

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG

FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNÉE : 2023-2024

N° 151

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT

DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État

Mention : D.E.S. Chirurgie Thoracique et Cardio-vasculaire

PAR

VILLARD Marion Cécile Marie

Née le 13 août 1993, à Lyon (7^{ème})

**ETUDES DES BÉNÉFICES SOCIO-ÉCONOMIQUES ASSOCIÉS À L'UTILISATION
DE LA PERFUSION PULMONAIRE EX VIVO (PPEV)**

Président de thèse : Professeur FALCOZ Pierre-Emmanuel

Directeur de thèse : Professeur OLLAND Anne



FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

Edition AVRIL 2024
Année universitaire 2023-2024

- **Président de l'Université** : M. DENEKEN Michel
- **Doyen de la Faculté** : M. SIBILIA Jean
- **Première Vice Doyenne de la Faculté** : Mme CHARLOUX Anne
- **Doyens honoraires :** (1989-1994) M. VINCENDON Guy
(1994-2001) M. GERLINGER Pierre
(2001-2011) M. LUDÉS Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** : M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** : M. STEEGMANN Geoffroy



HOPITALS UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)
Directeur général : M. HENNI Samir

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 Sélimak Immunologie biologique
DOLLFUS Hélène Génétique clinique

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

| NOM et Prénoms | CS* | Services Hospitaliers au Institut / Localisation | Seus-section du Conseil National des Universités |
|--------------------------|-------------|---|---|
| ADAM Philippe | NRPO CS | • Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP | 50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique |
| ADDEO Pietro | NRPO CS | • Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation/HP | 53.02 Chirurgie générale |
| AKLADIOS Cherif | NRPO CS | • Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP | 54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique |
| ANDRES Emmanuel | BP0 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 | NRPO MCS | • Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre | 49.01 Neurologie |
| Mme ANTAL Maria Cristina | NRPO CS | • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine | 42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique) |
| Mme ANTONI Delphine | NRPO | • Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS | 47.02 Cancérologie ; Radiothérapie |
| ARNAUD Laurent | NRPO MCS | • Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre | 50.01 Rhumatologie |
| BACHELLIER Philippe | BP0 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 Sélimak | NRPO CS | • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté | 47.03 Immunologie (option biologique) |
| BAUMERT Thomas | NRPO CS | • Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques/HC | 52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie |
| Mme BEAU-FALLER Michèle | NRPO MCS | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP | 44.03 Biologie cellulaire (option biologique) |
| BEAUJEUX Bémy | NRPO CS | • Pôle d'Imagerie - OME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie Interventionnelle / Hôpital de Hautepierre | 43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique) |
| BERNA Fabrice | NRPO 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 | BP0 CS | • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil | 49.03 Psychiatrie d'adultes |
| BERRY Guillaume | NRPO MCS | • Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-Imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie/HP | 43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique) |
| BILBAULT Pascal | BP0 CS | • Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / HP | 48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence |
| BLANC Frédéric | NRPO MCS | • Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau | 53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement |
| BODIN Frédéric | NRPO MCS | • 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 |
| BONMEMAIS Laurent | NRPO MCS | • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre | 54.01 Pédiatrie |
| BONNOMET François | NRPO CS | • Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP | 50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique |
| BOURCIER Tristan | NRPO MCS | • Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil | 55.02 Ophthalmologie |

| NOM et Prénoms | CS ⁹ | Services Hospitaliers ou Institut / Localisation | Sous-section du Conseil National des Universités |
|------------------------------|-----------------|---|---|
| BOURGIN Patrice | NRP0 CS | • Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil | 49.01 Neurologie |
| Mme BRIGAND Cécile | NRP0 NCS | • Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP | 53.02 Chirurgie générale |
| BRUANT-ROBIER Catherine | NRP0 CS | • Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP | 50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique |
| Mme CAILLARD-CHILMANN Sophie | NRP0 NCS | • Pôle de Spécialités médicales-ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC | 52.03 Néphrologie |
| CASTELAIN Vincent | NRP0 NCS | • Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre | 48.02 Réanimation |
| Mme CEBULA Héléne | NRP0 NCS | • Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP | 49.02 Neurochirurgie |
| CHAKFE Nabil | NRP0 CS | • Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC | 51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire |
| CHARLES Yann-Philippe | NRP0 NCS | • Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC | 50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique |
| Mme CHARLOUX Anne | NRP0 NCS | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC | 44.02 Physiologie (option biologique) |
| Mme CHARPIOT Anne | NRP0 NCS | • Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP | 55.01 Oto-rhino-laryngologie |
| Mme CHEMARD-NEU Marie-Pierre | NRP0 CS | • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre | 42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique) |
| CLAVERT Philippe | NRP0 CS | • Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP | 42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique) |
| COLLANGÉ Olivier | NRP0 NCS | • Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC | 48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Méd. d'urgence (opt. Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique) |
| COLLONGUES Nicolas | NRP0 NCS | • Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP | 49.01 Neurologie |
| CHIBIER Bernard | NRP0 CS | • Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil | 50.03 Dermato-Vénérologie |
| de BLAY de GAIX Frédéric | RP0 CS | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil | 51.01 Pneumologie |
| de SEZE Jérôme | NRP0 CS | • Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AXIS / Hôpital de Haute-pierre | 49.01 Neurologie |
| DEBRY Christian | RP0 CS | • Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP | 55.01 Oto-rhino-laryngologie |
| DERUELLE Philippe | RP0 NCS | • Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre | 54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale; option gynécologie-obstétrique |
| Mme DOLLFUS-MALTMANN Héléne | NRP0 CS | • Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Haute-pierre | 47.04 Génétique (type clinique) |
| EHLINGER Mathieu | NRP0 NCS | • Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / HP | 50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique |
| Mme ENTZ-WEBLE Natacha | NRP0 NCS | • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie II / Hôpital de Haute-pierre | 54.01 Pédiatrie |
| Mme FACCA Sybille | NRP0 CS | • Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Haute-pierre | 50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique |
| Mme FAFI-KREMER Samira | NRP0 CS | • Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté | 45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique |
| FAJTOT François | NRP0 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 | NRP0 NCS | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil | 51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire |
| FORMECKER Luc-Matthieu | NRP0 NCS | • Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICAMS | 47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie |
| FOUCHER Jack | NRP0 NCS | • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil | 49.03 Psychiatrie d'adultes |
| GALLIX Benoît | NCS | • IMU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil | 43.02 Radiologie et imagerie médicale |
| GANGI Afshin | RP0 CS | • Pôle d'imagerie - Service d'imagerie A Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil | 43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique) |
| GARRON Julien | NRP0 NCS | • Pôle d'imagerie - Service d'imagerie A Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil | 43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique) |
| GAUCHER David | NRP0 NCS | • Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil | 55.02 Ophtalmologie |
| GENY Bernard | NRP0 CS | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC | 44.02 Physiologie (option biologique) |
| GEORG Yannick | NRP0 NCS | • Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC | 51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire/ Option : chirurgie vasculaire |
| GICQUEL Philippe | NRP0 CS | • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Haute-pierre | 54.02 Chirurgie infantile |
| GOICHOT Bernard | NRP0 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 Marie | NRP0 CS | • Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail/UHC | 46.02 Médecine et santé au travail |

| NOM et Prénoms | CS ⁰ | Services Hospitaliers ou Institut / Localisation | Sous-section du Conseil National des Universités |
|--------------------------|-----------------|---|--|
| GOTTEMBERG Jacques-Erik | NRPO CS | • Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNEO) - Service de Rhumatologie / Hôpital Haute-pierre | 50.01 Rhumatologie |
| HANSMANN Yves | RP0 NCS | • Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies Infectieuses et tropicales / NHC | 45.03 Option : Maladies Infectieuses |
| Mme HELMS Julie | NRPO NCS | • Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil | 48.02 Médecine intensive-Réanimation |
| HIRSCH Edouard | NRPO NCS | • Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre | 49.01 Neurologie |
| IMPERIALE Alessio | NRPO NCS | • Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS | 43.01 Biophysique et médecine nucléaire |
| ISNER-HOROBETI Marie-Eve | RP0 CS | • Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau | 49.05 Médecine Physique et Réadaptation |
| JAULHAC Benoît | NRPO CS | • Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté | 45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique) |
| Mme JEANODIER Nathalie | NRPO CS | • Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNEO) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC | 54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques |
| Mme JESEL-MOREL Laurence | NRPO NCS | • Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil | 51.02 Cardiologie |
| KALTENBACH Georges | RP0 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 | NRPO NCS | • Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNEO) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie/ Méd. B / HC | 54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques |
| KESSLER Romain | NRPO NCS | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil | 51.01 Pneumologie |
| KINDO Michel | NRPO 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 | NRPO CS | • Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC | 47.03 Immunologie (option clinique) |
| KREMER Stéphane | NRPO CS | • Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP | 43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique) |
| KUHN Pierre | NRPO CS | • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II)/HP | 54.01 Pédiatrie |
| KURTZ Jean-Emmanuel | RP0 NCS | • Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS | 47.02 Option : Cancérologie (clinique) |
| Mme LALANNE Laurence | NRPO CS | • Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service d'Addictologie / Hôpital Civil | 49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie) |
| LANG Hervé | NRPO 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 | RP0 CS | • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital de Haute-pierre | 54.01 Pédiatrie |
| Mme LEJAY Anne | NRPO 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 | NRPO NCS | • Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/HP | 42.01 Anatomie |
| LESSINGER Jean-Marc | RP0 CS | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Haute-pierre | 82.00 Sciences Biologiques de Pharmacie |
| LIPSKER Dan | NRPO 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 | RP0 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 | NRPO NCS | • Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS | 47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie |
| MARTIN Thierry | NRPO NCS | • Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC | 47.03 Immunologie (option clinique) |
| Mme MASCAUX Cécile | NRPO NCS | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil | 51.01 Pneumologie ; Addictologie |
| Mme MATHÉLIN Carole | NRPO CS | • Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS | 54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale |
| MAUVIEUX Laurent | NRPO CS | • Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'hématologie biologique - Hôpital de Haute-pierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine | 47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique |

| NOM et Prénoms | CS ⁶ | Services Hospitaliers ou Institut / Localisation | Sous-section du Conseil National des Universités |
|------------------------------|-----------------|---|---|
| MAZZUCOTELLI Jean-Philippe | NRP0 CS | • Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil | 51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire |
| MIENARD Didier | NRP0 NCS | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/DTM HUS | 45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique) |
| MERTES Paul-Michel | RP0 CS | • Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NHC | 48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte) |
| MEYER Alain | NRP0 NCS | • Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC | 44.02 Physiologie (option biologique) |
| MEYER Nicolas | NRP0 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 Farhat | NRP0 CS | • Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil | 48.02 Réanimation |
| MONASSIER Laurent | NRP0 CS | • Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295/ Fac | 48.03 Option : Pharmacologie fondamentale |
| MOREL Olivier | NRP0 NCS | • Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil | 51.02 Cardiologie |
| MUTTER Didier | RP0 NCS | • Pôle Hépatologie-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC | 52.02 Chirurgie digestive |
| NAMER Izzie Jacques | NRP0 CS | • Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICAMS | 43.01 Biophysique et médecine nucléaire |
| NOEL Georges | NRP0 NCS | • Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICAMS | 47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique |
| NOLL Eric | NRP0 NCS | • Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP | 48.01 Anesthésiologie-Réanimation |
| OHANA Mickael | NRP0 NCS | • Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC | 43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique) |
| OHLMANN Patrick | RP0 CS | • Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil | 51.02 Cardiologie |
| Mme OLLAND Anne | NRP0 NCS | • Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil | 51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire |
| Mme PAILLARD Catherine | NRP0 CS | • Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie II / Hôpital de Haute-pierre | 54.01 Pédiatrie |
| PELACCA Thierry | NRP0 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 | NRP0 NCS | • Pôle Hépatologie-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil | 52.02 Chirurgie digestive |
| PESSAUX Patrick | NRP0 CS | • Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil | 52.02 Chirurgie Digestive |
| PETIT Thierry | CDP | • ICAMS - Département de médecine oncologique | 47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique |
| PIVOT Xavier | NRP0 NCS | • ICAMS - Département de médecine oncologique | 47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique |
| POTTECHER Julien | NRP0 CS | • Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Haute-pierre | 48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique) |
| PRADEGNAC Alain | NRP0 NCS | • Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne et nutrition / Hôpital de Haute-pierre | 44.04 Nutrition |
| PROUST François | NRP0 CS | • Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Haute-pierre | 49.02 Neurochirurgie |
| RAUL Jean-Sébastien | NRP0 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 | NRP0 NCS | • Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatologie-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP | 52.01 Option : Gastro-entérologie |
| RICCO Roméo | NRP0 NCS | • Pôle de Biologie - Département biologie du développement et cellules souches / ISBMC | 44.01 Biochimie et biologie moléculaire |
| ROHR Serge | NRP0 CS | • Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP | 53.02 Chirurgie générale |
| ROMAIN Benoît | NRP0 NCS | • Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP | 53.02 Chirurgie générale |
| Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie | NRP0 NCS | • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre | 54.01 Pédiatrie |
| Mme ROY Catherine | NRP0 CS | • Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC | 43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt. clinique) |
| SANANES Nicolas | NRP0 NCS | • Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP | 54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique |

| NOM et Prénoms | CS* | Services Hospitaliers ou Institut / Localisation | Sous-section du Conseil National des Universités |
|------------------------------|-------------|--|---|
| SAUER Arnaud | NRP0 NCS | • Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil | 55.02 Ophtalmologie |
| SAULEAU Erik-André | NRP0 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 | RP0 CS | • Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil | 52.04 Urologie |
| Mme SCHATZ Claude | NRP0 CS | • Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil | 55.02 Ophtalmologie |
| Mme SCHLUTH-BOLARO Caroline | NRP0 NCS | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil | 47.04 Génétique (option biologique) |
| SCHNEIDER Francis | NRP0 CS | • Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Hôpital de Hautepierre | 48.02 Réanimation |
| Mme SCHROEDER Carmen | NRP0 CS | • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC | 49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie |
| SCHULTZ Philippe | NRP0 NCS | • Pôle Tête et Cou - CETD - Service d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP | 55.01 Oto-rhino-laryngologie |
| SERPATY Lawrence | NRP0 CS | • Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-entérologie et d'Assistance Nutritive/HP | 52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie |
| SIBLIA Jean | NRP0 NCS | • Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNEB) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre | 50.01 Rhumatologie |
| STEPHAN Dominique | NRP0 CS | • Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires-MTA-Pharmacologie clinique/NHC | 51.04 Option : Médecine vasculaire |
| Mme TALON Isabelle | NRP0 NCS | • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre | 54.02 Chirurgie infantile |
| TELETIN Marius | NRP0 NCS | • Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim | 54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique) |
| Mme TRANCHANT Christine | NRP0 CS | • Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre | 49.01 Neurologie |
| VEILLON Francis | NRP0 CS | • Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP | 43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique) |
| VELTEN Michel | NRP0 NCS | • Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Faculté | 46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique) |
| VIDALHET Pierre | NRP0 CS | • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie d'Urgences, de liaison et de Psychotraumatologie / Hôpital Civil | 49.03 Psychiatrie d'adultes |
| VIVILLE Stéphane | NRP0 NCS | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Faculté | 54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique) |
| VOSEL Thomas | NRP0 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 | NRP0 CS | • Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil | 53.01 Option : Médecine Interne |
| WOLF Philippe | NRP0 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 | NRP0 CS | • Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre | 49.01 Neurologie |

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

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

CU : Chef d'unité fonctionnelle

PO : Pôle RP0 (Responsable de Pôle) ou NRP0 (Non Responsable de Pôle)

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

Dir : Directeur

A4 – PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS

| NOM et Prénoms | CS* | Services Hospitaliers ou Institut / Localisation | Sous-section du Conseil National des Universités |
|----------------------|------------|---|---|
| CALVEL Laurent | NRP0 CS | • Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Soins palliatifs / NHC | 46.05 Médecine palliative |
| HABERSETZER François | CS | • Pôle Hépatogastro-entérologie - Service de Gastro-entérologie - NHC | 52.02 Gastro-entérologie |
| SALVAT Erik | CS | • Pôle Tête-Cou - Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur / HP | 48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie |

