

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

ANNÉE : 2022

N° 205

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

Diplôme d'État  
Mention Anesthésie-Réanimation

PAR

VINCENT Bastien, Nicolas, Lionel

Né le 4 novembre 1994 à Rouen (76)

**INFECTION À SARS-CoV-2 (COVID-19) ET TRANSFUSION :**  
**QUI ? QUAND ? POURQUOI ?**

**Étude monocentrique au cours de la 1<sup>re</sup> vague aux Hôpitaux Universitaires de  
Strasbourg**

Président de thèse : Pr Paul-Michel MERTES

Directeur de thèse : Dr Xavier DELABRANCHE

## FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

Edition FEVRIER 2022  
Année universitaire 2021-2022



- **Président de l'Université** : M. GENEKER Michel
- **Doyen de la Faculté** : M. SIBLIA Jean
- **Premier Doyen de la Faculté** : M. DERUELLE Philippe
- **Doyens honoraires** :
  - (1976-1983) M. DORNER Marc
  - (1983-1989) M. MANTZ Jean-Marie
  - (1989-1994) M. VINCENDON Guy
  - (1994-2001) M. GERLENDER Faime
  - (2001-2011) M. LUCES Bertrand
- **Chargé de mission auprès du Doyen** : M. VICENTE Gilbert
- **Responsable Administratif** : M. STEEGMANN Geoffrey



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

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

FC224	NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
	ADAM Philippe P001	NRPO CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur • Service d'hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
	ALLADROS Charif P1194	NRPO CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique • Service de Gynécologie-Obstétrique HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique : gynécologie médicale Option : <b>Gynécologie-Obstétrique</b>
	ANDREU Emmanuel P002	RPO CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) • Serv. de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	53.01 Option : médecine interne
	ANHEIM Mathieu P003	NRPO NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD • Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
	Mme ANTAL Maria Cristina M0003 / P0278	NRPO CS	• Pôle de Biologie • Service de Pathologie / Hautepierre • Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
	ARNAUD Laurent P1188	NRPO NCS	• Pôle MIRNED • Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
	BACHELLER Philippe P0004	RPO CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • Serv. de chirurgie générale, hépatique et anticholécystique et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
	BAHRAM Sélim P0005	NRPO CS	• Pôle de Biologie • Laboratoire d'immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil • Institut d'Immunologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
	BAUMERT Thomas P0007	NRPO CS	• Pôle Hépatogastro-entérologie de l'Hôpital Civil • Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques/Fac	52.01 Gastro-entérologie : <b>hépatologie</b> Option : hépatologie
	Mme BEAU-FALLER Michèle M0017 / P0170	NRPO NCS	• Pôle de Biologie • Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
	BEAUXIEUX Namy P0028	NRPO CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales • Unité de Neuroradiologie Interventionnelle / Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
	BECMEUR Françoise P0029	NRPO NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie • Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
	BERNA Fabrice P0182	NRPO CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie • Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes / Addictologie Option : <b>Psychiatrie d'Adultes</b>
	BERTSCHY Gilles P0013	RPO CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale • Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
	BIERRY Guillaume P0179	NRPO NCS	• Pôle d'imagerie • Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
	BILBAULT Floreal P0014	RPO CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP • Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / HP	48.02 Réanimation : <b>Médecine d'urgence</b> Option : médecine d'urgence
	BLANC Frédéric P0213	NRPO NCS	• Pôle de Gériatrie • Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Roberteau	53.01 Médecine interne - addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
	BODIN Frédéric P0187	NRPO NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie • Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 <b>Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique</b> ; <b>Créologie</b>
	BONNEMAINS Laurent M0040 / P0215	NRPO NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie • Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
	BONNOMET François P0157	NRPO CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur • Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
	BOURCIER Trestan P0010	NRPO NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO • Service d'Ophthalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophthalmologie
	BOURGIN Pyrrhus P0020	NRPO CS	• Pôle Tête et Cou - CETD • Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
	Mme BRIGAND Cécile P0022	NRPO NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
	BRUANT-ROGIER Catherine P0023	NRPO 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	NRPO NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophthalmologie / SMO • Service de Néphrologie Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie

NOM et Prénoms	CS	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CASTELAIN Vincent P0027	NRP0 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolion - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHARFE Hani P0028	NRP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 <b>Chirurgie vasculaire</b> ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0111 / P0172	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0029	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-MEU Marie-Pierre P0041	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Member supérieur / HP	42.01 Anatomie (option chirurgie, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP0 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	45.01 <b>Anesthésiologie-Réanimation</b> ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie- Réanimation - Type chirurgie)
COLLONGUES Nicolas M0116 / P0220	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
CRIBIER Bernard P0045	NRP0 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0046	RP0 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0047	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AXIS / Hôp. de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0048	RP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERIELLE Philippe P0198	RP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale, option gynécologie-obstétrique
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0052	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Mathieu P0199	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Patricia P0053	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôp Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFS-KREMER Sandra P0050	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie / Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0218	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie digestive, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0051	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORRECKER Luc-Mathieu P0054	NRP0 NCS	• Pôle d'Oncologie-Hématologie - Service d'Hématologie / ICANS	47.01 <b>Hématologie</b> ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IRIU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANDI Mahin P0055	RP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GARON Julien P0221	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0062	NRP0 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRP0 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0231	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 <b>Chirurgie vasculaire</b> ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
GIDJUEL Philippe P0065	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MPPNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Mana P0067	NRP0 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	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MPPNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Neurologie - Dialyse / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Neurologie
HANSMANN Yves P0072	RP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0201	NRP0 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolion - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HERSCH Edmund P0075	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERALE Alessio P0194	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISMER-HOROBETI Maria-Eve P0196	RP0 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clermontau	49.05 <b>Médecine Physique et Réadaptation</b>
JAILHAC Benoit P0076	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : Bactériologie-virologie (biologique)
Mme JEANDIER Nathalie P0079	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MPPNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence P0081	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0082	RP0 CS	• Pôle de Génétique - Service de Médecine interne - Génétique / Hôpital de la Roberteau - Secteur Evaluation - Génétique / Hôpital de la Roberteau	53.01 Option : génétique et biologie du vieillissement

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme KESSLER Laurence P024	NRP6 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MPOED) - Serv. d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie/ Méd.BHC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P025	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Mehdi P115	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 P027	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M028 / P1174	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuro-radiologie/Océanographique - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHNS Pierre P1175	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II)/HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P028	RP6 NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (I/Reque)
Mme LALANNE-TOMISIO Laurence P029	NRP6 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes - Addictologie (Option : Addictologie)
LANG Hervé P030	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 P032	RP6 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEJAY Anne M033 / P0317	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-Marc P1190	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et Interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 Anatomie
LESSINGER Jean-Marc P1	RP6 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hautepierre	52.00 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIFSHER Dan P031	NRP6 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénérologie
LIVERNEUX Philippe P034	RP6 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOE Main / Hôp. de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P035	NRP6 NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARY Manuel P036	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Département Génétique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P038	NRP6 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MADCAUX Céline P110	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie ; Artériologie
Mme MATHÉLIN Carole P101	NRP6 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sérologie / ICANS	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; Gynécologie Médecine
MALIVEUX Laurent P103	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 P105	NRP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MENARD Didier P022	NRP6 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
MERTES Paul-Michel P034	RP6 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NHC	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Aron M032 / P0223	NRP6 NCS	• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine - Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MEYER Nicolas P108	NRP6 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistique / Hôpital Civil - Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôp. Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Farhad P109	NRP6 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre arthropose - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MCVASSIER Laurent P110	NRP6 CS	• Pôle de Pharmaco-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P103	NRP6 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P108	NRP6 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie - Transplantation / Nouvel Hôpital Civil	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P111	RP6 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Visérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Uze-Jacques P112	NRP6 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Médicatrice / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P114	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; Radiothérapie Option Radiothérapie Médicale
NOEL Eric M011 / P0218	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie-Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickaël P011	NRP6 NCS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie vasculaire et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P116	RP6 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P024	NRP6 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P100	NRP6 CS	• Pôle médico-chirurgicale de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
PELLACCIA Thierry P025	NRP6 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en partage des sciences de la santé / Faculté	48.05 Réanimation ; Médecine d'urgence Option : Médecine d'urgence

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme PERRÉTTA Sylvie P0117	NRP0 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie Digestive
PETIT Thierry P0119	CDP	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0200	NRP0 NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0187	NRP0 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale/Hautepierre	48.01 <b>Anesthésiologie-réanimation</b> Médecine d'urgence (option chirurgie)
PRADIGNAC Alan P0120	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MRNED) - Service de Médecine Interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0192	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie
PI RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico- - judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC - Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
REIMOND Jean-Marc P0126	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. d'Hépat-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
PI RICCI Ramés P0127	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / - IOBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
ROMAN Benoît M008 / P0224	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL-BERNARD Sylvie P0196	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie élastique et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (opt clinique)
SANANES Nicolas P0131	NRP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / HP	54.03 <b>Gynécologie-Obstétrique</b> ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Arnaud P0163	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMQ - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Eric-André P0164	NRP0 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil - Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUBIÈRE Christian P0143	RP0 CD	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Chloé P0147	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMQ - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme SCHLUTH-BOLARD Caroline P0125	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
SCHREIDER Francis P0148	NRP0 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre adhésion - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0150	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 <b>Pédo-psychiatrie</b> ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0149	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETO - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Laurence P0187	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépat-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive/HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : Hépatologie
SIBELIA Jean P0146	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STEPHAN Dominique P0151	NRP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
TNAVEAU Fabien P0152	NRP0 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	NRP0 CD	• Pôle Tête et Cou - CETO - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VELLON France P0158	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagers 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0159	NRP0 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et - Estimer de la Santé / Hôpital Civil - Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Faculté	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0167	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies - métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDALHET Pierre P0162	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0155	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies Inguérales / Faculté	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0182	NRP0 CS	• Pôle de Génétique - Serv. de soins de suite et réadaptation génétique/Hôp Roberteau	51.01 Option : Génétique et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0161	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMQ - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	55.01 Option : Médecine interne

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
WOLFF Philippe P0307	NRP6 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP • Coordinateur des activités de prélèvements et transplantations des HP	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0021	NRP5 CS	• Pôle Tête et Cou • Unité Neurovasculaire / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie

HC : Hôpital Civil - HP : Hôpital de Hautepierre - NHC : Nouvel Hôpital Civil - PTM : Plateau technique de microbiologie  
 \* - CS (Chef de service) ou NCS (Non Chef de service hospitalier) Cap : Chef de service par intérim CSp : Chef de service provisoire (un an)  
 CU : Chef d'unité fonctionnelle  
 P6 : Pôle NRP6 (Responsable de Pôle) ou NRP5 (Nuit Responsable de Pôle)  
 Cons : Consultant hospitalier (poursuite des fonctions hospitalières sans chef de service) Dir : Directeur  
 (1) En nombre universitaire jusqu'au 31.08.2016  
 (2) (7) Consultant hospitalier (pour un an) éventuellement renouvelable --> 31.08.2017  
 (5) En nombre universitaire jusqu'au 31.08.2019 (8) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017  
 (6) En nombre universitaire jusqu'au 31.08.2017 (9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017

#### A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRP5 CS	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO • Service de Soins palliatifs / NHC	45.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	• Pôle Hépato-digestif • Service de Gastro-Entérologie - NHC	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		• Pôle de Biologie • Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC	
SALVAT Eric	CS	• Pôle Tête-Cou • Centre d'Évaluation et de Traitement de la Douleur / HP	

