

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

**ANNÉE : 2022**

**N° : 127**

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

Diplôme d'État

Mention Anesthésie-Réanimation

**PAR**

Béatrice MITTELBRONN (épouse NGUYEN)

Née le 2 février 1993 à Ambilly

*Impact de l'hypnose avec casque de réalité virtuelle sur l'anxiété péri-opératoire en  
chirurgie cardiaque programmée*

**Président de thèse : Professeur Paul-Michel Mertes**

**Directeur de thèse : Docteur Sandrine Marguerite**

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

Edition MARS 2022  
Année universitaire 2021-2022



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



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

**A1 - PROFESSEUR TITULAIRE DU COLLEGE DE FRANCE**

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

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

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

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

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
ADAM Philippe P0001	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Hospitalisation des Urgences de Traumatologie / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
AKLADIOS Cherif P0191	NRPô CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 Gynécologie-Obstétrique ; gynécologie médicale Option : <b>Gynécologie-Obstétrique</b>
ANDRES Emmanuel P0002	RPô CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Serv. de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	53.01 Option : médecine Interne
ANHEIM Mathieu P0003	NRPô NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
Mme ANTAL Maria Cristina M0003 / P0219	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hautepierre - Institut d'Histologie / Faculté de Médecine	42.02 Histologie, Embryologie et Cytogénétique (option biologique)
ARNAUD Laurent P0186	NRPô NCS	• Pôle MIRNED - Service de Rhumatologie / Hôpital de Hautepierre	50.01 Rhumatologie
BACHELLIER Philippe P0004	RPô CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
BAHRAM Seiamak P0005	NRPô CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil - Institut d'Hématologie et d'Immunologie / Hôpital Civil / Faculté	47.03 Immunologie (option biologique)
BAUMERT Thomas P0007	NRPô CS	• Pôle Hépto-digestif de l'Hôpital Civil - Institut de Recherche sur les Maladies virales et hépatiques/Fac	52.01 Gastro-entérologie ; <b>hépatologie</b> Option : hépatologie
Mme BEAU-FALLER Michèle M0007 / P0170	NRPô NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / HP	44.03 Biologie cellulaire (option biologique)
BEAUJEUUX Rémy P0008	NRPô CS	• Pôle d'Imagerie - CME / Activités transversales - Unité de Neuroradiologie interventionnelle / Hautepierre	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
BECMEUR François P0009	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
BERNA Fabrice P0192	NRPô CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service de Psychiatrie I / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; Addictologie Option : <b>Psychiatrie d'Adultes</b>
BERTSCHY Gilles P0013	RPô CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie II / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
BIERRY Guillaume P0178	NRPô NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie II - Neuroradiologie-imagerie ostéoarticulaire-Pédiatrie / Hôpital Hautepierre	43.02 Radiologie et Imagerie médicale (option clinique)
BILBAULT Pascal P0014	RPô CS	• Pôle d'Urgences / Réanimations médicales / CAP - Service des Urgences médico-chirurgicales Adultes / HP	48.02 Réanimation ; <b>Médecine d'urgence</b> Option : médecine d'urgence
BLANC Frédéric P0213	NRPô NCS	• Pôle de Gériatrie - Service Evaluation - Gériatrie - Hôpital de la Robertsau	53.01 Médecine interne ; addictologie Option : gériatrie et biologie du vieillissement
BODIN Frédéric P0187	NRPô NCS	• Pôle de Chirurgie Maxillo-faciale, morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et maxillo-faciale / Hôpital Civil	50.04 <b>Chirurgie Plastique, Reconstructrice et Esthétique</b> ; Brûlologie
BONNEMAIS Laurent M0099 / P0215	NRPô NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 - Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
BONNOMET François P0017	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
BOURCIER Tristan P0018	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
BOURGIN Patrice P0020	NRPô CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie - Unité du Sommeil / Hôpital Civil	49.01 Neurologie
Mme BRIGAND Cécile P0022	NRPô NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
BRUANT-RODIER Catherine P0023	NRPô CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / HP	50.04 Option : chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
Mme CAILLARD-OHLMANN Sophie P0171	NRPô NCS	• Pôle de Spécialités médicales-Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CASTELAIN Vincent P0027	NRP0 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital Hautepierre	48.02 Réanimation
CHAKFE Nabil P0029	NRP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale NHC	51.04 <b>Chirurgie vasculaire</b> ; médecine vasculaire Option : chirurgie vasculaire
CHARLES Yann-Philippe M0013 / P0172	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie du rachis / Chirurgie B / HC	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme CHARLOUX Anne P0028	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
Mme CHARPIOT Anne P0030	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
Mme CHENARD-NEU Marie-Pierre P0041	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Hautepierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques (option biologique)
CLAVERT Philippe P0044	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du Membre supérieur / HP	42.01 Anatomie (option clinique, orthopédie traumatologique)
COLLANGE Olivier P0193	NRP0 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation Chirurgicale / NHC	48.01 <b>Anesthésiologie-Réanimation</b> ; Médecine d'urgence (option Anesthésiologie- Réanimation - Type clinique)
COLLONGUES Nicolas M0016 / P0220	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou-CETD - Centre d'Investigation Clinique / NHC et HP	49.01 Neurologie
CRIBIER Bernard P0045	NRP0 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
de BLAY de GAIX Frédéric P0048	RP0 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
de SEZE Jérôme P0057	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Centre d'Investigation Clinique (CIC) - AX5 / Hôp. de Hautepierre	49.01 Neurologie
DEBRY Christian P0049	RP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
DERUELLE Philippe P0199	RP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / Hôpital de Hautepierre	54.03 Gynécologie-Obstétrique; gynécologie médicale; option gynécologie-obstétrique
Mme DOLLFUS-WALTMANN Hélène P0054	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Hautepierre	47.04 Génétique (type clinique)
EHLINGER Mathieu P0188	NRP0 NCS	• Pôle de l'Appareil Locomoteur - Service d'Orthopédie-Traumatologie du membre inférieur / HP	50.02 Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
Mme ENTZ-WERLE Natacha P0059	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme FACCA Sybille P0179	NRP0 CS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôp. Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
Mme FAFI-KREMER Samira P0060	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire (Institut) de Virologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Bactériologie-Virologie ; Hygiène Hospitalière Option Bactériologie-Virologie biologique
FAITOT François P0216	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. de chirurgie générale, hépatique et endocrinienne et Transplantation / HP	53.02 Chirurgie générale
FALCOZ Pierre-Emmanuel P0052	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Chirurgie Thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
FORNECKER Luc-Matthieu P0208	NRP0 NCS	• Pôle d'Oncolo-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.01 <b>Hématologie</b> ; Transfusion Option : Hématologie
GALLIX Benoit P0214	NCS	• IHU - Institut Hospitalo-Universitaire - Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale
GANGI Afshin P0062	RP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GARNON Julien P0221	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie A interventionnelle / Nouvel Hôpital Civil	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
GAUCHER David P0063	NRP0 NCS	• Pôle des Spécialités Médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
GENY Bernard P0064	NRP0 CS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
GEORG Yannick P0200	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. de Chirurgie Vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 <b>Chirurgie vasculaire</b> ; médecine vasculaire/ Option : chirurgie vasculaire
GICQUEL Philippe P0065	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital de Hautepierre	54.02 Chirurgie infantile
GOICHOT Bernard P0066	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et de nutrition / HP	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme GONZALEZ Maria P0067	NRP0 CS	• Pôle de Santé publique et santé au travail - Service de Pathologie Professionnelle et Médecine du Travail/HC	46.02 Médecine et santé au travail Travail
GOTTENBERG Jacques-Eric P0068	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
HANNEDOUCHE Thierry P0071	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
HANSMANN Yves P0072	RP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service des Maladies infectieuses et tropicales / NHC	45.03 Option : Maladies infectieuses
Mme HELMS Julie M0114 / P0209	NRP0 NCS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Médecine Intensive-Réanimation
HIRSCH Edouard P0075	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
IMPERIALE Alessio P0194	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
ISNER-HOROBETI Marie-Eve P0189	RP0 CS	• Pôle de Médecine Physique et de Réadaptation - Institut Universitaire de Réadaptation / Clémenceau	49.05 <b>Médecine Physique et Réadaptation</b>
JAULHAC Benoît P0078	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie-virologie</b> (biologique)
Mme JEANDIDIER Nathalie P0079	NRP0 CS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service d'Endocrinologie, diabète et nutrition / HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
Mme JESEL-MOREL Laurence P0201	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
KALTENBACH Georges P0081	RP0 CS	• Pôle de Gériatrie - Service de Médecine Interne - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau - Secteur Evaluation - Gériatrie / Hôpital de la Robertsau	53.01 Option : gériatrie et biologie du vieillissement