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

| NOM et Prénoms | CS ⁹ | Services Hospitaliers ou Institut / Localisation | Sous-section du Conseil National des Universités |
|-----------------------------|-----------------|---|--|
| AGIN Arnaud | | • Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS | 43.01 Biophysique et Médecine nucléaire |
| Mme AYME-DIETRICH Estelle | | • Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine | 48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale |
| BAHOUGNE Thibault | | • Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète et Maladies métaboliques / HC | 53.01 Option : médecine interne |
| BECKER Guillaume | | • Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine | 48.03 Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie |
| BENDTMANE Ilies | | • Pôle de Spécialités médicales Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC | 52.03 Néphrologie |
| Mme BIANCALANA Valérie | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil | 47.04 Génétique (option biologique) |
| BLONDET Cyrille | | • Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS | 43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique) |
| Mme BOICHARD Amélie | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP | 44.01 Biochimie et biologie moléculaire |
| BOUSIGES Olivier | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP | 44.01 Biochimie et biologie moléculaire |
| BOYER Pierre | | • Pôle de Biologie - Institut de Bactériologie / Faculté de Médecine | 45.01 Bactériologie- Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique |
| Mme BRU Valérie | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine | 45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique) |
| Mme BUND Caroline | | • Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et Imagerie moléculaire / ICANS | 43.01 Biophysique et médecine nucléaire |
| CARAPITO Raphaël | | • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil | 47.03 Immunologie |
| CAZZATO Roberto | | • Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / NHC | 43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique) |
| CERALINE Jocelyn | | • Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IG8MC | 47.02 Cancérologie ; radiothérapie (option biologique) |
| CHERRIER Thomas | | • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil | 47.03 Immunologie (option biologique) |
| CHOQUET Philippe | | • Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP | 43.01 Biophysique et médecine nucléaire |
| CLERE-JEHL Raphaël | | • Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Haute-pierre | 48.02 Réanimation |
| Mme CORDEANU Elena Mihaela | | • Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique / NHC | 51.04 Option : Médecine vasculaire |
| DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC | 44.01 Biochimie et biologie moléculaire |
| DANION François | | • Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC | 45.03 Option : Maladies infectieuses |
| DEVYS Didier | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil | 47.04 Génétique (option biologique) |
| Mme DINKELOCKER Véra | | • Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre | 49.01 Neurologie |
| DOLLÉ Pascal | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC | 44.01 Biochimie et biologie moléculaire |
| Mme ENACHE Irina | | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IG8MC | 44.02 Physiologie |
| Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey | | • Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine | 46.03 Médecine Légale et droit de la santé |
| FELTEN Renaud | | • Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AXS / Hôpital de Haute-pierre | 48.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie |
| FILISSETTI Denis | CS | • Pôle de Biologie - Lab. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté | 45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique) |
| GANTNER Pierre | | • Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté | 45.01 Bactériologie- Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique |
| GIANNINI Margherita | | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC | 44.02 Physiologie (option biologique) |
| GIES Vincent | | • Pôle de Spécialités médicales - Ophthalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC | 47.03 Immunologie (option clinique) |
| GRILLON Antoine | | • Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté | 45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique) |

| NOM et Prénoms | CS* | Services Hospitaliers ou Institut / Localisation | Sous-section du Conseil National des Universités |
|----------------------------------|-----|--|--|
| GUERIN Erik | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP | 44.03 Biologie cellulaire (option biologique) |
| GUFFROY Aurélien | | • Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie clinique / NHC | 47.03 Immunologie (option clinique) |
| Mme HARSAN-BASTI Laura | | • Pôle d'imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICAMS | 43.01 Biophysique et médecine nucléaire |
| HUBBLE Fabrice | | • Pôle d'imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICAMS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC | 43.01 Biophysique et médecine nucléaire |
| KASTNER Philippe | | • Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / ISBMC | 47.04 Génétique (option biologique) |
| Mme KEMMEL Véronique | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP | 44.01 Biochimie et biologie moléculaire |
| KOCH Guillaume | | - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine | 42.01 Anatomie (Option clinique) |
| Mme KRASNY-PACON Agata | | • Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau | 49.05 Médecine Physique et Réadaptation |
| Mme LAMOUR Valérie | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP | 44.01 Biochimie et biologie moléculaire |
| Mme LANNES Béatrice | | • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre | 42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique) |
| LAVAUJ Thomas | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP | 44.03 Biologie cellulaire |
| LECOINTRE Lise | | • Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Haute-pierre | 54.03 Gynécologie-Obstétrique : gynécologie médicale Option : Gynécologie-obstétrique |
| LENORMAND Cédric | | • Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil | 50.03 Dermato-Vénérologie |
| LHERMITTE Benoît | | • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre | 42.03 Anatomie et cytologie pathologiques |
| LUTZ Jean-Christophe | | • Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil | 53.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie |
| MIQUET Laurent | | • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Haute-pierre et MHC | 44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique) |
| Mme MOUTOU Céline ép. GUNTHER | CS | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schillingheim | 54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique) |
| MULLER Jean | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil | 47.04 Génétique (option biologique) |
| Mme NICOLAE Alina | | • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre | 42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique) |
| Mme NOUBRY Nathalie | | • Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail / HC | 46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique) |
| PFAFF Alexander | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale /PTM HUS | 45.02 Parasitologie et mycologie |
| Mme PITON Amélie | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC | 47.04 Génétique (option biologique) |
| POP Raoul | | • Pôle d'imagerie - Unité de Neuroradiologie Interventionnelle / Hôpital de Haute-pierre | 43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique) |
| PREVOST Gilles | | • Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté | 45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique) |
| Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana | | • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil | 47.03 Immunologie (option biologique) |
| Mme REIX Nathalie | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICAMS | 43.01 Biophysique et médecine nucléaire |
| Mme RIDU Marianne | | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC | 44.02 Physiologie (option clinique) |
| Mme ROLLAND Delphine | | • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Haute-pierre | 47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie) |
| Mme ROLLIN Julie | | • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service Psychothérapeutique pour Enfants et Adolescents / HC | 49.04 Pédiopsychiatrie ; Addictologie |
| Mme RUPPERT Elisabeth | | • Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / HC | 49.01 Neurologie |
| Mme SABOU Alina | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine | 45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique) |
| SAVANO Antonio | | • Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-entérologie /HP | 52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie |
| Mme SCHEDECKER Sophie | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil | 47.04 Génétique |

| NOM et Prénoms | CS [®] | Services Hospitaliers ou Institut / Localisation | Sous-section du Conseil National des Universités |
|---------------------------------------|-----------------|--|---|
| SCHRAMM Frédéric | | • Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté | 45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique) |
| Mme SOLIS Morgane | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautepeirre | 45.01 Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie |
| Mme SORDET Christelle | | • Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIBNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepeirre | 50.01 Rhumatologie |
| Mme TALAGRAND-REBOUL Emilie | | • Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté | 45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique) |
| VALLAT Laurent | | • Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Hautepeirre | 47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique |
| Mme VELAY-BUSCH Aurélie | | • Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil | 45.01 Bactériologie- Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique |
| Mme VILLARD Odile | | • Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac. | 45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique) |
| Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI | | • Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautepeirre | 54.01 Pédiatrie |
| ZOLL Joffrey | | • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC | 44.02 Physiologie (option clinique) |

B2 – PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

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

B3 - MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

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

C - ENSEIGNANTS ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

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

Pr^{te} Ass. DUMAS Claire
 Pr^{te} Ass. GROB-BERTHOU Anne
 Pr Ass. GUILLOU Philippe
 Pr Ass. HILD Philippe
 Pr Ass. ROUGERIE Fabien

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

Dr^e CHAMBE Julietta
 Dr LORENZO Mathieu

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

Dr^e DELACOUR Chloé
 Dr GIACOMINI Antoine
 Dr HERZOG Florent
 Dr HOLLANDER David
 Dr^e SANSELMÉ Anne-Elisabeth
 Dr SCHMITT Yannick

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

| | |
|---|--|
| Mme la Dr ^e DARIUS Sophie | - Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS) / Hôpital Civil |
| Mme Dr ^e GOURIEUX Bénédicte | • Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil |
| Dr ^e GUILBERT Anne-Sophie | • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / HP |
| Dr LEFEBVRE Nicolas | • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil |
| Dr LEPAGE Tristan | - USM1 (UF9317) - Unité Médicale de la Maison d'arrêt de Strasbourg |
| Mme la Dr ^e LICHTBLAU Isabelle | • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Laboratoire de Biologie de la Reproduction |
| Dr NISAND Gabriel | • Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil |
| Dr PIRIELLO Olivier | • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO |
| Dr REY David | • Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil |
| Mme Dr ^e RONDE OUSTEAU Cécile | • Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Haute-pierre |
| Mme Dr ^e RONGIERES Catherine | • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'Assistance Médicale à la Procréation / CMCO |
| Dr TCHOMAKOV Dimitar | • Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Haute-pierre |
| Dr WAECHTER Cédric | • Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Robertsau |
| Mme Dr ^e WEISS Anne | • Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU |

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o **de droit et à vie** (membre de l'Institut)
 - CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
 - MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o **pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)**
 - BELLOCO Jean-Pierre (Service de Pathologie)
 - DANION Jean-Marie (Psychiatrie)
 - KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médica-chirurgicales Adultes)
 - MULLER André (Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur)
- o **pour trois ans (1er septembre 2021 au 31 août 2024)**
 - DANION Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
 - DIEMUNOCH Pierre (Anesthésiologie et réanimation chirurgicale)
 - HEBBRECHT Raoul (Nématologie)
 - STEIB Jean-Paul (Chirurgie du rachis)
- o **pour trois ans (1er septembre 2022 au 31 août 2025)**
 - Mme QUOK Elisabeth (Pneumologie)
- o **pour cinq ans (1er septembre 2023 au 31 août 2028)**
 - CHRISTMANN Daniel (Maladies infectieuses et tropicales)
 - GRUCKER Daniel (Physique biologique)
 - HANNEDOUCHE Thierry (Néphrologie)
 - KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
 - MOULIN Bruno (Néphrologie)
 - PINGET Michel (Endocrinologie)
 - ROGUE Patrick (Biochimie et Biologie moléculaire)
 - ROUL Gérard (Cardiologie)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITÉS ASSOCIÉ (mi-temps)

M. SOLER Luc CMU-31 IRCAD

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Pr DETAPPE Alexandre | 47-02 |
| Pre LAMOUILLE-CHEVALIER Catherine | 46-05 |
| Pr LECOCQ Jéhan | 49-05 |
| Pr MASTELLI Antoine | 49-03 |
| Pr MATSUSHITA Kensuke | 53-02 |
| Pr REIS Jacques | 49-01 |
| Pre RONGIERES Catherine | 54-03 |
| Pre SEELIGER Barbara | 52-02 |

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

| | |
|---|---|
| AIOLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94 | HUNTMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07 |
| BALDOLF Jean-Jacques (Gynécologie obstétrique) / 01.09.21 | HURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98 |
| BARDESS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12 | LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98 |
| 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 |
| BECHEUR François (Chirurgie Pédiatrique) / 01.09.29 | LÖNDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10 |
| BÉGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.18 | LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.18 |
| BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18 | MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03 |
| BERTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04 | MATTE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13 |
| BLOCK Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17 | MARDEL Jean-Louis (Génétique) / 01.09.16 |
| BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95 | MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14 |
| BOEHM-BÜRGER Nelly (Histologie) / 01.09.20 | MARGSAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19 |
| BOURLAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03 | MARGSAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16 |
| BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19 | MARX Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99 |
| BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99 | MARX Manuel (Génomique fonctionnelle et cancer-IGMHC) / 01.07.23 |
| BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10 | MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07 |
| BURSTEIN Claude (Néropsychiatrie) / 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 |
| CAZEMAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.11 | MOMTEL Henri (Bactériologie) / 01.09.11 |
| CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95 | NSARD Israël (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.19 |
| CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18 | OLDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13 |
| CHILLY Janneddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20 | PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15 |
| CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12 | PATRIE Michel (Psychiatrie) / 01.09.15 |
| CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 11.10.16 | Mme PAUL Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11 |
| COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.09 | POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18 |
| CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11 | REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98 |
| DIETMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17 | RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02 |
| DOPPEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17 | RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10 |
| DUCLOS Bernard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.19 | SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14 |
| DUFOUR Patrick (Centre Paul Strauss) / 01.09.19 | SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20 |
| DUPERYON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa. Chir.) / 01.09.13 | SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04 |
| EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10 | SCHAEFER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01 |
| FABRE Michel (Cytologie et Histologie) / 01.09.02 | SCHLENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.09.11 |
| FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16 | SCHULB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12 |
| FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09 | SHOF Henri (Anatomie normale) / 01.09.06 |
| GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13 | STEIN Arnic (Anesthésiologie) / 01.04.19 |
| GUY Jean-Pierre (Néologie) / 01.09.14 | STENEL Jean-Luc (ORL) / 01.09.10 |
| HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18 | STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09 |
| HALPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06 | STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15 |
| HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04 | STORCK Daniel (Médecine Interne) / 01.09.03 |
| HILIER Marc (Médecine Interne) / 01.09.98 | TOMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06 |
| JACOBIN Didier (Urologie) / 09.08.17 | TOMGO Jean (Radiologie) / 01.09.02 |
| JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11 | VAUTHIERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16 |
| JESSE Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04 | VELLON Francis (Imagerie viscérale, ORL et mammaire) / 01.09.23 |
| KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18 | VETTER Denis (Méd. Interne, diabète et mal. métabolique) / 01.01.23 |
| KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06 | VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13 |
| KEMER Michel / 01.09.98 | WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09 |
| KSETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18 | WELLM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13 |
| KREGER Jean (Neurologie) / 01.01.07 | WELK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15 |
| KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08 | WELFRAN-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.06 |

Légende des adresses :

FAC. Faculté de Médecine : 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.85.35.29 - Fax : 03.68.85.35.18 ou 03.68.85.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- **NHC** : **Mauviel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 68 55 07 98
- **HC** : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 42 6 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.11.67.60
- **HP** : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Moltke - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.12.90.00
- **Hôpital de La Robertsau** : 81, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.11.95.11
- **Hôpital de l'Elisou** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.68.11.67.60

ICANS - Institut de Cancérologie Strasbourg : 17 rue Albert Calmette - 67280 Strasbourg - Tél. : 03 68 78 67 67

CMCD - Centre Médico-Chirurgical et Obstétrical : 19, rue Louis Pasteur - BP 120 - Schiltigheim - F - 67303 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.82.83.60

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main : 50, avenue Baumann - B.P. 96 - F - 67403 Illkirch Grafenstaden Cedex - Tél. : 03.68.55.20.00

I.P.S. - Etablissement Français du Sang - Alsace : 30, rue Spielmann - BP N°36 - 67065 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.68.2.1.25.25

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

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

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

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

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

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

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément. Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.

REMERCIEMENTS

Aux membres de mon jury

Je tiens en premier lieu à remercier Monsieur le Professeur Falcoz, mon président de thèse et mon chef de service, pour votre confiance depuis le début de l'internat, pour vos enseignements théoriques et chirurgicaux, pour les travaux que vous m'aviez confiés, et ceux à venir. Je vous suis reconnaissante pour votre disponibilité, et pour toutes ces conversations qui nous rappellent que la vie est aussi au-delà du bloc opératoire, d'une île de l'océan Indien, à un fameux monastère caché dans les Alpes du Sud.

À Madame le Professeur Olland, ma directrice de thèse, je vous remercie pour votre encadrement, votre patience et votre compréhension cette année. Votre implication a dépassé le cadre strict de ma thèse. Grâce à votre exigence et à votre vision, vous m'avez constamment poussé à repousser mes limites, tant lors de mon master 2 que dans nos travaux sur la transplantation. Merci de toujours avoir reçu avec bienveillance les villardômes.

À Monsieur le Professeur Sage, qui m'a ouvert il y a 10 ans (et oui) les portes de sa consultation et de son bloc opératoire, et sans qui je n'aurais pas choisi la voie de la chirurgie thoracique. Bien qu'en désaccord, merci de toujours avoir respecté mes choix, et de m'avoir accompagnée jusqu'au dernier jour de ma thèse. A l'avenir qui arrive !

À Madame le Professeur Lejeune, je vous remercie d'avoir accepté d'être membre de mon jury, et bien au-delà pour votre Aide. Vous m'avez initiée à un monde et des connaissances qui me sortent totalement de ma zone de confort, répondant toujours présents avec Charley pour me guider dans ce travail de thèse. Un grand merci à tous les deux, et je vous dis à bientôt à Dijon, afin de poursuivre l'aventure VITA.

À Monsieur le Docteur Renaud-Picard, nous n'avons jamais travaillé ensemble directement, mais je tenais à vous remercier pour vos conseils lors de mon master, votre disponibilité au long de ce travail de thèse pour répondre à mes questions rapidement, mais aussi pour votre soutien au congrès parmi les grands de la transplantation.

À ceux depuis longtemps

Pour le comité, le temps et l'espace a beau nous séparer, et comme vous l'avez montré de nombreuses fois par le passé, vous resterez toujours un havre (de paix ou pas) dans lequel se réfugier. Que nos générations 2.0 nous ressemblent et perpétuent nos traditions.

Pour les ivres, et ceux qui gonflent cette belle famille depuis plus de 10 ans. A cette année si particulière et aux moments ensemble. Je reviendrai vite ! Petite mention spéciale pour le sous-groupe des petits culs. Je vous aime !

