

UNIVERSITE DE STRASBOURG
FACULTE DE MEDECINE DE STRASBOURG

ANNEE : 2021

N° : 76

**THESE
PRESENTEE POUR LE DIPLOME DE
DOCTEUR EN MEDECINE**

**Diplôme d'Etat
Mention MEDECINE GENERALE**

PAR

Natacha GYURICZA

Née le 18/12/1989 à Fontainebleau (77)

**Télécardiologie : place dans le parcours de soins en médecine libérale avec focus sur
l'échocardiographie**

Président de thèse : Professeur Emmanuel ANDRES

Directeur de thèse : Docteur Claude BRONNER



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. LUDES 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 "Génétique humaine" (à compter du 01.11.2003)

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

BAHRAM Séïamak
DOLLFUS Hélène

Immunologie biologique (01.10.2013 au 31.09.2018)
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	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	RP6 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	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRP6 NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RP6 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 Seïamak P0005	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEUUX Rémy P0008	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRP6 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	RP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRP6 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	RP6 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	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François P0017	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CASTELAIN Vincent P0027	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0049	RP6 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	RP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Matthieu P0188	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoît P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP6 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 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
JAULHAC Benoît P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIER 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 P0099	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 MATHÉLIN 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	NRP6 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	NRP6 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	RP6 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	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP6 NCS	• Pôle Hépto-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / P0218	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRP6 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	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle Hépto-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP6 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	NRP6 NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP6 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 P0128	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Arnaud P0183	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP6 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	RP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SCHNEIDER Francis P0144	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital de Haute-pierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie 1 / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP6 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	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0207	NRP6 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	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Haute-pierre - 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)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

Pô : Pôle

RP6 (Responsable de Pôle) ou NRP6 (Non Responsable de Pôle)

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

Dir : Directeur

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2016

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

(3)

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

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

(6) En surnombre universitaire jusqu'au 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	NRP6 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 MO001		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina MO003		• 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 MO109		• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie
Mme AYME-DIETRICH Estelle MO117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
Mme BIANCALANA Valérie MO008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille MO091		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUSIGES Olivier MO092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme BUND Caroline MO129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël MO113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto MO118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène MO124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02 Neurochirurgie
CERLINE Jocelyn MO012		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe MO014		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas MO016		• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim MO017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DELHORME Jean-Baptiste MO130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
DEVYS Didier MO019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Vera MO131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
DOLLÉ Pascal MO021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina MO024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02 Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey MO034		• 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 MO025	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack MO027		• 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 MO132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique
GRILLON Antoine MO133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
GUERIN Eric MO032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien MO125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura MO119		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice MO033		• 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 MO035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
KASTNER Philippe MO089		• 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 M0128		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata M0134		• 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)
LAVAUZ 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. GUNTHNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantaire / 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
PFÄFF 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 M0135		• 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 (biologique)
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 (biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SOLIS Morgane M0123		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautepierre	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 Hautepierre	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 Hautepierre	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 Hautepierre	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 Hautepierre	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 BONAHA 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 Nils		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
Mr ZIMMER Alexis		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 SANSELME Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale

D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES
D1 - PROFESSEUR AGREGE, 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)
 - GRUCKER Daniel (Institut de Physique Biologique)
- 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)**
 - DJFOUR 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)**
 - BELLOCCQ 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	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANG Jean-Marie (Hématologie clinique) / 01.09.11
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURSZEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MINCK Raymond (Bactériologie) / 01.10.93
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CHAUVIN Michel (Cardiologue) / 01.09.18	MORAND Georges (Chirurgie thoracique) / 01.09.09
CHELLY Jameleddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CONRAUX Claude (Oto-Rhino-Laryngologie) / 01.09.98	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SCHAFF Georges (Physiologie) / 01.10.95
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
GRENIER Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.97	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	SCHWARTZ Jean (Pharmacologie) / 01.10.87
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
IMBS Jean-Louis (Pharmacologie) / 01.09.09	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
JAEGER Jean-Henri (Chirurgie orthopédique) / 01.09.11	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JESSEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.18
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KEMPF Jules (Biologie cellulaire) / 01.10.95	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KREMER Michel / 01.05.98	WEITZENBLUM Emmanuel (Pneumologie) / 01.09.11
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07	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
A 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

Aux membres du jury,

A Monsieur le Professeur Emmanuel ANDRES, président du jury

Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur de présider cette thèse et de juger ce travail.

Veillez trouver ici le témoignage de ma sincère reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Patrick OHLMANN

Vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury. Merci d'avoir pris le temps de juger mon travail.

A Monsieur le Professeur Thomas VOGEL

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury et de me faire l'honneur de juger ce travail.

A Monsieur le Docteur Samy TALHA

Vous me faites l'honneur de bien vouloir juger mon travail. Je vous remercie de votre disponibilité et de l'intérêt que vous portez à ce travail.

A Monsieur le Docteur Claude Bronner, directeur de thèse

Je vous remercie d'avoir dirigé ce travail de thèse. Vous m'avez ouvert les portes de la télémédecine. Je vous remercie pour tous vos conseils et votre accompagnement.

Au Docteur Jean Joseph Muller sans qui ce travail n'aurait pas été possible. Merci pour votre générosité et votre disponibilité.

Au Docteur Analia Paola GOETTE DI MARCO qui a accepté de me former à l'échographie cardiaque. Merci pour votre accueil et votre gentillesse.

A l'équipe de HOPI medical qui m'a fait découvrir l'univers de la télémédecine et de l'innovation technologique.

A la MSP de Saint Dizier et en particulier à Hélène. Merci de m'avoir accueilli et d'avoir pu assister à mes premières téléconsultations cardiologiques.

A toute l'équipe de TokTokDoc et plus particulièrement aux membres de la polyclinique. Vous m'avez permis de participer à l'une de vos campagnes en EHPAD. Merci pour votre accueil et pour toute l'aide que vous m'avez apporté dans ce travail.

A tous les médecins qui ont contribué à ma formation et aux différents services qui m'ont accueillie durant l'externat et l'internat.

A mes maîtres de stage et praticiens qui m'ont accompagné tout au long de mes études. En particulier au Docteur Hervé Oberlin, au Docteur Fabien Rougerie et au Docteur Patrice Walter qui m'ont transmis leur amour pour la médecine générale.

Au Docteur Michel MALKA. Vous m'avez si gentiment accueilli pour mon stage de 3eme au collègue !

A tous mes co-internes, Valentin, Fred, Emilie, Sébastien, la team des urgences et tous les autres.

A ma famille,

A mes parents pour avoir toujours cru en moi et m'avoir offert l'opportunité de réaliser ce rêve. Depuis les trajets à Palaiseau jusqu'à la correction de ma thèse. Merci pour votre soutien et votre amour.

A mes frères et ma sœur, Elisa, Joska et Nicolas, merci de faire partie de ma vie. Je suis si fière de vous.

A ma grand-mère Nicole pour tout ce que tu m'as apporté tout au long de ma vie.

A Ivan, c'est une nouvelle aventure qui commence avec notre meute !

A ma famille hongroise, Ildiko, Ildi et Sziszi, vous me manquez énormément. J'attends avec impatience de pouvoir vous retrouver.

A Laci, le premier Docteur de la famille !

A mon grand-père T.R. notre champion olympique ! Tu aurais été fier.

A Clément, mon binôme, mon co-équipier. Merci pour ton soutien sans faille et tes détourages ! Tu connais déjà le reste.

A Sophie, Jean, Thomas et Maud, merci d'être à nos côtés et pour tout ce que vous nous apporté.

A mes amis,

A Lucie et Héléna, les piliers de mon externat. Il est loin le temps des sous colles et du BDR ! Je suis chanceuse de vous avoir à mes côtés. A Vrouch et Benoit, j'ai hâte que l'on se retrouve tous ensemble.

A Ben, quel chemin nous avons parcouru ensemble depuis le tutorat ! Je suis très fier de toi.

A Zelia, tu es la première personne que j'ai rencontré en P1. Les années nous ont séparé mais je suis certaine que nos routes vont se croiser de nouveau.

A Camille D., Mathilde, Camille P, Jojo, Fred et Maxime, j'ai adoré ma vie strasbourgeoise et mon internat à vos côtés. J'ai hâte de vous accueillir dans le sud !

A Camille et Etienne, et dire que notre belle amitié a commencé sur un forum internet ! Merci pour votre douceur et toutes ces randonnées-aquarelle à travers l'Alsace !

A mes amis strasbourgeois, Bertrand, Elodie, David, Hachim, Bastien, Anne Laure, Michel, merci pour tous ces moments passés en votre compagnie. Il n'y a pas que la médecine dans la vie !

A toute la famille de l'Art Weekend pour ces doses de bonheur, d'art, de créativité que vous m'avez offert deux fois par an depuis 2016. Merci de m'avoir accueilli dans votre famille d'artistes.

A Jessica, Bastien, Morgan, Raquel et tous les montbazinois pour leurs accueils chaleureux dans le sud de la France.

A mon grand père

Au Docteur François Xavier TAUFFLIEB

A Jérôme

TABLE DES MATIERES

1) INTRODUCTION.....	22
1.1 Télémédecine : généralités	24
1.1.1 Concepts généraux et cadre réglementaire	24
1.1.2 Place des spécialistes dans la télémédecine	26
1.1.3 La télémédecine en Alsace	28
2) UTILISATIONS ET APPLICATIONS DE LA TELECARDIOLOGIE	29
2.1 La Télé-échocardiographie :	33
2.1.1 Réalisation et transmission de l'examen	33
2.1.2 La cardio-pédiatrie : domaine pionnier :	34
2.1.3 Missions spatiales	35
2.1.4 En France :	35
2.1.5 Société de cardiologie brésilienne et la télécardiologie :	36
2.1.6 POCUS (Cardiac Point-Of-Care Ultrasound) :	37
2.2 Transmission des électrocardiogrammes	39
2.3 Objets connectés	40
3) MATERIEL ET METHODE.....	41
3.1 Présentation de l'étude.....	41
3.1.1 Objectifs de l'étude	41
3.1.2 Toktokdoc.....	42
3.1.3 Outils utilisés.....	42
3.1.4 L'échographe Butterfly	43
3.1.5 Déroulement des téléconsultations	45
3.2 Population de l'étude	47
3.3 Type d'étude et objectifs	47
3.4 Questionnaire.....	47
3.5 Méthode d'évaluation	48
4) RESULTATS.....	49
4.1 Caractéristiques des patients.....	49
4.2 Caractéristiques des téléconsultations	50
4.2.1 Motifs	50
4.2.2 Examen clinique	50
4.2.3 Eléments de l'échocardiographie	51
4.2.4 Echographie des carotides	52

4.2.5	Echographie de l'aorte abdominale.....	53
4.2.6	Durée.....	53
4.3	Issues des téléconsultations.....	53
4.4	Auto-évaluation du cardiologue.....	54
5)	DISCUSSION.....	56
5.1	Interprétation des résultats.....	56
5.2	Forces :.....	58
5.3	Limites :.....	59
5.4	Perspectives.....	60
6)	CONCLUSION.....	66
7)	ANNEXES.....	68
8)	BIBLIOGRAPHIE.....	70

ANNEXES

ANNEXE 1 : Fiche d'information patientp.68

ANNEXE 2 : Questionnairep.69

FIGURES

Figure 1 : écran infirmierp.44

Figure 2 : écran du cardiologuep.44

Figure 3 : mode guidancep.45

TABLEAUX

Tableau 1 : antécédents cardiovasculairesp.49

Tableau 2 : motifs des consultations.....p.50

Tableau 3 : signes cliniquesp.50

Tableau 4 : anomalies à l'électrocardiogrammep.51

Tableau 5 : anomalies à l'échocardiographiep.52

Tableau 6 : issues des téléconsultationsp.53

Tableau 7 : qualité de l'acquisition de l'échocardiographiep.54

Tableau 8 : facilité d'interprétation de l'échocardiographiep.55

Tableau 9 : degré de confiance du cardiologuep.55

LISTE DES ABREVIATIONS français

ALD : Affection Longue Durée

ARS : Agence Régionale de Santé

DGOS : Direction Générale de l'Offre de Soins

ECG : Electrocardiogramme

ETT : Echographie Transthoracique

EHPAD : Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes

ETAPES : Expérimentations de Télémedecine pour l'Amélioration des Parcours en Santé