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme KESSLER Laurence P0084	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Serv. d'Endocrinologie, Diabète, Nutrition et Addictologie/ Méd.B/HC	54.04 Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
KESSLER Romain P0085	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 Pneumologie
KINDO Michel P0195	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme KORGANOW Anne-Sophie P0087	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
KREMER Stéphane M0038 / P0174	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service Imagerie II - Neuroradiologie Ostéoarticulaire - Pédiatrie / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
KUHN Pierre P0175	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Serv. de Néonatalogie et Réanimation néonatale (Pédiatrie II)/HP	54.01 Pédiatrie
KURTZ Jean-Emmanuel P0089	RP0 NCS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Service d'hématologie / ICANS	47.02 Option : Cancérologie (clinique)
Mme LALANNE Laurence P0202	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie, Santé mentale et Addictologie - Service d'Addictologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes ; <b>Addictologie</b> (Option : Addictologie)
LANG Hervé P0090	NRP0 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
LAUGEL Vincent P0092	RP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie 1 / Hôpital Hautepierre	54.01 Pédiatrie
Mme LEJAY Anne M0102 / P0217	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale cardiovasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de Transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
LE MINOR Jean-Marie P0190	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Institut d'Anatomie Normale / Faculté de Médecine - Service de Neuroradiologie, d'Imagerie Ostéoarticulaire et interventionnelle/ Hôpital de Hautepierre	42.01 <b>Anatomie</b>
LESSINGER Jean-Marc P0	RP0 CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie générale et spécialisée / LBGS / NHC - Laboratoire de Biochimie et de Biologie moléculaire / Hautepierre	82.00 Sciences Biologiques de Pharmacie
LIPSKER Dan P0093	NRP0 NCS	• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-vénéréologie
LIVERNEAUX Philippe P0094	RP0 NCS	• Pôle de l'Appareil locomoteur - Service de Chirurgie de la Main - SOS Main / Hôp. de Hautepierre	50.02 Chirurgie orthopédique et traumatologique
MALOUF Gabriel P0203	NRP0 NCS	• Pôle d'Onco-hématologie - Service d'Oncologie médicale / ICANS	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie
MARK Manuel P0098	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Département Génomique fonctionnelle et cancer / IGBMC	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MARTIN Thierry P0099	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne et d'Immunologie Clinique / NHC	47.03 Immunologie (option clinique)
Mme MASCAUX Céline P0210	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Pneumologie / Nouvel Hôpital Civil	51.01 <b>Pneumologie</b> ; Addictologie
Mme MATHÉLIN Carole P0101	NRP0 CS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Unité de Sénologie / ICANS	54.03 <b>Gynécologie-Obstétrique</b> ; Gynécologie Médicale
MAUVIEUX Laurent P0102	NRP0 CS	• Pôle d'Onco-Hématologie - Laboratoire d'Hématologie Biologique - Hôpital de Hautepierre - Institut d'Hématologie / Faculté de Médecine	47.01 <b>Hématologie</b> ; Transfusion Option Hématologie Biologique
MAZZUCOTELLI Jean-Philippe P0103	NRP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie Cardio-vasculaire / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
MENARD Didier P0222	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
MERTES Paul-Michel P0104	RP0 CS	• Pôle d'Anesthésiologie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésiologie-Réanimation chirurgicale / NHC	48.01 Option : Anesthésiologie-Réanimation (type mixte)
MEYER Alain M0093 / P0223	NRP0 NCS	• Institut de Physiologie / Faculté de Médecine • Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option biologique)
MEYER Nicolas P0105	NRP0 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Laboratoire de Biostatistiques / Hôpital Civil - Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / Hôp. Civil	46.04 Biostatistiques, Informatique Médicale et Technologies de Communication (option biologique)
MEZIANI Ferhat P0106	NRP0 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipolison - Service de Réanimation Médicale / Nouvel Hôpital Civil	48.02 Réanimation
MONASSIER Laurent P0107	NRP0 CS	• Pôle de Pharmacie-pharmacologie - Labo. de Neurobiologie et Pharmacologie cardio-vasculaire- EA7295 / Fac	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
MOREL Olivier P0108	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
MOULIN Bruno P0109	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Néphrologie-Dialyse et Transplantation / NHC	52.03 Néphrologie
MUTTER Didier P0111	RP0 NCS	• Pôle Hépatodigestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / NHC	52.02 Chirurgie digestive
NAMER Izzie Jacques P0112	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
NOEL Georges P0114	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Service de radiothérapie / ICANS	47.02 Cancérologie ; <b>Radiothérapie</b> Option Radiothérapie biologique
NOLL Eric M0111 / P0218	NRP0 NCS	• Pôle d'Anesthésie Réanimation Chirurgicale SAMU-SMUR - Service Anesthésiologie et de Réanimation Chirurgicale - HP	48.01 Anesthésiologie-Réanimation
OHANA Mickael P0211	NRP0 NCS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
OHLMANN Patrick P0115	RP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme OLLAND Anne P0204	NRP0 NCS	• Pôle de Pathologie Thoracique - Service de Chirurgie thoracique / Nouvel Hôpital Civil	51.03 Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Mme PAILLARD Catherine P0180	NRP0 CS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie III / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
PELACCIA Thierry P0205	NRP0 NCS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimation chirurgicales / SAMU-SMUR - Centre de formation et de recherche en pédagogie des sciences de la santé / Faculté	48.05 Réanimation ; <b>Médecine d'urgence</b> Option : Médecine d'urgences

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
Mme PERRETTA Silvana P0117	NRP0 NCS	• Pôle Hépato-digestif de l'Hôpital Civil - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie digestive
PESSAUX Patrick P0118	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie Viscérale et Digestive / Nouvel Hôpital Civil	52.02 Chirurgie Digestive
PETIT Thierry P0119	CDp	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
PIVOT Xavier P0206	NRP0 NCS	• ICANS - Département de médecine oncologique	47.02 <b>Cancérologie</b> ; Radiothérapie Option : Cancérologie Clinique
POTTECHER Julien P0181	NRP0 CS	• Pôle d'Anesthésie / Réanimations chirurgicales / SAMU-SMUR - Service d'Anesthésie et de Réanimation Chirurgicale/Hautepierre	48.01 <b>Anesthésiologie-réanimation</b> ; Médecine d'urgence (option clinique)
PRADIGNAC Alain P0123	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine interne et nutrition / HP	44.04 Nutrition
PROUST François P0182	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - Service de Neurochirurgie / Hôpital de Hautepierre	49.02 Neurochirurgie
Pr RAUL Jean-Sébastien P0125	NRP0 CS	• Pôle de Biologie - Service de Médecine Légale, Consultation d'Urgences médico-judiciaires et Laboratoire de Toxicologie / Faculté et NHC • Institut de Médecine Légale / Faculté de Médecine	46.03 Médecine Légale et droit de la santé
REIMUND Jean-Marie P0126	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Serv. d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive / HP	52.01 Option : Gastro-entérologie
Pr RICCI Roméo P0127	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Département Biologie du développement et cellules souches / IGBMC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
ROHR Serge P0128	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
ROMAIN Benoît M0061 / P0224	NRP0 NCS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service de Chirurgie générale et Digestive / HP	53.02 Chirurgie générale
Mme ROSSIGNOL -BERNARD Sylvie P0196	NRP0 NCS	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Hautepierre	54.01 Pédiatrie
ROUL Gérard P0129	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Cardiologie / Nouvel Hôpital Civil	51.02 Cardiologie
Mme ROY Catherine P0140	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Serv. d'Imagerie B - Imagerie viscérale et cardio-vasculaire / NHC	43.02 Radiologie et imagerie médicale (opt clinique)
SANANES Nicolas P0212	NRP0 NCS	• Pôle de Gynécologie-Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique/ HP	54.03 <b>Gynécologie-Obstétrique</b> ; gynécologie médicale Option : Gynécologie-Obstétrique
SAUER Amaud P0183	NRP0 NCS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
SAULEAU Erik-André P0184	NRP0 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Service de Santé Publique / Hôpital Civil • Biostatistiques et Informatique / Faculté de médecine / HC	46.04 Biostatistiques, Informatique médicale et Technologies de Communication (option biologique)
SAUSSINE Christian P0143	RP0 CS	• Pôle d'Urologie, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Urologique / Nouvel Hôpital Civil	52.04 Urologie
Mme SCHATZ Claude P0147	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service d'Ophtalmologie / Nouvel Hôpital Civil	55.02 Ophtalmologie
Mme SCHLUTH-BOLARD Caroline P0225	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
SCHNEIDER Francis P0144	NRP0 CS	• Pôle Urgences - Réanimations médicales / Centre antipoison - Service de Réanimation médicale / Hôpital de Hautepierre	48.02 Réanimation
Mme SCHRÖDER Carmen P0185	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychothérapie pour Enfants et Adolescents / HC	49.04 <b>Pédopsychiatrie</b> ; Addictologie
SCHULTZ Philippe P0145	NRP0 NCS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Serv. d'Oto-rhino-laryngologie et de Chirurgie cervico-faciale / HP	55.01 Oto-rhino-laryngologie
SERFATY Lawrence P0197	NRP0 CS	• Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation - Service d'Hépto-Gastro-Entérologie et d'Assistance Nutritive/HP	52.01 Gastro-entérologie ; Hépatologie ; Addictologie Option : <b>Hépatologie</b>
SIBILIA Jean P0146	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital Hautepierre	50.01 Rhumatologie
STEPHAN Dominique P0150	NRP0 CS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Serv. des Maladies vasculaires-HTA-Pharmacologie clinique/NHC	51.04 Option : Médecine vasculaire
THAVEAU Fabien P0152	NRP0 NCS	• Pôle d'activité médico-chirurgicale Cardio-vasculaire - Service de Chirurgie vasculaire et de transplantation rénale / NHC	51.04 Option : Chirurgie vasculaire
Mme TRANCHANT Christine P0153	NRP0 CS	• Pôle Tête et Cou - CETD - Service de Neurologie / Hôpital de Hautepierre	49.01 Neurologie
VEILLON Francis P0155	NRP0 CS	• Pôle d'Imagerie - Service d'Imagerie 1 - Imagerie viscérale, ORL et mammaire / HP	43.02 Radiologie et imagerie médicale (option clinique)
VELTEN Michel P0156	NRP0 NCS	• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Département de Santé Publique / Secteur 3 - Epidémiologie et Economie de la Santé / Hôpital Civil • Laboratoire d'Epidémiologie et de santé publique / HC / Faculté	46.01 Epidémiologie, économie de la santé et prévention (option biologique)
VETTER Denis P0157	NRP0 NCS	• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Médecine Interne, Diabète et Maladies métaboliques/HC	52.01 Option : Gastro-entérologie
VIDAILHET Pierre P0158	NRP0 CS	• Pôle de Psychiatrie et de santé mentale - Service de Psychiatrie d'Urgences, de liaison et de Psychotraumatologie / Hôpital Civil	49.03 Psychiatrie d'adultes
VIVILLE Stéphane P0159	NRP0 NCS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Pathologies tropicales /Faculté	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VOGEL Thomas P0160	NRP0 CS	• Pôle de Gériatrie - Serv. de soins de suite et réadaptation gériatrique/Hôp.Robertsau	51.01 Option : Gériatrie et biologie du vieillissement
WEBER Jean-Christophe Pierre P0162	NRP0 CS	• Pôle de Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - Service de Médecine Interne / Nouvel Hôpital Civil	53.01 Option : Médecine Interne