À ceux depuis moins longtemps

Pour les co-internes, les chefs, les collègues qui m'ont entourée. À ceux qui viennent des quatre coins du globe, d'Arabie saoudite, d'Italie ou encore de Mongolie. À celui du tout début sur les ponts suspendus qui avaient pleuré devant le coucher de soleil et qui ne l'a jamais assumé. À ma cheffe qui m'a formé et qui m'a accueillie. À mes Mulhousiens qui encore 6 ans après sont là. À ceux qui viennent d'Alsace, qu'ils s'appellent Marie ou Fatima, avec qui on a commencé et grandi sur l'étage. Aux Strasbourgeois, de l'escalade aux nombreux bars, des Histoires d'Or mémorables. À ceux qui mangent des kebabs et qui ont des choix cornéliens à faire. À celles du mardi, troupe éclectique au potentiel étonnant, un cocktail magique... A mon Jo, meilleur fan club et photogénique. Au SS, mon babe, merci pour tout pour cette année. A la plus petite et au plus grand de mes amis, hâte que vous reveniez à Strasbourg, c'est fini le tour d'Europe, il faut revenir je vous attends. À mon double, en un peu moins blonde, qui restera à jamais, j'irai où tu iras. À mon lapinou-year, chez moi sera toujours chez toi mais tu l'avais déjà bien assimilé. A la petite, soutien sans faille, aux belles années à venir.

A ceux depuis encore moins longtemps

Cette année particulière a été marquée par des « rencontres », qui ont été d'un grand soutien dans ces derniers mois d'internat. A mes derniers co internes cardiologues et chirurgiens cardiaques, qui m'ont plus que soutenu et aidé de bien des manières cette année. Ces cafés, pauses soleil, raclettes et diner, me manqueront, sans compter le plus beau du T1. La fin de mon internat marque aussi tristement votre départ, nous nous reverrons. A cette nuit d'amour à Paris aux odeurs de rougail saucisse, qui m'a fait te découvrir, merci pour ce que tu as fait, être là.

A mes deux chats (complètement) perchés, trouvailles de l'année, un peu agressives agressives. A ceux de Belgique, amitié surprenante qui s'est installée rapidement, merci pour tout, à ce 15 aout.

Je tiens à ne pas remercier la ZAD, sans qui ma thèse aurait été écrite bien plus tôt, sans qui je ne serais pas alcoolique, sans qui mes dimanches soir seraient pénards, sans qui cette année aurait été plus simple. Je ne te remercie pas du tout, bien que tu sois mignonne.

A mes grands-parents, absents ou présents en ce jour, vos pensées pour moi m'ont soutenu toute l'année.

A ma marraine, mon parrain, qui jusqu'à aujourd'hui suivent mes pas.

Aux 7 fantastiques, je suis extrêmement fière de faire partie de la tribu. Que le monde entier nous envie.

A mes parents.

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| <i>TABLE DES TABLEAUX ET DES FIGURES</i> | 19 |
| <i>INTRODUCTION</i> | 20 |
| <i>ETAT DE L'ART</i> | 21 |
| 1. La transplantation pulmonaire en France et ses indications | 21 |
| 1.1 Indications..... | 21 |
| 1.2 Activité de transplantation pulmonaire en France..... | 22 |
| 2. La greffe pulmonaire | 23 |
| 3. Les donneurs d'organe et l'acceptabilité des greffons | 24 |
| 3.1 Classification des donneurs d'organe..... | 24 |
| 3.2 Disponibilité des greffons et alternatives..... | 26 |
| 4. La perfusion pulmonaire ex-vivo (PPEV) | 27 |
| 4.1 Description..... | 27 |
| 4.2 Efficacité de la technique..... | 29 |
| 4.3 Intérêts médico-économiques et sociétaux de la PPEV..... | 29 |
| <i>PROBLEMATIQUES DE L'ETUDE</i> | 32 |
| <i>OBJECTIFS DE L'ETUDE</i> | 33 |
| 1. Objectif principal | 33 |
| 2. Objectifs secondaires | 33 |
| <i>MATERIELS ET METHODES</i> | 34 |
| 1. Population | 34 |
| 2. Données recueillies | 34 |
| 2.1 Caractéristiques des receveurs et donneurs..... | 34 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2 Données économiques..... | 36 |
| 3. Analyses..... | 38 |
| 3.1 Comparaison des populations et des évènements..... | 38 |
| 3.2 Analyse économique..... | 38 |
| <i>RESULTATS</i>..... | 40 |
| 1. Caractéristiques des populations..... | 41 |
| 1.1 Caractéristiques des patients inscrits sur liste d'attente..... | 41 |
| 1.2 Caractéristiques des donneurs..... | 43 |
| 2. Objectif Primaire : Estimation des Coûts moyens par séjours..... | 44 |
| 2.1 Coût total des séjours selon le groupe Standard vs PPEV..... | 44 |
| 2.2 Sous-groupe : Coût total des selon l'indication de transplantation..... | 45 |
| 3. Objectifs secondaires..... | 48 |
| 3.1 Délai d'attente avant la greffe / décès et évènements sur listes..... | 48 |
| 3.2 Évènements de la greffe à 1 an de suivi..... | 50 |
| 3.3 Étude de la reprise de l'activité professionnelle..... | 52 |
| <i>DISCUSSION</i>..... | 53 |
| <i>CONCLUSION</i>..... | 56 |
| <i>REFERENCES</i>..... | 58 |

TABLE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1. Évolution du nombre des malades greffés pulmonaires | 23 |
| Tableau 2. Données socio-démographiques et médicales recueillies des receveurs..... | 35 |
| Tableau 3. Données médicales des donneurs..... | 35 |
| Tableau 4. Proportion des indications à la transplantation | 41 |
| Tableau 5. Caractéristiques des inscrits | 42 |
| Tableau 6. Caractéristiques des donneurs | 43 |
| Tableau 7. Délai d'attente sur liste de l'inscription à la greffe / décès | 48 |
| Tableau 8. Évènements péri et post-opératoire..... | 51 |
| Tableau 9. Suivi à 1 an | 52 |

TABLE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1. Caractéristique des différents types de (6)..... | 26 |
| Figure 2. Systèmes principaux d'EVLP en France | 28 |
| Figure 3. Impact de la Perfusion Pulmonaire Ex Vivo sur la liste d'attente de l'Hôpital Foch..... | 29 |
| Figure 4. Devenir des patients inscrits sur liste et inclus dans notre étude par groupe. | 40 |
| Figure 5. Coûts des séjours (selon l'ENCC) de l'inscription à 1 an de la greffe pour tous patients | 44 |
| Figure 7. Mucoviscidose : coût des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe..... | 45 |
| Figure 8. BPCO : : coût des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe | 46 |
| Figure 9. Fibrose pulmonaire : : coût des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe | 46 |
| Figure 10. L'hypertension artérielle pulmonaire : coût des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe. | 47 |
| Figure 11. Re transplantation : : coût total des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe..... | 47 |
| Figure 12. Autres indications : : coût global de l'inscription à 1 an de la greffe | 48 |

INTRODUCTION

La transplantation pulmonaire représente la dernière alternative thérapeutique pour les patients atteints d'insuffisance respiratoire terminale afin de permettre leur survie, en dehors de toutes ressources médicales. Les indications à la transplantation ont évolué au cours des dernières décennies, reflétant les progrès réalisés dans la prise en charge des maladies pulmonaires chroniques et les avancées techniques en transplantation.

Initialement réservée aux patients atteints de mucoviscidose ou de fibroses pulmonaires interstitielles idiopathiques, les indications à la transplantation pulmonaire se sont élargies pour inclure notamment les patients atteints de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) sévère, ou de maladies pulmonaires vasculaires comme l'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP). Cette évolution est en partie liée au vieillissement de la population et à l'augmentation de la prévalence de ces affections.

Bien que le nombre de transplantations pulmonaires croisse chaque année, le nombre de greffons disponibles reste limité quant aux inscriptions sur liste d'attente qui augmentent.

Afin de répondre au besoin croissant, de nouvelles approches ont été développées sur les quinze dernières années. C'est le cas notamment de la création d'un système de priorisation nationale, la procédure de Super-Urgence, pour les patients en attente dont la survie est très limitée, ou l'élargissement des critères de sélection des donneurs. Par ailleurs la perfusion pulmonaire ex-vivo (PPEV), qui consiste à maintenir un poumon ventilé-perfusé en normo thermie, permet d'évaluer des greffons initialement considérés comme non transplantables, ainsi que de conserver plus longtemps des greffons standards (1–3).

L'étude portée par cette thèse s'intéresse à l'utilisation en France de la PPEV, dans sa dimension socio-économique afin d'en étudier les bénéfices éventuels.

ETAT DE L'ART

1. La transplantation pulmonaire en France et ses indications

1.1 Indications

Les principales indications à la transplantation pulmonaire sont :

- La mucoviscidose, maladie génétique rare touchant environ 6 000 personnes en France, est caractérisée par une altération de la protéine CFTR, impliquée dans le transport de l'eau et des ions à travers les membranes cellulaires. Cette anomalie entraîne une production de mucus anormalement visqueux qui obstrue les voies respiratoires et digestives. Les patients atteints de mucoviscidose sont ainsi prédisposés à des infections pulmonaires récurrentes et chroniques, conduisant progressivement à une insuffisance respiratoire.

Les avancées thérapeutiques récentes ont permis de cibler la cause génétique de la maladie grâce aux immunomodulateurs de la protéine CFTR (4). Ces traitements, bien que prometteurs, ne sont efficaces que pour les patients porteurs de certaines mutations du gène CFTR. Pour les autres, les symptômes persistent et les complications à long terme, telles que les infections pulmonaires chroniques et l'insuffisance respiratoire, demeurent un enjeu majeur de santé publique. Dans ce contexte, la transplantation pulmonaire reste une option thérapeutique.

- La bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), constitue une autre indication majeure à la transplantation pulmonaire. Touchant environ 3,5 millions de personnes en France, soit 7,5% de la population, la BPCO est caractérisée par une obstruction des voies aériennes inférieures, associée à une inflammation chronique. Cette maladie évolue progressivement vers une insuffisance respiratoire irréversible. Contrairement à la mucoviscidose, la BPCO est une maladie acquise, liée à des facteurs environnementaux et à des facteurs de risque, principalement le tabagisme. Les patients atteints de BPCO présentent souvent des

comorbidités importantes, telles que des âges plus avancés, des maladies cardiovasculaires, du diabète, ou encore un tabagisme majeur, ce qui complexifie la prise en charge et augmente les risques liés à la chirurgie et notamment la survie après transplantation.

- La fibrose pulmonaire idiopathique (FPI), maladie rare touchant environ 1 personne sur 3 500 à 7 000, est caractérisée par une fibrose progressive du tissu pulmonaire. Cette fibrose, qui altère l'architecture alvéolo-capillaire, entraîne une altération des échanges gazeux conduisant progressivement à une insuffisance respiratoire. L'âge moyen au diagnostic de la FPI est d'environ 60 ans, avec une légère prédominance masculine. La FPI est une maladie d'étiologie multifactorielle, souvent idiopathique. Les facteurs de risque identifiés sont l'âge, le sexe et l'exposition à certains agents toxiques (5).

- L'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP), une maladie rare touchant environ 6 à 15 personnes pour un million d'habitants, se caractérise par une augmentation progressive de la pression artérielle dans les artères pulmonaires. Cette élévation de pression entraîne une résistance vasculaire pulmonaire accrue, entraînant une diminution du débit sanguin pulmonaire et une hypoxie tissulaire. L'âge moyen au diagnostic est d'environ 50 ans, avec une prédominance féminine.

1.2 Activité de transplantation pulmonaire en France

L'activité de transplantation pulmonaire en France a connu des évolutions notables ces dernières années, sous l'influence de plusieurs facteurs. En 2020, l'introduction de nouveaux traitements pour la mucoviscidose a significativement réduit les besoins en transplantation pour cette pathologie. Ces avancées thérapeutiques ont entraîné une quasi-disparition des nouvelles inscriptions en liste d'attente pour cette indication, alors qu'elle représentait encore 21% des greffes pulmonaires en 2019.

Parallèlement, la pandémie de COVID-19 a eu un impact majeur sur l'activité de transplantation pulmonaire. En 2020, la crise sanitaire a entraîné une diminution significative du nombre de greffes réalisées. Cependant, dès 2021, un rebond de l'activité a été observé, avec un profil de patients greffés modifié reflété dans le tableau 1. Ce tableau met en évidence les changements survenus dans les indications à la greffe, liés à l'évolution des traitements de la mucoviscidose et aux conséquences de la pandémie (6).

Tableau 1. Évolution du nombre des malades greffés pulmonaires

| Indication | 2016 | | 2017 | | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | | |
|---|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | |
| Grefe de Poumon en France | | | | | | | | | | | | | |
| Autre | ou | 57 | 15 | 37 | 10 | 39 | 11 | 45 | 12 | 40 | 14 | 58 | 18 |
| indéterminée | | | | | | | | | | | | | |
| Emphysème-BPCO | | 117 | 32 | 113 | 30 | 127 | 34 | 138 | 36 | 90 | 32 | 115 | 36 |
| Fibrose pulmonaire | | 70 | 19 | 97 | 26 | 97 | 26 | 89 | 23 | 82 | 29 | 92 | 29 |
| Hypertension artérielle pulmonaire | | 25 | 7 | 32 | 8 | 29 | 8 | 22 | 6 | 25 | 9 | 31 | 10 |
| Mucoviscidose | | 91 | 25 | 84 | 22 | 72 | 19 | 82 | 21 | 35 | 12 | 10 | 3 |
| Retransplantation-Echec de greffe | | 11 | 3 | 15 | 4 | 9 | 2 | 8 | 2 | 11 | 4 | 10 | 3 |
| Total | | 371 | 100 | 378 | 100 | 373 | 100 | 384 | 100 | 283 | 100 | 316 | 100 |

2. La greffe pulmonaire

- La transplantation cardio-pulmonaire, consiste en une greffe cœur-poumon monobloc. Il reste actuellement quelques indications de ce type de transplantation pour les patients atteints d'HTAP avec dysfonction ventriculaire droite irrécupérable, de cardiopathies congénitales complexes ou d'insuffisance respiratoire terminale avec cardiopathies gauches associées. La prévalence de cette transplantation a diminué au cours du temps et représente actuellement 2% des greffes pulmonaires (6). Ce type de transplantation ne fait pas partie de notre étude.

- La transplantation mono-pulmonaire, concernait 30% des greffes pulmonaires dans les années 2000-2010. Bien que le nombre de ces greffes diminue légèrement (environ 50 dans les années 2010 à 35 ces dernières années), elle ne représente plus que 10% des greffes pulmonaires sur l'année 2021. Elle est réservée aux pathologies non suppuratives comme l'emphysème et la fibrose pulmonaire. Elle présente comme avantage un temps opératoire plus court et théoriquement l'attribution du deuxième greffon à un second receveur, bien que peu de secondes greffes ne soient réalisées en pratique (7). Elle est actuellement réservée aux patients dont l'espérance de vie est plus courte (les personnes âgées notamment), afin d'augmenter le confort de vie, alors que l'amélioration de la survie escomptée reste inférieure à celle d'une transplantation bi-pulmonaire.

- La transplantation bi-pulmonaire, est en augmentation depuis 30 ans. Elle représentait 50 % des greffes pulmonaires, il y a 20 ans, et 90% de nos jours en France, avec un élargissement des critères à toutes les indications (6). Elle permet de s'affranchir des complications liées au poumon natif, avec de meilleurs résultats fonctionnels que la greffe mono-pulmonaire. Elle assure une meilleure survie à moyen terme.

3. Les donneurs d'organe et l'acceptabilité des greffons

3.1 Classification des donneurs d'organe

Les donneurs décédés sont catégorisés selon la classification de Maastricht, créée en 1995. Elle catégorise les décès selon 4 classes, seuls les décès M3 et M4 sont compatibles avec le prélèvement d'organe en France (en dehors d'une activité limitée de M2 dans un centre pour le prélèvement rénal).

- La majeure partie des prélèvements (303 en 2021 [92%]) concerne des organes issus de donneurs décédés de mort encéphalique, classé Maastricht 4, définition dans laquelle « l'arrêt

circulatoire survient chez un donneur hospitalisé dans un service de réanimation pour lequel le diagnostic de mort encéphalique avait déjà été établi. ». Les greffons pulmonaires issus de cette catégorie seront évalués (cf. Figure 2), et pourront nécessiter l'utilisation de la PPEV Perfusion-pulmonaire normo-thermique ex vivo (PPEV) si un doute existe quant à leur optimisation.

- La catégorie Maastricht III concerne les personnes décédées à la suite d'une décision d'un arrêt des traitements prise en raison de leur pronostic, elle concerne des donneurs décédés en arrêt circulatoire (DDAC M3). C'est une forme de décès qui survient le plus souvent à la suite d'un traumatisme crânien (21%) ou d'un accident vasculaire cérébral (58% des décès), le reste des causes se répartissant entre anoxies (19%) et intoxications (0.4%). Elle conduit rapidement (en quelques heures) à la destruction définitive du cerveau. Ainsi, le prélèvement pulmonaire chez le donneur à cœur arrêté, ou type Maastricht 3, a été validé en France en 2014, sa prévalence augmente d'année en année, passant de 15 à 178 prélèvements de 2015 à 2019 (6,8). Les greffons issus de cette catégorie, devront obligatoirement être prélevés et reconditionnés par PPEV.

