

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

ANNÉE : 2022

N° : 274

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

Diplôme d'État
Mention Anesthésie-Réanimation

PAR

DURAND Bastien, Thibault

Né le 5 février 1994 à Essey-Lès-Nancy (54)

**Etat des lieux du *Patient Blood Management* en chirurgie
oncogynécologique aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg**

Président de thèse : Professeur **Eric NOLL**

Directeur de thèse : Docteur **Thomas BUBENDORFF**

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

ANNÉE : 2022

N° : 274

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

Diplôme d'État
Mention Anesthésie-Réanimation

PAR

DURAND Bastien, Thibault

Né le 5 février 1994 à Essey-Lès-Nancy (54)

**Etat des lieux du *Patient Blood Management* en chirurgie
oncogynécologique aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg**

Président de thèse : Professeur **Eric NOLL**

Directeur de thèse : Docteur **Thomas BUBENDORFF**



FACULTÉ DE MÉDECINE, MAÏEUTIQUE ET SCIENCES DE LA SANTÉ

Edition SEPTEMBRE 2022
Année universitaire 2022-2023

- **Président de l'université**
- **Doyen de la faculté**
- **Vice doyen de la faculté**
- **Doyens honoraires :** (1983-2003)
(1989-1994)
(1994-2001)
(2001-2011)
- **chargé de mission auprès du doyen**
- **responsable Administratif**

M. DENÈKE MICHEL
M. BERJA JEAN
M. DERUELLE Philippe
M. MANTZ JEAN-MARIE
M. VINCENDON GUY
M. BERLINGER PIETRE
M. LUCAS Bertrand
M. VICENTE Gilbert
M. STEEBMANN Geoffroy



HÔPITAUX UNIVERSITAIRES
DE STRASBOURG (HUS)
directeur général : M. GALT Michel

A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE

MANDEL JEAN-LOUIS chaire "génomique humaine" (à compter du 01.11.2021)

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

BAHRAM Selamk immunologie biologique
DOLLFUS Héloïse génétique clinique

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

NOM et Prénoms	Cl	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe	NRP0 CS	- Pôle de l'appareil locomoteur - service d'hospitalisation des urgences de traumatologie / HP	30.02 chirurgie orthopédique et traumatologique
ANLADIOS Christ	NRP0 CS	- Pôle de gynécologie-obstétrique - service de gynécologie-obstétrique / HP	34.03 gynécologie-obstétrique : gynécologie médicale option : gynécologie-obstétrique
ANDRES Emmanuel	RPO CS	- Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MUMED) - service de médecine interne, diabète et maladies métaboliques/IC	33.01 option : médecine interne
ANHEIM NGUYEN	NRP0 NCS	- Pôle tête et cou-OTO - service de neurologie / Hôpital de Hautepierre	43.01 Neurologie
NIYE ANITA, MARIA CRISTINA	NRP0 CS	- Pôle de Biologie - service de pathologie / Hôpital de Hautepierre - Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, embryologie et cytogénétique (option biologique)
NIYE ANTONI Delphine	NRP0	- Pôle d'imagerie - service de radiothérapie / ICMS	47.02 cancérologie ; radiothérapie
ARNAUD LAURENT	NRP0 NCS	- Pôle MIRECO - service de rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	30.01 rhumatologie
BACHELLER Philippe	RPO CS	- Pôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et transplantation/HP	33.02 chirurgie générale
BAHRAM Selamk	NRP0 CS	- Pôle de biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / Nouvel Hôpital civil - Institut d'hématologie et d'immunologie / Hôpital civil / Faculté	47.03 immunologie (option biologique)
BAUMERT Thomas	NRP0 CS	- Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital civil - Institut de recherche sur les maladies virales et hépatiques/IC	32.01 gastro-entérologie ; hépatologie option : hépatologie
NIYE BEAU-FALLIS Michèle	NRP0 NCS	- Pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et de biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJOUR BÉNY	NRP0 CS	- Pôle d'imagerie - OMS / Activités transversales - Unité de neuroradiologie interventionnelle / Hôpital de Hautepierre	43.02 radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECHERU FRANÇOIS	NRP0 NCS	- Pôle médico-chirurgical de pédiatrie - service de chirurgie pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	34.02 chirurgie infantile
BÉRNA FÉDÉRIC	NRP0 CS	- Pôle de psychiatrie, santé mentale et addictologie - service de psychiatrie / Hôpital civil	49.03 psychiatrie adultes ; addictologie option : psychiatrie d'adultes
BERTSCHKY OÏLES	RPO CS	- Pôle de psychiatrie et de santé mentale - service de psychiatrie / Hôpital civil	49.03 psychiatrie adultes
BIERRY Guillaume	NRP0 NCS	- Pôle d'imagerie - service d'imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-pédiatrie/HP	43.02 radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT FRÉDÉRIC	RPO CS	- Pôle d'urgences / réanimations médicales / CAP - service des urgences médico-chirurgicales Adultes / HP	46.02 réanimation ; Médecine d'urgence option : médecine d'urgence
BLANC FRÉDÉRIC	NRP0 NCS	- Pôle de gériatrie - service évaluation - gériatrie - Hôpital de la Robertsau	33.01 Médecine interne ; addictologie option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN FRÉDÉRIC	NRP0 NCS	- Pôle de chirurgie maxillo-faciale, morphologie et dermatologie - service de chirurgie plastique et maxillo-faciale / Hôpital civil	30.04 chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; anéplologie
BONIBRANKI Laurent	NRP0 NCS	- Pôle médico-chirurgical de pédiatrie - service de pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	34.01 pédiatrie
BONJONNET FRANÇOIS	NRP0 CS	- Pôle de l'appareil locomoteur - service d'orthopédie-traumatologie du membre inférieur / HP	30.02 chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURGER THÉO	NRP0 NCS	- Pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SWO - service d'ophtalmologie / Nouvel Hôpital civil	35.02 ophtalmologie

NOM ET PRÉNOM	CS*	services hospitaliers ou institut / localisation	SOUS-section du conseil national des universités
BOURNON PATRICE	MRPO CS	- pôle tête et cou - CETO - service de neurologie - unité du sommeil / hôpital civil	49.01 neurologie
MME BRIBAUD CÉCILE	MRPO NCS	- pôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - service de chirurgie générale et digestive / HP	51.02 chirurgie générale
BRIJANT-ROGER CATHERINE	MRPO CS	- pôle de l'appareil locomoteur - service de chirurgie maxillo-faciale et maxillo-faciale / HP	50.04 option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
MME DAILLARD-DHLMANN SOPHIE	MRPO NCS	- pôle de spécialités médicales-optométrie / AMO - service de néphrologie-dialyse et transplantation / NHC	52.03 néphrologie
CASTELAIN VINCENT	MRPO NCS	- pôle urgences - réanimations médicales / centre antipoison - service de réanimation médicale / hôpital de Haute-pierre	48.02 réanimation
CHAIPE NADJ	MRPO CS	- pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire - serv. de chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire option : chirurgie vasculaire
CHARLES YEM-Philippe	MRPO NCS	- pôle de l'appareil locomoteur - service de chirurgie du rachis / chirurgie s / HC	50.02 chirurgie orthopédique et traumatologique
MME CHARLOUX ANNE	MRPO NCS	- pôle de pathologie thoracique - service de physiologie et d'explorations fonctionnelles / NHC	44.02 physiologie (option biologique)
MME CHARVOT ANNE	MRPO NCS	- pôle tête et cou - CETO - serv. d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale / HP	51.01 oto-rhino-laryngologie
MME CHEVARD-NEU MARIE-PIERRE	MRPO CS	- pôle de biologie - service de pathologie / hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVENT Philippe	MRPO CS	- pôle de l'appareil locomoteur - service d'orthopédie-traumatologie du membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLAIGE OLIVIER	MRPO NCS	- pôle d'anesthésie / réanimations chirurgicales / SAMU-UMUS - service d'anesthésiologie-réanimation chirurgicale / NHC	48.01 Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence (option Anesthésiologie-réanimation - Type clinique)
COLLONQUE NICOLAS	MRPO NCS	- pôle tête et cou-CETO - centre d'investigation clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
ORNIER BERNARD	MRPO CS	- pôle d'urologie, Morphologie et dermatologie - service de dermatologie / hôpital civil	50.03 dermato-venéréologie
DE BLAY DE SAIX FREDERIC	MRP CS	- pôle de pathologie thoracique - service de pneumologie / nouvel hôpital civil	51.03 pneumologie
DE BEZE Jérôme	MRPO CS	- pôle tête et cou - CETO - centre d'investigation clinique (CIC) - AXIS / hôpital de Haute-pierre	49.01 neurologie
DESBY Christian	MRP CS	- pôle tête et cou - CETO - serv. d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale / HP	51.01 oto-rhino-laryngologie
DERIEUX Philippe	MRP NCS	- pôle de gynécologie-obstétrique - service de gynécologie-obstétrique / hôpital de Haute-pierre	54.03 gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale ; option gynécologie-obstétrique
Mme DOLLIZ-WALTMANN Hélène	MRPO CS	- pôle de biologie - service de génétique médicale / hôpital de Haute-pierre	47.04 génétique (type clinique)
ERLINGER Mathieu	MRPO NCS	- pôle de l'appareil locomoteur - service d'orthopédie-traumatologie du membre inférieur / HP	50.02 chirurgie orthopédique et traumatologique
MME ENTZ-WERLE HÉLÈNE	MRPO NCS	- pôle médico-chirurgical de pédiatrie - service de pédiatrie III / hôpital de Haute-pierre	54.01 pédiatrie
MME FACCA Sylvie	MRPO CS	- pôle de l'appareil locomoteur - service de chirurgie de la main - ses main / hôpital de Haute-pierre	50.02 chirurgie orthopédique et traumatologique
MME FAR-KREMER SAMIRA	MRPO CS	- pôle de biologie - laboratoire (institut) de virologie / IIRVI HUS et Faculté	45.01 bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière option bactériologie-virologie biologique
FAYOT FRANÇOIS	MRPO NCS	- pôle de pathologie digestive, hépatiques et de la transplantation - serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et transplantation / HP	51.02 chirurgie générale
FALCOZ PIETRE-EMMANUEL	MRPO NCS	- pôle de pathologie thoracique - service de chirurgie thoracique / nouvel hôpital civil	51.05 chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNIECHER LUC-MATHIEU	MRPO NCS	- pôle d'onco-hématologie - service d'hématologie / ICAMI	47.01 Hématologie ; transfusion option : Hématologie
GALLIN BENOIT	NCS	- HU - institut hospitalo-universitaire - hôpital civil	43.02 radiologie et imagerie médicale
GAMB ATAHIN	MRP CS	- pôle d'imagerie - service d'imagerie A interventionnelle / nouvel hôpital civil	43.02 radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GARNON JULIEN	MRPO NCS	- pôle d'imagerie - service d'imagerie A interventionnelle / nouvel hôpital civil	43.02 radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHEZ David	MRPO NCS	- pôle des spécialités médicales - ophtalmologie / AMO - service d'ophtalmologie / nouvel hôpital civil	55.02 ophtalmologie
GENY Bernard	MRPO CS	- pôle de pathologie thoracique - service de physiologie et d'explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
HEORA Yannick	MRPO NCS	- pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire - serv. de chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire option : chirurgie vasculaire
BIOQUEL Philippe	MRPO CS	- pôle médico-chirurgical de pédiatrie - service de chirurgie néonatale / hôpital de Haute-pierre	54.02 chirurgie infantile
BISCHOT Bertrand	MRPO CS	- pôle de médecine interne, rhumatologie, nutrition, endocrinologie, diabétologie (Mavenis) - service de médecine interne et de nutrition / HP	54.04 endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
MME BONJALEZ MARIE	MRPO 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

NOM et PRÉNOM	CS*	services hospitaliers ou institut / localisation	sous-section du conseil national des universités
GOTTEBERG JACQUES-ERIC	MRPO CS	- pôle de médecine interne, rhumatologie, nutrition, endocrinologie, diabétologie (MIRNEO) - service de rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 rhumatologie
HANNEDOUCHE THIÉRY	MRPO CS	- pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service de néphrologie-dialyse et transplantation / NHC	52.03 néphrologie
HANMANN YVES	EPD NCS	- pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service des maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 option : maladies infectieuses
MIRE HELMIS JULIE	MRPO NCS	- pôle urgences - réanimations médicales / centre antipoison - service de réanimation médicale / nouvel hôpital civil	48.02 médecine intensive-réanimation
HIRSH EDOUARD	MRPO NCS	- pôle tête et cou - CETO - service de neurologie / hôpital de Hautepierre	49.01 neurologie
IMPERIALE ALESSIO	MRPO NCS	- pôle d'imagerie - service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 biophysique et médecine nucléaire
IBLER-HOROBETI HÉLÈNE-EVE	EPD CS	- pôle de médecine physique et de réadaptation - institut universitaire de réadaptation / ciémenceau	45.05 médecine physique et réadaptation
JAILHAC BENOÎT	MRPO CS	- pôle de biologie - institut (laboratoire) de bactériologie / IIM HUS et faculté	45.01 option : bactériologie-virologie (biologique)
MIRE JEAN-DOMER NATHALIE	MRPO CS	- pôle de médecine interne, rhumatologie, nutrition, endocrinologie, diabétologie (MIRNEO) - service d'endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
MIRE JESSE-MOREL LAURENCE	MRPO NCS	- pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire - service de cardiologie / nouvel hôpital civil	51.02 cardiologie
KALTERBACK GEORGES	EPD CS	- pôle de gériatrie - service de médecine interne - gériatrie / hôpital de la Robertsau - secteur évaluation - gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 option : gériatrie et biologie du vieillissement
MIRE KESSLER LAURENCE	MRPO NCS	- pôle de médecine interne, rhumatologie, nutrition, endocrinologie, diabétologie (MIRNEO) - service d'endocrinologie, diabète, nutrition et Addictologie/ Méd. B / HC	54.04 endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER ROMAIN	MRPO NCS	- pôle de pathologie thoracique - service de pneumologie / nouvel hôpital civil	51.01 pneumologie
KINDO MICHEL	MRPO NCS	- pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire - service de chirurgie cardio-vasculaire / nouvel hôpital civil	51.03 chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MIRE KRZANOW ANNE-SOPHIE	MRPO CS	- pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service de médecine interne et d'immunologie clinique / NHC	47.03 immunologie (option clinique)
KREMER STÉPHANE	MRPO CS	- pôle d'imagerie - service imagerie 3 - neuroradio ostéopédiculaire - médecine / HP	43.02 radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHV PIETRE	MRPO CS	- pôle médico-chirurgical de pédiatrie - service de néonatalogie et réanimation néonatale (pédiatrie II)/HC	54.01 pédiatrie
KURTZ JEAN-EMMANUEL	EPD NCS	- pôle d'onco-hématologie - service d'hématologie / ICANS	47.02 option : cancérologie (clinique)
MIRE LALANNE LAURENCE	MRPO CS	- pôle de psychiatrie, santé mentale et addictologie - service d'addictologie / hôpital civil	49.03 psychiatrie adultes, Addictologie (option : Addictologie)
LANG HENRI	MRPO 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	EPD CS	- pôle médico-chirurgical de pédiatrie - service de pédiatrie 1 / Hôpital de Hautepierre	54.01 pédiatrie
MIRE LEJAY ABBE	MRPO NCS	- pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - service de chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 option : chirurgie vasculaire
LE MINER JEAN-MARIE	MRPO NCS	- pôle d'imagerie - institut d'anatomie normale / faculté de médecine - service de neuroradiologie, d'imagerie ostéopédiculaire et interventionnelle/HC	43.01 Anatomie
LEBINGER JEAN-MARIE	EPD CS	- pôle de biologie - laboratoire de biochimie générale et spécialités / Labs / NHC - laboratoire de biochimie et de biologie moléculaire / Hautepierre	52.02 sciences biologiques de pharmacie
LURHER DAN	MRPO NCS	- pôle de chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, chirurgie maxillo-faciale, morphologie et dermatologie - service de dermatologie / hôpital civil	50.03 dermato-vénérologie
LIVERNEAUX PHILIPPE	EPD NCS	- pôle de l'appareil locomoteur - service de chirurgie de la main - 805 Main / Hôpital de Hautepierre	50.02 chirurgie orthopédique et traumatologique
MALDUR GABRIEL	MRPO NCS	- pôle d'onco-hématologie - service d'oncologie médicale / ICANS	47.02 cancérologie ; radiothérapie option : cancérologie
MARX MARCEL	MRPO NCS	- pôle de biologie - département génomique fonctionnelle et cancer / ISMCO	54.08 biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN THIÉRY	MRPO NCS	- pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service de médecine interne et d'immunologie clinique / NHC	47.03 immunologie (option clinique)
MIRE MARCAUX CÉCILE	MRPO NCS	- pôle de pathologie thoracique - service de pneumologie / nouvel hôpital civil	51.01 pneumologie, Addictologie
MIRE MATHÉLIN CAROLE	MRPO CS	- pôle de gynécologie-obstétrique - unité de semtologie / ICANS	54.03 gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale
MAUVEUIL LAURENT	MRPO 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

NOM ET PRÉNOMS	CS*	services hospitaliers ou institut / Localisation	sous-section du conseil national des universités
MAZZUCOTTELU JEAN-PHILIPPE	NRPO CS	• pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire • service de chirurgie cardio-vasculaire / nouvel hôpital civil	51.03 chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MERARD DIDIER	NRPO NCS	• pôle de biologie • Laboratoire de parasitologie et de mycologie médicale/PTM HUS	48.02 parasitologie et mycologie (option biologique)
MERTES PAUL-MICHEL	NRPO CS	• pôle d'anesthésiologie / réanimations chirurgicales / SAMU-AMUR • service d'anesthésiologie-réanimation chirurgicale / NHC	48.01 option : anesthésiologie-réanimation (type mixte)
MEYER ALAIN	NRPO 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	NRPO NCS	• pôle de santé publique et santé au travail • Laboratoire de biostatistiques / Hôpital civil • biostatistiques et informatique / faculté de médecine / Hôpital civil	48.04 biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication (option biologique)
MICHAUX FÉLIX	NRPO CS	• pôle urgences - réanimations médicales / centre antipoison • service de réanimation médicale / nouvel hôpital civil	48.02 réanimation
MONASSE LAURENT	NRPO CS	• pôle de pharmacie-pharmacologie • Labo. de neurobiologie et pharmacologie cardio-vasculaire - EAT29A/ FAC	48.03 option : pharmacologie fondamentale
MOREL OLIVIER	NRPO NCS	• pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire • service de cardiologie / nouvel hôpital civil	51.02 cardiologie
MOULIN BRUNO	NRPO CS	• pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO • service de néphrologie-dialyse et transplantation / NHC	53.03 néphrologie
MUTTER DIDIER	NRPO NCS	• pôle hépato-digestif de l'hôpital civil • service de chirurgie viscérale et digestive / NHC	52.02 chirurgie digestive
NAMER IZIE JACQUES	NRPO CS	• pôle d'imagerie • service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 biophysique et médecine nucléaire
NDEL GEORGES	NRPO NCS	• pôle d'imagerie • service de radiothérapie / ICANS	47.02 cancérologie ; radiothérapie option radiothérapie biologique
NOEL ERIC	NRPO NCS	• pôle d'anesthésiologie / réanimation chirurgicale SAMU-AMUR • service anesthésiologie et de réanimation chirurgicale - HP	48.01 anesthésiologie-réanimation
OHANA MICHEL	NRPO NCS	• pôle d'imagerie • service d'imagerie e - imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN PÉTRICK	NRPO CS	• pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire • service de cardiologie / nouvel hôpital civil	51.02 cardiologie
MISE DILLARD ANNE	NRPO NCS	• pôle de pathologie thoracique • service de chirurgie thoracique / nouvel hôpital civil	51.03 chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MISE RAULLARD CATHERINE	NRPO CS	• pôle médico-chirurgicale de pédiatrie • service de pédiatrie II / Hôpital de Hautepierre	54.01 pédiatrie
RELACCIA THIBERTY	NRPO NCS	• pôle d'anesthésiologie / réanimations chirurgicales / SAMU-AMUR • centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / faculté	48.05 réanimation ; médecine d'urgence option : médecine d'urgence
MISE BERRETTA SILVANA	NRPO NCS	• pôle hépato-digestif de l'hôpital civil • service de chirurgie viscérale et digestive / nouvel hôpital civil	52.02 chirurgie digestive
RESSALI PÉTRICK	NRPO CS	• pôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • service de chirurgie viscérale et digestive / nouvel hôpital civil	52.02 chirurgie digestive
PETIT THIBERTY	CDP	• ICANS • département de médecine oncologique	47.02 cancérologie ; radiothérapie option : cancérologie clinique
RIVET JAVIER	NRPO NCS	• ICANS • département de médecine oncologique	47.02 cancérologie ; radiothérapie option : cancérologie clinique
POTTECHER JULIEN	NRPO CS	• pôle d'anesthésiologie / réanimations chirurgicales / SAMU-AMUR • service d'anesthésiologie et de réanimation chirurgicale / Hautepierre	48.01 anesthésiologie-réanimation médecine d'urgence (option clinique)
READONAC ALAIN	NRPO NCS	• pôle de médecine interne, rhumatologie, nutrition, endocrinologie, diabétologie (MIMED) • service de médecine interne et nutrition / hôpital de Hautepierre	44.04 nutrition
ROUET FRANÇOIS	NRPO CS	• pôle tête et cou • service de neurochirurgie / hôpital de Hautepierre	49.02 neurochirurgie
RF RAUL JEAN-SÉBASTIEN	NRPO CS	• pôle de biologie • service de médecine légale, consultation d'urgences médico-judiciaires et laboratoires de toxicologie / faculté et NHC • institut de médecine légale / faculté de médecine	48.03 médecine légale et droit de la santé
REIMUND JEAN-MARIE	NRPO NCS	• pôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • service d'hépatogastro-entérologie et d'assistance nutritionnelle / HP	52.01 option : gastro-entérologie
RF RICCO ROMEO	NRPO NCS	• pôle de biologie • département biologie du développement et cellules souches / NHC	44.01 biochimie et biologie moléculaire
ROHR SÉRGÉ	NRPO CS	• pôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • service de chirurgie générale et digestive / HP	53.02 chirurgie générale
ROMAIN BENOÎT	NRPO NCS	• pôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation • service de chirurgie générale et digestive / HP	53.02 chirurgie générale
MISE ROSSIIGNOL-BERNARD SYLVIE	NRPO NCS	• pôle médico-chirurgical de pédiatrie • service de pédiatrie I / hôpital de Hautepierre	54.01 pédiatrie
MISE ROY CATHERINE	NRPO CS	• pôle d'imagerie • service d'imagerie e - imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 radiologie et imagerie médicale (opt. clinique)
SATHIENS NICOLAS	NRPO NCS	• pôle de gynécologie-obstétrique • service de gynécologie-obstétrique / HP	54.03 gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale option : gynécologie-obstétrique

NOM ET PRÉNOMS	CS*	services hospitaliers ou institut / Localisation	sous-section du conseil national des universités
BAUER ARNAUD	NRPO NCS	- rôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service d'ophtalmologie / nouvel hôpital civil	51.02 ophtalmologie
BAULIEU ERIC-ANDRÉ	NRPO NCS	- rôle 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)
BAUSSINE CHRISTIAN	SRPO CS	- rôle d'urologie, morphologie et dermatologie - service de chirurgie urologique / nouvel hôpital civil	52.04 urologie
MME BHAÏT CLAUDE	NRPO CS	- rôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service d'ophtalmologie / nouvel hôpital civil	51.02 ophtalmologie
MME SCHLUTH-BOLARD CAROLINE	NRPO NCS	- rôle de biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / nouvel hôpital civil	47.04 génétique (option biologique)
SCHNEIDER FRANÇOIS	NRPO CS	- rôle urgences - réanimations médicales / centre antipolion - service de réanimation médicale / hôpital de Hautepierre	49.02 réanimation
MME SCHROEDER CARMEN	NRPO CS	- rôle de psychiatrie et de santé mentale - service de psychothérapie pour enfants et adolescents / HC	49.04 pédopsychiatrie, addictologie
SCHULTZ Philippe	NRPO NCS	- rôle tête et cou - ORL - service d'oto-rhino-laryngologie et de chirurgie cervico-faciale / HC	51.01 oto-rhino-laryngologie
SEAFATY LAWRENCE	NRPO CS	- rôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - service d'hépto-gastro-entérologie et d'assistance nutritionnelle	52.01 gastro-entérologie ; Hépatologie ; addictologie option : hépatologie
BIBLIA JEAN	NRPO NCS	- rôle de médecine interne, rhumatologie, nutrition, endocrinologie, diabétologie (MAMUZI) - service de rhumatologie / hôpital de Hautepierre	50.01 rhumatologie
STEPHAN DOMINIQUE	NRPO CS	- rôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire - service des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/HC	51.04 option : médecine vasculaire
MME TRANCHANT CHRISTINE	NRPO CS	- rôle tête et cou - ORL - service de neurologie / hôpital de Hautepierre	49.01 neurologie
VEILLON FRANÇOIS	NRPO CS	- rôle d'imagerie - service d'imagerie 1 - imagerie viscérale, ORL et mammaire / HC	43.02 radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN MICHEL	NRPO NCS	- rôle de santé publique et santé au travail - département de santé publique / secteur 3 - épidémiologie et économie de la santé / hôpital civil - Laboratoire d'épidémiologie et de santé publique / HC / faculté	46.01 épidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER DENIS	NRPO NCS	- rôle de médecine interne, rhumatologie, nutrition, endocrinologie, diabétologie (MAMUZI) - service de médecine interne, diabète et maladies métaboliques/HC	50.01 option : gastro-entérologie
VIDALHET PIERRE	NRPO CS	- rôle de psychiatrie et de santé mentale - service de psychiatrie d'urgences, de liaison et de psychotraumatologie / hôpital civil	49.03 psychiatrie d'adultes
VIVILLE STÉPHANE	NRPO NCS	- rôle de biologie - Laboratoire de parasitologie et de pathologies tropicales / faculté	54.05 biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOBEL THOMAS	NRPO CS	- rôle de gériatrie - service de soins de suite et réadaptation gériatrique/hôpital de la Roberval	51.01 option : gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER JEAN-CHRISTOPHE PIERRE	NRPO CS	- rôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service de médecine interne / nouvel hôpital civil	53.01 option : médecine interne
WOLF PHILIPPE	NRPO NCS	- rôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - service de chirurgie générale et de transplantations multiorganes / HC - coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU	51.02 chirurgie générale
MME WOLFF VALÉRIE	NRPO CS	- rôle tête et cou - unité neurovasculaire / hôpital de Hautepierre	49.01 neurologie

HC : hôpital civil - HP : hôpital de Hautepierre - HHC : nouvel hôpital civil - HTM : plateau technique de microbiologie

* : CS (chef de service) ou NCS (non chef de service hospitalier) - CAPI : chef de service par intérim - CAP : chef de service provisoire (un an)

OU : chef d'unité fonctionnelle

PO : rôle PO (responsable de rôle) ou NRPO (non responsable de rôle)

CONS : consultant hospitalier (pourvue des fonctions hospitalières sans chertier de service)

DIR : directeur

A4 - PROFESSEUR ASSOCIÉ DES UNIVERSITÉS

NOM ET PRÉNOMS	CS*	services hospitaliers ou institut / Localisation	sous-section du conseil national des universités
DALVEL LAURENT	NRPO CS	- rôle spécialités médicales - ophtalmologie / HHC - service de soins palliatifs / HHC	49.05 médecine palliative
HABERMETZER FRANÇOIS	CS	- rôle Hépto-digestif - service de gastro-entérologie - HHC	52.02 gastro-entérologie
SALVAT ERIC	CS	- rôle tête-cou - centre d'évaluation et de traitement de la douleur / HC	42.04 thérapeutique, médecine de la douleur, addictologie