HPST : loi Hôpital, Patients, Santé, Territoires

MCS : majoration de coordination

MPC : majoration du médecin spécialiste

PRT : Programme Régional de Télémedecine

LISTE DES ABREVIATIONS anglais

ISS : International Space Station

POCUS : Point of care Ultrasound

1) INTRODUCTION

Le 15 septembre 2018, la télémédecine est entrée dans le droit commun français avec l'approbation de l'avenant 6 de la Convention Nationale. Avant la signature de cet avenant, le cadre était expérimental. Son financement reposait sur des conventions et des contrats passés avec les Agences Régionales de Santé (ARS). L'objectif était d'impulser une dynamique en faveur des projets de télémédecine. Le développement des expérimentations était inégal d'une région à l'autre. La majorité des projets était hospitalier et les médecins libéraux peu représentés (1) (2). Malgré la mise en place d'une rémunération à l'acte généralisée, ce nouveau mode d'exercice a peine à trouver sa place dans le secteur de la médecine libérale. L'épidémie de Covid19 a changé la donne et le recours à la télémédecine a explosé en quelques semaines. Un an après la mise en place de son remboursement, 60 000 téléconsultations ont été réalisées du 15 septembre 2018 au 15 septembre 2019, dont 65% par des médecins généralistes et 35% par des spécialistes (3). Dans la seule semaine du 23 mars 2020, 486 369 téléconsultations ont été facturées à l'Assurance Maladie (4). Un nombre sans précédent de médecins s'est initié à cette nouvelle forme d'exercice, en particulier en médecine générale. 82,6% des téléconsultations ont été facturées par des médecins généralistes entre mi-septembre 2018 et la fin avril 2020 (5). Mais la télémédecine s'adresse également aux spécialistes libéraux. Elle pourrait permettre une mise en relation des médecins spécialistes avec des patients âgés et fragiles ou habitant plus particulièrement dans les zones à faible démographie médicale. Les téléconsultations peuvent être réalisées selon différents procédés, allant de la simple communication audio-visuelle à des usages beaucoup plus sophistiqués. Certains dispositifs permettent la réalisation d'examens cliniques complets à l'aide d'outils connectés : stéthoscope, otoscope, dermatoscope et même échographe. De tels appareils offrent la possibilité de réaliser des téléconsultations plus spécialisées, notamment en cardiologie. Depuis plusieurs années, des téléconsultations

cardiologiques sont déjà réalisées dans plusieurs pays. Elles permettent de pallier le manque de spécialistes dans des zones rurales, comme en Italie, aux Etats-Unis ou au Brésil. La cardiopédiatrie est un domaine pionnier. Depuis plusieurs années, le dépistage des cardiopathies congénitales peut s'effectuer à distance en reliant centres experts et hôpitaux ruraux. Cela pourrait offrir la perspective d'un nouveau type de coopération entre médecins généralistes et spécialistes libéraux. En France, nous avons déjà assisté au déploiement de divers outils en télécardiologie. On peut citer notamment l'exemple de la télé-surveillance des dispositifs automatiques implantables, la télésurveillance des insuffisants cardiaques ou encore la télé-expertise pour la lecture des électrocardiogrammes (ECG). Quelques téléconsultations cardiologiques commencent à être réalisées. On peut citer l'exemple du programme Télégéria mené entre l'hôpital Européen Georges Pompidou et le milieu gériatrique.

Dans cette étude, nous allons nous intéresser au développement de téléconsultations cardiologiques entre un cardiologue libéral et des patients résidant en Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD). L'objectif principal est d'analyser l'intérêt et la faisabilité de ces téléconsultations avec un focus sur la télé-échocardiographie.

1.1 Télémédecine : généralités

1.1.1 Concepts généraux et cadre réglementaire

La télémédecine est définie comme une forme de pratique médicale à distance fondée sur l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (6). Elle a pour principaux objectifs d'accroître l'accessibilité aux soins, de favoriser la collaboration entre professionnels de santé et d'adapter davantage le parcours de soins des patients (7). Elle permet la mise en relation, d'un ou plusieurs professionnels de santé, entre eux ou avec un patient. Enfin, elle exige la même qualité et sécurité que l'exercice médical en présentiel.

Plusieurs textes législatifs sont venus encadrer sa pratique en France :

- La loi n° 2004-810 du 13 août 2004 relative à l'Assurance Maladie reconnaît pour la première fois la télémédecine (8).

- La loi du 21 juillet 2009, portant sur la réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires (HPST), donne pour la première fois une définition de la télémédecine en France et ses conditions de mise en œuvre (6). De plus, les projets régionaux de santé devaient comprendre un programme de développement de la télémédecine.

- Le décret du 18 mai 2010 impose au projet régional de santé un programme régional de télémédecine (PRT) (9).

- Le décret du 19 octobre 2010 (10) définit les cinq actes de télémédecine, considérés comme des actes médicaux. On distingue : la téléconsultation, la télé-expertise, la télésurveillance, la téléassistance et la régulation médicale (SAMU). Il fixe comme objectif la pratique et le déploiement de la télémédecine.

- En 2011, la stratégie nationale de déploiement de la télémédecine identifie cinq chantiers prioritaires : la permanence des soins en imagerie médicale, la prise en charge des accidents

vasculaires cérébraux, la santé des personnes détenues, la prise en charge des maladies chroniques et les soins en structure médico-sociale ou en hospitalisation à domicile (7).

- L'article 36 de la loi de financement de la sécurité sociale de 2014 favorise les expérimentations de la télémédecine avec la création du programme ETAPES (Expérimentations de Télémédecine pour l'Amélioration des Parcours en Santé). Il concerne des projets à destination de patients suivis par la médecine de ville ou par des structures médico-sociales en dehors de l'hôpital pour neuf régions pilotes, sur une durée de cinq ans. Les expérimentations sont mises en œuvre par les ARS (11).

- L'approbation de l'avenant 6 de la Convention Nationale, organisant les rapports entre les médecins libéraux et l'Assurance Maladie, marque un tournant dans le déploiement de la télémédecine (12). Depuis le 15 septembre 2018, la téléconsultation est remboursée par l'Assurance Maladie pour tout assuré et à tout médecin. La télé-expertise est ouverte depuis février 2019, sous certaines conditions de prise en charge. Ces actes doivent s'inscrire dans le parcours de santé du patient : la téléconsultation doit être coordonnée par le médecin traitant ou le patient doit être connu du médecin téléconsultant. Cependant, dans certaines circonstances, le patient peut recourir à la téléconsultation en dehors du parcours de santé :

- lorsque les patients sont âgés de moins de 16 ans
- lorsque les patients ne disposent pas de médecin traitant désigné ou si le médecin n'est pas disponible dans le délai compatible avec leur état de santé
- via un accès direct spécifique pour certaines spécialités (gynécologie, ophtalmologie, stomatologie, chirurgie orale ou chirurgie maxillo-faciale, psychiatrie ou neuropsychiatrie et pédiatrie)

- Dans le cadre de la gestion de l'épidémie de Covid 19, des mesures d'assouplissement ont été adoptées à la suite de la déclaration d'état d'urgence sanitaire. Pour les patients suspects ou diagnostiqués positifs au Covid 19, les téléconsultations peuvent s'effectuer en dehors du parcours de soins coordonné. L'ensemble des téléconsultations est pris en charge à 100% par l'Assurance Maladie. Enfin, pour les patients âgés de plus de 70 ans, en ALD ou résidant dans une zone blanche numérique, les téléconsultations peuvent s'effectuer par téléphone lorsqu'une vidéotransmission n'est pas possible.

- L'avenant 8 de la Convention Nationale signé le 3 septembre 2020 complète les dispositions de l'avenant 6 (13). Son application s'étend aux médecins exerçant au sein d'une structure conventionnée. Le respect du parcours de soins coordonné fait l'objet de trois nouvelles exceptions :

- En situation d'urgence
- Pour les résidents d'EHPAD
- Pour les personnes détenues

Il conforte également le principe de territorialité face à une demande de soins par téléconsultation.

1.1.2 Place des spécialistes dans la télémédecine

Avant l'avenant 6 de la Convention Nationale, les activités de télémédecine étaient financées par des conventions et des contrats passés avec les ARS. La majorité des activités de télémédecine en France concernait des projets hospitaliers et des activités de soins non initialement définis comme des activités de télémédecine (2). Les médecins libéraux, généralistes comme spécialistes, étaient sous représentés. La mise en place d'une rémunération était nécessaire pour favoriser le déploiement de cette activité dans le monde libéral.

Depuis l'avenant 6 de la Convention Médicale, les téléconsultations réalisées par les spécialistes hors médecine générale sont cotées par le code TC, quel que soit le secteur d'exercice. A cela s'ajoute les mêmes majorations applicables à une consultation classique de référence, en dehors des actes complexes : MPC (majoration du médecin spécialiste) et MCS (majoration de coordination). Dans le cadre de la cardiologie, le patient doit être adressé par son médecin traitant ou être connu par le spécialiste. Si le médecin traitant et le cardiologue se connectent ensemble avec le patient dans le cadre d'une consultation conjointe, chacun des deux médecins cote son acte selon ses modalités habituelles.

Le médecin spécialiste peut réaliser un acte de télé-expertise. Il s'agit de répondre à une demande du médecin requérant sans la présence du patient. On peut citer l'exemple de la lecture d'un ECG. Actuellement, l'acte de télé-expertise est limité aux situations suivantes :

- Patients en affection longue durée (ALD)
- Patients atteints de maladies rares dans des conditions particulières
- Patients résidant en zones sous-denses, en structures médico-sociales ou en EHPAD
- Patients incarcérés

Deux niveaux de télé-expertise ont été définis, selon la complexité de la situation médicale exposée. L'acte correspondant au niveau 1 est coté TE1. Le médecin requérant est rémunéré de 5 euros et le télé-expert de 12 euros. Le maximum facturable est de 4 actes par an pour un même patient et le même télé-expert.

L'acte de niveau 2 a pour objet une situation médicale plus complexe nécessitant une étude approfondie. Il est coté TE2. Le médecin requérant est rémunéré de 10 euros et le télé-expert de 20 euros. Le maximum facturable est de deux actes par an pour un même patient et le même télé-expert. Ces deux niveaux sont cumulables (12).

Dans le cadre de l'épidémie de Covid 19, le champ de prise en charge des télé-expertises a été élargi aux patients exposés au Covid 19 et ce, sans limitation du nombre d'actes.

1.1.3 La télémédecine en Alsace

En 2013, la Direction Générale de l'Offre de Soins (DGOS) recensait dix projets de télémédecine en Alsace parmi les 331 recensés en France (2). Depuis 2016, l'Alsace fait partie des neuf régions pilotes du pacte territoire santé engagées dans la lutte contre les déserts médicaux et les inégalités territoriales. Un des engagements était de développer des expérimentations de téléconsultations et de télé-expertises pour les patients souffrant d'une ALD en ville et dans les EHPAD. Les politiques souhaitaient initier le déploiement de cette activité dans les cabinets médicaux de ville, en dehors des murs de l'hôpital. Des expérimentations auprès d'EHPAD ont débuté depuis plusieurs années. Mais il n'existe pas d'état des lieux ni de référencement précis.

Exemple de projet en médecine libérale : la commune d'Oberbruck :

Oberbruck, une commune située dans le Bas-Rhin, a été l'un des premiers villages français à installer un centre de télémédecine. Après le départ du dernier médecin généraliste, aucun remplaçant ne s'était installé depuis 2013. En 2016, la municipalité a décidé d'ouvrir une permanence de téléconsultations de médecine générale. Deux infirmières accompagnaient le patient. Le matériel utilisé était le chariot de télémédecine développé par la société alsacienne Hopi Medical. En 3 ans, le centre a accueilli plus de 900 patients. Mais le cadre était expérimental. Le remboursement des téléconsultations n'était pas encore pris en charge par la sécurité sociale mais par l'ARS. L'Association de soins et d'aide de Mulhouse et environs (Asame) rémunérait le personnel salarié. Les frais étaient trop importants et le centre a fermé ses portes en 2019. Le cabinet a relancé son activité en mai 2020 dans le contexte d'épidémie de Covid19.

2) UTILISATIONS ET APPLICATIONS DE LA TELECARDIOLOGIE

La télécardiologie peut être définie comme « l'utilisation des informations cardiovasculaires d'un patient, échangées d'un site à un autre via la technologie des télécommunications, visant à améliorer sa santé » (14). Son champ d'application est vaste et certains usages sont déjà couramment utilisés. Appeler un confrère pour lui demander un avis cardiologique ou faxer un ECG sont des pratiques courantes. Historiquement, la première téléconsultation cardiologique a été effectuée par Willem Einthoven. En 1905, il a commencé à transmettre des ECG entre l'hôpital académique de Leiden et son laboratoire situé à 1,5 kilomètre via des lignes téléphoniques (15).

L'objectif est donc de permettre à un cardiologue d'évaluer l'état de santé d'un patient et de proposer un traitement ou une conduite à tenir adaptée lorsqu'il est à distance. Cela peut concerner un point précis à évaluer. En France, par exemple, deux applications de la télécardiologie sont particulièrement étudiées : la télérythmologie et la télésurveillance des patients insuffisants cardiaques.

