

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

ANNÉE : 2021

N°156

THÈSE
PRÉSENTÉE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Diplôme d'État
Mention Anesthésie-Réanimation

PAR

BIESSER Alexandre
Né le 21 juillet 1992 à Haguenau

ÉVALUATION DE L'EFFICACITÉ D'UN TRAITEMENT PRÉOPÉRATOIRE PAR FER INTRAVEINEUX,
DANS LE CADRE D'UNE CHIRURGIE CARDIAQUE PROGRAMMÉE, SUR LE TAUX
D'HÉMOGLOBINE PRÉOPÉRATOIRE CHEZ DES PATIENTS PRÉSENTANT UNE ANÉMIE
FERRIPRIVE

Président de thèse : Pr Paul-Michel MERTES
Directrice de thèse : Dr Sandrine MARGUERITE



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

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

Edition OCTOBRE 2020
Année universitaire 2020-2021

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



A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

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

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

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

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

PO218

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
ANDRES Emmanuel P0002	RPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques / HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
ARNAUD Laurent P0186	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BALDAUF Jean-Jacques P0006	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
BAUMERT Thomas P0007	NRPô CS	• Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques / Faculté	52.01 Gastro-entérologie ; hépatologie Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / PO170	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEU Remy P0008	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : Psychiatrie d'Adultes
BERTSCHY Gilles P0013	RPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	RPô CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric P0213	NRPô NCS	- Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric P0187	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique ; Brûlologie
BONNEMAINS Laurent M0099 / PO215	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François P0017	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale

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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
CASTELAIN Vincent P0027	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-Réanimation ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie-Réanimation - Type clinique)
CRIBIER Bernard P0045	NRP6 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0049	RP6 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	RP6 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale: option gynécologie-obstétrique
DIEMUNSCH Pierre P0051	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation (option clinique)
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Matthieu P0188	NRP6 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / Hautepierre	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP6 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0216	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRP6 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 Hématologie ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP6 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophthalmologie / SMO - Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
GENY Bernard P0064	NRP6 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire / Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRP6 CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail / HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	RP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / Nouvel Hôpital Civil	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRP6 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HERBRECHT Raoul P0074	NRP6 CS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 Hématologie ; Transfusion
HIRSCH Edouard P0075	NRP6 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Haute-pierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189	RP6 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
JAULHAC Benoit P0078	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP6 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence P0201	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP6 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie / Méd. B / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradio Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II) / HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	RP6 NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE-TONGIO Laurence P0202	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent P0092	RP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEJAY Anne M0102 / P0217	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Haute-pierre	42.01 Anatomie
LESSINGER Jean-Marc P0	RP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hôp. de Haute-pierre	82.00 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan P0093	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénérologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	RP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôpital de Haute-pierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P0203	NRP6 NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie ; Addictologie
Mme MATHELIN Carole P0101	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médicale

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP6 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERTES Paul-Michel P0104	RP6 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / Nouvel Hôpital Civil	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Nicolas P0105	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôpital Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP6 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / PO218	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	48.05 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgences
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie Digestive
PETIT Thierry P0119	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRP6 NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP6 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale / Hôpital de Hautepierre	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRP6 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP6 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0126	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP6 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0196	NRP6 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérald P0129	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
SANANES Nicolas P0212	NRPô NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Arnaud P0183	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RPô CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SCHNEIDER Francis P0144	NRPô CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / Hôpital Civil	49.04 Pédopsychiatrie ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépatogastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBILIA Jean P0146	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STEIB Jean-Paul P0149	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Hôpital de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
STEPHAN Dominique P0150	NRPô CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service des Maladies vasculaires - HTA - Pharmacologie clinique / NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRPô NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRPô NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Fac de Médecine	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRPô NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDALHET Pierre P0158	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales / Fac. de Médecine	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRPô CS	• Pôle de Gériatrie - Service de soins de suite et réadaptation gériatrique / Hôpital de la Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRPô CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne
WOLF Philippe P0207	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP - Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0001	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil

* : CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Csp1 : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an)

CU : Chef d'unité fonctionnelle

Pô : Pôle

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

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

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

(3)

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019

(6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017

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

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

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

A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRP6 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO Service de Soins palliatifs / NHC	46.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	• Pôle Hépatodigestif Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		• Pôle de Biologie Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC	
SALVAT Eric	CS	• Pôle Tête-Cou Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur / HP	

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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités	
AGIN Arnaud MO001		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTAL Maria Cristina MO003		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hautepierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02	Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
Mme ANTONI Delphine MO109		• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie
Mme AYME-DIETRICH Estelle MO117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03	Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie Option : pharmacologie fondamentale
Mme BIANCALANA Valérie MO008		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille MO091		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUSIGES Olivier MO092		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme BUND Caroline MO129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël MO113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03	Immunologie
CAZZATO Roberto MO118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / NHC	43.02	Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène MO124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HP	49.02	Neurochirurgie
CERALINE Jocelyn MO012		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02	Cancérologie ; Radiothérapie (option biologique)
CHOQUET Philippe MO014		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Préclinique / HP	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
COLLONGUES Nicolas MO016		• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01	Neurologie
DALI-YOUCHEF Ahmed Nassim MO017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
DELHORME Jean-Baptiste MO130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02	Chirurgie générale
DEVYS Didier MO019		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04	Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Véra MO131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01	Neurologie
DOLLÉ Pascal MO021		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01	Biochimie et biologie moléculaire
Mme ENACHE Irina MO024		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02	Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey MO034		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03	Médecine Légale et droit de la santé
FILISSETTI Denis MO025	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02	Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack MO027		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	44.02	Physiologie (option clinique)
GANTNER Pierre MO132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie- Virologie biologique
GRILLON Antoine MO133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté de Méd.	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
GUERIN Eric MO032		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03	Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien MO125		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03	Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura MO119		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
HUBELE Fabrice MO033		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01	Biophysique et médecine nucléaire
JEHL François MO035		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01	Option : Bactériologie -virologie (biologique)
KASTNER Philippe MO089		• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04	Génétique (option biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme KEMMEL Véronique M0036		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume M0126		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agata MO134		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUR Valérie M0040		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0041		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
LAVAUZ Thomas M0042		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénéréologie
Mme LETSCHER-BRU Valérie M0045		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS • Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MEYER Alain M0093		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTHNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail - HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / Nouvel Hôpital Civil	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise MO135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spécialisée / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hautepierre	47.01 Hématologie ; transfusion (type mixte : Hématologie)
ROMAIN Benoît M0061		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie -virologie (biologique)

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme SOLIS Morgane M0123		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute-pierre	45.01 Bactériologie-Virologie ; hygiène hospitalière Option : Bactériologie-Virologie
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 Hématologie ; Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

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

B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

Dr ASTRUC Dominique	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr DE MARCHI Martin	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie - Service d'Oncologie Médicale / ICANS
Mme Dre GERARD Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre GOURIEUX Bénédicte	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Stérilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KARCHER Patrick	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Mme Dre LALLEMAN Lucie	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS)
Dr LEFEBVRE Nicolas	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Mme Dre PETIT Flore	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - UCSA
Dr PIRRELLO Olivier	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre RONDE OUSTEAU Cécile	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'AMP / CMCO
Dr TCHOMAKOV Dimitar	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre WEISS Anne	<ul style="list-style-type: none"> • Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o **de droit et à vie** (membre de l'Institut)
 - CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)
 - MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o *pour trois ans (1er septembre 2018 au 31 août 2021)*
 - Mme DANION-GRILLIAT Anne (Pédopsychiatrie, addictologie)
- o *pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)*
 - Mme STEIB Annick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o *pour trois ans (1er septembre 2019 au 31 août 2022)*
 - DUFOUR Patrick (Cancérologie clinique)
 - NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)
 - PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)
 - Mme QUOIX Elisabeth (Pneumologie)
- o *pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)*
 - BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)
 - DANION Jean-Marie (Psychiatrie)
 - KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)
 - KOPFERSCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

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

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS* DE L'UNIVERSITE

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

(* 4 années au maximum)

G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

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

Légende des adresses :

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

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

- NHC : **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 69 55 07 08

- HC : **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.68

- HP : **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molière - B.P. 49 - F - 67098 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00

- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Himmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.55.11

- **Hôpital de l'Elsau** : 15, rue Cranach - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.68

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

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

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

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

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

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

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

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

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

REMERCIEMENTS

Monsieur le Professeur Paul-Michel MERTES : merci d'avoir accepté de présider mon jury de thèse. Merci pour votre encadrement durant toutes ces années, pour votre disponibilité et votre implication dans la formation de l'ensemble des internes.

Monsieur le Professeur Michel KINDO : merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci de m'avoir donné accès à votre base de données qui m'a permis de réaliser ce travail.

Monsieur le Docteur Xavier DELABRANCHE : merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci pour l'aide que tu m'as apporté durant la réalisation de ce travail. J'espère que le « D5 » a tout de même progressé depuis novembre 2017... Tu as été la première personne à me former et cela me tenait à cœur de (presque) pouvoir terminer mon internat en te présentant cette thèse.

Madame le Docteur Sandrine MARGUERITE : merci d'avoir accepté de diriger ce travail. Merci beaucoup pour ton encadrement et tes conseils tout au long de ces années, depuis le début du protocole jusqu'à la relecture de cette thèse.

Monsieur de Docteur Philippe GOMIS : merci d'avoir accepté de réaliser les analyses statistiques de ce travail. Merci beaucoup pour votre disponibilité, pour vos explications et pour le temps personnel que vous avez investi dans ce travail.

A Mireille Tugend : merci pour tout ce que tu as fait durant ces années pour le bon déroulement de ce protocole. Merci pour ta disponibilité et ta bonne humeur même quand je venais t'embêter dans ton bureau avec mes nouveaux problèmes. Les cartons PBM vont « presque » me manquer...

A Anne Mertz et Jennyfer Zimmermann : merci pour votre travail quotidien et votre disponibilité. Merci Anne de m'avoir permis de réaliser ce travail.

A mes parents, qui ont toujours fait en sorte que je puisse réaliser mes projets, m'accomplir pour devenir la personne que je suis actuellement. Merci pour tout, j'espère pouvoir vous rendre la pareille à présent.

A Pauline, merci d'avoir été à mes côtés depuis maintenant plus de 2 ans. Merci de m'avoir soutenu même dans les moments où ça n'allait pas. J'espère que l'on va encore continuer ce bout de chemin ensemble pour longtemps.

A mes grands-parents, papi, pépé, mémé, qui ne sont malheureusement plus là pour assister à la fin de toutes ces années d'études. Merci pour ce que vous m'avez apporté, je ne vous oublierai jamais.

A mamie Suzanne, qui a toujours été là pour moi, qui m'a toujours soutenu sans jugement. Tu es une des personnes les plus importantes de ma vie. Merci pour tout, vraiment.

A Véronique, Stéphane et Lucie, merci pour votre gentillesse. J'ai peu donné de nouvelle et nous ne nous sommes pas beaucoup vus ces derniers temps. Je vous promets de changer cela à présent.

Au reste de ma famille. Les aléas de la vie ont fait que nous nous sommes éloignés, mais je retiens tout de même ces moments passés avec vous.

Même s'ils ne liront jamais ces lignes, merci à Minou, Maloya et surtout à Lunette qui m'accompagne tous les jours depuis quasi un an.

A Marion, « best co-externe » (oui j'accepte aujourd'hui ce surnom), et toutes ces heures passées ensemble dans le placard de la « salle D4 ». Aux repas traditionnels chez Pizz'arôme (quand il était ouvert). A ces moments passés ensemble même après l'externat. Tu seras la meilleure gérianimatrice du Nord.

