnée avec un gain de 0,5 point sur l'échelle NYHA, une satisfaction de la grande majorité des patients quant au déroulement de l'opération et de leur amélioration fonctionnelle post opératoire, avec des scores globaux subjectifs de qualité de vie très honorables.

L'évaluation gériatrique multidimensionnelle permet une sélection efficace des patients âgés candidats à un TAVI, conduisant à une diminution des complications dans les suites de l'opération et des résultats efficaces, proches de ceux des patients plus jeunes.

VU
Strasbourg, le... 20/10 / 2020
Le président du Jury de Thèse
Professeur..... J. JOGEL



VU et approuvé,
Strasbourg, le... 22 Oct. 2020.
Administrateur provisoire de la Faculté de
Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé
Professeur Jean SIBLIA



ANNEXES

Annexe 1 : La classification NYHA

Classe I	Asymptomatique Absence de limitation de l'activité physique
Classe II	Symptomatique pour des efforts habituels Limitation modeste de l'activité physique pour des efforts importants
Classe III	Symptomatique pour des efforts modérés Réduction marquée de l'activité avec symptômes présents pour des activités faibles
Classe IV	Symptomatique (dyspnée) au moindre effort

Annexe 2 : Paramètres permettant le calcul de l'Euroscore II (22)

facteurs personnels			facteurs cardiaques		
âge	0	0	Angor instable ⁶	Non ▼	0
sexe	...	0	Fraction d'Ejection	...	0
BPCO ¹	Non ▼	0	Infarctus myocardique récent ⁷	Non ▼	0
Artériopathie périphérique ²	Non ▼	0	PAPS élevée ⁸	Non ▼	0
Troubles neurologiques ³	Non ▼	0	facteurs chirurgicaux		
Chirurgie cardiaque antérieure	Non ▼	0	Urgence ⁹	Non ▼	0
Créatininémie preop > 200 µmol/L	Non ▼	0	Chirurgie cardiaque associée ou Non aux coronaires	Non ▼	0
Endocardite ⁴	Non ▼	0	Chirurgie de l'aorte thoracique	Non ▼	0
Etat préopératoire critique ⁵	Non ▼	0	Réparation septale postinfarctus	Non ▼	0
Logistic ▼ EuroSCORE			0		
			Calculate Clear		

Annexe 3 : Le TAVI en quelques dates (101)

- 1985** Première mondiale : 1^{ère} dilatation valvulaire aortique par ballonnet
(service de cardiologie, Pr Cribier - CHU de Rouen)
- 2002** Première mondiale : 1^{ère} implantation d'une valve aortique percutanée
(service de cardiologie, Pr Cribier - CHU de Rouen)
- 2007** Marquage CE
- 2010** Remboursement de la technique par la Sécurité Sociale
Publication dans le New England Journal of Medicine de l'étude PARTNER B
- 2011** Avis favorable de la FDA pour les patients à haut risque
Publication dans le New England Journal of Medicine de l'étude PARTNER A
- 2012** Publication dans le New England Journal of Medicine du Registre FRANCE 2
- 2015** Publication dans le New England Journal of Medicine des études PARTNER 2 et CoreValve
- 2016** Avis favorable de la FDA pour les patients à risque intermédiaire
- 2019** Publication dans le New England Journal of Medicine des études PARTNER 3
et CoreValve Low Risk.
- 400 000** patients implantés dans le monde
- 95 %** taux de succès d'implantation de la valve
- + de 1 300** centres dans le monde
- 52** centres en France

Annexe 4 : Les 6 items de Katz ou ADL (102)

1. Hygiène corporelle	
Indépendance	1
Aide partielle	0,5
Dépendance	0
2. Habillage	
Indépendance pour le choix des vêtements et l'habillage	1
Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage, mais a besoin d'aide pour se chausser	0,5
Dépendant	0
3. Aller aux toilettes	
Indépendance pour aller aux toilettes, se déshabiller et se rhabiller ensuite	1
Besoin d'aide pour se déshabiller ou se rhabiller aux toilettes	0,5
Ne peut aller aux toilettes seul	0
4. Transfert	
Indépendance	1
A besoin d'aide	0,5
Grabataire	0
5. Continence	
Continent	1
Incontinence urinaire ou fécale occasionnelle	0,5
Incontinence urinaire ou fécale	0
6. Repas	
Mange seul	1
Aide pour couper la viande ou peler les fruits	0,5
Dépendant	0
Total des points	
Meilleur score = 6. Score < 3 = dépendance majeure ; score = 0 : dépendance totale pour toutes ces activités. Source : Katz S, et al. <i>Progress in the development of the index of ADL. Gerontologist. 1970; 10 : 20-30.</i>	

Annexe 5 : Le Mini Mental State Examination

Mini-Mental State Examination dans sa version consensuelle établie par le groupe de recherche et d'évaluation des outils cognitifs (GRECO)

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.

1. En quelle année sommes-nous ?
2. En quelle saison ?
3. En quel mois ?
4. Quel jour du mois ?
5. Quel jour de la semaine ?