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

NOM ET PRÉNOMS	CS*	SERVICES HOSPITALIERS OU INSTITUT / LOCALISATION	SOUS-SECTION DU CONSEIL NATIONAL DES UNIVERSITÉS
AGN ARNAUD		- pôle d'imagerie - service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICAM	43.01. biophysique et médecine nucléaire
MME AVOIS-DETRICH Estelle		- pôle de pharmacologie - unité de pharmacologie clinique / faculté de médecine	48.03. pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie option : pharmacologie fondamentale
BENOTMANE Hiba		- pôle de spécialités médicales -ophtalmologie / SMO - service de néphrologie-transplantation / NHC	32.03. néphrologie
MME BANCALARI Valérie		- pôle de biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / nouvel hôpital civil	47.04. génétique (option biologique)
BLONDET Cécile		- pôle d'imagerie - service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICAM	43.01. biophysique et médecine nucléaire (option clinique)
BOUBGES Olivier		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et de biologie moléculaire / HC	44.01. biochimie et biologie moléculaire
BIVER Pierre		- pôle de biologie - institut de bactériologie / faculté de médecine	45.01. bactériologie-virologie ; Hygiène Hospitalière option bactériologie-virologie biologique
MME BRAU Valérie		- pôle de biologie - Laboratoire de parasitologie et de mycologie médicale/STM HUS - institut de parasitologie / faculté de médecine	45.02. parasitologie et mycologie (option biologique)
MME BUND Caroline		- pôle d'imagerie - service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICAM	43.01. biophysique et médecine nucléaire
CARAPITO Raphaël		- pôle de biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / nouvel hôpital civil	47.03. immunologie
CAZZATO Roberto		- pôle d'imagerie - service d'imagerie à interventionnelle / NHC	43.02. radiologie et imagerie médicale (option clinique)
MME CEBULA Hélène		- pôle tête-cou - service de neurochirurgie / HC	49.02. neurochirurgie
CERLINE Jocelyn		- pôle de biologie - Département de biologie structurale intégrative / ISBMC	47.02. cancérologie ; radiothérapie (option biologique)
CHERRIER Thomas		- pôle de biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / nouvel hôpital civil	47.03. immunologie (option biologique)
CHOQUET Philippe		- pôle d'imagerie - URG237 - imagerie ériclinique / HC	43.01. biophysique et médecine nucléaire
CLERS-JEHL Raphaël		- pôle urgences - réanimations médicales / centre antipoison - service de réanimation médicale / hôpital de Haute-pierre	48.02. réanimation
MME CORDEAUX Biera Michaela		- pôle d'activité médico-chirurgicale cardio-vasculaire - service des maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique / NHC	51.04. option : Médecine vasculaire
DALI-YOUSSEF Ahmed Nassim		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01. biochimie et biologie moléculaire
DANON François		- pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service des maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03. option : Maladies infectieuses
DELORME Jean-Baptiste		- pôle des pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - service de chirurgie générale et digestive / HC	53.02. chirurgie générale
DEVS Didier		- pôle de biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / nouvel hôpital civil	47.04. génétique (option biologique)
MME DINWELACKER VÉRS		- pôle tête et cou - SETO - service de neurologie / hôpital de Haute-pierre	45.01. neurologie
DOLLE Pascal		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01. biochimie et biologie moléculaire
MME EVAOHE Inna		- pôle de pathologie thoracique - service de physiologie et d'explorations fonctionnelles / ISBMC	44.02. physiologie
MME FARRUGIA-JACAMON Audrey		- pôle de biologie - service de médecine légale, consultation d'urgences médico-judiciaires et Laboratoire de toxicologie / Faculté et HC - institut de médecine légale / faculté de médecine	46.03. médecine légale et droit de la santé
FELTEN Renaud		- pôle tête et cou - SETO - centre d'investigation clinique (CIC) - AXIS / hôpital de Haute-pierre	46.04. thérapeutique, médecine de la douleur, addictologie
FILIBETTI Denis	CS	- pôle de biologie - Labo. de parasitologie et de mycologie médicale / STM HUS et faculté	45.02. parasitologie et mycologie (option biologique)
FOUCHER Jack		- institut de physiologie / faculté de médecine - pôle de psychiatrie et de santé mentale - service de psychiatrie / hôpital civil	44.02. physiologie (option clinique)
GANTNER RISTE		- pôle de biologie - Laboratoire (institut) de virologie / STM HUS et faculté	45.01. bactériologie-virologie ; Hygiène Hospitalière option bactériologie-virologie biologique
GIANNINI Margherite		- pôle de pathologie thoracique - service de physiologie et d'explorations fonctionnelles / NHC	44.02. physiologie (option biologique)
GIE Vincent		- pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / SMO - service de médecine interne et d'immunologie clinique / NHC	47.03. immunologie (option clinique)
GRILLON Antoine		- pôle de biologie - institut (laboratoire) de bactériologie / STM HUS et faculté	45.01. option : bactériologie-virologie (biologique)

NOM ET PRÉNOMS	CS*	services hospitaliers ou institut / Localisation	sous-section du conseil national des universités
SUEBIN ERIC		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et de biologie moléculaire / HC	44.03 : biologie cellulaire (option biologique)
GUFFROY AURÉLIE		- pôle de spécialités médicales - ophtalmologie / HMO - service de médecine interne et d'immunologie clinique / NHC	47.01 : immunologie (option clinique)
MME HARSAN-NAÏTE LOUISE		- pôle d'imagerie - service de médecine nucléaire et imagerie moléculaire / ICANS	43.01 : biophysique et médecine nucléaire
HUBELE FÉDÉRIE		- 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 ANTOINE		- pôle de biologie - département génomique fonctionnelle et cancer / ISBMC	47.04 : génétique (option biologique)
MME KEMMEL VÉRONIQUE		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et de biologie moléculaire / HC	44.01 : biochimie et biologie moléculaire
KOCH Guillaume		- institut d'anatomie normale / faculté de médecine	42.01 : anatomie (option clinique)
MME KRASHY-RACHM AGNES		- pôle de médecine physique et de réadaptation - institut universitaire de réadaptation / Gémenceau	48.01 : médecine physique et réadaptation
MME LANGUIER VALÉRIE		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et de biologie moléculaire / HC	44.01 : biochimie et biologie moléculaire
MME LAMMEL BEATRICE		- institut d'histologie / faculté de médecine - pôle de biologie - service de pathologie / hôpital de Hautepierre	42.02 : histologie, embryologie et cytogénétique (option biologique)
LAKALIN THOMAS		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et de biologie moléculaire / HC	44.03 : biologie cellulaire
LECONTE LILIE		- pôle de gynécologie-obstétrique - service de gynécologie-obstétrique / hôpital de Hautepierre	54.01 : gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale (option : gynécologie-obstétrique)
LENDERMANN CÉDRIC		- pôle de chirurgie maxillo-faciale, morphologie et dermatologie - service de dermatologie / hôpital civil	50.03 : dermato-variétéologie
LHERMITE BENOÎT		- pôle de biologie - service de pathologie / hôpital de Hautepierre	42.01 : anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe		- pôle de chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, chirurgie maxillo-faciale, morphologie et dermatologie - service de chirurgie plastique et maxillo-faciale / hôpital civil	50.03 : chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MISQUET LAURENT		- pôle de biologie - Laboratoire d'hématologie biologique / hôpital de Hautepierre et NHC	44.01 : biologie cellulaire (type mixte : biologique)
MME MOUTOU Céline Et G. GANTHIER	CS	- pôle de biologie - Laboratoire de diagnostic prénatal / CHU de Schiltigheim	54.06 : biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER JEAN		- pôle de biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / nouvel hôpital civil	47.04 : génétique (option biologique)
MME NICOLAE ALINA		- pôle de biologie - service de pathologie / hôpital de Hautepierre	42.03 : anatomie et cytologie pathologiques (option clinique)
MME NOURRY NATHALIE		- pôle de santé publique et santé au travail - service de pathologie professionnelle et de médecine du travail / HC	46.02 : médecine et santé au travail (option clinique)
PENCREACH ERWAN		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 : biochimie et biologie moléculaire
PEAFF Alexandre		- pôle de biologie - Laboratoire de parasitologie et de mycologie médicale / PTM HUS	45.02 : parasitologie et mycologie
MME PITON ANNE		- pôle de biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / NHC	47.04 : génétique (option biologique)
POP BRUNO		- pôle d'imagerie - unité de neuroradiologie interventionnelle / hôpital de Hautepierre	43.02 : radiologie et imagerie médicale (option clinique)
MME PORTER LOUISE		- pôle de biologie - service de génétique médicale / hôpital de Hautepierre	47.04 : génétique (type clinique)
PREVOST BÉRE		- pôle de biologie - institut (laboratoire) de bactériologie / PTM HUS et faculté	46.01 : option : bactériologie-virologie (biologique)
MME RADOAVLJEVIC MIRJANA		- pôle de biologie - Laboratoire d'immunologie biologique / nouvel hôpital civil	47.01 : immunologie (option biologique)
MME RENI NATHALIE		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire / NHC - service de chirurgie / ICANS	43.01 : biophysique et médecine nucléaire
MME ROLL MARIANNE		- pôle de pathologie thoracique - service de physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 : physiologie (option clinique)
ROGUE PATRICK (ET AZ)		- pôle de biologie - Laboratoire de biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 : biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
MME ROLLAND DELPHINE		- pôle de biologie - Laboratoire d'hématologie biologique / hôpital de Hautepierre	47.01 : hématologie ; transfusion (type mixte : hématologie)
MME RUPPERT ELISABETH		- pôle tête et cou - service de neurologie - unité de pathologie du sommeil / HC	48.01 : neurologie
MME SABOU ALINE		- 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 SCHNEIDER SOPHIE		- pôle de biologie - Laboratoire de diagnostic génétique / nouvel hôpital civil	47.04 : génétique

NOM et Prénoms	CS*	services hospitaliers ou institut / Localisation	sous-section du conseil national des universités
SCHRAMM Frédéric		- pôle de biologie - institut (laboratoire) de bactériologie / ITH HUS et Faculté	45.01 option : bactériologie-virologie (biologiques)
MIRE SOLIS Morgane		- pôle de biologie - laboratoire de virologie / Hôpital de Hautepierre	45.01 bactériologie-virologie, hygiène hospitalière option : bactériologie-virologie
MIRE SORDET Christèle		- pôle de médecine interne, rhumatologie, nutrition, endocrinologie, diabétologie (MAREO) - service de rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	53.01 rhumatologie
MIRE TALAGRAND-REBOULET Emilie		- pôle de biologie - institut (laboratoire) de bactériologie / ITH HUS et Faculté	45.01 option : bactériologie-virologie (biologiques)
TALHA Semy		- pôle de pathologie thoracique - service de physiologie et explorations fonctionnelles / IHC	44.02 Physiologie (option clinique)
MIRE TALON Isabelle		- pôle médico-chirurgical de pédiatrie - service de chirurgie pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 chirurgie infantile
TELETIN Institut		- pôle de biologie - service de biologie de la reproduction / CMCO schiltigheim	54.03 biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent		- pôle de biologie - laboratoire d'immunologie biologique - Hôpital de Hautepierre	47.01 hématologie; transfusion option hématologie biologique
MIRE VELAY-RUICH Aurélie		- pôle de biologie - Laboratoire de virologie / Hôpital civil	45.01 bactériologie-virologie, hygiène hospitalière option bactériologie-virologie biologique
MIRE VILLARD Odile		- pôle de biologie - Labo. de parasitologie et de Mycologie médicale / ITH HUS et Fac	45.02 parasitologie et mycologie (option biologique)
MIRE ZALOCZY Ariane		- pôle Médico-chirurgical de pédiatrie - service de pédiatrie / Hôpital de Hautepierre	54.01 pédiatrie
ED. MARCANTONI COLL Jeffrey		- pôle de pathologie thoracique - service de physiologie et d'explorations fonctionnelles / IHC	44.02 physiologie (option clinique)

B2 – PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

Dr BOUHAH Christian Pascal	Laboratoire d'épidémiologie des sciences de la vie et de la santé (LESVS) Institut d'anatomie pathologique	71. épistémologie - histoire des sciences et des techniques
----------------------------	---	---

B3 - MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS (monoappartenant)

MIRE DHABRAH Elens	ICUES-UMR 7157 - équipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
M. DILLENSEGER Jean-Philippe	ICUES-UMR 7157 - équipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
MIR KESSEL Nils	Laboratoire d'épidémiologie des sciences de la vie et de la santé (LESVS) Institut d'anatomie pathologique	71. épistémologie - histoire des sciences et des techniques
MIR LAUDRE Lionel	ICUES-UMR 7157 - équipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
MIRE MIRALLES Odile	Laboratoire d'épidémiologie des sciences de la vie et de la santé (LESVS) Institut d'anatomie pathologique	71. épistémologie - histoire des sciences et des techniques
MIRE SCAMPONE Marianna	Laboratoire d'épidémiologie des sciences de la vie et de la santé (LESVS) Institut d'anatomie pathologique	71. épistémologie - histoire des sciences et des techniques
MIRE THOMAS Marion	Laboratoire d'épidémiologie des sciences de la vie et de la santé (LESVS) Institut d'anatomie pathologique	71. épistémologie - histoire des sciences et des techniques
MIR VADNEROU Frédéric	Laboratoire d'épidémiologie des sciences de la vie et de la santé (LESVS) Institut d'anatomie pathologique	71. épistémologie - histoire des sciences et des techniques
MIR DIMMER Alex	Laboratoire d'épidémiologie des sciences de la vie et de la santé (LESVS) Institut d'anatomie pathologique	71. épistémologie - histoire des sciences et des techniques

C - ENSEIGNANTS ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

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

DR^E AEL DUMAS Clélie
 DR AEL DRIES-JEAN-LUC
 DR^E AEL DROS-BERTHOU Anne
 DR AEL BULLOU Philippe
 DR AEL HILD Philippe
 DR AEL ROUDERIE Fabien

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

DR CHAMBE Juliette
 DR LORENZO Mathieu

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

DR DELASOUR Chloé
 DR DIACOMINI Antoine
 DR HOLLANDER David
 DR^E SANDELME Anne-Stéphane
 DR SCHMITT Yvanick

E - PRATICIENS HOSPITALIERS - CHEFS DE SERVICE NON UNIVERSITAIRES

DR ASTRUC DOMINIQUE	- Pôle médico-chirurgical de pédiatrie - service de réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / HP
DR DEMARCI MARTIN	- Pôle oncologie médico-chirurgicale et d'hématologie - service d'oncologie médicale / ICAM
MME DR ^E DOUTREUX BÉNÉDICTE	- Pôle de pharmacie-pharmacologie - service de pharmacie-stérilisation / nouvel hôpital civil
DR KARCHER PATRICK	- Pôle de gériatrie - service de soins de suite de longue durée et d'hébergement gériatrique / EHRAD / Robertsau
DR LEBEVRE NICOLAS	- Pôle de spécialités médicales - ophtalmologie - hygiène (OMO) - service des maladies infectieuses et tropicales / nouvel hôpital civil
DR NISANO GABRIEL	- Pôle de santé publique et santé au travail - service de santé publique - SPM / Hôpital civil
MME DR ^E PETIT FLORE	- Pôle de spécialités médicales - ophtalmologie - hygiène (OMO) - UOBA
DR RIBELLO OLIVIER	- Pôle de gynécologie et d'obstétrique - service de gynécologie-obstétrique / OMO
DR REY DAVID	- Pôle spécialités médicales - ophtalmologie / OMO - "Le trait d'union" - centre de soins de l'infecteur par le VIH / Nouvel hôpital civil
MME DR ^E RONDE DOSTEAU Cécile	- Pôle Locomax - service de chirurgie septique / Hôpital de Haute-pierre
MME DR ^E ROUSSIÈRES Catherine	- Pôle de gynécologie et d'obstétrique - centre clinique biologique d'AMP / OMO
DR TOHOMAJKOV Dimitar	- Pôle Médico-chirurgical de pédiatrie - service des urgences médico-chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Haute-pierre
MME DR ^E WEISS Anne	- Pôle Urgences - SAMUET - médecine intensive et réanimation - SAMU

F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

- o **de droit et à vie** (membre de l'Institut)
CHAMBAUD Pierre (biochimie et biologie moléculaire)
MAHDEL Jean-Louis (généétique et biologie moléculaire et cellulaire)
- o **pour trois ans (1^{er} septembre 2020 ou 31 août 2021)**
BELLUQ Jean-Pierre (service de pathologie)
CHASTMANN Daniel (maladies infectieuses et tropicales)
DANON Jean-Marie (psychiatrie)
GRUONAS Carole (physique biologique)
KÉNER Jean-François (chirurgie orthopédique et de la main)
KOPFERSCHWITT Jacques (urgences médico-chirurgicales adultes)
MULLER André (centre d'évaluation et de traitement de la cécité)
ROUL Géraud (cardiologie)
- o **pour trois ans (1^{er} septembre 2022 ou 31 août 2024)**
DANON Annie (pédopsychiatrie, addictologie)
DEMUNICH Pierre (anesthésiologie et réanimation chirurgicale)
HERBERSCHT Raoul (hématologie)
STEIS Jean-Paul (chirurgie du rachis)
- o **pour trois ans (1^{er} septembre 2023 ou 31 août 2025)**
Mme QUOX Elisabeth (pneumologie)

F2 - PROFESSEUR des UNIVERSITÉS ASSOCIÉ (mi-temps)

M. SOLER LUC OUV-31 IRCAD

F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS DE L'UNIVERSITÉ

PT CHARRON Dominique	(2015-2020)
PT HINTZ Pascal	(2015-2020)
PT LANG Walter G.	(2015-2020)
PT MAHE Antoine	(2015-2020)
PT MASTELLU Antoine	(2015-2020)
PT REIS Jacques	(2015-2020)
PTe ROUBIERES Catherine	(2015-2020)

61 - PROFESSEURS HONORAIRES

AUDIFF Michel (Chirurgie Générale) / 01.09.94	KUNTZMAN Tharcis (Généraliste) / 01.09.07
BADIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	KURT Daniel (Neurologie) / 01.09.88
BALDUFF Jean-Jacques (Otolaryngologie ORL) / 01.09.11	LAUS Gabriel (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.88
BARDES Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.79
BATHONCHAGES André (Anatomie Pathologique) / 01.09.87	LEVI Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.87
BALMANN René (Médecin-généraliste) / 01.09.10	LINDENBERG Jean (Physiologie) / 01.09.10
BEGGAT Jean-Pierre (Cardiologie) / 01.01.10	LITZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.18
BERTHO Henri (Généraliste) / 01.09.10	MALLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.20
BISCH Michel (Gynécologie Hospitalière) / 01.09.04	MATTE Michel (Biochimie et Biol. moléculaire) / 01.09.13
BLOELS Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 01.09.17	MARTEL Jean-Louis (Généraliste) / 01.09.10
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.09.10	MARTEL Patrick (Médecine Légale) / 01.11.10
BODIN-BLAGIER Kelly (Chirurgie) / 01.09.10	MARTELLE Christian (Neurologie) / 01.09.10
BOLLEAT Pierre (Radiologie) / 01.09.10	MARTELLE Jacques (Chirurgie Générale) / 01.09.10
BOLLEAT Pascal (Pharmacologie) / 01.09.10	MARTELLE Jean-Jacques (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.10
BONCHINCHER Claude (Cardiologie) / 01.07.80	MARTELLE Jean (Pédiatrie) / 01.09.10
BRETTE Jean-Philippe (Gynécologie Obstétricale) / 01.09.10	MEYER Christian (Chirurgie Générale) / 01.09.10
BUSCHÉD Guy (Dermatologie) / 01.10.89	MEYER Pierre (Biochimie, Biochimie Méd.) / 01.09.10
BUSQUETON Claude (Pédiatrie) / 01.09.10	MONTAUDO Jean (Cardiologie) / 01.09.10
CANTINOU Alain (Médecine et Santé au Travail) / 01.09.10	MORARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.10
CANTINOU Jean-Pierre (Généraliste) / 01.09.10	NGANG Inaki (Gynécologie Obstétricale) / 01.09.10
CHAMRY Nadine (Généraliste) / 01.09.10	OLIVE Pierre (Gynécologie Cellulaire) / 01.09.10
CHIBURN Michel (Cardiologie) / 01.09.10	ORANGE Jean-Louis (Neurologie Clinique) / 01.09.10
CHILLY Isabelle (Diagnostique Génétique) / 01.09.10	PATTE Michel (Psychiatrie) / 01.09.10
CHOUAIBOT Jacques (Chirurgie Générale) / 01.09.10	PINA HILL Gabriel (Neurologie) / 01.09.10
CHURAT Jean-Michel (Chirurgie Infantile) / 01.09.10	PINOT Michel (Oncologie) / 01.09.10
CLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.10	POTTEGGER Thierry (Anesthésie Réanimation) / 01.09.10
CONCARTONCO André (Néphrologie et Médecine Néphrologique) / 01.09.10	REY Philippe (Chirurgie Générale) / 01.09.10
COETMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.10	RITTEL Jean (Gynécologie Obstétricale) / 01.09.10
CORTIS Michel (Gastro-entérologie) / 01.09.10	ROFFLES Yves (Biol. Développement) / 01.09.10
COUTIN Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	ROUSSET Guy (Physiologie) / 01.09.10
COUTIN Patrick (Généraliste) / 01.09.10	ROUSSET-THÉRY Réanimation Médicale) / 01.09.10
COURVIN Jean-Pierre (Anesthésiologie Réanimation) / 01.09.10	SAVADY Hélène (Chirurgie Infantile) / 01.09.10
COUDMAN Bertrand (Chirurgie Cardiovasculaire) / 01.09.10	SCHEIDTTE Guy (Gynécologie Obstétricale) / 01.09.10
COUDRY Michel (Gynécologie et Pédiatrie) / 01.09.10	SCHEIDTTE Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.09.10
COUDRY Michel (Gastro-entérologie) / 01.09.10	SCHEIDTTE Simon (Radiologie) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	SCHEIDTTE Jean (Anatomie Normale) / 01.09.10
COUTIN Patrick (Généraliste) / 01.09.10	SEIN Annie (Anesthésiologie) / 01.09.10
COURVIN Jean-Pierre (Anesthésiologie Réanimation) / 01.09.10	STIEGLITZ Jean-Louis (ORL) / 01.09.10
COUDRY Michel (Gynécologie et Pédiatrie) / 01.09.10	STILLI Sabine (Généraliste) / 01.09.10
COUDRY Michel (Gastro-entérologie) / 01.09.10	STILLI Frédéric (Pédiatrie) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	STOCK Daniel (Médecine Interne) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	THOMAS Jean-Daniel (Réanimation Médicale) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	TONGE Jean (Radiologie) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	VAUTRAVET Philippe (Médecine Pédiatrique et Néonatalogie) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	VITTE Jean-Marie (Anatomie Pathologique) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	WILM Jean-Marie (Chirurgie Thoracique) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	WILM André (Chirurgie Maxillo-faciale) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.10
COUDRY Bernard (Médecin-Généraliste Néphrologie) / 01.09.10	WYPRANDY Gilbert (Généraliste) / 01.09.10

Légende des adresses :

ESAC : Faculté de Médecine - 6, rue Kirtchleger - F - 67083 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.61.25.21 - Fax : 03.88.61.15.10 ou 03.88.61.34.67

HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS)

- H.C. : **Hôpital Civil** : 1, place de l'Hôpital - SF 410 - F - 67081 Strasbourg Cedex - Tél. : 03 88 61 07 00
- H.C. : **Hôpital Zwill** : 1, Place de l'Hôpital - SF 420 - F - 67081 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.67.00
- H.C. : **Hôpital de Neustadt** : Avenue Héroles - SF 40 - F - 67080 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.12.80.00
- **Hôpital de la Robertsau** : 15, rue Hymersdorf - F - 67025 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.11.57.11
- **Hôpital de l'Estas** : 15, rue Oranach - 67000 Strasbourg - Tél. : 03.88.11.37.00

ICANS : Institut de Cancérologie Strasbourg - 17 rue Albert Calmette - 67100 Strasbourg - Tél. : 03 88 75 07 07

IMCS : Centre Médico-Chirurgical et Diagnostical - 13, rue Louis Pasteur - SF 120 - Schiltigheim - F - 67083 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.67.83.00

CCOUM : Centre de Chirurgie Orthopédique et de la Main - 10, avenue Raumann - SF 30 - F - 67400 Wisch Grafenhausen Cedex - Tél. : 03.88.50.10.00

E.P.A. : Enseignement Français du Saing - Alsace - 12, rue Spérléstein - SF N°18 - 67085 Strasbourg Cedex - Tél. : 03.88.2.1.75.19

ESIC : Institut Universitaire de Médecipédagogie Dentaire - 10, rue de Strasbourg et 1022AM (accès pour le Directeur des Enseignements des Dents de Strasbourg) - 67083 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

A mon jury de thèse :

Au Professeur Eric NOLL, merci d'avoir accepté de présider ce jury. Merci pour ton accessibilité et ton implication dans la formation des internes. Ça a toujours été un plaisir de travailler et d'apprendre à tes côtés, que ce soit au bloc opératoire ou à l'USC.

Au Docteur Lise LECOINTRE, merci d'avoir accepté de siéger dans ce jury. J'ai toujours admiré votre sang-froid et votre efficacité que j'ai pu constater lors des quelques gardes où nous avons pu travailler ensemble.

Au Docteur Thomas BUBENDORFF, merci de m'avoir dirigé et aidé dans ce travail, ainsi que pour ta réactivité pour répondre à mes questions. C'était un plaisir de travailler avec toi en tant que co-interne, puis en tant que senior, et pourquoi pas un jour en tant que co-chef...

A tous les médecins rencontrés lors de mon cursus, qui m'ont appris mon métier que ça soit en anesthésie à Saverne où j'ai appris les bases (notamment grâce à la gentillesse des IADE), en réanimation chirurgicale à Mulhouse (merci notamment au Dr GALLY dit « Josette »), en gynéco-obstétrique (mention spéciale au Dr THUET sans qui ce service ne serait pas le même et sans qui je n'aurai pas autant mangé Lamian), en chirurgie pédiatrique même si ce stage était tronqué par le COVID, en réanimation médicale à Mulhouse (merci au Dr KUTEIFAN et son intérêt pour l'albumine, à Joy pour son humour subtil et à Antoine pour son humour dévastateur, à Edouard pour sa simplicité et son efficacité, à Luis pour son expérience et nos discussions sur le Pisco...), durant ces 2 semestres en anesthésie à Hautepierre où j'ai pu prendre mon envol doucement (merci à Pierre, Denis, Gaëlle, Fanny, PO, Sophie, Thomas, Chafef et Odile), en réanimation cardiovasculaire au NHC (merci au Pr MERTES, Mircea dit « Mirchef », Gharib, Walid, Sébastien et JB la plus belle moustache de Strasbourg pour l'ambiance également lors de ce stage) ou lors des gardes.

Mention spéciale au Dr FAITOT qui m'a initialement confié ce travail et qui m'a appris (entre autres) les subtilités de l'analgésie obstétricale.

A tous les IADE, IDE et AS de réa ou de SSPI, pour m'avoir appris également mon travail.

A mes co-internes rencontrés lors des différents stages ou à l'internat de Mulhouse : Anne-Laure, à jamais ma première co-interne ; De Angelis pour l'organisation des tonus mulhousiens ; Charlotte et Antoine pour ce stage dans le monde des bisounours dans un contexte si particulier ; Pierrot la tête en l'air, Anne-So et son absence de filtre, Pépé et sa franchise, Antoine et son amour des weekends de garde, Manon (le bonjour à ton oncle), Simona et Saïd ; Ugo, Bastoche et Mateo du « Hautepierre City Gang » ; Léo et Lucile parce qu'on aimait bien se plaindre des prémeds ; à la team réa cardio pour ce dernier stage fort sympathique : Mathieu le glouton, Kévin pour les échos et Max pour les ECG (ou l'inverse), Bastoche (ou B1) pour les Cités d'Or, Camille pour avoir trouvé le courage de venir à la ville, John le discret, Marie pour son projet ECMOUSE, Guillaume CEO of Wachtung, Ersin et ses piratages à base de Johnny, et enfin cheffe Astrid pour les bonbons et les goûters... et à tous ceux que j'ai croisé ou oublié.