En 2019, 393 donneurs potentiels ont été classés DDAC M3. Sur ces 393 personnes, 244 étaient éligibles au don d'organes (recensés sans contre-indications absolues, opposition ou obstacles médico-légal ou administratifs) et 177 ont été prélevées, tout organe confondu.

Il faut savoir en effet, qu'au-delà de l'opposition ou des obstacles médico-légaux ou administratifs, il existe un certain nombre de contre-indications cliniques habituelles au don d'organe comme le risque de transmission d'infection (tuberculose, rage...), de pathologie tumorale ou rare (selon leur risque), les risques liés aux intoxications du donneur entre autres (9,10). Il existe également des contre-indications spécifiques aux DDAC M3, comme un âge \geq 71 ans (contre-indication absolue) (11).

3.2 Disponibilité des greffons et alternatives

Après 1 an d'attente, les malades inscrits sur la liste d'attente de greffe pulmonaire entre 2016 et 2021 ont 85% de chance d'être greffés et 6% de risque de décéder sur liste ou sortir de liste pour aggravation de leur état clinique (6). La proportion de candidats pour lesquels une demande de SU a été faite augmente de 12% (61 sur 503) en 2020 à 16,5% (88 sur 534) en 2021, permettant de limiter le temps d'attente des patients ayant un état clinique critique.

L'une des causes de décès sur liste reste le manque de greffons. Afin de pallier la pénurie mondiale de greffons pulmonaires, différentes approches ont été développées. D'une part, l'élargissement des critères de sélection des donneurs. C'est à partir de 2003 que deux nouveaux types de donneurs apparaissent, le donneur à critère élargi et le donneur marginal (12,13). L'élargissement des critères n'a pas mené en perte de chances ni en diminution des résultats post-greffe pour les receveurs de ce type de greffons. Ces deux catégories viennent s'ajouter aux donneurs optimaux dont les caractéristiques sont présentées Figure 1. Caractéristique des différents types de (6) Dans ce contexte, les techniques de PPEV peuvent être utilisées afin d'évaluer ces greffons suboptimaux.

Figure 1. Caractéristique des différents types de (6)

| Donneur optimal | Donneur à critères élargis | Donneur marginal |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Age < 56 ans • PO₂/FiO₂ > 400 mm Hg • Non-fumeur • RX pulmonaire normale • Pas d'inhalation | <ul style="list-style-type: none"> • Age : 56-70 ans Et/ou <ul style="list-style-type: none"> • PO₂/FiO₂ : 200-400 mmHg Et/ou <ul style="list-style-type: none"> • RX pulmonaire anormale • Suspicion ou Inhalation | <ul style="list-style-type: none"> • Age > 70 ans* Et/ou <ul style="list-style-type: none"> • PO₂/FiO₂ < 200 mmHg |

Les méthodes de conservation, de reconditionnement et d'évaluation d'organe ont vu le jour, et sont décrites ci-après. Elles facilitent l'accès à des greffons lointains ou permettent d'attendre

l'utilisation de greffons non transplantables d'emblée, mais de bonne qualité intrinsèque. L'utilisation de la PPEV permet d'évaluer des greffons non transplantables d'emblée mais de bonne qualité intrinsèque (les donneurs à critères élargis et donneurs marginaux), ainsi que l'évaluation obligatoire (en termes de viabilité, fonction ventilatoire, échanges gazeux, etc.) des greffons issus de donneurs Maastricht 3. Les données de la littérature montrent que l'utilisation de la perfusion pulmonaire normo-thermique ex-vivo (PPEV) augmente significativement l'activité de transplantation pulmonaire, et ce, jusqu'à 70% selon les centres.

4. La perfusion pulmonaire ex-vivo (PPEV)

4.1 Description

Cette méthode a été introduite par S. Steen à Lund en 2005 (14,15). Elle vise à rendre viable à la transplantation des greffons qui n'auraient pas été considérés comme éligibles d'ordinaire. Elle permet aujourd'hui de répondre aux besoins en apportant un nombre important de greffons supplémentaires. Ainsi, les greffons issus de donneur M3 pourront être évalués, voire réhabilités par la PPEV mais la technique PPEV peut également s'appliquer à des donneurs qui ne sont pas issus de M3, comme cités ci-dessus. Différents protocoles de perfusion ont vu le jour comme le protocole OCS™ (16), de Toronto (2) ou encore le Lund Protocol (14) dont les variations tiennent au caractère du flux de perfusion antégrade artériel pulmonaire (laminaire ou pulsatile) et à la gestion du flux de sortie des veines pulmonaires (pression positive ou écoulement libre). Aucun dispositif n'a fait la preuve de sa supériorité sur les autres et les différentes équipes les utilisent selon leurs affinités historiques d'école chirurgicale. En France, l'OCS™ Poumon de Transmedics et l'XPS™ de XVIVO Perfusion AB sont les deux systèmes les plus utilisés Figure 2. C'est le dispositif l'XPS™ de XVIVO Perfusion AB à l'hôpital Foch (Suresnes) qui sera

utilisé dans cette étude. Cette technique, dont le prélèvement et la transplantation sont identiques à la normale, se déroule de la manière suivante :

1. Prélèvement bi-pulmonaire et transport, cette étape de la procédure est identique que l'on prélève un poumon classique ou un poumon que l'on souhaite réhabiliter avec la technique ex-vivo
2. Préparation et insertion du greffon dans le dispositif médical dédié.
3. Initiation de la perfusion et de la ventilation ex vivo
4. Phase d'équilibre de la perfusion ex vivo
5. Évaluation à la 2^{ème} et à la 4^{ème} heure pour savoir si le greffon peut être transplanté ou non
6. Selon cette évaluation/validation, le patient peut être greffé du poumon réhabilité par la procédure selon la même technique chirurgicale qu'un poumon standard.

Figure 2. Systèmes principaux de PPEV en France

Figure 2a : Système XVIVO™ (Foch)



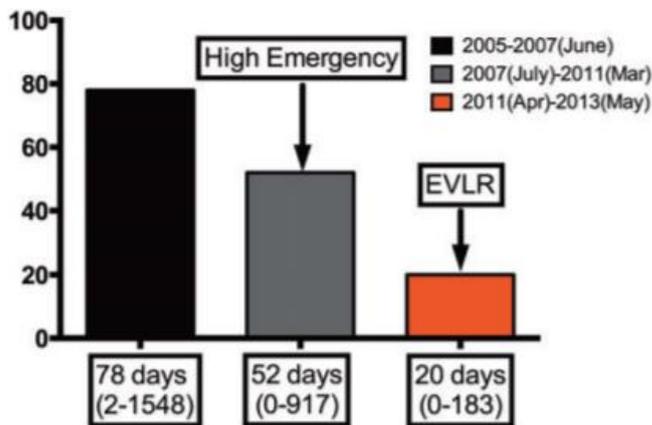
Figure 2b : greffon système OCS (Strasbourg)



4.2 Efficacité de la technique

Les études ayant comparé la transplantation d'un greffon standard et la transplantation d'un greffon ayant bénéficié de la perfusion ex vivo n'ont pas montré de différence statistiquement significative, ni en termes de dysfonction primaire du greffon (2), ni en termes de survie à 1 an (12). Cette méthode accroît donc le nombre de greffons, permettant de diminuer le temps d'attente des patients en attente de greffe avec des résultats non inférieurs à la procédure standard Figure 3.

Figure 3. Impact de la Perfusion Pulmonaire Ex Vivo sur la liste d'attente de l'Hôpital Foch



4.3 Intérêts médico-économiques et sociétaux de la PPEV

La mise en œuvre de cette procédure suscite des coûts importants et la démonstration de son efficacité peut apporter des éléments importants d'information et complémentaire à côté de la démonstration de sa non-infériorité. Une étude médico-économique menée en 2019 par une équipe anglaise dans le cadre de l'étude multicentrique DEVELOP-UK a montré que le nombre d'années de vie gagnées en bonne santé (en anglais QALY pour quality adjusted life-years) entre les deux stratégies était de 0.045 et le coût par QALY supplémentaire gagné était de 90 000 £ (17). Ce travail reposait néanmoins sur un modèle d'analyse de décision et surtout de nombreuses hypothèses (par exemple, la durée de l'étude était la vie entière). La question de la

portabilité de ce type de travail doit être questionnée compte tenu des différences entre pays en termes de tarification comme d'organisation des soins, et de système de PPEV utilisé.

En 2021, une étude anglaise a évalué comment la méthode de préservation peut affecter les coûts postopératoires (18). Leur cohorte portait sur les greffes standards et les procédures PPEV pour critères élargis. Le coût global (hors achat du dispositif) était similaire entre les deux types de procédures bien que des thérapeutiques utilisées dans la PPEV s'avéraient plus coûteuses (comme l'injection d'immunoglobuline intraveineuse). Par ailleurs, aucune différence de coût n'a été mise en évidence entre l'utilisation des systèmes OCS® ou XVIVO®. Ces deux systèmes commercialisés, sont les plus fréquents en France, ils permettent tous deux, de réaliser une procédure de PPEV, avec certaines caractéristiques qui leur sont propres (19). Le système OCS® est celui utilisé par les Hôpitaux universitaires de Strasbourg, et le système XVIVO® par l'hôpital Foch. Aucun dispositif n'a fait la preuve de sa supériorité sur les autres, ce qui permet la portabilité de nos résultats d'un système à l'autre.

Au niveau local, une étude de micro-costing, conduite au CHU de Strasbourg, a estimé que le coût d'une transplantation pulmonaire comprenant une PPEV s'élevait à 67 561 € en 2011. Le programme PPEV était en faveur de l'établissement de santé, car les recettes associées ont été estimées à 72 611 € sur la même période (données non publiées). Ces résultats montrent qu'au-delà des bénéfices cliniques pour les patients, cette technique est financièrement supportable par un établissement de santé. Ces coûts ont été modifiés au cours du temps par l'utilisation en routine des machines et par l'implémentation d'un forfait perfusion machine pulmonaire pour amortir une partie de ce coût pour les établissements.

Aujourd'hui, au regard des résultats déjà établis sur la PPEV, il semble pertinent de dépasser les seuls coûts hospitaliers et d'adopter un point de vue plus large pour appréhender les coûts de prise en charge des patients greffés du point de vue du système de santé, et ceci au-delà de

l'étape de la greffe elle-même ainsi que les retombées socio-économiques pour les patients greffés liées à l'utilisation de cette nouvelle technique. En effet, différentes études se sont intéressées à l'aspect socio-économique de la greffe et notamment la réinsertion professionnelle après greffe pulmonaire. Les greffés pulmonaires ont un taux de (re)prise d'activité rémunérée (ou non) plus faible que les autres transplantations d'organes comme le rein, le cœur ou encore le foie (20). Selon une revue systématique de la littérature par Jobst et al, en 2022, incluant 22 études, le taux d'emploi après transplantation pulmonaire étaient compris entre 7.4% et 50.8%, sans distinction du statut professionnel antérieur à la greffe. Les facteurs prédictifs les plus souvent identifiés incluaient le jeune âge des patients, leurs diplômes universitaires, leur état clinique après la greffe et leur taux de motivation (20–23).

PROBLEMATIQUES DE L'ETUDE

La littérature a mis en évidence l'efficacité clinique de la procédure de réhabilitation ex vivo de greffons pulmonaires. Les études n'ont pas montré de différence statistiquement significative, ni en termes d'apparition de dysfonction primaire du greffon, ni en termes de survie à 1 an. Il a aussi été démontré que l'utilisation de greffons réhabilités désormais disponibles permettaient de réduire les temps d'attente pour les patients en attente de transplantation (12).

Au regard de ces résultats et compte tenu des différences en termes d'organisation des soins, de suivi et de tarification, il semble pertinent de comparer les coûts de l'utilisation de la PPEV vs greffe standard en dépassant la seule étape de la greffe et en prenant en compte le suivi des patients post-opératoire et post-hospitalière jusqu'à 1 an après la greffe, et ce dès l'inscription sur liste, ce qui n'a pas encore été fait à notre connaissance dans notre pays.

Les résultats de la perfusion pulmonaire ex-vivo (PPEV) justifient une évaluation approfondie de son impact global, notamment sur le plan économique et social. En effet, bien que l'efficacité clinique de cette technique soit établie, une analyse détaillée, incluant les coûts directs et indirects ainsi que les bénéfices à long terme en termes de qualité de vie et de réinsertion socioprofessionnelle, fait encore défaut dans le contexte français. Une telle étude permettrait d'optimiser les stratégies thérapeutiques et de favoriser un déploiement plus large de la PPEV.

Notre hypothèse est que l'accès à ces greffons réhabilités, du fait de la réduction du temps d'attente par rapport à la greffe standard serait générateur d'économies. Par ailleurs, le recours à la greffe par PPEV favoriserait un retour à un statut socio-éducatif similaire à l'avant-greffe.

OBJECTIFS DE L'ETUDE

1. Objectif principal

Comparer les coûts directs médicaux générés par l'utilisation de la PPEV versus la greffe standard dès l'inscription sur liste d'attente et jusqu'à un an après la transplantation. Les quatre pathologies principales seront étudiées :

- la mucoviscidose,
- l'emphysème-BPCO (bronchopneumopathie chronique obstructive),
- la fibrose pulmonaire,
- l'hypertension artérielle pulmonaire.
- la re transplantation
- une cinquième catégorie regroupera les indications plus rares comme la dilatation des bronches, les déficits en alpha1-antitrypsine, etc.

2. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires seront :

- Comparer la durée d'attente de la PPEV à la greffe standard chez les patients inscrits sur liste d'attente
- Caractériser et comparer le nombre d'évènements intercurrents pré-greffe parmi les patients ayant été inscrit sur liste.
- Évaluer l'impact de la PPEV sur la (re)prise d'un cursus scolaire, d'une activité sur le marché du travail /formation, qu'elle soit rémunérée ou non, pour les patients majeurs comme mineurs ayant bénéficié de la greffe PPEV, par rapport à leur statut avant inscription sur liste.

MATERIELS ET METHODES

1. Population

L'étude est réalisée au sein de deux établissements de santé français. Chacun des établissements représentera un bras de l'étude ;

- les patients ayant bénéficié de la PPEV seront inclus par l'hôpital Foch qui pratique la PPEV depuis le 12 avril 2011.

- les patients bénéficiant de la greffe standard seront issus du CHU de Strasbourg.

La population inclue toutes les transplantations pulmonaires selon le groupe PPEV / standard du 12 avril 2011 au 31 décembre 2020, ainsi que tous les patients ayant été inscrits sur liste sur cette même période dont l'évolution a été péjorative et sont décédés avant la transplantation.

Sont exclus, les patients ayant bénéficié d'une greffe cardio-pulmonaire.

2. Données recueillies

2.1 Caractéristiques des receveurs et donneurs

Les données recueillies, par lecture des dossiers médicaux, pour chaque patient incluait des informations démographiques, des antécédents médicaux, ainsi que des données cliniques détaillées relatives à leur parcours avant, pendant et après transplantation. Ces données sont présentées dans le Tableau 2.

À partir des données de l'agence de la biomédecine, les données recueillies afin de caractériser la gravité des donneurs sont présentés dans le Tableau 3.

Tableau 2. Données sociodémographiques et médicales recueillies des receveurs

| Périodes | Données recueillies |
|-------------------------------------|---|
| À l'inscription | Age |
| | Sexe |
| | Statut tabagique |
| | Statut professionnel |
| | Comorbidités (<i>IMC, diabète, antécédents de chirurgie thoracique, d'insuffisance rénale chronique, ...</i>) |
| | Statut CMV |
| | État clinique (<i>mode de ventilation...</i>) |
| De l'inscription à la greffe | Délai d'attente |
| | Évènements (<i>complications, décès</i>) |
| | Nombre de jours d'hospitalisation |
| La greffe | Inscription en Super Urgence |
| | Type de greffe |
| | Données per-opératoires (<i>assistance circulatoire, complications, ...</i>) |
| | Post-opératoire (<i>choc, assistance circulatoire, insuffisance rénale aiguë et dialyse, décès, ...</i>) |
| | Défaillance Primaire du Greffon dans les 72 premières heures(24,25) |
| | Durée de ventilation |
| | Durée de séjours |
| Suivi à 1 an | Complications pendant l'année (<i>rejets à 1 mois et au-delà, traitements...</i>) |
| | Traitements endoscopiques |
| | Apparition d'un CLAD « chronic lung allograft dysfunction »(26) |
| | Nombre de jours d'hospitalisation (<i>nombre de séjours, dont réanimation</i>) |
| | Reprise d'une activité professionnelle dans l'année |
| Décès | |

Tableau 3. Données médicales des donneurs

| | |
|--------------------------|---|
| Données cliniques | Âge au moment du prélèvement |
| | Sexe |
| | Cause de décès |
| | Statut tabagique : Fumeur actif ou ancien fumeur/non-fumeur. |
| | Quantification en paquets-années pour les fumeurs et anciens fumeurs. |
| | Statut sérologique CMV |
| | Le rapport PaO ₂ / FiO ₂ à 100% de FiO ₂ |
| Otoscore (27,28) | |

CMV : cytomégalo virus

2.2 Données économiques

L'étude vise à estimer le coût moyen pour chaque patient à trois différents temps :

- Coûts des hospitalisations (conventionnelles, hôpital de jour, réanimation, pneumologie)

De la date d'inscription sur liste d'attente à la greffe.