A Caroline, Gaëlle, Guilhem, Anissa. Même si on s'est perdus de vue depuis l'internat, je n'oublie pas ces moments passés avec vous (les meilleurs TD et conférences).

A Thomas, compagnon de la galère dès J1 de mon internat qui est devenu un véritable ami. Merci pour ces moments en réa med (l'unité 3 du fun) et tous ces moments passés en ta compagnie depuis (entre les clubs oeno, les bars, la liste est trop longue et trop alcoolisée) !

A Nicolas, le Professeur, qui soulève autant de fonte à la salle qu'il ne diagnostique de SAM en réanimation. J'ai hâte de pouvoir travailler à tes côtés.

A la team de la salle : Martin, Charlotte, Flora, Théo, le Professeur quand les planètes sont alignées et qu'il vient.

A Nada, mon binôme de la fin de la chirurgie B. Tu as été une très belle rencontre. J'espère que tu te portes bien.

A tous mes co-internes de réanimation chirurgicale de Haute-pierre : Nicolas, Pierre, Yohann, Ronan, Magali, Mathieu, Geoffroy. C'était un semestre spécial avec cette première vague de COVID mais j'en garde un excellent souvenir grâce à notre bonne entente et à l'ambiance qui régnait entre nous. Merci pour ces 7 mois passés en votre compagnie.

A Gaëlle (et notre duo de la poisse), Fanny et Sébastien, pour votre bonne humeur et pour votre aide. Vous restez des modèles à suivre pour « la vie d'après ».

A mes co-internes de réa cardio : Coralie, Astrid, Jack-Antoine, David et Marie. C'était également un super semestre passé en votre compagnie. La boîte à bonbons me manque toujours.

A tous mes co-internes de promotion. Nous avons eu la chance d'inaugurer la réforme du 3^è cycle avec son lot d'inconnues (et c'est toujours le cas à l'heure où je termine de rédiger cette thèse, vive le DJ). Merci pour ces moments passés avec vous, j'espère que cela va continuer en tant que collègues Docteurs Juniors puis Séniors !

A l'ensemble du personnel soignant de réanimation chirurgicale de Hautepierre, avec qui j'ai passé (et je passe encore...) des moments inoubliables, même lorsqu'il s'agit de moments difficiles.

A l'ensemble des anesthésistes-réanimateurs et des réanimateurs pédiatriques qui m'ont encadré durant mon internat : la liste est trop longue j'en oublierai sûrement certains. Merci pour votre encadrement qui a été, pour l'immense majorité, bienveillant et formateur.

A l'ensemble des personnels soignants des autres réanimations où je suis passé, pour leur gentillesse et leur dévouement durant ces temps difficiles.

Aux IADE, avec qui la collaboration au quotidien rend le travail au bloc opératoire aussi agréable.

LISTE DES ABREVIATIONS

ANOVA : analysis of variance

ANSM : Agence Nationale de Sûreté du Médicament

ASA : American Society of Anesthesiologists

AVC : accident vasculaire cérébral

BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive

CEC : circulation extra-corporelle

CECA : Centre d'Endoscopie et de Chirurgie Ambulatoire

CGR : concentré de globules rouges

COVID19 : maladie à coronavirus 2019

CP(A) : concentré plaquettaire

CRP : protéine C-réactive

CV : cardiovasculaire

DFG : débit de filtration glomérulaire

DIM : direction de l'information médicale

EPO : érythropoïétine

FA : fibrillation atriale

GPS : gestion personnalisée du sang

Hb : hémoglobine

HTA : hypertension artérielle

IMC : indice de masse corporelle

IRA : insuffisance rénale aiguë

KDIGO : kidney disease, improving global outcomes

NHC : Nouvel Hôpital Civil de Strasbourg

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OR : Odds ratio

PBM : patient blood management

PFC : plasma frais congelé

RAAC : réhabilitation améliorée après chirurgie

RFE : recommandations formalisées d'experts

SARS-CoV2 : severe acute respiratory syndrome coronavirus 2

SFAR : Société Française d'Anesthésie-Réanimation

TABLE DES MATIERES

Remerciements	15
Liste des abréviations.....	19
1 Introduction	23
1.1 Réhabilitation améliorée après chirurgie	23
1.2 Anémie par carence martiale et chirurgie cardiaque.....	24
1.3 La transfusion en chirurgie cardiaque : état des lieux	25
1.4 Gestion personnalisée du sang.....	27
1.5 Rationnel.....	28
2 Matériel et méthode.....	28
2.1 Construction de l'étude et critères d'inclusion	28
2.2 Critères de jugement	31
2.3 Analyses statistiques	33
3 Résultats.....	34
3.1 Population.....	34
3.2 Caractéristiques démographiques.....	35
3.3 Données périopératoires.....	36
3.4 Critère de jugement principal.....	39
3.5 Critère de jugement secondaire	40
4 Discussion.....	42
4.1 Protocole de supplémentation de l'anémie par carence martiale	42
4.2 Critère de jugement principal.....	43
4.3 Critères de jugement secondaires.....	45
4.3.1 Taux d'hémoglobine postopératoires	45
4.3.2 Transfusion en PSL	46
4.3.3 Autres données	48
4.4 Perspectives.....	49
5 Conclusion.....	50
6 Bibliographie	52
Déclaration sur l'honneur	56
Résumé.....	57

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Données transfusionnelles de patients opérés d'une chirurgie cardiaque au NHC	26
Figure 2 Algorithme de prise en charge après dépistage d'une anémie ferriprive préopératoire	30
Figure 3 Diagramme de flux	35
Figure 4 Taux d'hémoglobine de chaque groupe en fonction du moment de la prise en charge	39
Figure 5 Répartition des valeurs d'hémoglobine préopératoire avant et après supplémentation	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Calcul de la dose de carboxymaltose ferrique à administrer	30
Tableau 2 Comparaison des caractéristiques préopératoires des 3 groupes.....	36
Tableau 3 Caractéristiques peropératoires des 3 groupes	37
Tableau 4 Caractéristiques post-opératoires des 3 groupes	38
Tableau 5 Comparaison des valeurs d'hémoglobine aux différents temps de la prise en charge	39
Tableau 6 Comparaison du nombre de patients transfusés dans chaque groupe	41
Tableau 7 Nombres moyens de produits sanguins transfusés	41
Tableau 8 Volumes moyens de produits transfusés	42

1 INTRODUCTION

1.1 RÉHABILITATION AMÉLIORÉE APRES CHIRURGIE

La réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC) est un mode de prise en charge innovant centré sur le patient et défini dans les années 1990 par l'équipe du Pr. Henry Kehlet. La RAAC résulte d'une approche multimodale périopératoire du patient et de sa pathologie en vue d'un rétablissement rapide des capacités physiques et psychiques après l'intervention chirurgicale (1). Elle repose sur l'optimisation des différentes étapes du parcours de soin, depuis la période préopératoire jusqu'au retour à domicile. La RAAC a permis de diminuer la durée moyenne de séjour à l'hôpital et la morbi-mortalité postopératoire pour de nombreuses interventions chirurgicales (2).

Ce type de prise en charge est bien évidemment à la base de toute chirurgie ambulatoire et s'est développé progressivement et largement dans de nombreuses spécialités (chirurgie viscérale (3,4), chirurgie orthopédique (5,6)). En chirurgie cardiaque, la réhabilitation postopératoire précoce était jusqu'alors peu connue. Elle se limitait essentiellement à l'extubation dans les six premières heures postopératoires voire au bloc opératoire mais sans prise en charge globale visant à accélérer la sortie des patients. (7) Ce n'est que très récemment que des études ont été réalisées dans le cadre de la chirurgie cardiaque. Elles ont confirmé l'impact bénéfique des programmes de RAAC sur la durée d'hospitalisation et la morbidité post-opératoire, déjà mis en évidence pour d'autres chirurgies (8). Les premières recommandations américaines dans ce domaine ont été publiées en 2019 (9) et en France les RFE RAAC en chirurgie cardiaque seront présentées au congrès de la SFAR en septembre 2021.

1.2 ANEMIE PAR CARENCE MARTIALE ET CHIRURGIE CARDIAQUE

La carence en fer représente la carence nutritionnelle la plus fréquente dans le monde et la première cause d'anémie selon l'OMS (10). Le dépistage et la supplémentation de l'anémie ferriprive avant une chirurgie à haut risque de complication hémorragique constituent l'une des premières étapes des programmes de Gestion Personnalisées du Sang (GPS) déjà mis en place dans certaines spécialités chirurgicales, en chirurgie digestive notamment (11,12).

La carence martiale est également la première cause non iatrogène d'anémie préopératoire chez les patients opérés d'une chirurgie cardiaque (13). Tout comme en chirurgie non cardiaque, l'existence d'une anémie préopératoire est un facteur de risque indépendant de morbi-mortalité et d'augmentation de la durée d'hospitalisation en chirurgie cardiaque (14–16). Une méta-analyse a montré que l'anémie préopératoire était un facteur de risque de complications postopératoires (neurologiques, rénales ou infectieuses) et de mortalité (OR 2,74 [2,32 - 2,74]) après chirurgie cardiaque (15). L'anémie préopératoire est aussi corrélée à un risque plus élevé de transfusion sanguine (15,17–20).

L'impact de la correction de l'anémie ferriprive avant chirurgie cardiaque sur la morbi-mortalité postopératoire et sur les durées de séjours hospitaliers devra être confirmée en raison du faible niveau des études portant sur ces critères de jugement (15,19,21).

Deux études en cours (CAVIAR UK et ITACS trial) permettront d'évaluer les bénéfices cliniques de la correction de l'anémie ferriprive avant une chirurgie cardiaque (22,23).

1.3 LA TRANSFUSION EN CHIRURGIE CARDIAQUE : ETAT DES LIEUX

La chirurgie cardiaque est la spécialité chirurgicale nécessitant le plus de transfusions en concentrés érythrocytaires, devant la chirurgie orthopédique et la traumatologie (24).

Le taux de transfusion en produits sanguins en chirurgie cardiaque a augmenté de manière significative au cours de la première décennie des années 2000. Cette incidence élevée des transfusions en PSL est multifactorielle. Elle résulte principalement du vieillissement de la population avec augmentation de la prévalence des comorbidités, de l'émergence de nouveaux médicaments antiagrégants plaquettaires et de la complexité croissante des interventions chirurgicales (25). On constate également une augmentation du taux de transfusion depuis la suspension de l'utilisation de l'aprotinine comme anti-fibrinolytique en chirurgie cardiaque (26).

Au début des années 2010, plus du tiers des patients pris en charge en chirurgie cardiaque aux Etats-Unis étaient transfusés en concentrés érythrocytaires, indépendamment du type de geste réalisé (25).

Aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, 1508 patients ont été opérés d'une chirurgie cardiaque entre le 1^{er} janvier 2016 et le 1^{er} juin 2017 (données DIM pour l'étude « Plaquettes Amotosalen »). Parmi eux, 752 patients (49,9 %) ont été transfusés en concentrés érythrocytaires avec une part non négligeable n'ayant reçu qu'un ou deux CGR (320 patients, soit 44 % des patients transfusés en CGR) (Figure 1).