Mention spéciale aux co-internes de réa poly pour cette bonne ambiance : Anne Laure la plus reloue, Robin l'OVNI sans qui les soirées ne seraient pas les mêmes (ni les journées au bureau d'ailleurs), Lelio le Professeur (et 1^{er} dan), Thomas le premier de la classe, Bernard le pitre, Hussam et ses questions innocentes, sans oublier Camille notre diét préférée. Merci également

aux médecins de ce service pour leur accessibilité et leur bonne ambiance : Olivier pour toutes ces années de formation et les repas libanais, Charles et Charles, l'un pour ses subtils jeux de mots, l'autre pour sa discrétion qui cache un humour bien moins subtil, Xavier pour sa graaaaaande expérience et pour être le « vilain petit canard » du service, Monatte pour sa progression dans la course aux papiers bleus, l'autre Antoine pour ses piques et ses râleries sur les viennoiseries alsaciennes, Lina pour son efficacité sans égale et sa pédagogie même si ce fut trop court, et enfin Pierre le « meilleur des chefs ».

A mes co-internes de promo, pour ces belles années depuis le fameux séminaire rémois, les soirées, les stages, les cours (et la bière post-cours) et séminaires. Merci à Dodo pour ton rire inégalable (à jamais major et maman de promo), Bastoche pour avoir perdu ce fameux shifumi, Pierre pour avoir lancé ce shifumi et pour ton humour légendaire avec l'inséparable Ludo à l'humour non moins fin et ta passion culinaire (truite fumée, kiwi, crabe...), Ugo sans H pour être l'étourdi de la promo, Chacha pour ta passion bitchage, Béa pour ta bienveillance et ta constante bonne humeur, Stadler pour être notre presque chirurgien, Mateo pour être le Prince de la ville (et ce dans toutes les villes), Juliette pour ta gentillesse, Mathieu pour nous avoir mis bien en début d'internat, Richert pour ne pas m'avoir laissé être le seul à avoir des lapins, Léo pour nos parties de dés, Marie-Jo parce que presque rien n'a changé depuis ce premier stage, Camille pour ta discrétion qui n'a d'égale que la puissance de tes punchlines et Elliott (last but not least) pour tes aventures improbables et croustillantes.

Au Dr Simon VIVILLE, parce que j'ai (presque) écouté tes conseils qui étaient toujours bons.

Aux membres de l'ADVNI (Association des Voitures de Nancy), pour avoir rendu ces études beaucoup plus sympathiques. Merci pour les révisions à la BU, pour les très nombreuses parties du Club Tarot Brabois (CTB), pour les soirées lessives, les anniversaires, les restaurants à volonté, les critères, les vacances et les réunions retrouvailles. Merci pour tous ces neurones en moins. Vous êtes une belle bande de brochettes.

Un grand merci au Dr Thibault VERNIER pour l'initiation aux statistiques et ses conseils avisés (et pour sa présidence de l'ADVNI). Un bisou à Tess.

A Bernard par ce qu'il s'appelle Bernard Frederic comme dans Podium (et pour le twerk) et pour être toi.

A Emile et Thomas, pour votre bromance sans fin qui nous accompagne encore et toujours.

Merci à Emile pour rester le copain gênant après toutes ces années, et merci à Thomas pour cette demie-serviette le 13 avril 2022 (et pour les « débats » autour d'une bière (qu'elle soit « craft » ou « pils »), les festivals en pays flamand ou les concerts dans des bars « mwazis »).

A Clémence qui doit supporter Bernard au quotidien, et pour les soirées raclette passées ou à venir.

A Ben pour sa beaufitude sans limite.

A la bande du lycée : Mathieu pour ces 3 années, ces parties de tarot et les cours de M. GARCIER (et parfois les 2 en même temps) ; Fanny pour les festivals ; Antoine pour les cours de surf (et ce voyage en Espagne qui a permis d'avoir des photos mémorables et indémodables) ; Justine pour les caillloouuuux ; Thibaud (j'espère que l'orthographe est la bonne) pour t'être passionné pour le Rubik's cube et ta légendaire modestie aux jeux ; Seb pour ta bienveillance ; Louis pour avoir des grands pieds ; Benoît pour tes histoires rocambolesques, et à tous ceux que je ne vois plus...

Aux membres des Jackals : Alex, Ju et mon mawi Max, parce que si j'arrête médecine on pourra toujours devenir des rock stars.

A ma belle-famille pour votre accueil dans la joie et la bonne humeur, que ça soit en Creuse ou à Metz. J'ai beaucoup apprécié rédiger les premières lignes de ce travail à l'ombre dans le jardin à Saint-Quentin-la-Chabanne.

A ma tante Anik, un grand grand merci pour la relecture.

A Baptiste mon rouquin préféré.

A mes parents : Merci de m'avoir poussé à faire ces études, c'est un peu grâce à vous si j'en suis là aujourd'hui. Et merci pour tout le reste.

A Anaïs, pour m'avoir aidé, soutenu et surtout supporté dans cette dernière ligne droite. De Savukoski à La Paz, de Maripasoula à Marrakech et de Pucón à Siem Reap j'espère parcourir le monde encore longtemps à tes côtés.

A Agathe, Bubuche, Happy et Lila parce que vous l'attendiez tous.

Table des matières

Table des illustrations.....	21
Liste des abréviations	22
INTRODUCTION	24
1- L'anémie.....	24
Définition et épidémiologie	24
Anémie préopératoire	25
Métabolisme du fer	26
Anémie inflammatoire.....	28
Anémie et carence martiale.....	29
Carence martiale sans anémie	30
Diagnostic de la carence martiale	31
Traitement de la carence martiale	31
Carence vitaminique.....	36
Agents stimulant l'érythropoïèse (ASE).....	37
Anémie et cancer	37
ASE et cancer.....	38
Carence martiale et cancer	39
2- La transfusion sanguine.....	40
Physiopathologie	40
Complications de la transfusion	41
Transfusion périopératoire	42
Seuil transfusionnel	42
Transfusion unitaire	43
Transfusion et cancer	44
3- La gestion personnalisée du capital sanguin (<i>Patient Blood Management</i>).....	45
Définition	45
Phase préopératoire	46
Phase peropératoire	50
Phase postopératoire	56
MATERIEL & METHODES.....	60
Type d'étude	60

Objectif de l'étude.....	60
Méthode de recueil	60
Critères d'inclusion et d'exclusion	61
Analyses statistiques	62
RESULTATS	63
DISCUSSION	69
Résultats du PBM	69
Spécificités du PBM en chirurgie oncogynécologique	71
Bonnes pratiques	76
Axes d'amélioration.....	77
Forces et faiblesses de l'étude.....	81
CONCLUSION.....	82
ANNEXES	87
BIBLIOGRAPHIE	94

Table des illustrations

Figure 1 : Algorithme de diagnostic et traitement préopératoire de l'anémie selon la HAS...48	48
Figure 2 : Répartition de l'âge des patientes.....63	63
Figure 3 : Diagramme de répartition des différentes interventions.....64	64
Tableau 1 : Définition de l'anémie et de l'anémie sévère, selon le sexe.....24	24
Tableau 2 : Dose de carboxymaltose ferrique en fonction du poids et l'hémoglobinémie.....33	33
Tableau 3 : Répartition des différents cancers dans notre cohorte64	64
Tableau 4 : Répartition de l'anémie selon le statut martial65	65
Tableau 5 : Incidence des complications à J3067	67
Tableau 6 : Complications selon la voie d'abord chirurgicale68	68
Tableau 7 : Durée moyenne de séjour selon la présence d'anémie ou d'une transfusion68	68

Liste des abréviations

ADN : Acide Désoxyribonucléique

ARN : Acide Ribonucléique

ASE : Agents stimulant l'érythropoïèse

ATX : Acide Tranexamique

CaO₂ : Contenu artériel en oxygène

CCMH : Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine

CGR : Concentré de Globules Rouges

CHIP : Chimiothérapie Hyperthermique Intra-Péritonéale

CST : Coefficient de Saturation de la Transferrine

EFS : Etablissement Français du Sang

EPO : Erythropoïétine

FiO₂ : Fraction Inspirée en Oxygène

GFHT : Groupe Français d'études sur l'Hémostase et la Thrombose

GIHP : Groupe d'Intérêt en Hémostase Périopératoire

HAS : Haute Autorité de Santé

Hb : Hémoglobine

HUS : Hôpitaux Universitaires de Strasbourg

IFN γ : Interféron gamma

IL1 β : Interleukine 1 bêta

IL-6 : Interleukine 6

INR : *International Normalized Ratio*

IV : Intraveineuse

NCCN : *National Comprehensive Cancer Network*

O₂ : Dioxygène

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PBM : *Patient Blood Management*

PFC : Plasma Frais Congelé

RAI : Recherche d'Agglutinines Irrégulières

SFAR : Société Française d'Anesthésie-Réanimation

SIRS : Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique

TACO : *Transfusion-Associated Circulatory Overload*

TaO₂ : Transport artériel en oxygène

TNF α : *Tumor Necrosis Factor alpha*

TP : Taux de Prothrombine

TRALI : *Transfusion-Related Acute Lung Injury*

VGM : Volume Globulaire Moyen

INTRODUCTION

L'anémie est une pathologie fréquente dans le monde, et notamment en périopératoire où elle est délétère pour le devenir des patients. L'anémie en périopératoire mène à la transfusion sanguine qui est également associée à une augmentation des complications, indépendamment de l'anémie sous-jacente. C'est dans ce contexte que depuis plusieurs années les plans de gestion personnalisée du capital sanguin (ou *Patient Blood Management*) se sont développés dans de nombreux hôpitaux, et ont fait l'objet de nombreuses publications scientifiques et recommandations. Le but du *Patient Blood Management* (PBM) est d'optimiser le capital sanguin du patient et de mieux gérer l'anémie tout au long du parcours de soins en pré, per et postopératoire, afin de limiter le recours à la transfusion et d'améliorer le devenir du patient.

1- L'anémie

Définition et épidémiologie

L'anémie est définie selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) par une hémoglobinémie (Hb) inférieure à 12 g/dL chez la femme adulte (non enceinte) et inférieure à 13 g/dL chez l'homme adulte (1).

	Anémie	Anémie sévère
Homme	Hb < 12 g/dL	Hb < 8g/dL
Femme	Hb < 13 g/dL	Hb < 8g/dL

Tableau 1 : Définition de l'anémie et de l'anémie sévère, selon le sexe (1).

En 2019, 23% de la population mondiale était anémiée (soit 1,8 milliards de personnes), et environ un tiers des femmes en âge de procréer (2,3). C'est donc un enjeu de santé publique majeur, et c'est d'ailleurs un des objectifs du plan de l'OMS de 2014 que de réduire de 50% la

prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer avant 2025 (4). En France, on estime la prévalence de l'anémie à 3,12% de la population générale, soit l'un des taux les plus faibles au monde (5).

La cause la plus fréquente de l'anémie est la carence martiale (66% chez les hommes et 57% chez les femmes), pour toutes les tranches d'âge et dans toutes les régions du monde. Suivent ensuite les carences en folates et vitamine B12, les hémoglobinopathies et les causes infectieuses (paludisme, VIH, tuberculose et parasitoses). Chez les personnes de plus de 60 ans, l'insuffisance rénale chronique est également une cause importante (2,5–7).

Anémie préopératoire

En préopératoire, la prévalence de l'anémie est estimée entre 15 et 40% selon le type de chirurgie, et elle augmente avec l'âge (8,9). L'anémie préopératoire augmente le risque de morbi-mortalité périopératoire (10,11). Ces complications, qu'elles soient cardiovasculaires, respiratoires, neurologiques, infectieuses, rénales, anastomotiques ou thrombo-emboliques sont associées à une augmentation de la durée de séjour. L'anémie préopératoire favorise également le recours à la transfusion sanguine (3,8–10). L'anémie préopératoire sévère (Hb < 8 g/dL) est un facteur indépendant de mortalité postopératoire. Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer le lien entre anémie et morbimortalité postopératoire (12,13) :

- L'anémie peut être le reflet d'une pathologie sous-jacente méconnue qui peut s'exprimer au décours de la chirurgie.
- Diminution du transport de l'oxygène qui altère l'oxygénation tissulaire et favorise l'apparition de dysfonctions d'organes.

Métabolisme du fer

Le fer est un élément essentiel de l'érythropoïèse car il est présent dans l'hème de l'hémoglobine. Le manque de fer entraîne donc une diminution de la synthèse de l'hème dans les érythroblastes de la moelle osseuse. En dehors de ce rôle bien connu dans l'érythropoïèse, le fer est utile dans un certain nombre de processus physiologiques tels que le transport et l'utilisation de l'oxygène par les enzymes de la chaîne respiratoire dans la mitochondrie, la synthèse d'ADN et la transcription de certains ARN messagers, l'immunité cellulaire, ou en tant que cofacteur enzymatique (catalase ou peroxydase). C'est également le constituant de certains cytochromes ou de la myoglobine (14,15). On estime à 50 mg/kg les réserves en fer (soit 3500 mg chez un homme de 70 kg). Environ deux tiers de ce fer est présent dans l'hémoglobine et 10% dans les fibres musculaires et les autres tissus (notamment dans la myoglobine, certaines enzymes et cytochromes). Les 25% restants sont stockés dans le foie, les macrophages (système réticulo-endothélial) et la moelle osseuse, ce qui représente environ 850 mg de fer. La production journalière de globules rouges nécessite environ 20 à 30 mg de fer, qui provient majoritairement de la réutilisation du fer des globules rouges sénescents, recyclé via les macrophages. Les pertes journalières sont faibles et compensées par l'apport alimentaire (environ 1 à 2 mg). L'absorption digestive se fait par les entérocytes du duodénum et du jéjunum proximal, mais seulement 10% des apports oraux sont absorbés et utilisés. Le fer non héminique est moins bien absorbé que le fer héminique. On retrouve ce fer héminique dans la viande principalement, et le fer non héminique dans les végétaux et les médicaments. Le thé, le lait ou les médicaments antiacides rendent insoluble le fer non héminique et diminuent donc son absorption (8). Plusieurs situations peuvent amener à une carence martiale :

- Augmentation des besoins en fer (croissance staturo-pondérale, utilisation d'agents stimulateurs de l'érythropoïèse).
- Diminution des apports externes (dénutrition, malabsorption intestinale, interaction médicamenteuse avec les antiacides ou antisécrétoires).
- Augmentation des pertes (hémorragie par traumatisme, chirurgie ou saignement tumoral, don du sang, hémodialyse).

L'hepcidine est une hormone régulatrice du métabolisme du fer, notamment au niveau de l'absorption intestinale et du stockage dans le foie. Elle est sécrétée par le foie, et il existe un mécanisme de rétrocontrôle. En dehors de l'inflammation, l'hypoxie et la stimulation de l'érythropoïèse provoquées par l'anémie entraînent une diminution de la production d'hepcidine (15). Cette diminution d'hepcidine favorise l'absorption du fer par l'organisme.

Différents marqueurs biologiques du métabolisme du fer sont dosables en pratique courante (14) :

- La ferritine sérique, qui est le reflet des stocks en fer de l'organisme (1 µg/l de ferritine équivaut à environ 10mg de fer stocké).
- Le fer sérique, qui est soumis à d'importantes variations nyctémérales.
- La transferrine, qui est le transporteur plasmatique du fer.
- Les récepteurs solubles de la transferrine, qui reflètent l'avidité cellulaire en fer pour l'érythropoïèse.

Le dosage de la transferrine permet le calcul de la capacité totale de fixation en fer de la transferrine (CTFT), aussi appelée capacité totale de saturation en fer de la transferrine, et le calcul du coefficient de saturation en fer de la transferrine (CST), qui est le rapport entre le fer sérique et la capacité totale de fixation en fer de la transferrine (fer sérique/CTFT). Le diagnostic de carence martiale repose en premier lieu sur le dosage de la ferritinémie car c'est

l'examen le plus sensible et le plus spécifique. En situation inflammatoire, la ferritine est augmentée car c'est une protéine de la phase aiguë de l'inflammation. Le diagnostic de carence martiale repose alors sur le dosage du fer sérique et de la transferrine, qui permet la détermination du CST. Ce CST est le reflet du fer disponible pour l'érythropoïèse. Le dosage du fer sérique seul n'a pas d'intérêt, ni le dosage du fer sérique couplé à celui de la ferritine. Le dosage du fer sérique pour déterminer le CST doit donc être réalisé le matin à jeun en raison des variations nyctémérales de celui-ci. D'autres situations perturbent le bilan martial : l'hémochromatose, la cytolyse hépatique ou musculaire, un diabète déséquilibré, l'éthylisme chronique ou l'hyperthyroïdie provoquent une augmentation de la ferritinémie. Le taux de transferrine peut être diminué chez les patients dénutris. Il faut donc d'emblée s'intéresser au CST en plus de la ferritine en cas de situation inflammatoire, d'insuffisance rénale chronique ou de ferritine normale (ou élevée) avec forte suspicion de carence martiale. Le dosage des récepteurs solubles de la transferrine n'est pas recommandé en pratique courante. En cas d'inflammation aiguë, le bilan martial est donc difficile d'interprétation. Les normes n'étant pas standardisées, l'analyse devrait être faite idéalement dans le même laboratoire en cas de dosage répété.

Anémie inflammatoire

L'inflammation, via la libération de cytokines ($\text{TNF}\alpha$, $\text{IL1}\beta$, $\text{IFN}\gamma$, IL-6) entraîne une diminution de la synthèse d'érythropoïétine (EPO) par le rein et inhibe la production de cellules érythroïdes. Cette inflammation entraîne également une augmentation de l'érythrophagocytose et une augmentation de la synthèse hépatique de l'hepcidine. La ferroportine est une protéine qui permet l'export du fer des macrophages et des entérocytes vers la transferrine qui transporte le fer. L'hepcidine se lie à la ferroportine puis l'internalise à l'intérieur des cellules et la dégrade. Le fer est alors séquestré dans les cellules du foie ou dans

les macrophages, et l'absence de ferroportine empêche l'absorption intestinale du fer. On parle alors de carence martiale relative : le fer est présent mais non utilisable pour l'érythropoïèse. Si l'on ajoute des pertes sanguines, liées par exemple à un saignement tumoral cela peut mener à une carence martiale absolue (15).

Anémie et carence martiale

La carence martiale est le déficit nutritionnel le plus fréquent dans le monde (environ 2 milliards de personnes dans le monde). C'est la cause d'anémie la plus fréquente, y compris en préopératoire (2,5). Les signes cliniques dépendent de la vitesse d'installation de l'anémie, elle est parfois très bien tolérée malgré une anémie profonde. On retrouve une dyspnée à l'effort, voire au repos, une tachycardie compensatrice, une asthénie, une pâleur cutanéomuqueuse, des vertiges... (16). Il a également été démontré que l'anémie ferriprive affecte le développement cognitif et physique chez l'enfant et réduit la productivité chez l'adulte (5). Classiquement, l'anémie par carence martiale est microcytaire (VGM < 80 fl), hypochrome (CCMH < 32 g/dL) et arégénérative (réticulocytes < 100 G/L). On retrouve parfois une thrombocytose associée. L'anémie apparaît tardivement dans la carence martiale, ce qui explique que cette carence est rarement recherchée et diagnostiquée en l'absence d'anémie. Par ailleurs, l'anémie est rarement diagnostiquée en l'absence de signes cliniques, et souvent de découverte fortuite. L'anémie inflammatoire est quant à elle le plus souvent normocytaire, et à un stade évolué elle va devenir microcytaire. Le contexte clinique et les marqueurs biologiques de l'inflammation tels que la Protéine C-Réactive (CRP) ou le fibrinogène par exemple orienteront le diagnostic bien que les 2 causes d'anémie puissent être associées. La carence martiale est le plus souvent liée à une dénutrition ou une hémorragie occulte, la plupart du temps d'origine gynécologique ou digestive. On retrouve également des causes

plus rares dans notre pays, tels que la Lasthénie de Ferjol, la géophagie ou l'hémosidérose pulmonaire chez l'enfant (16).

Carence martiale sans anémie

Les conséquences de la carence martiale sont moins connues que celles de l'anémie. On retrouve des troubles digestifs, une dysfonction immunitaire provoquant une augmentation de la susceptibilité aux infections, une dysrégulation de la thermorégulation, des troubles de la croissance staturo-pondérale, une alopecie et des troubles des phanères, une asthénie, une anorexie, un syndrome des jambes sans repos ou des troubles neurocognitifs (baisse des performances intellectuelles et de la productivité, fatigabilité à l'effort) (4,10,13). Le symptôme principal qui peut alerter est la fatigue, qu'elle soit mentale ou physique, avec une tolérance moindre aux efforts. La carence martiale fonctionnelle en soins critiques est associée à une majoration de la durée du SIRS (syndrome de réponse inflammatoire systémique) et du séjour hospitalier. Chez les patients insuffisants cardiaques avec une fraction d'éjection du ventricule gauche < 50%, la carence martiale est un facteur aggravant les symptômes cardiaques, altérant la qualité de vie et les performances physiques, ainsi qu'un facteur de risque d'augmentation de la mortalité (15). Un traitement est recommandé même en l'absence d'anémie si la carence est symptomatique (fatigue par exemple), ou si la fraction d'éjection du ventricule gauche est altérée (8). Le traitement de la cause de cette carence martiale doit également être une priorité (prise en charge de la malnutrition, traitement de la tumeur ou de la cause du saignement, modification des traitements ou aliments empêchant l'absorption digestive comme les antiacides, la prise de thé ou de lait). Parmi les patients non anémiés, on estime que 50% des patients ont une carence martiale ou des faibles réserves en fer en préopératoire (9). La carence martiale même sans anémie pourrait mener à une augmentation des transfusions, de la fatigue et de la durée de séjour en

postopératoire (8). De plus, une ferritinémie basse est associée à une augmentation des infections post-opératoires en chirurgie majeure orthopédique ou abdominale (15). En chirurgie orthopédique, une supplémentation martiale préopératoire chez des patients carencés non anémiés pourrait diminuer le recours à la transfusion (18). Les recommandations internationales proposent d'administrer du fer en préopératoire (per os ou intraveineux selon le délai par rapport à la chirurgie et la tolérance du traitement) en cas de carence martiale sans anémie (15).

Diagnostic de la carence martiale

La carence martiale absolue est définie par une ferritinémie $< 30 \mu\text{g/l}$. En situation inflammatoire, le seuil de ferritinémie $< 100 \mu\text{g/l}$ et/ou un CST $< 20\%$ permet de retenir le diagnostic de carence martiale. On parle de réserves basses en fer si la ferritinémie est inférieure à $100 \mu\text{g/l}$ en dehors de l'inflammation. Si la ferritine est supérieure à $100 \mu\text{g/l}$ avec un CST $< 20\%$, on parle alors de carence martiale relative (séquestration du fer) (8,13,15). Avec une ferritinémie $< 100 \mu\text{g/L}$, une perte de 3 points d'Hb (soit environ 1200 mL de pertes sanguines) videra les réserves en fer (13).

Traitement de la carence martiale

La supplémentation orale est possible si le délai préopératoire le permet (au moins 6 à 8 semaines), y compris chez les patients non anémiés. Malheureusement, la forme orale est associée à de nombreux effets indésirables, surtout digestifs (selles noires, constipation, diarrhées, douleurs abdominales, nausées, vomissements), ce qui rend l'observance souvent médiocre. On estime l'observance au traitement oral à 67%, et 52% des patients présentent des effets indésirables (15). La prise quotidienne de hautes doses de sulfate de fer par voie orale peut augmenter la sécrétion d'hepcidine et donc diminuer l'absorption du fer (par rétrocontrôle). Dans la littérature, des doses plus élevées de fer oral sont associées à plus

d'effets indésirables, sans améliorer l'efficacité du traitement. Ainsi, l'administration de plus faibles doses quotidiennes ou de prise alternée pourrait maximiser l'absorption du fer oral et diminuer la part non absorbée qui est responsable des effets indésirables intestinaux et donc améliorer l'observance du traitement. La dose proposée par *Muñoz et al.* est de 40 à 60mg/jour ou 80 à 100mg tous les 2 jours (15). En France, on trouve le fer oral principalement sous forme de sulfate ferreux (Tardyferon®) ou fumarate ferreux (Fumafer®). Il est parfois associé à de la vitamine C à la dose de 500 à 1000 mg par jour ce qui favorise son absorption digestive (en prise séparée ou dans la même forme galénique comme dans le Timoferol®) (8). La part absorbée par voie digestive étant faible, la supplémentation orale n'est envisageable que si la période de traitement préopératoire est suffisante (6-8 semaines), ou si la chirurgie peut être reportée. Par ailleurs, l'inflammation diminue l'absorption digestive du fer *via* la sécrétion d'hepcidine, et la supplémentation orale n'est donc pas efficace. En cas de saignement actif sous-jacent (gastrointestinal ou gynécologique par exemple), les pertes étant supérieures aux doses absorbées par l'intestin, la supplémentation orale ne sera pas efficace. Il est recommandé d'évaluer la réponse au traitement au moins 4 semaines avant la chirurgie, et d'envisager une supplémentation par voie intraveineuse (IV) en cas d'inefficacité du traitement oral. On considère comme inefficace une supplémentation orale si l'hémoglobine n'a pas augmenté d'au moins 1 g/dL après 3 semaines de traitement (8). La réponse à la supplémentation martiale, qu'elle soit par voie orale ou IV, est d'autant plus rapide que l'anémie est profonde (19). Dans le cas où la chirurgie ne peut être reportée (chirurgie carcinologique par exemple), ou si le fer oral n'est pas efficace ou non absorbé (inflammation chronique, patient avec un saignement actif sous-jacent), ou mal toléré (effets indésirables trop importants menant à une inobservance), il faudra avoir recours à une

supplémentation martiale IV d'emblée. La supplémentation IV est efficace rapidement, et même en cas d'inflammation. On observe une réponse maximale à 3 semaines.

Il existe 6 formulations différentes de fer IV en Europe et aux Etats-Unis, et elles sont toutes équivalentes en termes de profil de sécurité. En France, on trouve 3 formes de fer IV : le carboxymaltose ferrique (Ferinject®), les complexes d'hydroxyde ferrique-saccharose, ou fer sucrose (Venofer®) et le fer isomaltoside (Monofer®). Aux Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, seuls le carboxymaltose ferrique et le fer sucrose sont disponibles.

Le déficit en fer peut être calculé par la formule de Ganzoni :

$$\text{Déficit en fer (mg)} = \text{poids (kg)} \times (\text{Hb cible} - \text{Hb actuelle}) (\text{g/dl}) \times 2,4 + \text{réserves en fer}$$

Les réserves en fer sont estimées à 500 mg si le poids est supérieur à 35 kg. Cette formule est proposée dans le Résumé des Caractéristiques du Produit pour calculer la dose de fer sucrose à administrer (20). Cela correspond en pratique à environ 1000 ou 1500 mg de fer. Pour des raisons de stabilité et tolérance, le fer sucrose s'administre en 1h30 et par injection de 300 mg maximum à la fois, ce qui nécessite souvent plusieurs injections, qui sont renouvelables à 48h d'intervalle. Le carboxymaltose ferrique est injectable en 15 minutes, et jusqu'à 1000 mg par injection (ou 15 à 20 mg/kg maximum).

Hb		Poids corporel du patient		
g/dl	mmol/l	inférieur à 35 kg	de 35 kg à < 70 kg	70 kg et plus
< 10	< 6,2	500 mg	1500 mg	2000 mg
de 10 à < 14	de 6,2 à < 8,7	500 mg	1000 mg	1500 mg
≥ 14	≥ 8,7	500 mg	500 mg	500 mg

Tableau 2 : Dose de carboxymaltose ferrique en fonction du poids et l'hémoglobininémie (21).