- Coûts de l'hospitalisation liée à la greffe
- Coûts des hospitalisations par la suite sur la première année après la date de la greffe.

Par l'intermédiaire des DIM (Direction de l'Information Médicale) des deux établissements, les patients ont été identifiés sur la base des actes CCAM de greffes pulmonaires. Pour chacun d'entre eux, ont été collectés :

- Code DP (Diagnostic principal) et le libellé code DP de chacun des séjours réalisés sur la période étudiée
- Code DR (Diagnostic et le libellé code DR
- Code Acte et le libellé long de l'Acte réalisé
- Le GHM (Groupe homogène de malade)
- Les médicaments de la liste en sus, qui concernent les médicaments qui ne sont pas intégrés dans le tarif des GHM.

Il s'agira d'estimer les coûts liés à la consommation de soins de chaque patient ayant bénéficié ou non d'une greffe (standard ou PPEV) jusqu'à 1 an après la greffe du point de vue du système de santé. Ainsi seuls les coûts directs médicaux seront pris en considération. Ce recueil débutera dès l'inscription du patient sur liste d'attente. Les données suivantes seront collectées :

- les hospitalisations conventionnelles et de jour ou HAD liées à la réalisation de la greffe elle-même et en post-greffe jusqu'à 1 an après la greffe.
- consultations médicale hospitalière dans le cadre de l'indication de greffe

Les bases de données médicales informatisées des deux établissements seront exploitées dans ce but. Ne seront pas pris en compte les visites des infirmiers libéraux à domicile ou la rééducation par kinésithérapie, en raison de la diversité de ces prises en charge et de la difficulté à collecter ces informations, ni les rares actes réalisés en ville (biologie par exemple). L'exclusion de ces postes de dépenses ne devrait pas avoir de conséquences majeures sur l'estimation des coûts associés aux deux stratégies compte tenu du poids économique a priori important des séjours hospitaliers pré et post-greffe.

Les données du PMSI de chacun des deux établissements seront exploitées afin d'identifier les GHM (Groupes homogènes de malades) associés aux séjours des patients et les valoriser avec l'ENCC (échelle nationale des coûts à méthodologie commune) de l'année la plus récente et pour laquelle un coût pour les GHM de l'étude est disponible (29). L'ENCC permet en effet de fournir des coûts standard annuels moyens de séjours par GHM calculés à partir de la comptabilité analytique d'un échantillon d'établissements publics et privés français. Ces coûts sont décomposés par grands postes de charges (personnel, logistique, etc.), permettant aux établissements de comparer leurs propres coûts, pour leur gestion interne. Les GMT (Groupes médico-tarifaires) disponibles pour 2024 sur le site de l'ATIH (<https://www.atih.sante.fr/tarifs-smr>) et qui sont associés aux GME (Groupes médico-économiques). Les GME constituent le système de classification médico-économique des hospitalisations en soins de suite. Il existe 743 groupes GME répartis en 15 catégories majeures (CM). Dans tous les cas d'hospitalisation, le GME est déterminé sur la base des informations suivantes : les codes de diagnostic décrivant la morbidité principale, les diagnostics associés, l'âge, le caractère post-chirurgical de l'hospitalisation, les variables décrivant la dépendance, les actes médicaux et ceux de rééducation-réadaptation, et le type d'hospitalisation. Dans ce but les DIM de chaque établissement seront contactés afin d'identifier les GME et GMT associés.

3. Analyses

3.1 Comparaison des populations et des évènements

Les variables quantitatives ont été décrites à l'aide des statistiques usuelles de position et de dispersion, à savoir la médiane, le minimum, le maximum. Les variables qualitatives ont été quant à elles décrites avec les effectifs et les proportions de chaque modalité. Le caractère Gaussien des variables quantitatives a été évalué à l'aide du test de Shapiro-Wilk. Pour le croisement entre plusieurs variables qualitatives, le test paramétrique du Chi2 a été utilisé si les conditions d'application le permettaient. Si ce n'était pas le cas le test exact de Fisher a été réalisé.

Le risque de première espèce alpha a été fixé à 5% pour toutes les analyses. L'ensemble des analyses a été réalisé sur le logiciel R dans sa version 3.1, R Development Core Team (2008). R : A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

3.2 Analyse économique

Au regard des évènements cliniques identifiés dans les deux populations. L'analyse de décision permettra de représenter la prise en charge médicale des patients en tenant compte des conséquences positives (ex : le fait d'être greffé) et négatives (ex : l'apparition d'une complication en pré et post-greffe ou d'un décès post-transplantation) en s'appuyant sur des données cliniques ou issues de la littérature si besoin. En pratique, il s'agit de représenter graphiquement dans l'ordre chronologique la prise en charge médicale en intégrant des probabilités qui rendent compte du passage d'un état de santé à un autre. Il est ensuite possible d'associer aux parcours de soins observés un coût, permettant de calculer un coût par stratégie (ici PPEV versus greffe Standard) en pondérant le coût de chacun des chemins décisionnels par

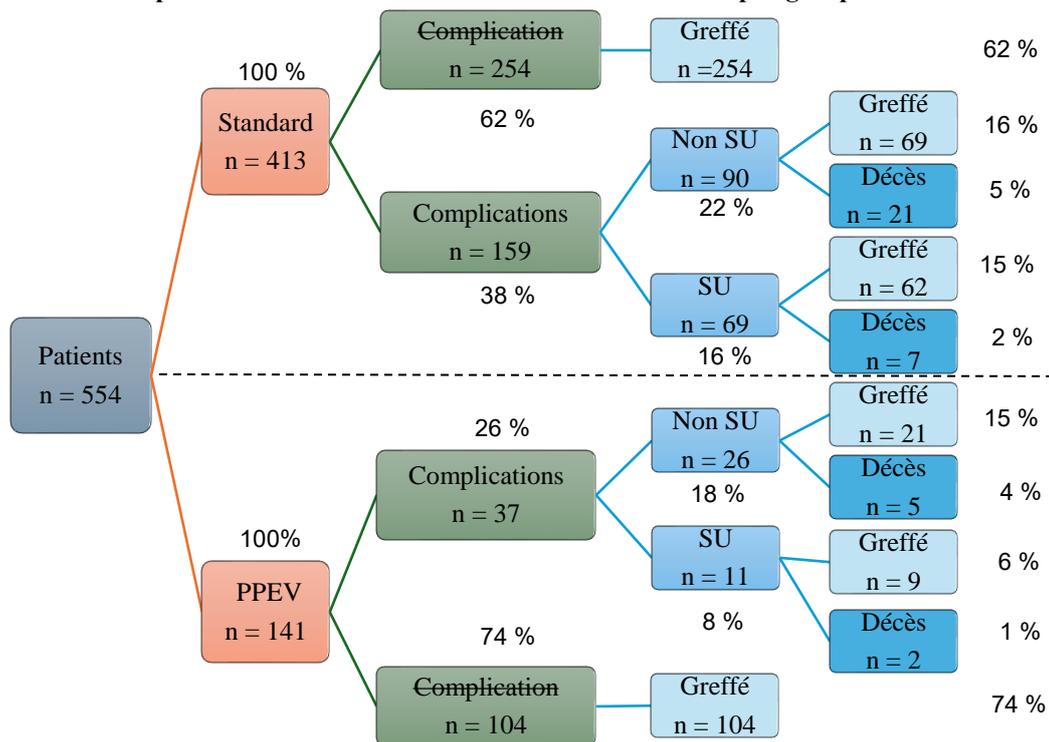
les différentes probabilités d'apparition des événements cliniques. L'arbre de décision prévisionnel sera adapté en fonction des données cliniques recueillies et des groupes d'indications de transplantation.

L'analyse sera réalisée du point de vue du système de santé. L'objectif, avec ce point de vue, est de prendre en compte les coûts qui rentrent dans le processus de production des soins. Une analyse en dépenses réelles sera privilégiée le plus possible afin de se rapprocher du coût de production et les tarifs uniquement utilisés en cas d'absence de données de coûts réels (actes, consultations, médicaments).

RESULTATS

L'étude a inclus un total de 554 patients, répartis en deux groupes : PPEV (n=141) et Standard (n=413). Au sein du groupe PPEV, 11 patients (7,8%) ont bénéficié d'une procédure en super urgence, et 7 décès ont été rapportés avant la greffe, soit un taux de mortalité pré-greffe de (5.0%). Dans le groupe Standard, 62 patients (15%) ont nécessité une intervention en super urgence, et le nombre de décès avant greffe s'élevait à 28, correspondant à un taux de mortalité pré-greffe de 6.8%. La Figure 4 représente le diagramme décisionnel d'évolution de chaque patient selon son parcours initial (groupe Standard / PPEV) et l'apparition de complication, ou la nécessité d'inscription sur liste de super-urgence.

Figure 4. Devenir des patients inscrits sur liste et inclus dans notre étude par groupe.



[SU : Super Urgence, PPEV : perfusion pulmonaire in vitro]

Ce diagramme décisionnel sera décliné au long de l'étude pour évaluer le coût global à 1 an de la greffe, ainsi que selon les sous-groupes par indication de transplantation. Les pourcentages représentent la proportion de chaque événement dans chaque groupe.

1. Caractéristiques des populations

1.1 Caractéristiques des patients inscrits sur liste d'attente

Les indications à la transplantation pulmonaire diffèrent significativement entre les groupes PPEV et standard, les résultats sont présentés dans le Tableau 4. En effet, la mucoviscidose représente une proportion plus importante attendue d'indications dans le groupe PPEV (47,5%) par rapport au groupe standard (15,3%). À l'inverse, la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) est plus fréquemment retrouvée comme indication dans le groupe standard (47,5%) que dans le groupe PPEV (25,5%). La fibrose pulmonaire est une indication plus fréquente dans le groupe Standard. Les autres indications, telles que la re transplantation et les autres pathologies, sont moins fréquentes et ne présentent pas de différences notables entre les deux groupes. Aucun patient dont l'indication de greffe a été l'hypertension artérielle pulmonaire n'a été inscrit dans le groupe PPEV.

Tableau 4. Proportion des indications à la transplantation

| Indications à la transplantation | PPEV N = 141 | Standard N = 413 | Total N = 554 | PValue |
|----------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|--------|
| Mucoviscidose (%) | 67 (47,5) | 63 (15,3) | 130 (23,5) | 0.00 |
| BPCO (%) | 36 (25,5) | 196 (47,5) | 232 (41,9) | 0.00 |
| Fibrose pulmonaire (%) | 17 (12,1) | 85 (20,6) | 102 (18,4) | 0.02 |
| Hypertension pulmonaire (%) | 0 (0) | 18 (4) | 18 (3,3) | 0.01 |
| Re transplantation (%) | 10 (7,1) | 18 (4,5) | 37 (6,7) | 0.82 |
| Autres (%) | 11 (7,8) | 24 (5,8) | 35 (6,3) | 0.4 |

Résultats présentés en « proportion (pourcentage) ».

[PPEV : Perfusion Pulmonaire Ex Vivo]

Les caractéristiques cliniques préopératoires sont présentées dans le Tableau 5. Les caractéristiques des inscrits sur listes présentent des disparités entre les groupes PPEV et standard. Les inscrits du groupe PPEV étaient significativement plus jeunes et présentent un profil métabolique distinct, avec une prévalence plus élevée de diabète insulino-dépendant. Par ailleurs, le taux de tabagisme est significativement inférieur dans ce groupe. À l'inverse, les

inscrits sur liste du groupe standard, plus âgés et avec un taux de tabagisme plus élevé, présentent une insuffisance rénale chronique plus fréquente (définie par un débit filtration glomérulaire inférieur à 60ml/kg/1.73m², dont la défaillance d'organe n'est pas incompatible avec la transplantation).

Tableau 5. Caractéristiques des inscrits

| Groupe | PPEV n=141 | Standard n=413 | Total n=554 | P value |
|--|---------------------|------------------|------------------|----------------|
| Age (années) | 42 [16-68] | 58 [11-69] | 55 [11-69] | < 0,001 |
| Homme | 72 (51,1) | 184 (44,6) | 256 (46,2) | 0,18 |
| IMC (kg/m ²) | 20.1 [14,8-31,9] | 21.3 [12-38] | 21 [12-38] | 0,008 |
| Diabète non insulino-dépendant | 7 (5,0) | 27 (6,54) | 34 (6,14) | 0,5 |
| Diabète insulino-dépendant | 35 (24,8) | 49 (11,9) | 84 (15,2) | 0,00 |
| Antécédent cardio- vasculaire | 24 (17,0) | 62 (15) | 86 (15,5) | 0,57 |
| Antécédent de chirurgie thoracique | 25 (17,7) | 70 (17,0) | 95 (17,2) | 0,83 |
| Insuffisance rénale chronique | 9 (6,38) | 9 (2,2) | 18 (3,3) | 0,02 |
| Fumeur ou sevré | 62 (44,0) | 288 (70) | 350 (63,2) | 0 |
| Nombre de Paquets- années (PA) | 30 [3-100] * | 35,5 [1-120] * | 35 [1-120] * | 0,09 |
| Sérologie CMV + | 71 (50,4) | 246 (59,6) | 317 (57,2) | 0,06 |
| Assistance ventilatoire préopératoire | 123 (87,2) | 369 (89,4) | 492 (88,8) | 0,49 |
| ECMO préopératoire | 6 (4,3) | 13 (3,3) | 19 (3,6) | 0,6 |

* sur 348 patients fumeurs (62 PPEV / 286 Standard / 2 données manquantes)

Les variables quantitatives sont présentées en « médiane [min-max] » et les valeurs qualitatives en « nombre (%) »

[IMC : indice de masse corporelle. PPEV : perfusion pulmonaire ex vivo. CMV : cytomégalo-virus. ECMO : extracorporeal membrane oxygenation]

1.2 Caractéristiques des donneurs

Ne considérant ici que les patients ayant été greffés selon les groupes PPEV (n=134) et Standard (n=385), 519 donneurs ont été caractérisés et comparés.

Les donneurs du groupe PPEV affichent un profil distinct de ceux du groupe Standard. Bien qu'aucun écart significatif ne soit observé en termes d'âge et de sexe, les donneurs du groupe PPEV présentent un indice de masse corporelle (IMC) significativement plus élevé ($p < 0,001$). De plus, la séroprévalence du Cytomégalo virus (CMV) est significativement inférieure dans le groupe PPEV ($p < 0,001$).

Les résultats concernant la sévérité des donneurs, caractérisée dans cette étude, par le score Oto, ne révèlent pas de différences notables entre les deux groupes. Bien que le groupe PPEV soit constitué en majorité de greffons sélectionnés en dehors des tours habituelles de répartition, les scores (Otoscore), évaluant la gravité des donneurs en fonction de critères tels que le statut tabagique, les lésions radiographiques, l'âge, les sécrétions intra bronchiques et le PaFi, ne sont pas significativement plus élevés dans ce groupe.

Tableau 6. Caractéristiques des donneurs

| Variables donneur | PPEV | Standard | Total | P |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|
| | N = 134 | N = 385 | N = 519 | |
| Age | 47 ± 15,63 | 49 ± 16,62 | 48 ± 16,38 | 0,227 |
| Homme | 72 (53,7) | 221 (57,4) | 293 (56,5) | 0,48 |
| IMC | 24,90 ± 4,71 | 23,60 ± 3,71 | 23,90 ± 4,05 | <0,001 |
| CMV + | 56 (41,7) | 201 (52,2) | 258 (49,7) | <0,001 |
| Fumeur ou sevré | 65 (48,5) * | 175 (45,5) | 240 (46,7) * | 0,42 |
| Nb PA | 13 ± 12,31 | 15 ± 13,38 | 15 ± 13,06 | 0,812 |
| PAFI 100% | 336 ± 103,74 | 458 ± 67,25 | 441 ± 94,93 | <0,001 |
| D_Otoscore(27) | 9 ± 3,36* | 5 ± 2,27 | 5 ± 3,23 | <0,001 |

*Données manquantes pour 4 patients. Les variables quantitatives sont présentées en « médiane [min-max] » et les valeurs qualitatives en « nombre (%) ».

PPEV : perfusion pulmonaire ex vivo, IMC : indice de masse corporelle, CMV + : sérologie cytomégalo virus positive, PA : paquets années, PAFI : rapport PaO₂/100% de FiO₂.