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

MO132			
NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
AGIN Amaud M0101		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et Médecine nucléaire
Mme ANTONI Sophie M0128		• Pôle d'Imagerie - Service de Radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie / Radiothérapie
Mme AYME-DIETRICH Estelle M0117		• Pôle de Pharmacologie - Unité de Pharmacologie clinique / Faculté de Médecine	48.03 Pharmacologie fondamentale : pharmacologie clinique / addictologie Cytosin : (pharmacologie fondamentale)
Mme BANCALANA Valérie M0218		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
BLONDET Cyrille M0281		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOJSEGES Olivier M0261		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HF	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme BRU Valérie M0241		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/FTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme BUND Caroline M0129		• Pôle d'Imagerie - Service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël M0113		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie
CAZZATO Roberto M0118		• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A Interventionnelle / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
Mme CEBULA Hélène M0124		• Pôle Tête-Cou - Service de Neurochirurgie / HF	69.02 Neurochirurgie
CERLINE Ibovyn M0210		• Pôle de Biologie - Département de Biologie structurale Intégrative / IGBMC	47.02 Cancérologie / Radiothérapie (option biologique)
CHERRIER Thomas M0138		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
CHOQUET Philippe M0214		• Pôle d'Imagerie - UF6237 - Imagerie Fonctionnelle / HF	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
CLERE JEHL Rachael M0137		• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipococci - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	45.02 Réanimation
Mme CORDEAU Elena Mhawi M0134		• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. des Maladies vasculaires HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
DALI-KOUCEF Ahmed Nassim M0017		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
DELHORME Jean-Baptiste M0130		• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HF	53.02 Chirurgie générale
DESYS Didier M0219		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme DINKELACKER Vera M0131		• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
DOLLE Pascal M0221		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme ESACHE Ines M0212		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / IGBMC	44.02 Physiologie
Mme FARRUGIA-JACAMON Audrey M0234		• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgeces médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et HC - Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
FELTEN Renaud M0136		• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AIS / Hôpital de Hautepierre	45.04 Thérapeutique, Médecine de la douleur, Addictologie
FILIBETTI Denis M0223	CS	• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Faculté	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack M0227		• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie / Hôpital Civil	44.02 Physiologie (option clinique)
GANTNER Pierre M0132		• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / FTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie / Hygiène Hospitalière Cytosin Bactériologie-Virologie biologique
GIES Vincent M0140		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
GRILLON Antoine M0133		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Biodéveloppement / PTM HUS et Faculté	45.01 Cytosin : Bactériologie-virologie (biologique)
GUERIN Eric M0135		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HF	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY Aurélien M0123		• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine interne et d'Immunologie clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme HARSAN-RASTEI Laura M0119		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
HUBBLE Fabrice M0232		• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS - Service de Biophysique et de Médecine Nucléaire / NHC	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
KASTNER Philippe M0239		• Pôle de Biologie - Département Génétique fonctionnelle et cancer / IGBMC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme KEMMEL Véronique M0236		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HF	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume M0120		- Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine	42.01 Anatomie (Option clinique)
Mme KRASNY-PACINI Agnès M0134		• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 Médecine Physique et Réadaptation
Mme LAMOUR Valérie M0240		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HF	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
Mme LANNES Béatrice M0241		• Institut d'Histologie / Faculté de Médecine • Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.02 Histologie, Embryologie et Cytopathologie (option biologique)
LAVAUZ Thomas M0242		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HF	44.03 Biologie cellulaire

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
LENDORMAND Cécile M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermatovénérologie
LEHERMITE Bernil M0116		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe M0248		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MIGUET Laurent M0247		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Hautepierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte - biologique)
Mme MOUTOU Céline ep. GUNTHER M0245	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MILLER Jean M0260		• 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 NICURRY Nathalie M0211		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Serv. de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail/HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREACH Erwan M0252		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFAFF Alexander M0213		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PIVON Amélie M0258		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise M0135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOIST Océane M0227		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie-virologie</b> (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0256		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0265		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme RIDU Marianne M0141		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
RODIE Patrick (M. AJ) M0280		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spéciale / 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)
Mme RUPPERT Elisabeth M0138		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / HC	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina M0259		• 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 SCHEDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique
SCHRANN Frédéric M0288		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie-virologie</b> (biologique)
Mme SOLS Morgane M0125		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Hautepierre	45.01 <b>Bactériologie-Virologie</b> : hygiène hospitalière Option : <b>Bactériologie-Virologie</b>
Mme SORDET Christelle M0269		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
Mme TALAGRAND-REBOUL Emille M0142		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie-virologie</b> (biologique)
TALHA Samy M0270		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0235		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0271		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.06 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent M0274		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Hautepierre	47.01 Hématologie : Transfusion Option Hématologie Biologique
Mme VELAY-REZICH Aurore M0128		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie-Virologie : Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
Mme VILLARD Odile M0276		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Stéphanie M0270		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ep. MARCANTONI M0118		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Jeff rey M0277		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

## B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BOWAH Christian P0188

Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine

72. Épidémiologie - 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	Epidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr LANDRE Lionel	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	89	Neurosciences
Mme THOMAS Marion	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72	Epidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme SCARFONE Marianna Assia	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72	Epidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr ZIMMER Alexis	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72	Epidémiologie - Histoire des sciences et des Techniques

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

Pr Ass. CRES Jean-Luc	80084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr Ass. GROB-BERTHOUD Anne	80109	Médecine générale (01.09.2019)
Pr Ass. GUILLOU Philippe	80089	Médecine générale (01.11.2013)
Pr Ass. HILD Philippe	80090	Médecine générale (01.11.2013)
Pr Ass. RDUGERE Fabien	80097	Médecine générale (01.09.2014)

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

Dr CHAMBE Juliette	M1108	03.03 Médecine générale (01.09.2018)
Dr LORENZO Mathieu		03.03 Médecine générale

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

Dr DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 01.09.2019)
Dr SANSELME Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale

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

Mme ACKER-KESSLER Pia	M1005	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.03)
Mme CANDAS Peggy	M1006	Professeure agrégée d'Anglais (depuis le 01.09.99)
Mme BIERENBOUR Marie-Noëlle	M1007	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.11)
Mme JUNGER Nicole	M1008	Professeure certifiée d'Anglais (depuis 01.09.09)
Mme MARTEN Susanne	M1009	Professeure certifiée d'Allemand (depuis 01.09.14)

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

Dr ASTRUC Dominique	- Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialiste et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr DE MARCHI Martin	- Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie - Service d'Oncologie Médicale / ICANS
Mme Dre GERARD Bénédicte	- Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre GOURTELX Bénédicte	- Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Service de Pharmacie-Sterilisation / Nouvel Hôpital Civil
Dr KACHER Patrick	- Pôle de Geriatrie - Service de Soins de suite de Longue Durée et d'Hébergement gériatrique / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Mme Dre LALLEMAN Lucie	- Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussière (PASS)
Dr LEFEBVRE Nicolas	- Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	- Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	- Pôle de Geriatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	- Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Mme Dre PETIT Flore	- Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - UCSA
Dr PRRELLO Olivier	- Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr RET David	- Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le 118 Illinois» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre RONCE OUSTEAU Cécile	- Pôle Locomoteur - Service de Chirurgie Sportive / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	- Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'AMP / CMC
Dr TCHOMAKOV Dimitar	- Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre WEISS Anne	- Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU

## F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o de droit et à vie (membres de l'Institut)  
CHAMBON Pierre (Biochimie et biologie moléculaire)  
MANDEL Jean-Louis (Génétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o pour trois ans (1er avril 2019 au 31 mars 2022)  
Mme STEIB Anick (Anesthésie, Réanimation chirurgicale)
- o pour trois ans (1er septembre 2019 au 31 août 2022)  
DUFOUR Patrick (Cardiologie clinique)  
NISAND Israël (Gynécologie-obstétrique)  
PINGET Michel (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques)  
Mme QUOX Elisabeth (Pneumologie)
- o pour trois ans (1er septembre 2020 au 31 août 2023)  
BELLOCQ Jean-Pierre (Service de Pathologie)  
DARON Jean-Marc (Psychiatrie)  
KEMPF Jean-François (Chirurgie orthopédique et de la main)  
KOPFER-SCHMITT Jacques (Urgences médico-chirurgicales Adultes)
- o pour trois ans (1er septembre 2021 au 31 août 2024)  
DANON Anne (Pédiopsychiatrie, addictologie)  
DIEMUNSCH Pierre (Anesthésiologie et Réanimation chirurgicale)  
HERBRECHT Raulo (Hématologie)  
STEIB Jean-Paul (Chirurgie du rachis)

## F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITES ASSOCIE (mi-temps)

M. SOERLUC - 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 KUNTZ Pascal	(2019-2020)
Pr LAND Walter G.	(2019-2020)
Pr MAHE Antoine	(2019-2020)
Pr MASTELLI Antoine	(2019-2020)
Pr REIS Jacques	(2019-2020)
Pr RONGIERES Catherine	(2019-2020)

(\* 4 années au maximum)

## G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KUNTZMANN Francis (Généraliste) / 01.09.07
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BALDAUF Jean-Jacques (Gynécologie-obstétrique) / 01.09.21	LANG Gabriel (Orthopédie et Traumatologie) / 01.10.99
BAREILLE Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BATZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LEZY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LONSOORFFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancerologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.18
BERTHEL Marc (Généraliste) / 01.09.16	MAILLUT Claude (Anatomie Normale) / 01.09.03
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAITRE Michel (Biochimie et Biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOCKE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	MANDEL Jean-Louis (Généraliste) / 01.09.16
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOERH-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.18	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.76
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.05.07
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.59	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
BURSTEIN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Pierre (Biochimie, informatique méd.) / 01.09.10
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CAZENAYE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.99
CHAMPY Maxime (Sémiologie) / 01.10.95	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CHELLY Jamelédine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CINGIALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	thème PAUL Gabriel (Pneumologie) / 01.09.11
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
CONSTANTINESCO Andre (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DOFFEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
DUPREYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Rés. Chir.) / 01.09.13	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SCHLESINGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.09.11
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.08	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.00
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
GRUCHER Daniel (Institut de Physique Biologique) / 01.09.21	STOLL Claude (Généraliste) / 01.09.09
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STORCK Daniel (Médecine Interne) / 01.09.03
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.09	TERPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.09
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	TORGIO Jean (Radiologie) / 01.09.03
IMLER Marc (Médecine Interne) / 01.09.98	TRESSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JACOMIN Didier (Urologie) / 09.09.17	VAUTHRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.18
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JEREL 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	WATTEZ Arnaud (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.21
KREHER Michel / 01.05.98	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	WOLFRAM-GAREL Renée (Anatomie) / 01.09.96

## Légende des adresses :

FAC - Faculté de Médecine - 4, rue Kirschleger - F - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.85.35.20 - Fax : 03.88.85.35.18 ou 03.88.85.34.87

## HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS)

- MHC - **Nouvel Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - BP 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.55.07.08
- HC - **Hôpital Civil** : 1, Place de l'Hôpital - B.P. 426 - F - 67091 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.88
- HP - **Hôpital de Hautepierre** : Avenue Molitor - B.P. 49 - F - 67099 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.06
- **Hôpital de La Robertsau** : 83, rue Hémmerich - F - 67015 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.35.11
- **Hôpital de l'Eau** : 15, rue Cléberich - 67200 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.67.88

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

C.C.O.M. - Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main - 10, avenue Baccaron - B.P. 96 - F - 67403 Kirch-Graff-ersteinen Cedex - Tél. : 03.88.85.20.00

E.F.S. - Etablissement Français du Sang - Alsace - 10, rue Spéimann - BP N°06 - 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. : 03.88.20.24.24

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 - 67063 Strasbourg Cedex

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

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

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

## Serment d'Hippocrate

---

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

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

---

Au Professeur Paul-Michel MERTES, pour vos enseignements et pour avoir accepté de présider ma thèse.

Au Docteur Xavier « papy » DELABRANCHE pour sa disponibilité, son implication, son aide, d'avoir accepté de diriger mon travail de thèse et, surtout, d'avoir supporté mon humour subtil.

Au Professeur Olivier COLLANGE, pour tous ces repas libanais (dits « menu Collange »), sa bienveillance et son enseignement.

Au Docteur Daniel KIENTZ, pour avoir accepté de siéger dans mon jury.

Au Docteur Charles TACQUARD, pour sa pédagogie, pour l'apprentissage de la rigueur en réanimation et d'avoir accepté de siéger dans mon jury.

À Hélène, grâce à qui ce travail de thèse a pu se réaliser. Merci pour toute la joie que tu as pu m'apporter et que tu continueras à m'apporter.

À mes parents et mon frère, Thibaud, (et mon chien... ,) d'avoir été là pour moi à tout moment malgré le fait que je n'ai pas toujours été le plus... communicant.

Merci à Mathieu, Antoine et Juliette, « parents de l'anesthésie » pour ce que vous m'avez appris pour mes débuts en anesthésie.

Merci à Luc et Asaël pour tout ce que vous m'avez appris pour mes débuts en réanimation.

Merci à toute l'équipe de la réanimation polyvalente pour cet excellent stage en temps de pandémie. Un énorme merci aux « bonhommes du 2131 » : Jack, Martin, Ludo et Pierre. Merci aux chefs qui nous ont soutenu malgré nos gamineries perpétuelles : Olivier, Charles, Antoine, Papy, Nassim, Simon et Céline.