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
WOLF Philippe P0207	NRPô NCS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pôle des Pathologies digestives, hépatiques et de la transplantation</li> <li>- Service de Chirurgie Générale et de Transplantations multiorganes / HP</li> <li>- Coordonnateur des activités de prélèvements et transplantations des HU</li> </ul>	53.02 Chirurgie générale
Mme WOLFF Valérie P0001	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pôle Tête et Cou</li> <li>- Unité Neurovasculaire / Hôpital de HautePierre</li> </ul>	49.01 Neurologie

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

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

CU : Chef d'unité fonctionnelle

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

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

(1) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2018

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

(5) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2019 (8) Consultant hospitalier (pour une 2ème année) --> 31.08.2017

(6) En surnombre universitaire jusqu'au 31.08.2017 (9) Consultant hospitalier (pour une 3ème année) --> 31.08.2017

## A4 - PROFESSEUR ASSOCIE DES UNIVERSITES

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
CALVEL Laurent	NRPô CS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO</li> <li>- Service de Soins palliatifs / NHC</li> </ul>	46.05 Médecine palliative
HABERSETZER François	CS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pôle Hépato-digestif</li> <li>- Service de Gastro-Entérologie - NHC</li> </ul>	52.01 Gastro-Entérologie
MIYAZAKI Toru		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pôle de Biologie</li> <li>- Laboratoire d'Immunologie Biologique / HC</li> </ul>	
SALVAT Eric	CS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pôle Tête-Cou</li> <li>- Centre d'Evaluation et de Traitement de la Douleur / HP</li> </ul>	

NOM et Prénoms	CS*	Services Hospitaliers ou Institut / Localisation	Sous-section du Conseil National des Universités
LENORMAND Cédric M0103		• Pôle de Chirurgie maxillo-faciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Dermatologie / Hôpital Civil	50.03 Dermato-Vénérologie
LHERMITTE Benoît M0115		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et cytologie pathologiques
LUTZ Jean-Christophe M0046		• Pôle de Chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, Chirurgie maxillofaciale, Morphologie et Dermatologie - Service de Chirurgie Plastique et Maxillo-faciale / Hôpital Civil	55.03 Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
MIGUET Laurent M0047		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Hôpital de Haute-pierre et NHC	44.03 Biologie cellulaire (type mixte : biologique)
Mme MOUTOU Céline ép. GUNTNER M0049	CS	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic préimplantatoire / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
MULLER Jean M0050		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique (option biologique)
Mme NICOLAE Alina M0127		• Pôle de Biologie - Service de Pathologie / Hôpital de Haute-pierre	42.03 Anatomie et Cytologie Pathologiques (Option Clinique)
Mme NOURRY Nathalie M0011		• Pôle de Santé publique et Santé au travail - Serv. de Pathologie professionnelle et de Médecine du travail/HC	46.02 Médecine et Santé au Travail (option clinique)
PENCREAC'H Erwan M0052		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et biologie moléculaire / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire
PFUFF Alexander M0053		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale /PTM HUS	45.02 Parasitologie et mycologie
Mme PITON Amélie M0094		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / NHC	47.04 Génétique (option biologique)
Mme PORTER Louise M0135		• Pôle de Biologie - Service de Génétique Médicale / Hôpital de Haute-pierre	47.04 Génétique (type clinique)
PREVOST Gilles M0057		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie-virologie</b> (biologique)
Mme RADOSAVLJEVIC Mirjana M0058		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie biologique / Nouvel Hôpital Civil	47.03 Immunologie (option biologique)
Mme REIX Nathalie M0095		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie et Biologie moléculaire / NHC - Service de Chirurgie / ICANS	43.01 Biophysique et médecine nucléaire
Mme RIOU Marianne M0141		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
ROGUE Patrick (cf. A2) M0060		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Biochimie Générale et Spécialisée / NHC	44.01 Biochimie et biologie moléculaire (option biologique)
Mme ROLLAND Delphine M0121		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Hématologie biologique / Haute-pierre	47.01 <b>Hématologie</b> ; transfusion (type mixte : Hématologie)
Mme RUPPERT Elisabeth M0106		• Pôle Tête et Cou - Service de Neurologie - Unité de Pathologie du Sommeil / HC	49.01 Neurologie
Mme SABOU Alina M0096		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Parasitologie et de Mycologie médicale/PTM HUS - Institut de Parasitologie / Faculté de Médecine	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme SCHEIDECKER Sophie M0122		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic génétique / Nouvel Hôpital Civil	47.04 Génétique
SCHRAMM Frédéric M0068		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie-virologie</b> (biologique)
Mme SOLIS Morgane M0123		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital de Haute-pierre	45.01 <b>Bactériologie-Virologie</b> ; hygiène hospitalière Option : <b>Bactériologie-Virologie</b>
Mme SORDET Christelle M0069		• Pôle de Médecine Interne, Rhumatologie, Nutrition, Endocrinologie, Diabétologie (MIRNED) - Service de Rhumatologie / Hôpital de Haute-pierre	50.01 Rhumatologie
Mme TALAGRAND-REBOUL Emilie M0142		• Pôle de Biologie - Institut (Laboratoire) de Bactériologie / PTM HUS et Faculté	45.01 Option : <b>Bactériologie-virologie</b> (biologique)
TALHA Samy M0070		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et explorations fonctionnelles / NHC	44.02 Physiologie (option clinique)
Mme TALON Isabelle M0039		• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Chirurgie Pédiatrique / Hôpital Haute-pierre	54.02 Chirurgie infantile
TELETIN Marius M0071		• Pôle de Biologie - Service de Biologie de la Reproduction / CMCO Schiltigheim	54.05 Biologie et médecine du développement et de la reproduction (option biologique)
VALLAT Laurent M0074		• Pôle de Biologie - Laboratoire d'Immunologie Biologique - Hôpital de Haute-pierre	47.01 <b>Hématologie</b> ; Transfusion Option <b>Hématologie Biologique</b>
Mme VELAY-RUSCH Aurélie M0128		• Pôle de Biologie - Laboratoire de Virologie / Hôpital Civil	45.01 Bactériologie- <b>Virologie</b> ; Hygiène Hospitalière Option <b>Bactériologie-Virologie</b> biologique
Mme VILLARD Odile M0076		• Pôle de Biologie - Labo. de Parasitologie et de Mycologie médicale / PTM HUS et Fac	45.02 Parasitologie et mycologie (option biologique)
Mme WOLF Michèle M0010		• Chargé de mission - Administration générale - Direction de la Qualité / Hôpital Civil	48.03 Option : Pharmacologie fondamentale
Mme ZALOSZYC Ariane ép. MARCANTONI M0116		• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service de Pédiatrie I / Hôpital de Haute-pierre	54.01 Pédiatrie
ZOLL Joffrey M0077		• Pôle de Pathologie thoracique - Service de Physiologie et d'Explorations fonctionnelles / HC	44.02 Physiologie (option clinique)

## B2 - PROFESSEURS DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Pr BONAHE Christian P0166

Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine

72. Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques

### B3 - MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (monoappartenant)

Mr KESSEL Nils	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr LANDRE Lionel	ICUBE-UMR 7357 - Equipe IMIS / Faculté de Médecine	69. Neurosciences
Mme MIRALLES Célia	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme SCARFONE Marianna	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mme THOMAS Marion	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr VAGNERON Frédéric	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques
Mr ZIMMER Alexis	Département d'Histoire de la Médecine / Faculté de Médecine	72. Epistémologie - Histoire des sciences et des Techniques

---

### C - ENSEIGNANTS ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE

#### C1 - PROFESSEURS ASSOCIES DES UNIVERSITES DE M. G. (mi-temps)

Pr Ass. GRIES Jean-Luc	M0084	Médecine générale (01.09.2017)
Pr Ass. GROB-BERTHOU Anne	M0109	Médecine générale (01.09.2015)
Pr Ass. GUILLOU Philippe	M0089	Médecine générale (01.11.2013)
Pr Ass. HILD Philippe	M0090	Médecine générale (01.11.2013)
Pr Ass. ROUGERIE Fabien	M0097	Médecine générale (01.09.2014)

---

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

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

---

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

Dre DUMAS Claire		Médecine générale (01.09.2016 au 31.08.2019)
Dre SANSELME Anne-Elisabeth		Médecine générale
Dr SCHMITT Yannick		Médecine générale

---

### D - ENSEIGNANTS DE LANGUES ETRANGERES

#### D1 - PROFESSEUR AGREGÉ, PRAG et PRCE DE LANGUES

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

---



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

Dr ASTRUC Dominique	• Pôle médico-chirurgical de Pédiatrie - Service de Réanimation pédiatrique spécialisée et de surveillance continue / Hôpital de Hautepierre
Dr DE MARCHI Martin	• Pôle Oncologie médico-chirurgicale et d'Hématologie - Service d'Oncologie Médicale / ICANS
Mme Dre GERARD Bénédicte	• Pôle de Biologie - Laboratoire de Diagnostic Génétique / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre GOURIEUX 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 / EHPAD / Hôpital de la Robertsau
Mme Dre LALLEMAN Lucie	• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - Permanence d'accès aux soins de santé - La Boussole (PASS)
Dr LEFEBVRE Nicolas	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - Service des Maladies Infectieuses et Tropicales / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre LICHTBLAU Isabelle	• Pôle de Biologie - Laboratoire de biologie de la reproduction / CMCO de Schiltigheim
Mme Dre MARTIN-HUNYADI Catherine	• Pôle de Gériatrie - Secteur Evaluation / Hôpital de la Robertsau
Dr NISAND Gabriel	• Pôle de Santé Publique et Santé au travail - Service de Santé Publique - DIM / Hôpital Civil
Mme Dre PETIT Flore	• Pôle de Spécialités Médicales - Ophtalmologie - Hygiène (SMO) - UCSA
Dr PIRRELLO Olivier	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Service de Gynécologie-Obstétrique / CMCO
Dr REY David	• Pôle Spécialités médicales - Ophtalmologie / SMO - «Le trait d'union» - Centre de soins de l'infection par le VIH / Nouvel Hôpital Civil
Mme Dre RONDE OUSTEAU Cécile	• Pôle Locomax - Service de Chirurgie Séptique / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre RONGIERES Catherine	• Pôle de Gynécologie et d'Obstétrique - Centre Clinico Biologique d'AMP / CMC
Dr TCHOMAKOV Dimitar	• Pôle Médico-Chirurgical de Pédiatrie - Service des Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques / Hôpital de Hautepierre
Mme Dre WEISS Anne	• Pôle Urgences - SAMU67 - Médecine Intensive et Réanimation - SAMU