Les donneurs du groupe Standard présentent des valeurs de PAFI 100% significativement plus élevées ($p < 0,001$), témoignant d'une meilleure fonction pulmonaire initiale. Cependant, le score d'Otoscore (27), bien que numériquement supérieur dans le groupe PPEV, n'atteint pas la significativité statistique.

2. Objectif Primaire : Estimation des Coûts moyen par séjours

2.1 Coût total des séjours selon le groupe Standard vs PPEV

Le diagramme suscité est développé Figure 5. afin de représenter le coût total des séjours de l'inscription jusqu'au suivi à 1 an de la greffe. Le coût moyen de chaque séjour est estimé à l'aide de l'ENCC(29) selon les GHM. Il est décliné selon le groupe Standard vs PPEV, puis selon chaque  v nement : l'apparition de complication sur liste d'attente, l'inscription ou non sur liste de super-urgence, et enfin le décès ou la transplantation pulmonaire.

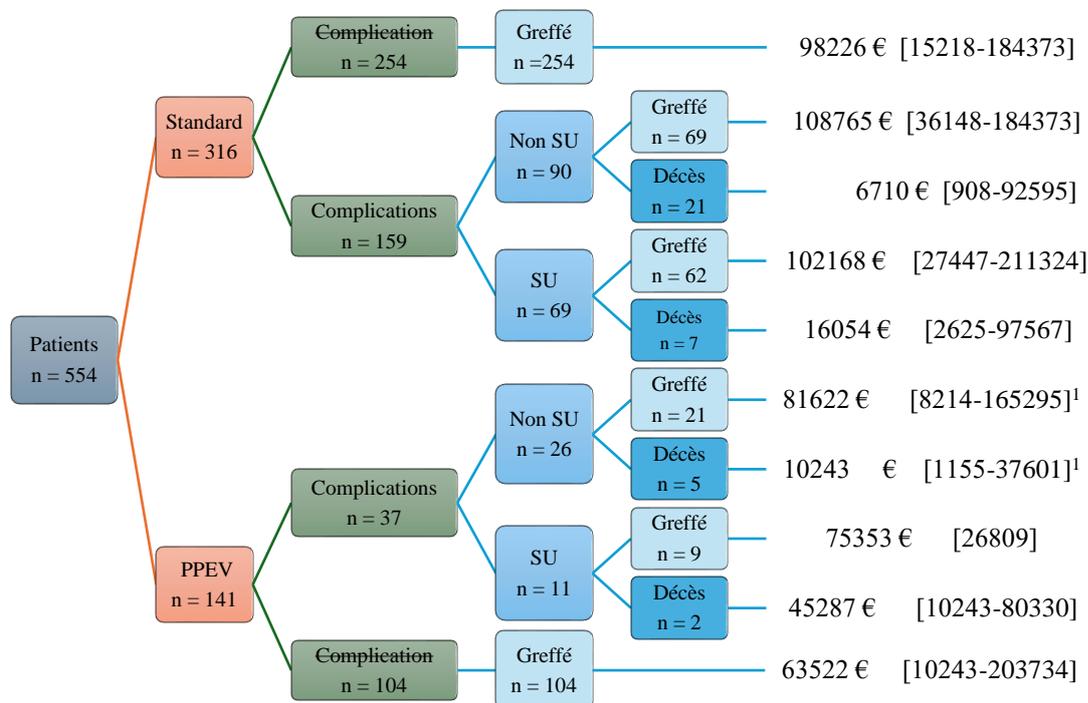


Figure 5. Coûts des séjours (selon l'ENCC) de l'inscription à 1 an de la greffe pour tous patients

Les valeurs sont représentées en « médiane de la somme des coûts moyens [min-max] par groupe ». [SU : Super-urgence, PPEV : perfusion pulmonaire Ex vivo].

¹2 données manquantes.

La médiane du total des coûts des séjours pour les patients du groupe standard est de 98828 € [908-211323] pour 413 patients, vs 65865 € [1155-233584€] pour le groupe PPEV pour 137 patients (4 données sont manquantes).

2.2 Sous-groupe : Coût total des selon l'indication de transplantation.

Les diagrammes ci-après (Figure 6-12) sont déclinés selon la même approche selon six groupes de pathologie, décrits précédemment dans la méthodologie.

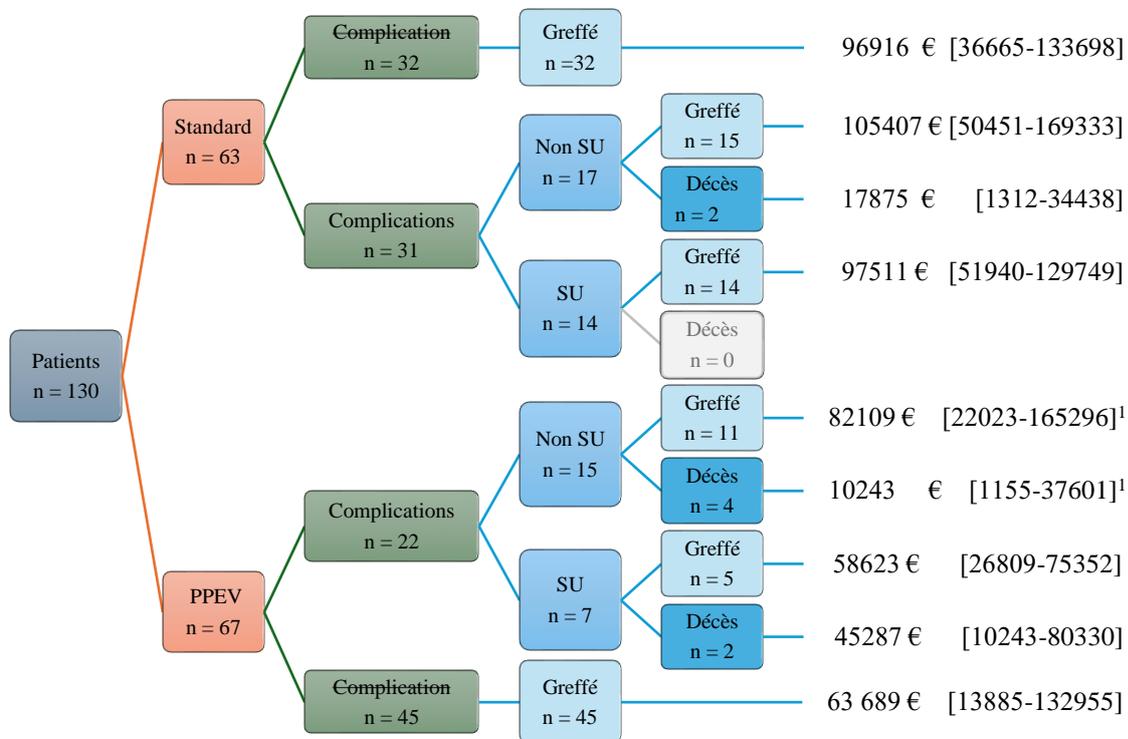


Figure 6. Mucoviscidose : coût des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe

Les valeurs sont représentées en « médiane de la somme des coûts moyens [min-max] par groupe ».

[SU : Super-urgence, PPEV : perfusion pulmonaire Ex vivo,

¹1 donnée manquante.

Pour chacune des pathologies, et pour les situations représentées dans les deux groupes, le coût total des séjours du groupe Standard tend à être plus élevé que le groupe PPEV.

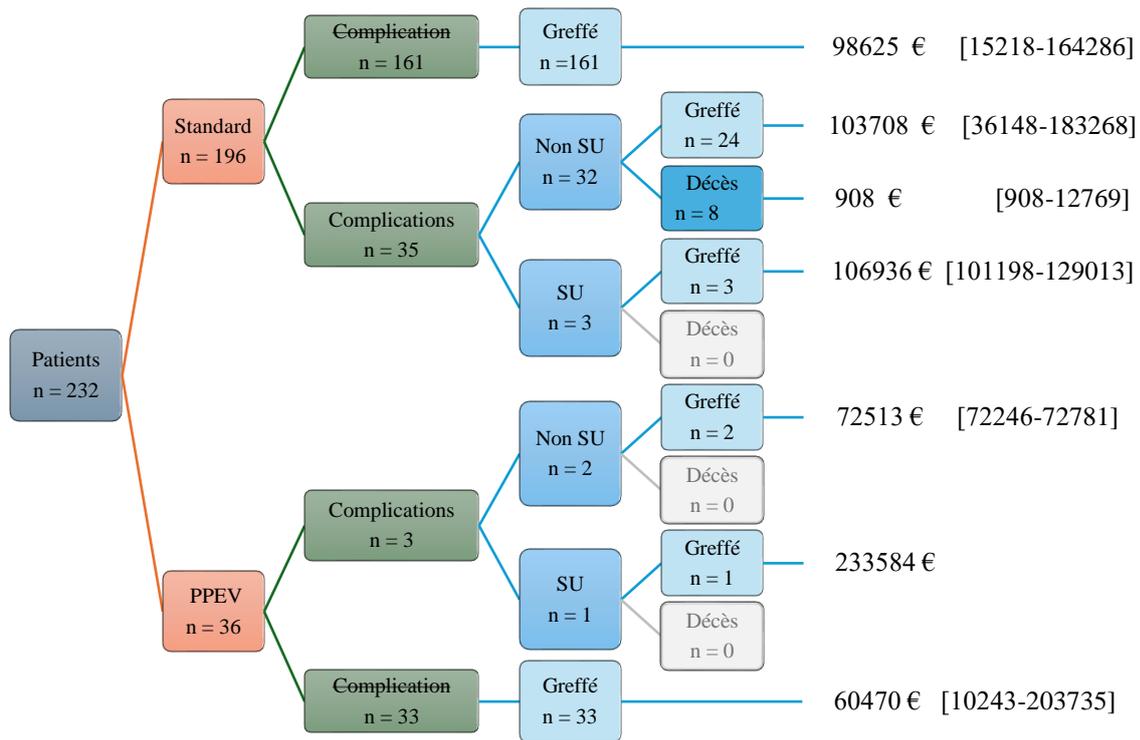


Figure 7. BPCO : : coût des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe

Les valeurs sont représentées en « médiane de la somme des coûts moyens [min-max] par groupe ».

[SU : Super-urgence, PPEV : perfusion pulmonaire Ex vivo]

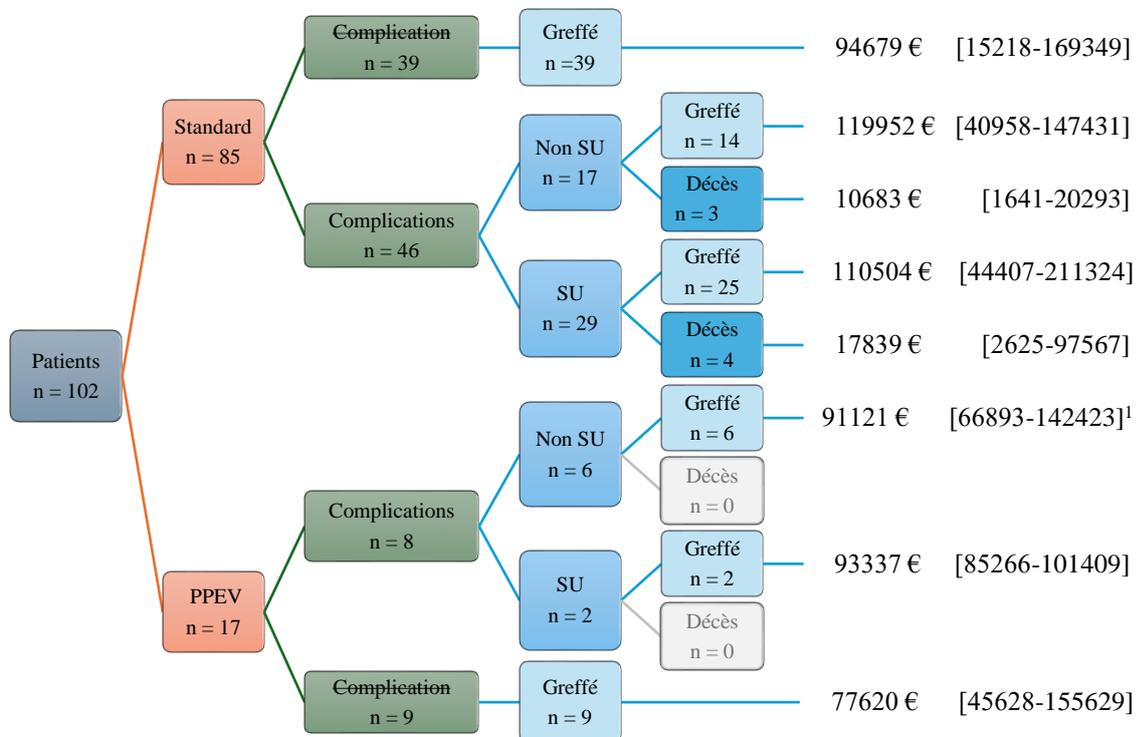


Figure 8. Fibrose pulmonaire : : coût des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe

Les valeurs sont représentées en « médiane de la somme des coûts moyens [min-max] par groupe ».

[SU : Super-urgence, PPEV : perfusion pulmonaire Ex vivo, ENCC : Étude Nationale des Coûts à méthodologie Commune]

¹2 Données manquantes

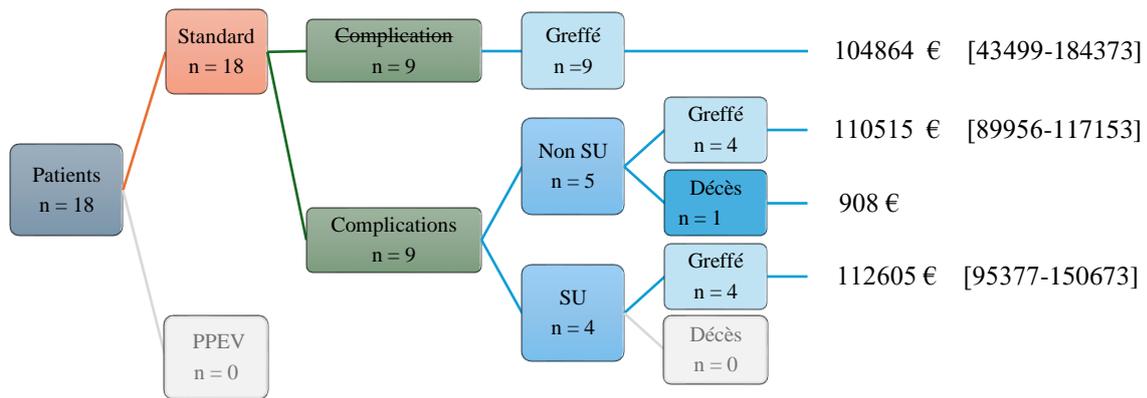


Figure 9. L'hypertension artérielle pulmonaire : coût des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe
 Les valeurs sont représentées en « médiane de la somme des coûts moyens [min-max] par groupe ».
 [SU : Super-urgence, PPEV : perfusion pulmonaire Ex vivo]

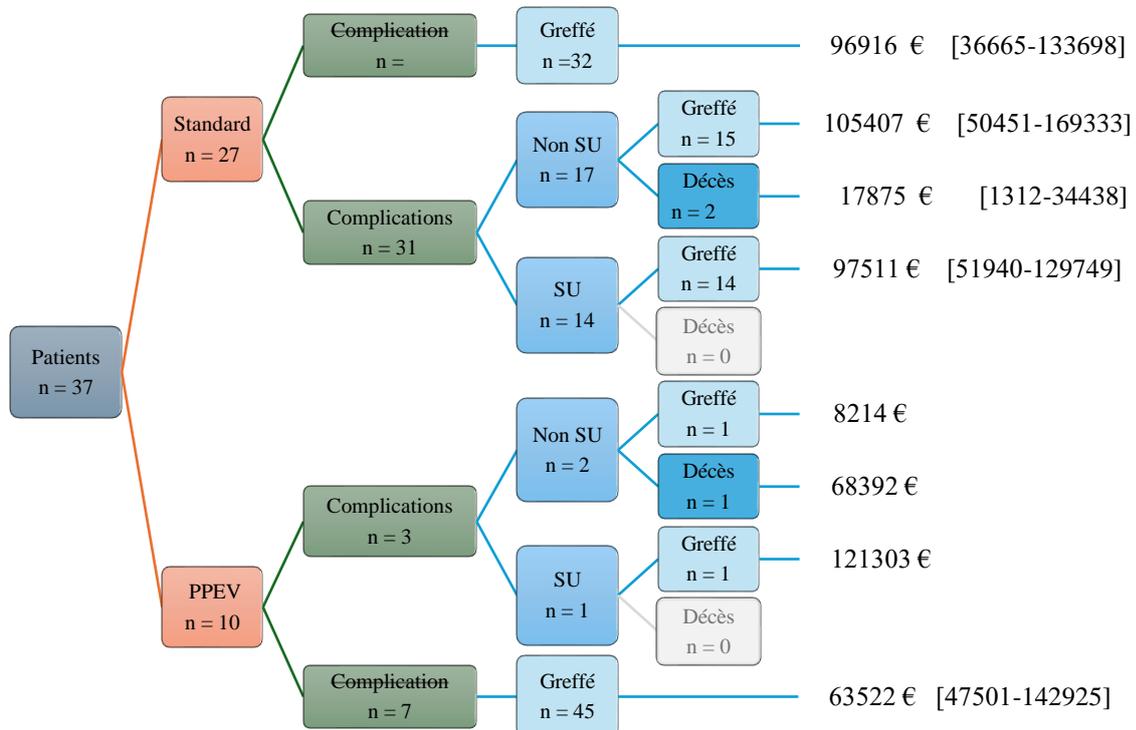


Figure 10. Re transplantation : : coût total des séjours de l'inscription à 1 an de la greffe
 Les valeurs sont représentées en « médiane de la somme des coûts moyens [min-max] par groupe ».
 [SU : Super-urgence, PPEV : perfusion pulmonaire Ex vivo]