Merci à l'équipe « allumez le feu » (Astrid, Ludo, Pierre, Martin, Mathieu, Valérie, le maréchal chef des logis, Bara et Xavier), Fanny, Gaëlle et Mathilde pour le stage en réanimation chirurgicale de Haute-pierre.

Merci à Thomas, Audrey, Coco pour le stage du T1. Je ne verrai jamais plus les prémédications comme avant.

Merci à toute l'équipe de réanimation CCV pour ce stage plein de bonne humeur.

Merci à Richert pour tous ces lendemains de garde et ces cafés autour desquels nous avons pu refaire le monde.

Merci à Ugo pour toutes nos séances de sport où nous avons décompressé et partagé notre vision du monde.

Merci à Eliott pour tous ces instants de débauches consentis.

Merci à Anis pour la découverte du Rotablator™ et de l'anecdote de la pression intrastent, et pour tous les fous rires que l'on a pu avoir. Merci à Quentin, pour la prise de masse.

Merci à Pierre, Ludo et Simon qui ne me quittent plus depuis le stage de réa poly. Merci à Charlotte pour tous ces moments de râlage.

Merci à Bea, Christian, Mateo, B2, Dorine, Léonie, Astrid, Edgar, Florent et tous les gens qui m'ont accompagné durant mon internat.

Merci à mes merveilleux partenaires de cette aventure en Norvège : Greg et Alice

Merci à Caca pour ton soutien indéfectible.

Merci à Vincent (BBay) avec qui j'ai passé tout mon temps pendant mes années d'externat.

Merci à « la crème » et à « la moutarde » pour tous ces merveilleux moments passés avec vous à Rouen.

Et bien sûr, merci à mes compagnons de toujours Augustin, David, Antoine et Hugues pour avoir été là depuis le début, d'être toujours là pour moi malgré la distance et pour m'avoir permis d'être la personne que je suis aujourd'hui.

## Table des matières

---

Serment d’Hippocrate .....	12
Remerciements .....	13
Table des matières .....	16
Listes des figures et tableaux .....	17
Liste des figures .....	17
Liste des tableaux .....	17
Liste des abréviations .....	18
I. Introduction.....	20
Contexte .....	20
Présentation de la maladie.....	20
Intérêt de l’anticoagulation.....	22
Anémie .....	23
Produits sanguins labiles .....	25
Justification de l’étude .....	25
II. Matériels et méthodes .....	27
Analyse statistique .....	29
III. Résultats .....	30
IV. Discussion .....	41
Résultats principaux et leurs implications.....	41
Points forts .....	43
Limites et biais.....	44
Hypothèse .....	45
Ouvertures.....	46
V. Conclusions.....	47
VI. Bibliographie.....	49



## Listes des figures et tableaux

---

### Liste des figures

1. Données générales
2. Délai avant 1<sup>re</sup> transfusion
3. Biologie avant 1<sup>re</sup> transfusion
4. Produits sanguins transfusés lors du 1<sup>er</sup> épisode
5. Survie en fonction du temps

### Liste des tableaux

- I. Caractéristiques de la population
- II. Données cliniques et paracliniques à l'admission
- III. Caractéristiques du séjour
- IV. Événements thrombotiques
- V. Premier épisode transfusionnel
- VI. Second épisode transfusionnel

## Liste des abréviations

---

<b>ACC</b>	<b><u>A</u>nticoagulant <u>c</u>irculant</b>
<b>ADN</b>	<b><u>A</u>cide <u>d</u>ésoxyribo<u>n</u>ucléique</b>
<b>Ag</b>	<b><u>A</u>ntigène</b>
<b>ARA 2</b>	<b><u>A</u>ntagoniste des <u>r</u>écepteurs de l'<u>a</u>ngiotensine <u>2</u></b>
<b>AVC</b>	<b><u>A</u>ccident <u>v</u>asculaire <u>c</u>érébral</b>
<b>AVK</b>	<b><u>A</u>nti<u>v</u>itamine <u>K</u></b>
<b>BPCO</b>	<b><u>B</u>roncho<u>p</u>neumopathie <u>c</u>hronique <u>o</u>bstructive</b>
<b>CGR</b>	<b><u>C</u>oncentré érythrocytaire</b>
<b>CHU</b>	<b><u>C</u>entre <u>h</u>ospitalo-<u>u</u>niversitaire</b>
<b>CIVD</b>	<b><u>C</u>oagulation <u>i</u>ntra<u>v</u>asculaire <u>d</u>isséminée</b>
<b>CP</b>	<b><u>C</u>oncentré <u>p</u>laquettaire</b>
<b>CPAP</b>	<b><u>C</u>ontinuous <u>p</u>ositive <u>a</u>irway <u>p</u>ressure</b>
<b>ECMO</b>	<b><u>E</u>xtra<u>c</u>orporeal <u>m</u>embrane <u>o</u>xygenation</b>
<b>EER</b>	<b>Épuration <u>e</u>xtra<u>r</u>énale</b>
<b>EFS</b>	<b>Établissement français du <u>s</u>ang</b>
<b>EPO</b>	<b>Érythro<u>p</u>oiétine</b>
<b>FVIII</b>	<b><u>F</u>acteur <u>V</u>III</b>
<b>FIX</b>	<b><u>F</u>acteur <u>I</u>X</b>
<b>HBPM</b>	<b><u>H</u>éparine de <u>b</u>as <u>p</u>oids <u>m</u>oléculaire</b>
<b>HNF</b>	<b><u>H</u>éparine <u>n</u>on <u>f</u>ractionnée</b>
<b>HTA</b>	<b><u>H</u>ypert<u>e</u>nsion <u>a</u>rtérielle</b>
<b>HUS</b>	<b><u>H</u>ôpitaux <u>u</u>niversitaires de <u>S</u>trasbourg</b>
<b>IEC</b>	<b><u>I</u>nhibiteur de l'<u>e</u>nzyme de <u>c</u>onversion</b>
<b>IL</b>	<b><u>I</u>nter<u>l</u>eukine</b>
<b>IMC</b>	<b><u>I</u>ndice de <u>m</u>asse <u>c</u>orporelle</b>
<b>INR</b>	<b><u>I</u>nternational <u>n</u>ormalized <u>R</u>atio</b>

<b>IRM</b>	<b>I</b> magerie par <b>r</b> ésonance <b>m</b> agnétique
<b>OHD</b>	<b>O</b> xygénothérapie à <b>h</b> aut <b>d</b> ébit
<b>PA</b>	<b>P</b> aquet- <b>a</b> nnée
<b>PaO<sub>2</sub></b>	<b>P</b> ression partielle <b>a</b> rtérielle en O <sub>2</sub>
<b>PaCO<sub>2</sub></b>	<b>P</b> ression partielle <b>a</b> rtérielle en CO <sub>2</sub>
<b>PAI-1</b>	<b>I</b> nhibiteur de l' <b>a</b> ctivateur du <b>p</b> lasminogène <b>1</b>
<b>PCR</b>	<b>P</b> olymerase <b>c</b> hain <b>r</b> eaction
<b>PFC</b>	<b>P</b> lasma <b>f</b> rais <b>c</b> ongelé
<b>PPSB</b>	<b>P</b> rothrombine- <b>P</b> roconvertine- <b>S</b> tuart-antihémophilique <b>B</b>
<b>PSL</b>	<b>P</b> roduit <b>s</b> anguin <b>l</b> abile
<b>SAOS</b>	<b>S</b> yndrome d' <b>a</b> pnée <b>o</b> bstructive du <b>s</b> ommeil
<b>SDRA</b>	<b>S</b> yndrome de <b>d</b> étresse <b>r</b> espiratoire <b>a</b> iguë
<b>SFAR</b>	<b>S</b> ociété <b>F</b> rançaise d' <b>A</b> nesthésie et de <b>R</b> éanimation
<b>SpO<sub>2</sub></b>	<b>S</b> aturation <b>p</b> ulsée en O <sub>2</sub>
<b>SRLF</b>	<b>S</b> ociété de <b>R</b> éanimation de <b>L</b> angue <b>F</b> rançaise
<b>TCA</b>	<b>T</b> emps de <b>c</b> éphaline avec <b>a</b> ctivateur
<b>TF</b>	<b>F</b> acteur <b>t</b> issulaire
<b>TNF</b>	<b>F</b> acteur de <b>n</b> écrose <b>t</b> umorale
<b>TP</b>	<b>T</b> aux de <b>p</b> rothrombine
<b>VNI</b>	<b>V</b> entilation <b>n</b> on <b>i</b> nvasive
<b>vWf</b>	<b>F</b> acteur <b>v</b> on <b>W</b> illebrand

## I. Introduction

---

### Contexte

L'année 2019 a été marquée par une pandémie liée à un virus inconnu, rapidement dénommé le SARS-CoV-2 après son identification. Il appartient à la famille des *coronaviridæ*, et est proche de deux agents pathogènes antérieurement reconnus, le SARS-CoV responsable du SRAS et le MERS-CoV. La pandémie a débuté en Chine au deuxième semestre 2019 avant de disséminer au premier trimestre 2020. L'Alsace fut précocement et fortement touchée par cette maladie émergente, nécessitant une importante mobilisation de l'ensemble du système de santé de la région. De nombreuses personnes ont été atteintes et sont décédées de l'infection.

### Présentation de la maladie

L'infection à SARS-CoV-2 peut présenter différentes formes, allant de l'infection asymptomatique à des pneumopathies hypoxémiantes sévères (1,2). La majorité des patients infectés sont asymptomatiques ou présentent des formes peu sévères avec des symptômes d'infection virale des voies aériennes supérieures, qui sont peu spécifiques d'une infection à SARS-CoV-2 ; au contraire certains patients présentent des formes sévères de pneumopathie hypoxémiantes avec des présentations à type de syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) (3). De nombreux facteurs favorisant le développement de forme grave ont été rapidement identifiés (4) notamment l'âge, le sexe masculin et l'obésité. La prise en charge de l'atteinte respiratoire consiste en un traitement symptomatique et non spécifique d'une atteinte de type SDRA (oxygénothérapie, ventilation

mécanique en ventilation protectrice, décubitus ventral et oxygénation extracorporelle ou ECMO) ; d'autres traitements ont été proposés (NO inhalé, Almitrine) mais aucun ne montré d'efficacité en terme de réduction de la mortalité.

L'infection à SARS-CoV-2 provoque également des atteintes vasculaires à type de thrombose *in situ* (thrombose veineuse profonde et « embolie pulmonaire ») et la survenue d'une coagulation intravasculaire disséminée (CIVD) a été évoquée – mais semble peu convaincante sur une méta-analyse (3,5). Ces atteintes vasculaires thrombotiques semblent associées à une majoration de la mortalité. Les mécanismes physiopathologiques exacts des thromboses ne sont pas clairement définis mais différents mécanismes ont été décrits (6) :

- Inclusion virale dans les cellules endothéliales avec apoptose cellulaire,
- Inflammation systémique,
- Augmentation de l'adhésion plaquettaire par relargage de facteur von Willebrand (vWF) par les cellules endothéliales,
- Augmentation de la production du facteur tissulaire (TF) et amplification de la cascade de coagulation (avec en particulier un relargage endothélial de facteur VIII (FVIII) couplé à celui de vWF),
- Production rapide de caillots et augmentation de leur résistance à la lyse,
- Diminution de la fibrinolyse liée à la production d'inhibiteur de l'activateur du plasminogène 1 (PAI-1) – également produit par les cellules endothéliales,
- Production d'anticorps anti-phospholipide,
- Libération d'ADN libre et d'histones dans la circulation sanguine (NETose),
- Hypoxémie entraînant une vasoconstriction et une inflammation.

Les D-dimères sont le produit de la dégradation de la fibrine et sont des marqueurs indirects de la coagulation (thrombinoformation, fibrinoformation et fibrinolyse). Un taux sérique de D-dimère augmenté – témoignant toujours de la fibrinolyse – peut être lié à différentes causes : maladie thrombo-embolique ou au contraire hémorragie, CIVD au cours de différentes pathologie, grossesse, cancer, syndromes et pathologies inflammatoires, chirurgie récente, infection, artériopathie). Le suivie des taux plasmatiques de D-dimères et de fibrinogène a été proposé pour suivre le risque de thrombose (7). Des études ont montré le lien entre le taux de D-dimères et la survenue d'embolie pulmonaire et entre le taux de D-dimères et la mortalité dans l'infection à SARS-CoV-2 (4,8). La présence fréquente d'un anticoagulant circulant de type lupique (parfois associé à la présence d'un anticorps anti-phospholipide) a également été mis en évidence (9).