La télérythmologie permet le suivi à distance des prothèses implantées de type stimulateurs, défibrillateurs ou holters implantables. Le dispositif implanté envoie automatiquement les données recueillies au centre de télésurveillance via un boîtier transmetteur installé à domicile. Cette surveillance peut être ponctuelle ou continue. Les informations transmises concernent le rythme cardiaque et l'état de la prothèse électronique. Une alerte est générée en cas d'évènement anormal. Elle est ensuite analysée par le centre de surveillance qui détermine la conduite à tenir : surveillance simple, consultation auprès du cardiologue traitant ou au centre de rythmologie. Les visites annuelles sont maintenues. Cette technique est fiable et encadrée par une charte depuis 2011 (16). L'objectif est de détecter précocement les dysfonctionnements et de personnaliser le suivi du patient. En France, il existe près de 200 centres de télésurveillance

qui suivent environ 15 000 patients. Au niveau mondial, plus de 300 000 patients seraient suivis avec ce dispositif (17). Cette technique est mature et a fait l'objet de plusieurs études. L'étude française ECOST a montré que la sécurité d'un suivi par télésurveillance de patients porteurs de défibrillateurs n'était pas inférieure à celle d'un suivi standard (18). L'étude CONNECT a évalué l'impact de la télésurveillance sur le délai de prise de décision clinique chez des patients porteurs d'un défibrillateur par rapport à un suivi conventionnel. Ce délai était significativement inférieur dans le groupe suivi par télésurveillance. Le délai médian était de 22 jours pour le suivi conventionnel et de 4,6 jours pour la surveillance à distance soit une réduction de 17,4 jours ($p < 0,001$). Il était également associé une diminution significative de la durée moyenne d'hospitalisation en service de cardiologie (19). L'étude EVOLVO s'est intéressée à l'impact de la télésurveillance chez des patients insuffisants cardiaques porteurs de défibrillateurs implantables en termes de fréquence de consultation non programmée par rapport au suivi standard. Les résultats ont montré un nombre significativement inférieur de visites aux urgences ou en consultation non programmée dans le groupe suivi par télésurveillance, soit une réduction de 35% des fréquences des visites ($p = 0,005$) (20).

La télésurveillance des insuffisants cardiaques est en cours de développement. Elle est réservée aux patients ayant été hospitalisés au moins une fois au cours des douze derniers mois pour une poussée d'insuffisance cardiaque. Ce suivi est le plus souvent mis en place au décours d'une hospitalisation. Le patient participe activement à la surveillance de son état de santé à domicile à l'aide d'un questionnaire électronique. Il répond régulièrement à des auto-questionnaires. Il mesure certains paramètres physiologiques comme son poids, sa tension artérielle, sa fréquence cardiaque ou encore sa saturation en oxygène. Selon les études, ces informations peuvent être envoyées à un centre de surveillance, le cardiologue traitant voire l'infirmière du patient. Lorsque les données relevées dépassent un certain seuil, des alertes sont générées. Le personnel du centre de surveillance peut ensuite contacter le patient ou son médecin traitant. Les avantages

sont multiples. Le patient comprend mieux sa maladie et apprend à reconnaître les signes d'alertes. L'éducation thérapeutique est renforcée. Les objectifs d'un tel système sont d'anticiper les décompensations cardiaques et de réduire les hospitalisations ou les passages aux urgences. Les premiers projets de télésurveillance des patients insuffisants cardiaques datent du début des années 2000. Les premières expertises étaient mitigées. Mais il s'agissait surtout d'un simple suivi téléphonique. Des projets de seconde génération impliquant des outils connectés ont ensuite vu le jour (21). En France, la plus large étude randomisée évaluant ce système est l'étude OSICAT menée sur près de 1000 patients. L'objectif principal était d'évaluer l'efficacité de la télésurveillance versus une prise en charge conventionnelle. Le critère de jugement combinait mortalité et hospitalisations toutes causes confondues après 18 mois de suivi. Cette étude n'a pas permis de conclure à un effet significatif sur ce critère. Mais deux résultats notables sont à mentionner : une réduction significative de 21% du risque de survenue de la première hospitalisation pour insuffisance cardiaque et une amélioration remarquable de la qualité de vie. Il semblerait également que pour les patients présentant une insuffisance cardiaque sévère, pour les patients isolés et pour les patients les plus adhérents au suivi, les résultats soient plus importants (22). Dans le cadre de l'épidémie de Covid 19, la télésurveillance des patients en ALD pour insuffisance cardiaque a été ouverte sans condition d'hospitalisation antérieure. L'étude allemande TIM-HF2 met en évidence des résultats plus positifs (23). Elle concernait des patients insuffisants cardiaques de classe II ou III de la New York Heart Association, hospitalisés dans les 12 derniers mois pour une décompensation cardiaque. Ils présentaient une fraction d'éjection ventriculaire gauche de 45% ou moins. Le critère d'exclusion était une dépression majeure. Une cellule de coordination ouverte 7 jours sur 7, 24h sur 24, recevait les alertes et intervenait activement à distance. Elle a montré une réduction de 6 jours par an du nombre de jours perdus en hospitalisation non programmée. Une diminution de 30% de la mortalité totale a également été observée.

Ces deux pratiques permettent de répondre à des problématiques précises via la télécardiologie. Mais il peut également être demandé au cardiologue de répondre à des questions plus larges, qui impliquent une évaluation clinique plus complète. Grâce aux développements des outils technologiques et à la formation de personnels paramédicaux, il est possible d'examiner un patient à distance : interroger et inspecter au cours d'une visioconférence, faire réaliser la palpation et la percussion par une tierce personne et ausculter avec un stéthoscope connecté. Mais pour une consultation cardiologique complète, d'autres défis sont à relever. Des examens complémentaires indispensables viennent compléter l'analyse clinique. En effet, la cardiologie fait partie des spécialités où la pratique d'actes techniques est importante. La lecture de l'ECG et la réalisation de l'échographie cardiaque sont des examens complémentaires de routine nécessaires. Ce type d'évaluation peut être intéressant dans différentes situations. Elle pourrait faciliter le suivi spécialisé des personnes fragiles et dépendantes en EHPAD ou à domicile. Les avantages sont multiples :

- Limiter les déplacements contraignants et éviter les passages aux urgences
- Apporter une meilleure prise en charge dans leurs lieux de vie et ainsi éviter les changements d'environnement source de désorientation
- Optimiser le temps médical et soignant
- Générer une montée en compétence du personnel soignant
- Une diminution des coûts par rapport à une prise en charge classique

Elle pourrait également faciliter l'accès aux spécialistes dans les zones à faible densité médicale.

2.1 La Télé-échocardiographie :

L'échocardiographie est un outil indispensable pour le diagnostic et le suivi des pathologies cardiaques. L'échocardiographie a été développée par le Docteur Edler Inge en collaboration avec le physicien Hertz Carl Hellmuth. Inspiré par la technique du radar, Edler Inge propose de l'utiliser pour visualiser le cœur. A l'origine, cette technique était destinée à l'étude préopératoire de la sténose mitrale et le diagnostic de la régurgitation mitrale. En 1953, ils enregistrent la première visualisation échographique des structures cardiaques en mouvement (24). Actuellement les échographes utilisés par les cardiologues en cabinet sont des appareils haut de gamme et performants. Mais ils sont également lourds et imposants et ne permettent pas d'être transportés. Progressivement, de nouvelles gammes d'appareils à ultrasons ont été développées ce qui a permis de diversifier leurs utilisations.

En parallèle certaines équipes se sont intéressées à la réalisation d'échographie cardiaque à distance également appelée « télé-échocardiographie ». C'est à la fin des années 1980 que la première étude s'intéressant à la télé-échocardiographie a été publiée (25). En 1996, le système de « store-and-forward » a été développé lors de l'étude d'échocardiographies de stress à la dobutamine réalisées à distance (26). Depuis, plusieurs techniques ont été développées et étudiées.

2.1.1 Réalisation et transmission de l'examen

Pour réaliser l'échocardiographie, deux procédés peuvent être utilisés :

- Utilisation d'un bras robotisé équipé d'une sonde échographique : le système est disposé au contact de la surface corporelle du patient. Il est manœuvré à distance par le cardiologue (exemple : robot Melody) (27).
- Acquisition des images par un tiers formé à l'échocardiographie : il peut être un médecin, un étudiant en médecine ou un membre du personnel paramédical

comme un infirmier. Dans certains cas, le cardiologue peut assister à l'examen par visioconférence. Il supervise l'acquisition et guide l'opérateur en direct. Dans d'autres cas, l'opérateur est autonome et réalise seul l'examen.

La communication des données peut ensuite se faire de deux façons.

Elles peuvent être transmises de manière asynchrone, c'est-à-dire par stockage puis transmission des données (système dit de « store-and-forward »). Cette technique était utilisée dans les débuts de la télé-échographie. Les examens étaient enregistrés sous forme d'une bande vidéo. Les images étaient numérisées par ordinateur, compressées afin de diminuer les délais de transmissions, stockées, transmises, puis de nouveau stockées avant de pouvoir être lues (14). Mais la compression des fichiers entraînait une diminution de la qualité des images. Actuellement, il est possible d'envoyer les fichiers sans les compresser et d'obtenir des images de meilleure résolution.

Grace au développement des technologies de communication et du réseau internet haut débit, la transmission peut se faire actuellement de manière synchrone, c'est-à-dire avec une lecture en temps réel des images par le cardiologue.

2.1.2 La cardio-pédiatrie : domaine pionnier :

Un des premiers exemples d'utilisation de la télé-échocardiographie est celui de la cardiopédiatrie. Cette technique s'est développée à la fin des années 1980. Elle s'effectue dans le cadre du dépistage des cardiopathies congénitales. Ce système est utilisé depuis près de 20 ans. Il permet de relier des échographistes ou pédiatres situés dans des zones rurales à des spécialistes surtout localisés dans de grands hôpitaux universitaires. Cette organisation n'est plus expérimentale et est utilisée dans de nombreux pays (28) (29) (30). Une utilisation a été décrite en France entre le Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse et celui de Saint Pierre (31). Les bénéfices sont multiples : établissement d'un diagnostic précis, proposition d'une

prise en charge adaptée, éviter les transports inutiles des enfants situés dans des zones éloignées, amélioration des compétences en échographie des praticiens et gains économiques.

2.1.3 Missions spatiales

La pratique des échocardiographies à distance a bénéficié de l'évolution technologique développée dans le cadre des missions spatiales. Les projets d'exploration spatiale sont de plus en plus ambitieux. L'étude du corps humain, notamment du cœur, exposé à un temps prolongé à la micro-gravité, est possible avec le développement de technologies de pointe, sans personnel qualifié sur le site. L'objectif initial était de pouvoir surveiller l'état de santé des spationautes. La station spatiale internationale ISS possède un échographe à bord, équipé d'un bras robotique et d'un système de visioconférence, relié via une connexion Internet à un centre expert terrestre. Une tierce personne positionne le bras robotisé au-dessus du corps du patient, puis l'expert à distance peut déplacer la sonde à ultrasons. Ce système permet la surveillance de l'état de santé des astronautes, en temps réel (projet TESSA ou Télé-échocardiographie pour Agence Spatiale Européenne). Une version terrestre, le robot Melody, a été développée et quinze hôpitaux français en sont dotés (27).

2.1.4 En France :

Le Programme Télégéria (32) était l'un des premiers projets de télémédecine français réalisant des téléconsultations incluant la réalisation d'échographie. Il était destiné aux personnes âgées hospitalisées en service de gériatrie ou résidentes en EHPAD. De 2004 à 2016, ce réseau reliait l'hôpital gériatrique Vaugirard Gabriel-Pallez ainsi que plusieurs EHPAD à l'hôpital Européen Georges Pompidou. Les consultations concernaient 16 spécialités médicales dont la cardiologie avec la possibilité de réaliser des échographies cardiaques de manière synchrone. La sonde d'échographie était manipulée par un membre de l'équipe soignante qui était guidé par le cardiologue. Il s'appuyait sur un chariot mobile de télémédecine haute définition. Entre 2009 et 2010, 700 sessions ont été recensées, dont 25% concernait des échographies cardiaques et

vasculaires. Les retours des soignants (gériatres, spécialistes consultés, équipe soignante) étaient positifs. Mais le projet s'est arrêté, faute de financement.

On peut citer également la conception du robot Mélody, développé par la société française Adéchotech (33). Cet appareil est un robot de télé-échographie piloté à distance et en temps réel. Il possède un bras robotisé porteur d'une sonde d'échographie positionnée sur la surface du corps du patient. Le radiologue guide ce bras à distance en temps réel. Ce système a été conçu pour réaliser dans un premier temps des échographies abdominales et vasculaires. La première échographie cardiaque avec ce dispositif a été réalisée en Guadeloupe. Le robot était installé à l'hôpital de Marie-Galante et le cardiologue était localisé au CHU de Pointe-à-Pitre. Dans ce cas précis, l'objectif est d'éviter les évacuations sanitaires des îles qui à posteriori ne sont pas toujours justifiées. En effet, ces évacuations sanitaires sont très coûteuses et sont déclenchées dès les premiers signes d'insuffisance cardiaque. Ce robot est également utilisé dans le projet TIMM (Télé imagerie médicale mobile) dans les Pyrénées. Il s'agit d'un camion transformé en unité médicale mobile. En plus du robot Melody, il est équipé d'un capteur pour réaliser des radiographies, d'un mammographe, d'un dermatoscope et d'un rétinographe numérique. La thèse du Docteur Chovaux Joanna (34) a décrit son activité entre octobre 2017 à octobre 2018. Le camion a effectué 34 déplacements dans sept EHPAD. 101 actes ont été réalisés dont onze concernant une consultation cardiologique. Mais la réalisation de télé-échocardiographie n'est pas mentionnée.