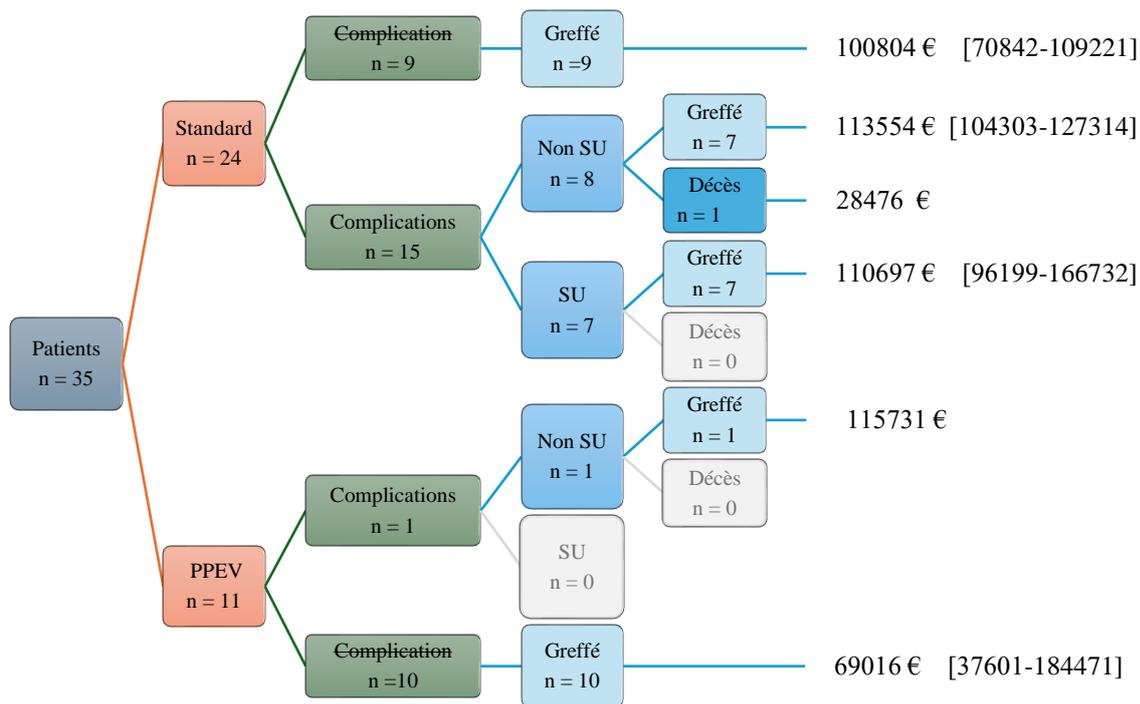


Figure 11. Autres indications : : coût global de l'inscription à 1 an de la greffe

Les valeurs sont représentées en « médiane de la somme des coûts moyens [min-max] par groupe ».

[SU : Super-urgence, PPEV : perfusion pulmonaire Ex vivo]

3. Objectifs secondaires

3.1 Délai d'attente avant la greffe / décès et événements sur listes

Le Tableau 7 présente les délais médians d'attente sur liste d'inscription à la greffe, depuis l'inscription jusqu'au décès, pour les groupes PPEV (n=141) et Standard (n=413). Les résultats montrent que les patients en procédure PPEV (18,5 jours [0-139,5]) ont un délai médian d'attente plus court de manière significative ($p < 0.001$) par rapport aux patients en procédure Standard (109,4 jours [0-897,6]).

Tableau 7. Délai d'attente sur liste de l'inscription à la greffe / décès

| Groupe | Délai avant événement |
|--------------------|-----------------------|
| PPEV (n = 141) | 18,5 [0-139,5] |
| Standard (n = 413) | 109,4 [0-897,6] |

[PPEV : Perfusion Pulmonaire Ex Vivo]

Les résultats sont présentés en « médiane [min-max].

Sur les 141 patients du groupe PPEV, 104 n'ont présenté aucune complication et ont été greffés directement, avec une médiane de séjour pré-greffe de 0 jour [0-13j]. Les 37 autres patients ont développé des complications. Parmi ces derniers, 11 ont nécessité une prise en charge en super urgence. De ce sous-groupe, 2 patients sont décédés avec une médiane de séjour de 13 jours [8-18j], tandis que les 9 autres ont été greffés avec une médiane de séjour post-opératoire de 2 jours [0-12j]. Les 26 patients restants, ayant développé des complications sans nécessiter une prise en charge en super urgence, ont connu des issues différentes : 5 sont décédés avec une médiane de séjour de 36 jours [2-86j] et 21 ont été greffés avec une médiane de séjour pré-greffe de 7 jours [0-30j].

Dans le groupe Standard, composé de 413 patients, 159 ont présenté des complications. De ce groupe de patients compliqués, 69 ont nécessité une prise en charge en super urgence. Parmi ces derniers, 7 patients sont décédés avec une médiane de séjour de 8 jours [1-37j], tandis que les 62 autres ont été greffés avec une médiane de séjour préopératoire de 10 jours [0-80j]. Les 90 autres patients ayant développé des complications, mais sans nécessiter une prise en charge en super urgence, ont connu des issues similaires : 21 sont décédés avec une médiane de séjour de 11 jours [1-59j] et 69 ont été greffés avec une médiane de séjour pré-greffe de 13 jours [1-80j]. Les 254 patients restants du groupe Standard, n'ayant présenté aucune complication, ont été greffés directement avec une médiane de séjour pré-greffe de 1 jour [0-39j].

Au total, 519 patients ont été greffés, 134 à l'hôpital Foch avec la technique de PPEV et 385 à Strasbourg dans le groupe Standard. Le délai d'attente médian dans le groupe PPEV est de 19 jours [0j-139j] vs 110 jours [0j-898j] dans le groupe standard.

3.2 Évènements de la greffe à 1 an de suivi

Concernant les caractéristiques des greffes et les événements peropératoires Tableau 8. Évènements péri et post-opératoire, 95,6% des patients ont bénéficié d'une greffe bi pulmonaire et 11% une réduction pulmonaire (plus fréquente dans le groupe PPEV). Une assistance circulatoire peropératoire a été requise plus fréquemment dans le groupe PPEV (46,3% vs 21,3%) de manière significative ($p = 0.00$).

Tous les patients ont été admis en réanimation post-opératoire avec une durée de séjour médiane de 6 jours. Les patients du groupe PPEV ont présenté un taux significativement plus élevé de défaillance primaire du greffon de grade 3, de choc hémorragique et de choc septique. En revanche, aucun accident vasculaire cérébral n'a été rapporté dans ce groupe. De plus, les patients du groupe PPEV ont nécessité plus fréquemment des ré interventions chirurgicales. Bien qu'un taux plus élevé d'insuffisance rénale aiguë (tous stades KDIGO confondus) ait été observé dans le groupe standard, le recours à l'épuration extra-rénale n'était pas significativement différent entre les deux groupes. Le délai d'extubation était légèrement plus long dans le groupe PPEV. Malgré ces différences, le taux de mortalité en réanimation était comparable entre les deux groupes. Il est à noter que les patients du groupe PPEV présentaient un nombre significativement plus faible de ré hospitalisations en réanimation.

La durée totale d'hospitalisation de la greffe à 1 an est strictement inférieure dans le groupe PPEV (31,5 jours vs 36 jours) que dans le groupe Standard. Il n'y a pas de différence concernant le taux décès per-hospitalier.

Tableau 8. Évènements péri et post-opératoire

| | Total | PPEV | Standard | Pvalue | N |
|--|--------------|--------------|-----------------|------------------|----------|
| Grefe bipulmonaire | 496 (95,6) | 129 (96,3) | 367 (96,3) | 0,65 | 519 |
| Réduction pulmonaire | 58 (11) | 30 (22,4) | 28 (7,3) | 0,00 | 519 |
| Assistance circulatoire peropératoire | 144 (27,8) | 62 (46,3) | 82 (21,3) | 0,00 | 519 |
| Assistance circulatoire à la sortie du bloc | 66 (12,7) | 34 (25,4) | 32 (8,3) | 0,00 | 519 |
| Choc hémorragique | 73 (14,1) | 26 (19,4) | 47 (12,2) | 0,04 | 518 |
| Choc cardiogénique | 44 (8,5) | 15 (11,2) | 59 (7,6) | 0,19 | 518 |
| Choc septique | 44 (8,5) | 18 (13,4) | 26 (6,8) | 0,02 | 518 |
| AVC | 14 (2,7) | 0 (0) | 14 (3,7) | 0,03 | 518 |
| DPG 0-1 dans les 72h | 288 (55,7) | 74 (55,2) | 214 (55,9) | 0,9 | 517 |
| DPG 2 dans les 72h | 138 (26,7) | 24 (17,9) | 114 (29,8) | 0,01 | 517 |
| DPG 3 dans les 72h | 92 (17,8) | 37 (27,6) | 55 (14,4) | 0,00 | 517 |
| Extubation | 476 (91,9) | 118 (88,1) | 358 (93,0) | 0,06 | 518 |
| Trachéotomie | 73 (14,3) | 19 (14,5) | 54 (14,2) | 0,9 | 509 |
| Insuffisance rénale aiguë | 131 (25,4) | 24 (17,9) | 107 (28,0) | 0,02 | 516 |
| Épuration extra-rénale | 45 (8,7) | 7 (5,2) | 38 (9,6) | 0,1 | 516 |
| Reprise chirurgicale | 69 (13,4) | 26 (19,4) | 43 (11,3) | 0,02 | 516 |
| Ré hospitalisations en réanimation (nombre) | 0 [0-6] | 0 [0-2] | 0 [0-6] | <0,001 | 505 |
| Durée totale de réanimation (jours) | 6 [0-172] | 6 [2-109] | 6 [0-172] | 0,09 | 492 |
| Décès en réanimation | 20 (3,9) | 3 (2,2) | 17 (4,4) | 0,3 | 519 |
| Durée totale d'hospitalisation (jours) | 35 [0-417] | 31,5 [0-298] | 36 [1-417] | <0,001 | 519 |
| Décès durant l'hospitalisation | 35 (6,7) | 5 (3,7) | 30 (7,8) | 0,11 | 519 |

Les variables sont présentées en « médiane [min-max] » pour les variables quantitatives et en « proportion (%) pour les variables qualitatives.

[PPEV : Perfusion Pulmonaire Ex Vivo. AVC : accident vasculaire cérébrale. DPG : défaillance primaire du greffon]

Le constat à 1 an retrouve statistiquement une différence entre les deux groupes Tableau 9. Suivi à 1 an Le nombre de jours d'hospitalisation est plus important dans le groupe PPEV après la greffe (32 jours vs 20 jours). La médiane de jours d'hospitalisation pour les patients n'ayant pas eu de complications nécessitant une hospitalisation autre que de l'Hôpital de Jour est de 14 jours.

Tableau 9. Suivi à 1 an

| | Total | PPEV | Standard | Pvalue | N |
|--|------------|------------|------------|------------------|-----|
| Nombre de jours d'hospitalisation jusqu'à 1an | 22 [0-417] | 32 [0-225] | 20 [0-417] | <0.001 | 483 |
| Décès à 1 an | 62 (12,0) | 7 (5,3) | 55 (14,3) | 0.01 | 519 |

Les variables sont présentées en « médiane [min-max] » pour les variables quantitatives et en « proportion (%) pour les variables qualitatives.

[PPEV : Perfusion Pulmonaire Ex Vivo]

Le nombre de patients décédés à 1 an sur la cohorte de tous les greffés est significativement supérieur dans le groupe Standard.

3.3 Étude de la reprise de l'activité professionnelle.

L'évaluation de l'impact de la transplantation sur le retour à l'activité professionnelle s'est avérée limitée par la nature rétrospective de la cohorte et l'absence de données prospectives détaillées sur le parcours professionnel des patients, notamment dans le groupe Standard, où le nombre de données manquantes est majeur. Afin d'évaluer de manière plus précise l'impact de la transplantation sur le retour à l'emploi, une méthodologie différente de collecte des informations sera à mettre en place dans la suite de l'étude. L'exploitation seule des dossiers médicaux n'étant pas suffisante.

DISCUSSION

D'un point de vue général, cette étude présente les biais liés à son caractère rétrospectif et au système d'informations basé sur la qualité des dossiers médicaux. Néanmoins les patients greffés représentent une population suivie de manière stricte sur le plan médical, tant sur le plan local qu'au plan national avec les registres de suivi de l'agence de biomédecine. Le nombre de données manquantes et de perdus de vue avant la fin de la première année restent limités.

Cette étude a pour intérêt d'être une étude bi-centrique permettant de diminuer l'effet centre. Ce point fort reste sa principale limite dans l'interprétation de nos résultats. Strasbourg et Foch sont deux anciennes écoles de transplantations pulmonaires en France, dont les pratiques chirurgicales sont similaires. Les résultats sont semblables en termes de survie bien que le recrutement soit différent. Les comorbidités des patients à l'inscription sont des facteurs confondants pour l'interprétation de nos résultats concernant l'évolution sur liste d'attente et après la greffe, et donc de l'impact économique associé.

Les données à l'inscription des inscrits sur listes engendrant une différence statistiquement significative sont corrélées avec l'activité de chaque centre. En effet, l'hôpital Foch est un centre de compétence de la mucoviscidose. Leur activité de transplantation concernait majoritairement cette pathologie jusqu'à l'avènement des immunomodulateurs du gène CFTR en 2019, et donc impacte notre cohorte. Comme expliqué précédemment, les patients atteints sont plus jeunes que les autres indications de transplantation. Après 20 ans, le diabète touche un tiers de ces patients et la moitié après 30 ans (30). Tandis qu'à l'hôpital de Strasbourg, la population principale concerne les patients BPCO. Ces derniers sont plus âgés, et fumeurs pour la plupart. L'indication de transplantation est un facteur confondant majeur dans cette étude socio-économique, étant le critère impactant le plus le coût global de prise en charge(31).

L'étude en sous-groupe de pathologie est donc adaptée pour l'interprétation de nos résultats, d'autant que le groupe PPEV ne représente pas les patients atteints d'HTAP.

La PPEV a permis d'évaluer des greffons limites pour la transplantation et ainsi d'augmenter le pool de greffon. Les caractéristiques des donneurs suggèrent que, malgré une sélection de donneurs potentiellement plus sévères dans le groupe PPEV, notamment en raison de la procédure « hors tours », les différences observées en termes de sévérité ne sont pas suffisantes pour atteindre la significativité statistique sur l'ensemble des critères de l'Otoscore. Environ un tiers de la population PPEV n'est pas concerné par des greffons limites, mais par des donneurs Maastricht 3, ceci peut expliquer l'absence de significativité entre les deux groupes. De plus, seul l'Otoscore a été utilisé, d'autres scores de gravité du donneur sont disponibles. La stratification du score MALT serait plus adapté sur l'étude de la prédiction d'évènements per-hospitalier comme la durée de ventilation mécanique, la durée d'hospitalisation et la mortalité hospitalière (28).

Les managements pré et post greffe (hors politiques d'inscriptions précisées ci-dessous) sont proches entre les deux centres permettant d'analyser les coûts globaux à la greffe. En effet le suivi dit classique sans complication est fait par Hospitalisation de Jours, le suivi de complications nécessite des hospitalisations en service conventionnel ou en réanimation.

Ceci est une première phase d'approche du « coût d'un greffé ». En effet, les séjours hospitaliers sont les principaux postes de dépenses. Afin de s'approcher au mieux du coût réel, il sera nécessaire d'y inclure les médicaments « hors listes », thérapeutiques onéreuses non inclus dans les GHM. A ce coût hospitalier estimé, la suite de cette étude consistera à regrouper les données non hospitalières dont les postes de dépenses seraient conséquents. Le suivi à un an, impose l'exploitation des données non hospitalières, comme des séjours en soins de suites et rééducation dont bénéficient certains patients.