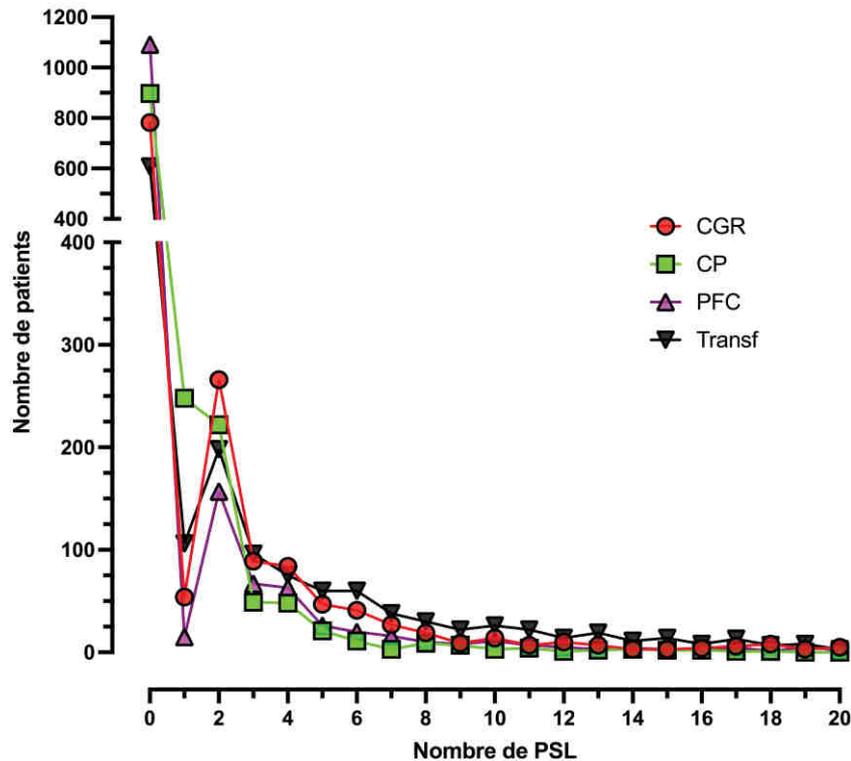


Figure 1 Effectifs en fonction du nombre de produits sanguins labiles administrés chez des patients opérés d'une chirurgie cardiaque au NHC entre le 01/01/2016 et le 01/06/2017. Transf : nombre total de PSL administrés à un patient donné (Figure réalisée par Dr Xavier Delabranche – Réanimation Chirurgicale Polyvalente, NHC)

La transfusion, tout comme l'anémie, est un facteur de risque indépendant de morbi-mortalité périopératoire. Le taux de complications augmente de façon linéaire dès l'administration du premier produit sanguin (27). En chirurgie cardiaque, elle est associée à une augmentation de la mortalité, des complications infectieuses et ischémiques, ainsi qu'à un allongement de la durée de séjour hospitalière (28,29).

Les produits sanguins labiles ont un coût non négligeable (le coût d'un CGR s'élève à 200 euros), associé à une problématique récurrente de disponibilité en raison d'une augmentation importante des besoins (30).

1.4 GESTION PERSONNALISEE DU SANG

Le concept et les méthodes de GPS ou « Patient Blood Management » (PBM) sont soutenus par de nombreux acteurs de santé publique et de la transfusion sanguine. La GPS est définie comme l'application judicieuse de concepts médicaux et chirurgicaux fondés sur des preuves et destinés à maintenir le taux d'hémoglobine, à améliorer l'hémostase et à minimiser les pertes sanguines, dans le but d'améliorer le pronostic du patient et de réduire la demande transfusionnelle liée aux soins. Il s'agit d'une approche thérapeutique centrée sur le patient, fondée sur des preuves scientifiques, multidisciplinaire, et visant à optimiser la prise en charge des patients qui pourraient avoir besoin de transfusion.

Les piliers de la GPS sont :

- La gestion de l'anémie et de l'hémostase, notamment en pré- et en périopératoire,
- La réduction des pertes sanguines (pertes sanguines en chirurgie et spoliations sanguines en réanimation),
- L'usage d'algorithmes transfusionnels reposant sur les données de la littérature.

Dans le cadre de programmes de GPS, la correction de l'anémie ferriprive et l'optimisation des pratiques transfusionnelles ont permis de diminuer de manière significative les taux de transfusions per et postopératoires, les complications postopératoires en chirurgie cardiaque ainsi que la durée du séjour hospitalier des patients (31,32).

La GPS est recommandée par l'OMS et l'Union Européenne. Elle fait l'objet de programmes nationaux dans plusieurs pays où elle est parfois intégrée dans les procédures de certification hospitalière. Elle le sera inévitablement en France dans un avenir proche.

1.5 RATIONNEL

A ce jour, Il n'existe pas de consensus ni de protocole défini pour la prise en charge d'une anémie par carence martiale en préopératoire d'une chirurgie cardiaque programmée.

Nous avons mis en place un dépistage systématique de l'anémie par carence martiale et une supplémentation par injection de carboxymaltose ferrique intraveineux en préopératoire de chirurgie cardiaque au sein des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg depuis avril 2019.

L'objectif de notre étude est d'évaluer l'efficacité de notre protocole de supplémentation martiale intraveineuse par carboxymaltose ferrique chez les patients présentant une anémie ferriprive en préopératoire d'une chirurgie cardiaque programmée.

2 MATERIEL ET METHODE

2.1 CONSTRUCTION DE L'ETUDE ET CRITERES D'INCLUSION

Nous avons réalisé une étude rétrospective, monocentrique, cas-témoins dans le service de chirurgie cardiaque du Nouvel Hôpital Civil (NHC) des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Tous les patients programmés pour une chirurgie cardiaque entre avril 2019 et décembre 2020 ont bénéficié d'un dépistage préopératoire de l'anémie ferriprive. Cette étude a été approuvée par le comité d'éthique de la SFAR (IRB 00010254 – 2020 – 202).

L'indication de la supplémentation martiale reposait sur un algorithme décisionnel en fonction des valeurs de l'hémoglobine, de la ferritine et du coefficient de saturation de la transferrine du bilan de dépistage (Figure 2).

Les patients inclus dans notre étude étaient programmés pour une chirurgie valvulaire et / ou de pontage coronarien.

Les critères d'exclusion étaient les suivants : les patients mineurs, les chirurgies comprenant un geste sur l'aorte, les reprises chirurgicales, les gestes en urgence ou en semi urgence, les chirurgies compliquées d'hémorragie massive (plus de 5 CGR peropératoires et/ou durant les 3 premières heures postopératoires), les assistances cardiaques, les patients ayant déjà bénéficié d'une supplémentation par fer ou EPO au préalable.

L'indication de la supplémentation martiale reposait sur la mise en évidence d'une anémie par carence martiale selon les critères biologiques suivants :

- L'anémie était définie par un taux d'hémoglobine préopératoire strictement inférieur à 13 g/dL quel que soit le sexe
- La carence martiale était définie par un taux de ferritine strictement inférieur à 100 µg/L et/ou un coefficient de saturation de la transferrine strictement inférieur à 20%.

Les patients étaient convoqués pour l'injection de fer si possible en hospitalisation de jour au Centre d'Endoscopie et de Chirurgie Ambulatoire (CECA) du NHC au moins 3 semaines avant la date opératoire prévisionnelle.

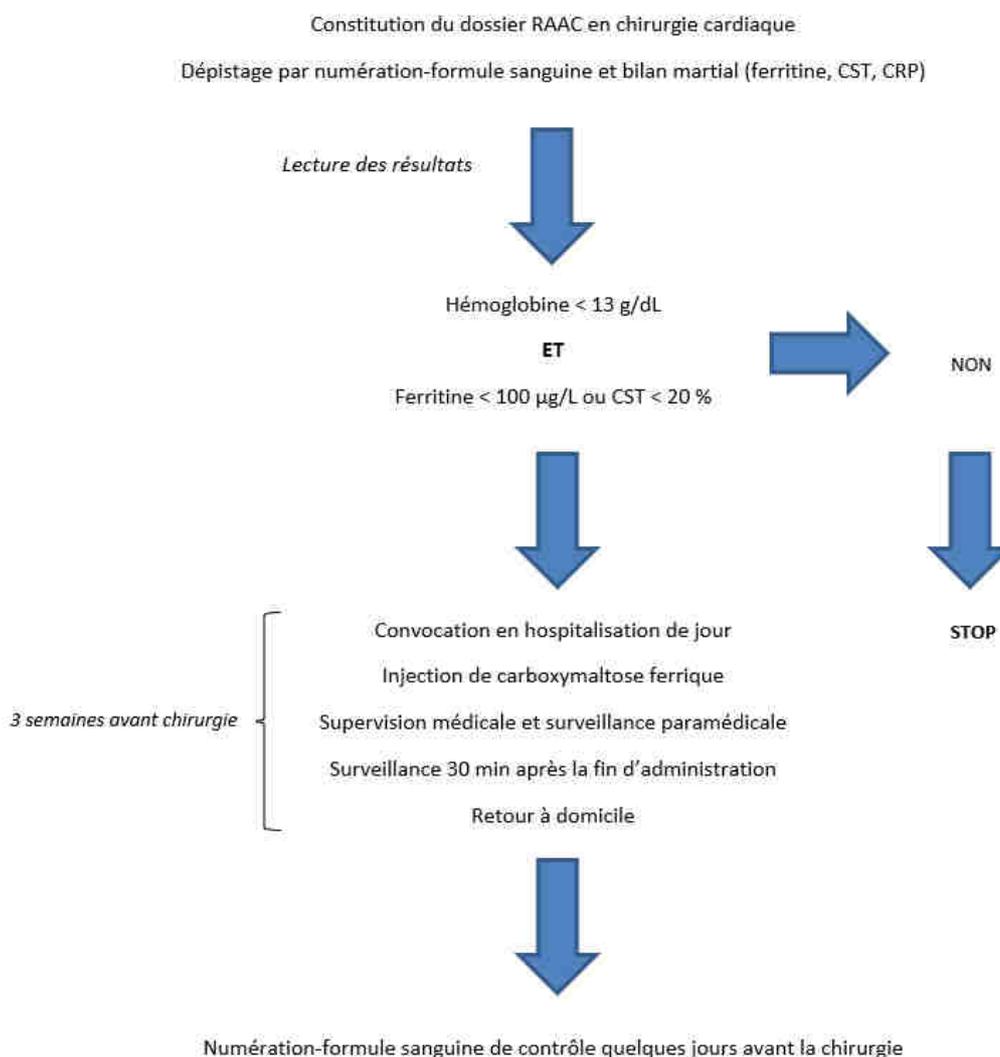


Figure 2 Algorithme de prise en charge après dépistage d'une anémie ferriprive préopératoire

La supplémentation martiale consistait en l'administration d'une dose unique intraveineuse de carboxymaltose ferrique (Ferinject®) calculée en fonction du poids et limitée à la posologie maximum de 1000 mg. Une seule injection était administrée afin de simplifier le protocole sur le plan organisationnel dans le temps imparti avant l'opération (Tableau 1).

Hb (g/dL)	Poids < 35 kg	Poids de 35 à 70 kg	Poids supérieur ou égal à 70 kg
< 10	500 mg	1000 mg	1000 mg
10 à 13	500 mg	1000 mg	1000 mg

Tableau 1 Calcul de la dose de carboxymaltose ferrique à administrer

La supplémentation par Ferinject® était supervisée par un médecin anesthésiste-réanimateur qui vérifiait l'absence de contre-indication à son administration et calculait la posologie selon le poids (500 à 1000 mg). Un infirmier surveillait la survenue d'un éventuel effet secondaire (monitorage de la fréquence cardiaque et de la pression non invasive) pendant toute la durée de la perfusion lente et les 30 minutes suivant l'injection.

2.2 CRITERES DE JUGEMENT

Le critère de jugement principal de notre étude était la variation du taux moyen d'hémoglobine après supplémentation martiale chez les patients anémiques.