En dehors de ces quelques exemples, à notre connaissance, aucune autre réalisation de télé-échocardiographie n'a été rapportée en France.

2.1.5 Société de cardiologie brésilienne et la télécardiologie :

En 2019, la société brésilienne de cardiologie a pour la première fois publié des recommandations visant à encadrer la pratique de la télécardiologie au Brésil (35). Ce document propose un état des lieux et une évaluation des pratiques de la télécardiologie au Brésil. Il

propose d'encadrer sa mise en œuvre. Il inclut une évaluation économique et de l'impact budgétaire de cette pratique. Il met l'accent sur le respect de la sécurité des patients et des valeurs éthiques et déontologiques. Le Brésil fait face à une forte inégalité d'accès aux soins. Un tiers de la population des Amériques n'aurait pas accès aux soins de santé. Comme de nombreux pays, le Brésil a souhaité utiliser le potentiel de la télémédecine pour faire face à ce défi. Le développement de la télémédecine a débuté en 2006. Contrairement à la France, l'accent a été mis sur le soutien des soins primaires dans les régions isolées. La télécardiologie a été l'un des domaines les plus exploités via notamment les téléconsultations, la télé-régulation et la télé-expertise. Pour la télé-échocardiographie, elle souligne son avantage potentiel ainsi que la nécessité de poursuivre des études de validité. Ainsi, le Brésil a initié le programme PROVAR+ de dépistage des cardiopathies rhumatismales par télé-échocardiographie afin d'étudier sa faisabilité (36). Les échographies étaient réalisées avec des appareils de poche par des utilisateurs non-experts formés. Les images étaient analysées par des experts brésiliens et américains. Les patients étaient localisés dans des zones à accès très limité aux soins cardiovasculaires. Cette étude à grande échelle a permis de réaliser 1004 échographies. Les résultats suggèrent la faisabilité de cette stratégie. Cette étude a permis de dépister précocement des patients à haut risque mais aussi de rationaliser et de hiérarchiser les indications à un examen cardiovasculaire plus poussé chez des patients rencontrant des difficultés d'accès aux soins.

2.1.6 POCUS (Cardiac Point-Of-Care Ultrasound) :

Cardiac Point Of Care Ultrasound (POCUS) signifie « échographie cardiaque au point d'intervention ». Elle désigne la pratique de l'échographie au chevet du patient à l'aide d'un appareil à ultrasons portable. Le patient peut se trouver à domicile, dans un cabinet de médecine générale, dans une ambulance ou dans un service d'urgence. Il existe des petits échographes simplifiés qui permettent de surmonter les problématiques engendrées par le coût et la taille des

échographes classiques. L'Association Européenne d'Echocardiographie distingue en effet quatre types d'échographe (37) : les systèmes stationnaires à haute performance, les systèmes plus mobiles dont les capacités technologiques sont de milieu de gamme, les systèmes mobiles avec des capacités de mesure plus basiques et les appareils de poche aux fonctions plus limitées. Ces derniers appareils sont de la taille d'un ordinateur portable voire uniquement d'une sonde à connecter à un smartphone. Ils permettent d'évaluer de manière qualitative : la fonction ventriculaire gauche et droite, la présence d'un épanchement péricardique ou pleural et la présence d'une pathologie valvulaire majeure. Son utilisation est reconnue notamment pour donner un avis cardiologique et trier les candidats à une échocardiographie plus complète. Rapidement, plusieurs équipes se sont intéressées à son intégration dans des programmes de télémédecine.

Une étude américaine a analysé les résultats d'examens cliniques réalisés par des cardiologues associés à une échocardiographie de type POCUS chez des patients atteints de pathologies cardiovasculaires (38). Les résultats ont ensuite été comparés à ceux obtenus par une échocardiographie classique réalisée par un échographe qui n'avait pas accès aux résultats précédents. Les résultats ont été divisés en diagnostics majeurs ou mineurs selon leur importance clinique et pronostic. L'examen clinique seul n'a pas permis de détecter 59% des anomalies globales. L'échographie de type POCUS a manqué 29% des anomalies globales. Il en résulte une diminution de 51% des anomalies globales non détectées. Concernant les anomalies majeures, l'examen physique n'a pas détecté 43% des anomalies et l'échocardiographie de type POCUS 21%. Cela représente une amélioration de 50% de détection des anomalies majeures.

D'autres études ont été réalisées afin d'évaluer cette amélioration de la précision diagnostique apportée par le couple « examen clinique et POCUS ». Elles se sont intéressées à différents profils d'opérateurs non-experts ayant reçu une courte formation. Elles démontrent également

une augmentation de la précision diagnostique (39) (40) (41) (42). Certaines universités commencent à proposer des formations aux échographies de type POCUS aux étudiants en médecine.

Afin d'améliorer la fiabilité des échographies réalisées des non-experts, une interprétation à distance peut être intégrée. Plusieurs études ont démontré sa faisabilité (43) (44).

Au cours du programme de dépistage PROVAR+ brésilien, les échocardiographies effectuées étaient de type POCUS. Elles étaient réalisées par des infirmiers ayant reçu une formation de 32 heures. Les images ont été enregistrées puis analysées par des experts brésiliens et américains. Tous les patients avec des images suspectes de cardiopathies ont été adressés à un cardiologue pour réaliser une échographie transthoracique (ETT). Parmi ce groupe, 78,8% des images suspectes ont été validées comme étant des cardiopathies. Les résultats ont révélé que ce dépistage avait tendance à surestimer le degré des pathologies cardiaques (36).

2.2 Transmission des électrocardiogrammes

Transmettre un ECG à distance peut paraître un acte anodin. Malgré le fait que la télétransmission d'un ECG ait été le premier acte de télécardiologie effectué en 1905, ce n'est que dans les années 1980 que cette pratique a commencé à se développer. La capacité de transmettre un ECG est un bon exemple des avantages que peut apporter la télécardiologie. L'utilisation la plus commune concerne la demande d'une télé-expertise pour la lecture d'un ECG. D'autres applications sont en cours d'étude comme l'exploration de douleurs thoraciques ou de palpitations à domicile. Des nouvelles gammes d'objets connectés permettent aux patients d'enregistrer eux même un ECG lorsqu'il présente un symptôme pour ensuite le transmettre à leur cardiologue traitant.

2.3 Objets connectés

En à peine 10 ans, les progrès numériques ont fait exploser le nombre d'objets « connectés » et d'applications de santé. Ces outils sont largement utilisés par le grand public notamment dans le domaine du bien être personnel : podomètres, balances connectées, montres connectées, applications mobiles ... Ils s'apparentent plutôt au domaine de la santé connectée ou e-santé plutôt qu'à un acte médical à proprement parlé.

La HAS a validé un certain nombre d'outils connectés qualifiés dispositifs médicaux connectés comme les défibrillateurs cardiaques implantables associés à une télésurveillance (45).

De nouveaux outils pourraient trouver leurs places dans le domaine de la télécardiologie :

- Echographes de poche ou sondes d'échocardiographies adaptables aux tablettes ou téléphones portables.
- Des dispositifs permettant l'enregistrement d'ECG intégrés dans une coque pour smartphone (exemple : Kardia Mobile) ou dans une montre connectée (exemple : Applewatch). Ce type d'appareil est déjà utilisé par certains médecins qui reçoivent des enregistrements réalisés par leurs patients.
- Holter ECG intégré dans un t-shirt connecté (exemple : Cardioskin)
- Stents connectés. Ils sont en cours de développement par des ingénieurs français de l'école Polytechnique afin d'évaluer la cicatrisation intra-stent.

3) MATERIEL ET METHODE

3.1 Présentation de l'étude

3.1.1 Objectifs de l'étude

Dans le cadre de mon travail de thèse, j'ai suivi le parcours d'un cardiologue libéral strasbourgeois dans la mise en place de téléconsultations cardiologiques avec réalisation de télé-échocardiographies. Ce sujet m'a particulièrement intéressée car il s'agissait d'une pratique novatrice et marginale en France. Actuellement, le système de cotation des actes médicaux ne prend pas en compte la possibilité de réaliser des échographies à distance. L'objectif principal était d'étudier son intérêt et sa faisabilité. Fin 2019, un premier projet de téléconsultation a débuté au sein de la maison de santé pluridisciplinaire de Saint Dizier. Le matériel utilisé était celui développé par la société Hopi Medical. J'ai pu suivre la formation de l'infirmière à l'échographie cardiaque dans le cabinet du cardiologue. J'ai assisté à plusieurs sessions de téléconsultations aux côtés du cardiologue puis de l'infirmière. En parallèle, j'ai également pu me familiariser à l'échocardiographie auprès du Docteur Di Marco. Mais ces consultations se sont arrêtées en mars 2020 lors du premier confinement. Un second projet a débuté en février 2020 avec la start-up ToktokDoc qui nous a permis de réaliser cette étude. J'ai pu assister à une campagne de téléconsultations se déroulant dans un EHPAD parisien. Les téléconsultations avaient été programmées pour des patients ayant été infectés par le Covid 19 afin de réaliser une évaluation cardiologique. Elle s'est déroulée sur deux jours. En parallèle, j'ai observé l'utilisation d'objets connectés dans la pratique courante permettant l'enregistrement d'ECG à domicile à l'aide d'objets connectés.

3.1.2 Toktokdoc

Toktokdoc est une start-up alsacienne créée en 2016. Elle propose un service de télémédecine orienté vers l'accès aux soins des personnes fragiles. Ce service met en relation des médecins spécialistes avec des patients. Dans notre étude, nous nous intéressons à un des services proposés par Toktokdoc : la polyclinique mobile. Cette équipe est constituée d'infirmières formées à la télémédecine qui se rendent en EHPAD. Plusieurs consultations spécialisées sont proposées : cardiologique, psychiatrique, dermatologique, pneumologique, ORL.... Ce système a pour objectifs de réduire les déplacements des patients, d'améliorer leurs suivis et de réduire le nombre d'hospitalisations évitables. Ce sont les médecins coordinateurs d'EHPAD, les médecins traitants ou l'équipe soignante qui programment les téléconsultations. Les consultations peuvent être ponctuelles dans les EHPAD alsaciennes. Des campagnes comportant un nombre plus important de consultations peuvent être organisées. Elles se déroulent sur plusieurs jours (2 à 3 jours en général).

3.1.3 Outils utilisés

La téléconsultation se déroule grâce à un système de visioconférence. L'infirmière dispose d'une tablette sur laquelle est installée l'application Toktokdoc et d'un smartphone. Le spécialiste utilise l'application Toktokdoc sur son ordinateur.

Les outils dont dispose l'infirmière pour réaliser la téléconsultation sont les suivants :

Outils non connectés :

- Tensiomètre
- Saturomètre

Outils connectés à la tablette :

- Système de visioconférence
- Appareil photo

- Stéthoscope
- Electrocardiographe

Outils connectés au smartphone :

- Echographe Butterfly

Autres outils disponibles :

- Otoscope

L'ensemble du matériel est compact et peut être transporté dans une valise.

Les infirmières ont été formées par le cardiologue dans son cabinet à Strasbourg pendant 3 séances de 2 heures. La formation portait sur le maniement de la sonde d'échographie et sur l'acquisition des différentes coupes. Plusieurs incidences standards ont été enseignées : les incidences parasternales gauche à grand axe et petit axe, l'incidence apicale quatre cavités, l'examen des carotides et l'examen de l'aorte abdominale. Les téléconsultations cardiologiques avaient débuté en mars 2020.

3.1.4 L'échographe Butterfly

Cet échographe ultraportable est composé d'une sonde d'échographie unique que l'on peut utiliser pour les différentes parties du corps (abdomen, cœur, vessie, tissus mous, vasculaire...). La sonde est reliée à un smartphone par un câble. Il dispose de quatre modes : mode B, mode M, Doppler couleur et Doppler puissance. Il existe également un mode téléguidance :

- L'infirmière manipule la sonde d'échographie. Elle visualise les images échographiques sur l'écran de son smartphone. En parallèle, la caméra du smartphone est activée ce qui permet à l'infirmière de filmer en temps réel le positionnement de la sonde d'échographie.