## F1 - PROFESSEURS ÉMÉRITES

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

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

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

## F3 - PROFESSEURS CONVENTIONNÉS\* DE L'UNIVERSITE

Pr CHARRON Dominique	(2019-2020)	
Pr KINTZ Pascal	(2019-2020)	
Pr LAND Walter G.	(2019-2020)	
Pr MAHE Antoine	(2019-2020)	
Pr MASTELLI Antoine	(2019-2020)	
Pr REIS Jacques	(2019-2020)	
Pre RONGIERES Catherine	(2019-2020)	(* 4 années au maximum)

## G1 - PROFESSEURS HONORAIRES

ADLOFF Michel (Chirurgie digestive) / 01.09.94	KUNTZMANN Francis (Gériatrie) / 01.09.07
BABIN Serge (Orthopédie et Traumatologie) / 01.09.01	KURTZ Daniel (Neurologie) / 01.09.98
BALDAUF Jean-Jacques (Gynécologie obstétrique) / 01.09.21	LANG Gabriel (Orthopédie et traumatologie) / 01.10.98
BAREISS Pierre (Cardiologie) / 01.09.12	LANGER Bruno (Gynécologie) / 01.11.19
BÄTZENSCHLAGER André (Anatomie Pathologique) / 01.10.95	LEVY Jean-Marc (Pédiatrie) / 01.10.95
BAUMANN René (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.10	LONSDORFER Jean (Physiologie) / 01.09.10
BERGERAT Jean-Pierre (Cancérologie) / 01.01.16	LUTZ Patrick (Pédiatrie) / 01.09.16
BERTHEL Marc (Gériatrie) / 01.09.18	MAILLOT Claude (Anatomie normale) / 01.09.03
BIENTZ Michel (Hygiène Hospitalière) / 01.09.04	MAITRE Michel (Biochimie et biol. moléculaire) / 01.09.13
BLICKLE Jean-Frédéric (Médecine Interne) / 15.10.17	ORL / 01.09.10is (Génétique) / 01.09.16
BLOCH Pierre (Radiologie) / 01.10.95	MANGIN Patrice (Médecine Légale) / 01.12.14
BOEHM-BURGER Nelly (Histologie) / 01.09.20	MANTZ Jean-Marie (Réanimation médicale) / 01.10.94
BOURJAT Pierre (Radiologie) / 01.09.03	MARESCAUX Christian (Neurologie) / 01.09.19
BOUSQUET Pascal (Pharmacologie) / 01.09.19	MARESCAUX Jacques (Chirurgie digestive) / 01.09.16
BRECHENMACHER Claude (Cardiologie) / 01.07.99	MARK Jean-Joseph (Biochimie et biologie cellulaire) / 01.09.99
BRETTES Jean-Philippe (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.10	MESSER Jean (Pédiatrie) / 01.09.07
BURGHARD Guy (Pneumologie) / 01.10.86	MEYER Christian (Chirurgie générale) / 01.09.13
BURSZEJN Claude (Pédopsychiatrie) / 01.09.18	MEYER Pierre (Biostatistiques, informatique méd.) / 01.09.10
CANTINEAU Alain (Médecine et Santé au travail) / 01.09.15	MONTEIL Henri (Bactériologie) / 01.09.11
CAZENAVE Jean-Pierre (Hématologie) / 01.09.15	MOSSARD Jean-Marie (Cardiologie) / 01.09.09
CHAMPY Maxime (Stomatologie) / 01.10.95	OUDET Pierre (Biologie cellulaire) / 01.09.13
CHAUVIN Michel (Cardiologie) / 01.09.18	PASQUALI Jean-Louis (Immunologie clinique) / 01.09.15
CHELLY Jameleddine (Diagnostic génétique) / 01.09.20	PATRIS Michel (Psychiatrie) / 01.09.15
CINQUALBRE Jacques (Chirurgie générale) / 01.10.12	Mme PAULI Gabrielle (Pneumologie) / 01.09.11
CLAVERT Jean-Michel (Chirurgie infantile) / 31.10.16	PINGET Michel (Endocrinologie) / 01.09.19
COLLARD Maurice (Neurologie) / 01.09.00	POTTECHER Thierry (Anesthésie-Réanimation) / 01.09.18
CONSTANTINESCO André (Biophysique et médecine nucléaire) / 01.09.11	REYS Philippe (Chirurgie générale) / 01.09.98
DIETEMANN Jean-Louis (Radiologie) / 01.09.17	RITTER Jean (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.02
DOFFOEL Michel (Gastroentérologie) / 01.09.17	RUMPLER Yves (Biol. développement) / 01.09.10
DUCLOS Bernard (Hépatogastro-Hépatologie) / 01.09.19	SANDNER Guy (Physiologie) / 01.09.14
DUPEYRON Jean-Pierre (Anesthésiologie-Réa.Chir.) / 01.09.13	SAUDER Philippe (Réanimation médicale) / 01.09.20
EISENMANN Bernard (Chirurgie cardio-vasculaire) / 01.04.10	SAUVAGE Paul (Chirurgie infantile) / 01.09.04
FABRE Michel (Cytologie et histologie) / 01.09.02	SCHLAEDER Guy (Gynécologie-Obstétrique) / 01.09.01
FISCHBACH Michel (Pédiatrie) / 01.10.16	SCHLIENGER Jean-Louis (Médecine Interne) / 01.08.11
FLAMENT Jacques (Ophtalmologie) / 01.09.09	SCHRAUB Simon (Radiothérapie) / 01.09.12
GAY Gérard (Hépatogastro-entérologie) / 01.09.13	SICK Henri (Anatomie Normale) / 01.09.06
GERLINGER Pierre (Biol. de la Reproduction) / 01.09.04	STIERLE Jean-Luc (ORL) / 01.09.10
GRUCKER Daniel (Institut de Physique Biologique) / 01.09.21	STOLL Claude (Génétique) / 01.09.09
GUT Jean-Pierre (Virologie) / 01.09.14	STOLL-KELLER Françoise (Virologie) / 01.09.15
HASSELMANN Michel (Réanimation médicale) / 01.09.18	STORCK Daniel (Médecine interne) / 01.09.03
HAUPTMANN Georges (Hématologie biologique) / 01.09.06	TEMPE Jean-Daniel (Réanimation médicale) / 01.09.06
HEID Ernest (Dermatologie) / 01.09.04	TONGIO Jean (Radiologie) / 01.09.02
IMLER Marc (Médecine interne) / 01.09.98	TREISSER Alain (Gynécologie-Obstétrique) / 24.03.08
JACQMIN Didier (Urologie) / 09.08.17	VAUTRAVERS Philippe (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.16
JAECK Daniel (Chirurgie générale) / 01.09.11	VETTER Jean-Marie (Anatomie pathologique) / 01.09.13
JESEL Michel (Médecine physique et réadaptation) / 01.09.04	VINCENDON Guy (Biochimie) / 01.09.08
KAHN Jean-Luc (Anatomie) / 01.09.18	WALTER Paul (Anatomie Pathologique) / 01.09.09
KEHR Pierre (Chirurgie orthopédique) / 01.09.06	WATTIEZ Arnaud (Gynécologie Obstétrique) / 01.09.21
KREMER Michel / 01.05.98	WILHM Jean-Marie (Chirurgie thoracique) / 01.09.13
KRETZ Jean-Georges (Chirurgie vasculaire) / 01.09.18	WILK Astrid (Chirurgie maxillo-faciale) / 01.09.15
KRIEGER Jean (Neurologie) / 01.01.07	WILLARD Daniel (Pédiatrie) / 01.09.96
KUNTZ Jean-Louis (Rhumatologie) / 01.09.08	WOLFRAM-GABEL Renée (Anatomie) / 01.09.96

### Légende des adresses :

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

### HOPITAUX UNIVERSITAIRES DE STRASBOURG (HUS) :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Monsieur Olivier DIVE, Conservateur

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

## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.*

*Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés.*

*Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.*

*Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque»*

## REMERCIEMENTS

### **A mon maître, président du jury de thèse**

#### **Monsieur le Professeur Paul-Michel Mertes**

Je vous remercie de me faire l'honneur de présider mon jury de thèse et de juger mon travail. Merci pour votre accompagnement durant ces années, pour votre bienveillance et pour votre aide à dégager le potentiel de chacun de nous. Merci de m'inspirer chaque jour par votre pédagogie et vos connaissances. Je suis ravie d'apprendre à vos côtés, tant sur la médecine que sur le chocolat.

### **A mes maîtres, membres du jury.**

#### **Madame le Docteur Sandrine Marguerite**

Merci de m'avoir fait l'honneur de diriger ce travail de thèse. Je te remercie pour ta grande disponibilité et ton soutien, depuis l'élaboration du protocole jusqu'aux derniers détails de la rédaction. Travailler avec toi donne l'impression d'être aux côtés de wonder woman, merci pour ce bel exemple de rigueur, de détermination et de dynamisme. J'espère sincèrement pouvoir te ressembler un jour.

#### **Monsieur le Professeur Olivier Collange**

Je te remercie de me faire l'honneur de faire partie de mon jury et de juger mon travail. Merci pour la bienveillance de ton encadrement et ta manière de rendre limpide les sujets les plus complexes. Je te suis infiniment reconnaissante de m'avoir redonné confiance dans ma vocation d'anesthésiste-réanimateur.