Une seule dose suffit généralement, ce qui rend cette molécule particulièrement adaptée à la période préopératoire chez un patient pris en charge en ambulatoire, surtout en cas de

chirurgie non reportable ou de délai court. Si une 2^e injection de 500 mg ou 1000mg est nécessaire, elle peut être réalisée 7 jours après la 1^{ère} dose. Si la planification le permet, un contrôle d'hémoglobémie est souhaitable à 4 semaines post-injection afin d'évaluer la réponse au traitement. Plusieurs études montrent un effet bénéfique du fer IV (sucrose ou carboxymaltose) en préopératoire afin d'augmenter le taux d'hémoglobine ou réduire la transfusion sanguine, et ce dans différents types de chirurgies ou situations médicales (21–25). Le prix du carboxymaltose est supérieur à celui du fer sucrose (respectivement 227€ et 128€ pour 1000 mg) mais l'administration de ce dernier nécessite plusieurs hospitalisations, avec les coûts et les contraintes organisationnelles associés, pour le patient et pour le système de santé (15). Dans les études cliniques, le carboxymaltose ferrique est supérieur au fer sucrose en préopératoire pour augmenter le taux d'hémoglobine (et plus rapidement), diminuer le recours à la transfusion, voire diminuer les complications postopératoires, tout en diminuant les coûts notamment via la réduction du nombre d'hospitalisations pour l'injection, et possiblement avec moins d'effets indésirables (26–30). La réduction du coût total est estimée à 63€ avec le carboxymaltose (27). Cependant, le niveau de preuve global reste faible, avec de nombreuses données rétrospectives ou de petits effectifs. Une revue de la *Cochrane Library* en 2019 basée sur six essais randomisés contrôlés (372 patients) ne retrouve pas de différence sur le recours à la transfusion ni sur le taux d'hémoglobine avant ou après traitement par fer IV ou oral *versus* placebo, même si le fer IV augmentait significativement l'hémoglobémie par rapport au fer oral (31). Ces résultats restent de faible niveau de preuve, en raison du faible nombre de patients. Plus récemment, l'étude PREVENTT en 2020 (essai multicentrique randomisé contrôlé en double aveugle) sur plus de 400 patients ne retrouve pas de différence sur la mortalité ni sur la transfusion en comparant une dose de carboxymaltose ferrique ou un placebo (32). Il s'agissait de chirurgie abdominale dont 30% de

chirurgie gynécologique, mais la chirurgie coelioscopique était exclue. Cette étude a cependant plusieurs limites : un certain nombre de patients inclus n'avaient pas de carence martiale, la transfusion comprenait tous les produits sanguins sans distinction avec les concentrés érythrocytaires, et il n'y avait pas de protocole transfusionnel donc les pratiques dépendaient des praticiens et/ou des centres. Malgré un résultat négatif sur le critère de jugement principal, la supplémentation martiale préopératoire augmentait significativement le taux d'hémoglobine au moment de la chirurgie, et jusqu'à 6 mois en postopératoire. Par ailleurs, plus de patients étaient réhospitalisés à distance dans le groupe placebo. Ainsi, malgré ces données contradictoires la dose de 1000 mg de carboxymaltose ferrique est actuellement la plus utilisée en pratique et la plus évaluée dans les études cliniques chez l'adulte. C'est la dose recommandée en préopératoire par la Haute Autorité de Santé (HAS) en cas d'anémie par carence martiale (8).

Le principal effet indésirable du fer IV est le risque de réaction anaphylactique. Ces réactions étaient plus fréquentes (environ 0,6%) avec les anciennes formulations à base de dextran, et sont donc rares de nos jours (moins de 1/250000 injections) (21,33). Avec le carboxymaltose ferrique, ce risque d'anaphylaxie vraie est très rare, et les réactions observées semblent plutôt être anaphylactoïdes, *via* l'activation du complément. Ces réactions ne nécessitent donc pas de traitement particulier et ne contre-indiquent pas une nouvelle injection. Les symptômes observés peuvent être des céphalées, un étourdissement, un pic hypertensif, des bouffées vasomotrices, des nausées ou une réaction au site d'injection. Ces effets indésirables restent beaucoup moins fréquents qu'avec les formes orales (34). Pour le carboxymaltose ferrique, on note parfois une hypophosphatémie transitoire et asymptomatique d'évolution spontanément favorable (22). Le fer en tant qu'élément chimique favorise la croissance bactérienne, et pourrait alors favoriser les infections postopératoires. Les données de la

littérature sont contradictoires à ce sujet et plusieurs études de grande ampleur ne semblent pas retrouver de surrisque infectieux (33,34). Dans ce contexte, il semble quand même raisonnable de limiter l'utilisation du fer IV chez des patients infectés (8,35). A l'inverse, la carence martiale, même en l'absence d'anémie pourrait favoriser le développement des infections par altération des fonctions immunitaires (8,14). Par ailleurs, la transfusion sanguine a son propre risque de transmission infectieuse, et elle apporte également du fer et pourrait favoriser les infections par ce biais.

Carence vitaminique

Chez un patient présentant une anémie en préopératoire, la première exploration à réaliser est un bilan martial. Si le bilan martial est normal, il conviendra de rechercher en second lieu une carence vitaminique (8,13,15). Il existe peu de données sur la prévalence des carences vitaminiques en périopératoire. On estime à 5% la prévalence de carence en vitamine B12 et 0,3% pour la carence en vitamine B9 en population générale (8). En chirurgie majeure orthopédique, la prévalence du déficit en vitamines B12 et B9 est estimée respectivement à 12% et 3% (15). Comme pour le fer, la carence peut être liée à l'insuffisance d'apport ou à un défaut d'absorption digestive (antécédents chirurgicaux, maladie inflammatoire chronique de l'intestin, gastrite, infection à *Helicobacter pylori*, maladie de Biermer). Si l'anémie est due uniquement à la carence vitaminique, elle est généralement macrocytaire (VGM > 100 fL). En effet, le manque de vitamine altère la synthèse de l'ADN et empêche la division de la cellule, on parle alors d'anémie mégaloblastique. On retient le diagnostic de carence vitaminique si le taux sérique de vitamine B12 est inférieur à 200 pg/mL (ou 150 pmol/L), ou inférieur à 3 pg/mL (ou 7 nmol/L) pour les folates (8). La supplémentation systématique sans dosage préalable n'est pas recommandée. En cas de carence confirmée, la supplémentation se fait par voie orale à la dose de 0,4 à 1 mg/jour pendant 2 à 4 mois pour la vitamine B9, avec possibilité

d'augmenter les doses jusqu'à 15mg/jour en cas de troubles de l'absorption digestive. Pour la supplémentation en vitamine B12, la dose est de 0,5 mg à 1 mg/jour pendant 1 mois par voie orale, ou 1 mg en injection unique intramusculaire.

Agents stimulant l'érythropoïèse (ASE)

Le bénéfice des ASE en préopératoire est démontré en chirurgie cardiaque et en chirurgie orthopédique, où ils réduisent le recours à la transfusion sanguine (3). La combinaison ASE + fer est plus efficace que les ASE seuls, la forme IV étant supérieure à la forme orale dans cette indication également, et il n'y a pas d'effets indésirables retrouvés en cas d'utilisation d'ASE avec du fer par rapport au fer seul (8,36,37). A l'heure actuelle, l'administration d'EPO en préopératoire est recommandée par la HAS en cas de chirurgie cardiaque, de chirurgie osseuse majeure ou chirurgie du rachis à haut risque hémorragique (8). Dans d'autres types de chirurgie, son utilisation est possible au cas par cas.

Anémie et cancer

L'anémie concerne 30 à 90% des patients atteints d'un cancer (35). Les causes sont souvent multifactorielles (saignement, hémolyse, chimiothérapie, pathologie constitutionnelle, insuffisance rénale chronique, dénutrition et carences...), et le cancer en lui-même peut aggraver cette anémie (envahissement de moelle osseuse, inflammation entraînant la séquestration du fer, saignement tumoral, dénutrition par amaigrissement et perte d'appétit). La prévalence de la carence martiale est estimée entre 40 et 60% chez ces patients (8,15). De plus, la plupart des patients sont traités par chimiothérapie ayant une toxicité hématologique ou une radiothérapie parfois ciblée sur les os, contribuant également à cette anémie. Les chimiothérapies peuvent également avoir une néphrotoxicité et limiter la sécrétion rénale d'érythropoïétine. La fréquence et la profondeur de l'anémie augmentent avec le nombre de cycles de chimiothérapie. Les recommandations de 2012 du *National Comprehensive Cancer*

Network (NCCN) préconisent d'explorer et traiter une hémoglobinémie < 11 g/dL ou une baisse de 2 points d'hémoglobinémie chez les patients atteints d'un cancer (35). En cas d'anémie microcytaire (VGM < 80 fL), il convient de rechercher en priorité une carence martiale. En cas d'anémie normocytaire (VGM 80- 100 fL), les causes sont plus nombreuses : hémorragie, hémolyse, insuffisance médullaire, inflammation chronique ou insuffisance rénale. Le taux de réticulocytes permettra d'orienter le diagnostic. En cas d'anémie macrocytaire (VGM > 100 fL), il convient de rechercher une carence en vitamine B12 ou en folates, et d'éliminer un éthylysme chronique.

ASE et cancer

Dans une revue *Cochrane* sur 91 études et plus de 20000 patients, à propos de l'utilisation des ASE en contexte carcinologique, il est retrouvé que les ASE sont efficaces pour réduire le recours à la transfusion de 1 concentré de globules rouges (CGR), avec une meilleure réponse à la transfusion en termes d'hémoglobinémie. Cependant, l'utilisation d'ASE était associée à une augmentation des complications thromboemboliques, de l'hypertension artérielle, de la thrombopénie et des hémorragies (38). Il y avait également une augmentation de la mortalité liée à l'utilisation d'ASE, qui n'était pas retrouvée dans le sous-groupe Hb < 12g/dL. L'utilisation des ASE est aussi suspectée de favoriser la progression tumorale, mais il n'y avait pas assez de données dans cette revue pour conclure à ce sujet. Les ASE sont plus efficaces s'ils sont associés à une supplémentation martiale IV, par rapport à une supplémentation martiale orale ou à l'absence de supplémentation (35). Les recommandations internationales sont contradictoires, en dehors des spécificités du contexte périopératoire : l'utilisation d'ASE n'est pas recommandée par l'*American Society of Clinical Oncology* et l'*American Society of Hematology* si le traitement du cancer est curatif, en raison de l'augmentation du risque thrombotique et d'un possible risque de progression tumorale (39). *A contrario*, les

recommandations de 2018 de l'*European Society for Medical Oncology* préconisent leur utilisation, après correction de la carence martiale en particulier, chez les patients anémiques symptomatiques avec Hb < 10g/dL ayant reçu une chimiothérapie et/ou une radiothérapie, ou chez les patients asymptomatiques si Hb < 8 g/dL, avec comme objectif de traitement une hémoglobine à environ 12 g/dL (40). En France, la HAS ne recommande pas l'utilisation des ASE en préopératoire d'une chirurgie carcinologique. Cependant un avis auprès d'un spécialiste peut être sollicité, en particulier dans certaines situations complexes (insuffisance rénale chronique déjà traitée par EPO, pathologie hématologique, anémie profonde ou mal tolérée, contraintes transfusionnelles avec groupe sanguin rare ou refus de transfusion...), après discussion pluridisciplinaire avec l'oncologue et le chirurgien, selon la balance bénéfice/risque. Si les ASE sont utilisés dans ce contexte, il est tout de même recommandé de cibler une Hb < 12 g/dL afin de limiter le risque thrombotique (8).

Carence martiale et cancer

Du fait de l'inflammation chronique liée au cancer, la définition de carence martiale est différente en situation carcinologique. La carence martiale fonctionnelle en situation carcinologique est définie dans les recommandations du NCCN par une ferritinémie < 800 µg/l et un CST < 20%. Ces mêmes recommandations retiennent une ferritinémie < 30 µg/l et un CST < 15% pour la carence martiale absolue. Dans ce cas, une supplémentation martiale est indispensable pour reconstituer les stocks de fer de l'organisme, sans utilisation concomitante d'ASE (35).

2- La transfusion sanguine

Physiopathologie

L'hémoglobine transporte l'oxygène dans le sang et le délivre aux tissus cibles. L'objectif de la transfusion sanguine est donc d'augmenter le transport d'oxygène dans le sang afin d'améliorer sa délivrance aux tissus. On estime qu'un concentré érythrocytaire augmente l'hémoglobinémie d'un point environ, en l'absence de saignement concomitant. En cas d'inadéquation entre le besoin des tissus et la quantité d'oxygène qu'ils reçoivent, une ischémie puis des lésions d'organes peuvent apparaître, et cela peut mener au décès (41). Le transport artériel en oxygène (TaO_2) dépend du débit cardiaque et du contenu artériel en oxygène (CaO_2), selon la formule $TaO_2 = CaO_2 \times Q_c$ où Q_c représente le débit cardiaque. Le contenu artériel en oxygène est calculé par la formule suivante : $CaO_2 = (1,39 \times Hb \times SaO_2) + (0,003 \times PaO_2)$ où Hb représente l'hémoglobine (en g/dL), SaO_2 la saturation artérielle en oxygène, et PaO_2 la pression partielle artérielle en oxygène (en mmHg). Ainsi, une augmentation de la PaO_2 a un effet négligeable sur le CaO_2 alors qu'une augmentation d'hémoglobine améliore le transport en oxygène. Ceci explique qu'en cas d'anémie, l'organisme compense en augmentant le débit cardiaque (notamment *via* une tachycardie compensatoire), en redistribuant le débit sanguin entre les différents organes, et en augmentant l'extraction de l' O_2 en périphérie (41–43). En pratique, même si la transfusion augmente le taux d'hémoglobine et le transport de l'oxygène, elle ne semble pas toujours réellement améliorer l'oxygénation tissulaire, car l'anémie n'est pas forcément synonyme de défaut d'oxygénation tissulaire, et la compensation physiologique peut suffire à maintenir l'oxygénation tissulaire en l'absence de transfusion. De plus, le stockage des CGR peut provoquer des lésions sur les érythrocytes vieillissants. Ces lésions de stockage des CGR

semblent diminuer l'efficacité de l'hémoglobine transfusée en termes de transport de l'oxygène (40,43).

Complications de la transfusion

En plus d'être potentiellement « inefficace » sur le plan physiologique, la transfusion est associée à des risques. Dans une revue de la littérature sur 45 études rétrospectives, 42 étaient associées à un risque supérieur au bénéfice en cas de transfusion, et globalement la transfusion était associée à une augmentation de la morbidité (infections, défaillance multiviscérale, syndrome de détresse respiratoire aiguë, infarctus du myocarde, durée de séjour) (44). Il existe de nombreuses complications directement liées à la transfusion, et un certain nombre sont évitables : transmission d'infection (VIH, CMV, hépatites virales, infections bactériennes...), complications immunologiques (allo-immunisation, réactions hémolytiques), surcharge hydrique, réactions allergiques, erreur d'administration (erreur d'identité ou de compatibilité) (3). Deux complications pulmonaires sont particulièrement graves, même si elles restent rares : la première est le TRALI (*Transfusion-Related Acute Lung Injury*) qui est un œdème aigu pulmonaire lésionnel, semblable au Syndrome de Détresse Respiratoire Aiguë (SDRA), avec un mécanisme immunologique très probable pour lequel il n'existe pas de traitement étiologique. Il apparaît dans les 6 heures post-transfusionnelles. Le traitement est alors symptomatique et repose principalement sur l'oxygénothérapie, voire la ventilation mécanique (45). Son incidence est estimée à 1/12000 et probablement sous-estimée (46). La seconde complication pulmonaire grave est le TACO (*Transfusion-Associated Circulatory Overload*), qui est un œdème aigu pulmonaire de surcharge, probablement une des plus fréquentes complications liées à la transfusion, et qui peut être évitée en adaptant le débit et le volume de la transfusion à la fonction cardiaque du patient (45).

Transfusion périopératoire

En cas d'hémorragie la transfusion est un traitement efficace, indispensable et irremplaçable. Chez les patients stables en préopératoire, l'anémie expose les patients au risque de transfusion sanguine, et la transfusion pourrait être considérée comme le traitement de référence par sa simplicité d'application et son efficacité rapide pour corriger l'anémie. Cependant, la transfusion périopératoire est associée à un risque propre de morbi-mortalité, de manière indépendante (3,8,47). On retrouve une augmentation des infections, des complications rénales ou respiratoires, des accidents cardiovasculaires ou des événements thromboemboliques veineux. On note également une augmentation de la durée de séjour et des admissions en soins critiques en postopératoire, tout ceci indépendamment de l'anémie (43,48–50). Ces risques augmentent dès le 1^{er} CGR transfusé en peropératoire (48). La transfusion déleucocytée semble diminuer le risque de mortalité par rapport à la transfusion non déleucocytée en chirurgie cardiaque (3). De plus, la plupart des transfusions pourraient être cliniquement « inappropriées » (51). Le sang est un produit rare et cher : la transfusion a un coût non négligeable et les réserves sont limitées, justifiant d'autant plus un recours à un usage raisonné. En effet, il existe des coûts directs liés à la collecte, au traitement et au stockage du sang, auxquels s'ajoutent les coûts liés à l'acheminement et à l'administration. On estime le coût total à 339,64 € par CGR dans un hôpital français (52). L'effet de la transfusion étant incertain, la transfusion inappropriée peut donc mettre en danger les patients et gâcher de précieuses ressources (3).

Seuil transfusionnel

Les tensions d'approvisionnement et les risques liés à la transfusion, avec un effet bénéfique inconstant voire incertain expliquent la tendance à un usage plus raisonné de la transfusion sanguine. Dans l'optique d'économie de cette précieuse ressource, de nombreuses

publications se sont intéressées aux moyens de réduire le recours à la transfusion sanguine, et à la détermination du seuil transfusionnel idéal. Chez les patients ayant refusé la transfusion pour des convictions personnelles, un taux d'hémoglobine inférieur à 8 g/dL semble être le seuil en deçà duquel les complications augmentent fortement (53,54). Dans la littérature on trouve de nombreuses études comparant des seuils « restrictifs » (transfusion si Hb < 7-8 g/dL) à des seuils « libéraux » (transfusion si Hb < 9-10 g/dL). Que ce soit dans un contexte médical ou chirurgical, la stratégie restrictive permet une diminution de la transfusion (nombre de patients et nombres de CGR transfusés) sans augmenter la morbidité. Ces résultats sont retrouvés dans plusieurs travaux de grande envergure (55–57). Ainsi, chez la plupart des patients le seuil retenu pour transfuser est Hb < 7 g/dL, et probablement un peu plus haut (entre 7,5 et 8 g/dL) chez des patients âgés ou avec des comorbidités cardiovasculaires, ou en cas de syndrome coronarien aigu. Il ne faut pas pour autant « sous-transfuser » ou retarder une transfusion qui serait indiquée et bénéfique au patient. C'est pourquoi, plus qu'un seuil fixe c'est le contexte clinique, les comorbidités du patient et la tolérance de l'anémie qui prévalent avant tout pour décider ou non de la transfusion. Même en cas de transfusion basée sur des seuils restrictifs (ce qui amène à des taux d'Hb périopératoire plus bas), les patients transfusés ont plus de complications que ceux non transfusés (58). A l'heure actuelle, la stratégie restrictive est recommandée en périopératoire et en soins critiques par plusieurs sociétés savantes et conférences de consensus, ainsi que par la HAS (8,46,47,59,60).

Transfusion unitaire

Il existe beaucoup moins de littérature sur la transfusion unitaire que sur les seuils transfusionnels. Cependant, la transfusion unitaire suivie d'une réévaluation clinique semble logique chez tous les patients, en dehors d'une hémorragie active. La transfusion unitaire (au lieu de 2 CGR à la fois) permet de diminuer le nombre de CGR transfusés, ce qui met en

évidence que la transfusion par 2 CGR n'est pas nécessaire la plupart du temps (61). Si l'hémoglobine attendue après un seul CGR est inférieure à 7 g/dL, la transfusion de plusieurs CGR d'emblée est envisageable (8). Les systèmes informatiques d'aide à la prescription semblent également efficaces pour diminuer la transfusion globale et augmenter les transfusions jugées appropriées, et leur utilisation est recommandée pour cette raison (60,62).

Transfusion et cancer

Aux Etats-Unis, on estime que 15% des transfusions sont délivrées à des patients d'oncologie (63). Dans une revue de la *Cochrane Library* portant sur 36 études et plus de 12000 patients opérés d'un cancer colorectal non métastatique et transfusés dans le mois suivant l'intervention chirurgicale, il existait une association entre la transfusion sanguine et le risque de récurrence du cancer, probablement liée à une immunomodulation induite par la transfusion (64). Dans une méta-analyse sur 123 études, la transfusion, même à un stade précoce, était associée à une mortalité accrue et un risque de récurrence supérieur (65). Dans ce contexte, il paraît tout aussi important, si ce n'est plus que dans d'autres situations, de prendre en charge efficacement l'anémie préopératoire et d'éviter le recours à la transfusion au maximum chez les patients opérés d'une chirurgie carcinologique. Chez les patients traités par chimiothérapie avec toxicité hématologique, la transfusion sanguine est le seul traitement efficace pour remonter rapidement le taux d'hémoglobine. La décision de transfusion sanguine doit être avant tout basée sur la tolérance clinique de l'anémie et le terrain sous-jacent plutôt que sur un seuil chiffré seul.

3- La gestion personnalisée du capital sanguin (*Patient Blood Management*)

Définition

Le *Patient Blood Management* (PBM) peut être traduit en français par « gestion personnalisée du capital sanguin ». D'après les recommandations de la HAS, « L'objectif du PBM est de prendre en charge l'anémie et le saignement de patients opérés en évitant au maximum le recours à la transfusion. Pour y parvenir, le PBM incite à mettre en œuvre une stratégie intégrée, multimodale et multidisciplinaire, fondée sur des concepts scientifiquement validés et centrée sur le patient, visant à maintenir des concentrations d'hémoglobine, à optimiser l'hémostase et à minimiser les pertes sanguines. La finalité est d'améliorer la qualité des soins du patient en matière de morbidité et de mortalité. La solution fait appel à un ensemble diversifié de mesures, mis en cohérence par le PBM. Ces programmes invitent à placer le patient, et non les paramètres biologiques ni les produits sanguins, au centre du processus de décision dans une démarche de prévention primaire des risques liés à l'anémie, au saignement et à la transfusion. » (8).

La démarche PBM est étroitement liée à la démarche de réhabilitation accélérée après chirurgie (RAAC), car elle s'intègre dans le parcours du patient dès la consultation chirurgicale et jusqu'en post-opératoire, avec pour objectif commun aux 2 démarches d'optimiser ce parcours et d'améliorer *in fine* le devenir du patient. C'est un enjeu de santé publique, avec pour but de diminuer la morbimortalité périopératoire et la durée de séjour hospitalier. C'est également un enjeu économique : en effet, les économies pour l'Assurance Maladie sont estimées à 240 millions d'euros par an en cas de succès de mise en place de programmes PBM.

En pratique, les données de la littérature sont contradictoires à l'heure actuelle sur le bénéfice financier du PBM (66,67).

Le terme de Patient Blood Management est apparu dans la littérature médicale entre 2007 et 2009. Par la suite, ce concept s'est démocratisé et il est maintenant recommandé dans de nombreux pays, par différentes sociétés savantes de différentes spécialités. Le PBM est également recommandé par l'OMS, ainsi que par la Société Française d'Anesthésie-Réanimation (SFAR) (68,69).

Trois piliers sont classiquement décrits dans la littérature (3,8,9,70) :

- 1) Optimiser la masse sanguine
- 2) Minimiser les pertes sanguines
- 3) Optimiser la tolérance à l'anémie

La HAS ajoute également au 3^e pilier « la juste prescription de produits sanguins » (8). Ces 3 piliers sont applicables aux 3 étapes du parcours patient : en préopératoire, en peropératoire et en postopératoire. Chaque pilier contient un certain nombre de mesures, qui sont détaillées dans l'**annexe n°1**. Chacune de ces mesures est à personnaliser selon le type d'intervention, les comorbidités du patient et l'urgence de la chirurgie.

Phase préopératoire

La clé de voute du PBM en préopératoire est la détection précoce et le traitement de l'anémie. Celle-ci doit être dépistée le plus tôt possible, (au minimum 3 à 4 semaines avant l'intervention) dès la consultation chirurgicale où l'indication opératoire est posée (3,8,60). Il est d'autant plus important d'agir tôt si la chirurgie n'est pas reportable, comme en situation carcinologique par exemple. Il faut également évaluer le risque de saignement global, lié à la procédure, au terrain du patient et à ses traitements (47). L'anticipation permet la bonne correction de l'anémie et le temps de réévaluer l'effet d'un éventuel traitement. Le seuil défini

pour l'anémie est plus bas chez la femme, mais les femmes ont un volume de distribution inférieur à celui des hommes, donc à pertes sanguines égales une femme a plus de chances d'être transfusée (8). La prévalence de la carence martiale absolue est similaire pour une hémoglobininémie < 12 g/dl ou pour une hémoglobininémie entre 12 et 13 g/dl, et elle est plus élevée que pour une hémoglobininémie > 13 g/dl. Dans le contexte périopératoire, le seuil d'anémie à explorer et à traiter est considéré par certains auteurs à 13 g/dl indépendamment du sexe. Dans ce contexte, les recommandations actuelles préconisent d'amener les patients à la chirurgie avec une hémoglobininémie cible > 13 g/dL dès que possible, quel que soit le sexe, afin de diminuer le recours à la transfusion et les complications post-opératoires (8,15). Pour ce faire, il est recommandé de prescrire un bilan martial en premier lieu, puis de rechercher une carence vitaminique si celui-ci est normal. S'il n'y a ni carence martiale ni carence vitaminique, il conviendra de rechercher d'autres causes telles que les anémies constitutionnelles, les causes endocrines ou l'insuffisance rénale. En cas d'insuffisance rénale chronique, il convient d'éliminer une carence martiale ou vitaminique avant d'attribuer cette anémie à la pathologie rénale chronique (13). La HAS recommande d'adresser le patient à un spécialiste de l'anémie (hématologue, interniste) en cas d'Hb < 10-11 g/dL en préopératoire de cause inconnue (8). En cas de carence martiale, il est recommandé de privilégier une supplémentation IV le plus tôt possible, et celle-ci semble utile jusqu'à la veille de l'intervention si le délai est trop court. A cet effet, le carboxymaltose est recommandé en première intention, à la dose de 1000 mg en injection sur 15 minutes, avec possibilité d'une seconde dose à 7 jours si nécessaire (8). L'EPO n'est recommandé que dans certaines chirurgies (8,60).

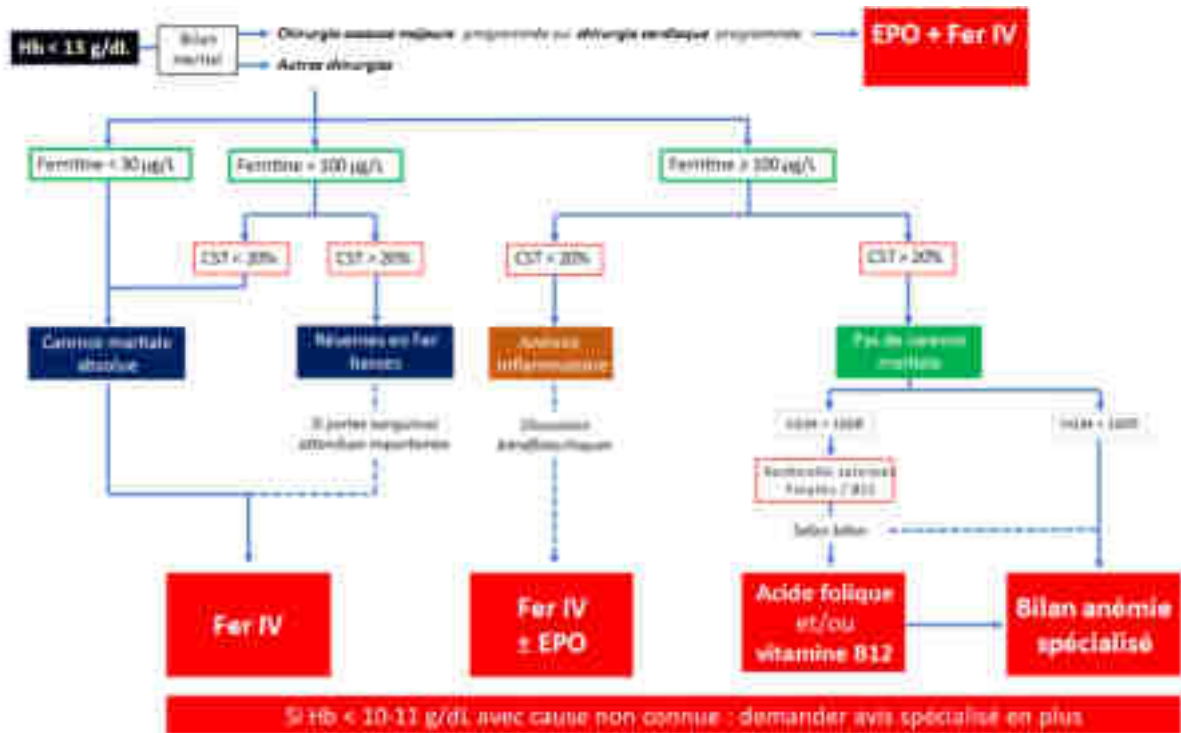


Figure 1 : Algorithme de diagnostic et traitement préopératoire de l'anémie selon la HAS (8).