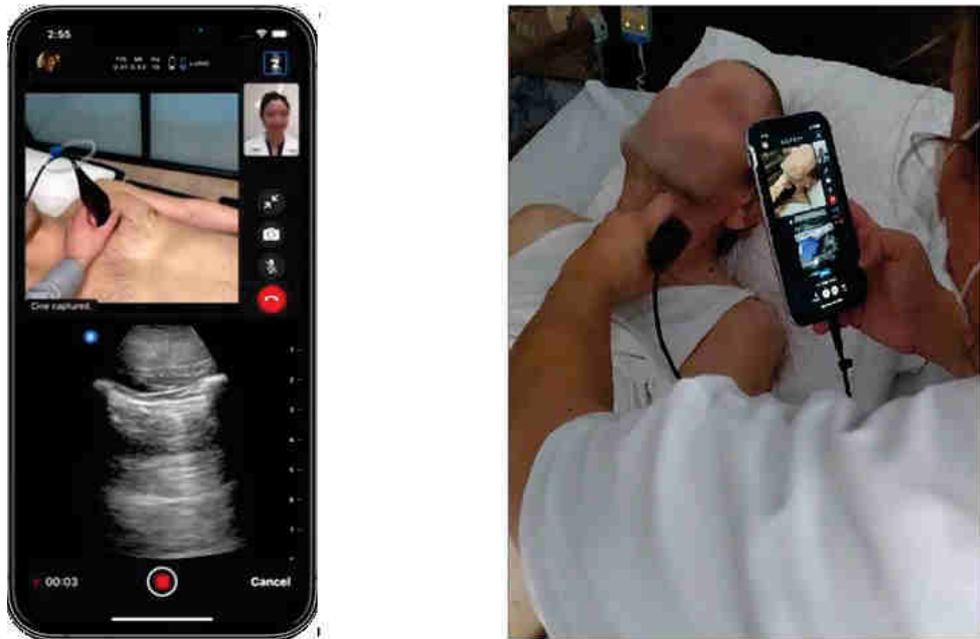


Figure 1: écran infirmier (www.butterflynetwork.com)

- Le cardiologue de son côté visualise les images échographiques ainsi que le positionnement de la sonde sur le thorax du patient (figure 2). Il peut ajuster le préréglage, le mode, le gain et la profondeur à distance. Il a la possibilité de capturer des images ou des séquences vidéo.



Figure 2: Ecran du cardiologue (www.butterflynetwork.com)

- Il peut guider oralement et visuellement l'infirmière. Il a la possibilité de dessiner en direct des flèches sur l'écran. L'infirmière peut ensuite ajuster le positionnement de la sonde (figure 3).



Figure 3: mode guidance. A gauche : écran du cardiologue. A droite : écran de l'infirmière (www.butterflynetwork.com)

En mode guidance, la prise des mesures, les calculs et le Doppler cardiaque ne sont pas pris en charge.

3.1.5 Déroulement des téléconsultations

Dans un premier temps, l'infirmière prenait connaissance du dossier du patient et préparait la téléconsultation. Elle numérisait et transmettait en amont les différents éléments du dossier médical du patient : antécédents, traitements en cours, comptes rendus d'hospitalisation, résultats d'examens complémentaires. Le cardiologue pouvait ainsi en prendre connaissance. Puis l'infirmière se rendait dans la chambre du patient et le préparait pour la téléconsultation. Le matériel était disposé sur un chariot. Le patient était installé dans son lit. Il était informé des modalités de la consultation. La prise des constantes et la réalisation de l'ECG étaient effectuées

avant de débiter la visioconférence. Lorsque le cardiologue et l'infirmière étaient prêts, ils débutaient la visioconférence. Il se déroulait ensuite une consultation cardiologique avec un examen clinique standardisé :

- Présentation du médecin au patient
- Interrogatoire par le cardiologue
- Examen clinique : inspection via la caméra de la tablette, évaluation des constantes, recherche d'œdème des membres inférieurs et palpation des pouls par l'infirmière, auscultation cardio-pulmonaire via le stéthoscope connecté
- Lecture de l'ECG
- Réalisation de l'échographie cardiaque

L'analyse de l'échographie cardiaque par le cardiologue était qualitative. La taille des cavités cardiaques et la cinétique ventriculaire ont été estimées visuellement. Les fuites valvulaires ont été évaluées à l'aide des images 2D et du Doppler couleur. Pour les sténoses, l'analyse était basée sur la mobilité des valves, leurs épaisseurs, la présence de calcifications en 2D et l'analyse en Doppler couleur. La présence d'un épanchement péricardique et pleural était recherchée. Pour l'échographie des carotides, le cardiologue a recherché la présence de calcifications et a estimé visuellement le degré de sténose. Pour l'examen de l'aorte abdominale, il a recherché la présence de calcifications et d'une dilatation.

A l'issue de l'examen, le cardiologue rédigeait le compte rendu de la téléconsultation et les ordonnances si nécessaire. Les documents étaient ensuite intégrés dans le dossier médical de la maison de retraite du patient.

3.2 Population de l'étude

Etaient inclus les patients résidant en EHPAD pour lesquels une téléconsultation avait été programmée par leur médecin traitant ou le médecin coordinateur de l'EHPAD via la plateforme ToktokDoc. L'étude s'est déroulée du 6 décembre 2020 au 6 janvier 2021. Au cours de cette période, les téléconsultations ont été réalisées dans des EPHAD strasbourgeoises. Un créneau de consultations était ouvert depuis mars 2020 tous les mercredis matin de 9h à 10h.

Le critère d'exclusion était le refus du patient de participer à l'étude. Les infirmières informaient les patients oralement. Une fiche d'information leur a été remise (annexe n°1).

3.3 Type d'étude et objectifs

Il s'agit d'une étude observationnelle, descriptive et prospective des téléconsultations cardiologiques. Nous avons rédigé un questionnaire afin d'étudier la faisabilité de la télé-échocardiographie sous la forme d'une auto-évaluation. Puis nous avons recueilli les retours d'expériences du personnel de la policlinique mobile et du cardiologue.

3.4 Questionnaire

Le cardiologue a rempli un auto-questionnaire (annexe n°2).

Il comprenait :

Une partie sur les outils utilisés : le stéthoscope et l'électrocardiographe. Il devait noter si des difficultés avaient été rencontrées.

Une première partie sur l'échocardiographie : le cardiologue avait déterminé huit éléments essentiels à estimer pour pouvoir interpréter les échocardiographies. Il s'agissait : du volume du ventricule gauche, du volume du ventricule droit, du volume de l'oreillette gauche, du volume de l'oreillette droite, de la fraction d'éjection du ventricule gauche, de la visualisation globale du fonctionnement des valves, de la présence d'un éventuel épanchement péricardique et pleural.

Une seconde partie sur l'échocardiographie : il s'agissait d'une auto-évaluation. Il devait évaluer de manière subjective :

- La qualité de l'acquisition de l'échocardiographie. Elle pouvait être : pas satisfaisante, peu satisfaisante, satisfaisante ou très satisfaisante.
- La facilité de l'interprétation : Elle pouvait être : pas satisfaisante, peu satisfaisante, satisfaisante ou très satisfaisante.
- L'indice de confiance dans son diagnostic : Il pouvait être : non confiant, peu confiant, confiant ou très confiant.

La dernière partie était un espace pour les commentaires sous forme de texte libre. Il y reportait les difficultés rencontrées au cours de la téléconsultation. Il y notait également la durée de la consultation.

A l'aide du compte rendu des téléconsultations, nous avons également recueilli puis analysé :

- L'âge et le sexe des patients
- Les antécédents cardio-vasculaires
- Le motif de la consultation
- Les signes fonctionnels et les signes cliniques présentés
- Les anomalies détectées sur l'ECG
- Les anomalies détectées au cours des échographies cardiaques, des carotides et de l'aorte abdominale

3.5 Méthode d'évaluation

Les données issues des comptes rendus des consultations et des questionnaires ont ensuite été traitées et analysées à l'aide du logiciel Excel.

4) RESULTATS

4.1 Caractéristiques des patients

Vingt-sept téléconsultations ont été analysées. Aucun patient n'a refusé de participer à l'étude. L'âge moyen des patients était de 91 ans. Le plus jeune patient était âgé de 77 ans et le plus âgé de 108 ans. L'échantillon était constitué de 25 femmes (93%) et de 2 hommes (7%).

Vingt-trois patients présentaient des antécédents cardiovasculaires. La répartition des antécédents cardiovasculaires était la suivante :

Antécédents cardiovasculaires	n (%)
Hypertension artérielle	14 (52)
Trouble du rythme	6 (22)
Coronaropathie	4 (15)
Maladie thrombo-embolique veineuse	2 (7)
Valvulopathie	2 (7)
- Rétrécissement aortique non serré	1 (4)
- Rétrécissement aortique traité par bioprothèse	1 (4)
Pacemaker	2 (7)
Insuffisance veineuse	1 (4)
Aucun	4 (15)

L'infirmière a retrouvé dans le dossier d'un patient un résultat d'échographie cardiaque antérieure qui datait de 2017.

4.2 Caractéristiques des téléconsultations

4.2.1 Motifs

Les motifs des consultations étaient les suivants :

Motifs téléconsultation	n (%)
Bilan cardiologique	23 (85)
Suspicion de décompensation cardiaque	1 (4)
Suspicion de trouble de rythme	1 (4)
Consultation de contrôle	1 (4)
Contrôle bioprothèse aortique	1 (3)

Une des consultations était un contrôle à la suite d'une première téléconsultation pour décompensation cardiaque.

4.2.2 Examen clinique

Les différents signes cliniques présentés par les patients après l'examen clinique étaient les suivants :

Signes cliniques présentés à l'examen clinique	n (%)
Tension artérielle élevée*	6 (22)
Œdèmes des membres inférieurs	6 (22)
Tension artérielle basse†	5 (18)
Souffle cardiaque	5 (18)
Insuffisance veineuse	4 (15)
Découverte d'un trouble du rythme	1 (4)

* tension artérielle systolique supérieure ou égale à 140 millimètres de mercure et/ou pression artérielle diastolique supérieure ou égale à 90 millimètres de mercure

[†] tension artérielle systolique inférieure ou égale à 90 millimètres de mercure et/ou pression artérielle diastolique inférieure à 60 millimètres de mercure

L'auscultation cardio-pulmonaire a pu être effectuée avec le stéthoscope électronique au cours de toutes les téléconsultations.

L'électrocardiogramme a été utilisé pour 26 consultations. Les anomalies présentées par les patients étaient les suivantes :

Anomalies à l'électrocardiogramme	n (%)
Extrasystoles ventriculaires isolées	4 (15)
Hémibloc antérieur gauche	3 (11)
Bloc de branche droit	3 (11)
Fibrillation auriculaire	3 (11)
Extrasystoles auriculaires isolées	2 (7)
Signes de surcharge ventriculaire	1 (4)

L'acquisition du tracé n'a pas pu être réalisée au cours d'une consultation en raison d'interférences.

4.2.3 Eléments de l'échocardiographie

Huit éléments à visualiser ont été définis par le cardiologue :

- Le volume du ventricule gauche
- Le volume du ventricule droit
- Le volume de l'oreillette gauche
- Le volume de l'oreillette droite
- La fraction d'éjection du ventricule gauche

- La visualisation globale du fonctionnement des valves
- La recherche d'un épanchement péricardique
- La recherche d'un épanchement pleural

Pour 20 téléconsultations, les huit éléments ont été visualisés. Pour 6 téléconsultations, sept éléments sur huit ont été visualisés. L'élément qui n'a pas pu être correctement estimé au cours de ces 6 téléconsultations était la visualisation globale du fonctionnement des valves. Pour une consultation, l'échographie était peu contributive. Cinq items ont pu être visualisés : le volume du ventricule gauche et droit, la fraction d'éjection du ventricule gauche et la recherche d'un épanchement pleural ou péricardique.

Les anomalies retrouvées à l'échographie étaient les suivantes :

Anomalies à l'échocardiographie	n (%)
Calcifications des valves aortiques	16 (59)
Oreillette gauche dilatée	10 (37)
Insuffisance mitrale	4 (15)
Calcifications des valves mitrales	4 (15)
Insuffisance aortique	2 (7)

4.2.4 Echographie des carotides

L'échographie des carotides a pu être réalisée chez tous les patients. Sur les 27 téléconsultations, 13 patients présentaient des carotides athéromateuses dont 4 une sténose d'environ 30% et 1 une sténose d'environ 50%.

4.2.5 Echographie de l'aorte abdominale

L'aorte abdominale a été correctement visualisée chez 26 patients. Pour un patient, l'aorte était mal visualisée. Le patient présentait un anévrisme de l'aorte abdominale connu. En raison d'un abdomen distendu, il n'a pas pu être visualisé. Parmi les 27 patients, 5 présentaient une aorte athéromateuse. Aucune dilatation n'a été observée.

4.2.6 Durée

La durée moyenne des téléconsultations pour le cardiologue était de 21 minutes. La durée la plus courte était de 15 minutes et la plus longue de 30 minutes.