Afin d'évaluer l'impact de notre protocole sur nos pratiques transfusionnelles, nous avons comparé en critères de jugement secondaires les résultats en termes de transfusion de produits sanguins labiles per et postopératoires. Nous avons comparé les transfusions de CGR dans trois groupes de patients :

- Le groupe de patients avec anémie ferriprive préopératoire et supplémentés en fer (groupe supplémenté),
- Un groupe contrôle de patients non anémiques et opérés entre avril 2019 et décembre 2020,
- Un groupe historique de patients opérés avant l'implémentation du programme RAAC dans notre service entre 2015 et 2017 et ayant un taux d'hémoglobine préopératoire comparable aux patients supplémentés en fer. Les données pré, per et postopératoires de ces patients ont été extraites à partir de la base informatique ASTRE du service de chirurgie cardiaque du NHC.

Un appariement 1 :2 a été réalisé selon le sexe, l'âge et le type de chirurgie entre les patients du groupe supplémenté et ceux du groupe témoin d'une part, entre les patients du groupe supplémenté et ceux du groupe historique d'autre part.

Pour l'analyse du critère de jugement principal, nous avons relevé les taux d'hémoglobine au moment du bilan de dépistage de l'anémie ferriprive et du bilan biologique préopératoire dans le groupe de patients supplémentés. Compte tenu des variations du taux d'hémoglobine selon les laboratoires et le degré d'hydratation des patients, nous avons considéré comme significative sur le plan clinique une augmentation d'un gramme par décilitre du taux d'hémoglobine entre les deux numérations de formule sanguine réalisées (NFS).

Pour l'analyse des données des groupes contrôle et historique, les variables ont été recueillies de manière rétrospective.

Dans les trois groupes, nous avons relevé :

- En préopératoire : les caractéristiques démographiques préopératoires et les taux d'hémoglobine au bilan systématique préopératoire.
- En peropératoire : le geste chirurgical réalisé, les durées opératoires et de CEC, le type de CEC en normothermie ou en hypothermie, les volumes de CEC traités par cell saver et non traités, les pertes sanguines cumulées, le nombre et les volumes de PSL transfusés.
- En postopératoire : les pertes sanguines cumulées à H6, H24, H48 et totales ; le taux d'hémoglobine à l'admission en réanimation et à la sortie de l'hôpital ; le nombre et le volume des PSL transfusés ; la survenue d'une complication postopératoire (fibrillation auriculaire de novo, trouble de la conduction, autre complication cardiovasculaire, pneumopathie infectieuse, autre infection, insuffisance rénale aigue

(selon la classification KDIGO, à partir du stade I soit une créatinine augmentée de 26,5 $\mu\text{mol/L}$ ou 1,5 à 1,9 fois le taux de base ou une diurèse $< 0,5 \text{ mL/kg/h}$ durant 6-12h), complication neurologique (AVC)); une éventuelle reprise chirurgicale pour hémostasie ; une réhospitalisation ou le décès dans les 30 jours postopératoires ; les durée de séjours en réanimation et globale à l'hôpital.

2.3 ANALYSES STATISTIQUES

Le nombre de sujets à inclure ($n = 30$) dans notre étude a été calculé afin de pouvoir conclure sur la significativité des résultats avec une puissance de 80 % et un risque α de 0,05 %. Les variables continues sont exprimées en moyennes avec un intervalle de confiance de plus ou moins l'écart-type. Les proportions des variables discrètes sont exprimées en pourcentages.

Les taux d'hémoglobine avant et après supplémentation martiale ont été comparés par test-t de Student avec analyse bilatérale et comparaison par paires.

Les taux de transfusion en concentrés érythrocytaires, plaquettaires et en plasmas frais congelés durant les périodes per et postopératoire ont été comparés par test du χ^2 de Pearson.

Le nombre ainsi que le volume moyen de produits sanguins transfusés ont été comparés par une analyse de variance par méthode ANOVA. Des tests non paramétriques par méthode de Kruskal-Wallis ont également été réalisés afin de s'affranchir d'un éventuel biais dû à une distribution non normale de certains paramètres.

3 RESULTATS

3.1 POPULATION

Entre avril 2019 et décembre 2020, 997 patients programmés pour une chirurgie cardiaque au Nouvel Hôpital Civil de Strasbourg ont bénéficié du dépistage préopératoire de l'anémie ferriprive. Au total, 159 patients ont été considérés comme éligibles à la supplémentation martiale intraveineuse (Figure 2). Durant la première puis de la deuxième vague de la pandémie à SARS-Cov2, 24 patients n'ont pas pu recevoir le traitement par fer intraveineux, la structure supervisant son administration ayant été transformée en réanimation éphémère durant cette période critique. 19 patients n'ont pas été convoqués car le délai entre le dépistage et la date opératoire était trop court et ne permettait pas l'organisation du traitement. 116 patients ont été convoqués au Centre de d'Endoscopie et de Chirurgie Ambulatoire (CECA) afin de bénéficier d'une administration de fer intraveineux. 13 patients ne se sont pas présentés le jour de la convocation et 6 patients n'ont pas été supplémentés du fait de problèmes organisationnels (hospitalisations non prévues).

Au total, 97 patients présentant une anémie ferriprive préopératoire ont été supplémentés en fer intra-veineux durant la durée de l'étude. Certains patients ont été supplémentés malgré un bilan de dépistage présentant des valeurs hors des cibles fixées par le protocole et ont de ce fait été exclus. Après application des critères d'exclusion, 30 patients ont été retenus pour notre analyse rétrospective (Figure 3).

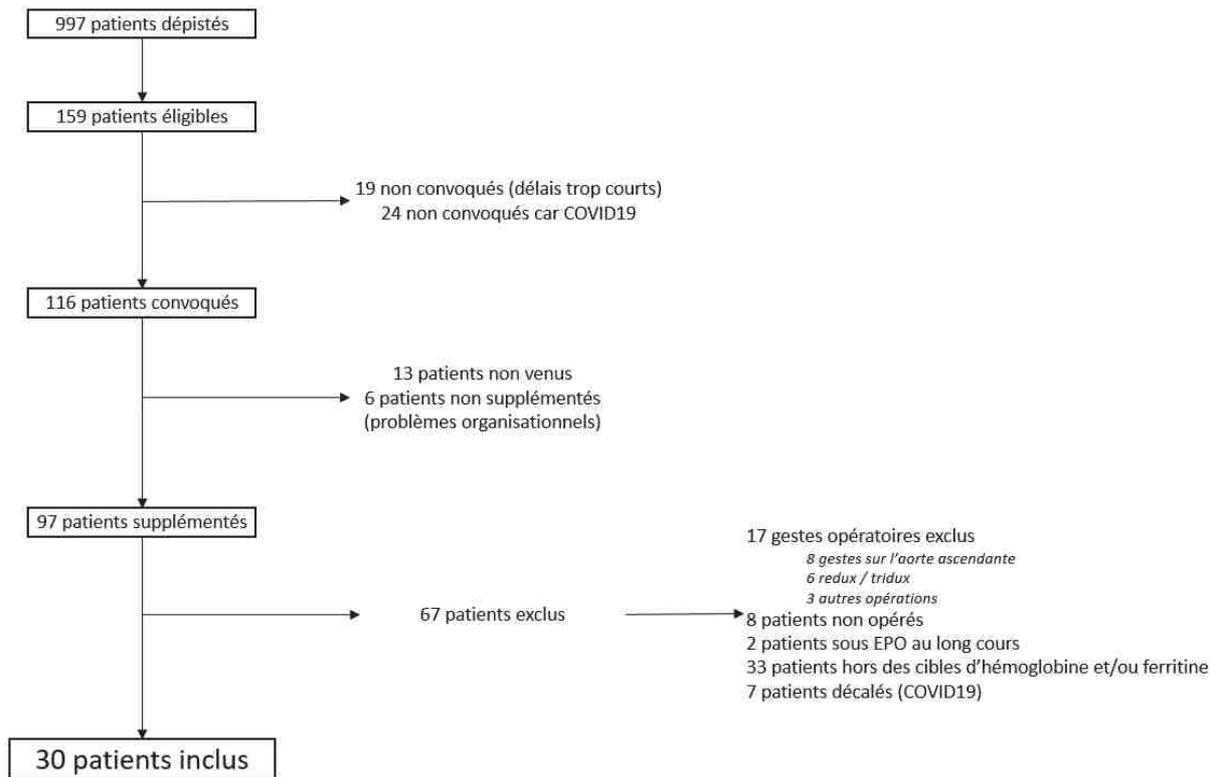


Figure 3 Diagramme de flux

3.2 CARACTERISTIQUES DEMOGRAPHIQUES

L'incidence de l'hypertension artérielle et du diabète est significativement plus basse dans le groupe contrôle par rapport aux groupes supplémenté et historique (HTA : 66,7% versus 86,7% et 83,3% respectivement, $p=0,04$ et diabète : 13,3% versus 46,7% et 35% respectivement, $p < 0,01$).

Les traitements antiagrégants, dont l'aspirine en monothérapie, sont interrompus plus souvent en préopératoire dans le groupe de patients supplémentés par rapport aux groupes contrôle et historique (33,3 % versus 51,6 % et 67,4 % respectivement, $p = 0,04$).

Les autres caractéristiques démographiques sont comparables pour les trois groupes (tableau 1).

	Groupe Fer IV (n = 30)	Groupe contrôle (n = 60)	Groupe Historique (n = 60)	p
Proportion H/F : n (%)	13/17 (43,3/ 56,7)	26/34 (43,3/ 56,7)	26/34 (43,3/ 56,7)	1
Age	68,3 [57,7 ; 78,9]	67,8 [58,3 ; 77,3]	70,6 [61,5 ; 79,7]	0,25
IMC	29,5 [21,9 ; 37,1]	26,6 [21,6 ; 31,6]	28,1 [22,4 ; 33,8]	0,08
Euroscore	2,02 [0,63 ; 3,41]	1,62 [0,69 ; 2,55]	2,01 [0,23 ; 3,79]	0,24
Score ASA				0,34
ASA 1	0	0	1 (1,7 %)	
ASA 2	3 (10 %)	6 (10 %)	8 (13,3 %)	
ASA 3	27 (90 %)	54 (90 %)	48 (80 %)	
ASA 4	0	0	3 (5 %)	
HTA	26 (86,7 %)	40 (66,7 %)	50 (83,3 %)	0,04
Cardiopathie ischémique	15 (50 %)	28 (46,7 %)	31 (51,7 %)	0,86
DFG	78,8 [47,8 ; 109,8]	80,3 [58,6 ; 102]	73,4 [47,5 ; 99,3]	0,32
Diabète	14 (46,7 %)	8 (13,3 %)	21 (35 %)	< 0,01
Tabagisme actif	3 (10 %)	11 (18,3 %)	10 (16,7 %)	0,59
Tabagisme sevré	9 (30 %)	14 (23,3 %)	14 (23,3 %)	0,75
BPCO	3 (10 %)	3 (5 %)	3 (5 %)	0,59
Traitement anticoagulant	8 (26,7 %)	10 (16,7 %)	7 (11,7 %)	0,57
Traitement antiagrégant	18 (60 %)	31 (51,7 %)	43 (71,7 %)	0,08
<i>Monothérapie maintenue*</i>	6 (33,3 %)	16 (51,6 %)	29 (67,4 %)	0,04

Tableau 2 Comparaison des caractéristiques préopératoires des 3 groupes. Valeurs moyennes +/- l'écart-type.
*Proportion des patients sous traitement antiagrégant

3.3 DONNEES PERIOPERATOIRES

La durée opératoire moyenne est significativement plus élevée dans le groupe supplémenté par rapport aux groupes contrôle et historique pour des durées de circulation extra-corporelle équivalentes (257 min versus 196 min et 197 min respectivement, $p < 0,01$). Les températures des circuits de CEC sont équivalentes.