#### **Monsieur le Professeur Michel Kindo**

Je vous remercie de me faire l'honneur de faire partie de mon jury et d'apporter votre expertise dans le jugement de mon travail. Merci d'être témoin de la collaboration fructueuse entre les équipes de chirurgie et d'anesthésie-réanimation.

#### **Monsieur le Docteur Mircea Cristinar,**

Je te remercie de me faire l'honneur de faire partie de mon jury et de juger mon travail. Merci pour ta bienveillance et ton humour au quotidien. Travailler à tes côtés a été extrêmement enrichissant, j'ai hâte de renouveler l'expérience en tant que docteur Junior.

# **LISTE DES ABBREVIATIONS**

CEC : Circulation extra-corporelle

APAS : Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale

EVA : Échelle visuelle analogique

EVAx. : échelle visuelle analogique d'anxiété

HHCS : Hypothalamo-hypophyso-corticosurénaliens

HVR : Hypnose avec casque de réalité virtuelle

MBSS : Miller Behavioral Style Scale

RACC : Réhabilitation améliorée après chirurgie

SFAR : Société française d'anesthésie-réanimation

SFETD : Société française d'étude et de traitement de la douleur

STAI : State-Trait Anxiety Inventory

VR : réalité virtuelle

# **TABLE DES MATIERES**

1 Introduction	p15
1.1 Intérêt de la gestion de l'anxiété péri-opératoire	p17
1.1.1 Définition de l'anxiété	p17
1.1.2 Personnalités face à l'anxiété	p18
1.1.3 Scores d'évaluation	p19
1.1.4 Physiopathologie	p21
1.3.2 Lien anxiété et douleur	p22
1.3.3 Déterminants de l'anxiété en chirurgie cardiaque et conséquences	p23
1.3.4 Prévention et traitement de l'anxiété	p24
1.5 Hypnose médicale péri-opératoire	p27
1.5.1 Définition et principe de la technique	p27
1.5.2 Intérêt dans la gestion des douleurs	p28
1.5.3 Intérêt dans la gestion de l'anxiété	p30
1.5.4 Limites de la technique	p30
1.6 Musicothérapie péri-opératoire	p32
1.6.1 Définitions et principe de la technique	p32
1.6.2 Intérêt dans la gestion des douleurs et de l'anxiété	p33
1.6.3 Limites de la technique	p34
1.7 Casque de réalité virtuelle	p35
1.7.1 Définition	p35
1.7.2 Contre-indications à la technique	p35
1.7.3 Intérêt du casque de réalité dans la gestion des douleurs	p36
1.7.4 Intérêt de l'utilisation de l'hypnose avec casque de réalité virtuelle	p37
2 Matériel et méthode	p39
2.1 Population & critères de jugement	p39
2.1.1 Population étudiée	p39
2.1.2 Critère de jugement principal	p41
2.1.3 Critères de jugement secondaires	p41
2.2 Description pratique d'une séance de casque de réalité virtuelle	p43
2.3 Protocole de l'étude	p44
2.4 Méthodes statistiques	p48
3 Résultats	p49
3.1 Population étudiée	p49
3.2 Critère de jugement principal	p52
3.3 critères de jugement secondaires	p54
3.3.1 Douleur post-opératoire et consommation médicamenteuse	p54
3.3.2 Récupération post-opératoire	p55
3.3.3 Caractéristiques des séances d'HVR	p56
4 Discussion	p57
5 Conclusion	p64
6 Annexes	p66
7 Bibliographie	p74

# ***I. INTRODUCTION***

Les maladies cardio-vasculaires représentent la seconde cause de mortalité en France après les pathologies tumorales (1) et sont responsables de 17,5 millions de décès dans le monde chaque année (2). En France, les interventions de chirurgie cardiaque représentent plus de 20 000 actes par an (3) et sont source d'anxiété péri-opératoire importante (4).

L'anxiété péri-opératoire a un impact significatif sur le vécu de la chirurgie et sur la consommation d'antalgiques (notamment morphiniques) en abaissant le seuil douloureux (5).

Les antalgiques morphiniques ont des effets secondaires qui entravent la récupération des patients après l'intervention : les nausées et les vomissements post-opératoires compromettent la reprise précoce de l'alimentation, l'iléus et la constipation retardent la reprise du transit, la somnolence et la dépression respiratoire sont des facteurs de risque de surinfection bronchopulmonaire en limitant les capacités du patients à réaliser sa kinésithérapie respiratoire notamment, les rétentions aiguës d'urine et l'hyperalgésie majorent les scores de douleur et l'inconfort des patients (6).

Dans ce contexte, émerge depuis les années 1990 le concept de réhabilitation améliorée après chirurgie (RAAC) (7-9). La RAAC est une prise en charge globale innovante qui repose sur la mise en place d'actions ciblées pré, per et post-opératoires favorisant le rétablissement précoce des capacités physiques et psychiques du patient après l'intervention. L'un des piliers de la RAAC est l'analésie multimodale à visée d'épargne morphinique.

L'hypnose est utilisée depuis plusieurs années par les médecins anesthésistes – réanimateurs à visée anxiolytique ou analgésique pure et est inscrite dans l'arsenal thérapeutique de

l'anesthésiste (10,11). Cette technique permet un passage de l'état de veille à un état de vigilance consciente ou « conscience hypnotique », via la suggestion hypnotique.

En parallèle, la musicothérapie est une technique d'anxiolyse et d'analgésie en voie de développement. Elle utilise la variation des mélodies et des rythmes selon une fréquence définie afin d'induire un état de relaxation ou d'endormissement via la réponse archaïque à l'onde acoustique. La musicothérapie a fait preuve de son efficacité dans la réduction de l'anxiété (12) et de la douleur (13) dans des chirurgies lourdes telles que la chirurgie cardiaque (14,15).

Une des grandes limites de ces techniques non pharmacologiques est la sensibilité individuelle (15). Plus récemment, l'hypnose médicale avec casque de réalité virtuelle (HVR) a montré son efficacité pour réduire l'anxiété et le seuil de la douleur grâce à une immersion multisensorielle thérapeutique (musicothérapie, discours hypnotique, voyage en réalité virtuelle) en levant cette barrière de la sensibilité individuelle (16).

La deuxième limite à l'utilisation des techniques d'hypnose dans la pratique quotidienne est la nécessité au préalable d'une formation pointue et d'un apprentissage long pour les professionnels de santé alors que l'utilisation du casque de réalité virtuelle est acquise rapidement après une courte démonstration.

Ainsi, le casque de réalité virtuelle paraît être un outil séduisant et innovant permettant de bénéficier des apports de l'hypnose et de la musicothérapie en réduisant les limites liées à la sensibilité individuelle et à la formation de l'hypnothérapeute.

Le but de notre étude est d'évaluer l'impact de l'hypnose avec réalité virtuelle sur l'anxiété péri-opératoire chez les patients opérés d'une chirurgie cardiaque programmée.



## **1.1 INTERET DE LA GESTION DE L'ANXIETE PERI-OPERATOIRE**

### **1.1.1 DEFINITION DE L'ANXIETE**

L'anxiété est définie par la Haute Autorité de Santé (HAS) comme « émotions de peur et/ou inquiétudes et/ou signes physiques de stress excessifs par rapport aux dangers éventuels » qui est à distinguer de la peur, « émotion normale d'alerte et de crainte face à un danger » (17).

L'anxiété péri-opératoire désigne cet état de malaise physique et psychologique que peuvent ressentir les patients avant et après une intervention chirurgicale. Il a été démontré que des niveaux élevés d'anxiété pré-opératoire augmentaient le risque de complications post-opératoires ainsi que la survenue de troubles émotionnels et comportementaux post-opératoires (18–20). Il est difficile de situer précisément l'anxiété pré-opératoire sur le plan psychopathologique. Lorsqu'elle est d'intensité faible ou modérée elle correspond à une réaction adaptée à une situation anxiogène. Lorsque son intensité devient importante, elle peut remplir les critères d'une attaque de panique et être à l'origine, dans les cas extrêmes, d'un état de stress post-traumatique. Il existe donc un continuum nosographique en fonction de l'intensité de la réponse anxieuse ayant pour point commun le déclencheur : un milieu, l'hôpital et une expérience, la chirurgie au sens large du terme à savoir tout ce qui se rapportera à l'intervention chirurgicale.

Chez l'adulte, la prévalence de l'anxiété pré-opératoire varie entre 60 et 80% (21,22). Le contexte et le type de chirurgie impactent le niveau d'anxiété (23).

Les facteurs de risque d'anxiété péri-opératoire sont le cancer, le tabagisme, les troubles psychiatriques (troubles anxieux et dépressifs notamment), la douleur pré-opératoire modérée à intense, les chirurgies lourdes et le sexe féminin (24). Les expériences chirurgicales préalables diminuent le niveau d'anxiété chez l'adulte contrairement à l'enfant.

### 1.1.2 PERSONNALITES FACE A L'ANXIETE

Face à une situation générant de l'anxiété, chaque individu développe des stratégies pour y faire face. La manière de gérer l'anxiété est individuelle, mais on distingue deux tactiques prédominantes étayées par les recherches de Suzanne Miller :

- Le « *monitoring* » correspond à la volonté de comprendre la situation angoissante. L'objectif de l'individu est d'emmagasiner de l'information pour limiter l'incertitude et gagner en contrôle sur la situation. Cette stratégie peut être envahissante et provoquer en elle-même une détresse psychologique.
- Le « *blunting* » regroupe les stratégies d'évitement où l'individu se distrait ou réinterprète positivement l'évènement source de stress voire le nie complètement. L'effet bénéfique à court terme semble être plus efficace que le *monitoring*. En revanche, le *blunting* serait plus délétère à long terme par l'apparition de comportements inadaptés et la prise de substances psychoactives.

Ces recherches soulignent l'importance d'adapter l'information pré-opératoire à la personnalité du patient afin de l'aider au mieux dans sa gestion de l'anxiété. Des échelles existent, telles que la Miller Behavioral Style Scale (MBSS), afin d'aider à la détection de ces profils en demandant au patient d'imaginer ses réactions face à certains scénarios stressants (25).