## Intérêt de l'anticoagulation

Devant l'important risque thrombotique, plusieurs études ont montré l'intérêt d'une anticoagulation (par héparine non fractionnée ou de bas poids moléculaire), permettant une diminution de la mortalité notamment chez les patients présentant des formes sévères d'infection à SARS-CoV-2 avec des signes de coagulopathie (10,11).

Une étude multicentrique réalisée sur des patients présentant des atteintes sévères met en évidence un risque important de thrombose malgré une anticoagulation (64 patients sur 150 soit 42%) (12), mettant en évidence la difficulté de prise en charge de l'atteinte vasculaire. Les patients admis avec des formes sévères du SARS-CoV-2 présentent également des caractéristiques (obésité, insuffisance rénale aiguë, etc.) qui rendent plus difficiles une anticoagulation adéquate. Cela expose à un risque de sur- ou de sous-dosage.

Un protocole a été proposé par une équipe Strasbourgeoise pour prévenir et adapter l'anticoagulation (13). Une stratification du risque thrombotique est réalisée pour adapter le niveau d'anticoagulation des patients en fonction :

- Du niveau d'oxygénothérapie requise,
- De l'indice de masse corporelle (IMC, avec une valeur-seuil à 30 kg/m<sup>2</sup>)
- De la présence de facteurs de risque personnel de thrombose (cancer actif, antécédent de thrombose)
- De la présence d'événement thrombotique ou de marqueur de thrombose (taux sériques de D-Dimère et de fibrinogène).

Le monitoring du risque proposé se fonde sur le suivi des taux sériques de D-Dimère et de fibrinogène, permettant une majoration ou une diminution de l'anticoagulation selon le risque thrombotique.

## Anémie

L'anémie se définit par la diminution de l'hémoglobine sanguine au-dessous des valeurs de référence à l'hémogramme – qui dépendent de l'âge et du sexe (14); chez l'adulte, les valeurs retenues sont généralement de 12 g/dL chez la femme et 13 g/dL chez l'homme. Elle entraîne une diminution du contenu artériel en oxygène alors que la délivrance peut être maintenue au prix d'une augmentation du débit cardiaque. La symptomatologie est variable et peu spécifique (pâleur, asthénie, dyspnée, palpitations). La tolérance dépend de l'intensité de l'anémie, de la rapidité de son installation et des comorbidités du patient. Les causes d'anémie sont nombreuses. La première des causes est l'anémie carencielle (martiale et/ou vitaminique), n'exposant que peu à des transfusions ;

les autres causes fréquemment retrouvées, notamment chez les patients hospitalisés, sont l'inflammation et l'hémorragie aiguë.

Les hémorragies sont des pertes en sang total et peuvent nécessiter des transfusions de produits sanguins (concentrés érythrocytaires (CGR), plaquettaires (CP) et plasma frais congelés (PFC)) ou l'administration de produits hémostatiques (antifibrinolytique et facteurs de coagulation). En fonction de leur origine et de leur localisation, les hémorragies peuvent également nécessiter des actes interventionnels à visé hémostatique (chirurgie ou geste percutané hémostatique).

L'inflammation provoque une anémie par différents mécanismes. Elle entraîne la répression de la synthèse de l'érythropoïétine (EPO) endogène et de la réponse médullaire celle-ci. Elle se traduit également une carence martiale fonctionnelle par induction de la synthèse de l'hepcidine. Celle-ci a pour conséquence la séquestration du fer au niveau des macrophages (phagocytant les hématies altérées), diminuant le fer disponible pour les progéniteurs érythroïdes médullaires. Le fer est en effet nécessaire pour produire l'hémoglobine, protéine essentielle pour la captation et la libération de l'oxygène. De plus, l'inflammation est également responsable d'une diminution de la durée de vie des hématies. Pour provoquer une anémie, l'inflammation doit être prolongée (plusieurs jours). Ces anémies se corrigent après suppression de la cause, mais peuvent nécessiter des transfusions de CGR si celle-ci persiste.

Beaucoup d'autres causes peuvent être retrouvées : les aplasies médullaires (possiblement médicamenteuse après chimiothérapie – effet secondaire, ou autres – effet indésirable), les hémopathie bénignes et malignes (myélofibrose, myélodysplasie, leucémie, lymphome), les envahissements médullaires (métastases cancéreuses), hormonal (hypothyroïdie et insuffisance rénale chronique) ou les hémolyses (de cause extra-corpusculaire (anticorps anti-érythrocytaire, lyse mécanique (circulation extracorporelle) ou corpusculaire (anomalie constitutionnelle)).



## Produits sanguins labiles

Les anémies, lorsqu'elles sont mal tolérées cliniquement ou qu'elles exposent à une altération de la délivrance en oxygène systémique, justifient une transfusion en CGR. Chez les patients en soins critiques, il peut être difficile d'évaluer la tolérance clinique à l'anémie (patient sous sédation et nombreux facteurs confondants) ; des seuils transfusionnels d'hémoglobine ont alors été définis, dépendants du terrain du patient. Mais il est bien montré que la transfusion expose à un surrisque d'infection et de mortalité chez nos patient en soins critiques (15). Des stratégies plutôt restrictives sont actuellement recommandées par les sociétés savantes françaises de réanimation (SFAR et SRLF) (16), soit une hémoglobine inférieure à 7 g/dL pour les patients de soins critiques en général. Il est également montré que la présence d'une anémie durant une hospitalisation en soin critique expose au risque d'une persistance de celle-ci plusieurs mois après (17).

Pour les autres produits sanguins labiles (PFC et CP) ou les médicaments dérivés du sang, leurs rôles sont hémostatiques et plutôt réservés à des contextes hémorragiques ou de prévention hémorragique (contexte de déficit acquis ou constitutionnelle et de geste potentiellement hémorragique).

## Justification de l'étude

Dans le cadre des infections à SARS-CoV-2, plusieurs mécanismes peuvent entraîner des anémies. Une méta-analyse met en évidence que l'anémie était une complication fréquente de l'infection (18) et une autre montre qu'elle semble être un facteur indépendant de mortalité (19). Celle-ci expose à une inflammation prolongée en lien avec l'infection elle-même, l'hypoxémie et l'atteinte vasculaire. Le risque thrombotique nécessite une anticoagulation, qui peut être difficile à équilibrer pour les causes citées précédemment, et par ce fait à un risque hémorragique. Une méta-

analyse estime qu'environ 7,8 % des patients hospitalisés présentent des épisodes hémorragiques (20). Selon la sévérité de l'atteinte, de nombreux médicaments peuvent être nécessaires, exposant à un risque d'atteinte médullaire toxique ou immunologique (antibiotique). Enfin, les formes sévères de l'infection peuvent justifier d'un support d'oxygénation invasif de type oxygénation par membrane extracorporelle (ECMO) qui provoque des hémolyses et des consommations des facteurs de coagulation. Notre étude va donc chercher à comparer les caractéristiques des patients transfusés pour hémorragie et ceux transfusés pour anémie.

## II. Matériels et méthodes

---

Notre étude est une étude monocentrique observationnelle analytique en cohorte rétrospective réalisée au CHU de Strasbourg. Notre étude inclut tous les patients infectés par le SARS-CoV-2, hospitalisés au CHU de Strasbourg et ayant été transfusés entre le 03/02/2020 et le 19/06/2020 correspondant à la première vague d'infection à SARS-CoV-2 en France. Les identifiants des patients ont été récupéré en utilisant la base de données de l'Établissement Français du Sang. La preuve de l'infection a été vérifiée par des PCR COVID nasale. Les données anthropométriques, cliniques, thérapeutiques et les histoires des maladies ont été récupérées en utilisant les logiciels patients de l'établissement (DxCare et ICCA) ainsi que les comptes rendus d'hospitalisation (notamment si le patient a été transféré d'un autre ou dans un autre établissement). Les données biologiques et microbiologiques ont été récupérées en utilisant le logiciel de serveur de résultat biologique du CHU de Strasbourg. Les données radiologiques ont été récupérées en utilisant le logiciel du CHU de Strasbourg (SIM PACS) et les comptes rendus d'hospitalisation.

Les données colligées ont été :

- Les caractéristiques anthropométriques et biologiques : sexe, poids, taille, IMC, et le groupe sanguin,
- Les antécédents : diabète et son traitement ou non par insuline, l'hyperlipidémie (avec ou non la prise de statine), l'hypertension artérielle (avec ou non prise d'IEC ou d'ARA2), les cardiopathies ischémiques (avec ou non prise d'antiagrégants plaquettaires), l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs, la fibrillation atriale, la prise d'anticoagulant, la tabagisme, la bronchopathie chronique obstructive, la présence d'une oxygénothérapie, le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (appareillée ou non), la nécessité d'une ventilation non invasive, les cancers, les hémopathies, les connectivites, la prise de corticoïdes, de méthotrexate, d'hydroxychloroquine, d'anti-IL-1, d'anti-TNF $\alpha$ , la fonction

rénale de base (avec ou non nécessité d'une épuration extrarénale chronique), les accidents vasculaires cérébraux, la maladie de Parkinson, les états de démence, l'autonomie habituelle, une greffe d'organe (et le type d'organe) et les traitements immunosuppresseurs,

- Les données cliniques, biologiques et radiologiques à l'admission : nécessité d'un support ventilatoire (intubation, ventilation non invasive (VNI), oxygénothérapie à haut débit (OHD) ou oxygénothérapie simple), SpO<sub>2</sub>, valeur de la gazométrie artérielle (PaO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>, pH), la lactatémie, la créatininémie, le TP (et l'INR en cas de traitement par AVK), le TCA-ratio, les taux de fibrinogène et de D-Dimère et le pourcentage d'atteinte pulmonaire au scanner thoracique,
- Les données cliniques, biologiques, radiologiques et thérapeutiques au cours de l'hospitalisation : la survie ou de le décès, hospitalisation en réanimation, les état de choc, le support ventilatoire (ventilation manique, VNI, OHD, le décubitus ventral, la nécessité d'une ECMO artério-veineuse ou veino-veineuse), l'épuration extrarénale, l'utilisation de remdésivir, tocilizumab, d'hydroxychloroquine, d'azithromycine, de corticoïdes, l'anticoagulation (prophylactique, prophylactique renforcée ou curative), les escarres, le développement de lésions neurologiques (syndromes pyramidaux, extrapyramidaux et les lésions ischémiques ou hémorragiques à l'IRM), les taux sanguin de plaquette (> 500 GL), de D-Dimère (> 3000 µg/L et > 10000 µg/L), de fibrinogène (> 8 g/L), de facteur de Willebrand (vWF:Ag > 400%), de la présence d'anticorps lupique circulant, les thromboses (artérielles, veineuses de circuit d'épuration extrarénale ou de circuit d'ECMO), les syndromes coronariens aigus et les ischémies digestives. La durée de séjour, la dépendance envers une oxygénothérapie ou une épuration extrarénale, la présence de polyneuropathie de réanimation à la sortie d'hospitalisation ont également été colligées,
- Pour les données liées aux transfusions, les transfusions pour un même patient ont été regroupées en « épisode » de transfusion selon la cause. Pour chaque épisode de transfusion ont été colligés : le délai entre l'admission et la transfusion, l'hémoglobinémie, la

thrombocytémie, le TP, le TCA-ratio et l'activité anti-Xa et le type d'anticoagulation avant la transfusion. La cause de la transfusion, le nombre de PSL transfusés (CGR, CP et PFC), la dose de fibrinogène et de facteur de coagulation (PPSB et FVII activé) administrée et la nécessité d'un acte invasif hémostatique ont également été colligés.

Les patients inclus ont ensuite été divisés en 2 groupes : les patients ayant présenté une hémorragie et les autres.

## Analyse statistique

Les données quantitatives ont été exprimées en médiane et interquartiles (IQR). Les comparaisons de variables quantitatives entre les groupes ont été effectuées à l'aide du test de Kruskal-Wallis suivi d'un test de comparaison multiple de Dunn ou d'un modèle ANOVA à 2 facteurs suivi d'un test de comparaison multiple de Turkey en fonction des données. Les variables catégorielles ont été décrites comme fréquence, et des comparaisons ont été effectuées à l'aide du  $\chi^2$  ou du test exact de Fischer. Une valeur de  $p < 0,05$  était retenue comme significative. L'ensemble de l'analyse statistique et les figures correspondantes ont été réalisées sur GraphPad Prism version 9.4.1 sur MacOS (GraphPad Software, San Diego, CA – USA).