Je vais vous poser maintenant quelques questions sur l'endroit où nous nous trouvons :

6. Quel est le nom de l'hôpital où nous sommes ?
(si l'examen est réalisé en cabinet, demander le nom du cabinet médical ou de la rue où il se trouve)
7. Dans quelle ville se trouve-t-il ?
8. Quel est le nom du département dans lequel est située cette ville ?
9. Dans quelle région est situé ce département ?
10. À quel étage sommes-nous ici ?

Apprentissage

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

11. Cigare
12. Fleur
13. Porte

Répétez 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 ceux qui ont obtenu le maximum de points, demander : voulez-vous épeler le mot MONDE à l'envers : EDNOM. Le score correspond au nombre de lettres dans la bonne position. (Ce chiffre ne doit pas figurer dans le score global.)

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
20. Fleur
21. Porte

Langage

22. Montrer un crayon. *Quel est le nom de cet objet ?*
23. Montrer votre montre. *Quel est le nom de cet objet ?*
24. *Écoutez bien et répétez après moi : "Pas de mais, de si, ni de et"*
25. 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 :*
Prenez cette feuille de papier avec la main droite
26. Pliez-la en deux
27. Et jetez-la par terre
28. Tendre au sujet une feuille de papier sur laquelle est écrit en gros caractères :

- "Fermez les yeux"** et dire au sujet : *Faites ce qui est écrit*
29. Tendre au sujet une feuille de papier et un stylo, en disant :
Voulez-vous m'écrire une phrase, ce que vous voulez, mais une phrase entière.
 Cette phrase doit être écrite spontanément. Elle doit contenir un sujet, un verbe, et avoir un sens.

Praxies constructives

30. Tendre au sujet une feuille de papier et lui demander :
"Voulez-vous recopier ce dessin ?"

Compter 1 point pour chaque bonne réponse.

SCORE GLOBAL/30 (les seuils pathologiques dépendent du niveau socioculturel).

Derouesné C, Poitreneau J, Hugonot L, Kalafat M, Dubois B, Laurent B. Au nom du groupe de recherche sur l'évaluation cognitive (GRECO). Le Mental-State Examination (MMSE): un outil pratique pour l'évaluation de l'état cognitif des patients par le clinicien. Version française consensuelle. Presse Méd. 1999;28:1141-8.

Kalafat M, Hugonot-Diener L, Poitreneau J. Standardisation et étalonnage français du « Mini Mental State » (MMS) version GRECO. Rev Neuropsychol 2003 ;13(2) :209-36.

Disponible sur : <https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/mmse.pdf>

Annexe 6 : Les 8 items de l'échelle de Lawton ou IADL (102)

	Score
I. Activités courantes	
1. Aptitude à utiliser le téléphone	
Se sert normalement du téléphone	1
Compose quelques numéros très connus	1
Répond au téléphone mais ne l'utilise pas spontanément	1
N'utilise pas du tout le téléphone spontanément	0
Incapable d'utiliser le téléphone	0
2. Courses	
Fait des courses normalement	1
Fait quelques courses normalement (nombre limité d'achats : trois au moins)	0
Doit être accompagné pour faire des courses	0
Complètement incapable de faire des courses	0
3. Préparation des aliments	
Non applicable : n'a jamais préparé des repas	
Prévoit, prépare et sert normalement les repas	1
Prépare normalement les repas si les ingrédients lui sont fournis	0
Réchauffe et sert des repas préparés ou prépare des repas mais de façon plus ou moins adéquate	0
Il est nécessaire de lui préparer des repas et de les lui servir	0
4. Entretien ménager	
Non applicable : n'a jamais eu d'activités ménagères	
Entretient sa maison seul ou avec une aide occasionnelle	1
Effectue quelques tâches quotidiennes légères telles que : laver la vaisselle, faire les lits	1
A besoin d'aide pour les travaux d'entretien ménagers	1
Est incapable de participer à quelque tâche ménagère que ce soit	0
5. Blanchisserie	
Non applicable : n'a jamais eu d'activités ménagères	
Effectue totalement sa blanchisserie personnelle	1
Lave les petits articles, rince les chaussettes, les bas, etc.	1
Toute la blanchisserie doit être faite par d'autres	0
6. Moyens de transport	
Utilise les transports publics de façon indépendante ou conduit sa propre voiture	1
Organise ses déplacements en taxi, mais autrement n'utilise aucun transport public	1
Utilise les transports publics avec l'aide de quelqu'un ou accompagné	1
Déplacement limité, en taxi ou en voiture avec l'aide de quelqu'un	0
7. Responsable à l'égard de son traitement	
Est responsable de la prise de ses médicaments (doses et rythmes corrects)	1
Est responsable de ses médicaments si des doses séparées lui sont préparées à l'avance	0
Est incapable de prendre seul ses médicaments même s'ils lui sont préparés à l'avance en doses séparées	0
8. Aptitude à manipuler l'argent	
Non applicable : n'a jamais manipulé l'argent	
Gère ses finances de façon autonome (rédaction de chèques, budget, loyer, factures, opérations à la banque), recueille et ordonne ses revenus	1
Se débrouille pour les achats quotidiens mais a besoin d'aide pour les opérations à la banque, les achats importants	1
Incapable de manipuler l'argent	0
Total des points « Activités courantes »	.../8

Annexe 7 : Index de Charlson


Index des comorbidités de Charlson

Charlson ME, Pompei P, Ales K, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chron Dis* 1987;40:373-83.