### 1.1.3 SCORES D'ÉVALUATION

Les conséquences néfastes de l'anxiété motivent son dépistage dès la consultation pré-anesthésique. Divers scores d'évaluation existent. L'anxiété est largement surestimée lors d'hétéroévaluations que ce soit par l'anesthésiste ou le chirurgien, et la corrélation est encore plus imparfaite pour les patients de sexe féminin (26,27). Ainsi les échelles d'autoévaluation sont privilégiées.

#### **The State-Trait Anxiety Inventory (STAI)**

L'échelle d'anxiété STAI est développée par Spielberger dans les années 1980, à la fois pour la recherche et la pratique clinique. Son utilisation est adaptée non seulement à la médecine mais également à d'autres domaines comme les sciences de l'éducation et la psychologie du sport. Elle se compose de deux questionnaires de 20 items chacun (cotant pour 80 points chacun), évaluant l'anxiété sous deux versants :

- Le *STAI-Trait* reflète l'anxiété situationnelle, c'est-à-dire l'anxiété transitoire, ressentie à un instant précis pouvant donc varier en fonction du temps et du contexte.
- Le *STAI-State* mesure l'anxiété d'état c'est-à-dire permanente, ressentie par un individu en dehors de tout évènement aigu (28).

L'échelle STAI est largement utilisée dans les études en raison de son caractère fiable et reproductible. Néanmoins, sa réalisation est chronophage et non spécifique au contexte péri-opératoire, donc peu adaptée à l'usage quotidien de l'anesthésiste.

### **L'Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS)**

L'échelle APAIS (Figure 1) est simple d'utilisation en pratique clinique notamment lors de la consultation d'anesthésie. Elle évalue en 6 items l'anxiété des patients ainsi que leur désir d'information, aidant le praticien dans la stratégie à adopter pour réduire l'anxiété si elle existe. Chaque question est notée de 1 à 5 points. Les patients présentant des scores supérieurs à 11 aux questions 1, 2, 4 et 6 sont considérés comme anxieux. La somme des items 3 et 6 décrit le besoin d'information du patient : inférieure à 4 points pour « refus d'information » et supérieur à 7 points pour « avides d'information » (29).

<b>ITEMS</b>	<b>Note de 1 à 5</b>
1. Je suis préoccupé par l'anesthésie	
2. Je pense continuellement à l'anesthésie	
3. J'aimerais en savoir le plus possible sur l'anesthésie	
4. Je suis préoccupé par l'intervention	
5. Je pense continuellement à l'intervention	
6. Je voudrais en savoir le plus possible sur l'intervention	

**Figure 1** : Version francophone de L'Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale

### **Échelle visuelle analogique d'anxiété (EVA-A) ou échelle visuelle d'anxiété (EVAx)**

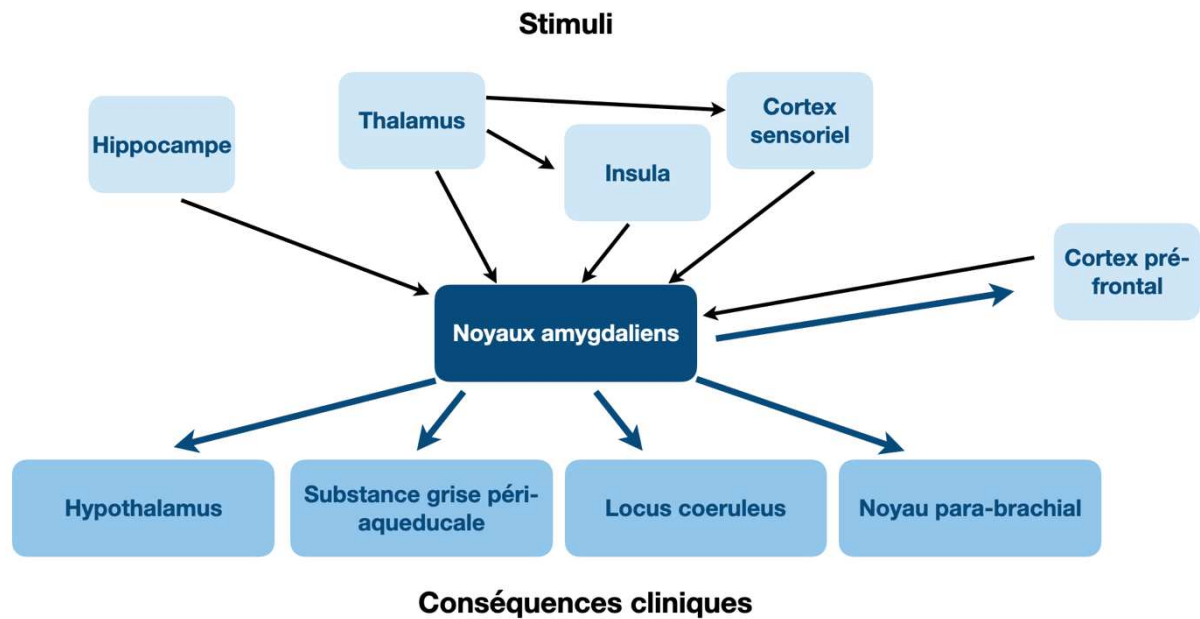
L'EVAx (Figure 4) est un critère quantitatif de 0 à 100 mm (ou 0 à 10 cm) analogue à l'EVA utilisée pour la douleur. Il s'agit d'une règle à deux faces. La face du patient est constituée d'une ligne continue où le patient doit situer son anxiété ressentie entre les bornes « pas d'anxiété » et « anxiété maximale imaginable ». La face soignant quant à elle objective la mesure en mm (ou cm). Très rapide à évaluer et reproductible, elle présente une excellente corrélation avec le score STAI-Trait. (30,31).

#### 1.1.4 PHYSIOPATHOLOGIE

Différentes théories existent quant à la physiopathologie de cet état psychique dont la genèse précise est en cours de recherche.

Schématiquement, on peut considérer que la perception d'un stimulus extérieur sensoriel active une communication entre les structures du système limbique, notamment les différents noyaux amygdaliens (avec un rôle majeur du noyau du lit de la stria terminalis). L'information ainsi intégrée, chacun de ces noyaux déploie des efférences hypothalamiques, rhombencéphaliques, mésencéphaliques et cortico-sous-corticales responsables de la symptomatologie (32–34). De plus, les études récentes soulignent l'implication du cortex pré-frontal dans cette régulation émotionnelle (Figure 2) (32,35). Les conséquences cliniques objectivées sont principalement liées à l'activation des systèmes hypothalamo-hypophyso-corticosurénaliens (HHCS), noradrénergiques, GABAergiques et sérotoninergiques par les structures sus-citées (36). Par exemple, l'anxiété entraîne la production accrue de catécholamines circulantes engendrant hypertension, tachycardie et induction d'un état d'hypervigilance. De plus, il existe une majoration de la réponse inflammatoire. En chirurgie cardiaque, les patients présentant une anxiété pré-opératoire élevée ont des taux d'interleukines IL-6 (cytokine pro-inflammatoire et immunomodulatrice) significativement plus élevés que chez les patients non anxieux (37).

Ces conséquences inflammatoires et neuro-hormonales concourent à l'augmentation du catabolisme et de la dysfonction d'organe. De fait, l'anxiété agit comme facteur amplifiant le stress chirurgical au même titre que l'infection, l'hypothermie ou encore l'hypovolémie (38).



**Figure 2** : Physiopathologie schématique de l’anxiété (39)

### 1.3.2 Lien anxiété et douleur

L’anxiété pré-opératoire est un facteur prédictif de douleurs post-opératoires plus importantes. Une analyse systématique de la littérature de 2009 publiée dans the American Society of Anesthesiologists relève 15 études objectivant une corrélation significative entre l’anxiété pré-opératoire et les douleurs post-opératoires. (5). Plus récemment, une étude publiée en 2018 s’intéressant au niveau d’anxiété en chirurgie cardiaque sur 200 patients met en évidence la présence de 94% d’anxiété pré-opératoire, dont environ un quart avec un niveau élevé d’anxiété (4).

Sur le plan neurophysiologique, la douleur et l’anxiété sont intégrées et modulées via des centres cérébraux identiques tels que l’amygdale, le cortex cingulaire antérieur et le cortex insulaire. Il est décrit que les stimulations de ces centres liés à l’anxiété, de surcroît de manière chronique, majore les efférences sur la corne postérieure de la moelle favorisant la transmission nociceptive médullaire (40).

### 1.3.3 DETERMINANTS DE L'ANXIETE EN CHIRURGIE CARDIAQUE ET CONSEQUENCES

Les interventions de chirurgie cardiaque font partie des chirurgies les plus anxiogènes, après les chirurgies gynécologiques et esthétiques selon certaines études (41).

Tout d'abord, la chirurgie cardiaque fait partie des chirurgies lourdes et présente un risque de morbi-mortalité qui peut être élevé en fonction du terrain et de la chirurgie pratiquée. Le patient est informé du risque opératoire lors des différentes consultations médicales. La délivrance de ces données permet à la fois d'établir une relation de confiance avec le praticien mais également une meilleure adhésion à la nécessité de certains soins. Néanmoins, l'information fait également prendre conscience au patient de l'existence du risque et pourrait faire naître une anxiété anticipatoire. Il est intéressant de noter qu'en chirurgie cardiaque les patients présentant une anxiété élevée pré-opératoire témoignent d'un besoin accru d'informations concernant leur pathologie et le déroulement de la prise en charge (31,42).

De plus, l'environnement de la réanimation/des soins intensifs est profondément anxiogène. En premier lieu, la reconnaissance d'être hospitalisé dans un tel service confirme la potentialité d'un risque vital élevé. En second lieu, la haute technicité et l'appareillage mis en place (scope permanent, sonde urinaire, drainage médiastinal, voie veineuse centrale) induit une diminution de la mobilité du patient qui ne peut se retourner dans son lit par exemple, ainsi qu'une dépendance au personnel soignant. Enfin, les difficultés d'endormissement et les interruptions du sommeil résultent du manque d'insonorisation des chambres, des interventions répétées pour les soins infirmiers et de la persistance de sources lumineuses. Ces altérations du sommeil surajoutées à la fatigue physique liée à la chirurgie peuvent conduire à une labilité émotionnelle et exacerber l'anxiété. (43).