En préopératoire, il n'y a pas de seuil transfusionnel spécifique, le patient est considéré comme un patient « médical ». Les patients porteurs d'un phénotype érythrocytaire rare ou la présence d'une agglutinine irrégulière doivent faire l'objet d'un protocole transfusionnel particulier, avec par exemple la mise en réserve de culots érythrocytaires. La prescription de cette mise en réserve peut être réalisée lors de la consultation d'anesthésie ou lors de la visite préanesthésique si le patient est hospitalisé la veille de l'intervention. Si la recherche d'agglutinines irrégulières (RAI) revient positive, une épreuve de compatibilité doit être réalisée par l'Établissement Français du Sang (EFS). La validité de cette épreuve est de 3 jours. La RAI est valable 3 jours également, mais on peut prolonger cette validité à 21 jours sur prescription médicale dans certains cas (RAI négative avec absence de transfusion, de grossesse ou de greffe dans les 6 derniers mois). Afin de gagner du temps en cas de chirurgie non différable par exemple, la prise en charge pourrait être standardisée au maximum, avec

la prescription d'une ordonnance conditionnelle (dosage de la NFS et ajout de la mention « ferritine et CST en cas d'hémoglobine < 13 g/dL ») dès la consultation chirurgicale. Ainsi, les résultats seraient disponibles à la consultation d'anesthésie, et le traitement pourrait être organisé lors de cette consultation, voire administré immédiatement à la sortie de consultation, l'administration de carboxymaltose ferrique ne durant que 15 minutes avec surveillance de 30 minutes après l'injection. Le lieu d'injection doit être défini, et le patient surveillé par un monitoring de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle au minimum, avec un chariot contenant les médicaments d'urgence à proximité et un médecin apte à les mettre en œuvre (par exemple un anesthésiste-réanimateur). Les autres examens préopératoires peuvent être prescrits lors de la consultation d'anesthésie, conformément aux recommandations de la SFAR (71).

La gestion des traitements anticoagulants et antiagrégants plaquettaires fait également partie de la gestion du capital sanguin, en respectant les recommandations de la SFAR, du GIHP, du GFHT et de la HAS sur l'arrêt de ceux-ci, afin d'éviter le risque de saignement d'origine iatrogène facilement évitable et anticipable (72–75).

Il faut également rechercher lors de la consultation d'anesthésie un antécédent personnel de syndrome hémorragique ou un antécédent familial de trouble de l'hémostase (par exemple à l'aide d'un questionnaire standardisé), afin d'explorer une éventuelle pathologie le cas échéant. En cas de troubles constitutionnels de l'hémostase (maladie de Willebrand, hémophilie, thrombopathie...), un avis spécialisé doit être pris afin d'établir un protocole personnalisé (47).

La mise en réserve de sang du patient pour l'autotransfusion autologue programmée n'est plus recommandée à l'heure actuelle en raison du risque de lésions de stockages des érythrocytes et du coût important de cette technique pour une efficacité faible. De plus, près

de la moitié des poches n'étaient pas utilisées (3). Cette stratégie est incohérente avec la politique de préservation du capital sanguin propre au patient s'il est déjà anémié, et elle comporte ses propres risques (notamment infectieux ou d'identitovigilance) qui rejoignent ceux de la transfusion allogénique (8). Cependant, dans de rares cas très particuliers (groupe sanguin rare, patient immunisé ou refusant la transfusion sanguine), cela reste une technique envisageable après discussion multidisciplinaire.

Phase peropératoire

Le saignement et la transfusion augmentent la morbidité, la durée de séjour et les coûts d'hospitalisation de manière indépendante (47). L'épargne sanguine en peropératoire repose avant tout sur l'hémostase chirurgicale soigneuse et minutieuse. Les voies d'abord mini-invasives (par exemple la coelioscopie par rapport à la laparotomie), l'utilisation du bistouri électrique, d'agents hémostatiques topiques ou de garrots dans certaines chirurgies pourraient aussi participer à la réduction du saignement (3,8).

L'utilisation des systèmes de récupération de sang pour autotransfusion (type « *cell saver* ») en peropératoire pourrait être utile dans les chirurgies où le saignement est supérieur à 500 mL (pour que le volume à retransfuser après lavage et filtrage soit cliniquement pertinent). L'utilisation du *cell saver* est recommandé en chirurgie cardiaque et en orthopédie (47). Ce système est efficace pour diminuer la transfusion sanguine, mais sans impact démontré sur la morbidité ou sur la durée de séjour. Il présente un bon rapport coût-bénéfice chez certains patients. La chirurgie en milieu septique et la chirurgie carcinologique sont fréquemment considérées comme des contre-indications à l'utilisation de ces dispositifs, en raison du risque théorique de diffuser des cellules tumorales ou des bactéries, mais ce risque ne semble pas confirmé dans la littérature (76–78).

L'hypothermie périopératoire augmente la morbimortalité. En peropératoire, elle peut favoriser le saignement en altérant la coagulation. La normothermie permet de réduire les pertes sanguines et le recours à la transfusion (47). Il est recommandé de maintenir la température corporelle des patients au-delà de 36,5°C, en utilisant systématiquement les systèmes de réchauffement actif, et les réchauffeurs de fluides en cas de transfusion ou de volumes importants d'apports liquidiens (79).

L'estimation des pertes sanguines est importante pour décider d'une mesure d'hémoglobine, ou d'anticipation de mesures correctrices avant que la situation ne devienne difficilement contrôlable (remplissage vasculaire, transfusion sanguine, administration d'acide tranexamique). Elle peut se faire par recueil gradué des systèmes d'aspiration, par pesée des compresses ou par simple estimation visuelle. La HAS recommande un suivi de l'hémoglobinémie en peropératoire en cas de saignement important, ou en cas de saignement modéré avec une hémoglobinémie préopératoire basse (8). En cas de délai supérieur à 20 minutes pour obtenir l'hémoglobinémie mesurée au laboratoire (mesure la plus fiable), l'utilisation de mesure délocalisée est possible (type Hemocue® pour le sang capillaire ou machine de gazométrie artérielle). La mesure de la SpHb par oxymétrie de pouls semble moins fiable que les autres dispositifs mais elle a l'avantage de permettre une mesure continue de l'hémoglobine. Ainsi, même si la valeur absolue du chiffre ne permettrait pas de décider de la transfusion, la cinétique de ce chiffre peut être intéressante à suivre pour décider d'obtenir une mesure fiable d'hémoglobine, notamment en peropératoire (47).

Les tests viscoélastiques peuvent être intéressants pour monitorer l'hémostase rapidement. Cependant, en cas d'accès rapide aux résultats d'hémostase (environ 20 minutes), ces tests ne semblent pas supérieurs aux analyses conventionnelles au laboratoire (taux de

prothrombine, temps de céphaline activée, fibrinogénémie) pour guider la transfusion. Quel que soit le monitoring utilisé, le point clé est d'avoir un protocole à propos de leur interprétation et de leur utilisation (80). Pour parfaire l'hémostase, il est également nécessaire de corriger l'hypocalcémie et l'acidose qui favorisent le saignement (47).

Enfin, il existe des moyens pharmacologiques pour diminuer le saignement : les antifibrinolytiques. En effet, les lésions induites par la chirurgie provoquent une activation de la cascade de la coagulation qui a pour but de former un caillot pour combler la brèche vasculaire. Dans le même temps, s'active un processus de fibrinolyse qui permet la dégradation de ce caillot et évite l'extension de celui-ci. Lors de la chirurgie, cette fibrinolyse peut être exacerbée et empêcher l'hémostase du site opératoire. La durée de cette exacerbation de fibrinolyse est estimée à environ 18h, avec un pic à H+6 post-opératoire (81). C'est dans ce contexte que s'est développée l'utilisation des antifibrinolytiques : l'aprotinine et l'acide tranexamique (ATX). L'aprotinine est utilisée exclusivement en chirurgie cardiaque, nous ne développerons pas l'utilisation de cette molécule. L'acide tranexamique (Exacyl®) empêche la dégradation de la fibrine (et donc du caillot) en se liant au plasminogène, qui n'est pas transformé en plasmine. Son utilisation est bien définie et répandue en chirurgie orthopédique majeure, en chirurgie cardiaque, chez les patients traumatisés graves et dans l'hémorragie du post-partum où il permet la réduction du saignement, de la transfusion, voire de la mortalité. Il est de plus en plus utilisé dans d'autres types de chirurgie, mais les données sont moins nombreuses à l'heure actuelle (8). Cependant le mode et la durée d'administration idéale restent à définir, avec de grandes variations dans la littérature. La demi-vie de l'ATX étant courte (de l'ordre de 1h20 à 2h) et la fibrinolyse étant accrue pendant plusieurs heures en postopératoire, certains auteurs proposent l'administration de plusieurs doses (toutes les 4h, ou par 6 à 8h en cas d'insuffisance rénale) ou d'une dose d'entretien jusqu'à 18h post-

opératoire. Les doses habituelles sont de 10 à 20 mg/kg par administration, et jusqu'à 100 mg/kg en chirurgie cardiaque (dose à laquelle les effets indésirables sont beaucoup plus nombreux). Les effets indésirables de l'ATX sont principalement les convulsions et les thromboses artérielles ou veineuses. Ils sont rares aux doses utilisées en chirurgie non cardiaque (< 80 mg/kg). En cas d'insuffisance rénale, il convient de réduire les doses afin de diminuer ces effets indésirables. Une thrombose aiguë ou récente est une contre-indication (relative, selon la balance bénéfico-risque), tandis qu'un évènement thrombotique ancien n'est pas une contre-indication, en raison de la balance bénéfico-risque favorable. L'antécédent de convulsion est une contre-indication relative à l'ATX, mais en cas de risque hémorragique élevé, son utilisation peut être discutée. En dehors de la chirurgie orthopédique majeure ou cardiaque, l'ATX est utilisable dans les chirurgies hémorragiques, soit d'emblée en prophylaxie (avant l'incision ou au moment de l'incision), soit en cas de saignement important en peropératoire (47). En cas d'hémorragie majeure ou de choc hémorragique, il faut administrer l'ATX dès que possible (si non administré en prophylactique), et une 2^e dose est éventuellement envisageable (8). L'ATX est également recommandé par la SFAR en peropératoire de chirurgie majeure et/ou à risque hémorragique afin de réduire les complications hémorragiques et le recours à la transfusion per et postopératoire (68). Certains protocoles proposent l'administration d'1g avant l'incision puis 1g avant la fin de la chirurgie. (68,82). L'ATX, par sa réduction des pertes sanguines et du recours à la transfusion présente également un bon rapport coût-bénéfice (47).

En peropératoire, le saignement entraîne une hypovolémie, et le traitement le plus simple d'accès est le remplissage vasculaire. En dehors d'une hémorragie active avérée, il est recommandé de titrer ce remplissage vasculaire pour optimiser la précharge en monitorant le volume d'éjection systolique chez les patients à haut risque (47,83). En effet, un excès

remplissage vasculaire augmente la morbidité postopératoire et la durée de séjour hospitalier. Le remplissage vasculaire peut également aggraver l'anémie et la coagulopathie par hémodilution, et donc mener à une transfusion sanguine. Le monitoring du remplissage vasculaire peut être invasif ou non. Si l'on dispose de moyens invasifs, la variation de pression pulsée, la variation du volume d'éjection systolique ou la saturation veineuse centrale sont des outils intéressants pour guider la thérapeutique. En cas de saignement peropératoire, il est recommandé de monitorer la lactatémie, l'état acidobasique et l'hémoglobininémie ou l'hématocrite afin d'évaluer les répercussions du saignement sur la perfusion tissulaire. En cas d'hémorragie active, une hypotension artérielle permissive est possible le temps du contrôle du saignement. Les recommandations préconisent de maintenir une hémoglobininémie entre 7 et 9 g/dL en cas de saignement actif (47).

En termes de transport de l'oxygène, si l'on reprend la formule décrivant le contenu artériel en O₂ [$CaO_2 = (1,39 \times Hb \times SaO_2) + (0,003 \times PaO_2)$], on comprend aisément que l'hémoglobininémie est un facteur déterminant du transport de l'oxygène aux tissus et qu'une anémie peut altérer ce transport. *A contrario*, si la SaO₂ est dans des bornes acceptables (94-100%), majorer la fraction inspirée en oxygène (FiO₂) en peropératoire n'aura qu'un faible impact sur le transport de cet oxygène, et ce n'est pas nécessaire pour « compenser » l'anémie. On peut estimer cette SaO₂ par la saturation pulsée en oxygène (SpO₂), qui est présente au bloc opératoire et non invasive. La FiO₂ doit donc être suffisante pour éviter l'hypoxémie, sans provoquer d'hyperoxie (47).

Les seuils transfusionnels restrictifs sont bien définis et recommandés en périopératoire et en soins critiques, mais il existe moins de données sur un seuil en peropératoire (59,60). En effet, chez le patient sous anesthésie générale les signes cliniques de mauvaise tolérance de l'anémie sont absents et la transfusion devrait être guidée par des critères

physiopathologiques, comme une tachycardie persistante ou une instabilité hémodynamique malgré optimisation volémique, une saturation veineuse centrale inférieure à 50% ou une pression partielle veineuse mixte en O₂ inférieure à 32 mmHg (qui reflètent l'augmentation de l'extraction tissulaire en O₂). Chez les patients à risque coronarien, avec un monitoring de l'électrocardiogramme à 5 brins, l'apparition de modifications du segment ST peut refléter l'oxygénation inadéquate (sous-décalage > 1mm ou sus-décalage > 2mm pendant plus d'une minute). Si l'on dispose d'une échocardiographie transœsophagienne, l'apparition de troubles de la cinétique segmentaire peuvent également faire décider d'une transfusion sanguine (84). Le seuil retenu pour la transfusion plaquettaire est une numération < 50 G/L (en dehors de la neurochirurgie et de la chirurgie postérieure de l'œil), ou un saignement attribuable à un traitement antiagrégant plaquettaire, ce qui ne devrait pas être le cas en chirurgie programmée (8,47).

La transfusion de plasma frais congelé (PFC) n'est pas recommandée en prophylactique en cas de taux de prothrombine (TP) altéré en chirurgie programmée, et un TP bas (ou un INR élevé) ne doit pas faire administrer de concentré de facteurs de coagulation si le patient n'est pas sous traitement anticoagulant. Si le patient est traité par antivitamine K, les concentrés de complexe prothrombinique doivent être administrés en premier lieu. En cas d'hémorragie peu intense ou contrôlée, le seuil transfusionnel retenu pour les PFC est un TP < 40% (à la dose de 10 à 15 mL/kg). La supplémentation en facteur XIII est indiquée si son taux est inférieur à 30% (8,47). La supplémentation en fibrinogène est recommandée (à la dose de 25 à 50 mg/kg) si sa concentration est inférieure à 1,5-2 g/L. Les PFC contiennent du fibrinogène, mais en quantité insuffisante pour corriger l'hypofibrinogénémie seulement avec ceux-ci (47).

En cas de choc hémorragique avéré, les recommandations préconisent une transfusion précoce de PFC dès le premier pack transfusionnel avec un ratio PFC/CGR de 1:1 ou 1:2 et il

peut être intéressant d'utiliser des concentrés de facteurs de coagulation en 1^{er} lieu pour diminuer le risque infectieux. De plus, en pratique le délai d'acheminement des PFC est souvent long et ces concentrés de facteurs de coagulation sont très efficaces (77).

L'utilisation du facteur VII activé (rFVIIa) est envisageable en dernier recours uniquement en cas de saignement incontrôlé et incontrôlable (47). Les tests viscoélastiques peuvent avoir leur place dans ce genre de situation afin de guider plus précisément la transfusion.

Phase postopératoire

En post-opératoire de chirurgie majeure, l'anémie peut atteindre 80 à 90% des patients (15,58). Il est recommandé de rechercher l'anémie au moins jusqu'à J3 postopératoire après une chirurgie majeure (86). Les causes incriminées sont l'anémie préopératoire, les pertes sanguines, le déficit nutritionnel en post-opératoire et la réalisation de bilans sanguins répétés. Les seuils restrictifs de transfusion en hospitalisation entraînent aussi une augmentation de la proportion de patients anémiés en post-opératoire. De plus, l'inflammation post-opératoire entraîne une séquestration du fer qui empêche la restauration de l'hémoglobine. Une nouvelle fois, le fer oral ne semble pas efficace en postopératoire en raison de sa mauvaise tolérance, et de l'inflammation qui perturbe son absorption digestive. Le fer IV est donc à privilégier, et il semble efficace même en cas d'inflammation postopératoire (47,86–88). En termes de coût-bénéfice, la supplémentation martiale IV est moins chère que la transfusion sanguine (15). Les marqueurs du métabolisme du fer sont perturbés par l'inflammation postopératoire, rendant leur interprétation difficile. De plus, le jeûne prolongé (qu'on peut retrouver en pré et postopératoire) peut également perturber ces marqueurs. La ferritinémie augmente à partir du 1^{er} jour postopératoire, avec un pic aux alentours du 5^e jour. Ainsi, la ferritine et le CST semblent interprétables dans les 24 premières heures postopératoires pour refléter l'état préopératoire des réserves en fer (8). Cette

carence martiale relative par séquestration liée à l'inflammation dure environ 1 mois après l'intervention. Le fer étant principalement recyclé, les pertes sanguines per et postopératoire entraînent une déplétion directe du stock martial de l'organisme. En dehors de l'hémolyse ou de l'hémodilution, la baisse d'hémoglobine en postopératoire est donc liée aux pertes sanguines et peut refléter la perte en fer. En postopératoire, on peut donc envisager une supplémentation martiale en se basant sur l'hémoglobinémie sans doser la ferritinémie afin de corriger l'anémie plus rapidement (86). On peut notamment utiliser la formule de Ganzoni pour calculer la dose à administrer de fer IV. La HAS préconise d'utiliser le carboxymaltose ferrique plutôt que le fer sucrose en postopératoire, en raison de sa simplicité d'utilisation (souvent une seule dose nécessaire, injection plus courte) en dépit d'un prix plus élevé (8). De façon non négligeable, un concentré érythrocytaire apporte environ 200 à 250 mg de fer *via* l'hème, ainsi qu'un peu de fer libre disponible pour l'érythropoïèse, en quantité variable selon l'ancienneté du CGR (15). En postopératoire, la HAS recommande de supplémenter en fer IV si l'hémoglobine est inférieure à 12 g/dL et liée aux pertes sanguines, et de refaire un bilan martial à 4 semaines postopératoire en cas de chirurgie hémorragique ou d'anémie postopératoire (8).

En favorisant indirectement l'anémie postopératoire, on pourrait s'attendre à ce que les seuils restrictifs altèrent la récupération postopératoire (majoration de la fatigue, de la dyspnée, de l'hypotension artérielle voire des complications). D'ailleurs, on sait que l'anémie augmente la durée de séjour (possiblement à cause d'une récupération moins bonne en postopératoire). Il existe moins de données sur l'anémie postopératoire et la récupération que sur l'anémie préopératoire. En plus de l'anémie préopératoire et des pertes sanguines liées à la chirurgie, d'autres facteurs participent à l'anémie postopératoire : l'altération de l'érythropoïèse en contexte inflammatoire, l'hémodilution en cas de remplissage vasculaire excessif et

l'insuffisance d'apport nutritionnel (58). Les données de la littérature sont contradictoires : certaines sont effectivement en faveur d'une augmentation des complications en postopératoire chez les patients anémiés (infarctus du myocarde, réadmission, récupération prolongée et même augmentation de mortalité), d'autres sans impact sur la récupération et le pronostic postopératoire, l'ensemble des niveaux de preuves restant faible pour le moment (8,86). Les études portant sur la supplémentation martiale en postopératoire se sont intéressées au taux d'hémoglobine, au taux de transfusion ou au taux de complications, mais pas à la récupération postopératoire à proprement parler. On sait que la faiblesse musculaire et la fatigue sont des symptômes de carence martiale, on pourrait donc s'attendre à ce que la correction de cette carence améliore la récupération fonctionnelle (15).

Il n'existe pas de recommandation sur la mesure de l'hémoglobine en post-opératoire. Elle se fait selon la décision du chirurgien ou de l'anesthésiste, selon le terrain du patient, le type de chirurgie et le déroulement de celle-ci. En l'absence de complication, l'hémoglobinémie remonte spontanément à partir du 3^e ou 4^e jour postopératoire la plupart du temps. La mesure la plus fiable reste le prélèvement veineux avec analyse au laboratoire, mais les bilans sanguins répétés peuvent participer à la spoliation sanguine et à l'anémie (59) . On estime qu'une prise de sang de 100mL diminue l'hématocrite de 1,9% et l'hémoglobinémie de 0,7 g/dL, sachant qu'un bilan standard représente environ 10 à 15 mL (89). Les dispositifs de surveillance continue non invasifs pourraient être intéressants dans ces cas chez certains patients, mais leur précision de mesure n'est pas suffisante à l'heure actuelle. C'est donc une mesure complémentaire à envisager, sans remplacer le prélèvement sanguin classique.

En postopératoire, en dehors de situations particulières ou complexes, les drains n'améliorent pas la morbidité (hors chirurgie intrathoracique). Ils pourraient par ailleurs limiter la

réhabilitation postopératoire. Leur utilisation est recommandée en chirurgie colorectale en cas de risque important de fistule digestive ou d'anastomose sous-péritonéale (90).

Dans le contexte de chirurgie carcinologique gynécologique, les patientes sont plus exposées au risque d'anémie (sexe féminin, inflammation, chimiothérapie, saignement tumoral) et il existe des contraintes temporelles et des contre-indications à certaines mesures ou certains traitements de la démarche PBM (ASE, *cell saver*). Par ce travail, nous avons voulu évaluer les pratiques dans ce domaine dans notre centre.

MATERIEL & METHODES

Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle, descriptive et rétrospective monocentrique. Elle rentre dans le cadre d'une recherche interne n'impliquant pas la personne humaine (RNIPH). Elle est enregistrée sous le numéro 21-007 dans le registre du traitement des données des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg (HUS). Les données étaient uniquement stockées sur l'intranet sécurisé des HUS.

Objectif de l'étude

L'objectif de ce travail est de faire un état des lieux des pratiques liées au *Patient Blood Management* en chirurgie oncogynécologique aux HUS sur le site de Hautepierre. Nous nous intéresserons à la gestion de l'anémie (notamment en préopératoire), aux moyens d'épargne sanguine utilisés (notamment en peropératoire) et aux pratiques transfusionnelles, afin d'évaluer les points déjà mis en place et de dégager les axes d'amélioration ou d'optimisation possibles.

Méthode de recueil

Les données ont été recueillies d'après le dossier informatisé des patientes, à l'aide des logiciels DxCare®, Diamm® et Diane®. Les informations manquantes ont été recueillies par la suite dans le dossier papier des patientes. Les données ont ensuite été colligées sur un portail spécifique de la société CERCLH, qui est un cabinet de conseil spécialisé dans l'organisation des services de santé et qui aide les établissements de santé à mettre en place une politique de PBM, tout cela étant intégré dans un projet institutionnel des HUS (91). Les données ont été recueillies entre les 4 mois précédant la consultation chirurgicale et un mois après l'intervention.

Les données recueillies étaient les suivantes :

- Données générales : âge, sexe, poids, taille, score ASA, date d'entrée et de sortie d'hospitalisation, traitements habituels, chimiothérapie récente, présence d'antécédents cardiovasculaires.
- En préopératoire : dates des consultations d'anesthésie et de chirurgie, date prévisionnelle de l'intervention, hémoglobininémie, ferritinémie, CST, traitement de l'anémie par fer ou EPO et détails de ceux-ci le cas échéant.
- En peropératoire : intitulé et code CCAM de l'intervention (Classification Commune des Actes Médicaux), hémoglobininémie à l'admission, réalisation d'un abord mini-invasif, utilisation du *cell saver*, pertes sanguines, utilisation de catécholamines ou remplissage vasculaire, dose d'acide tranexamique.
- En postopératoire : dernière hémoglobininémie et ferritinémie mesurée avant la sortie du patient, utilisation de fer IV, présence d'un redon et quantité de sang recueillie dans celui-ci, complication à J30 (infection, AVC ou autre complication cardiovasculaire), reprise chirurgicale à J30, réhospitalisation à J30, mortalité à J30.
- Aux 3 étapes temporelles : nombre et type de produits sanguins labiles transfusés, hémoglobine pré- et post-transfusionnelle, date de la transfusion.

En **annexe n° 2** se trouvent les fiches de recueil de données.

Critères d'inclusion et d'exclusion

Les patientes incluses étaient toutes les patientes opérées entre le 1^{er} juillet 2019 et le 16 avril 2021 (soit un peu plus de 21 mois) d'une chirurgie gynécologique intra-abdominale réglée avec un temps opératoire de plus de 3 heures et qui avaient un codage informatique correspondant à une pathologie néoplasique gynécologique pour le séjour correspondant.

Les critères d'exclusion étaient les patientes mineures et les chirurgies de rétablissement de continuité digestive ou de cure de fistule, ces dernières n'étant pas considérées comme une chirurgie d'exérèse curative. Une patiente a été exclue car elle avait un temps opératoire total supérieur à 3 heures, mais le geste était couplé à une parathyroïdectomie, et le geste gynécologique était inférieur à 3 heures. Trois patientes ont été incluses 2 fois car elles ont été opérées à deux reprises d'une chirurgie d'exérèse curative.

Le temps opératoire supérieur à 3 heures a été fixé arbitrairement afin de sélectionner les chirurgies les plus lourdes, qui sont aussi à risque hémorragique plus élevé. Un certain nombre de patientes avaient déjà été opérées d'une chirurgie pelvienne auparavant, rendant la chirurgie plus complexe et donc potentiellement plus longue et plus hémorragique.

Nous avons choisi d'étudier cette population et ce type de chirurgie en raison du risque hémorragique lié à ces procédures, chez des patientes au terrain extrêmement propice à l'anémie du fait des possibles saignements gynécologiques, d'un éventuel traitement par chimiothérapie et de l'inflammation liée au cancer sous-jacent.

Analyses statistiques

L'ensemble des analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des logiciels Stata® et Excel®. Concernant les analyses descriptives, les valeurs quantitatives ont été exprimées en moyenne et les valeurs qualitatives en nombre et en pourcentage. Concernant les différentes analyses comparatives, la comparaison des variables qualitatives a été effectuée par un test de Chi2. La normalité des variables a été étudiée à l'aide du test de Shapiro-Wilk, puis la comparaison des variables quantitatives a été réalisée avec le test non paramétrique de Mann-Whitney puisque la distribution ne suivait pas la loi normale. Pour toutes nos analyses, la valeur de significativité de la p-value (p) était inférieure à 0,05.

RESULTATS

Au total, 133 patientes ont été incluses et les données de toutes les patientes ont été analysées. Sur les 133 dossiers, il manquait uniquement l'hémoglobininémie préopératoire pour une patiente. Le reste des données à recueillir était disponible.

L'âge moyen était de 59 ans, et la majorité des patientes avaient plus de 60 ans (57%). La majorité étaient classées ASA 2 (55%), et 35% étaient classées ASA 3.

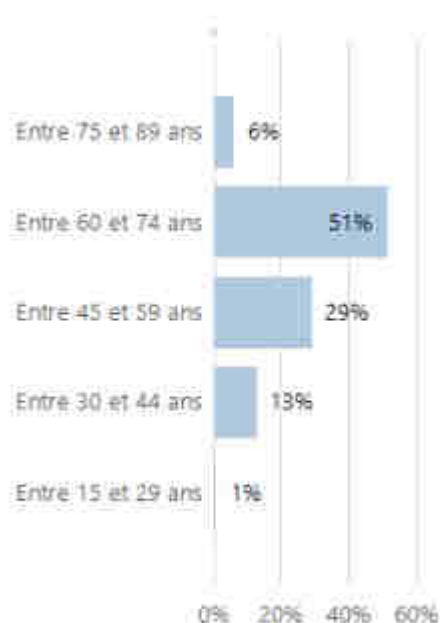


Figure 2 : Répartition de l'âge des patientes.

L'intervention la plus fréquente était la chirurgie de réduction tumorale maximale (46,6%), suivie par l'hystérectomie (14,3%) puis par la chimiothérapie hyperthermique intra-péritonéale (9,8%).