Les volumes de transfusions autologues par récupération du sang de CEC et/ou des pertes peropératoires sont équivalents, avec toutefois un recueil incomplet de cette dernière valeur.

(Tableau 3)

	Groupe Fer IV (n = 30)	Groupe contrôle (n = 60)	Groupe Historique (n = 60)	p
Types de chirurgie				1
<i>Pontages coronariens</i>	10 (33,3 %)	20 (33,3 %)	20 (33,3 %)	
<i>Chirurgies valvulaires</i>	17 (56,7 %)	34 (56,7 %)	34 (56,7 %)	
<i>Gestes combinés</i>	3 (10 %)	6 (10 %)	6 (10 %)	
Durée opératoire moyenne	257 [160 ; 353]	196 [137 ; 256]	197 [144 ; 250]	< 0,01
Durée de CEC moyenne	98 [55 ; 141]	93 [64 ; 122]	93 [68 ; 118]	0,72
Température CEC				0,52
<i>Normotherme</i>	24 (80 %)	49 (81,7 %)	44 (73,3 %)	
<i>Hypotherme</i>	6 (20 %)	11 (18,3 %)	16 (26,7 %)	
Transfusions autologues				
<i>Sang CEC non traité*</i>	14 (46,7 %)	41 (68,3 %)	17 (28,3 %)	
<i>Volume moyen</i>	504 [372 ; 636]	488 [313 ; 663]	488 [331 ; 645]	0,95
<i>Sang traité*</i>	7 (23,3 %)	11 (18,3 %)	6 (10 %)	
<i>Volume moyen</i>	477 [266 ; 688]	511 [310 ; 712]	389 [276 ; 502]	0,45

Tableau 3 Caractéristiques peropératoires des 3 groupes. Valeurs moyennes +/- l'écart-type * Proportion de patients pour lesquels la variable a été colligée dans le dossier peropératoire.

En postopératoire, le volume des pertes sanguines est plus important dans le groupe historique que dans le groupe supplémenté et dans le groupe contrôle (893 mL [430 ; 1356] versus 464 mL [57 ; 871] et 483 mL [75 ; 891] respectivement, $p < 0,01$).

Les durées d'hospitalisation en réanimation et globale à l'hôpital sont comparables dans les trois groupes.

L'incidence des complications cardiovasculaires autres que les troubles du rythme et les troubles conductifs est significativement plus importante dans le groupe historique par rapport au groupe supplémenté et au groupe contrôle (16,7 % versus 6,7 % et 1,7 % respectivement, $p = 0,1$).

Le taux de réhospitalisation durant les 30 premiers jours postopératoires est significativement plus important dans le groupe supplémenté par rapport aux groupes contrôle et historique (10 %. Versus 1,7 % et 0 % respectivement, $p = 0,02$) (Tableau 4).

	Groupe Fer IV (n = 30)	Groupe contrôle (n = 60)	Groupe Historique (n = 60)	p
Pertes sanguines moy				
<i>H6</i>	196 [75 ; 317]	228 [79 ; 377]	324 [78 ; 570]	< 0,01
<i>H24</i>	391 [175 ; 607]	423 [154 ; 692]	693 [358 ; 1028]	< 0,01
<i>H48</i>	443 [371 ; 515]	474 [423 ; 525]	879 [438 ; 1320]	< 0,01
<i>Totales</i>	464 [57 ; 871]	483 [75 ; 891]	893 [430 ; 1356]	< 0,01
Durée moy d'hospit. (j)				
<i>Réanimation</i>	2,7 [1,5 ; 3,9]	2,7 [0,5 ; 4,9]	3,1 [0 ; 6,2]	0,57
<i>Totale</i>	10,2 [5,6 ; 14,8]	8,8 [5,3 ; 12,3]	8,6 [3,9 ; 13,3]	0,23
Complications post-op	12 (40 %)	26 (43,3 %)	34 (56,7 %)	0,21
<i>FA</i>	4 (13,3 %)	16 (26,7 %)	17 (28,3 %)	0,27
<i>Trouble de conduction</i>	2 (6,7 %)	2 (3,3 %)	1 (1,7 %)	0,46
<i>Autre complication CV</i>	2 (6,7 %)	1 (1,67 %)	10 (16,7 %)	0,01
<i>Pneumopathie</i>	3 (10 %)	4 (6,7 %)	12 (20 %)	0,08
<i>Autre infection</i>	2 (6,7 %)	4 (6,7 %)	0	0,12
<i>IRA</i>	3 (10 %)	7 (11,7 %)	13 (21,7 %)	0,21
<i>AVC</i>	0	1 (1,7 %)	2 (3,3 %)	0,55
Reprise chirurgicale J30	1 (3,3 %)	2 (3,3 %)	2 (3,3 %)	
Réhospitalisation J30	3 (10 %)	1 (1,7 %)	0	0,02
Décès J30	1 (3,3 %)	0	0	0,13

Tableau 4 Caractéristiques post-opératoires des 3 groupes. Valeurs moyennes +/- l'écart-type

Les taux d'hémoglobine préopératoires des groupes sont respectivement de : 12,1 g/dL [10,9-13,3] pour le groupe supplémenté, 14,1 g/dL [13,2 - 15] pour le groupe contrôle et 12,2 g/dL [12 - 12,4] pour le groupe historique.

Le taux d'hémoglobine à l'admission en réanimation est significativement plus bas dans le groupe historique comparé au groupe supplémenté et au groupe contrôle (respectivement 9,6g/dL [8,6 - 10,6] versus 10,8 g/dL [9,6 - 12], $p < 0,01$ et 11,3 g/dL [9,9 - 12,7], $p < 0,01$).

En revanche, les taux d'hémoglobine en sortie d'hospitalisation sont équivalents (Tableau 5 et Figure 4).

	Groupe Supplémenté	Groupe Contrôle	Groupe Historique	p*	p**	p***
Hb préop	12,1 [10,9 ; 13,3]	14,1 [13,2 ; 15]	12,2 [12 ; 12,4]	< 0,01	0,6	< 0,01
Hb post-op	10,8 [9,6 ; 12]	11,3 [9,9 ; 12,7]	9,6 [8,6 ; 10,6]	0,12	< 0,01	< 0,01
Hb sortie hospit	9,7 [8,8 ; 10,6]	9,8 [8,8 ; 10,8]	10,1 [9,0 ; 11,2]	0,73	0,12	0,3

Tableau 5 Comparaison des valeurs d'hémoglobine aux différents temps de la prise en charge. Valeurs moyennes +/- l'écart-type * Groupe supplémenté vs groupe contrôle. ** Groupe supplémenté vs groupe historique. *** Groupe contrôle vs groupe historique. Hb préop : dernière hémoglobine avant la date opératoire (après supplémentation pour le groupe fer). Hb post-op : hémoglobine post-opératoire immédiate à l'admission en réanimation. Hb sortie hospit : dernière hémoglobine mesurée avant sortie d'hospitalisation.

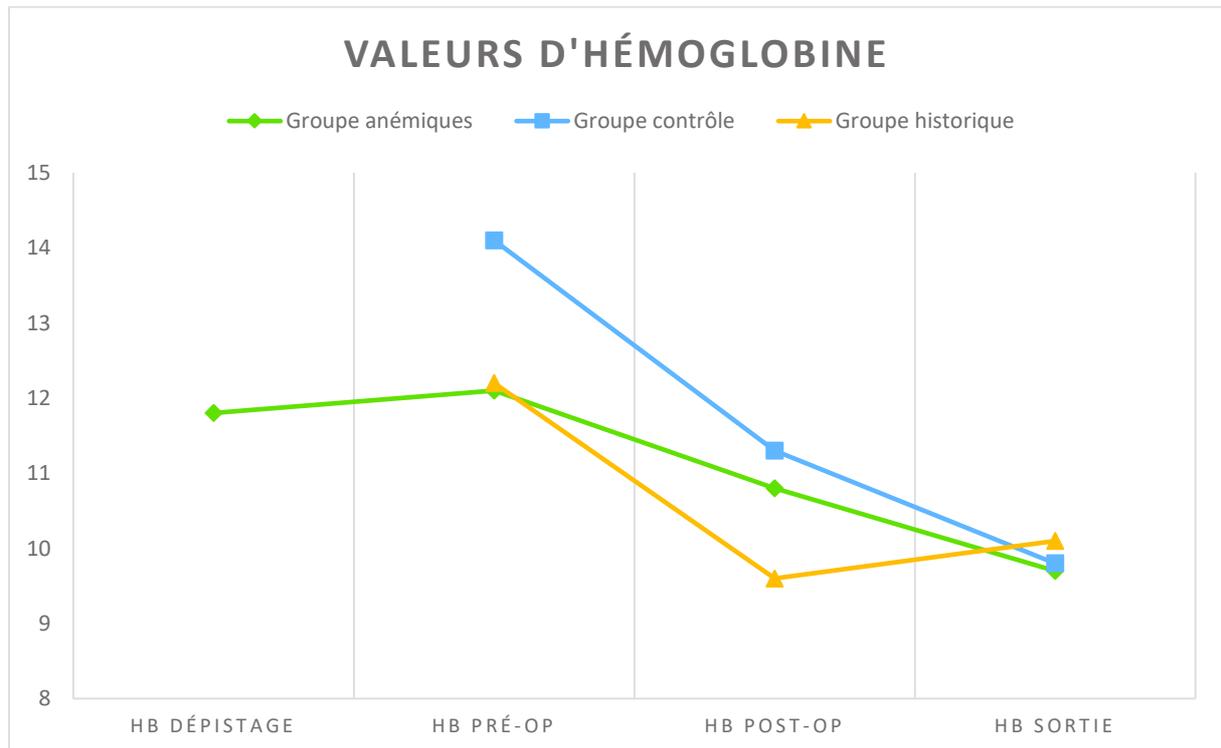


Figure 4 Taux d'hémoglobine de chaque groupe en fonction du moment de la prise en charge. Hb dépistage : taux d'hémoglobine avant supplémentation martiale (groupe supplémenté uniquement). Hb pré-op : hémoglobine préopératoire (bilan systématique quelques jours avant la date opératoire). Hb post-op : taux d'hémoglobine à l'admission en réanimation. Hb sortie : taux d'hémoglobine à la sortie d'hospitalisation.

3.4 CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL

Le taux moyen d'hémoglobine au moment du dépistage d'anémie ferriprive dans le groupe principal est de 11,8 [10,9 - 12,7] g/dL. Après supplémentation, on observe une variation significative sur le plan statistique du taux moyen d'hémoglobine (12,1 [11,1 - 13,1] g/dL ; p = 0,01) (figure 5).

Le délai moyen entre l'administration de fer intraveineux et la date opératoire est de 25,7 [10,4 - 41] jours. La dose moyenne de fer est de 13,1 [9,6 - 16,6] mg/kg.