Les conséquences de cette anxiété limitent la récupération post-opératoire, tout comme un certain nombre de facteurs identifiés par Kehlet (Tableau 1). Sa gestion, tant dans sa prévention que dans son traitement, constitue donc un enjeu pour la réhabilitation améliorée après toute chirurgie.

En chirurgie cardiaque, l'anxiété augmente la consommation d'analgésiques, l'incidence des complications cardiovasculaires et de la mortalité et favorise le développement de douleurs chroniques et l'apparition de syndromes dépressifs (18).

<b>Facteurs à impact positif</b>	<b>Facteurs à impact négatif</b>
Information préopératoire	Anxiété
gestion des addictions éthylique et tabagique	Dysfonction d'organe préopératoire
Réduction du stress métabolique	Réponse au stress chirurgical
Normothermie	Hypothermie
Prévention des nausées et vomissements	Nausées vomissements, iléus
Analgésie optimale et utilisation ALR	Douleur
Epargne morphinique	Perturbations du sommeil, fatigue
Chirurgie mini-invasive	Conditionnement (drains, catheters, scopes)
rénutrition post opératoire rapide	Dénutrition, jeûne prolongé
Optimisation des fonctions vitales	Hypoxémie

**Tableau 1** : Facteurs influençant la récupération post-opératoire selon Kehlet et al. (38)

### 1.3.4 PREVENTION ET TRAITEMENT DE L'ANXIETE

#### **La prémédication**

Les conséquences néfastes de l'anxiété motivent son dépistage dès la consultation pré-anesthésique. L'absence de recommandation de la SFAR concernant la nécessité d'une prémédication ainsi que ses modalités donne lieu à une hétérogénéité des pratiques.



Historiquement, la prémédication n'avait pas pour but de faire diminuer l'anxiété mais devait permettre un bon déroulement de la chirurgie et compenser l'anesthésie trop rudimentaire voire inexistante (44).

Actuellement, la prémédication a pour principal intérêt de diminuer l'anxiété pré-opératoire et améliorer la satisfaction globale. On peut distinguer deux stratégies principales : la prémédication pharmacologique et la prémédication non médicamenteuse.

La prémédication pharmacologique repose sur l'administration pré-opératoire, la veille et/ou le matin de l'intervention, d'un traitement anxiolytique tel que les benzodiazépines, l'hydroxyzine ou encore les gabapentinoïdes. Or les données récentes tendent à déconseiller l'utilisation systématique d'une prémédication médicamenteuse car les bénéfices escomptés sont limités par les risques notamment de somnolence, de confusion et de retard de réveil (45,46).

Quant à elle, la prémédication non médicamenteuse consiste en l'optimisation globale du vécu pré-opératoire par le patient. Il s'agit de pratiques interventionnelles précises non médicamenteuses telles que l'hypnose mais également la déambulation à pied du patient vers le bloc opératoire, l'utilisation de la communication positive par le personnel soignant, la musique en salle d'induction ou une attention particulière à l'information notamment lors de la visite pré-anesthésique. A ce sujet, plusieurs articles indiquent que la visite pré-anesthésique avec la réponse aux questions du patient permet une diminution significative de l'anxiété (47,48).

## Traitement de l'anxiété aiguë

Dans le contexte péri-opératoire, l'anxiété peut relever d'un traitement spécifique, d'autant plus que son intensité élevée (correspondant à un score STAI-T supérieur à 45 ou une EVAx > 50 ou 60 mm selon les études (30)).

Les molécules les plus utilisées à cet effet sont les benzodiazépines car elles présentent un délai d'action rapide et une activité anxiolytique significative. Leurs effets indésirables sont nombreux tels que la baisse de la vigilance, l'apparition d'une confusion et/ou d'une amnésie antérograde. Ces effets secondaires sont plus prononcés chez le sujet âgé. De plus, il existe un risque de dépendance important nécessitant un sevrage progressif si l'utilisation est répétée. Les benzodiazépines d'action courte sont classiquement privilégiées telles que le diazépam, l'oxazépam ou l'alprazolam, mais nécessitent une accessibilité de la voie per os. Le midazolam peut être d'administration intraveineuse, intranasale ou per os. Il est également utilisé au bloc opératoire malgré son effet sédatif plus important.

D'autres molécules largement utilisées en pratique clinique peuvent être citées, dont le délai d'action est plus long : l'hydroxyzine, la clonidine, et la prégabaline. Certains traitements antidépresseurs présentent un effet anxiolytique mais leur délai d'action est de plusieurs jours voire semaines et ne sont pas indiqués dans le traitement de l'anxiété aiguë.

## **1.5 HYPNOSE MEDICALE PERI-OPERATOIRE**

### **1.5.1 DEFINITION ET PRINCIPE DE LA TECHNIQUE**

L'hypnose est une technique ancienne au cours de laquelle le praticien réalise une suggestion hypnotique pour faire passer le patient de l'état de veille à un état de vigilance réceptive dite « transe hypnotique » (49). Par la parole, l'hypnothérapeute amène le patient à focaliser son attention sur des perceptions sensorielles subtiles, par exemple en demandant au patient d'approfondir sa respiration et ainsi faire ressentir son ventre qui se gonfle, son thorax qui s'écarte et se soulève, l'odeur et la caresse procurées par l'air au niveau des narines. Alors focalisé, l'intellect lâche prise du cours des pensées et une sensation, parfois décrite comme « vivre l'instant présent », s'établit. Le but d'une séance d'hypnose est d'aboutir à une relaxation profonde avec une détente musculaire, tout en maintenant un état de réceptivité permettant au thérapeute de guider le patient et le conduire à accéder à ses propres ressources inconscientes.

L'hypnose thérapeutique est pratiquée de différentes manières, avec des profondeurs de trances hypnotiques variables en fonction de l'effet escompté. On distingue entre autres, l'hypnosédation ou hypnose anesthésique pratiquée par l'anesthésiste-réanimateur, dont l'objectif est de permettre la réalisation d'un geste sans anesthésie générale en y associant éventuellement des produits anesthésiques ou antalgiques. L'hypnoalgésie permet aussi une diminution de la sensation douloureuse dans les douleurs chroniques par exemple ou dans des contextes précis comme le per-partum.

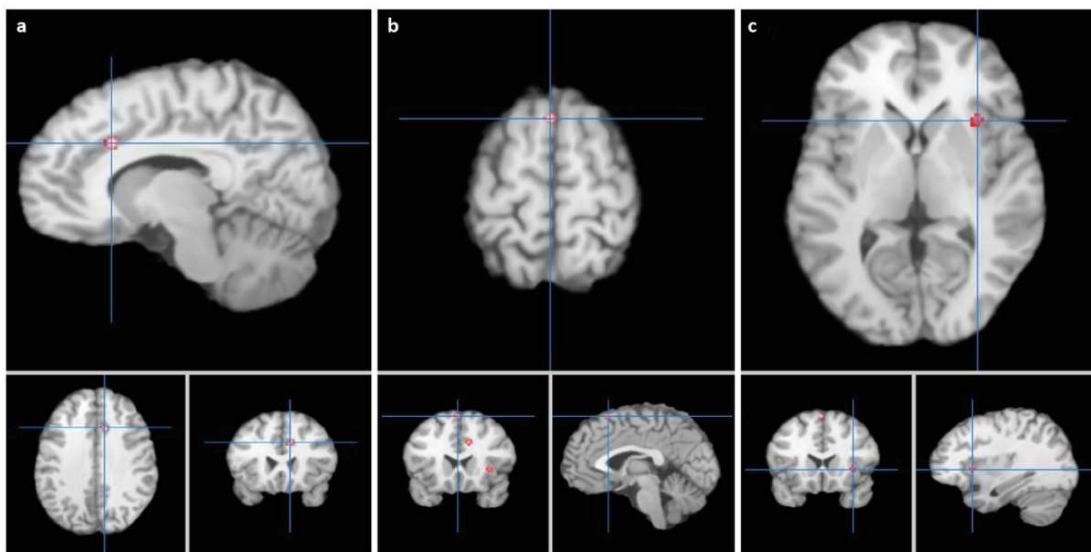
Il est important de souligner que les formations à l'hypnose sont très hétérogènes en fonction des diplômes universitaires et des centres privés proposant cet apprentissage. Par conséquent, la qualification d'hypnothérapeute ne présage pas de la formation médicale. De surcroit,

l'hypnose n'est pas reconnue par l'Ordre des médecins et n'est pas régie par un cadre légal en France. (49)

### 1.5.2 INTERET DANS LA GESTION DES DOULEURS

Les explications physiopathologiques de la modulation de la perception douloureuse par l'hypnose sont imprécises et s'appuient sur le caractère multidimensionnel de la douleur notamment sur son versant émotionnel.

Une méta-analyse publiée en 2016 dite « Activation likelihood estimation meta-analysis » étudiée en IRM et PET-TDM la probabilité d'activation des centres cérébraux de la douleur chez des patients lors de la réalisation d'une hypnose concomitante à une stimulation douloureuse par rapport à des sujets « contrôle ». Chez les patients du groupe hypnose, les résultats objectivent une activation du cortex cingulaire antérieur, frontal supérieur et insulaire droit (Figure 3). Le noyau médian du thalamus quant à lui est désactivé induisant une réduction de l'intensité de la douleur. Les auteurs expliquent ce phénomène par l'inhibition descendante des structures corticales activées par l'hypnose sur le thalamus (50).



**Figure 3** : Activation du cortex cingulaire antérieur droit (1a), gyrus frontal supérieur gauche (1b), et insulaire droit (1c) par l'hypnose lors d'application douloureuse expérimentale. (50)

Une méta-analyse publiée en 2019 dont le but est de déterminer l'efficacité de l'hypnose sur la réduction de la douleur rassemble 85 essais cliniques avec un total de 3632 patients. Ces études s'inscrivent dans une démarche expérimentale avec l'application directe d'un stimulus douloureux. Elles objectivent une amélioration globale de l'analgésie avec une réduction de l'intensité de la douleur de 29 à 42%. La diminution de la douleur est plus importante lorsque la suggestion hypnotique guide expressément l'analgésie et chez les patients disposés, c'est à dire avec une suggestibilité plus marquée (51).