Comorbidités	Points
Infarctus du myocarde	1
Insuffisance cardiaque	1
Artériopathie périphérique (carotidienne ou membres inférieurs)	1
Pathologie cérébrale (hors hémiplégie)	1
Démence	1
Bronchopathie chronique	1
Maladie de système	1
Pathologie ulcéreuse gastro-duodénale	1
Insuffisance hépatique légère	1
Diabète sans complication	1
Diabète avec atteinte terminale d'un organe	2
Hémiplégie	2
Insuffisance rénale modérée à sévère	2
Autre tumeur solide non métastatique	2
Leucémie	2
Lymphome ou myélome	2
Insuffisance hépatique modérée à sévère	3
Infection par le VIH	6
TOTAL	

Âge	Score
50-59	1
60-69	2
70-79	3
80-89	4
90-99	5

L'index des comorbidités de Charlson
 = score des comorbidités
 + score lié à l'âge

Annexe 8 : Le questionnaire de qualité de vie EQ 5D5L

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

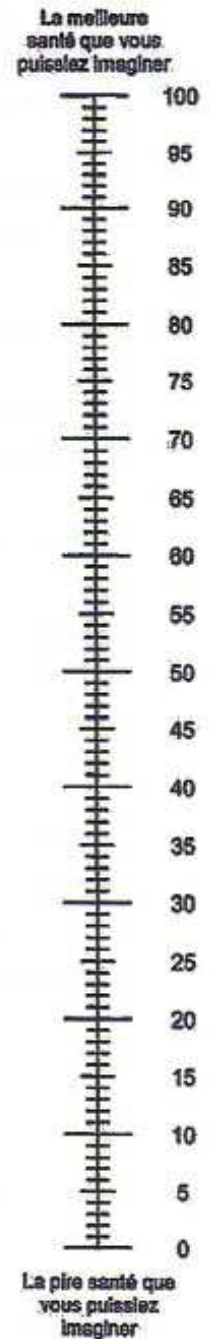
- Je n'ai ni douleur ni inconfort
- J'ai des douleurs ou un inconfort léger(ères)
- J'ai des douleurs ou un inconfort modéré(es)
- J'ai des douleurs ou un inconfort sévère(s)
- J'ai des douleurs ou un inconfort extrême(s)

ANXIÉTÉ / DÉPRESSION

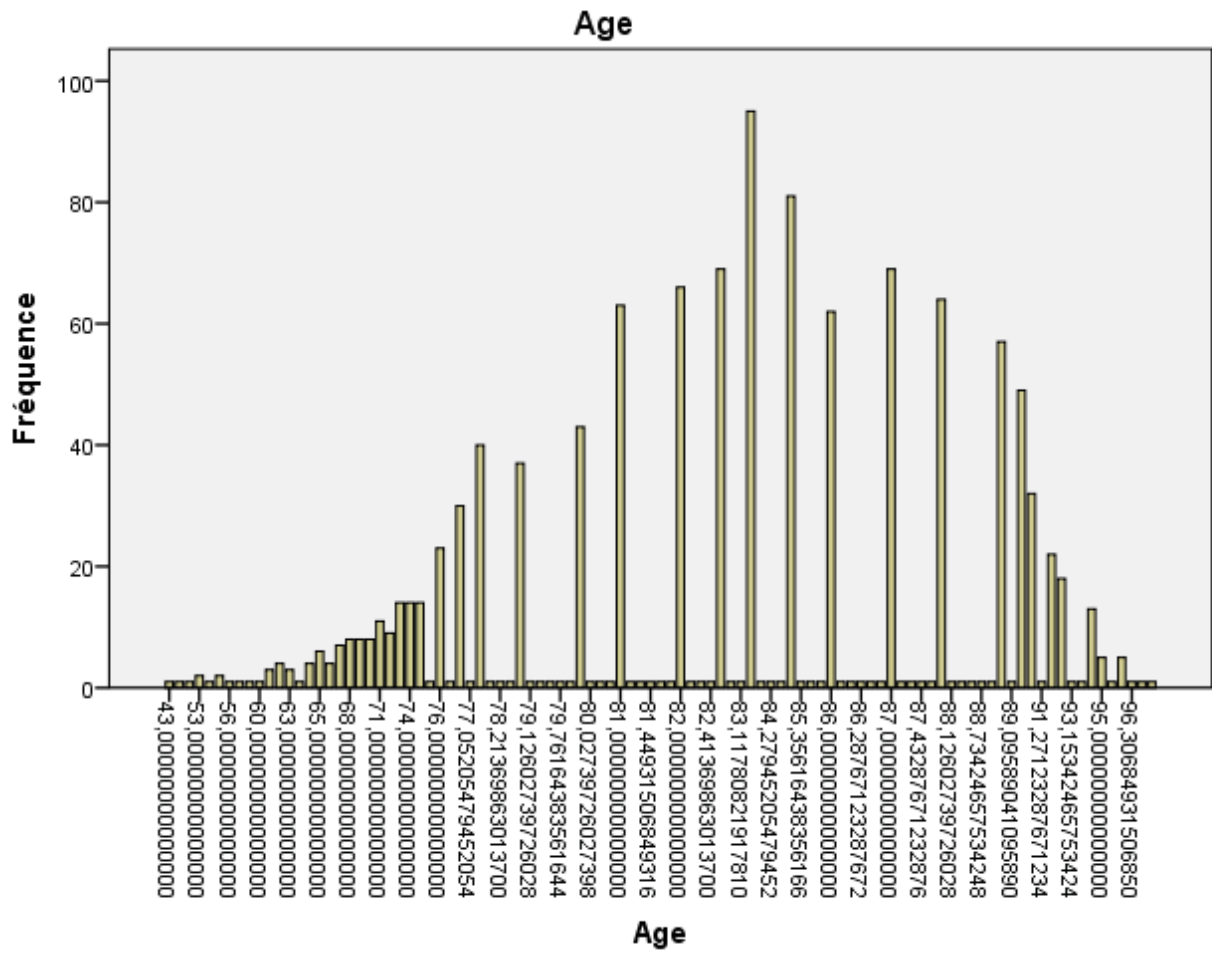
- Je ne suis ni anxieux(se) ni déprimé(e)
- Je suis légèrement anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis modérément anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis sévèrement anxieux(se) ou déprimé(e)
- Je suis extrêmement anxieux(se) ou déprimé(e)