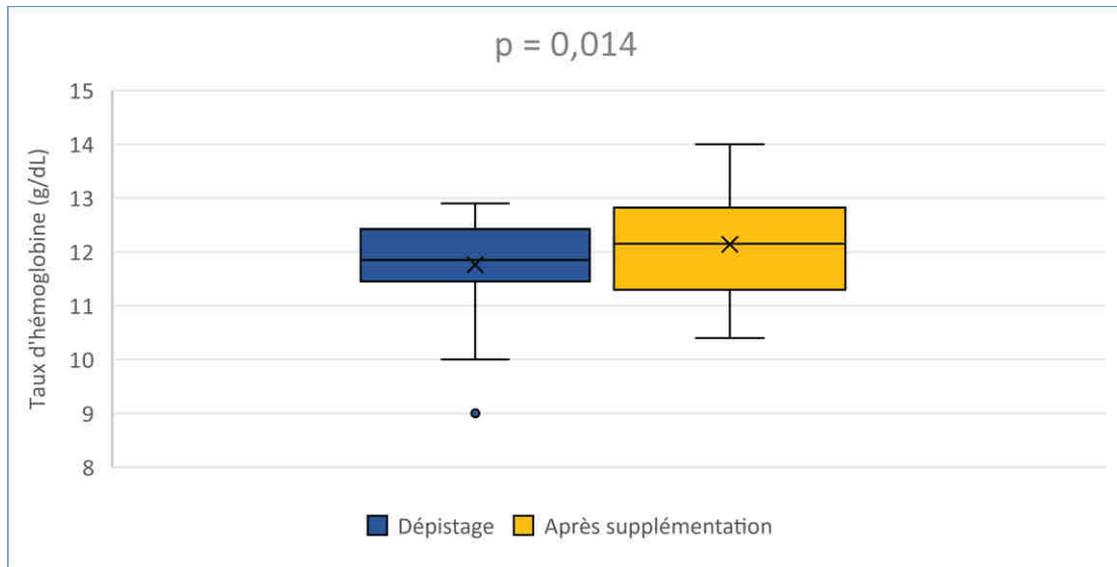


Figure 5 Box-plot montrant la répartition des valeurs d'hémoglobine préopératoire avant et après supplémentation martiale dans le groupe principal.

3.5 CRITERE DE JUGEMENT SECONDAIRE

On observe une différence significative en termes de transfusions de concentrés érythrocytaires que ce soit en per ou postopératoire. Le groupe historique présente le taux de transfusion le plus élevé :

- En peropératoire, 31,7 % des patients du groupe historique ont été transfusés versus 16,7% des patients du groupe supplémenté ($p < 0,01$) et 3 % des patients du groupe contrôle ($p < 0,01$).
- En postopératoire, 56,7 % des patients du groupe historique ont été transfusés versus 36,7 % des patients du groupe supplémenté ($p < 0,01$) et 21,7 % des patients du groupe contrôle ($p < 0,01$)

Dans le groupe supplémenté, le taux de transfusion peropératoire en concentrés plaquettaires est plus important que dans les groupes contrôle et historique (23,3 % versus 5 % et 15 % respectivement, $p = 0,04$).

Les taux de transfusion de concentrés plaquettaires postopératoires et de plasmas frais congelés en per et en postopératoire sont comparables entre les trois groupes. (Tableau 6).

Produit	Groupe Supplémenté	Groupe Contrôle	Groupe Historique	p
CGR				
Per-op	5 (16,7 %)	2 (3,3 %)	19 (31,7 %)	< 0,01
Post-op	11 (36,7 %)	13 (21,7 %)	34 (56,7 %)	< 0,01
PFC				
Per-op	0	1 (1,7 %)	4 (6,7 %)	0,16
Post-op	1 (3,3 %)	2 (3,3 %)	8 (13,3 %)	0,07
CPA				
Per-op	7 (23,3 %)	3 (5 %)	9 (15 %)	0,04
Post-op	3 (10 %)	7 (11,7 %)	8 (13,3 %)	0,9

Tableau 6 Comparaison du nombre de patients transfusés dans chaque groupe (par produit sanguin et selon la période per ou post-opératoire)

Nous n'avons retrouvé aucune différence significative entre les 3 groupes pour le nombre et les volumes moyens de produits sanguins transfusés en per et en postopératoire (Tableaux 7 et 8 respectivement).

Produit	Groupe Supplémenté	Groupe Contrôle	Groupe Historique	p*	p**
CGR					
Per-op	2 [1,3 ; 2,7]	2 [2]	2,2 [1,5 ; 2,9]	0,87	0,84
Post-op	2 [1,1 ; 2,9]	2,2 [1,2 ; 3,2]	2,4 [1,1 ; 3,7]	0,48	0,47
PFC					
Per-op	0	2 [2]	2 [2]	1	1
Post-op	1 [1]	3 [1,6 ; 4,4]	2,6 [1,7 ; 3,5]	0,29	0,2
CPA					
Per-op	1,7 [1,2 ; 2,2]	1,3 [0,7 ; 1,9]	1,6 [1,1 ; 2,1]	0,57	0,54
Post-op	1,3 [0,7 ; 1,9]	1,6 [0,8 ; 2,4]	1,3 [0,8 ; 1,8]	0,61	0,69

Tableau 7 Nombres moyens de produits sanguins transfusés. * analyse paramétrique ** analyse non paramétrique

Produit	Groupe Supplémenté	Groupe Contrôle	Groupe Historique	p
CGR				
Per-op	564 [361 ; 767]	566 [561 ; 571]	584 [387 ; 781]	0,98
Post-op	554 [297 ; 811]	602 [327 ; 877]	668 [336 ; 1000]	0,53
PFC				
Per-op	0	530 [530]	491 [408 ; 574]	1
Post-op	212 [212]	852 [494 ; 1210]	660 [417 ; 903]	0,14
CPA				
Per-op	344 [286 ; 402]	232 [131 ; 333]	479 [333 ; 625]	0,11
Post-op	397 [255 ; 539]	357 [185 ; 529]	374 [237 ; 511]	0,82

Tableau 8 Volumes moyens de produits transfusés (+/- l'écart-type)

4 DISCUSSION

4.1 PROTOCOLE DE SUPPLEMENTATION DE L'ANEMIE PAR CARENCE MARTIALE

Cette étude rétrospective de type cas-témoins cherche à évaluer l'impact d'un protocole simple de supplémentation par carboxymaltose ferrique en préopératoire d'une chirurgie cardiaque sur le taux d'hémoglobine de patients présentant une anémie par carence martiale. Nous avons également comparé dans un deuxième temps les pratiques transfusionnelles durant la prise en charge de ces patients supplémentés en fer, d'un groupe de patients non anémiques (groupe contrôle) et d'un groupe de patients anémiques opérés entre 2015 et 2017 (groupe historique).

Dans le groupe supplémenté, nous avons inclus des patients présentant une anémie par carence martiale et opérés d'une chirurgie cardiaque programmée entre avril 2019 et décembre 2020. L'organisation du parcours de soins a été fortement perturbée par les deux premières vagues de COVID-19 et un grand nombre de patients n'ont pas été dépistés et/ou supplémentés en fer intraveineux pendant cette période inédite. Le centre d'endoscopie et de chirurgie ambulatoire du Nouvel Hôpital civil de Strasbourg a été fermé entre mars et

septembre 2020 puis entre novembre et décembre 2020, interrompant par la même occasion notre protocole et expliquant le faible nombre de patients inclus dans le groupe supplémenté en fer.

La dose-poids moyenne en fer administrée est de 13,1 mg/kg, la dose maximale recommandée par l'ANSM étant de 20 mg/kg en perfusion diluée et 15 mg/kg en injection intraveineuse sans dilution, avec un maximum de 1000 mg par injection (33). Notre protocole ne comprend qu'une injection unique (donc limitée à 1000 mg par patient) et demeure dans le cadre des recommandations suscitées. Le délai moyen entre l'administration de fer et la date opératoire est de 25,7 jours dans notre étude alors que le délai d'apparition d'une réponse clinique est de 7 à 14 jours après injection de fer intraveineux (34). La supplémentation martiale peut donc être jugée satisfaisante, tant sur le délai d'administration que sur la dose administrée. L'intérêt de notre protocole en injection unique réside essentiellement dans sa faisabilité dans le délai imparti entre le moment où l'indication chirurgicale est posée et le jour de l'opération. En effet, la programmation de deux injections n'aurait dans la grande majorité des cas pas été possible.

4.2 CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL

Notre étude met en évidence une augmentation significative sur le plan statistique du taux d'hémoglobine préopératoire après administration d'une dose unique de fer intraveineux chez des patients présentant une carence martiale (11,8 versus 12,1 g/dL ; $p = 0,014$). Elle démontre donc qu'un protocole simple à mettre en place sur le plan logistique est efficace pour augmenter l'hémoglobine préopératoire de ces patients. Elle confirme les résultats d'autres études évaluant l'efficacité de protocoles de supplémentation par fer intraveineux chez des patients présentant une carence martiale préopératoire (17,31,35). Ces résultats

positifs justifient la poursuite de la supplémentation systématique des patients avec anémie par carence martiale en préopératoire de toute chirurgie cardiaque programmée dans notre service.

Ces résultats sont également en accord avec ceux d'études antérieures, qui montrent que l'administration de fer intraveineux en préopératoire d'une chirurgie majeure (dont la chirurgie cardiaque) permet une augmentation significative mais modérée du taux d'hémoglobine préopératoire, avec des taux d'hémoglobine post-traitement similaires (35–37).

Néanmoins, la pertinence clinique de cette variation reste à discuter. Nous avons en effet établi qu'une variation du taux d'hémoglobine préopératoire serait significative sur le plan clinique à partir d'une augmentation de 1 g/dL. Malgré un résultat positif sur le plan statistique, une augmentation du taux d'hémoglobine préopératoire de 0,3 g/dL ne peut pas être considérée comme significative cliniquement. Des variations aussi minimes peuvent être expliquées par des écarts de mesures selon les modèles d'automates ou des variations d'hématocrite selon le degré d'hydratation des patients (bilan fait à jeun ou non par exemple). Un taux d'hémoglobine à 12,1 g/dL reste bien inférieur aux normes de l'OMS définissant l'anémie chez l'homme adulte, et juste au niveau de la norme chez la femme (10). Dans un contexte de chirurgie programmée à fort risque hémorragique comme une chirurgie cardiaque, le taux d'hémoglobine préopératoire cible de 13 g/dL n'est pas atteint avec notre protocole de supplémentation martiale.

L'efficacité de la supplémentation par fer intraveineux sur la correction de la carence martiale n'est pas contrôlée dans notre étude. En effet, la ferritine et le coefficient de saturation de la transferrine ne sont pas dosés après l'administration du fer intraveineux. De même, les taux

de réticulocytes avant et après supplémentation ne sont pas quantifiés, ne permettant pas d'apprécier la présence et/ou l'intensité de la crise réticulocytaire.

L'hepcidine est une hormone sécrétée par les hépatocytes qui inhibe l'expression de la ferroportine au niveau des membranes cellulaires (notamment des entérocytes et des macrophages). Il en résulte une baisse des taux sériques de fer par défaut d'absorption du fer au niveau intestinal et impossibilité à mobiliser les réserves intracellulaires (38,39). Les concentrations plasmatiques d'hepcidine sont plus élevées dans les états pro-inflammatoires. On constate que les patients du groupe supplémenté ont une valeur de CRP moyenne à 5,4 mg/L versus 3,2 mg/L dans le groupe contrôle ($p = 0,05$). Même si ces valeurs restent basses, un état inflammatoire a minima avec des taux d'hepcidine plus élevés pourraient expliquer en partie la faible élévation du taux d'hémoglobine, du fait de l'impossibilité à mobiliser les réserves en fer.

4.3 CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES

4.3.1 Taux d'hémoglobine postopératoires

Le taux d'hémoglobine moyen en postopératoire immédiat, prélevé à l'admission en réanimation, est significativement plus bas dans le groupe historique que dans les deux autres groupes (9,6 g/dL versus 10,8 g/dL dans le groupe supplémenté et 11,3 g/dL dans le groupe contrôle ; $p < 0,01$).

Cette différence peut s'expliquer de plusieurs manières. Entre 2015 et 2020, nous constatons une diminution du volume des circuits de CEC utilisés dans le service de chirurgie cardiaque du NHC. La différence en termes de volumes de priming pourrait expliquer une hémodilution plus importante en sortie de bloc opératoire dans le groupe historique de patients opérés avec

des volumes de circuits de CEC plus importants. Les modèles de CEC ainsi que leurs volumes employés lors des différentes interventions n'ont malheureusement pas été répertoriés.