### III. Résultats

Lors de la première vague de la pandémie à SARS-CoV-2, entre février et mai 2020, les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg ont pris en charge 2 291 patients dont 225 (9,8 %) ont reçu à un moment de leur parcours de soins une transfusion. Parmi eux, 85 ont présenté au moins une hémorragie et 140 n'ont pas présenté d'hémorragie (**Tableau I**).

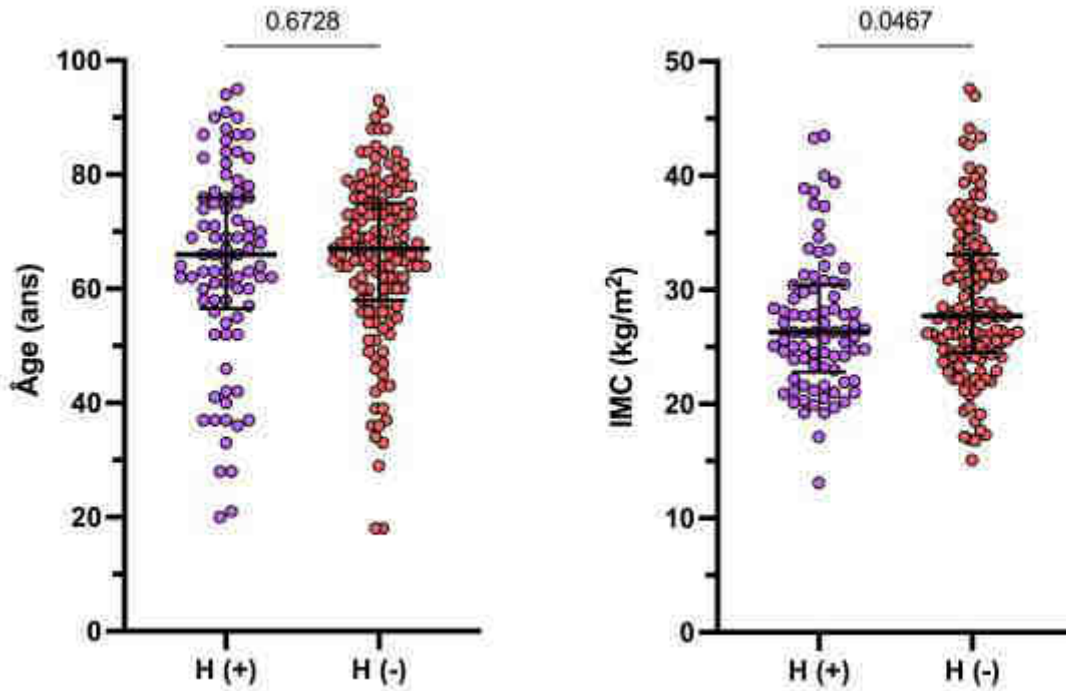
**Tableau I.** Caractéristiques de la population

	Hémorragie (+)			Hémorragie (-)			p
	N	(+)	%	N	(+)	%	
Sexe masculin	85	53	62,4	140	84	60,0	0,78
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	82	26,3	[22,8-30,4]	135	27,7	[24,5-33,1]	<0,05
Groupe sanguin ABO							0,18
A	74	33	44,6	135	66	48,9	
B	74	17	23,0	135	16	11,9	
AB	74	6	8,1	135	10	7,4	
O	74	18	24,3	135	43	31,9	
Diabète type 1	85	1	1,2	140	0	0,0	0,08
Diabète type 2	85	22	25,9	140	54	38,6	
Insuline	85	8	9,4	140	19	13,6	0,40
Hyperlipémie	85	30	35,3	140	59	42,1	0,33
Statine	84	22	26,2	140	45	32,1	0,30
HTA	85	50	58,8	140	87	62,1	0,67
IEC	84	22	26,2	140	28	20,0	0,41
ARA2	84	13	15,5	140	19	13,6	0,70
C. ischémique	85	19	22,4	140	21	15,0	0,21
Aspirine	84	23	27,4	140	27	19,3	0,19
Fibrillation atriale	85	10	11,8	140	13	9,3	0,65
AVK	84	6	7,1	140	6	4,3	0,37
Anti-IIa direct	84	7	8,3	139	4	2,9	0,11
Anti-Xa direct	84	4	4,8	140	8	5,7	>0,99
Tabac	85	19	22,4	140	20	14,3	0,15
Tabac actif	85	6	7,1	140	0	0,0	<0,01
Tabagisme (PA)	13	30	[11-47]	14	42	[20-60]	0,19
BPCO	85	5	5,9	140	3	2,1	0,16
Oxygénothérapie	85	4	4,7	140	2	1,4	0,20
SAOS	85	11	12,9	140	22	15,7	0,70
VNI	85	0	0,0	140	1	0,7	>0,99
CPAP	85	8	9,4	140	13	9,3	>0,99

Tableau I (suite). Caractéristiques de la population

	Hémorragie (+)			Hémorragie (-)			p
	N	(+)	%	N	(+)	%	
Connectivite	85	0	0,0	140	4	2,9	0,30
Corticoïdes	85	4	4,7	140	12	8,6	0,42
Méthotrexate	85	2	2,4	140	2	1,4	0,63
Hydroxychloroquine	85	0	0,0	140	0	0,0	—
Anti-interleukine	85	0	0,0	140	1	0,7	—
Anti-TNF	85	0	0,0	140	0	0,0	—
Débit de filtration (mL/min.)							0,22
> 60	85	75	88,2	140	118	84,3	
30-60	85	9	10,6	140	12	8,6	
< 30	85	1	1,2	140	8	5,7	
Hémodialyse	85	0	0,0	140	3	2,1	0,29
Dialyse péritonéale	85	0	0,0	140	2	1,4	0,33
AVC	85	7	8,2	140	7	5,0	0,40
Parkinson	85	3	3,5	140	1	0,7	0,15
Démence	85	5	5,9	140	2	1,4	0,11
Autonomie	85	77	90,6	140	132	94,3	0,30
Greffe ou transplantation	85	4	4,7	140	8	5,7	<0,99
Mycophénolate mofétil	85	4	4,7	140	3	2,1	0,43
Tacrolimus	85	2	2,4	140	4	2,9	>0,99
Everolimus	85	0	0,0	140	2	1,4	0,53
Cyclosporine	85	1	1,2	140	1	0,7	>0,99
Azathioprine	85	0	0,0	140	2	1,4	0,53

Les patients du groupe hémorragie (-) présentent un IMC significativement plus élevé que les patients du groupe hémorragie (+) ; il n'y a pas de différence concernant l'âge, comme présenté dans la **figure 1**. L'autre différence significative de notre population est la présence de plus de fumeur actif dans le groupe hémorragie (+). Pour les autres paramètres, nos deux groupes sont similaires. On peut noter également une tendance à plus de patient de groupe sanguin B dans ce groupe. Cependant il semble y avoir plus de patient diabétique chez les patients du groupe hémorragie (-).



**Figure 1.** Données générales

Les données concernant les caractéristiques des patients à l'admission sont présentées dans le **tableau II**.

Concernant les paramètres à l'admissions, les patients du groupe hémorragie (-) ont nécessités plus souvent une intubation et présentait des atteintes sur l'examen tomodensitométrique « low dose » plus sévères. Par ailleurs, il n'y avait pas de différence des valeurs biologiques reflétant l'atteinte vasculaire (fibrinogène et taux de D-dimère) et respiratoire (valeur des gaz du sang).



**Tableau II.** Données cliniques et paracliniques à l'admission

	Hémorragie (+)			Hémorragie (-)			p
	N	(+)	%	N	(+)	%	
Délai symptôme / hospit.	77	4,0	[0,0-8,5]	129	5,0	[2,0-8,0]	0,20
SpO <sub>2</sub> (%)	65	95	[93-98]	125	95	[92-97]	0,11
Scanner thoracique							<0,05
atteinte <25%	43	23	53,5	72	22	30,6	
atteinte 25-50%	43	8	18,6	72	24	33,3	
atteinte 50-75%	43	9	20,9	72	18	25,0	
atteinte >75%	43	3	7,0	72	12	16,7	
pH	39	7,45	[7,39-7,49]	87	7,44	[7,37-7,47]	0,32
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	41	72	[65-105]	94	74	[64-98]	0,93
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	39	36	[31-40]	89	35	[31-41]	0,70
Lactate (mmol/L)	33	1,30	[0,80-1,60]	80	1,28	[0,84-1,84]	0,93
O <sub>2</sub> (l/min.)	42	5,0	[2,0-11,3]	94	6,0	[2,8-15,0]	0,23
Ventilation non invasive	85	0	0,0	138	2	1,4	0,53
Oxygénothérapie haut débit	85	1	1,2	139	4	2,9	0,65
Intubation trachéale	85	13	15,3	139	44	31,7	<0,01
Créatinine (µmol/L)	60	86	[57-111]	100	84	[67-131]	0,11
TP (%)	58	84	[62-94]	93	86	[77-94]	0,32
TCA-ratio	45	1,1	[1,0-1,2]	75	1,1	[1,0-1,2]	0,49
Fibrinogène (g/L)	33	5,80	[3,93-7,16]	64	6,37	[5,17-7,44]	0,15
D-dimères (µg/L)	20	1665	[995-3038]	47	1990	[820-4440]	0,56

Les données concernant les caractéristiques des patients pendant et à la fin du séjour hospitalier ainsi que les évènements thrombotiques sont présentés dans les **tableaux III** et **IV**.

Tableau III. Caractéristiques du séjour

	Hémorragie (+)			Hémorragie (-)			p
	N	(+)	%	N	(+)	%	
Durée de séjour (j)	85	31	[16-53]	139	36	[20-56]	0,59
Admission en réanimation	85	53	62,4	140	113	80,7	<b>0,03</b>
Ventilation mécanique	85	51	60,0	140	110	78,6	<b>&lt;0,01</b>
durée (j)	51	24,0	[19,0-34,0]	108	25,5	[13,3-35,8]	0,83
VNI	85	9	10,6	140	18	12,9	0,68
durée (j)	9	6,0	[4,0-12,5]	18	3,0	[1,8-10,0]	0,38
OHD	85	10	11,8	140	23	16,4	0,44
Escarre	85	10	11,8	140	25	17,9	0,26
Syndrome pyramidal	85	3	3,5	140	14	10,0	0,12
Syndrome extrapyramidal	85	1	1,2	140	4	2,9	0,65
IRM	85	11	12,9	140	29	20,7	0,15
lésions ischémiques	8	5	62,5	25	13	52,0	0,70
lésions hémorragiques	10	6	60,0	23	14	60,9	>0,99
Plaquettes > 500 G/L	85	22	25,9	140	41	29,3	0,65
D-dimères (µg/L)							
> 3000	78	54	69,2	137	103	75,2	0,34
> 10000	78	30	38,5	137	57	41,6	0,67
Fibrinogène > 8,0 g/L	82	33	40,2	139	77	55,4	<b>0,04</b>
Anticoagulant circulant positif	78	32	41,0	127	80	63,0	<b>&lt;0,01</b>
vWF:Ag > 400 %	65	18	27,7	101	28	27,7	>0,99
Anticoagulation							0,12
curative	84	64	76,2	140	113	80,7	
prophylactique renforcée	84	0	0,0	140	3	2,1	
prophylactique	84	13	15,5	140	12	8,6	
Sortie							
vivant	85	63	74,1	139	86	61,9	<b>0,08</b>
dépendance O <sub>2</sub>	79	9	11,4	117	13	11,1	>0,99
dépendance EER	79	2	2,5	117	7	6,0	0,32
polyneuromyopathie	79	26	32,9	117	53	45,3	0,10
soins de suite	79	27	34,2	117	58	49,6	<b>0,04</b>

Tableau IV. Événements thrombotiques

	Hémorragie (+)			Hémorragie (-)			p
	N	(+)	%	N	(+)	%	
Thrombose artérielle	84	2	2,4	140	3	2,1	>0,99
Thrombose veineuse	85	8	9,4	140	13	9,3	0,81
Embolie pulmonaire	85	11	12,9	140	20	14,3	0,84
Thrombose circuit EER	19	1	5,3	28	5	17,9	0,38
Thrombose circuit ECMO	12	1	8,3	13	1	7,7	>0,99
Syndrome coronarien aigu	85	3	3,5	140	1	0,7	0,15
Ischémie intestinale aiguë	85	3	3,5	140	0	0,0	0,05

Durant le séjour, les patients du groupe hémorragie (-) ont nécessité plus souvent une admission en réanimation et une ventilation mécanique et présenté des états inflammatoire (évalué sur le taux de fibrinogène) et prothrombotique (lié à la présence d'un anticoagulant circulant) plus marqués. Les patients de ce groupe semblent avoir plus souvent une anticoagulation curative ou « prophylactique renforcé » sans qu'il n'y ait toutefois de différence concernant les incidences d'événements thrombotiques.