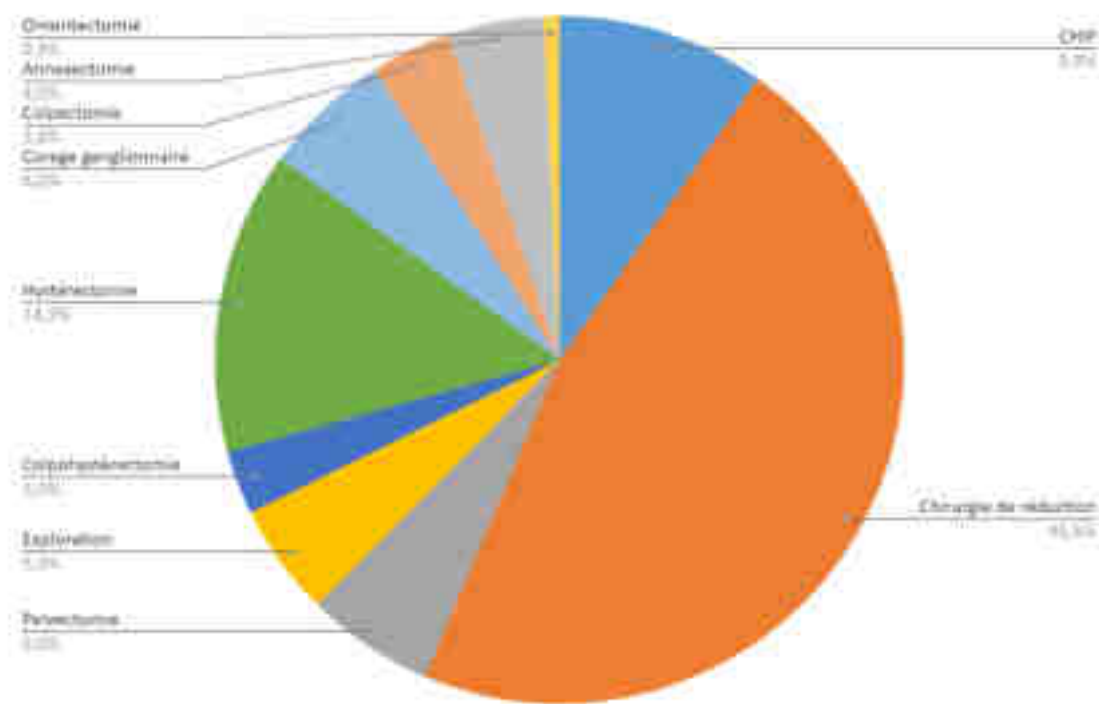


Figure 3 : Diagramme de répartition des différentes interventions.

Le tableau reprenant les détails de ce diagramme est disponible en **annexe n°3**.

La **majorité** des patientes était opérée d'un **cancer de l'ovaire** :

Type de cancer	Nombre (%)
Ovaire	74 (56)
Endomètre	31 (23)
Col de l'utérus	15 (11)
Trompe de Fallope	8 (6)
Vagin	5 (4)

Tableau 3 : Répartition des différents cancers dans notre cohorte.

Le **délai moyen** entre la consultation de chirurgie et l'intervention était de **39,8 jours** soit un peu plus de 5 semaines et demie. Le délai moyen entre la consultation d'anesthésie et l'intervention était de 13,9 jours, et celui entre la consultation chirurgicale et la consultation anesthésique était de 25,9 jours.

En préopératoire, **41% des patientes n'avaient pas de bilan sanguin disponible** avec une hémoglobinémie **lors de la consultation d'anesthésie**. Parmi les patientes avec un bilan sanguin disponible, 55% présentaient une anémie lors de la consultation d'anesthésie. Au jour de l'intervention, 3 patientes n'avaient pas eu de bilan sanguin car il n'avait pas été jugé nécessaire d'en faire un.

La **prévalence de l'anémie** préopératoire (définie par Hb < 12 g/dL) était de **44%**, et **73% des patientes avaient une hémoglobinémie < 13 g/dL**. L'**hémoglobinémie moyenne** en préopératoire était de **12,1 g/dL**.

Il n'y avait pas de différence significative sur le nombre de patientes anémiées selon l'âge supérieur ou inférieur à 60ans (48% vs 38% ; p = 0,27). L'âge moyen était de 61 ans chez les patientes anémiées et 58 ans chez les patientes non anémiées.

Vingt-six pour cent des patientes avaient reçu une **chimiothérapie récente** (dans les 4 derniers mois). **L'anémie était plus fréquente** chez celles-ci (71% vs 34% ; p < 0,001), et elles étaient également **plus fréquemment transfusées** (57% vs 35% ; p = 0,03). Il n'y avait **pas de différence** significative sur le **nombre d'infections** postopératoires selon que les patientes aient été traitées par chimiothérapie ou non (31% vs 30% ; p = 0,8).

Un **bilan martial** était réalisé dans **18%** des cas, et il était à chaque fois complet (ferritinémie et CST). La prévalence de la **carence martiale** (définie par ferritinémie < 100 µg/L ou CST < 20%) était de **58%** parmi les 24 patientes ayant eu ce bilan.

	Carence martiale	Absence de carence
Anémie	6	4
Absence d'anémie	8	6

Tableau 4 : Répartition de l'anémie selon le statut martial.

Aucun traitement n'a été débuté après le bilan martial chez les patientes carencées.

Six patientes ont été traitées par fer ou EPO en préopératoire, ce qui représente 5% des patientes. Aucune de ces patientes n'avait eu de bilan martial, et en pratique elles étaient déjà traitées avant la consultation chirurgicale. Parmi ces patientes, cinq avaient un traitement par fer oral et une patiente avait de l'EPO.

En préopératoire, 90% de ces chirurgies étaient prévues par voie mini-invasive (coelioscopie ou voie vaginale), et finalement 44 ont été converties en laparotomie en peropératoire, soit un **taux de conversion de 37%**. Finalement, la **majorité** étaient des **abords mini-invasifs** (56%). Il n'y avait pas de chirurgie robot-assistée.

L'**acide tranexamique** a été utilisé dans **20% des cas**, à la dose moyenne de 17 mg/kg. Aucun autre antifibrinolytique n'a été utilisé, ni le *cell saver*. L'utilisation de couverture chauffante était quasiment systématique.

Les pertes sanguines estimées étaient reportées dans 26% des cas, avec des pertes moyennes à 941 mL.

Vingt-six patientes ont été transférées en unité de soins continus ou en réanimation en postopératoire, soit 19,5%.

Le **taux de transfusion** était de **41%**, et la transfusion était **unitaire dans 13% des épisodes transfusionnels**. Les **patientes anémiées** en préopératoire étaient **plus souvent transfusées** que les patientes non anémiées (67% vs 22% ; $p < 0,001$).

Six patientes ont été transfusées en préopératoire, et **24% en peropératoire**, dont la moitié ont été aussi transfusées en postopératoire. En **postopératoire**, **29%** des patientes ont été **transfusées**. Deux patientes ont été transfusées aux 3 étapes temporelles.

L'**hémoglobine prétransfusionnelle** moyenne était à **8,7 g/dL** en peropératoire et **8,0 g/dL** en postopératoire. **En post transfusion**, l'hémoglobine moyenne était de **11 g/dL** en peropératoire et **10 g/dL** en postopératoire.

Une patiente est décédée avant J30 postopératoire, soit une mortalité à 0,8%. Si l'on cumule les infections, les complications cardiovasculaires, les reprises chirurgicales à J30, les réhospitalisations à J30 et le décès, la **morbidité postopératoire** est de **34%**, certaines patientes ayant présenté plusieurs de ces complications. Parmi les **complications cardiovasculaires**, il y avait un passage en fibrillation atriale, une embolie pulmonaire, une thrombose de veine rénale et une ischémie aiguë de membre. Parmi les 3 patientes ayant eu une complication thrombotique, une seule avait reçu de l'acide tranexamique et aucune n'avait reçu d'EPO.

Type de complication	Nombre (%)
Infection	40 (30)
Cardiovasculaire	4 (3)
Reprise chirurgicale	16 (12)
Réhospitalisation	20 (15)
Décès	1 (0,8)
Toutes	45 (34)

Tableau 5 : Incidence des complications à J30.

On retrouvait **plus d'infections chez les patientes anémiées** que chez les patientes non anémiées (39% vs 22% ; $p = 0,04$). Il y avait également **plus d'infections chez les patientes transfusées** (51% vs 15% ; $p < 0,001$). Les infections étaient majoritairement des **infections urinaires**. Parmi les **patientes infectées**, **70%** avaient été **transfusées** et **55%** étaient **anémiées** en préopératoire.

En postopératoire, 3 patientes ont reçu du fer oral et **12 patientes** du **fer IV** soit 9%. Il s'agissait de **fer sucrose** à chaque fois.

Cent patientes ont eu un bilan **postopératoire**, avec un taux d'**anémie** à **90%** à la sortie d'hospitalisation.

La **laparotomie** était associée à **plus d'anémie** à la sortie d'hospitalisation que l'abord mini-invasif (96% vs 80% ; $p = 0,01$), **plus de transfusion sanguine** (71% vs 19% ; $p < 0,001$), **plus d'infections** (45% vs 19% ; $p < 0,001$) et **plus de reprises chirurgicales** (22% vs 4% ; $p = 0,001$).

	Laparotomie n (%)	Abord mini-invasif n (%)
Anémie à la sortie	52 (96)	37 (80)
Transfusion	41 (71)	14 (19)
Infection	26 (45)	14 (19)
Reprise chirurgicale	13 (22)	3 (4)

Tableau 6 : Complications selon la voie d'abord chirurgicale.

La **durée moyenne de séjour (DMS)** était de **9,71 jours**. L'**anémie préopératoire** était associée à une **augmentation de la DMS** (11,8 j vs 8,02 j ; $p = 0,001$), et la **transfusion aussi** (15,05 j vs 5,95 j ; $p < 0,001$).

	DMS
Patientes anémiées	11,8 jours
Patientes non anémiées	8,02 jours
Patientes transfusées	15,05 jours
Patientes non transfusées	5,95 jours

Tableau 7 : Durée moyenne de séjour selon la présence d'anémie ou d'une transfusion.

DISCUSSION

Résultats du PBM

L'Australie est une nation pionnière dans la mise en place du PBM. Entre 2008 et 2014, le PBM en Australie a permis de réduire le taux d'anémie préopératoire de 21 à 14%, les infections de 21%, les évènements thrombotiques de 31%, la durée de séjour de 15% et la mortalité de 28% parmi plus de 600000 patients. On note également une diminution des seuils transfusionnels moyens de 7,9 à 7,3 g/dL, de la transfusion de CGR de 41% avec augmentation de la transfusion unitaire de 33 à 64% (69). Les économies étaient estimées à 18,5 millions de dollars en produits sanguins, et entre 80 et 100 millions sur l'ensemble des coûts. En Europe, les Pays-Bas ont débuté une politique de mise en place du PBM au début des années 2000, particulièrement en chirurgie orthopédique. Celle-ci comprenait une évaluation préopératoire 3 à 4 semaines avant la chirurgie réglée, le report des interventions tant que l'anémie n'était pas traitée et que l'effet du traitement n'avait pas été évalué, ainsi que l'application de seuils transfusionnels restrictifs. Le recours aux ASE a doublé entre 2002 et 2007, et l'utilisation des systèmes de récupération de sang et d'autotransfusion en postopératoire a été multipliée par 4 à 5. Tout ceci a permis une diminution du recours à la transfusion de 12% entre 2000 et 2009, malgré l'augmentation de la consommation générale de soins, avec une économie estimée à 100 millions d'euros par an pour l'ensemble du pays. En effet, aux Pays-Bas on estime à 23,5 pour 1000 habitants le nombre de CGR délivrés en 2009, alors qu'en France ce chiffre est aux alentours de 36,6 pour 1000 habitants (3,8). En France, dès 2005, une étude monocentrique sur l'application d'un algorithme de transfusion en chirurgie orthopédique montrait une diminution de la transfusion de 56% avec une augmentation du recours aux ASE. Au total, il n'y avait pas de changement de coût car les économies sur la transfusion étaient contre balancées par le prix des ASE (92). Une autre étude française monocentrique publiée

en 2016 montrait une réduction de la transfusion et de la proportion de patients avec une hémoglobinémie < 10 g/dL à la sortie après implémentation d'un protocole PBM en chirurgie orthopédique (93).

A l'heure actuelle, il n'existe pourtant pas de preuves formelles de l'efficacité des programmes PBM. En effet, il existe des résultats contradictoires dans différentes méta-analyses récentes sur l'impact des programmes PBM sur la morbidité et la mortalité : une revue de la *Cochrane library* publiée en 2020 sur 12 essais randomisés contrôlés (1880 patients) mettait en évidence une réduction du recours à la transfusion avec l'utilisation de fer (IV ou oral) et d'EPO avec un niveau de preuve modéré (37), une méta-analyse canadienne publiée en 2019 sur 25 études (4719 patients) concluait à la réduction du recours à la transfusion avec l'utilisation d'ASE et de fer par rapport au fer seul, sans modification des complications postopératoires (36), et une méta-analyse de 2018 sur 17 études (plus de 200000 patients) montrait une réduction de la transfusion sanguine, de la durée de séjour, des complications et de la mortalité après mise en place d'un programme PBM (94). A l'opposé, une revue systématique de 2020 sur 393 essais randomisés contrôlés (54917 patients) mettait en évidence une réduction de la transfusion sanguine et des saignements, sans impact sur la mortalité ou les complications postopératoires (67).

La conférence de consensus de Francfort de 2018 rappelle les champs d'application du PBM dans lesquels les preuves restent insuffisantes et les recherches à mener (60) : Définir un seuil optimal d'Hb en préopératoire selon le profil du patient plutôt qu'un chiffre strict ; Evaluer la supplémentation martiale en dehors de l'anémie ; Evaluer plus finement l'EPO avec adjonction de fer (notamment dans la chirurgie carcinologique) : dose optimale, effets sur le long terme, effets selon la présence de carence martiale ou non, étude coût-bénéfice ; Evaluer

la transfusion chez les patients avec des pathologies cancéreuses ou hématologiques, une coronaropathie, une pathologie cérébrale, et en chirurgie non cardiaque et non orthopédique ; Evaluer les effets indésirables des programmes PBM ainsi que leur efficacité sur le coût-bénéfice et le devenir des patients.

Néanmoins, la mise en place d'un programme PBM au sein des hôpitaux est recommandée par l'OMS depuis 2010 afin d'améliorer la qualité et la pertinence des soins, et la HAS a publié des recommandations à ce sujet en 2022 (8,69). La conférence de consensus de Francfort en 2018 recommande d'implémenter un programme de PBM pour améliorer l'utilisation appropriée des CGR, même si les preuves sont faibles (60).

Spécificités du PBM en chirurgie oncogynécologique

Dans le cadre de la gestion de l'anémie périopératoire, il paraît particulièrement intéressant de s'intéresser à la chirurgie oncogynécologique, tant cette chirurgie est propice à l'anémie préopératoire, et ce pour plusieurs raisons, liées d'une part à la chirurgie gynécologique et d'autre part à la chirurgie carcinologique. En effet, les causes gynécologiques (cancéreuses ou non) sont la 4^e cause d'anémie en Europe de l'Ouest et la prévalence de l'anémie est estimée entre 30 et 50% en chirurgie carcinologique (5,8). Dans une étude s'intéressant à la chirurgie gynécologique (myomectomies et hystérectomies), l'incidence de l'anémie était de 24% parmi plus de 12000 patientes, et elle était associée à une augmentation de la morbimortalité (95). La présence d'un cancer actif est un facteur de risque de saignement associé à la mortalité, dans un score établi en chirurgie non cardiaque sur plus de 16000 patients (96). Les traitements des cancers gynécologiques sont particulièrement pourvoyeurs d'anémie, notamment via les sels de platine qui sont fréquemment utilisés dans le traitement du cancer de l'ovaire. Ces sels de platine ont une toxicité hématologique et néphrologique plus marquée

que d'autres molécules (35). La toxicité néphrologique participe aussi à l'anémie *via* la diminution de sécrétion d'EPO par le rein. Plus de 40% des patientes traitées par Cisplatine développent une anémie (97). Dans une étude de 2018 incluant 131 patientes opérées d'une chirurgie de cytoréduction maximale (*debulking surgery*), 77% des patientes traitées par chimiothérapie présentaient une anémie au moment de la chirurgie (définie par Hb < 11,5 g/dL), et seulement 15% parmi celles non traitées par chimiothérapie avant la chirurgie (98). Les patientes traitées par chimiothérapie étaient également plus transfusées. On retrouvait cette association entre chimiothérapie néoadjuvante et transfusion dans une autre étude (99). Dans notre population, les patientes traitées par chimiothérapie étaient anémiées à 71% contre 33% en l'absence de traitement, et transfusées à 57% contre 36%. Cependant il existe un biais car il pouvait manquer des informations si les patientes avaient eu de la chimiothérapie dans un autre centre et que cela n'était pas reporté dans le dossier des HUS. De plus, nous n'avions pas de détail sur le nombre de cures de chimiothérapie et surtout sur le délai entre la dernière cure et la chirurgie.

Parmi les chirurgies fréquentes en oncogynécologie, l'exentération pelvienne est une des chirurgies à plus haut risque, avec une incidence des complications de 60 à 95%, une mortalité de 0,7% à J30 et 2,2% à J90 (100). Les complications les plus fréquentes sont urologiques, infectieuses, et les déhiscences de cicatrice. Le taux d'hémoglobine est un facteur indépendant de complication dans ces chirurgies. Le taux de complications après chimiothérapie hyperthermique intra-péritonéale (CHIP) est également élevé, aux alentours de 33% (100). Les pelvectomies représentaient 6% de notre cohorte et la CHIP environ 10%. Trente-quatre pour cent des patientes ont présenté au moins une complication dans notre étude.

La détection précoce de l'anémie et son traitement fait partie des recommandations de 2019 sur la réhabilitation accélérée après chirurgie oncogynécologique, et les preuves sont de haut niveau avec une recommandation forte (100). Le dépistage des carences nutritionnelles et de l'anémie en préopératoire fait également partie des recommandations françaises de 2019 sur la prise en charge du cancer de l'ovaire (101). Cependant, aucune recommandation n'est émise sur la correction de celles-ci en l'absence de données spécifiques à cette pathologie.

La prévalence de l'anémie préopératoire dans notre étude était de 44%, ce qui est similaire à la littérature. En effet, on estime que chez les patientes atteintes d'un cancer gynécologique, l'anémie concerne 49% des malades (35). Dans une étude canadienne monocentrique sur 284 patientes opérées d'un cancer gynécologique par laparotomie en 2014, la prévalence de l'anémie était de 43%. Les principales causes d'anémie étaient la carence martiale, la carence en vitamine B12 et les saignements continus (102). En considérant un seuil à 13 g/dL, la prévalence de l'anémie en préopératoire de chirurgie gynécologique était de 64% dans une autre étude (58). Si l'on prend un seuil d'hémoglobine < 13 g/dL conformément aux recommandations actuelles (8,15), cette prévalence atteignait 73% dans notre population.

Dans une étude rétrospective incluant plus de 3700 patientes opérées d'une hystérectomie pour cancer ovarien, le taux de transfusion en périopératoire était de 26% (103). Les auteurs ont pu développer un score de risque de transfusion à partir de cette cohorte. Les facteurs de risque mis en évidence étaient un âge > 65 ans, un cancer disséminé, la présence d'ascite, un hémocrite $< 30\%$, une thrombocytose > 400 G/L, une durée opératoire supérieure à 3 heures, un abord par laparotomie et les gestes associés de résection (digestive, urinaire, pelvectomie). Dans une autre étude rétrospective incluant plus de 1000 patientes opérées d'une chirurgie de cytoréduction maximale pour cancer de l'ovaire, 32% ont été transfusées

(104). Cette transfusion était associée à une mortalité et un risque de récurrence supérieurs, ainsi qu'une augmentation des complications (notamment infectieuses) et des durées de séjour. Enfin, dans une 3^e étude portant sur des patientes opérées d'un cancer ovarien, 66% des patientes étaient transfusées et cette transfusion était également associée à une survie moindre (99). Dans une étude rétrospective portant sur plus de 8000 patientes atteintes de tous cancers gynécologiques confondus, la transfusion dans les 72h postopératoires était associée à une augmentation de morbidité et des durées de séjour (105). On notait également une hausse du risque de transfusion en cas de laparotomie. D'autres travaux de plus petite envergure sont en faveur d'une hausse du risque de progression tumorale ou de mortalité en cas de transfusion sanguine chez les patientes atteintes d'un cancer gynécologique (63). Dans notre population le taux de transfusion était à 41%, mais nous n'avons pas inclus uniquement des cancers de l'ovaire.

On retrouvait plus d'anémie postopératoire après laparotomie dans notre étude, mais il existe probablement un biais car comme c'est une chirurgie plus lourde il y avait plus de bilan postopératoire chez les patientes opérées par laparotomie. Cette voie d'abord était associée à plus de complications dans notre étude, ce qui reflète probablement plus les difficultés chirurgicales et/ou le stade plus avancé de la maladie chez ces patientes, plutôt qu'une morbidité propre à cette technique, car une majorité de ces laparotomies ont été débutées par abord mini-invasif puis converties dans un second temps en laparotomie.

En dépit de leur efficacité pour diminuer le recours à la transfusion, les risques liés aux ASE, notamment thrombotiques, voire de mortalité accrue semblent être supérieurs au bénéfice attendu en cas de cancer sous-jacent. Dans ce contexte, il n'est pas recommandé d'utiliser des ASE chez les patientes d'oncogynécologie (19).

Le *cell saver* n'était pas du tout utilisé dans notre centre, en raison du risque de dissémination de cellules cancéreuses qui n'est pas complètement défini. En obstétrique, ce système est également peu utilisé en raison de la crainte du risque d'embolie amniotique, mais les dernières recommandations de la HAS précisent que son utilisation n'est pas contre-indiquée pour la césarienne (8). Les recommandations britanniques ne retiennent pas de contre-indication à l'utilisation du *cell saver* en cas de chirurgie carcinologique (106). D'autre part, les recommandations européennes précisent que son utilisation est possible en cas de cancer, en utilisant des filtres spécifiques et en évitant l'aspiration proche du site tumoral (47), ce qui est difficile en chirurgie d'exérèse carcinologique comme dans notre étude. Finalement, la HAS retient que les systèmes de récupération de sang et de retransfusion sont utilisables en cas de chirurgie carcinologique à risque hémorragique majeur ou risque transfusionnel particulier (groupe sanguin rare par exemple), après discussion multidisciplinaire, et en fonction de la balance bénéfice-risque. Une alternative intéressante pourrait être de récupérer le sang avec ce système, sans le traiter d'emblée, et de le retransfuser uniquement en cas d'hémorragie massive ou d'état de choc hémorragique.

A propos des résultats du PBM en chirurgie carcinologique, une étude rétrospective monocentrique allemande sur 836 patients opérés d'une pathologie maligne digestive entre 2011 et 2015 montrait une amélioration de la survie de 62% à 79% à 2 ans, sans différence de mortalité à J30 et J90 (107). L'épargne transfusionnelle était de 20% avec l'application du programme PBM, et ce programme permettait d'augmenter l'Hb préopératoire, mais il n'y avait pas de différence sur les complications postopératoires. Une Hb normale préopératoire était associée à une meilleure survie, et le bénéfice était important chez les patients avec des complications mineures. Il n'y avait pas de bénéfice de ce programme chez les patients avec des complications majeures, qui ont par définition un pronostic plus mauvais.

Paradoxalement, les patients transfusés avaient une meilleure survie par rapport aux non transfusés, avant et après la mise en place du programme PBM. En chirurgie oncogynécologique, une étude rétrospective publiée en 2018 montrait une réduction du taux de transfusion sans modification des coûts après mise en place d'un protocole PBM en comparaison avec une cohorte historique, chez des patientes opérées par laparotomie d'un cancer de l'ovaire ou de l'endomètre (108).

Bonnes pratiques

Le délai moyen entre la consultation chirurgicale et l'intervention était de 39,8 jours soit plus de 5 semaines. Les recommandations préconisent de dépister l'anémie au moins 4 semaines avant la chirurgie, voire plus si l'on veut pouvoir évaluer la réponse au traitement et envisager des explorations complémentaires (3,8,60). Trois patientes n'ont pas eu de bilan sanguin préopératoire volontairement. En effet, l'hystérectomie est considérée comme une chirurgie à risque intermédiaire et la réalisation d'un hémogramme n'est pas recommandé de manière systématique pour ce type de chirurgie (71). Cependant, en contexte de pathologie cancéreuse on pourrait évoquer l'intérêt d'un bilan systématique afin de dépister l'anémie. Une de ces 3 patientes a finalement été transfusée en peropératoire.

En peropératoire, l'utilisation de couverture chauffante était quasiment systématique, et la majorité des interventions étaient effectuées par voie mini-invasive. La HAS recommande la création d'un circuit de biologie rapide (résultats < 20 minutes) en cas d'hémorragie peropératoire, ce qui est le cas dans notre établissement (8). Pour cette raison, il n'y a probablement pas d'intérêt à utiliser les tests viscoélastiques en chirurgie oncogynécologique dans notre service.

Axes d'amélioration

Il n'existait pas de protocole standardisé PBM ni de protocole transfusionnel dans notre centre au moment de l'étude.

Le délai préopératoire entre la consultation chirurgicale et l'intervention était conforme aux bonnes pratiques. En sachant que cette chirurgie n'est pas reportable la plupart du temps, dans notre étude nous avons suffisamment de temps pour organiser un dépistage de l'anémie et de la carence martiale, et débiter un éventuel traitement. L'hémogramme était le plus souvent prescrit dès la consultation chirurgicale, mais les patientes ne le faisaient pas toujours avant la consultation d'anesthésie, ou alors venaient sans ce bilan en consultation. En pratique, 41% des patientes n'avaient pas de bilan sanguin lors de la consultation d'anesthésie, et ces 25,9 jours entre la consultation chirurgicale et celle d'anesthésie étaient donc « perdus » dans l'optique d'un éventuel traitement. Entre la consultation d'anesthésie et l'intervention il ne restait donc que 13,9 jours pour récupérer les données du bilan et organiser un éventuel traitement. De plus, les contraintes organisationnelles sont en partie liées au fait que l'intervention était parfois proposée aux patientes avant la réunion de concertation pluridisciplinaire, et que l'indication opératoire était effectivement validée lors de celle-ci, qui avait lieu plusieurs jours ou semaines après la consultation chirurgicale. L'utilisation d'une ordonnance conditionnelle mentionnant la réalisation d'une ferritinémie et du CST en cas d'Hb < 13 g/dL (voire un bilan martial systématique pour toutes les patientes opérées d'une chirurgie carcinologique) pourrait être systématique lors de la consultation chirurgicale afin d'anticiper au maximum la prise en charge. Aucun bilan martial n'a été réalisé avant septembre 2020. A partir de cette date, un bilan martial était prescrit dans plus de la moitié des cas (24 patientes sur 40), témoignant d'une évolution des pratiques. Cependant, aucune patiente n'a été traitée alors que 58% présentaient une carence martiale. En chirurgie

gynécologique, la supplémentation martiale IV est recommandée en cas d'anémie chez les patientes ayant reçu de la chimiothérapie ou en cas de ménorragies, afin de diminuer le recours à la transfusion (47). La mise en place d'un protocole aiderait à définir les modalités organisationnelles d'administration d'un tel traitement. Une partie de ces patientes ont été opérées durant l'épidémie de COVID-19 ou ont vu leur chirurgie reportée, ce qui peut expliquer le taux d'anémie important, pouvant être le reflet d'une progression de la maladie pendant cette période.