Durant cette période coïncidant avec l'implémentation à partir de 2018 du programme RAAC, une stratégie restrictive et contrôlée des apports liquidiens intraveineux a été mise en place afin de limiter notamment l'hypoxémie et l'iléus postopératoire. Cette réduction des volumes perfusés peropératoires accompagnée dans notre série de patients d'un recours plus fréquent à un support vasopresseur, pourrait expliquer, au moins partiellement, l'hémoconcentration et les valeurs d'hémoglobine plus élevée à l'arrivée en réanimation dans les groupes opérés durant cette période par rapport au groupe historique.

Malheureusement, le volume des pertes sanguines peropératoires est une donnée qui manque souvent dans les trois groupes : la quantification des pertes sanguines est retrouvée seulement dans 6,7 % des dossiers de patients dans le groupe supplémenté et le groupe contrôle et dans 5 % des dossiers de patients du groupe historique. Ceci représente un biais important empêchant l'interprétation correcte de ces taux d'hémoglobine postopératoires.

Les taux d'hémoglobine en sortie d'hospitalisation sont comparables avec des taux respectivement de 9,7 g/dL dans le groupe supplémenté, 9,8 g/dL dans le groupe contrôle et 10,1 g/dL dans le groupe historique (tableau 5). Les seuils transfusionnels employés dans les 3 groupes durant la période postopératoire semblent donc équivalents.

4.3.2 Transfusion en PSL

Nous observons dans notre étude un taux de transfusion en concentrés érythrocytaires plus élevé dans le groupe supplémenté comparativement au groupe contrôle. Cette différence s'explique par un taux d'hémoglobine préopératoire significativement plus élevé dans le

groupe contrôle et donc un moindre recours à la transfusion. Ce résultat confirme les données de la littérature et le lien de causalité entre l'anémie préopératoire et l'incidence de la transfusion sanguine (15).

Afin de s'affranchir de la différence des taux d'hémoglobine préopératoires, nous avons constitué le groupe historique composé de patients opérés entre 2015 et 2017 et dont le taux d'hémoglobine préopératoire est comparable au groupe de patients anémiques supplémentés en fer (12,1 g/dL en moyenne).

Le taux de transfusion en concentrés érythrocytaires est significativement plus élevé dans le groupe historique comparé au groupe supplémenté et au groupe contrôle ($p < 0,01$). Il n'y a en revanche aucune différence entre les trois groupes concernant le nombre moyen de produits transfusés et le volume moyen transfusé par patient. Cette différence n'est donc pas expliquée par des pratiques différentes en termes de prescription de produits sanguins.

Nous observons une forte disparité concernant les pertes moyennes postopératoires par les drains médiastinaux. En effet, nous avons relevé un volume moyen des pertes sanguines de 893 mL dans le groupe historique versus 464 mL dans le groupe supplémenté et 483 mL dans le groupe contrôle ($p < 0,01$). Cette différence significative explique probablement en partie le taux de transfusion postopératoire plus important dans le groupe historique.

Enfin, l'hémodilution et/ou les pertes peropératoires plus importantes des patients du groupe historique expliquent également les taux de transfusion plus élevés.

Le taux de transfusion dans le groupe des patients supplémentés reste néanmoins encore trop élevé, avec 17 % de transfusions peropératoires et 37 % de transfusions postopératoires. En comparaison, les taux de transfusion en CGR du groupe contrôle sont respectivement de 3 % et 22 %. Un taux d'hémoglobine préopératoire inférieur à la cible de 13 g/dL n'est pas suffisant

dans le cadre du blood management en chirurgie cardiaque pour réduire le recours à la transfusion en culots érythrocytaires.

On n'observe pas de différence en termes de gestion des anticoagulants et antiagrégants entre les différents groupes, hormis un arrêt préopératoire plus fréquent des antiagrégants dans le groupe des patients supplémentés. On observe néanmoins plus de transfusion plaquettaire dans ce groupe-là. La transfusion plaquettaire était laissée à la discrétion du médecin anesthésiste et n'était pas guidée par des tests viscoélastiques.

4.3.3 Autres données

Les différences en termes de transfusion ne semblent pas impacter la durée de séjour. Elle est en effet équivalente dans les 3 groupes concernant le séjour en réanimation ($p = 0,57$) et la durée totale d'hospitalisation ($p = 0,23$).

De façon plus surprenante, nous n'observons aucune différence statistique concernant la survenue de complications postopératoires. Il a été démontré que certaines complications sont plus fréquentes après transfusion de concentrés érythrocytaires, notamment les complications infectieuses, les insuffisances rénales aiguës, les troubles du rythme et les accidents vasculaires cérébraux (27,28). Malgré de fortes disparités en termes de transfusion en CGR entre les 3 groupes (tableau 6), il n'y a pas de différence significative concernant la survenue de ces complications dans notre étude. Les effectifs de patients sont néanmoins faibles et l'étude n'a pas été construite dans le but de montrer cette différence.

On compte un décès dans le groupe supplémenté, dû à une tamponnade extrahospitalière et donc sans lien avec la possible complication d'une anémie ou de la transfusion.

4.4 PERSPECTIVES

La GPS fait partie intégrante de la RAAC et repose sur un ensemble d'actions catégorisées selon trois axes : l'optimisation du niveau d'hémoglobine préopératoire, la lutte contre les pertes sanguines peropératoires et une politique de transfusion restrictive. Le dépistage et la correction de l'anémie par carence martiale par fer intraveineux en préopératoire constitue donc la première étape de la GPS avant une chirurgie cardiaque programmée.

Le fer intervient dans la synthèse de l'hémoglobine mais d'autres vitamines, oligoéléments et facteurs de croissance sont indispensables à l'érythropoïèse. Il apparaît donc licite d'envisager un apport d'autres facteurs intervenant dans la production des globules rouges, même en cas de carence martiale isolée, afin de maximiser l'effet de la supplémentation martiale.

Une revue de la littérature récente a montré l'efficacité d'un traitement préopératoire par érythropoïétine dans un but d'épargne transfusionnelle, notamment en chirurgie cardiaque (40). Un traitement concomitant par fer intraveineux permet d'améliorer l'efficacité de l'EPO. Il permet également d'éviter une carence martiale secondaire après mobilisation des réserves en fer lors d'une érythropoïèse importante (38).

Spahn et al ont montré dans leur étude prospective qu'un traitement préopératoire combiné par fer intraveineux, vitamine B9, vitamine B12 et érythropoïétine permettait une épargne transfusionnelle chez des patients présentant une anémie ferriprive ou une carence martiale isolée en préopératoire de chirurgie cardiaque (18). Leur quadrithérapie a été administrée un jour avant la date opératoire et leurs analyses montrent une épargne transfusionnelle significative avec amélioration des taux d'hémoglobines postopératoires comparé à un placebo. Leurs analyses secondaires montrent également un effet sur les différents biomarqueurs des carences qui ont été traitées (41).

La suite de notre étude sera d'évaluer l'impact d'un traitement combiné (fer, érythropoïétine, vitamines B9 et B12) administré 3 semaines avant une chirurgie cardiaque programmée sur le taux d'hémoglobine préopératoire, avec analyse secondaire d'une possible épargne transfusionnelle.

5 CONCLUSION

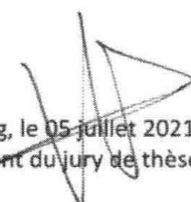
La gestion personnalisée du sang occupe à l'heure actuelle une place prépondérante dans le concept de réhabilitation améliorée après chirurgie cardiaque.

Notre étude a montré qu'un traitement par fer intraveineux trois semaines avant une chirurgie cardiaque programmée permettait une élévation significative du taux d'hémoglobine préopératoire chez des patients présentant une anémie ferriprive. Ce résultat est cependant à nuancer car l'augmentation est modérée, les patients restant en effet anémiques en préopératoire de leur chirurgie (12,1 g/dL en moyenne).

Nous avons également objectivé des taux de transfusion significativement plus élevés dans le groupe de patients anémiques qui ont été supplémentés par fer que chez des patients non anémiques opérés durant la même période. Cette supplémentation martiale ne permet donc pas non plus une épargne transfusionnelle suffisante lorsqu'elle est réalisée. Tout indique donc qu'un taux d'hémoglobine préopératoire supérieur doit être visé.

Cette stratégie restrictive ne montre également pas de répercussions concernant le taux d'hémoglobine en sortie d'hospitalisation, celui-ci étant équivalent dans les trois groupes (autour de 10 g/dL).

Une supplémentation martiale seule, chez des patients présentant une anémie ferriprive préopératoire dans un contexte de chirurgie cardiaque programmée, n'est donc pas suffisante pour atteindre un taux d'hémoglobine satisfaisant dans le cadre de la réhabilitation améliorée après chirurgie. Une étude ultérieure évaluant l'association du fer avec une supplémentation vitaminique ainsi qu'un traitement par érythropoïétine fera suite à ce premier travail.

VU
Strasbourg, le 05 juillet 2021
Le président du jury de thèse

Professeur Paul-Michel Mertes

VU et approuvé
Strasbourg, le 06 JUIL. 2021
Doyen de la Faculté de Médecine, Maïeutique et
Sciences de la Santé
Professeur Jean SIBLIA



6 BIBLIOGRAPHIE

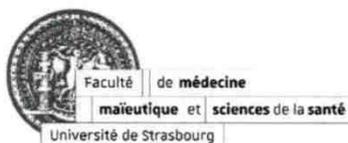
1. Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth.* mai 1997;78(5):606-17.
2. Grocott MPW, Martin DS, Mythen MG. Enhanced recovery pathways as a way to reduce surgical morbidity. *Curr Opin Crit Care.* août 2012;18(4):385-92.
3. Gustafsson UO, Scott MJ, Hubner M, Nygren J, Demartines N, Francis N, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Colorectal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS[®]) Society Recommendations: 2018. *World J Surg.* mars 2019;43(3):659-95.
4. J R-M, Jm R-R, R C-F, C A, A A-M, M L-E, et al. Association Between Use of Enhanced Recovery After Surgery Protocol and Postoperative Complications in Colorectal Surgery: The Postoperative Outcomes Within Enhanced Recovery After Surgery Protocol (POWER) Study. *JAMA Surg* [Internet]. 8 janv 2019 [cité 2 août 2021];154(8). Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.scd-rproxy.u-strasbg.fr/31066889/>
5. Memtsoudis SG, Fiasconaro M, Soffin EM, Liu J, Wilson LA, Poeran J, et al. Enhanced recovery after surgery components and perioperative outcomes: a nationwide observational study. *Br J Anaesth.* 1 mai 2020;124(5):638-47.
6. Kaye AD, Urman RD, Cornett EM, Hart BM, Chami A, Gayle JA, et al. Enhanced recovery pathways in orthopedic surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* avr 2019;35(Suppl 1):S35-9.
7. Engelman RM, Rousou JA, Flack JE, Deaton DW, Humphrey CB, Ellison LH, et al. Fast-track recovery of the coronary bypass patient. *Ann Thorac Surg.* déc 1994;58(6):1742-6.
8. Williams JB, McConnell G, Allender JE, Woltz P, Kane K, Smith PK, et al. One-year results from the first US-based enhanced recovery after cardiac surgery (ERAS Cardiac) program. *J Thorac Cardiovasc Surg.* mai 2019;157(5):1881-8.
9. Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, et al. Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg.* 1 août 2019;154(8):755-66.
10. WHO. Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Vitamin and Mineral Nutrition Information System. Geneva, World Health Organization, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1) (<http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin.pdf>, accessed [date]).
11. Froessler B, Palm P, Weber I, Hodyl NA, Singh R, Murphy EM. The Important Role for Intravenous Iron in Perioperative Patient Blood Management in Major Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* juill 2016;264(1):41-6.