- 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 =







Annexe 9 : Répartition par tranches d'âge



Annexe 10 : Les quatre items de l'Essential Frailty Toolset (100)

The Four-Item 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

BIBLIOGRAPHIE

1. Benamer H, Auffret V, Cayla G, Chevalier B, Dupouy P, Eltchaninoff H, et al. Position paper of French Interventional Group (GACI) for TAVI in France in 2018. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. déc 2018;67(6):455-65.
2. D'Arcy JL, Coffey S, Loudon MA, Kennedy A, Pearson-Stuttard J, Birks J, et al. Large-scale community echocardiographic screening reveals a major burden of undiagnosed valvular heart disease in older people: the OxVALVE Population Cohort Study. *Eur Heart J*. 14 déc 2016;37(47):3515-22.
3. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez-Sarano M. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet Lond Engl*. 16 sept 2006;368(9540):1005-11.
4. Lindman BR, Clavel M-A, Mathieu P, Iung B, Lancellotti P, Otto CM, et al. Calcific aortic stenosis. *Nat Rev Dis Primer*. 03 2016;2:16006.
5. Osnabrugge RLJ, Mylotte D, Head SJ, Van Mieghem NM, Nkomo VT, LeReun CM, et al. Aortic stenosis in the elderly: disease prevalence and number of candidates for transcatheter aortic valve replacement: a meta-analysis and modeling study. *J Am Coll Cardiol*. 10 sept 2013;62(11):1002-12.
6. Dulgheru R, Pibarot P, Sengupta PP, Piérard LA, Rosenhek R, Magne J, et al. Multimodality Imaging Strategies for the Assessment of Aortic Stenosis: Viewpoint of the Heart Valve Clinic International Database (HAVEC) Group. *Circ Cardiovasc Imaging*. févr 2016;9(2):e004352.
7. Iung B, Vahanian A. Degenerative calcific aortic stenosis: a natural history. *Heart Br Card Soc*. nov 2012;98 Suppl 4:iv7-13.
8. D'Arcy JL, Prendergast BD, Chambers JB, Ray SG, Bridgewater B. Valvular heart disease: the next cardiac epidemic. *Heart Br Card Soc*. janv 2011;97(2):91-3.
9. Grave C. Hospitalisations pour valvulopathie en France: Caractéristiques des patients et évolution 2006-2016
10. Coffey S, Cairns BJ, Iung B. The modern epidemiology of heart valve disease. *Heart Br Card Soc*. janv 2016;102(1):75-85.
11. Lerman DA, Prasad S, Alotti N. Calcific Aortic Valve Disease: Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches. *Eur Cardiol*. 2015;10(2):108-12.
12. Otto CM. Calcific aortic stenosis--time to look more closely at the valve. *N Engl J Med*. 25 sept 2008;359(13):1395-8.
13. Normand J, Loire R, Zambartas C. The anatomical aspects of adult aortic stenosis. *Eur Heart J*. avr 1988;9 Suppl E:31-6.