4.3 Issues des téléconsultations

Pour 15 téléconsultations, le cardiologue a proposé de poursuivre le traitement sans le modifier.

Pour 12 patients, le cardiologue a proposé une ou plusieurs modifications du traitement de fond.

Les propositions thérapeutiques sont résumées dans le tableau suivant

Issues des téléconsultations	n (%)
- Poursuite du traitement habituel	15 (55)
- Propositions thérapeutiques :	12 (45)
Diminution de la posologie du traitement anti-hypertenseur	4
Traitement anti-hypertenseur : changement de molécule	3
Arrêt d'un vasodilatateur	2
Introduction d'un anti-hypertenseur	2
Ajout d'un traitement diurétique	1
Ajout d'un traitement anticoagulant	1
Proposition d'un contrôle de Pacemaker	1

4.4 Auto-évaluation du cardiologue

La qualité de l'acquisition de l'échocardiographie était satisfaisante à très satisfaisante dans 85% des cas (figure 1).

La qualité de l'interprétation de l'échocardiographie était satisfaisante à très satisfaisante dans 93% dans cas (figure 2).

Le cardiologue était confiant à très confiant à la suite de la téléconsultation dans 85% des cas (figure 3).

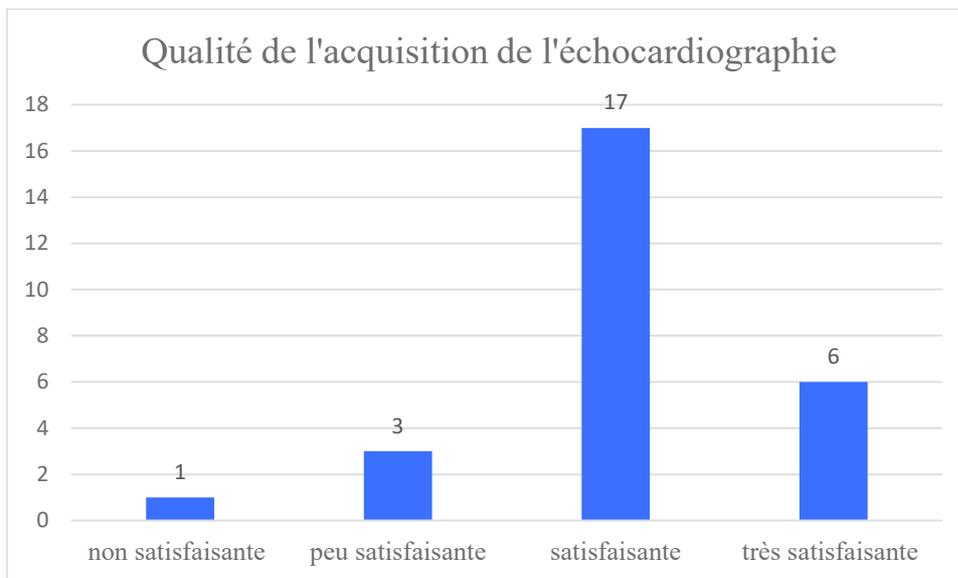


Figure 4: auto-évaluation de la qualité de l'acquisition de l'échocardiographie (n=27)

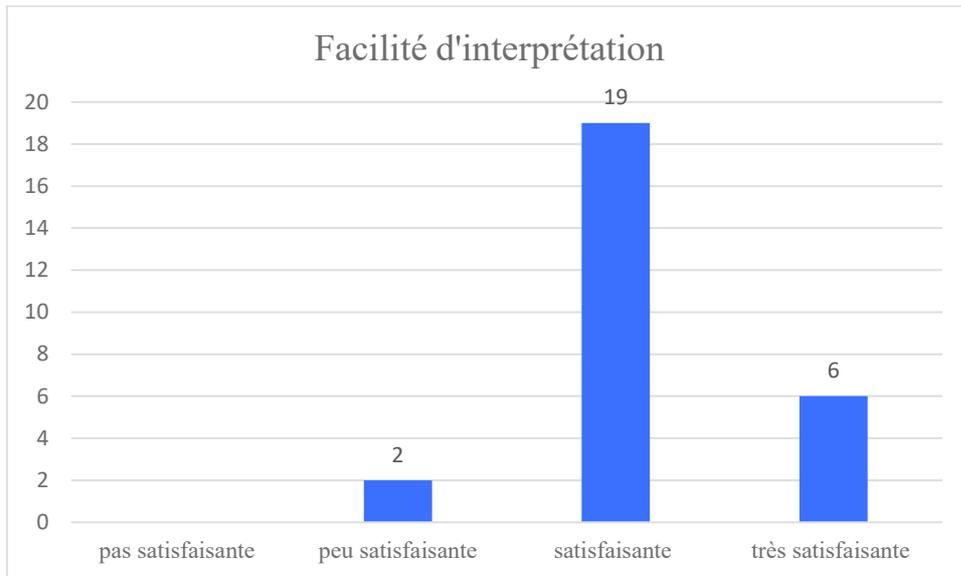


Figure 5: auto-évaluation de la facilité d'interprétation de l'échocardiographie (n=27)

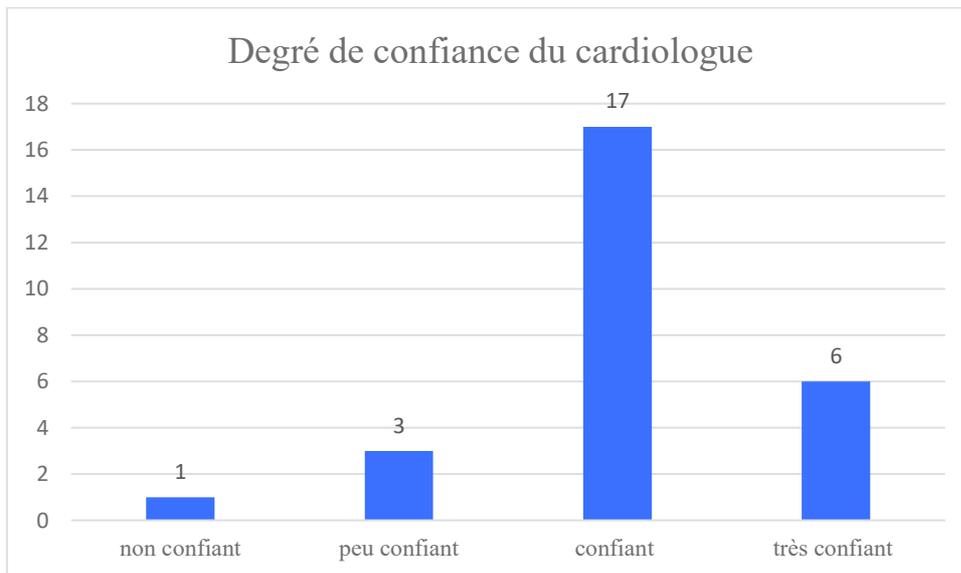


Figure 6: auto-évaluation du degré de confiance du cardiologue à l'issue de la téléconsultation (n=27)

5) DISCUSSION

5.1 Interprétation des résultats

L'objectif principal de notre étude était d'observer l'activité de téléconsultations cardiologiques entre des patients résidant en EHPAD et un cardiologue libéral. La réalisation des télé-échocardiographies a été étudiée de façon plus approfondie. La durée de l'étude était d'un mois. Aucun patient n'a refusé de participer aux téléconsultations. Aucune consultation n'a été annulée pour des raisons techniques. L'utilisation du système de visioconférence, du stéthoscope électronique et du logiciel n'a pas posé de problème technique à l'équipe. La transmission audio-visuelle était de bonne qualité. L'interprétation de l'électrocardiogramme n'a pas pu être réalisée au cours d'une consultation en raison d'interférences.

Concernant l'échocardiographie, nos résultats suggèrent que sa pratique à distance est possible. La qualité de l'acquisition a été jugée satisfaisante dans 63% des cas et satisfaisante à très satisfaisante dans 85% des cas. Le cardiologue n'a pas rapporté de difficulté concernant la manipulation de la sonde par l'infirmière ni sur l'acquisition des différentes coupes cardiaques. L'interprétation de l'échocardiographie a été estimée satisfaisante dans 70% des cas et satisfaisante à très satisfaisante dans 93% des cas. Pour 74% des patients, l'ensemble des huit éléments a été correctement visualisé. Une échographie n'a pas été contributive en raison de la faible échogénicité du patient. La seule difficulté rencontrée par le cardiologue concernait la visualisation des valves lorsqu'elles étaient fortement calcifiées. A l'issue des consultations, le cardiologue s'est estimé confiant dans 63% des consultations. Il était confiant à très confiant pour 85% des téléconsultations. Dans cette étude l'interprétation de l'échocardiographie reposait sur une estimation visuelle, ce qui s'apparente à la pratique de l'échographie de type POCUS. L'échographe utilisé est miniaturisé et ne possède pas les capacités technologiques d'un échographe traditionnel utilisé en cabinet ou en milieu hospitalier. L'avis du cardiologue rejoint les résultats des études antérieures (38) (39) (40) (41) (42). L'utilisation des

échographies de type POCUS présente un intérêt dans l'extension de l'examen clinique et permet de réaliser une évaluation plus complète. Elle présente une utilité pour la sélection des patients nécessitant une échocardiographie plus complète. Depuis le début des téléconsultations, le cardiologue a ainsi adressé un patient aux urgences. Les images révélaient une forte altération de la FEVG associée à des symptômes de décompensation cardiaque. Le cardiologue a également été confronté aux mêmes difficultés citées dans les études concernant l'évaluation des pathologies valvulaires (36) (38) (42) (43). Prochainement, la réalisation des mesures et le mode Doppler devraient être disponibles en mode guidance et permettront une analyse plus précise. Une récente étude a comparé les résultats d'échocardiographies de type POCUS réalisées par des infirmières et analysées par un cardiologue à distance à ceux d'une ETT classique (46). Le système utilisé permettait la réalisation de mesures et de calculs sur les séquences vidéo enregistrées. Il n'y avait pas de différences significatives entre les mesures des dimensions, des volumes et des débits. L'évaluation des pathologies valvulaires était plus délicate et nécessiterait une formation plus poussée des infirmières.

Dans cette étude, 85% des patients avaient au moins un antécédent cardiovasculaire. Cette proportion est importante. Elle est expliquée par le choix ciblé des médecins prescripteurs à adresser leurs patients atteints de pathologies cardiovasculaires à une consultation cardiologue. Seulement un résultat antérieur d'échographie cardiaque a été retrouvé dans le dossier des patients par l'infirmière. Pour 44% des téléconsultations, une modification du traitement de fond du patient a été proposée. 85% des patients avaient été adressés au cardiologue pour un suivi cardiologique. Parmi ces 23 patients, dix se sont vu proposer une optimisation de leurs traitements de fond. Il pourrait être intéressant de se poser la question si ce type d'organisation pourrait permettre d'étendre l'offre de soins spécialisés aux patients institutionnalisés et d'améliorer la qualité de leurs suivis.

La réalisation de l'échographie des carotides n'a pas posé de difficulté. Pour l'échographie de l'aorte abdominale, elle n'a pas pu être correctement visualisée chez un patient en raison d'un abdomen distendu.

5.2 Forces

Application innovante de la télémédecine :

Il s'agit d'un travail original. En France, l'utilisation de la télé-échocardiographie est quasi inexistante. A notre connaissance, aucune étude française ne s'est intéressée en particulier à la pratique de la télé-échocardiographie. En dehors du projet Télégéria et de l'utilisation du matériel développé par la société Adéhotec, aucune autre pratique de télé-échocardiographie n'a été décrite en France. De plus, il s'agit de la première étude impliquant un spécialiste appartenant au domaine libéral et non au domaine hospitalier.

Facilité d'utilisation des outils connectés :

Le cardiologue et l'infirmière de la polyclinique ont relevé le caractère très pratique des différents outils. La caméra du smartphone pour établir la communication visuelle est facile d'utilisation. Le matériel est peu encombrant et léger. Il facilite la réalisation de l'examen clinique par l'infirmière. L'appareil photo de la tablette permet de capturer les images nécessaires à la consultation et de les intégrer rapidement à la plateforme ToktokDoc (éléments du dossier médical, photographie d'une partie du corps du patient). L'aménagement du mode guidance est lui aussi très pratique.

Confort et adhérence du patient :

Pour le patient institutionnalisé, ce type de consultation est confortable. Depuis le début des téléconsultations en mars 2020, seuls 3 patients ont refusé ce type de consultation. Beaucoup étaient curieux et enthousiastes à l'idée de participer à une consultation à distance. Ils étaient satisfaits de ne pas se déplacer en ambulance à l'hôpital ou dans un cabinet, en particulier dans

le contexte épidémique actuel. Ils ont trouvé la téléconsultation moins stressante car elle ne nécessitait pas de temps d'attente.