12. Keeler BD, Simpson JA, Ng O, Padmanabhan H, Brookes MJ, Acheson AG, et al. Randomized clinical trial of preoperative oral versus intravenous iron in anaemic patients with colorectal cancer. *Br J Surg*. févr 2017;104(3):214-21.
13. Karski JM, Mathieu M, Cheng D, Carroll J, Scott GJ. Etiology of preoperative anemia in patients undergoing scheduled cardiac surgery. *Can J Anaesth J Can Anesth*. oct 1999;46(10):979-82.
14. Williams ML, He X, Rankin JS, Slaughter MS, Gammie JS. Preoperative hematocrit is a powerful predictor of adverse outcomes in coronary artery bypass graft surgery: a report from the Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database. *Ann Thorac Surg*. nov 2013;96(5):1628-34; discussion 1634.
15. Padmanabhan H, Siau K, Curtis J, Ng A, Menon S, Luckraz H, et al. Preoperative Anemia and Outcomes in Cardiovascular Surgery: Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Thorac Surg*. déc 2019;108(6):1840-8.
16. Rössler J, Schoenrath F, Seifert B, Kaserer A, Spahn GH, Falk V, et al. Iron deficiency is associated with higher mortality in patients undergoing cardiac surgery: a prospective study. *Br J Anaesth* [Internet]. 24 oct 2019 [cité 3 déc 2019]; Disponible sur: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007091219306968>
17. Yanagawa B, Rocha RV, Mazine A, Verma S, Mazer CD, Vernich L, et al. Hemoglobin Optimization for Coronary Bypass: A 10-Year Canadian Multicenter Experience. *Ann Thorac Surg*. mars 2019;107(3):711-7.
18. Spahn DR, Schoenrath F, Spahn GH, Seifert B, Stein P, Theusinger OM, et al. Effect of ultra-short-term treatment of patients with iron deficiency or anaemia undergoing cardiac surgery: a prospective randomised trial. *Lancet Lond Engl*. 01 2019;393(10187):2201-12.
19. Gupta S, Panchal P, Gilotra K, Wilfred AM, Hou W, Siegal D, et al. Intravenous iron therapy for patients with preoperative iron deficiency or anaemia undergoing cardiac surgery reduces blood transfusions: a systematic review and meta-analysis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 1 août 2020;31(2):141-51.
20. Hogan M, Klein AA, Richards T. The impact of anaemia and intravenous iron replacement therapy on outcomes in cardiac surgery. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. févr 2015;47(2):218-26.
21. Cladellas M, Farré N, Comín-Colet J, Gómez M, Meroño O, Bosch MA, et al. Effects of preoperative intravenous erythropoietin plus iron on outcome in anemic patients after cardiac valve replacement. *Am J Cardiol*. 1 oct 2012;110(7):1021-6.
22. Chau M, Richards T, Evans C, Butcher A, Collier T, Klein A. The UK Cardiac and Vascular Surgery Interventional Anaemia Response (CAVIAR) Study: protocol for an observational cohort study to determine the impact and effect of preoperative anaemia management in cardiac and vascular surgical patients. *BMJ Open*. 18 avr 2017;7(4):e014872.

23. Myles PS, Richards T, Klein A, Smith J, Wood EM, Heritier S, et al. Rationale and design of the intravenous iron for treatment of anemia before cardiac surgery trial. *Am Heart J.* sept 2021;239:64-72.
24. Tinegate H, Pendry K, Murphy M, Babra P, Grant-Casey J, Hopkinson C, et al. Where do all the red blood cells (RBCs) go? Results of a survey of RBC use in England and North Wales in 2014. *Transfusion (Paris).* janv 2016;56(1):139-45.
25. Robich MP, Koch CG, Johnston DR, Schiltz N, Chandran Pillai A, Hussain ST, et al. Trends in blood utilization in United States cardiac surgical patients. *Transfusion (Paris).* avr 2015;55(4):805-14.
26. Walkden GJ, Verheyden V, Goudie R, Murphy GJ. Increased perioperative mortality following aprotinin withdrawal: a real-world analysis of blood management strategies in adult cardiac surgery. *Intensive Care Med.* oct 2013;39(10):1808-17.
27. Koch C, Li L, Duncan A, Mihaljevic T, Cosgrove D, Loop F, et al. Morbidity and mortality risk associated with red blood cell and blood-component transfusion in isolated coronary artery bypass grafting*. *Crit Care Med.* juin 2006;34(6):1608-16.
28. Murphy GJ, Reeves BC, Rogers CA, Rizvi SIA, Culliford L, Angelini GD. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation.* 27 nov 2007;116(22):2544-52.
29. Isbister JP, Shander A, Spahn DR, Erhard J, Farmer SL, Hofmann A. Adverse blood transfusion outcomes: establishing causation. *Transfus Med Rev.* avr 2011;25(2):89-101.
30. Trentino KM, Farmer SL, Swain SG, Burrows SA, Hofmann A, Ienco R, et al. Increased hospital costs associated with red blood cell transfusion. *Transfusion (Paris).* 2015;55(5):1082-9.
31. Gross I, Seifert B, Hofmann A, Spahn DR. Patient blood management in cardiac surgery results in fewer transfusions and better outcome. *Transfusion (Paris).* mai 2015;55(5):1075-81.
32. Freedman J, Luke K, Escobar M, Vernich L, Chiavetta JA. Experience of a network of transfusion coordinators for blood conservation (Ontario Transfusion Coordinators [ONTraC]). *Transfusion (Paris).* févr 2008;48(2):237-50.
33. Résumé des Caractéristiques du Produit [Internet]. [cité 18 juill 2021]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0301677.htm>
34. Ralley FE. Erythropoietin and intravenous iron in PBM. *Transfus Apher Sci.* 1 févr 2014;50(1):16-9.
35. Klein AA, Chau M, Yeates JA, Collier T, Evans C, Agarwal S, et al. Preoperative intravenous iron before cardiac surgery: a prospective multicentre feasibility study. *Br J Anaesth.* mars 2020;124(3):243-50.

36. Elhenawy AM, Meyer SR, Bagshaw SM, MacArthur RG, Carroll LJ. Role of preoperative intravenous iron therapy to correct anemia before major surgery: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev*. 23 janv 2021;10(1):36.
37. Evans CR, Jones R, Phillips G, Greene G, Phillips M, Morris-Clarke R. Observational study of pre-operative intravenous iron given to anaemic patients before elective cardiac surgery. *Anaesthesia*. 29 janv 2021;
38. Goodnough LT. Iron deficiency syndromes and iron-restricted erythropoiesis (CME). *Transfusion (Paris)*. juill 2012;52(7):1584-92.
39. Camaschella C, Nai A, Silvestri L. Iron metabolism and iron disorders revisited in the hepcidin era. *Haematologica*. 2020;105(2):260-72.
40. Cho BC, Serini J, Zorrilla-Vaca A, Scott MJ, Gehrie EA, Frank SM, et al. Impact of Preoperative Erythropoietin on Allogeneic Blood Transfusions in Surgical Patients: Results From a Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Analg*. mai 2019;128(5):981-92.
41. Rössler J, Hegemann I, Schoenrath F, Seifert B, Kaserer A, Spahn GH, et al. Efficacy of quadruple treatment on different types of pre-operative anaemia: secondary analysis of a randomised controlled trial. *Anaesthesia*. 1 août 2020;75(8):1039-49.

DECLARATION SUR L'HONNEUR



DECLARATION SUR L'HONNEUR

Document avec signature originale devant être joint :

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

Nom : BIESSER Prénom : Alexandre

Ayant été informé(e) qu'en m'appropriant tout ou partie d'une œuvre pour l'intégrer dans mon propre mémoire de spécialité ou dans mon mémoire de thèse de docteur en médecine, je me rendrais coupable d'un délit de contrefaçon au sens de l'article L335-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle et que ce délit était constitutif d'une fraude pouvant donner lieu à des poursuites pénales conformément à la loi du 23 décembre 1901 dite de répression des fraudes dans les examens et concours publics,

Ayant été avisé(e) que le président de l'université sera informé de cette tentative de fraude ou de plagiat, afin qu'il saisisse la juridiction disciplinaire compétente,

Ayant été informé(e) qu'en cas de plagiat, la soutenance du mémoire de spécialité et/ou de la thèse de médecine sera alors automatiquement annulée, dans l'attente de la décision que prendra la juridiction disciplinaire de l'université

J'atteste sur l'honneur

Ne pas avoir reproduit dans mes documents tout ou partie d'œuvre(s) déjà existante(s), à l'exception de quelques brèves citations dans le texte, mises entre guillemets et référencées dans la bibliographie de mon mémoire.

A écrire à la main : « J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète ».

J'atteste sur l'honneur avoir connaissance des suites disciplinaires ou pénales que j'encours en cas de déclaration erronée ou incomplète.

Signature originale :

A Strasbourg, le 05 juillet 2021

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

RESUME

Introduction : La réhabilitation améliorée après chirurgie fait partie intégrante de la prise en charge des patients opérés d'une chirurgie cardiaque programmée. La gestion personnalisée du sang (« patient blood management ») s'inscrit dans ce cadre, en développant des stratégies d'épargne transfusionnelle. Une des stratégies mises en place aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg consiste en une supplémentation martiale préopératoire chez les patients présentant une anémie ferriprive. Le but de notre étude est d'évaluer l'efficacité de ce protocole sur le taux d'hémoglobine préopératoire de ces patients.

Méthode : Il s'agit d'une étude observationnelle, rétrospective, réalisée à partir de patients opérés d'une chirurgie cardiaque programmée entre avril 2019 et décembre 2020 au Nouvel Hôpital Civil de Strasbourg. Ont été inclus les patients présentant une anémie ferriprive préopératoire (hémoglobine < 13 g/dL quel que soit le sexe et ferritine < 100 µg/L et/ou CST < 20 %) et ayant bénéficié d'une injection intraveineuse de carboxymaltose ferrique avant leur chirurgie. Le critère de jugement principal était la variation du taux d'hémoglobine préopératoire, mesuré avant et après supplémentation martiale. Ces patients ont ensuite été appariés avec deux groupes : des patients non anémiques opérés durant la même période et des patients anémiques opérés entre 2015 et 2017. Les pratiques transfusionnelles per et postopératoires dans ces trois groupes de patients ont été comparées.

Résultats : Trente patients anémiques ferriprives ayant bénéficié de fer intraveineux en préopératoire de leur chirurgie cardiaque ont été inclus. On observe une augmentation significative du taux d'hémoglobine préopératoire après supplémentation martiale (11,8 g/dL contre 12,1 g/dL en moyenne après traitement, $p = 0,01$). Malgré une réduction des transfusions après la mise en place d'un protocole de RAAC ($p = 0,01$), on observe encore un taux de transfusions trop important chez les patients anémiques supplémentés en fer (16,7 % en per-opératoire et 36,7 % en post-opératoire).

Conclusion : Une supplémentation martiale par dose unique de fer intraveineux en préopératoire d'une chirurgie cardiaque n'est pas suffisante pour permettre une augmentation du taux d'hémoglobine dans un but d'épargne transfusionnelle chez des patients présentant une anémie ferriprive.

Rubrique de classement : Anesthésie-Réanimation

Mots-clés : anémie ; chirurgie cardiaque ; fer ; transfusion ; réhabilitation améliorée

Président : Pr Paul-Michel MERTES

Assesseurs :

Pr Michel KINDO, Dr Sandrine MARGUERITE, Dr Xavier DELABRANCHE

Adresse de l'auteur : 7 rue des Alisiers, 67100 STRASBOURG