14. Passik CS, Ackermann DM, Pluth JR, Edwards WD. Temporal changes in the causes of aortic stenosis: a surgical pathologic study of 646 cases. *Mayo Clin Proc.* févr 1987;62(2):119-23.
15. Malergue MC, Urena P, Prieur P, Guédon-Rapoud C, Pétrou M. [Incidence and development of aortic stenosis in chronic hemodialysis. An ultrasonographic and biological study of 112 patients]. *Arch Mal Coeur Vaiss.* déc 1997;90(12):1595-601.
16. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 21 2017;38(36):2739-91.
17. Overtchouk P, Collet J-P. [Aortic stenosis in the elderly: The TAVI revolution]. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. févr 2019;48(2):165-72.
18. Frank S, Johnson A, Ross J. Natural history of valvular aortic stenosis. *Br Heart J.* janv 1973;35(1):41-6.
19. Rosenhek R, Zilberszac R, Schemper M, Czerny M, Mundigler G, Graf S, et al. Natural history of very severe aortic stenosis. *Circulation.* 5 janv 2010;121(1):151-6.
20. Schwarz F, Baumann P, Manthey J, Hoffmann M, Schuler G, Mehmehl HC, et al. The effect of aortic valve replacement on survival. *Circulation.* nov 1982;66(5):1105-10.
21. Ross J, Braunwald E. Aortic stenosis. *Circulation.* juill 1968;38(1 Suppl):61-7.
22. New EuroSCORE II (2011) Disponible sur: <http://euroscore.org/calc.html>
23. Gooley R, Cameron JD, Meredith IT. Transcatheter Aortic Valve Implantation – Yesterday, Today and Tomorrow. *Heart Lung Circ.* 1 déc 2015;24(12):1149-61.
24. Netgen. Evaluation gériatrique des patients âgés candidats à un remplacement valvulaire aortique percutané *Revue Médicale Suisse.* [cité 20 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2013/RMS-N-405/Evaluation-geriatrique-des-patients-ages-candidats-a-un-remplacement-valvulaire-aortique-percutane>
25. 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 Lond Engl.* 11 janv 1986;1(8472):63-7.
26. Agatiello C, Eltchaninoff H, Tron C, Bauer F, Babaliaros V, Nercolini D, et al. [Balloon aortic valvuloplasty in the adult. Immediate results and in-hospital complications in the latest series of 141 consecutive patients at the University Hospital of Rouen (2002-2005)]. *Arch Mal Coeur Vaiss.* mars 2006;99(3):195-200.
27. Cribier A, Eltchaninoff H, Bash A, Borenstein N, Tron C, Bauer F, et al. Percutaneous transcatheter implantation of an aortic valve prosthesis for calcific aortic stenosis: first human case description. *Circulation.* 10 déc 2002;106(24):3006-8.

28. Leon MB, Smith CR, Mack M, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter aortic-valve implantation for aortic stenosis in patients who cannot undergo surgery. *N Engl J Med.* 21 oct 2010;363(17):1597-607.
29. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med.* 9 juin 2011;364(23):2187-98.
30. Makkar RR, Fontana GP, Jilaihawi H, Kapadia S, Pichard AD, Douglas PS, et al. Transcatheter aortic-valve replacement for inoperable severe aortic stenosis. *N Engl J Med.* 3 mai 2012;366(18):1696-704.
31. Thourani VH, Jensen HA, Babaliaros V, Kodali SK, Rajeswaran J, Ehrlinger J, et al. Outcomes in Nonagenarians Undergoing Transcatheter Aortic Valve Replacement in the PARTNER-I Trial. *Ann Thorac Surg.* sept 2015;100(3):785-92; discussion 793.
32. Leon MB, Nikolsky E. The Next Revolution: Percutaneous Aortic Valve Replacement. *Rambam Maimonides Med J* 31 oct 2010;1(2). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3678783/>
33. Leon MB, Smith CR, Mack MJ, Makkar RR, Svensson LG, Kodali SK, et al. Transcatheter or Surgical Aortic-Valve Replacement in Intermediate-Risk Patients. *N Engl J Med.* 28 2016;374(17):1609-20.
34. Søndergaard L, Popma JJ, Reardon MJ, Van Mieghem NM, Deeb GM, Kodali S, et al. Comparison of a Complete Percutaneous versus Surgical Approach to Aortic Valve Replacement and Revascularization in Patients at Intermediate Surgical Risk: Results from the Randomized SURTAVI Trial. *Circulation.* 3 sept 2019;
35. ACC 2016 | Chicago | April 2, 2016 Transcatheter or Surgical Aortic Valve Replacement in Intermediate Risk Patients with Aortic Stenosis: Final Results. - ppt download Disponible sur: <https://slideplayer.com/slide/10247197/>
36. Reardon MJ, Heijmen RH, Van Mieghem NM, Williams MR, Yakubov SJ, Watson D, et al. Comparison of Outcomes After Transcatheter vs Surgical Aortic Valve Replacement Among Patients at Intermediate Operative Risk With a History of Coronary Artery Bypass Graft Surgery: A Post Hoc Analysis of the SURTAVI Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol.* 19 juin 2019;
37. Mack MJ, Leon MB, Thourani VH, Makkar R, Kodali SK, Russo M, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Balloon-Expandable Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med.* 02 2019;380(18):1695-705.
38. Netgen. TAVI en 2018 : nouvelles indications et questions ouvertes [Internet]. *Revue Médicale Suisse.* Disponible sur: <https://www.revmed.ch/RMS/2018/RMS-N-608/TAVI-en-2018-nouvelles-indications-et-questions-ouvertes#B6>
39. Husser O, Fujita B, Hengstenberg C, Frerker C, Beckmann A, Möllmann H, et al. Conscious Sedation Versus General Anesthesia in Transcatheter Aortic Valve Replacement: The German Aortic Valve Registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 26 2018;11(6):567-78.