La survie des patients du groupe hémorragie (+) semble être meilleure alors que les patients du groupe hémorragie (-) ont développé plus de polyneuromyopathie et nécessité de plus de transfert en service de soins de suite et de réadaptation.

Les causes d'hémorragies retrouvés sont majoritairement digestives (38,5 %). Les autres causes sont variées (chirurgicales per- et postopératoire : 14,3 %), ORL (13,2 %), musculaires (13,0 %), orifices de canule d'ECMO (8,8 %), urinaires (6,6 %), pulmonaires (6,6 %), obstétricales (4,4 %), rétropéritonéales (1,1 %), cérébrales (1,1 %) ou cutanées (1,1 %).

Les causes d'anémie sont majoritairement inflammatoires (73,4 %). Les autres causes sont hématologiques (centrales et hémopathies : 13,3 %), carentielles (vitaminique ou martiale : 10,1 %), liées à une cirrhose (1,9 %), liées à une insuffisance rénale chronique (1,9 %), hémolytiques (1,3 %) ou liées à un cancer (1,3 %).

Les données concernant les épisodes transfusionnels sont présentées dans le **tableau V** (premier épisode) et **VI** (second épisode – uniquement pour les patients présentant une hémorragie).

Tableau V. Premier épisode transfusionnel

	Hémorragie (+)			Hémorragie (-)			p
	N	(+)	%	N	(+)	%	
Délai avant 1 <sup>er</sup> transfusion (j)	85	11	[3-14]	140	11	[6-18]	0,15
Anticoagulation							0,28
prophylactique	85	12	14,1	140	13	9,3	
prophyl. Renforcée	85	0	0,0	140	2	1,4	
curative	85	63	74,1	140	112	80,0	
Hémolyse	85	10	11,8	140	14	10,0	0,66
Spoliation sur EER / ECMO	85	1	1,2	140	4	2,9	0,65
Hémoglobine (g/dL)	84	7,7	[7,2-8,4]	139	7,6	[7,2-7,9]	0,33
Plaquettes (G/L)	82	236	[172-355]	137	270	[135-385]	0,75
TP (N)	76	76	[63-88]	127	77	[70-85]	0,46
TCA-Ratio	70	1,5	[1,1-2,4]	120	1,4	[1,2-1,9]	0,71
Héparinémie (U anti-Xa/mL)	39	0,37	[0,18-0,62]	80	0,38	[0,12-0,64]	0,99
Concentrés érythrocytaires							
nombre de patients	85	85	100,0	140	140	100,0	>0,99
nombre de produits	85	5,0	[2,0-11,0]	140	4,0	[2,0-6,0]	<0,01
Plasma Frais Congelé							
nombre de patients	85	21	24,7	140	8	5,7	<0,01
nombre de produits	22	3,5	[2,0-8,3]	8	2,0	[1,3-4,0]	0,14
Concentrés plaquettaires							
nombre de patients	85	15	17,6	140	11	7,9	0,03
nombre de produits	15	3,0	[1,0-5,0]	12	2,0	[1,0-4,8]	0,65
Fibrinogène lyophilisé							
nombre de patients	85	6	7,1	140	1	0,7	0,01
dose (g)	6	1,5	[1,4-4,6]	1	2,0	-	-
Concentré de complexe prothrombinique							
nombre de patients	85	6	7,1	140	1	0,7	0,01
dose (U éq. FIX)	6	2500	[1000-3563]	1	1000	-	-
Geste hémostatique							
embolisation	85	8	9,4	140	1	0,7	<0,01
chirurgie	85	12	14,1	140	0	0,0	<0,01

Tableau VI. Second épisode transfusionnel

	Hémorragie (+)		
	N	(+)	%
Décal avant 2 <sup>e</sup> transfusion (j)	13	26	[19-40]
<b>Anticoagulation</b>			
prophylactique	13	1	7,7
prophyl. Renforcée	13	0	0,0
curative	13	11	84,6
Hémolyse	13	0	0,0
Spoliation sur EER / ECMO	13	0	0,0
Hémoglobine (g/dL)	13	7,6	[7,1-8,1]
Plaquettes (G/L)	13	265	[189-317]
TP (N)	11	72	[54-84]
TCA-Ratio	10	1,7	[1,2-2,4]
Héparinémie (U anti-Xa/mL)	10	0,25	[0,00-0,76]
<b>Concentrés érythrocytaires</b>			
nombre de patients	13	13	100,0
nombre de produits	13	3,0	[2,0-9,0]
<b>Plasma Frais Congelé</b>			
nombre de patients	13	2	15,4
nombre de produits	2	4,0	[4,0-4,0]
<b>Concentrés plaquettaires</b>			
nombre de patients	13	2	15,4
nombre de produits	2	1,0	[1,0-1,0]
<b>Fibrinogène lyophilisé</b>			
nombre de patients	13	0	0,0
dose (g)	0		
<b>Concentré de complexe prothrombinique</b>			
nombre de patients	13	1	7,7
dose (U éq. FIX)	1	2000	
<b>Geste hémostatique</b>			
embolisation	13	0	0,0
chirurgie	13	1	7,7

Seuls les patients du groupes hémorragie (+) ont présentés deux épisodes transfusionnels.

Comme montré dans les **figures 2 et 3**, il n'y a pas de différence sur les paramètres avant transfusion.

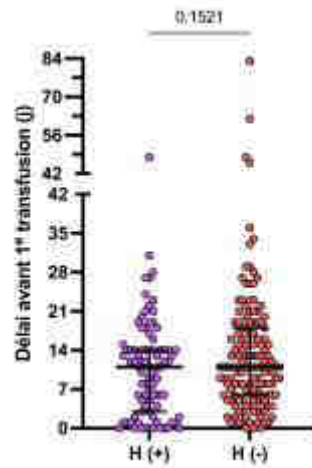


Figure 2. Délai avant 1<sup>re</sup> transfusion

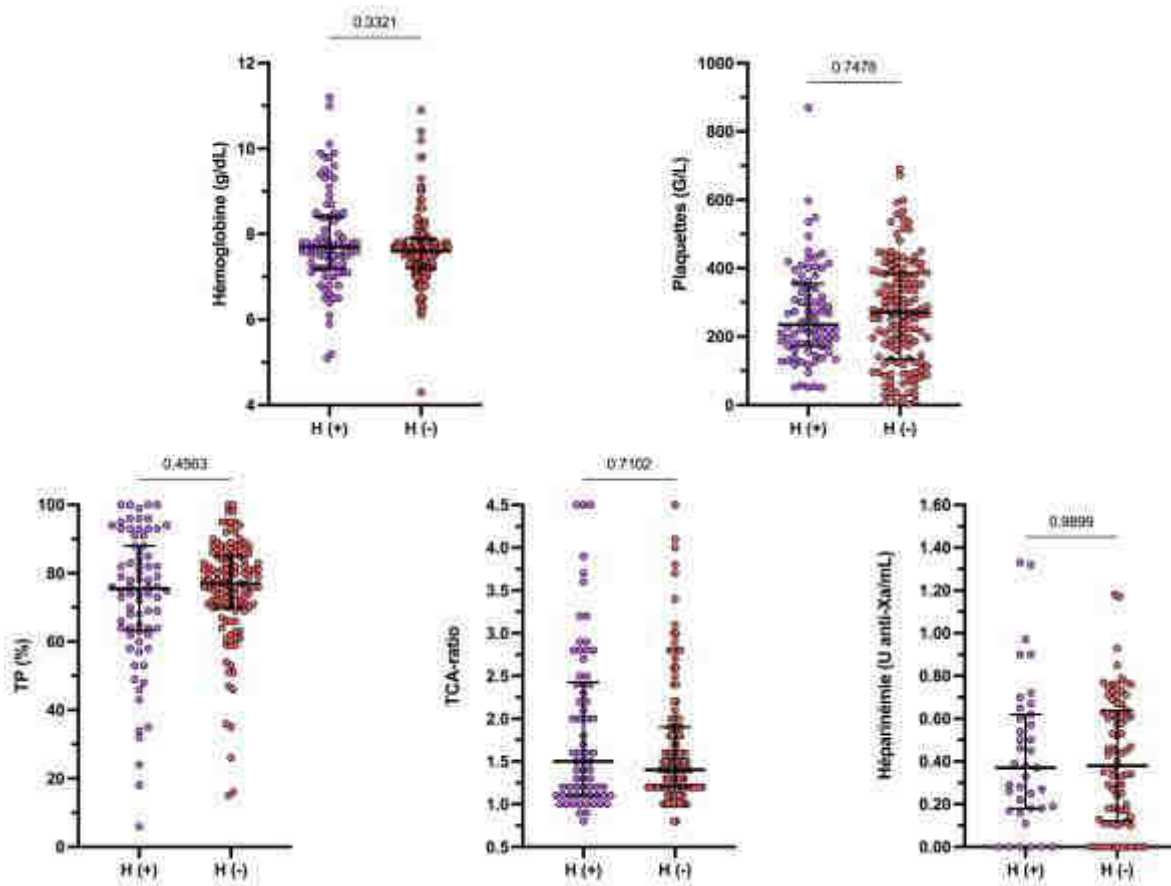
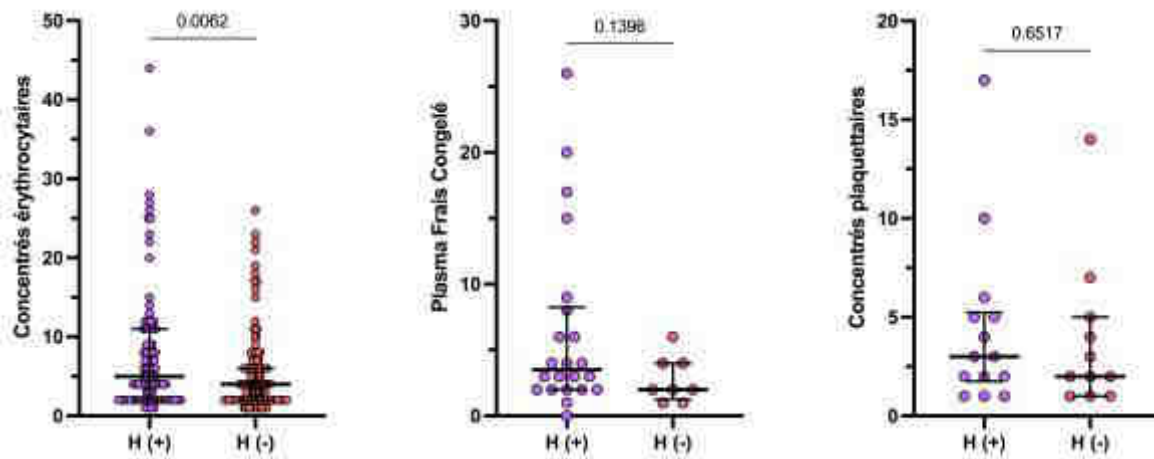


Figure 3. Biologie avant 1<sup>re</sup> transfusion

Les patients ayant présenté un épisode hémorragique ont nécessité plus fréquemment des transfusions de produit hémostatiques (plasma frais congelé, concentré plaquettaire, fibrinogène lyophilisé et concentré de complexe prothrombinique) ainsi que plus d'acte hémostatique. Par épisode transfusionnelle, il y a eu plus de concentré érythrocytaire d'administré pour le groupe hémorragie (+), comme montré dans la **figure 4**. Sur cette même figure on peut noter que quelques patients de ce groupe ont nécessité une quantité importante de produits sanguins labiles. En revanche il n'y a pas de différence concernant les autres produits sanguins labiles.



**Figure 4.** Produits sanguins transfusés lors du 1<sup>er</sup> épisode

Comme le montre la **figure 5**, la survie globale, comme la survie en fonction du temps, semble être meilleure pour les patients du groupe hémorragie (+), sans que cela ne soit significatif.