Le délai d'attente sur liste est très inférieur dans le groupe PPEV. Il est difficile d'imputer totalement à l'utilisation de la PPEV une baisse aussi importante du délai d'attente. Les facteurs confondants sont multiples. L'activité de l'hôpital Foch supérieure à celle de Strasbourg sur certaines périodes (années 2017-2018) dû à un manque d'effectif médical n'explique pas entièrement cette différence. En dehors des inscriptions de Super-urgence qui sont similaires dans les deux groupes, on peut suspecter que le groupe de transplantation de Foch inscrit sur liste leurs patients plus tardivement que celui de Strasbourg dans l'évolution de la maladie. Ceci pose la question de l'intérêt d'étudier les coûts alloués à la phase inscription-greffe pour la suite de l'étude. L'interprétation des résultats risque d'être impacté par cette période. Par ailleurs, les coûts par phases, ne peuvent être détaillés, de nombreux patients sont inscrits sur listes et transplantés ou décédés sur le même séjour, et donc couvert par le même GHM.

Enfin, l'aspect socio-économique de notre approche en tant qu'objectif secondaire n'a pu être réalisé à l'heure actuelle, du fait du manque d'informations.

CONCLUSION

La greffe pulmonaire est le dernier recours thérapeutique en cas d'insuffisance respiratoire terminale, pour certaines pathologies définies. Ces maladies affectent la qualité de vie des patients et peuvent, à terme, entraîner leur décès. La disponibilité des greffons reste un défi constant et face à la hausse constante des candidats inscrits en liste d'attente pour une greffe pulmonaire, la transplantation pulmonaire continue de souffrir d'un déficit de greffons sains pour pouvoir répondre à la demande. Pour pallier cette pénurie, différentes stratégies ont été élaborées, notamment le développement d'une technique de réhabilitation des greffons pulmonaires, la technique de perfusion pulmonaire ex-vivo (PPEV).

Bien que l'efficacité clinique de l'utilisation de la PPEV ne soit plus à démontrer, de nombreux centres ne s'investissent pas encore dans l'utilisation de cette technique pourtant porteuse d'espoir pour les patients.

Ce travail de thèse a élaboré le protocole d'une étude bi-centrique comparant les greffes dites « standards » avec le groupe de Strasbourg, et les greffes « avec PPEV » avec le groupe de Foch. La comparaison de ces deux centres, est pertinente devant des résultats cliniques post-greffes comparables et des techniques chirurgicales similaires. Néanmoins, le recrutement des patients et les infrastructures limitent la comparaison statistique.

La première partie de cette étude rétrospective s'intéresse aux données cliniques des deux groupes de l'inscription sur liste, à un an après la greffe. Nos résultats préliminaires ont mis en évidence que l'utilisation de la PPEV et l'accès à des greffons réhabilités réduit le temps d'attente sur liste des patients, ainsi que le nombre de décès sur liste, sans altérer la morbidité en post-opératoire. L'analyse des données identifie des critères cliniques pertinents qui seront utilisés dans l'étude socio-économique, et notamment l'indication de greffe.

La seconde partie de ce travail de thèse a été la définition de la méthode d'évaluation des coûts. Cette dernière a l'avantage d'être standardisée, après rapprochement auprès des services de Direction de l'Information Médicale (DIM) des deux hôpitaux. L'analyse en frais réel est finalement impossible sur le post-opératoire en sortie d'hospitalisation devant la trop grande variabilité inter-patients. Les principaux postes de dépenses ont été estimés, et leur analyse sera réalisée dans un second temps, avec création d'un modèle d'analyse de décision des données de l'étude rétrospective. Il représentera la prise en charge médicale des patients, fera apparaître et exploitera les données concernant les événements cliniques rencontrés par les patients des deux cohortes (complication, décès) et d'associer à chacun des chemins décisionnels le coût de prise en charge médicale des patients dans sa globalité.

La poursuite de notre étude et les perspectives envisagées étudierons la PPEV comme génératrice d'économies par rapport à la greffe standard selon la méthode d'évaluation mise en place au cours de ce travail de thèse. De plus, une étude socio-professionnelle sur la (ré)insertion sur le marché du travail, l'accès à l'éducation scolaire et la formation des patients greffés après la technique PPEV, ouvre un champ encore peu décrit sur les avantages de la technique. Une méthodologie plus claire se doit d'être définie.

Devant le peu d'études intéressées à l'évaluation des bénéfices qui pouvaient être apportés par la PPEV dans l'ensemble de sa dimension économique, notre étude actuelle et les perspectives de travail appréhenderont au mieux les bénéfices socio-économiques de la technique afin d'asseoir davantage son intérêt et de favoriser son déploiement en France.

VU et Approuvé
Strasbourg, le 22 JUL 2024

Le Doyen de la Faculté de
Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé
Professeur Jean SIBILLA



Professeur P-E. FALCOZ
Professeur des Universités, praticien Hospitalier
HOPITAL DE CLAUDE BERNARD, 100 Avenue de France
67000 STRASBOURG
Téléphone : 03 88 11 55 18 95
Fax : 03 88 11 55 18 95
mailto:pefalcoz@unistra.fr
www.unistra.fr

VU
Strasbourg, le.....
Le président du jury de thèse

Professeur FALCOZ Pierre-Emmanuel
Chef de Service Chirurgie Thoracique et
Transplantation, HUS.

REFERENCES

1. Warnecke G, Moradiellos J, Tudorache I, Kühn C, Avsar M, Wiegmann B, et al. Normothermic perfusion of donor lungs for preservation and assessment with the Organ Care System Lung before bilateral transplantation : a pilot study of 12 patients. *Lancet*. 24 nov 2012 ;380(9856) :1851-8.
2. Cypel M, Yeung JC, Liu M, Anraku M, Chen F, Karolak W, et al. Normothermic ex vivo lung perfusion in clinical lung transplantation. *N Engl J Med*. 14 avr 2011 ;364(15) :1431-40.
3. C A, A S, K H, A S, B U, W S, et al. Clinical ex vivo lung perfusion--pushing the limits. *American journal of transplantation : official journal of the American Society of Transplantation and the American Society of Transplant Surgeons* [Internet]. Juill 2012 [cité 8 oct 2024] ;12(7). Disponible sur : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22458511/>
4. Heijerman HGM, McKone EF, Downey DG, Van Braeckel E, Rowe SM, Tullis E, et al. Efficacy and safety of the elexacaftor plus tezacaftor plus ivacaftor combination regimen in people with cystic fibrosis homozygous for the F508del mutation : à double-blind, randomised, phase 3 trial. *Lancet*. 23 nov 2019 ;394(10212) :1940-8.
5. Cottin V, Crestani B, Cadranet J, Cordier JF, Marchand-Adam S, Prévot G, et al. [French practical guidelines for the diagnosis and management of idiopathic pulmonary fibrosis : 2017 updates. Summary]. *Rev Mal Respir*. 19 sept 2017 ; S0761-8425(17)30212-7.
6. Agence de la biomédecine [Internet]. [Cité 20 déc 2021]. Disponible sur : <https://rams.agence-biomedecine.fr/greffe-cardio-pulmonaire-et-pulmonaire-0>
7. Olland A, Santelmo N, Orsini B, Falcoz PE, Dorent R, Mal H, et al. Twinned single-lung transplantation : à privileged model for the study of recipient-dependent factors of outcome. *Eur J Cardiothorac Surg*. Juin 2012 ;41(6):1357-64; discussion 1364-1365.
8. Videcoq, M. DDAC : définitions, organisation et aspects réglementaires. *Le courrier de la transplantation*. Le courrier de la Transplantation. 2015 ;
9. Recommandations formalisées d'experts sur le prélèvement (…) - Agence de la biomédecine [Internet]. 2024 [cité 8 oct 2024]. Disponible sur : <https://www.agence-biomedecine.fr/Recommandations-formalisees-d-experts-sur-le-prelevement-et-la-greffe>
10. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare [Internet]. [Cité 8 oct 2024]. Guide to the quality and safety of organs for transplantation - European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare - EDQM. Disponible sur : <https://www.edqm.eu/en/guide-quality-and-safety-of-organs-for-transplantation>
11. Le Pavec J, Pison C, Hirschi S, Bunel V, Mordant P, Brugière O, et al. 2022 Update of indications and contraindications for lung transplantation in France. *Respir Med Res*. Juin 2023 ;83:100981.

12. Sage E, Mussot S, Trebbia G, Puyo P, Stern M, Darteville P, et al. Lung transplantation from initially rejected donors after ex vivo lung reconditioning : the French experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* Nov 2014 ;46(5):794-9.
13. Ingemansson R, Eyjolfsson A, Mared L, Pierre L, Algotsson L, Ekmeahag B, et al. Clinical transplantation of initially rejected donor lungs after reconditioning ex vivo. *Ann Thorac Surg.* Janv 2009 ;87(1):255-60.
14. Steen S, Liao Q, Wierup PN, Bolys R, Pierre L, Sjöberg T. Transplantation of lungs from non-heart-beating donors after functional assessment ex vivo. *Ann Thorac Surg.* Juill 2003 ;76(1):244-52; discussion 252.
15. Steen S, Ingemansson R, Eriksson L, Pierre L, Algotsson L, Wierup P, et al. First human transplantation of a nonacceptable donor lung after reconditioning ex vivo. *Ann Thorac Surg.* Juin 2007 ;83(6):2191-4.
16. Warnecke G, Van Raemdonck D, Smith MA, Massard G, Kukreja J, Rea F, et al. Normothermic ex-vivo preservation with the portable Organ Care System Lung device for bilateral lung transplantation (INSPIRE) : à randomised, open-label, non-inferiority, phase 3 study. *Lancet Respir Med.* Mai 2018 ;6(5):357-67.
17. McMeekin N, Chrysos AE, Vale L, Fisher AJ. Incorporating ex-vivo lung perfusion into the UK adult lung transplant service : an economic evaluation and decision analytic model. *BMC Health Serv Res.* 22 mai 2019 ;19(1) :326.
18. Halpern SE, Kesseli SJ, Au S, Krischak MK, Olaso DG, Smith H, et al. Lung transplantation after ex vivo lung perfusion versus static cold storage : An institutional cost analysis. *Am J Transplant.* Févr 2022 ;22(2):552-64.
19. Masson E. EM-Consulte. [Cité 4 sept 2023]. Reconditionnement ex vivo des greffons pulmonaires. Disponible sur : <https://www.em-consulte.com/article/1583080/reconditionnement-ex-vivo-des-greffons-pulmonaires>
20. Jobst S, Schaefer J, Kleiser C, Kugler C. A Systematized Review of Professional Employment Following Thoracic Transplantation. *Prog Transplant.* Mars 2022 ;32(1):55-66.
21. De Baere C, Delva D, Kloeck A, Remans K, Vanrenterghem Y, Verleden G, et al. Return to work and social participation : does type of organ transplantation matter ? *Transplantation.* 27 avr 2010 ;89(8) :1009-15.
22. Cicutto L, Braidly C, Moloney S, Hutcheon M, Holness DL, Downey GP. Factors affecting attainment of paid employment after lung transplantation. *J Heart Lung Transplant.* Avr 2004 ;23(4):481-6.
23. Paris W, Diercks M, Bright J, Zamora M, Kesten S, Scavuzzo M, et al. Return to work after lung transplantation. *J Heart Lung Transplant.* Avr 1998 ;17(4):430-6.

24. Christie JD, Van Raemdonck D, de Perrot M, Barr M, Keshavjee S, Arcasoy S, et al. Report of the ISHLT Working Group on Primary Lung Graft Dysfunction part I : introduction and methods. *J Heart Lung Transplant*. Oct 2005 ;24(10):1451-3.
25. Snell GI, Yusef RD, Weill D, Strueber M, Garrity E, Reed A, et al. Report of the ISHLT Working Group on Primary Lung Graft Dysfunction, part I : Definition and grading-A 2016 Consensus Group statement of the International Society for Heart and Lung Transplantation. *J Heart Lung Transplant*. Oct 2017 ;36(10):1097-103.
26. Glanville AR, Verleden GM, Todd JL, Benden C, Calabrese F, Gottlieb J, et al. Chronic lung allograft dysfunction : Definition and update of restrictive allograft syndrome-A consensus report from the Pulmonary Council of the ISHLT. *J Heart Lung Transplant*. Mai 2019 ;38(5):483-92.
27. Oto T, Levvey BJ, Whitford H, Griffiths AP, Kotsimbos T, Williams TJ, et al. Feasibility and utility of a lung donor score : correlation with early post-transplant outcomes. *Ann Thorac Surg*. Janv 2007 ;83(1):257-63.
28. Schwarz S, Rahimi N, Kifjak D, Muckenhuber M, Watzenböck M, Benazzo A, et al. Comparison of donor scores in bilateral lung transplantation-A large single-center analysis. *Am J Transplant*. Juin 2021 ;21(6):2132-44.
29. ENC MCO | Stats ATIH [Internet]. [Cité 8 oct 2024]. Disponible sur : <https://www.scansante.fr/applications/enc-mco>
30. Masson E. EM-Consulte. [Cité 12 oct 2024]. Le diabète de la mucoviscidose chez l'adulte. Disponible sur : <https://www.em-consulte.com/article/76432/le-diabete-de-la-mucoviscidose-chez-l-adulte>
31. Harris CS, Lee HJ, Alderete IS, Halpern SE, Gordee A, Jamieson I, et al. The cost of lung transplantation in the United States : How high is too high ? *JTCVS Open*. Avr 2024 ;18:407-31.

DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Document avec signature originale devant être joint :

- à votre mémoire de D.E.S.
- à votre dossier de demande de soutenance de thèse

Nom : VILLARD Prénom : MARION

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 ».

Signature originale : *J. Villard* "J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète"

À STRASBOURG, le 12/07/2025

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

Résumé :

La greffe pulmonaire est le dernier recours thérapeutique en cas d'insuffisance respiratoire terminale, pour certaines pathologies définies. Ces maladies affectent la qualité de vie des patients et peuvent, à terme, entraîner leur décès. La disponibilité des greffons reste un défi constant. Pour pallier cette pénurie, différentes stratégies ont été élaborées, notamment le développement d'une technique de réhabilitation des greffons pulmonaires, technique de perfusion pulmonaire ex-vivo (PPEV).

À notre connaissance, peu d'études ne se sont intéressées à l'évaluation des bénéfices qui pouvaient être apportés par la PPEV dans l'ensemble de sa dimension économique. Appréhender ces bénéfices socio-économiques de la technique permettrait d'asseoir davantage son intérêt et de favoriser son déploiement en France.

Notre hypothèse est que l'accès à ces greffons réhabilités, du fait de la réduction du temps d'attente sur liste des patients, et le potentiel décès sur liste, serait donc générateur d'économies par rapport à la greffe standard et favoriserait également la (ré)insertion sur le marché du travail, l'accès à l'éducation scolaire et la formation des patients greffés avec la technique PPEV.

Nos objectifs de recherche sont :

- **OBJECTIF PRINCIPAL :** Comparer les coûts directs médicaux associés à l'utilisation de la PPEV versus la greffe standard, dès l'inscription sur liste d'attente et jusqu'à 1 an après la transplantation
- **OBJECTIFS SECONDAIRES :**
 1. Comparer la durée d'attente de la PPEV à la greffe standard chez les patients inscrits
 2. Caractériser et comparer les événements intercurrents pré-greffe
 3. Comparer l'activité sociale ou professionnelle avant et après la greffe selon la méthode de conservation réalisée.

La population regroupe : 358 patients ayant bénéficié d'une greffe standard au CHU de Strasbourg 119 d'une PPEV à l'hôpital Foch entre avril 2012 et décembre 2020. Ainsi que 27 patients du CHU de Strasbourg, et 2 pour hôpital Foch décédés sur liste entre avril 2012 et décembre 2020

Il s'agit d'une étude rétrospective multicentrique réalisée au sein de 2 établissements de santé (le CHU de Strasbourg et l'hôpital Foch à Suresnes). Un modèle d'analyse de décision est construit à partir des données de l'étude rétrospective. Il permet de représenter la prise en charge médicale des patients, de faire apparaître d'exploiter les données concernant les événements cliniques rencontrés par les patients des deux cohortes (complication, décès) et d'associer à chacun des chemins décisionnel le coût de prise en charge médicale des patients.

Bien que l'efficacité clinique de l'utilisation de la PPEV ne soit plus à démontrer, de nombreux centres ne s'investissent pas encore dans l'utilisation de cette technique pourtant porteuse d'espoir pour les patients. Les résultats de ce travail permettront d'asseoir davantage l'intérêt de la technique et de favoriser son déploiement en France.

Rubrique de classement : DES de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

Mots-clés : Transplantation pulmonaire, Perfusion pulmonaire Ex vivo

Président : Professeur Falcoz Pierre-Emmanuel

Assesseurs :

Professeur Olland Anne (directeur de thèse)

Professeur Sage Edouard

Professeur Lejeune Catherine

Docteur Renaud-Picard Benjamin

Adresse de l'auteur : 5 rue de la division Leclerc Strasbourg, 67000

Chirurgie Thoracique et cardio-vasculaire