Diminution de la charge de travail pour les personnels des EHPAD :

Ce type d'organisation est plus confortable et permet de libérer du temps pour le personnel des EHPAD en comparaison avec la préparation d'une consultation externe. De plus, d'autres types de téléconsultations impliquent la participation d'un membre de l'équipe. Dans notre cas, il n'est pas nécessaire qu'un membre du personnel assiste à la consultation. Ils peuvent simplement être amenés à accompagner le résident dans sa chambre. Enfin, l'intégration immédiate du compte rendu de la consultation au dossier médical est très appréciée.

5.3 Limites

Absence d'élément de comparaison :

Il s'agissait d'une étude observationnelle descriptive. L'étude de la pratique de la télé-échocardiographie était une auto-évaluation par le cardiologue. Il aurait pu être intéressant de comparer ces résultats à ceux obtenus au cours d'une consultation en présentiel avec un échographe classique.

Aspects techniques :

La sonde échographique utilisée sans le mode guidance possède plusieurs fonctions de mesure et de calcul. En mode guidance, le cardiologue n'avait plus accès à ces fonctions. La prise de mesures n'était plus possible (mesure de dimensions, estimation précise des volumes, calcul de la fraction d'éjection du ventricule gauche). Il en était de même du côté infirmier. Le deuxième point négatif du mode guidance est l'absence du Doppler cardiaque pulsé et continu. Ce manque rend l'étude précise des sténoses valvulaires non réalisable. Cet outil permet d'enregistrer des séquences vidéo. Une option pourrait être d'effectuer les mesures sur les séquences vidéo enregistrées en attendant une évolution technologique du mode guidance. Enfin, l'infirmière a

noté la dépendance à la qualité du réseau internet (wifi si disponible ou 3G) aussi bien dans les maisons de retraite que dans le cabinet du spécialiste.

5.4 Perspectives

Nouvelles compétences du métier infirmier : infirmière de télémédecine et formation à l'échographie :

Les membres infirmiers de la polyclinique mobile sont formés à la pratique de la télémédecine. Lors de la mise en place des téléconsultations cardiologiques, l'infirmier a reçu une formation spécifique à la pratique de l'échographie cardiaque. Quelques universités françaises commencent à proposer des diplômes inter-universitaires pour la télémédecine destinés aux infirmiers. Cette montée en compétences est appréciée par l'équipe :

- Acquisition de compétence clinique : la préparation de la consultation en amont nécessite la synthèse des informations du dossier médical du patient et la compréhension du cas clinique. Il débute l'interrogatoire au moment de la préparation du patient, prend les constantes, enregistre l'ECG, s'assure de sa qualité et anticipe la recherche des symptômes. Il apprend également à examiner un patient : inspection, palpation des pouls et abdominale si nécessaire, positionnement du stéthoscope.
- Acquisition de compétences techniques par l'apprentissage des structures anatomiques du cœur et vasculaire, l'apprentissage des différentes coupes cardiaques et vasculaires et le maniement de la sonde. Ces compétences pourraient être étendues à d'autres régions. Actuellement, les infirmières de la polyclinique réalisent des échographies cardiaques et vasculaires des membres inférieurs. Une activité de contrôle des pacemakers à distance commence à se développer.

Le renforcement de la relation médecin-infirmier a aussi été souligné. Elle repose sur la confiance et le respect. Le retour infirmier est excellent. Les membres de l'équipe apprécient cette polyvalence et cette montée en compétence.

Evolution des cotations :

Le développement de cette pratique pose la question d'une évolution du système de cotation en France des actes de télémédecine. Actuellement, il ne prend pas en compte la possibilité de réaliser des actes techniques à distance comme une échographie ou le contrôle d'un pacemaker.

En médecine libérale, il existe deux systèmes de cotation :

- La CCAM (Classification Commune des Actes Médicaux) qui regroupe les actes techniques.
- La NGAP (Nomenclature Générale des Actes Professionnels) qui relève des actes cliniques médicaux.

On ne peut associer un acte CCAM avec un acte NGAP, en dehors de quelques exceptions comme la réalisation d'un ECG, d'un frottis ou encore de certaines biopsies.

Prenons l'exemple de la cardiologie. L'acte clinique de base est CSC pour une consultation spécifique au cabinet, dont la rémunération est de 47,73 euros. Le cardiologue libéral a ensuite trois possibilités pour coter un acte de consultation.

- La consultation cardiologique classique est cotée CSC + MPC + MCC (47,73 + 2 + 3,27= 53€) : il s'agit d'une consultation réalisée au cabinet incluant la réalisation d'un ECG et d'un courrier adressé au médecin traitant. MPC correspond à la majoration transitoire pour la consultation et MCC à la majoration du parcours de soins coordonné.

- L'acte de consultant coté APC (50€). Il est plus rémunérateur que le premier mais également plus contraignant. Le patient doit être adressé par son médecin traitant. Un délai de 4 mois entre deux consultations doit être observé.
- La consultation spécialisée standard qui s'adresse à tous les spécialistes notamment le cardiologue est cotée CS+MPC+MCS (23+2+5=30€). Cette cotation est moins rémunératrice et moins utilisée. MCS correspond à la majoration de coordination spécialiste. MPC et MCS se cumulent. La cotation DEQP003 pour l'ECG pour être ajoutée : CS+MPC+MCS+DEQP003=23+2+5+14,26=44,26 euros.

Concernant les actes techniques utilisés en cardiologie libérale, les plus fréquents sont l'ECG (DEQP003 : 14,26€) qui est le seul à pouvoir se cumuler avec une consultation, l'ETT (DZQM006 :96,49€), le holter ECG (DEQP005 :77,01€), l'épreuve d'effort (DKRP004 :76,80€), l'échodoppler des troncs supra-aortiques (EBQM001 :69,93€). Le cardiologue peut associer les actes de la CCAM et comme tout médecin selon les règles suivantes :

- Le plus cher est à taux plein
- Le second est rémunéré à 50% du tarif de base
- Les actes suivants sont gratuits

A noter que l'association de deux actes échographiques est interdite.

En ce qui concerne la cotation des téléconsultations, elle appartient au système NGAP. Elle ne prend pas en considération la réalisation d'actes complexes. Le TC est l'acte de téléconsultation réalisé par un spécialiste. Il peut utiliser les majorations telles que la MPC, MCS ou la MCU.

Par exemple :

TC+MPC+MCS= 30€

TC+MPC+MCS+MCU= 45€ pour les consultations réalisées dans les 48h.

Par exception, la cotation APC a obtenu une autorisation d'utilisation au cours de l'épidémie de Covid19.

La cotation des actes CCAM est exclue dans la pratique de la télémédecine, sauf l'interprétation de l'ECG (DEQP003). Le cardiologue ne peut pas coter les actes d'échographie qui sont plus rémunérateurs.

Afin de favoriser le développement d'une telle coordination entre médecins généralistes, spécialistes libéraux et EHPAD, une évolution du système de cotation serait nécessaire. Avec la plateforme ToktokDoc, le spécialiste est rémunéré par un système de forfait prenant en compte la réalisation d'actes techniques (150 euros par heure). Cette prise en charge s'effectue dans le cadre d'un dispositif introduit par l'article 51 de la loi de financement de la sécurité sociale. Ce dispositif permet d'expérimenter des organisations innovantes et d'obtenir une dérogation aux règles de facturation et de tarification.

Les actes techniques ont besoin d'un intermédiaire pour leurs réalisations. En général, ce sont les infirmières qui les effectuent. Elles ont la possibilité de facturer trois types d'actes :

- Téléconsultation d'accompagnement dans un lieu dédié (TLL) : rémunération 12 €
- Téléconsultation d'accompagnement à domicile (TLD) : rémunération 15€
- Téléconsultation d'accompagnement lors d'un soin (TLS) : rémunération 10€

Une valorisation de leurs nouvelles compétences techniques pourrait également être envisagée.

Extension en médecine générale : l'exemple de la MSP de Saint Dizier :

Ce type d'organisation peut également s'étendre au sein des cabinets de médecine générale. Le cardiologue avait déjà travaillé en 2019 avec une maison de santé pluridisciplinaire (MSP) à Saint Dizier.

- Démographie médicale :

Saint Dizier est une commune d'environ 24500 habitants, située dans le département de la Haute-Marne et la région Grand Est. La communauté d'agglomération Saint Dizier, Der & Blaise compte 60 communes réparties sur les départements de la Haute-Marne et de la Marne. Elle représente environ 62000 habitants. En 2018, on recensait 269 médecins généralistes et 11 cardiologues en Haute-Marne (47).

- Le projet :

L'objectif était de mettre en place des créneaux de consultation cardiologique entre les patients de la MSP et un cardiologue. Cette expérimentation faisait partie du programme ETAPES. Le matériel utilisé était la station de télémedecine Lim*Star, développée par l'entreprise alsacienne HOPI Medical. Il s'agit d'un chariot mobile équipé d'un écran tactile 21'', d'une caméra et d'un clavier capacitif lisse. Il dispose d'un stéthoscope électronique, d'un otoscope, d'un appareil permettant l'enregistrement d'ECG, d'une sonde échographique et de deux smartphones connectés par Wifi (un dermatoscope et un deuxième à utiliser comme caméra annexe). Une infirmière de la MSP avait été formée par le cardiologue à la réalisation d'une échographie cardiaque. Un créneau avait été spécialement ouvert le lundi matin de 9h à 10h. Les patients étaient adressés par les médecins traitants du cabinet. L'infirmière programmait ensuite le rendez-vous. Les consultations se déroulaient de manière similaire que celles décrites dans notre étude. Des créneaux de téléconsultation avec un médecin généraliste étaient

également proposés. Cependant, avec l'épidémie du Covid19, ces téléconsultations cardiologiques ont été suspendues et n'ont pas repris pour le moment.

Le prochain projet concerne la mise en place de téléconsultations cardiologiques entre Strasbourg et Mayotte.

D'autre part, le cardiologue réalise ponctuellement des téléconsultations à domicile.

6) CONCLUSION

La télécardiologie est une application de la télémédecine centrée sur l'utilisation des données cardiovasculaires d'un patient, visant à améliorer son état de santé. Elle peut permettre de répondre à une demande bien spécifique comme le suivi à distance des stimulateurs ou défibrillateurs par des centres de télésurveillance. De plus, grâce au développement de nouveaux outils technologiques, il est maintenant possible d'envisager une consultation cardiologique complète à distance, incluant tous les examens paracliniques nécessaires : auscultation avec un stéthoscope connecté, lecture de l'électrocardiogramme et réalisation d'une échocardiographie. Cependant en France, la pratique de la télé-échocardiographie reste un domaine à explorer même si déjà, de nombreux pays s'y sont intéressés. Une des pratiques les plus aboutie concerne la cardiopédiatrie. Ainsi, depuis vingt ans, plusieurs pays ont développé son utilisation dans le cadre du dépistage des cardiopathies congénitales. Ce système relie des pédiatres situés dans des zones rurales aux spécialistes des grands hôpitaux universitaires.

L'objectif de ce travail était d'étudier l'activité de téléconsultations cardiologiques entre des patients résidant en EHPAD et un cardiologue libéral afin de faire un retour d'expérience. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés à la pratique de la télé-échocardiographie. Une infirmière, formée à l'échocardiographie, manipulait la sonde d'échographie pendant que le cardiologue la guidait à distance en temps réel. L'interprétation reposait sur une estimation visuelle. Certaines fonctions de l'échographe n'étaient pas disponibles en mode guidance comme la mesure de dimensions ou la fonction Doppler pulsé ou continu. En un mois, vingt-sept téléconsultations ont ainsi été analysées. Nos résultats indiquent que les réalisations de téléconsultations cardiologiques et de télé-échocardiographies sont possibles. La qualité de l'acquisition de l'échocardiographie était satisfaisante à très satisfaisante dans 85% des cas. La qualité de l'interprétation de l'échocardiographie était satisfaisante à très satisfaisante dans 93%

des cas. Enfin, le cardiologue était confiant à très confiant, à la suite des téléconsultations, dans 85% des cas. Cette technique échographique s'apparente au Cardiac Point Of Care Ultrasound (POCUS). Ce type d'échographie, moins approfondi qu'une échocardiographie traditionnelle, est à considérer comme un outil clinique. Cependant, utilisée par un expert, elle relève le niveau de précision diagnostique de la téléconsultation. A l'avenir, les avancées technologiques autoriseront l'analyse quantitative en mode guidance et permettront au cardiologue de réaliser des échocardiographies à distance plus complètes.

Ce travail soulève également de nouvelles perspectives comme la montée en compétence du métier d'infirmier en tant qu'assistant de télé médecine formé à l'échographie. Le déploiement de téléconsultations spécialisées au sein des EHPAD est également intéressant tant pour le confort du patient que pour la diminution de la charge de travail du personnel des EHPAD. La qualité du suivi spécialisé pourrait elle aussi être améliorée. Enfin, en vue du développement de cette pratique, une évolution du système de cotation semble nécessaire afin de valoriser la réalisation d'actes techniques à distance.