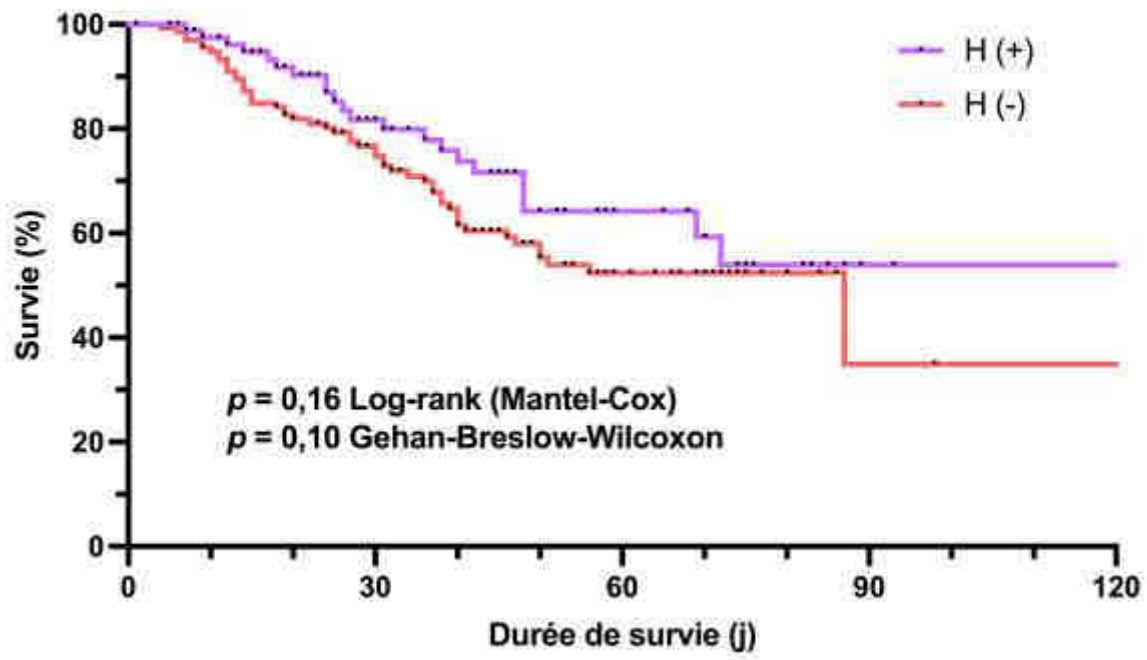


Figure 5. Survie en fonction du temps



## IV. Discussion

---

### Résultats principaux et leurs implications

Notre étude montre que les patients infectés à SARS-CoV-2 transfusés en concentrés érythrocytaires pour des causes d'hémorragies ont un indice de masse corporelle plus bas et nécessitent une administration plus importante de produits sanguins labiles que ceux transfusés pour d'autres causes. Alors que, chez les patients transfusés pour des causes non hémorragiques, les atteintes respiratoires sont plus sévères à l'admission à l'hôpital, les signes biologiques d'inflammations sont plus importants durant le séjour et ils développent plus d'anticorps circulants de type lupique. Malgré cela, il n'y a pas plus d'événements thrombotiques identifiés et la survie à la sortie de l'hôpital n'est pas significativement différente entre les deux groupes.

Notre étude souligne l'intérêt de protocoles d'anticoagulation intégrant l'IMC et les signes d'atteintes vasculaires (taux sérique de D-dimère, de fibrinogène – également signe d'inflammation – et les événements thrombotiques) afin d'individualiser l'anticoagulation des patients pour permettre une prévention efficace des événements thrombotiques, ceux-ci aggravant le pronostic des patients, mais également d'éviter une « sur-anticoagulation », exposant à des épisodes hémorragiques. Les patients maintenant pris en charge pour des infections à SARS-CoV-2 à Strasbourg sont traités selon le protocole développé localement, puis diffusé au niveau national après validation par le comité « hémostase » de la SFAR, incluant les paramètres décrits précédemment (13). Ce protocole a été développé lors de la première vague, de ce fait, une certaine partie des patients inclus dans notre étude n'ont pas pu bénéficier d'une anticoagulation adaptée selon ces critères. De plus, un IMC élevé est un facteur de risque d'atteinte vasculaire dans l'infection à SARS-CoV-2 (21), mais nos résultats ne

retrouvent pas de surrisque de thrombose chez nos patients transfusés pour des causes non hémorragiques alors qu'il semble présenter un état prothrombotique plus marqué (incidence de développement des ACC : 41 vs. 63 %,  $p < 0,01$ ). Une des explications pourrait être l'efficacité du protocole pour la prévention des complications de l'atteinte vasculaire. Le fait que notre population ne comprenne que des patients transfusés la rend peu comparable aux populations de la littérature.

Elle met également en lumière la perfectibilité de nos moyens de monitoring de l'anticoagulation. En effet aucune différence n'est retrouvée concernant celui-ci entre nos patients ayant présentés un épisode hémorragique et les autres. La majorité de nos patients anticoagulés par de l'héparine non fractionné ont bénéficié d'un monitoring par le TCA-ratio plus que par le dosage de l'héparinémie. La littérature met en lumière le manque de fiabilité du TCA-ratio concernant sa capacité à prévoir un état pro-hémorragique et la présence de nombreux facteurs limitant la fiabilité du dosage (présence d'un anticoagulant circulant type lupique, d'un déficit constitutionnel ou acquis en facteur de la coagulation ou d'une inflammation aiguë entraînant une résistance à l'héparine) (22). La littérature semble montrer que le monitoring par le dosage de l'héparinémie serait plus fiable, mais plus coûteux et moins accessible (23). Les recommandations de la SFAR pour l'anticoagulation des patients COVID recommandent d'ailleurs d'utiliser l'héparinémie pour monitorer l'anticoagulation par HNF. Concernant les HBPM, il est recommandé de monitorer l'anticoagulation par un dosage d'héparinémie uniquement si la posologie est supérieure à une dose prophylactique classique. Le suivi par l'héparinémie est à réaliser en cas d'insuffisance rénale, pour rechercher un surdosage.

Concernant le monitoring des événements thrombotiques et de l'atteinte vasculaire, le dosage des D-dimères semble efficace (pas de différence entre les deux groupes en termes de taux de D-dimère et d'événement thrombotique), ce qui est en accord avec la littérature publiée sur le sujet. Un point est à souligner, il n'y a pas de différence des niveaux d'anticoagulations alors qu'une

différence d'IMC est présente. Il nous semble que l'anticoagulation n'a donc pas toujours été adaptée selon l'IMC des patients.

Notre étude permet de montrer que cette sur-anticoagulation et que ces événements hémorragiques entraînent une sur-transfusion (de CGR mais également des autres PSL), une suradministration de produits hémostatiques et nécessitent des prises en charge interventionnelles (avec chacun leur morbidité propre). Même si cela n'entraîne pas une majoration de la mortalité par rapport aux anémies non liées à une hémorragie, ces prises en charges provoquent une augmentation de la morbidité globale des patients, des coûts de prises en charge et une diminution des réserves en PSL de l'EFS. Il nous paraît pertinent de préciser que durant la pandémie à SARS-CoV-2, les réserves en PSL n'ont été que peu impactées. En effet la pandémie a entraîné une diminution d'activité des hôpitaux dont une diminution des transfusions totales. Et même si elle a également provoqué une diminution des dons, au total, à la sortie de la première vague, les réserves de PSL de l'EFS sont plus importantes qu'au début de celle-ci (24).

## Points forts

Notre étude présente plusieurs points forts. Déjà, aucune étude publiée n'étudie les caractéristiques des patients transfusés et ne cherche à déterminer les caractéristiques de ceux ayant présenté des épisodes hémorragiques. De plus, l'inclusion de l'ensemble des patients transfusés sans critère d'exclusion permet d'obtenir une population variée. Ensuite, les données récupérées proviennent de sources fiables : banque de données de l'établissement français du sang recueillant toutes les transfusions réalisées dans le CHU de Strasbourg et logiciels patients permettant un accès à tous les dossiers patients. Pour continuer, nos données sont concordantes par rapport à la littérature actuelle ; à savoir la présence d'un lien entre un IMC important et une atteinte plus sévère des infections à SARS-CoV-2. Même si le fait que notre population ne comprenne que des

patients transfusés la rend peu comparable à la population générale des patients infectés. Enfin, notre étude permet de répondre à notre problématique initiale car elle permet de mettre en évidence une caractéristique exposant à un risque accru d'épisode hémorragique.

## Limites et biais

Notre étude présente plusieurs limites. Déjà, le fait que l'étude soit monocentrique, limitant le nombre de patients incluables. Aussi, notre étude est rétrospective, de ce fait, des données sont manquantes (par exemple des dosages biologiques non réalisés durant l'hospitalisation ou à l'admission). De plus, certains patients ont été hospitalisés dans d'autres centres hospitaliers (en Alsace mais également dans le reste de la France et en Allemagne) au cours de leur prise en charge (initiale, entre deux hospitalisations aux HUS ou après un séjour aux HUS), entraînant des pertes de données. Ces manques de données et le nombre limité de patients incluables entraînent une perte de puissance de notre étude.

Des biais sont également à mettre en évidence. Déjà uniquement des patients transfusés ont été inclus. Probablement que des patients non transfusés ont présentés des épisodes de saignement et que des patients anémiques avec une bonne tolérance clinique ou avec une hémoglobinémie modérément altérée n'ont pas nécessité pas de transfusion. Les inclure aurait pu augmenter la taille de notre population. De plus, un petit nombre de dossier patient étaient peu complet avec des comptes rendus d'hospitalisation succins et peu exhaustifs, entraînant des pertes de données.

## Hypothèse

Il est maintenant bien admis que les patients obèses présentent des formes plus sévères de l'infection à SARS-CoV-2. Nos patients du groupe hémorragie (-) présentent des atteintes respiratoires plus sévères (nécessité d'intubation précoce, plus de support par ventilation mécanique et atteinte plus importante au scanner d'admission) mais il n'y a pas de différence concernant l'atteinte vasculaire bien qu'ils présentent un état prothrombotique plus important (présence d'anticorps coagulant circulant de type lupique plus fréquente). Cette différence de sévérité de l'atteinte respiratoire entraîne une différence dans le niveau d'inflammation présentée par les patients, pouvant expliquer la différence significative du taux de fibrinogène durant le séjour entre les deux groupes. Cette inflammation entraîne rapidement une anémie profonde ou symptomatique (médiane du délai entre hospitalisation et transfusion de 11 jours) nécessitant une transfusion. Alors qu'au contraire, les patients avec des IMC plus faible ont tendance à plus présenter d'anémie en lien avec des épisodes hémorragiques. Ces épisodes hémorragiques ont tendance à survenir plutôt tardivement (médiane du délai entre hospitalisation et transfusion de 11 jours). On sait que la phase thrombotique est plutôt présente dans la phase précoce de la maladie et que celle-ci régresse autour du dixième jour (25). Il paraît donc pertinent de réduire l'anticoagulation des patients en fonction de l'état thrombotique et inflammatoire pour éviter une sur-anticoagulation et donc des complications hémorragiques. Les patients avec des IMC plus important présentent des états prothrombotiques plus importants expliquant leur moindre survenue de saignement. Par ailleurs, le pronostic du groupe hémorragie (+) tend à être meilleur à la sortie de l'hôpital avec un taux de survie de 74,1 vs. 61,9 % ( $p = 0,08$ ), ce qui est au moins partiellement lié par une atteinte respiratoire moins sévère. Le groupe sanguin B semble être également un facteur protecteur ( $p = 0,18$ ). Nos statistiques des séquelles à la sortie d'hospitalisation vont également dans ce sens. Les patients du groupe hémorragie (+) nécessitent significativement moins de soins de suites (34,2 % vs. 49,6 % ;  $p = 0,04$ ) et tendent à

présenter moins de polyneuropathie de réanimation (32,9 vs. 45,3 % ;  $p = 0,10$ ), ce qui concorde avec le fait que ces patients étaient moins hospitalisés en réanimation.

Dans nos résultats, le diabète semble être protecteur de la survenue d'hémorragie (25,9 vs. 38,6 % ;  $p = 0,08$ ), mais le fait que le diabète est plus fréquemment retrouvé chez les patients avec des IMC élevés nous paraît être un biais important expliquant cette tendance statistique.

## Ouvertures

Nous avons observé que la mortalité et la morbidité tendent à être plus importantes en sortie d'hospitalisation chez nos patient transfusés pour des causes non hémorragiques. Notre travail manque sûrement de puissance pour les causes citées précédemment. Une étude avec plus de patients (multicentrique ou sur une durée d'inclusion plus longue) du même type permettrait de préciser s'il existe une réelle surmortalité et sur-morbidité parmi ces patients.