L'acide tranexamique était utilisé dans 20% des cas dans notre cohorte. Les pertes sanguines lors d'une hystérectomie par voie vaginale sont estimées à 100-200 mL, et elles peuvent atteindre jusqu'à 1500 mL en cas d'hystérectomie radicale. La chirurgie complexe pelvienne et la chirurgie carcinologique sont considérées par la HAS comme des chirurgies à haut risque hémorragique ou haut risque de transfusion (8). Les recommandations européennes de la société européenne d'anesthésie rappellent que les preuves sont faibles, mais que l'acide tranexamique pourrait réduire les saignements en périopératoire de chirurgie oncogynécologique (47). En effet, une revue de la *Cochrane Library* en 2016 ne retrouve qu'une seule étude de qualité suffisante sur l'ATX dans la chirurgie de cytoréduction maximale du cancer de l'ovaire (109). Cet essai randomisé contrôlé montrait une réduction modérée du saignement dans le groupe ATX, avec une diminution du nombre de transfusions en analyse multivariée, mais les groupes n'étaient pas complètement superposables. Il n'y avait pas d'effets indésirables liés au traitement (110). Comme dans de nombreux travaux, il n'y avait pas de protocole de transfusion défini et la décision de transfuser ou non revenait à la discrétion des praticiens. Dans une autre étude randomisée contrôlée internationale de grande ampleur (plus de 9500 patients), l'ATX en chirurgie non cardiaque (dont 77% de chirurgie non orthopédique, mais seulement 3% de chirurgie gynécologique) réduisait les

complications hémorragiques sans majorer le risque thrombotique (82). Le schéma d'administration était 1g en début d'intervention et une seconde dose d'un gramme en fin d'intervention. Les mêmes conclusions sont retrouvées dans une méta-analyse publiée en 2021 sur 19 essais randomisés contrôlés évaluant l'ATX dans la chirurgie abdominopelvienne extra-hépatique (dont 6 études sur la chirurgie gynécologique, soit 768 patientes), avec également une réduction du recours à la transfusion (111). Les recommandations françaises des sociétés savantes d'oncogynécologie et de gynécologie-obstétrique se positionnent en faveur de l'utilisation d'une dose unique d'ATX en peropératoire chez les patientes opérées d'un cancer de l'ovaire (101). En conséquence, malgré l'absence de preuves fortes, il paraît licite d'utiliser l'acide tranexamique dans cette indication, et son utilisation est également recommandée par la SFAR dans la chirurgie hémorragique (68).

Dans notre étude les pertes sanguines n'étaient mentionnées dans le dossier que dans 26% des cas. Cela ne veut pas dire qu'elles n'ont pas été surveillées pour autant dans les autres cas. Les pertes sanguines moyennes étaient de 941 mL, mais il y a un biais car elles étaient probablement plus souvent reportées en cas d'hémorragie qu'en cas de chirurgie peu sanglante.

L'hémoglobine au moment de la transfusion était en moyenne à 8,7 g/dL en peropératoire, ce qui est probablement un peu élevé si l'on prend uniquement un seuil chiffré. Cependant, ce chiffre n'est pas exact car la majorité des prélèvements sont effectués par mesure capillaire de l'Hb en peropératoire, qui est moins fiable qu'une numération au laboratoire. Le recours au monitoring invasif (volémie, gazométrie artérielle, saturation veineuse centrale en O₂) en cas d'intervention lourde peut permettre d'estimer le retentissement de l'anémie et de guider plus finement la transfusion peropératoire indépendamment d'un chiffre fixe d'Hb (84). Le

monitorage du remplissage vasculaire est d'ailleurs recommandé dans la chirurgie du cancer de l'ovaire à un stade avancé (101).

A défaut de pouvoir implémenter un programme PBM complet rapidement efficace avec un parcours patient bien défini à chaque étape, la HAS propose tout d'abord de sensibiliser les praticiens aux pratiques transfusionnelles « modernes » avec un objectif de transfusion unitaire > 65% des épisodes de transfusion, et de cibler une transfusion à plus de 80% des cas avec Hb < 8 g/dL (8). Dans notre étude, l'hémoglobine était inférieure à 8 g/dL au moment de la transfusion dans 60% des cas en postopératoire et seulement 22% en peropératoire. Le taux de transfusion unitaire n'était que de 13%, et c'est probablement le point où la marge de progression est la plus grande, et la plus facile à appliquer. L'établissement d'un protocole pour la transfusion peropératoire ou postopératoire en service pourrait aider à augmenter ce taux de transfusion unitaire. L'EFS pourrait également être impliqué dans cette démarche en faisant un retour régulier sur les pratiques transfusionnelles constatées dans chaque établissement ou chaque service. Aux HUS il n'existe pas de logiciel d'aide à la prescription des produits sanguins labiles. Leur mise en place pourrait participer à la réduction de la transfusion (8).

L'utilisation du fer IV en postopératoire, notamment immédiatement après l'intervention en salle de surveillance post-interventionnelle (SSPI) n'est pas codifiée dans notre centre mais parfois utilisée. Cette pratique est également à développer, car elle est recommandée en postopératoire en cas d'anémie, mais elle ne représentait que 9% des patientes (8).

Forces et faiblesses de l'étude

Les points forts de notre étude étaient :

- La faible proportion de données manquantes (une seule hémoglobinémie parmi toutes les données à recueillir), qui était permise par l'informatisation des données.
- La validité externe avec des chiffres semblables à la littérature sur la prévalence de l'anémie, de la transfusion et des complications dans ce domaine chirurgical.
- L'inclusion d'un large panel de patientes avec des maladies différentes à des stades différents, même si nous n'avons inclus que des chirurgies considérées comme « lourdes ».

Notre travail présente également ses limites :

- C'est une étude rétrospective et descriptive, monocentrique avec les biais propres à ce mode d'investigation.
- Manque de données et de détails sur le stade de la maladie ou sur la chimiothérapie (nombre de cures, date de la dernière cure).
- Pas d'ajustement sur l'âge ou d'autres données (comme la chimiothérapie ou le stade de la maladie) dans notre étude statistique.
- Possibles pertues de vue si certaines patientes ont présenté des complications entre la sortie de l'hôpital et J30 postopératoire, mais qu'elles n'ont pas consulté ou été réhospitalisées aux HUS.

CONCLUSION

L'anémie périopératoire est associée à une augmentation de la morbidité, et à un taux de transfusion plus élevé. Indépendamment de cette anémie, la transfusion a elle aussi des conséquences délétères sur la morbidité postopératoire. Dans le contexte de chirurgie oncogynécologique, cette anémie est d'autant plus fréquente qu'elle peut être liée aux saignements tumoraux, à la chimiothérapie ou à l'inflammation liée au cancer. Par ailleurs, la transfusion augmente le risque de récurrence du cancer. La cause la plus fréquente d'anémie est la carence martiale, et celle-ci est particulièrement fréquente en cas de cancer. Dans ce contexte, les politiques de gestion du capital sanguin se sont développées et ont fait l'objet de nombreuses publications. Les grands principes du PBM sont l'optimisation de la masse sanguine, la minimisation des pertes sanguines, l'optimisation de la tolérance à l'anémie et un recours raisonné à la transfusion sanguine. En pratique, cela passe par l'élaboration d'un parcours patient au sein des établissements de santé incluant la collaboration des différents praticiens impliqués (chirurgiens, anesthésistes-réanimateurs, oncologues, hématobiologistes...) et ce à chaque étape du parcours patient (en préopératoire, en peropératoire et en postopératoire). La détection précoce de l'anémie est le premier point clé, et cela doit être rendu possible en optimisant au maximum les délais entre la consultation de chirurgie où est prise la décision d'intervention et la date opératoire. Ensuite un bilan martial doit être réalisé en cas d'anémie afin de traiter une éventuelle carence martiale, par fer intraveineux. D'ailleurs, certains auteurs recommandent de chercher et traiter une carence martiale même en l'absence d'anémie. Un traitement préopératoire par EPO n'est indiqué que dans des situations très rares en chirurgie carcinologique. Si la carence martiale n'est pas la cause de l'anémie, une carence vitaminique doit être recherchée et traitée. En l'absence de carence martiale et vitaminique, un avis spécialisé doit être pris. Les patients à risque

d'hémorragie doivent être repérés en amont de la chirurgie afin d'anticiper et personnaliser leur prise en charge. En peropératoire, les moyens d'épargne sanguine reposent avant tout sur l'hémostase locale et la technique chirurgicale, en privilégiant les voies d'abord mini-invasives dès que possible. L'acide tranexamique peut être utilisé d'emblée en cas de chirurgie à risque hémorragique, ou secondairement en cas d'hémorragie peropératoire. Ses contre-indications sont finalement assez rarement rencontrées en pratique courante. Les systèmes de récupération de sang pour autotransfusion (*cell saver*) sont encore assez peu utilisés en chirurgie oncologique et leur place reste à définir mais il faut garder à l'esprit qu'en cas d'hémorragie massive ces systèmes ne sont pas contre-indiqués en présence d'un cancer, à condition de disposer de filtres spécifiques et d'un système de lavage. Le maintien de la normothermie doit être également un des objectifs principaux en peropératoire, que ce soit par réchauffement externe ou réchauffement des fluides. En cas de saignement, le monitoring biologique de l'hémostase peut indifféremment reposer sur les tests conventionnels si le circuit est rapide, ou sur les tests viscoélastiques. L'important est d'avoir un protocole d'interprétation de ceux-ci qui peut permettre de guider la transfusion. Si une transfusion est nécessaire, celle-ci doit se faire CGR par CGR (en l'absence d'hémorragie massive ou d'état de choc hémorragique), et en ayant des objectifs restrictifs. En postopératoire, l'anémie est extrêmement fréquente, surtout avec l'application des seuils transfusionnels restrictifs. Le bilan martial est perturbé par l'inflammation postopératoire et donc difficilement interprétable. Cependant, les pertes sanguines périopératoires sont des pertes directes de fer. La supplémentation martiale est donc possible chez les patients anémiés en postopératoire sans bilan martial préalable, si cette anémie est due aux pertes sanguines.

L'objectif de ce travail était de faire un état des lieux des pratiques du PBM en chirurgie oncogynécologique aux HUS en l'absence de protocole spécifique établi. Nous avons sélectionné les chirurgies supérieures à 3 heures afin d'inclure les chirurgies les plus lourdes, qui sont plus à risque de saignement et de transfusion. Sur la période de juillet 2019 à avril 2021 nous avons inclus et analysé les dossiers de 133 patientes opérées principalement d'un cancer de l'ovaire ou de l'endomètre. La chirurgie de cytoréduction maximale et la CHIP représentaient plus de la moitié des interventions. La prévalence de l'anémie s'élevait à 44%, et 74% des patientes avaient une hémoglobémie inférieure à 13 g/dL en préopératoire. Si le délai entre la consultation chirurgicale et l'intervention était suffisant (40 jours environ), le bilan martial n'était prescrit que dans 18% des cas. Cependant, à partir de septembre 2020 un bilan martial était prescrit dans plus de la moitié des cas, y compris en l'absence d'anémie, ce qui montre une évolution des pratiques. Néanmoins, aucune supplémentation martiale n'a été administrée alors que plus de la moitié de ces bilans montraient une carence martiale. Dans notre centre, les modalités d'administration de cette supplémentation martiale IV n'étaient pas encore clairement définies au moment de l'étude ce qui explique l'absence de traitement. La morbidité postopératoire s'élevait à 34%. Comme dans la littérature, la transfusion sanguine était plus fréquente chez les patientes anémiées, et les complications infectieuses étaient plus fréquentes chez les patientes anémiées ou transfusées, et leur durée de séjour était plus importante. Le taux de conversion d'une voie mini-invasive vers une laparotomie était de 37% en peropératoire ce qui reflète la complexité des interventions étudiées. Au total 44% des interventions étaient effectuées par laparotomie. On trouvait une plus grande proportion d'infections, de reprises chirurgicales, d'anémie et de transfusions après laparotomie par rapport à un abord mini-invasif. En peropératoire, l'acide tranexamique était utilisé dans un cas sur cinq, et le *cell saver* n'a pas été utilisé. Le taux de transfusion était

de 41% et seulement 13% de ces transfusions étaient unitaires. Les seuils transfusionnels étaient à 8,0 g/dL en postopératoire et 8,7 g/dL en peropératoire. Quarante pour cent des patientes transfusées en postopératoire avaient une hémoglobinémie > 8 g/dL au moment de la transfusion, et 22% en peropératoire. Ces seuils sont probablement un peu élevés mais il est difficile de juger un seuil chiffré sans avoir le contexte clinique, notamment en peropératoire où il est difficile d'évaluer la tolérance et les répercussions de l'anémie. Un protocole de transfusion ou l'utilisation de logiciels informatisés pourraient aider à guider cette transfusion. En postopératoire, l'anémie n'était pas toujours recherchée car un certain nombre d'interventions étaient « simples » et ne nécessitaient pas de contrôle postopératoire. Parmi les patientes ayant eu un bilan sanguin en postopératoire, 90% étaient anémiées. Neuf pour cent des patientes ont reçu du fer IV en postopératoire, et cette pratique peut être encore améliorée.

En conclusion, le PBM a particulièrement été étudié en chirurgie orthopédique programmée du fait de son caractère fonctionnel et non urgent avec un haut risque hémorragique, mais en chirurgie oncogynécologique il existe moins de données et de recommandations. Il s'agit la plupart du temps d'une chirurgie non reportable. De plus, les agents stimulants l'érythropoïèse ainsi que la récupération de sang pour autotransfusion ne sont pas utilisables chez toutes les patientes dans cette situation. Il faut donc se concentrer sur les leviers restants tels que :

- Création d'un protocole PBM à la disposition des chirurgiens en consultation préopératoire et dans le service en postopératoire, et à la disposition des anesthésistes-réanimateurs en consultation, au bloc opératoire et en unité de soins continus en postopératoire.

- Dépistage précoce et traitement de la carence martiale préopératoire.
- Optimisation de l'hémostase en peropératoire avec recours à l'acide tranexamique, maintien de la normothermie, hémostase minutieuse et techniques mini-invasives, sans négliger la possibilité d'utiliser le *cell saver* dans certains cas.
- Supplémentation martiale postopératoire en cas d'anémie.
- Transfusion raisonnée et unitaire en peropératoire ou en postopératoire.

Il serait intéressant de reproduire ce travail après mise en place d'un protocole de PBM dans notre centre, afin d'évaluer l'efficacité clinique et économique d'un tel programme.

VU
Strasbourg, le 18/10/22
Le président du jury de thèse

Professeur _____

Professeur Éric NOLL

Service de chirurgie orthopédique et traumatologie
CHU de Strasbourg
Hôpital de Hautepierre
47000 STRASBOURG CEDEX

VU et approuvé
Strasbourg, le 24 OCT. 2022

Le Doyen de la Faculté de Médecine, Maîtrise et Sciences de la Santé

Professeur Jean STALLA



ANNEXES

OPTIMISER LA MASSE SANGUINE	MINIMISER LES PERTES SANGUINES	OPTIMISER LA TOLÉRANCE À L'ANÉMIE
PHASE PRÉOPÉRATOIRE		
<p>Rechercher les anémies, identifier les causes, corriger le problème</p> <p>Demander un avis spécialisé, si nécessaire</p> <p>Évaluer les réserves en fer et corriger la carence martiale, si nécessaire</p> <p>Envisager les agents stimulant l'érythropoïèse (ASE), si l'anémie nutritionnelle est écartée/traitée</p> <p>Programmer la chirurgie réglée après la prise en charge de l'anémie</p> <p>Note: l'anémie non prise en charge est une contre-indication à la chirurgie réglée</p>	<p>Identifier et gérer les risques de saignement</p> <p>Prendre en charge de façon spécifique les patients sous anticoagulants et/ou antiagrégants plaquettaires</p> <p>Limiter les prises de sang destinées aux examens biologiques</p> <p>Mettre en place une transfusion autologue différée dans certains cas</p>	<p>Comparer les pertes sanguines attendues à la perte sanguine tolérable pour le patient</p> <p>Évaluer/optimiser la réserve physiologique (ex.: fonctions cardiaque et pulmonaire)</p> <p>Établir un protocole personnalisé de soins, dont des mesures d'épargne sanguine et une stratégie transfusionnelle restrictive adaptées</p>
PHASE PEROPÉRATOIRE		
<p>Coordonner l'intervention avec l'optimisation de l'érythropoïèse et de la masse sanguine</p> <p>Mettre en œuvre les mesures d'épargne sanguine</p> <p>Utiliser les médicaments minimisant les saignements</p>	<p>Hémostase et techniques chirurgicales méticuleuses</p> <p>Récupérer/transfuser le sang épanché</p> <p>Mettre en œuvre des protocoles de prise en charge anesthésique adaptés (ex.: maintien normothermie)</p> <p>Utiliser les médicaments limitant le saignement (antifibrinolytiques)</p>	<p>Optimiser le débit cardiaque, ventilation, oxygénation</p> <p>Mettre en œuvre les mesures d'épargne sanguine</p> <p>Appliquer la stratégie de transfusion restrictive</p>
PHASE POSTOPÉRATOIRE		
<p>Traiter les anémies nutritionnelles (ex.: carences en fer, folates)</p> <p>Envisager les ASE, si approprié</p> <p>Éviter les interactions médicamenteuses aggravant les saignements et l'anémie</p>	<p>Surveiller attentivement et prendre en charge les saignements et traitements anticoagulants</p> <p>Maintenir la normothermie (sauf indication contraire)</p> <p>Récupérer/transfuser le sang drainé</p> <p>Utiliser les médicaments limitant le saignement</p> <p>Limiter les prises de sang destinées aux examens biologiques</p>	<p>Optimiser l'apport d'oxygène</p> <p>Minimiser la consommation d'oxygène</p> <p>Mettre en œuvre les mesures d'épargne sanguine</p> <p>Prévenir/traiter les infections</p> <p>Appliquer la stratégie de transfusion restrictive</p>

Annexe n°1 : Les 3 piliers du PBM, d'après Le Livre blanc du PBM (70).

1. PATIENT

Etiquette patient (si possible)

Code séjour anonymisé *	Nom du chirurgien *	Nom de l'anesthésiste *
Date d'admission * : --/--/----	Date de l'intervention * : --/--/----	Date de sortie * : --/--/----

Patient		Traitement en cours* <i>Préciser si le patient poursuit un de ces traitements jusqu'à la chirurgie et si il a suivi récemment une chimiothérapie</i>	
Age du patient		Aucun	
Sexe		Anti-agrégants plaquettaires	
Poids		Anti-coagulants	
Taille		Bêta-bloquants	
		Chimiothérapie	
		Anti-agrégants + Anti-coagulants	
		Anti-agrégants + Bêta-bloquants	
		Anti-coagulants + Bêta-bloquants	
		Chimiothérapie + Anti-Coagulants	
		Chimiothérapie + Bêta-bloquants	
		Anti-agrégants + Anti-coagulants + Bêta-bloquants	
		Autre	
Durée de séjour en REA* <i>(Uniquement pour la spécialité Chirurgie Cardiaque)</i> <i>Durée de séjour du patient en Réa</i>		Détails du traitement <i>Préciser les molécules du traitement suivi par le patient</i>	
		ATCD cardiovasculaires* <i>Le patient a-t-il eu des antécédents cardiovasculaires ?</i>	
Oui		Non	

2. PRE-OPERATOIRE

Consultation*		Fer IV*	
Date de consultation chirurgie : __/__/____		A compléter seulement si le patient a reçu un traitement par Fer IV	
Date de consultation d'anesthésie : __/__/__		Date du traitement Fer IV* __/__/____	
Date prévisionnelle de l'intervention* :		Dose du traitement* mg	
__/__/____		Nb de perfusions pour le traitement Fer IV*	
Taux d'Hémoglobine*		A quel endroit le traitement a-t-il été administré?*	
Taux d'hémoglobine le jour de la consultation d'anesthésie (mettre 0 si non réalisé)		HD I	
g/dL		SS R	
		HA D	
		HC	
		Autre	
Ferritine*		Fer Oral*	
Mesure de Ferritine (mettre 0 si non réalisé)		A compléter seulement si le patient a reçu un traitement par Fer Oral	
µg/L		Traitement utilisé pour le Fer Oral*	
		Durée du traitement Fer Oral*	
		Posologie du traitement* mg/jour	
CST*		EPO*	
Coefficient de saturation en fer de la transferrine en % (mettre 0 si non réalisé)		A compléter seulement si le patient a reçu un traitement par EPO	
%		Traitement utilisé pour l'EPO*	
		Date de la première injection EPO* __/__/____	
		Dose du traitement* UI/mL	
Recherche de l'étiologie de l'anémie?*		Nb d'injections pour le traitement EPO*	
Oui <input type="checkbox"/>			
Non <input type="checkbox"/>			
Traitement patient (A compléter uniquement si le patient est anémié)		Taux d'Hémoglobine*	
Fer IV <input type="checkbox"/>		Taux d'hémoglobine à l'issue du traitement (mettre 0 si non réalisé)	
Fer Oral <input type="checkbox"/>		g/dL	
EPO <input type="checkbox"/>		Date de l'évaluation de l'hémoglobine post-traitement : __/__/____	
		Seuil transfusionnel*	
		Seuil transfusionnel défini pour le patient en PréOp (mettre 0 si non défini)	
		g/dL	
NE : Si vous avez-vous eu recours à la transfusion, pensez à remplir une fiche transfusion.			

3. PER-OPERATOIRE

Acte CCAM *

Hb - Admission *

Indiquez le taux d'hémoglobine le jour de l'admission en g/dL (mettre 0 si non réalisé)	g/dL
---	------

Durée de l'intervention

Indiquez la durée de l'intervention en minutes	min
--	-----

Score ASA *

Score ASA (1 à 5 ou NA)	g/dL
-------------------------	------

Euroscore * (Uniquement pour la spécialité Chirurgie Cardiaque)

Indiquez l'euroscore V2 en %	%
------------------------------	---

L'intervention a-t-elle nécessité une Circulation Extra-Corporelle ? *

Oui		Non	
-----	--	-----	--

Le chirurgien a-t-il réalisé une chirurgie micro-invasive ? *

Oui		Non	
-----	--	-----	--

Utilisation du Cell-saver *

Oui		Non	
-----	--	-----	--

Quantité de sang reperfusée au patient	mL
--	----

Hb - reperfusion *

Indiquez le taux d'hémoglobine à la reperfusion en g/dL (mettre 0 si non réalisé)	g/dL
---	------

Nombre de pertes sanguines *

Nombre de pertes sanguines du patient	
---------------------------------------	--

Remplissage ou Catécholamines ? *

Remplissage		Catécholamines	
-------------	--	----------------	--

Acide tranexamique *

Dose d'acide tranexamique	mg/Kg
---------------------------	-------

Autre Antifibrinolytique ? * (Uniquement pour la spécialité Chirurgie Cardiaque)

Oui		Non	
-----	--	-----	--

NB : Si vous avez-vous eu recours à la transfusion, pensez à remplir une fiche transfusion.

Outil Monitoring « PBM » - Fiches navettes

4. POST-OPERATOIRE		
Taux d'Hémoglobine (REA)		
REA* (Uniquement pour la spécialité Chirurgie Cardiaque) : Indiquez le taux d'hémoglobine à l'arrivée en Réa en g/dL. (mettre 0 si non réalisé)	g/dL	
Taux d'Hémoglobine (Dernier Taux)		
Dernière Date* : Indiquez la date de la dernière évaluation du taux d'hémoglobine pendant l'hospitalisation	-- / -- / --	
Dernier Taux mesuré* : Indiquez le dernier taux d'hémoglobine connu pendant l'hospitalisation en g/dL. (mettre 0 si non réalisé)	g/dL	
Ferritine		
Dernière Date* : Indiquez la date de la dernière évaluation de la ferritine pendant l'hospitalisation	-- / -- / --	
Dernière mesure* : Indiquez la dernière mesure connue de ferritine pendant l'hospitalisation en µg/L. (mettre 0 si non réalisé)	µg/L	
Fer IV PostOp* Si un traitement de Fer IV a été administré au patient en post opératoire, choisissez le traitement		
Traitement utilisé pour le Fer IV*		
Redon* Indiquez si le patient a eu un redon:		
Oui	Non	NA
Redon - Quantité* Indiquez la quantité de sang recueillie dans le Redon en ml		
ml		
Complication J30* Indiquez si une complication a été constatée avant J30		
Aucune	Chir. Cardiaque - Ischémie digestive	
Infection (via px antibiotiques)	Chir. Cardiaque - Réadmission en Réa	
AVC		
Reprise chirurgicale J30* Indiquez si une reprise chirurgicale a eu lieu avant J30		
Oui	Non	
Réhospitalisation J30* Indiquez si une réhospitalisation a été nécessaire avant J30		
Oui	Non	
Mortalité J30* Indiquez si le patient est décédé avant J30		
Oui	Non	
<u>NB</u> : Si vous avez-vous eu recours à la transfusion, pensez à remplir une fiche transfusion.		

INTERVENTION Réalisée le * : __/__/__

Code Séjour Anonymisé *

Une fiche par épisode transfusionnel et pour chaque étape
(préopératoire, peropératoire, postopératoire)

Patient (coller étiquette, si possible) *		<i>En cas de transfusion, seul un des résultats suivants doit être renseigné obligatoirement :</i>	
		CGR	
		Indiquez le nombre de CGR administrés lors de cet épisode de transfusion	
Transfusion		Plaquettes	
Date de la transfusion* : __/__/__		Indiquez le nombre de concentrés de plaquettes administrés lors de cet épisode de transfusion	
Etape transfusion *		Plasma	
Indiquez le moment de la réalisation de la transfusion	Pré-Opératoire	Indiquez le nombre de concentrés de plasma administrés lors de cet épisode de transfusion	
	Per-Opératoire		
	Post-Opératoire		
Hb à la transfusion *		Facteurs de Coagulation	
Indiquez le taux d'hémoglobine à la transfusion en g/dL. (mettre 0 si non réalisé)		Indiquez le nombre de facteurs de coagulation administrés lors de cet épisode de transfusion	
	g/dL	Taux d'hémoglobine (Hb) - Post-transfusion *	
		Indiquez le taux d'hémoglobine après la transfusion en g/dL. (mettre 0 si non réalisé)	g/dL

* = Champ obligatoire

Annexe n°2 : Fiches de recueil des données.

Intitulé d'intervention	Nombre
Chirurgie de réduction	62
Hystérectomie	19
CHIP	13
Pelvectomie	8
Curage ganglionnaire	8
Exploration	7
Annexectomie	6
Colpectomie	5
Colpohystérectomie	4
Omentectomie	1
TOTAL	133
Abord prévu en préopératoire	Nombre
Laparotomie	14
Mini-invasif	119
TOTAL	133

Annexe n°3 : Intitulé d'intervention et voie d'abord prévus au moment de la consultation d'anesthésie.

BIBLIOGRAPHIE

1. World Health Organization. Les anémies nutritionnelles - Rapport d'un groupe scientifique de l'OMS. Genève: World Health Organization; 1968 p. 39. Report No.: 405.
2. World Health Organization. Anémie [Internet]. [cité 24 août 2022]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/health-topics/anaemia>
3. Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, Gombotz H, Hofmann A, Krauspe R, et al. Patient blood management in Europe. *Br J Anaesth*. juill 2012;109(1):55-68.
4. World Health Organization. Comprehensive implementation plan on maternal, infant and young child nutrition. Genève: World Health Organization; 2014 p. 30.
5. Safiri S, Kolahi AA, Noori M, Nejadghaderi SA, Karamzad N, Bragazzi NL, et al. Burden of anemia and its underlying causes in 204 countries and territories, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019. *J Hematol Oncol*. 4 nov 2021;14(1):185.
6. Kassebaum NJ, Jasrasaria R, Naghavi M, Wulf SK, Johns N, Lozano R, et al. A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. *Blood*. 30 janv 2014;123(5):615-24.
7. Kassebaum NJ. The Global Burden of Anemia. *Hematology/Oncology Clinics of North America*. 1 avr 2016;30(2):247-308.
8. Haute Autorité de Santé. Gestion du capital sanguin en pré, per et postopératoire et en obstétrique. 2022 juill.
9. Capdevila X, Biboulet P, Lasocki S. « Patient Blood Management » : gestion personnalisée du capital sanguin du patient en périopératoire. *Anesthésie & Réanimation*. 1 nov 2020;6(6):570-80.
10. Musallam KM, Tamim HM, Richards T, Spahn DR, Rosendaal FR, Habbal A, et al. Preoperative anaemia and postoperative outcomes in non-cardiac surgery: a retrospective cohort study. *The Lancet*. 15 oct 2011;378(9800):1396-407.
11. Fowler AJ, Ahmad T, Phull MK, Allard S, Gillies MA, Pearse RM. Meta-analysis of the association between preoperative anaemia and mortality after surgery. *British Journal of Surgery*. 9 sept 2015;102(11):1314-24.
12. Boutboul D, Comptaer N, Garot M, Ethgen S, El Manser D, Lebuffe G. Anémie et carence martiale avant chirurgie carcinologique intra-abdominale : prévalence et impact sur la transfusion péri-opératoire à 30jours. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 1 sept 2014;33:A71.
13. Kotzé A, Harris A, Baker C, Iqbal T, Lavies N, Richards T, et al. British Committee for Standards in Haematology Guidelines on the Identification and Management of Pre-Operative Anaemia. *British Journal of Haematology*. 2015;171(3):322-31.