VU

Strasbourg, le 3 mars 2021

Le président du jury de Thèse

Professeur Emmanuel ANDRES

VU et approuvé

Strasbourg, le 04 AVR. 2021

Administrateur provisoire de la Faculté de
Médecine, Maieutique et Sciences de la Santé

Professeur Jean SIBILIA

7) ANNEXES

7.1 ANNEXE 1 : Fiche d'information patient

Votre médecin a décidé de vous programmer une consultation avec un cardiologue. A l'aide de nouveaux outils technologiques, une consultation complète va être réalisée à distance : auscultation, électrocardiogramme et échographie cardiaque.

Je m'appelle Natacha Gyuricza et je suis un jeune médecin généraliste. Je réalise une thèse sur la télémédecine. L'objectif de ma recherche est d'étudier la réalisation des échographies du cœur à distance.

Si vous êtes d'accord, vous pouvez nous aider à améliorer cette technique en participant à mon étude.

Un questionnaire sera remis au cardiologue à la fin de la consultation et nous étudierons la qualité de votre échographie du cœur. Ce questionnaire est anonyme. Je serai la seule personne à analyser vos données. Pour information, nous collecterons également votre âge, votre sexe et le motif de votre consultation. Lorsque ma thèse sera terminée, ces données seront détruites.

Le cardiologue vous demandera avant l'examen, si vous acceptez de participer à cette étude.

Merci d'avance

Natacha GYURICZA – 0645522587 – natacha.gyuricza@hotmail.fr

7.2 ANNEXE 2 : Questionnaire

PATIENT N°

DATE :

Outils utilisés : (*à entourer +/- commentaire si difficultés rencontrées*)

- Stéthoscope : OUI - NON
- ECG : OUI - NON

ETT (*cocher si vous avez réussi à enregistrer ou visualiser les éléments*)

	OUI	NON
Volume VG		
Volume VD		
Volume OG		
Volume OD		
FEVG		
Visualisation globale du fonctionnement des valves		
Epanchement péricardique		
Epanchement pleural		

(*A entourer*)

Qualité de l'acquisition de l'ETT : pas satisfaisant - peu satisfaisant – satisfaisant - très satisfaisant

Facilité d'interprétation : pas satisfaisant - peu satisfaisant – satisfaisant - très satisfaisant

Indice de confiance avec le diagnostic : non confiant – peu confiant – confiant – très confiant

Durée : min

Commentaire - Difficultés rencontrées : (*texte libre*)

8) BIBLIOGRAPHIE

1. Cour des comptes. La télémédecine: une stratégie cohérente à mettre en oeuvre 2017
Disponible sur: <https://www.ccomptes.fr>
2. Direction générale de l'offre de soins. Principaux enseignements du bilan des PRT et du recensement des projets télémédecine 2013 Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr>
3. Assurance maladie. Premier anniversaire du remboursement de la téléconsultation. 2019.
Disponible sur: <https://www.ameli.fr>
4. Assurance maladie. Croissance record du recours à la téléconsultation en mars. 2020.
Disponible sur: <https://www.ameli.fr>
5. Assurance Maladie. Rapport au ministre chargé de la Sécurité sociale et au Parlement sur l'évolution des charges et des produits de l'Assurance Maladie au titre de 2021. 2020 juill.
6. Article 78 - LOI n° 2009-879 du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires - Légifrance. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr>
7. Direction générale de l'offre de soins. Guide méthodologique pour l'élaboration du programme régional de télémédecine. 2011. Disponible sur: <https://solidarites-sante.gouv.fr>
8. LOI n° 2004-810 du 13 août 2004 relative à l'assurance maladie (1). 2004-810 août 13, 2004.
9. Décret n° 2010-514 du 18 mai 2010 relatif au projet régional de santé. 2010-514 mai 18, 2010.
10. Décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010 relatif à la télémédecine. 2010-1229 oct 19, 2010.
11. LOI n° 2013-1203 du 23 décembre 2013 de financement de la sécurité sociale pour 2014. 2013-1203 déc 23, 2013.
12. Arrêté du 20 octobre 2016 portant approbation de la convention nationale organisant les rapports entre les médecins libéraux et l'assurance maladie signée le 25 août 2016.
13. Légifrance - Publications officielles - Journal officiel - JORF n° 0215 du 03/09/2020. 2020.
14. Bruining N. The Clinical Need for Tele-echocardiography. *Eur Cardiol Rev.* 14 févr 2011;7(2).
15. Nicholls M. Willem Einthoven As part of our ongoing series of Nobel Prize winners that have contributed to cardiovascular medicine, Mark Nicholls focuses on the work of Willem Einthoven who was awarded the 1924 Nobel Prize in Physiology or Medicine "for his discovery of the mechanism of the electrocardiogram". *Eur Heart J.* 1 oct 2019;40(37):3075-8.
16. Conseil National Professionnel de Cardiologie, Conseil National de l'Ordre des Médecins. Charte de télécardiologie appliquée à la télésurveillance des prothèses implantées en rythmologie. 2011 déc.
17. Agence nationale d'appui à la performance des établissements de santé et médico-sociaux. La télémédecine en action: 25 projets passés à la loupe. 2012.
18. Guédon-Moreau L, Lacroix D, Sadoul N, Clémenty J, Kouakam C, Hermida J-S, et al. A randomized study of remote follow-up of implantable cardioverter defibrillators: safety and efficacy report of the ECOST trial. *Eur Heart J.* 21 févr 2013;34(8):605-14.

19. Crossley GH, Boyle A, Vitense H, Chang Y, Mead RH. The CONNECT (Clinical Evaluation of Remote Notification to Reduce Time to Clinical Decision) Trial: The Value of Wireless Remote Monitoring With Automatic Clinician Alerts. *J Am Coll Cardiol.* 8 mars 2011;57(10):1181-9.
20. Landolina Maurizio, Perego Giovanni B., Lunati Maurizio, Curnis Antonio, Guenzati Giuseppe, Vicentini Alessandro, et al. Remote Monitoring Reduces Healthcare Use and Improves Quality of Care in Heart Failure Patients With Implantable Defibrillators. *Circulation.* 19 juin 2012;125(24):2985-92.
21. Andrès E, Hajjam M, Talha S, Meyer L, Jeandidier N, Hajjam J, et al. Télé-médecine dans le domaine de l'insuffisance cardiaque.: État des lieux et focus sur le projet de télé-médecine 2.0 E-care. Perspectives dans le domaine de la diabétologie. *Médecine Mal Métaboliques.* 1 mars 2018;12(2):224-31.
22. Galinier M, Roubille F, Berdague P, Briere G, Cantie P, Dary P, et al. Telemonitoring versus standard care in heart failure: a randomised multicentre trial. *Eur J Heart Fail.* 2020;22(6):985-94.
23. Koehler F, Koehler K, Deckwart O, Prescher S, Wegscheider K, Kirwan B-A, et al. Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): a randomised, controlled, parallel-group, unmasked trial. *The Lancet.* 22 sept 2018;392(10152):1047-57.
24. Singh S, Goyal A. The Origin of Echocardiography. *Tex Heart Inst J.* 2007;34(4):431-8.
25. Finley JP, Sharratt GP, Nanton MA. Paediatric echocardiography by telemedicine-nine years' experience. *J Telemed Telecare.* 1 déc 1997;3(4):200-4.
26. Trippi J, Kopp G, Lee K, Morrison H, Risk G, Jones JH, et al. The feasibility of dobutamine stress echocardiography in the emergency department with telemedicine interpretation. *J Am Soc Echocardiogr.* 1 mars 1996;9(2):113-8.
27. Balasingam M, Ebrahim J, Ariffin IA. Tele-echocardiography – Made for astronauts, now in hospitals. *Indian Heart J.* 1 mars 2017;69(2):252-4.
28. Gomes R, Rossi R, Lima S, Carmo P, Ferreira R, Menezes I, et al. Pediatric cardiology and telemedicine: seven years' experience of cooperation with remote hospitals. *Rev Port Cardiol Orgao Of Soc Port Cardiol Port J Cardiol Off J Port Soc Cardiol.* févr 2010;29(2):181-91.
29. Krishnan A, Fuska M, Dixon R, Sable CA. The evolution of pediatric tele-echocardiography: 15-year experience of over 10,000 transmissions. *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc.* août 2014;20(8):681-6.
30. Widmer S, Ghisla R, Ramelli GP, Taminelli F, Widmer B, Caoduro L, et al. Tele-echocardiography in paediatrics. *Eur J Pediatr.* 1 avr 2003;162(4):271-5.
31. Geoffroy O, Acar P, Caillet D, Edmar A, Crepin D, Salvodelli M, et al. Videoconference pediatric and congenital cardiology consultations: a new application in telemedicine. *Arch Cardiovasc Dis.* 1 janv 2008;101(2):89-93.
32. Espinoza P, Gouaze A, Talange C, Bonnet B, Fabbro M, Saint-Jean O, et al. Déploiement de la télé-médecine en territoire de santé: Télé-géria, un modèle expérimental précurseur. *Tech Hosp.* févr 2011;(725).
33. Arbeille P, Provost R, Zuj K, Dimouro D, Georgescu M. Teles-operated Echocardiography Using a Robotic Arm and an Internet Connection. *Ultrasound Med Biol.* 1 oct 2014;40(10):2521-9.

34. Chovaux J. Que peut apporter la télémagerie médicale mobile (TIMM) dans la prise en charge des patients en médecine générale ? Etude descriptive de son activité dans le Comminges entre octobre 2017 et octobre 2018 [Internet] [exercice]. Université Toulouse III - Paul Sabatier; 2019
35. Lopes MACQ, Oliveira GMM de, Ribeiro ALP, Pinto F, Rey HCV, Branda~o AA, et al. Guidelines of the Brazilian Society of Cardiology on Telemedicine in Cardiology - 2019. *Arq Bras Cardiol*
36. Nascimento B, Beaton A, Nunes M, Tompsett A, Oliveira K, Diamantino A, et al. Integration of echocardiographic screening by non-physicians with remote reading in primary care. *Heart*. 4 sept 2018;105:heartjnl-2018.
37. Sicari R, Galderisi M, Voigt J-U, Habib G, Zamorano JL, Lancellotti P, et al. The use of pocket-size imaging devices: a position statement of the European Association of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr*. 2011;12(85-87).
38. Spencer KT, Anderson AS, Bhargava A, Bales AC, Sorrentino M, Furlong K, et al. Physician-performed point-of-care echocardiography using a laptop platform compared with physical examination in the cardiovascular patient. *J Am Coll Cardiol*. 15 juin 2001;37(8):2013-8.
39. Croft LB, Duvall WL, Goldman ME. A Pilot Study of the Clinical Impact of Hand-Carried Cardiac Ultrasound in the Medical Clinic. *Echocardiography*. 2006;23(6):439-46.
40. Alexander JH, Peterson ED, Chen AY, Harding TM, Adams DB, Kisslo JA. Feasibility of point-of-care echocardiography by internal medicine house staff. *Am Heart J*. 1 mars 2004;147(3):476-81.
41. Duvall WL, Croft LB, Goldman ME. Can Hand-Carried Ultrasound Devices be Extended for Use by the Noncardiology Medical Community? *Echocardiography*. 2003;20(5):471-6.
42. Galderisi M, Santoro A, Versiero M, Lomoriello VS, Esposito R, Raia R, et al. Improved cardiovascular diagnostic accuracy by pocket size imaging device in non-cardiologic outpatients: the NaUSiCa (Naples Ultrasound Stethoscope in Cardiology) study. *Cardiovasc Ultrasound*. 26 nov 2010;8:51.
43. Evangelista A, Galuppo V, Méndez J, Evangelista L, Arpal L, Rubio C, et al. Hand-held cardiac ultrasound screening performed by family doctors with remote expert support interpretation. *Heart*. 1 mars 2016;102(5):376-82.
44. Choi BG, Mukherjee M, Dala P, Young HA, Tracy CM, Katz RJ, et al. Interpretation of Remotely Downloaded Pocket-Size Cardiac Ultrasound Images on a Web-Enabled Smartphone: Validation Against Workstation Evaluation. *J Am Soc Echocardiogr*. 1 déc 2011;24(12):1325-30.
45. HAS. Spécificités méthodologiques d'évaluation clinique d'un dispositif médical connecté. 2019
46. Hjorth-Hansen AK, Andersen GN, Graven T, Gundersen GH, Kleinau JO, Mjølstad OC, et al. Feasibility and Accuracy of Tele-Echocardiography, With Examinations by Nurses and Interpretation by an Expert via Telemedicine, in an Outpatient Heart Failure Clinic. *J Ultrasound Med*. 2020;39(12):2313-23.
47. Drees. data.Drees Etudes et Statistiques

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 : GYURICZAPrénom : Natasha

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 Natasha Gyuricza, le 11/12/21.

Photocopie de cette déclaration devant être annexée en dernière page de votre mémoire de D.E.S. ou de Thèse.