De plus, les études réalisées à la suite de la première vague ont permis d'affiner et d'optimiser les protocoles d'anticoagulation pour permettre d'en accroître l'efficacité et d'en diminuer les complications. Il serait intéressant de de recueillir les données des vagues suivantes d'infection à SARS-CoV-2 pour objectiver d'éventuelle diminution des thromboses et des hémorragies.

## V. Conclusions

---

L'émergence de SARS-CoV-2 fin 2019 en Chine, puis sa dissémination mondiale au cours des premiers mois de 2020 a entraîné un afflux massif de patients à l'hôpital – et en réanimation – avec une nouvelle maladie dénommée COVID-19. Parmi les nombreuses interrogations soulevées, l'une d'elle a été la transfusion en contexte pandémique avec d'une part la gestion des dons et la sécurité transfusionnelle et d'autre part l'inconnue du COVID-19 en termes de besoin transfusionnel.

Rapidement, le COVID-19 est apparue comme une maladie « thrombotique » avec la présence d'anticoagulants circulants de type lupique mais aussi des taux très élevés de facteur de von Willebrand et de facteur VIII associés à une incidence élevée de thromboses vasculaires pulmonaires et de thromboses de circuits extracorporels motivant l'introduction d'une anticoagulation « renforcée ». Secondairement, sont apparues des manifestations hémorragiques, en particulier après J10, alors que le risque thrombotique semblait réduit.

Sur les 2291 patients hospitalisés pour COVID-19 aux HUS, 225 (9,8%) ont été transfusés dont 85 (37,8 %) pour une hémorragie aiguë et 140 pour anémie ; tous les patients étaient anticoagulés.

Le saignement était essentiellement digestif (35), périopératoire (13), musculaire (12), ORL (12) ou lié à une ECMO (8).

En l'absence d'hémorragie, la transfusion était essentiellement érythrocytaire et liée à une anémie inflammatoire (116), carencielle (16), liée à une ECMO (10) ou en rapport avec une pathologie hématologique (12).

La survenue d'une hémorragie n'est pas corrélée avec la dose d'anticoagulant ni avec le séjour en réanimation mais avec un IMC plus bas. La mortalité tendrait à être plus élevée en cas d'anémie (25,9 vs. 38,1 %,  $p = 0,08$ ).

La survenue d'une hémorragie est rare au cours du COVID-19 (3,7%), souvent tardive (après J10) et non liée à une hospitalisation en réanimation ; l'anémie est fréquente, multifactorielle et grave. Ces données ont permis – avec d'autres études sur l'impact de l'anticoagulation renforcée au cours de la 1<sup>re</sup> vague, d'affiner le schéma thérapeutique utilisé pour l'anticoagulation au cours des vagues suivantes.

VU et approuvé  
 Strasbourg, le 07 SEP. 2022.....  
 Le Doyen de la Faculté de  
 Médecine, Maladies et Sciences de la Santé  
 Professeur Jean SIBILLA

VU  
 Strasbourg, le 8 septembre 2022

Le président du jury de thèse

Professeur P.M. MERTES

Professeur Paul Michel MERTES  
 P.U. - P.N.  
 HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG  
 Nouvel Hôpital Civil  
 Service d'Anesthésie - Réanimation Chirurgicale - U.F. 2119  
 Tél : 03 80 55 15 78 - Fax 03 80 55 18 10  
 Email : paul-michel.mertes@chru-strasbourg.fr  
 N° RPPS : 1000173694 0



## VI. Bibliographie

---

1. Gao Z, Xu Y, Sun C, Wang X, Guo Y, Qiu S, *et al.* A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19. *J Microbiol Immunol Infect* 2021;54:12-6
2. Parasher A. COVID-19: Current understanding of its Pathophysiology, Clinical presentation and Treatment. *Postgrad Med J* 2021;97:312-20
3. Grasselli G, Tonetti T, Protti A, Langer T, Girardis M, Bellani G, *et al.* Pathophysiology of COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome: a multicentre prospective observational study. *Lancet Respir Med* 2020;8:1201-8
4. Izcovich A, Ragusa MA, Tortosa F, Lavena Marzio MA, Agnoletti C, Bengolea A, *et al.* Prognostic factors for severity and mortality in patients infected with COVID-19: A systematic review. *PLoS One* 2020;15:e0241955
5. Dolhnikoff M, Duarte-Neto AN, de Almeida Monteiro RA, da Silva LFF, de Oliveira EP, Saldiva PHN, *et al.* Pathological evidence of pulmonary thrombotic phenomena in severe COVID-19. *J Thromb Haemost* 2020;18:1517-9
6. Price LC, McCabe C, Garfield B, Wort SJ. Thrombosis and COVID-19 pneumonia: the clot thickens! *Eur Respir J* 2020;56:2001608
7. Eljilany I, Elzouki AN. D-Dimer, Fibrinogen, and IL-6 in COVID-19 Patients with Suspected Venous Thromboembolism: A Narrative Review. *Vasc Health Risk Manag* 2020;16:455-62
8. Léonard-Lorant I, Delabranche X, Séverac F, Helms J, Pautet C, Collange O, *et al.* Acute Pulmonary Embolism in Patients with COVID-19 at CT Angiography and Relationship to d-Dimer Levels. *Radiology* 2020;296:E189-91
9. Harzallah I, Debliquis A, Drénou B. Frequency of lupus anticoagulant in COVID-19 patients. *J Thromb Haemost* 2020;18:2778
10. Porfidia A, Pola R. Venous thromboembolism in COVID-19 patients. *J Thromb Haemost* 2020;18:1516-7
11. Tang N, Bai H, Chen X, Gong J, Li D, Sun Z. Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *J Thromb Haemost* 2020;18:1094-9
12. Helms J, Tacquard C, Severac F, Leonard-Lorant I, Ohana M, Delabranche X, *et al.* High risk of thrombosis in patients with severe SARS-CoV-2 infection: a multicenter prospective cohort study. *Intensive Care Med* 2020;46:1089-98

13. Susen S, Tacquard CA, Godon A, Mansour A, Garrigue D, Nguyen P, *et al.* Prevention of thrombotic risk in hospitalized patients with COVID-19 and hemostasis monitoring. *Crit Care* 2020;24:364
14. Agence Nationale d'Accreditation et d'Evaluation en Santé. Lecture critique de l'hémogramme : valeurs seuils à reconnaître comme probablement pathologiques et principales variations non pathologiques – ANAES 1997
15. Vincent JL, Baron JF, Reinhart K, Gattinoni L, Thijs L, Webb A, *et al.* Anemia and blood transfusion in critically ill patients. *JAMA* 2002;288:1499-507
16. Recommandations Formalisées d'Experts Gestion et prévention de l'anémie (hors hémorragie aigüe) chez le patient adulte de soins critiques
17. Bateman AP, McArdle F, Walsh TS. Time course of anemia during six months follow up following intensive care discharge and factors associated with impaired recovery of erythropoiesis. *Crit Care Med* 2009;37:1906-12
18. Khamis AH, Jaber M, Azar A, AlQahtani F, Bishawi K, Shanably A. Clinical and laboratory findings of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J Formos Med Assoc* 2021;120:1706-18
19. Wang Y, Nan L, Hu M, Zhang R, Hao Y, Wang Y, *et al.* Significant association between anemia and higher risk for COVID-19 mortality: A meta-analysis of adjusted effect estimates. *Am J Emerg Med* 2022;58:281-5
20. Jiménez D, García-Sánchez A, Rali P, Muriel A, Bikdeli B, Ruiz-Artacho P, *et al.* Incidence of VTE and Bleeding Among Hospitalized Patients With Coronavirus Disease 2019: A Systematic Review and Meta-analysis. *Chest* 2021;159:1182-96
21. Mazzaccaro D, Giannetta M, Fancoli F, Milani V, Modafferi A, Malacrida G, *et al.* COVID and venous thrombosis: systematic review of literature. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2021;62:548-57
22. Zehnder J, Price E, Jin J. Controversies in heparin monitoring. *Am J Hematol* 2012;87:S137-40
23. Samuel S, Allison TA, Sharaf S, Yau G, Ranjbar G, Mckaig N, *et al.* Antifactor Xa levels vs. activated partial thromboplastin time for monitoring unfractionated heparin. A pilot study. *J Clin Pharm Ther* 2016;41:499-502
24. Delabranche X, Kientz D, Tacquard C, Bertrand F, Roche AC, Tran Ba Loc P, *et al.* Impact of COVID-19 and lockdown regarding blood transfusion. *Transfusion août* 2021;61:2327-35
25. Tacquard C, Mansour A, Godon A, Gruel Y, Susen S, Godier A, *et al.* Anticoagulation in COVID-19: not strong for too long? *Anaesth Crit Care Pain Med* 2021;40:100857

# DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Faculté de médecine  
maïeutique et sciences de la santé  
Université de Strasbourg

Document avec signature originale devant être joint :

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

Nom : VINCENT Prénom : Bastien

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

Né 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 :

À STRASBOURG, le 06/09/2022

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

## Infection à SARS-CoV-2 (COVID-19) et transfusion : qui ? quand ? pourquoi ?

Étude monocentrique au cours de la 1<sup>re</sup> vague aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

---

### Résumé :

L'émergence de SARS-CoV-2 début 2020 a entraîné un afflux massif de patients à l'hôpital soulevant de nombreuses interrogations. Rapidement, plusieurs aspects de la maladie ont été mis en lumière. À côté de l'atteinte pulmonaire – prédominante dans les motifs d'admission – il est rapidement apparu que les patients présentaient des thromboses (thrombose veineuse profonde, « embolie pulmonaire », thromboses des circuits extracorporels) associées à la présence d'anticoagulants circulants de type lupique (ACC) et d'un taux très élevé de facteur von Willebrand (vWF).

L'importance des thromboses a rapidement conduit des équipes (dont la nôtre) à proposer un renforcement de l'anticoagulation en fonction de l'atteinte respiratoire et vasculaire de la maladie mais également des caractéristiques des patients. L'anticoagulation est ensuite adaptée en fonction du monitoring du risque thrombotique (taux sériques de D-Dimères et de fibrinogène).

La mise en place d'anticoagulation renforcée expose au risque de développement de complications hémorragiques et donc d'anémie. Outre les saignements, de nombreuses causes d'anémie sont présentes au cours de l'infection à SARS-CoV-2, notamment l'inflammation. Il est maintenant bien admis que l'anémie est un facteur de risque indépendant de mortalité en réanimation. Cette anémie peut justifier des transfusions en concentrés érythrocytaires, qui exposent à un surrisque d'infection et de mortalité chez les patients en soins critiques. Les hémorragies peuvent nécessiter des transfusions de produits hémostatiques (concentrés plaquettaires, plasmas frais congelés, antifibrinolytiques ou facteurs de coagulation) voire des actes interventionnels à visée hémostatique.

Notre travail compare les caractéristiques des patients transfusés pour des causes d'hémorragies (Hémorragie (+)) et ceux transfusés pour anémie sans hémorragie (Hémorragie (-)).

Nous avons réalisé une étude rétrospective, monocentrique au sein des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg incluant tous les patients COVID-19 transfusés d'au moins un concentré érythrocytaire ; il n'y a pas de critère d'exclusion. Les données recueillies sont les caractéristiques anthropométriques, les antécédents, les résultats cliniques, biologique et scannographiques d'admission et durant l'hospitalisation – en particulier au moment de l'épisode transfusionnel – et les caractéristiques à la sortie de l'hôpital.

Finalement, les patients transfusés pour hémorragie ont un indice de masse corporelle significativement plus faible et nécessitent une administration plus importante de concentrés érythrocytaires ; l'atteinte respiratoire est moins sévère et les ACC sont moins fréquents ; il n'y a pas de différence en terme de niveau d'anticoagulation, de D-dimères ou de survenue de complications thrombotiques.

---

**Rubrique de classement :** anesthésie-réanimation

---

**Mots-clés :** COVID-19, anémie, hémorragie, transfusion

---

### Jury :

Pr MERTES Paul-Michel, professeur des universités – praticien hospitalier, *Président*

Dr DELABRANCHE Xavier, praticien hospitalier, *Directeur*

Pr COLLANGE Olivier, professeur des universités – praticien hospitalier

Dr KIENTZ Daniel, directeur de l'EFS Grand-Est

Dr TACQUARD Charles-Ambroise, praticien hospitalo-universitaire

---

**Adresse de l'auteur :** 6A, rue de la lanterne 67000 Strasbourg