40. Implantation valvulaire aortique (TAVI) | Cardiac Anesthesia Textbook 5 Disponible sur: <https://www.pac5.ch/en/node/749/take>
41. Mise au point sur le TAVI chez les patients à bas risque chirurgical Disponible sur: <https://www.cardio-online.fr/Actualites/A-la-une/Mise-au-point-sur-le-TAVI-chez-les-patients-a-bas-risque-chirurgical>
42. Werner N, Zeymer U, Schneider S, Bauer T, Gerckens U, Linke A, et al. Incidence and Clinical Impact of Stroke Complicating Transcatheter Aortic Valve Implantation: Results From the German TAVI Registry. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv.* oct 2016;88(4):644-53.
43. Eggebrecht H, Mehta RH, Haude M, Sack S, Mudra H, Hein R, et al. Transcatheter aortic valve implantation (TAVI) by centres with and without an on-site cardiac surgery programme: preliminary experience from the German TAVI registry. *EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol.* sept 2014;10(5):602-8.
44. Kappetein AP, Head SJ, Généreux P, Piazza N, van Mieghem NM, Blackstone EH, et al. Updated standardized endpoint definitions for transcatheter aortic valve implantation: the Valve Academic Research Consortium-2 consensus document. *Eur Heart J.* oct 2012;33(19):2403-18.
45. Gilard M, Eltchaninoff H, Iung B, Donzeau-Gouge P, Chevreul K, Fajadet J, et al. Registry of transcatheter aortic-valve implantation in high-risk patients. *N Engl J Med.* 3 mai 2012;366(18):1705-15.
46. Kodali S, Thourani VH, White J, Malaisrie SC, Lim S, Greason KL, et al. Early clinical and echocardiographic outcomes after SAPIEN 3 transcatheter aortic valve replacement in inoperable, high-risk and intermediate-risk patients with aortic stenosis. *Eur Heart J.* 21 juill 2016;37(28):2252-62.
47. Bagur R, Webb JG, Nietlispach F, Dumont E, De Larochellière R, Doyle D, et al. Acute kidney injury following transcatheter aortic valve implantation: predictive factors, prognostic value, and comparison with surgical aortic valve replacement. *Eur Heart J.* avr 2010;31(7):865-74.
48. Généreux P, Head SJ, Van Mieghem NM, Kodali S, Kirtane AJ, Xu K, et al. Clinical outcomes after transcatheter aortic valve replacement using valve academic research consortium definitions: a weighted meta-analysis of 3,519 patients from 16 studies. *J Am Coll Cardiol.* 19 juin 2012;59(25):2317-26.
49. Complications du TAVI [Internet]. *Réalités Cardiologiques.* 2017 [cité 26 mars 2020]. Disponible sur: <https://www.realites-cardiologiques.com/2017/10/19/complications-du-tavi/>
50. Transcatheter aortic valve implantation: 10-year anniversary. Part II: clinical implications | *European Heart Journal* | Oxford Academic Disponible sur: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/33/19/2399/484847>

51. Mylotte D, Andalib A, Thériault-Lauzier P, Dorfmeister M, Girgis M, Alharbi W, et al. Transcatheter heart valve failure: a systematic review. *Eur Heart J*. 1 juin 2015;36(21):1306-27.
52. Regueiro A, Linke A, Latib A, Ihlemann N, Urena M, Walther T, et al. Association Between Transcatheter Aortic Valve Replacement and Subsequent Infective Endocarditis and In-Hospital Death. *JAMA*. 13 sept 2016;316(10):1083-92.
53. Butt JH, Ihlemann N, De Backer O, Søndergaard L, Havers-Borgersen E, Gislason GH, et al. Long-Term Risk of Infective Endocarditis After Transcatheter Aortic Valve Replacement. *J Am Coll Cardiol*. 09 2019;73(13):1646-55.
54. Moriyama N, Laakso T, Biancari F, Raivio P, Jalava MP, Jaakkola J, et al. Prosthetic valve endocarditis after transcatheter or surgical aortic valve replacement with a bioprosthesis: results from the FinnValve Registry. *EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol*. 9 août 2019;15(6):e500-7.
55. Bjursten H, Rasmussen M, Nozohoor S, Götberg M, Olaison L, Rück A, et al. Infective endocarditis after transcatheter aortic valve implantation: a nationwide study. *Eur Heart J*. 14 oct 2019;40(39):3263-9.
56. Mack MJ, Leon MB, Smith CR, Miller DC, Moses JW, Tuzcu EM, et al. 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 Lond Engl*. 20 juin 2015;385(9986):2477-84.
57. Leetmaa T, Hansson NC, Leipsic J, Jensen K, Poulsen SH, Andersen HR, et al. Early aortic transcatheter heart valve thrombosis: diagnostic value of contrast-enhanced multidetector computed tomography. *Circ Cardiovasc Interv*. avr 2015;8(4).
58. Insee - Institut national de la statistique et des études économiques Disponible sur: <https://insee.fr/fr/accueil>
59. Projections de population à l'horizon 2060 - Insee Première - 1320 Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1281151>
60. World Alzheimer Report 2013 - Journey of Caring: An analysis of long-term care for dementia. :92.
61. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. mars 2001;56(3):M146-156.
62. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet Lond Engl*. 2 mars 2013;381(9868):752-62.
63. Katz S, Branch LG, Branson MH, Papsidero JA, Beck JC, Greer DS. Active Life Expectancy. *N Engl J Med*. 17 nov 1983;309(20):1218-24.