14. Haute Autorité de Santé. Rapport d'évaluation - Choix des examens du métabolisme du fer en cas de suspicion de carence en fer. 2011.
15. Muñoz M, Acheson AG, Auerbach M, Besser M, Habler O, Kehlet H, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia*. févr 2017;72(2):233-47.
16. Université Médicale Virtuelle Francophone. Item 222 : Anémie par carence martiale. 2010;
17. Pratt JJ, Khan KS. Non-anaemic iron deficiency – a disease looking for recognition of diagnosis: a systematic review. *European Journal of Haematology*. 2016;96(6):618-28.
18. Cuenca J, García-Erce JA, Martínez F, Cardona R, Pérez-Serrano L, Muñoz M. Preoperative haematinics and transfusion protocol reduce the need for transfusion after total knee replacement. *International Journal of Surgery*. 1 avr 2007;5(2):89-94.
19. Nelson G, Altman AD, Nick A, Meyer LA, Ramirez PT, Ahtari C, et al. Guidelines for pre- and intra-operative care in gynecologic/oncology surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations — Part I. *Gynecologic Oncology*. 1 févr 2016;140(2):313-22.
20. VENOFER 20 mg/ml sol inj IV [Internet]. VIDAL. [cité 8 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/medicaments/venofer-20-mg-ml-sol-inj-iv-104657.html>
21. Kim YH, Chung HH, Kang SB, Kim SC, Kim YT. Safety and Usefulness of Intravenous Iron Sucrose in the Management of Preoperative Anemia in Patients with Menorrhagia: A Phase IV, Open-Label, Prospective, Randomized Study. *Acta Haematol*. 2009;121(1):37-41.
22. Van Wyck DB, Mangione A, Morrison J, Hadley PE, Jehle JA, Goodnough LT. BLOOD MANAGEMENT: Large-dose intravenous ferric carboxymaltose injection for iron deficiency anemia in heavy uterine bleeding: a randomized, controlled trial. *Transfusion*. 2009;49(12):2719-28.
23. Froessler B, Palm P, Weber I, Hodyl NA, Singh R, Murphy EM. The Important Role for Intravenous Iron in Perioperative Patient Blood Management in Major Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Annals of Surgery*. juill 2016;264(1):41-6.
24. Keeler BD, Simpson JA, Ng O, Padmanabhan H, Brookes MJ, Acheson AG, et al. Randomized clinical trial of preoperative oral *versus* intravenous iron in anaemic patients with colorectal cancer. *British Journal of Surgery*. 3 févr 2017;104(3):214-21.
25. Theusinger OM, Spahn DR. Treatment of Iron Deficiency Anemia in Orthopedic Surgery with Intravenous Iron: Efficacy and Limits. 2007;107(6):5.
26. Lee S, Ryu KJ, Lee ES, Lee KH, Lee JJ, Kim T. Comparative efficacy and safety of intravenous ferric carboxymaltose and iron sucrose for the treatment of preoperative anemia in patients with menorrhagia: An open-label, multicenter, randomized study. *J Obstet Gynaecol Res*. avr 2019;45(4):858-64.

27. Bisbe E, García-Erce JA, Díez-Lobo AI, Muñoz M. A multicentre comparative study on the efficacy of intravenous ferric carboxymaltose and iron sucrose for correcting preoperative anaemia in patients undergoing major elective surgery. *British Journal of Anaesthesia*. sept 2011;107(3):477-8.
28. Calvet X, Gené E, ÀngelRuíz M, Figuerola A, Villoria A, Cucala M, et al. Cost-minimization analysis favours intravenous ferric carboxymaltose over ferric sucrose or oral iron as preoperative treatment in patients with colon cancer and iron deficiency anaemia. *THC*. 27 janv 2016;24(1):111-20.
29. Calleja JL, Delgado S, del Val A, Hervás A, Larraona JL, Terán Á, et al. Ferric carboxymaltose reduces transfusions and hospital stay in patients with colon cancer and anemia. *Int J Colorectal Dis*. mars 2016;31(3):543-51.
30. Mahey R, Kriplani A, Mogili KD, Bhatla N, Kachhawa G, Saxena R. Randomized controlled trial comparing ferric carboxymaltose and iron sucrose for treatment of iron deficiency anemia due to abnormal uterine bleeding. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2016;133(1):43-8.
31. Ng O, Keeler BD, Mishra A, Simpson JA, Neal K, Al-Hassi HO, et al. Iron therapy for preoperative anaemia. *Cochrane Database Syst Rev*. 7 déc 2019;2019(12):CD011588.
32. Richards T, Baikady RR, Clevenger B, Butcher A, Abeysiri S, Chau M, et al. Preoperative intravenous iron to treat anaemia before major abdominal surgery (PREVENTT): a randomised, double-blind, controlled trial. *The Lancet*. oct 2020;396(10259):1353-61.
33. Muñoz M, Gómez-Ramírez S, Besser M, Pavía J, Gomollón F, Liembruno GM, et al. Current misconceptions in diagnosis and management of iron deficiency. *Blood Transfusion [Internet]*. 2017 [cité 28 sept 2022]; Disponible sur: <https://doi.org/10.2450/2017.0113-17>
34. Avni T, Bieber A, Grossman A, Green H, Leibovici L, Gafter-Gvili A. The Safety of Intravenous Iron Preparations: Systematic Review and Meta-analysis. *Mayo Clinic Proceedings*. 1 janv 2015;90(1):12-23.
35. Rodgers GM, Becker PS, Blinder M, Cella D, Chanan-Khan A, Cleeland C, et al. Cancer- and Chemotherapy-Induced Anemia. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network*. 1 mai 2012;10(5):628-53.
36. Kei T, Mistry N, Curley G, Pavenski K, Shehata N, Tanzini RM, et al. Efficacy and safety of erythropoietin and iron therapy to reduce red blood cell transfusion in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Can J Anaesth*. juin 2019;66(6):716-31.
37. Kaufner L, von Heymann C, Henkelmann A, Pace NL, Weibel S, Kranke P, et al. Erythropoietin plus iron versus control treatment including placebo or iron for preoperative anaemic adults undergoing non-cardiac surgery. *Cochrane Database Syst Rev*. 13 août 2020;8:CD012451.

38. Tonia T, Mettler A, Robert N, Schwarzer G, Seidenfeld J, Weingart O, et al. Erythropoietin or darbepoetin for patients with cancer. Cochrane Haematological Malignancies Group, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews. 12 déc 2012;
39. Bohlius J, Bohlke K, Castelli R, Djulbegovic B, Lustberg MB, Martino M, et al. Management of cancer-associated anemia with erythropoiesis-stimulating agents: ASCO/ASH clinical practice guideline update. *Blood Adv.* 23 avr 2019;3(8):1197-210.
40. Aapro M, Beguin Y, Bokemeyer C, Dicato M, Gascón P, Glaspy J, et al. Management of anaemia and iron deficiency in patients with cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Annals of Oncology.* 1 oct 2018;29:iv96-110.
41. Vincent JL, Sakr Y, De Backer D, Van der Linden P. Efficacy of allogeneic red blood cell transfusions. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* juin 2007;21(2):209-19.
42. Vallet B. Effets de la transfusion érythrocytaire sur le transport, la consommation en O₂ et sur la microcirculation [Internet]. EM-Consulte. [cité 28 sept 2022]. Disponible sur: <https://www.em-consulte.com/article/19250/effets-de-la-transfusion-erythrocytaire-sur-le-tra>
43. Shander A, Goodnough LT. Why an alternative to blood transfusion? *Crit Care Clin.* avr 2009;25(2):261-77, Table of Contents.
44. Marik PE, Corwin HL. Efficacy of red blood cell transfusion in the critically ill: a systematic review of the literature. *Crit Care Med.* sept 2008;36(9):2667-74.
45. Ozier Y, Reyre H. Complications respiratoires de la transfusion : TRALI et TACO. MAPAR. 2010;
46. Carson JL, Guyatt G, Heddle NM, Grossman BJ, Cohn CS, Fung MK, et al. Clinical Practice Guidelines From the AABB: Red Blood Cell Transfusion Thresholds and Storage. *JAMA.* 15 nov 2016;316(19):2025-35.
47. Kozek-Langenecker SA, Ahmed AB, Afshari A, Albaladejo P, Aldecoa C, Barauskas G, et al. Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology First update 2016. *European Journal of Anaesthesiology.* juin 2017;34(6):332-95.
48. Glance LG, Dick AW, Mukamel DB, Fleming FJ, Zollo RA, Wissler R, et al. Association between Intraoperative Blood Transfusion and Mortality and Morbidity in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *Anesthesiology.* 1 févr 2011;114(2):283-92.
49. Alter HJ, Klein HG. The hazards of blood transfusion in historical perspective. *Blood.* 1 oct 2008;112(7):2617-26.
50. Vamvakas EC, Blajchman MA. Transfusion-related mortality: the ongoing risks of allogeneic blood transfusion and the available strategies for their prevention. *Blood.* 9 avr 2009;113(15):3406-17.

51. Shander A, Fink A, Javidroozi M, Erhard J, Farmer SL, Corwin H, et al. Appropriateness of Allogeneic Red Blood Cell Transfusion: The International Consensus Conference on Transfusion Outcomes. *Transfusion Medicine Reviews*. 1 juill 2011;25(3):232-246.e53.
52. Rigal JC, Riche VP, Tching-Sin M, Fronteau C, Huon JF, Cadiet J, et al. Cost of red blood cell transfusion; evaluation in a French academic hospital. *Transfusion Clinique et Biologique*. 1 nov 2020;27(4):222-8.
53. Carson JL, Noveck H, Berlin JA, Gould SA. Mortality and morbidity in patients with very low postoperative Hb levels who decline blood transfusion. *Transfusion*. 2002;42(7):812-8.
54. Shander A, Javidroozi M, Naqvi S, Aregbeyen O, Çaylan M, Demir S, et al. An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion (CME). *Transfusion*. 2014;54(10pt2):2688-95.
55. Carson JL, Stanworth SJ, Dennis JA, Trivella M, Roubinian N, Fergusson DA, et al. Transfusion thresholds for guiding red blood cell transfusion. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2021 [cité 28 sept 2022];2022(12). Disponible sur: <https://www.readcube.com/articles/10.1002%2F14651858.cd002042.pub5>
56. Trentino KM, Farmer SL, Leahy MF, Sanfilippo FM, Isbister JP, Mayberry R, et al. Systematic reviews and meta-analyses comparing mortality in restrictive and liberal haemoglobin thresholds for red cell transfusion: an overview of systematic reviews. *BMC Medicine*. 24 juin 2020;18(1):154.
57. Gani F, Cerullo M, Ejaz A, Gupta PB, Demario VM, Johnston FM, et al. Implementation of a Blood Management Program at a Tertiary Care Hospital: Effect on Transfusion Practices and Clinical Outcomes Among Patients Undergoing Surgery. *Ann Surg*. juin 2019;269(6):1073-9.
58. Gómez-Ramírez S, Jericó C, Muñoz M. Perioperative anemia: Prevalence, consequences and pathophysiology. *Transfus Apher Sci*. août 2019;58(4):369-74.
59. Lasocki S, Pène F, Oufella HA, Aubron C, Ausset S, Huet O, et al. Gestion et prévention de l'anémie (hors hémorragie aigüe) chez le patient adulte de soins critiques. 2019;
60. Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, Aranko K, Aubron C, Burger R, et al. Patient Blood Management: Recommendations From the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA*. 12 mars 2019;321(10):983-97.
61. Yang WW, Thakkar RN, Gehrie EA, Chen W, Frank SM. Single-unit transfusions and hemoglobin trigger: relative impact on red cell utilization. *Transfusion*. 2017;57(5):1163-70.
62. Derzon JH, Clarke N, Alford A, Gross I, Shander A, Thurer R. Restrictive Transfusion Strategy and Clinical Decision Support Practices for Reducing RBC Transfusion Overuse: A Laboratory Medicine Best Practice Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Clinical Pathology*. 7 oct 2019;152(5):544-57.

63. Iqbal N, Haider K, Sundaram V, Radosevic J, Burnouf T, Seghatchian J, et al. Red blood cell transfusion and outcome in cancer. *Transfusion and Apheresis Science*. 1 juin 2017;56(3):287-90.
64. Amato A, Pescatori M. Perioperative blood transfusions and recurrence of colorectal cancer. *Cochrane Colorectal Cancer Group*, éditeur. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 25 janv 2006;2011(2).
65. Petrelli F, Ghidini M, Ghidini A, Sgroi G, Vavassori I, Petrò D, et al. Red blood cell transfusions and the survival in patients with cancer undergoing curative surgery: a systematic review and meta-analysis. *Surg Today*. 1 oct 2021;51(10):1535-57.
66. Spahn DR, Muñoz M, Klein AA, Levy JH, Zacharowski K. Patient Blood Management Effectiveness and Future Potential. *Anesthesiology*. 1 juill 2020;133(1):212-22.
67. Roman MA, Abbasciano RG, Pathak S, Oo S, Yusoff S, Wozniak M, et al. Patient blood management interventions do not lead to important clinical benefits or cost-effectiveness for major surgery: a network meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. 1 janv 2021;126(1):149-56.
68. Société Française d'Anesthésie-Réanimation, Bloc S. Programme d'optimisation périopératoire du patient adulte [Internet]. SFAR; [cité 25 sept 2022]. Disponible sur: <https://sfar.org/download/programme-doptimisation-perioperatoire-du-patient-adulte/?wpdmdl=37889&refresh=63304fc58cdec1664110533>
69. World Health Organization. The urgent need to implement patient blood management: policy brief [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2021 [cité 24 août 2022]. 24 p. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/346655>
70. Capdevila X, Société française d'anesthésie et de réanimation, Groupe français d'études sur l'hémostase et la thrombose, Société française de vigilance et de thérapeutique transfusionnelle, Société française de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire, Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique, et al. *Le livre blanc du Patient Blood Management - Gestion personnalisée du capital sanguin en chirurgie programmée*. 2018.
71. Molliex S, Pierre S, Bléry C, Marret E, Beloeil H. Examens préinterventionnels systématiques. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. sept 2012;31(9):752-63.
72. Albaladejo P, Bonhomme F, Blais N, Collet JP, Faraoni D, Fontana P, et al. Gestion des anticoagulants oraux directs pour la chirurgie et les actes invasifs programmés : propositions réactualisées du Groupe d'intérêt en hémostase périopératoire (GIHP) – septembre 2015. *Anesthésie & Réanimation*. 1 déc 2016;2(6):414-20.
73. Godier A, Fontana P, Motte S, Steib A, Bonhomme F, Schlumberger S, et al. Management of antiplatelet therapy in patients undergoing elective invasive procedures. Proposals from the French Working Group on perioperative haemostasis (GIHP) and the French

- Study Group on thrombosis and haemostasis (GFHT). In collaboration with the French Society for Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR). *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 1 août 2018;37(4):379-89.
74. Godier A, Garrigue D, Lasne D, Fontana P, Bonhomme F, Collet J, et al. Management of antiplatelet therapy for non elective invasive procedures of bleeding complications: proposals from the French working group on perioperative haemostasis (GIHP), in collaboration with the French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR). *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 1 juin 2019;38(3):289-302.
 75. Haute Autorité de Santé. Prise en charge des surdosages, des situations à risque hémorragique et des accidents hémorragiques chez les patients traités par antivitamines K en ville et en milieu hospitalier [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2008 [cité 26 sept 2022]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_682188/fr/prise-en-charge-dessurdosages-des-situations-a-risque-hemorragique-et-desaccidents-hemorragiques-chez-les-patients-traites-parantivitamines-k-en-ville-et-en-milieu-hospitalier
 76. Kumar N, Zaw AS, Kantharajanna SB, Khoo BL, Lim CT, Thiery JP. Metastatic efficiency of tumour cells can be impaired by intraoperative cell salvage process: truth or conjecture? *Transfus Med*. oct 2017;27 Suppl 5:327-34.
 77. Kinneer N, O'Callaghan M, Hennessey D, Liddell H, Newell B, Bolt J, et al. Intra-operative cell salvage in urological surgery: a systematic review and meta-analysis of comparative studies. *BJU International*. févr 2019;123(2):210-9.
 78. Pinto MA, Chedid MF, Sekine L, Schmidt AP, Capra RP, Prediger C, et al. Intraoperative cell salvage with autologous transfusion in liver transplantation. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*. 27 janv 2019;11(1):11-8.
 79. Société Française d'Anesthésie-Réanimation. Prévention de l'hypothermie peropératoire accidentelle au bloc opératoire chez l'adulte - Recommandations formalisées d'experts [Internet]. 2018. Disponible sur: <http://sfar.org/prevention-de-lhypothermie-peroperatoire-accidentelle-au-bloc-operatoire-chez-ladulte/>
 80. Roullet S, de Maistre E, Ickx B, Blais N, Susen S, Faraoni D, et al. Position of the French Working Group on Perioperative Haemostasis (GIHP) on viscoelastic tests: What role for which indication in bleeding situations? *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*. 1 oct 2019;38(5):539-48.
 81. Blanié A, Bellamy L, Rhayem Y, Flaujac C, Samama CM, Fontenay M, et al. Duration of Postoperative Fibrinolysis after Total Hip or Knee Replacement: A Laboratory Follow-up Study. *Thrombosis Research*. 1 janv 2013;131(1):e6-11.
 82. Devereaux P j., Marcucci M, Painter TW, Conen D, Lomivorotov V, Sessler DI, et al. Tranexamic Acid in Patients Undergoing Noncardiac Surgery. *N Engl J Med*. 26 mai 2022;386(21):1986-97.

83. Vallet B, Blanloeil Y, Cholley B, Orliaguet G, Pierre S, Tavernier B. Guidelines for perioperative haemodynamic optimization. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 1 oct 2013;32(10):e151-8.
84. Kocian R, Campiche S, Spahn DR. Transfusion peropératoire. *Revue Médicale Suisse*. 2006;6.
85. Duranteau J, Asehnoune K, Pierre S, Ozier Y, Leone M, Lefrant JY. Recommandations sur la réanimation du choc hémorragique. *Anesthésie & Réanimation*. 1 févr 2015;1(1):62-74.
86. Muñoz M, Acheson AG, Bisbe E, Butcher A, Gómez-Ramírez S, Khalafallah AA, et al. An international consensus statement on the management of postoperative anaemia after major surgical procedures. *Anaesthesia*. 2018;73(11):1418-31.
87. Kim YW, Bae JM, Park YK, Yang HK, Yu W, Yook JH, et al. Effect of Intravenous Ferric Carboxymaltose on Hemoglobin Response Among Patients With Acute Isovolemic Anemia Following Gastrectomy: The FAIRY Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 23 mai 2017;317(20):2097-104.
88. Khalafallah AA, Yan C, Al-Badri R, Robinson E, Kirkby BE, Ingram E, et al. Intravenous ferric carboxymaltose versus standard care in the management of postoperative anaemia: a prospective, open-label, randomised controlled trial. *Lancet Haematol*. sept 2016;3(9):e415-425.
89. Callum JL, Waters JH, Shaz BH, Sloan SR, Murphy MF. The AABB recommendations for the Choosing Wisely campaign of the American Board of Internal Medicine. *Transfusion*. 2014;54(9):2344-52.
90. Alfonsi P, Slim K, Chauvin M, Mariani P, Faucheron JL, Fletcher D. Réhabilitation rapide après une chirurgie colorectale programmée. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*. mai 2014;33(5):370-84.
91. CERCLH - Conseil et accompagnement des établissements de santé [Internet]. CERCLH. [cité 13 oct 2022]. Disponible sur: <https://www.cerclh.com/>
92. Martinez V, Monsaingeon-Lion A, Cherif K, Judet T, Chauvin M, Fletcher D. Transfusion strategy for primary knee and hip arthroplasty: impact of an algorithm to lower transfusion rates and hospital costs. *Br J Anaesth*. déc 2007;99(6):794-800.
93. Rineau E, Chaudet A, Chassier C, Bizot P, Lasocki S. Implementing a blood management protocol during the entire perioperative period allows a reduction in transfusion rate in major orthopedic surgery: a before–after study. *Transfusion*. 2016;56(3):673-81.
94. Althoff FC, Neb H, Herrmann E, Trentino KM, Vernich L, Füllenbach C, et al. Multimodal Patient Blood Management Program Based on a Three-pillar Strategy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Annals of Surgery*. mai 2019;269(5):794-804.

95. Richards T, Musallam KM, Nassif J, Ghazeeri G, Seoud M, Gurusamy KS, et al. Impact of Preoperative Anaemia and Blood Transfusion on Postoperative Outcomes in Gynaecological Surgery. Bönig H, éditeur. PLoS ONE. 6 juill 2015;10(7):e0130861.
96. Roshanov PS, Guyatt GH, Tandon V, Borges FK, Lamy A, Whitlock R, et al. Preoperative prediction of Bleeding Independently associated with Mortality after noncardiac Surgery (BIMS): an international prospective cohort study. *British Journal of Anaesthesia*. 1 janv 2021;126(1):172-80.
97. Cybulska P, Goss C, Tew WP, Parameswaran R, Sonoda Y. Indications for and complications of transfusion and the management of gynecologic malignancies. *Gynecologic Oncology*. août 2017;146(2):416-26.
98. O'Shea A, McCool K, Harrison R, Sampene E, Connor J, Barroilhet L. Neoadjuvant chemotherapy is associated with more anemia and perioperative blood transfusions than primary debulking surgery in women with advanced stage ovarian cancer. *Gynecologic Oncology*. juill 2018;150(1):19-22.
99. Connor JP, O'Shea A, McCool K, Sampene E, Barroilhet LM. Peri-operative allogeneic blood transfusion is associated with poor overall survival in advanced epithelial ovarian Cancer; potential impact of patient blood management on Cancer outcomes. *Gynecologic Oncology*. nov 2018;151(2):294-8.
100. Nelson G, Bakkum-Gamez J, Kalogera E, Glaser G, Altman A, Meyer LA, et al. Guidelines for perioperative care in gynecologic/oncology: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society recommendations—2019 update. *International Journal of Gynecologic Cancer [Internet]*. 1 mai 2019 [cité 25 août 2022];29(4). Disponible sur: <https://ijgc-bmj-com.scd-rproxy.u-strasbg.fr/content/29/4/651>
101. Huchon C, Lavoué V, Darai E. Prise en charge initiale des tumeurs épithéliales de l'ovaire. Méthodes et organisation. Article rédigé sur la base des recommandations françaises communes du CNGOF, FRANCOGYN, SFOG, GINECO-ARCAGY et labellisées INCa. *Gynécologie Obstétrique Fertilité & Sénologie*. 1 févr 2019;47(2):95-9.
102. Jadunandan S, Tano R, Vicus D, Callum J, Lin Y. Incidence de l'anémie et de la carence en fer périopératoire chez les patientes en oncologie gynécologique. *Can Oncol Nurs J*. 2022;32(1):81-6.
103. Ackroyd SA, Brown J, Houck K, Chu C, Mantia-Smaldone G, Rubin S, et al. A preoperative risk score to predict red blood cell transfusion in patients undergoing hysterectomy for ovarian cancer. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. déc 2018;219(6):598.e1-598.e10.
104. Zhang H, Wu X, Xu Z, Sun Z, Zhu M, Chen W, et al. Impact of perioperative red blood cell transfusion on postoperative recovery and long-term outcome in patients undergoing surgery for ovarian cancer: A propensity score-matched analysis. *Gynecologic Oncology*. 1 févr 2020;156(2):439-45.

105. Prescott LS, Aloia TA, Brown AJ, Taylor JS, Munsell MF, Sun CC, et al. Perioperative blood transfusion in gynecologic oncology surgery: Analysis of the National Surgical Quality Improvement Program Database. *Gynecologic Oncology*. janv 2015;136(1):65-70.
106. Klein AA, Bailey CR, Charlton AJ, Evans E, Guckian-Fisher M, McCrossan R, et al. Association of Anaesthetists guidelines: cell salvage for peri-operative blood conservation 2018. *Anaesthesia*. 2018;73(9):1141-50.
107. Keding V, Zacharowski K, Bechstein WO, Meybohm P, Schnitzbauer AA. Patient Blood Management improves outcome in oncologic surgery. *World J Surg Onc*. déc 2018;16(1):159.
108. Wallace SK, Halverson JW, Jankowski CJ, DeJong SR, Weaver AL, Weinhold MR, et al. Optimizing Blood Transfusion Practices Through Bundled Intervention Implementation in Patients With Gynecologic Cancer Undergoing Laparotomy. *Obstetrics & Gynecology*. mai 2018;131(5):891-8.
109. Kietpeerakool C, Supoken A, Laopaiboon M, Lumbiganon P. Effectiveness of tranexamic acid in reducing blood loss during cytoreductive surgery for advanced ovarian cancer. *Cochrane Database Syst Rev*. 23 janv 2016;2016(1):CD011732.
110. Lundin ES, Johansson T, Zachrisson H, Leandersson U, Bäckman F, Falknäs L, et al. Single-dose tranexamic acid in advanced ovarian cancer surgery reduces blood loss and transfusions: double-blind placebo-controlled randomized multicenter study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2014;93(4):335-44.
111. Koh A, Adiamah A, Gomez D, Sanyal S. Safety and efficacy of tranexamic acid in minimizing perioperative bleeding in extrahepatic abdominal surgery: meta-analysis. *BJS Open*. 5 mars 2021;5(2):zrab004.

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 : DURAND 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

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

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

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

Signature originale :

À Strasbourg, le 17/10/2022

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

RESUME :

L'anémie périopératoire est fréquente et associée à la morbidité postopératoire, ainsi qu'à une hausse du recours à la transfusion. Cette transfusion est également associée de manière indépendante à la morbidité postopératoire. Dans ce contexte, les politiques de gestion du capital sanguin (ou *Patient Blood Management*) se sont développées. Elles reposent sur un ensemble d'actions visant à optimiser la masse sanguine, réduire les pertes sanguines et optimiser la tolérance à l'anémie afin de diminuer le recours à la transfusion en périopératoire. Un certain nombre de leviers dans ces 3 champs d'action sont applicables en préopératoire, en peropératoire et en postopératoire. L'anémie et la carence martiale sont particulièrement fréquentes en gynécologie et en oncologie, et la transfusion peut être délétère en cas de cancer.

Le but de notre étude rétrospective observationnelle était d'évaluer les pratiques du PBM en chirurgie oncogynécologique dans notre centre. Nous avons inclus 133 patientes opérées d'une chirurgie gynécologique carcinologique intra-abdominale de plus de 3 heures entre juillet 2019 et avril 2021. Parmi ces 133 patientes, la prévalence de l'anémie en préopératoire était de 44%, et 73% des patientes avaient une hémoglobine inférieure à 13 g/dL. Un bilan martial n'avait été réalisé que dans 18% des cas, et aucun traitement n'a été débuté malgré 58% de carence martiale parmi les patientes ayant eu un bilan martial, alors que le délai moyen entre la consultation chirurgicale et la consultation anesthésique était suffisant (39,8 jours). Le taux de transfusion était de 41%, et 40% des patientes transfusées avaient une hémoglobine supérieure à 8 g/dL au moment de la transfusion. La transfusion n'était unitaire que dans 13% des cas. Les patientes anémiées ou transfusées présentaient plus d'infections en postopératoire. Le fer intraveineux était peu utilisé en postopératoire (9% des patientes).

Il serait intéressant de mettre en place un protocole PBM et un protocole transfusionnel puis de refaire ce travail afin d'évaluer les résultats de tels protocoles sur la réduction de l'anémie préopératoire et de la transfusion périopératoire.

RUBRIQUE DE CLASSEMENT : Anesthésie-Réanimation

Mots-clés : Patient Blood Management, Anémie périopératoire, Transfusion, Carence martiale, Chirurgie oncogynécologique

Président : Pr Eric NOLL (PU-PH)

Asseseurs : Dr Lise LECOINTRE (MCU-PH), Dr Thomas BUBENDORFF (Assistant spécialiste)

Adresse de l'auteur : 52D Rue du Lac ; 67201 ECKBOLSHEIM