64. O'Connell MDL, Tajar A, O'Neill TW, Roberts SA, Lee DM, Pye SR, et al. Frailty Is Associated with Impaired Quality of Life and Falls in Middle-Aged and Older European Men. *J Frailty Aging*. 2013;2(2):77-83.
65. Rédaction L. Livre Blanc de la Fragilité « Repérage et maintien de l'autonomie des personnes âgées fragiles » | "Ensemble, prévenons la dépendance" Disponible sur: <https://www.ensembleprevenonsladeldependance.fr/prevenir-la-dependance/livre-blanc-de-la-fragilite-reperage-et-maintien-de-lautonomie-des-personnes-agees-fragiles/>
66. Vellas B, Cestac P, Moley JE. Implementing frailty into clinical practice: we cannot wait. *J Nutr Health Aging*. juill 2012;16(7):599-600.
67. Dépendance: échelle ADL de Katz Disponible sur: <http://www.masef.com/scores/dependanceadlkatz.htm>
68. Repérage et prise en charge de la fragilité - Interface ambulatoire hôpital de jour gériatrique des Charpennes - Médecine Générale Disponible sur : <http://bibnum.univ-lyon1.fr/nuxeo/restAPI/preview/default/5cf73514-4073-4c50-988d-4636bb5e67f8/default/>
69. Masson E. Intérêt de la grille SEGA aux urgences dans la décision d'hospitalisation des personnes âgées EM-Consulte. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/164964/interet-de-la-grille-sega-aux-urgences-dans-la-dec>
70. Schoevaerds D, Biettlot S, Malhomme B, Rézette C, Gillet JB, Vanpee D, et al. Identification précoce du profil gériatrique en salle d'urgences: Présentation de la grille SEGA. *Rev Geriatr*. 2004;29(3):169.
71. Shelkey M, Wallace M. Katz Index of Independence in Activities of Daily Living. *J Gerontol Nurs*. 1 mars 1999;25(3):8-9.
72. Ellis G, Gardner M, Tsiachristas A, Langhorne P, Burke O, Harwood RH, et al. Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. *Cochrane Database Syst Rev*. 12 2017;9:CD006211.
73. Ellis G, Whitehead MA, Robinson D, O'Neill D, Langhorne P. Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 27 oct 2011;343:d6553.
74. Lee DH, Buth KJ, Martin B-J, Yip AM, Hirsch GM. Frail patients are at increased risk for mortality and prolonged institutional care after cardiac surgery. *Circulation*. 2 mars 2010;121(8):973-8.
75. Stortecky S, Schoenenberger AW, Moser A, Kalesan B, Jüni P, Carrel T, et al. Evaluation of multidimensional geriatric assessment as a predictor of mortality and cardiovascular events after transcatheter aortic valve implantation. *JACC Cardiovasc Interv*. mai 2012;5(5):489-96.
76. Schoenenberger AW, Stortecky S, Neumann S, Moser A, Jüni P, Carrel T, et al. Predictors of functional decline in elderly patients undergoing transcatheter aortic valve implantation (TAVI). *Eur Heart J*. mars 2013;34(9):684-92.

77. Hosler QP, Maltagliati AJ, Shi SM, Afilalo J, Popma JJ, Khabbaz KR, et al. A Practical Two-Stage Frailty Assessment for Older Adults Undergoing Aortic Valve Replacement. *J Am Geriatr Soc.* oct 2019;67(10):2031-7.
78. Green P, Woglom AE, Genereux P, Daneault B, Paradis J-M, Schnell S, et al. The impact of frailty status on survival after transcatheter aortic valve replacement in older adults with severe aortic stenosis: a single-center experience. *JACC Cardiovasc Interv.* sept 2012;5(9):974-81.
79. Deharo P, Bisson A, Herbert J, Lacour T, Saint Etienne C, Theron A, et al. Outcomes in nonagenarians undergoing transcatheter aortic valve implantation (TAVI): data from a nationwide analysis. *EuroIntervention J Eur Collab Work Group Interv Cardiol Eur Soc Cardiol.* 26 nov 2019;
80. Charlson M, Szatrowski TP, Peterson J, Gold J. Validation of a combined comorbidity index. *J Clin Epidemiol.* nov 1994;47(11):1245-51.
81. Segrestan Carine, Score de qualité de vie: indicateurs, Echange de l'AFIDTN Juin 2005, N°72 Disponible sur:
https://www.afidtn.com/medias/annuaire_bibliographie/909_template.pdf
82. Green CP, Porter CB, Bresnahan DR, Spertus JA. Development and evaluation of the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire: a new health status measure for heart failure. *J Am Coll Cardiol.* avr 2000;35(5):1245-55.
83. Le questionnaire sur la cardiomyopathie de Kansas City (KCCQ) Disponible sur:
<https://cvoutcomes.org/pages/3214>
84. Wendler O, Schymik G, Treede H, Baumgartner H, Dumonteil N, Neumann F-J, et al. SOURCE 3: 1-year outcomes post-transcatheter aortic valve implantation using the latest generation of the balloon-expandable transcatheter heart valve. *Eur Heart J.* 21 sept 2017;38(36):2717-26.
85. Popma JJ, Deeb GM, Yakubov SJ, Mumtaz M, Gada H, O'Hair D, et al. Transcatheter Aortic-Valve Replacement with a Self-Expanding Valve in Low-Risk Patients. *N Engl J Med.* 02 2019;380(18):1706-15.
86. Blumenstein J, Möllmann H, Bleiziffer S, Bauer T, Ensminger S, Bekeredjian R, et al. Transcatheter aortic valve implantation in nonagenarians: insights from the German Aortic Valve Registry (GARY). *Clin Res Cardiol Off J Ger Card Soc.* 28 janv 2020;
87. Arsalan M, Szerlip M, Vemulapalli S, Holper EM, Arnold SV, Li Z, et al. Should Transcatheter Aortic Valve Replacement Be Performed in Nonagenarians?: Insights From the STS/ACC TVT Registry. *J Am Coll Cardiol.* 29 mars 2016;67(12):1387-95.
88. Noble S, Frangos E, Samaras N, Ellenberger C, Frangos C, Cikirikcioglu M, et al. Transcatheter aortic valve implantation in nonagenarians: Effective and safe. *Eur J Intern Med.* 1 déc 2013;24(8):750-5.

89. Scholtz S, Dimitriadis Z, Vlachojannis M, Piper C, Horstkotte D, Wiemer M, et al. Transcatheter Aortic Valve Implantation in Nonagenarians: Procedural Outcome and Mid-Term Results. *Heart Lung Circ.* 1 juin 2018;27(6):725-30.
90. Abramowitz Y, Chakravarty T, Jilaihawi H, Kashif M, Zadikany R, Lee C, et al. Comparison of Outcomes of Transcatheter Aortic Valve Implantation in Patients ≥ 90 Years Versus < 90 Years. *Am J Cardiol.* 1 oct 2015;116(7):1110-5.
91. Yamamoto M, Meguro K, Mouillet G, Bergoend E, Monin J-L, Lim P, et al. Comparison of effectiveness and safety of transcatheter aortic valve implantation in patients aged ≥ 90 years versus < 90 years. *Am J Cardiol.* 15 oct 2012;110(8):1156-63.
92. Elgendy IY, Mahmoud AN, Elbadawi A, Elgendy AY, Omer MA, Megaly M, et al. In hospital outcomes of transcatheter versus surgical aortic valve replacement for nonagenarians. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv.* 1 avr 2019;93(5):989-95.
93. Georgiadou P, Sbarouni E, Karavolias GK, Voudris V. Transcatheter aortic valve implantation: restoring the qualities of life in old age. *Age Ageing.* janv 2013;42(1):21-6.
94. Amonn K, Stortecky S, Brinks H, Gahl B, Windecker S, Wenaweser P, et al. Quality of life in high-risk patients: comparison of transcatheter aortic valve implantation with surgical aortic valve replacement. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.* janv 2013;43(1):34-41; discussion 41-42.
95. Lange R, Beckmann A, Neumann T, Krane M, Deutsch M-A, Landwehr S, et al. Quality of Life After Transcatheter Aortic Valve Replacement: Prospective Data From GARY (German Aortic Valve Registry). *JACC Cardiovasc Interv.* 26 2016;9(24):2541-54.
96. Olsen SJ, Fridlund B, Eide LS, Hufthammer KO, Kuiper KK, Nordrehaug JE, et al. Changes in self-reported health and quality of life in octogenarian patients one month after transcatheter aortic valve implantation. *Eur J Cardiovasc Nurs J Work Group Cardiovasc Nurs Eur Soc Cardiol.* 2017;16(1):79-87.
97. De Ronde-Tillmans MJ, de Jager TA, Goudzwaard JA, El Faquir N, van Mieghem NM, Zijlstra F, et al. Long-term follow-up of quality of life in high-risk patients undergoing transcatheter aortic valve implantation for symptomatic aortic valve stenosis. *J Geriatr Cardiol JGC.* avr 2018;15(4):261-7.
98. Galatas C, Afilalo J. Transcatheter aortic valve replacement over age 90: Risks vs benefits. *Clin Cardiol.* 16 déc 2019;43(2):156-62.
99. Afilalo J, Lauck S, Kim DH, Lefèvre T, Piazza N, Lachapelle K, et al. Frailty in Older Adults Undergoing Aortic Valve Replacement: The FRAILTY-AVR Study. *J Am Coll Cardiol.* 8 août 2017;70(6):689-700.
100. Simple Frailty Test in TAVR Can Help Decide Not Just 'If' but 'How' TCTMD.com. Disponible sur: <https://www.tctmd.com/news/simple-frailty-test-tavr-can-help-decide-not-just-if-how>

101. Avec TAVI, le Pr Alain Cribier (Rouen) a révolutionné la chirurgie cardiaque
Disponible sur: <https://www.reseau-chu.org/article/tavi-lhistoire-dune-innovation-mondiale-nee-a-rouen-qui-a-revolutionne-la-chirurgie-cardiaq/>

102. Elsevier Gériatrie Connect. Disponible sur: <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/medecine-generale/geriatrie>

Université

de Strasbourg

Faculté
de médecine**DECLARATION 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 : HERRAMAPrénom : Jelshne

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 Tilkirch, le 20.10.23