Dans le cadre clinique, l'efficacité de l'hypnose est difficilement étayée, avec des résultats encourageants mais bornés par des méthodologies à faible niveau de preuve (réalisation en aveugle impossible par exemple, ou séances d'hypnose par un hypnothérapeute remplacées par des enregistrements standardisés).

L'utilisation de l'hypnose est recommandée dans la prise en charge des douleurs chroniques, au même rang que les techniques de psychothérapies standards par la Société française d'anesthésie réanimation (SFAR) et la Société française d'étude et de traitement de la douleur (SFETD) (52,53).

Dans les douleurs du per-partum, on objective une diminution de la douleur globale mais sans diminution de l'utilisation de l'analgésie péridurale et une amélioration de la satisfaction globale des parturientes (54).

L'Académie nationale de médecine a conclu lors d'un rapport en 2013 que les « *indications les plus intéressantes semblent être la douleur liée aux gestes invasifs chez l'enfant et l'adolescent et les effets secondaires des chimiothérapies anticancéreuses* » (55).

### 1.5.3 INTERET DANS LA GESTION DE L'ANXIETE

Dans la prise en charge de l'anxiété, l'hypnose fait preuve d'une efficacité plus solide notamment en chirurgie ambulatoire (56–58).

En chirurgie cardiaque, une étude de 2013 menée par l'équipe de Akgul et al., évaluant l'impact d'une séance d'hypnose avec un praticien en prémédication avant une chirurgie de pontage aorto-coronarien, met en évidence une diminution de l'anxiété en pré-opératoire immédiat (59).

Une méta-analyse réalisée en 2008 analysant dans 26 études l'impact de l'hypnose lors des procédures médicales (toutes chirurgies confondues dont chirurgie coronarienne et réalisation de gestes tels que des ponctions lombaires ou réfections de pansement de brûlures) objective une diminution de la détresse émotionnelle des patients. Cette étude souligne également une efficacité de l'hypnose plus importante lorsqu'elle est réalisée par un professionnel de santé et non par un simple enregistrement (60).

### 1.5.4 LIMITES DE LA TECHNIQUE

Les principales limites de l'hypnose sont liées la susceptibilité individuelle des patients (61).

La réponse à la suggestion hypnotique est très variable d'une personne à l'autre. Ainsi la « Stanford Hypnotic Clinical Scale » répartit les patients en peu, moyennement et très hypnotisables en fonction de leur réponse à une induction hypnotique standardisée (62).

Une autre limite est l'absence de diplôme de référence et une pluralité des pratiques d'hypnose (enregistrement, techniques d'auto-hypnose, hypnose conversationnelle). Ainsi, la reproductibilité de ces techniques est délicate et l'évaluation de son efficacité difficile voire parfois hasardeuse.

Par ailleurs, la nécessité d'une formation spécifique relativement longue (principalement une année selon les diplômes universitaires) et le caractère chronophage de la séance pour le praticien qui les pratique, sont un frein à l'utilisation courante de l'hypnose conversationnelle. A noter que l'hypnose induit un état dissociatif qui contre-indique son utilisation lors des pathologies psychiatriques telles que la schizophrénie, d'autant plus si elles ne sont pas pratiquées par un thérapeute disposant de l'expertise dans le domaine.

## **1.6 MUSICOTHERAPIE PERI-OPERATOIRE**

### **1.6.1 DEFINITIONS ET PRINCIPE DE LA TECHNIQUE**

La musicothérapie appartient à l'art thérapie, elle peut être active (réalisation de musique par le patient lui-même) ou passive (écoute passive d'une musique).

D'un point de vue physiopathologique, la musique agit selon ses propriétés de timbre, rythme, mélodie et harmonie et possède quatre champs d'action principaux : une action sensorielle pure (perception auditive), cognitive (attention focalisée sur la musique, évocation de souvenirs), affective (sentiment plaisant ou non permettant éventuellement une production d'endorphine) et comportementale (relaxation musculaire ou au contraire stimulation avec la volonté de se mouvoir, battre le rythme etc.) (13).

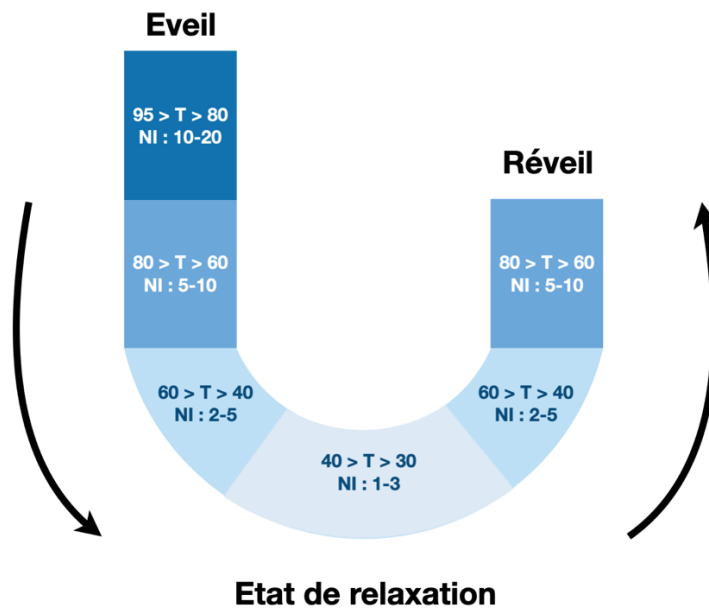
En pratique, une séance consiste en l'écoute de plusieurs morceaux de musiques selon un ordre prédéfini en fonction de l'effet recherché. Ainsi on agence la séquence musicale selon le volume sonore, le nombre d'instruments et le rythme. Un tempo rapide avec une formation orchestrale importante et un volume élevé engendreront un effet dynamisant. Au contraire un tempo lent, avec un nombre d'instruments réduit et un volume bas induira une sensation de détente. Le timbre, la mélodie et l'harmonie d'une musique déterminent son caractère joyeux ou mélancolique et les effets qu'elle procure sur l'individu qui l'écoute. Ainsi le style musical proposé, en plus de ses simples caractéristiques de solfège, présente un effet individuel qu'il convient d'adapter aux goûts du patient.

Dans le cadre de la relaxation, la séquence musicale principalement utilisée est le montage en U (Figure 4). Elle débute par un morceau au tempo moderato entre 95 et 80 pulsations par minute avec une formation orchestrale soutenue d'une quinzaine d'instruments. De manière fondue s'enchainent les morceaux avec des tempi plus lents, une diminution du nombre d'instruments ainsi que de l'intensité du volume afin d'induire un état de relaxation. Le retour



à l'état de veille s'établit progressivement par une accélération du tempo, une augmentation du volume sonore et du nombre d'instruments.

Ces séquences musicales proposées sont majoritairement composées spécifiquement pour la musicothérapie pour permettre une évolution mélodique cohérente.



*T : tempo (battements par minute) ; NI : Nombre d'instruments de la formation orchestrale*

**Figure 4 :** Technique du montage en U (63,64)

### 1.6.2 INTERET DANS LA GESTION DES DOULEURS ET DE L'ANXIETE

Les études évaluant la musique en contexte de soins ne distinguent pas nécessairement la musicothérapie réalisée par un musicothérapeute de la simple écoute d'une musique d'ambiance ou choisie par le patient selon ses goûts.

L'impact positif de la musicothérapie est principalement étudié sur les douleurs chroniques et objective à la fois une amélioration de l'Échelle Visuelle Analogique (EVA) et du vécu douloureux du patient (65). L'utilisation en plein essor de la musicothérapie en salle de naissance montre des résultats encourageants sur l'anxiété et la douleur, notamment chez les primipares (66).

En 2018, une méta-analyse s'intéresse aux différentes pratiques de musicothérapie en péri-opératoire. Sous réserve de biais méthodologiques, elle montre une diminution de l'anxiété et de la douleur post-opératoire chez les patients recevant des interventions musicales avant, pendant ou après la chirurgie. L'effet est plus marqué lorsque la musicothérapie est mise en place en post-opératoire et que le patient peut lui-même choisir ce qu'il souhaite écouter parmi une liste de morceaux prédéfinie (67).

Quant à l'application en chirurgie cardiaque, une revue de la littérature publiée en 2018 concernant l'utilisation post-opératoire de la musicothérapie sur l'anxiété et la douleur analyse 7 études prospectives interventionnelles. L'efficacité de cette technique est modeste sur la douleur avec 4 études sur 7 significativement positives (mais sans marquer une diminution de la consommation d'antalgiques) et les résultats concernant l'anxiété sont ambivalents (68).

### 1.6.3 LIMITES DE LA TECHNIQUE

L'application de la musicothérapie paraît plutôt simple et dénuée d'effet secondaire. Elle fait preuve de son efficacité pour la réduction des douleurs chroniques, en revanche, les résultats escomptés sont très modérés dans le contexte péri-opératoire.

## **1.7 CASQUE DE REALITE VIRTUELLE**

### **1.7.1 DEFINITION**

Le casque de réalité virtuelle (VR) est un dispositif technologique créé dans les années 1970 servant d'interface à différents programmes. Le premier appareil de VR est fonctionnel en 1968, il s'agissait de l'ancêtre du casque avec du matériel lourd ne pouvant pas être transporté. Le casque de VR tel que nous le connaissons est développé en 1990-95 par les entreprises Sega et Nintendo mais sans franc succès. Le casque VR utilisé aujourd'hui est né en 2010, il s'agit d'un casque vidéo doté d'un système audio à placer sur le visage, permettant de plonger le patient dans un univers en trois dimensions et à 360 degrés. Grâce aux capteurs de position, l'immersion est totale et l'environnement créé numériquement peut être exploré par l'utilisateur en fonction de ses mouvements.

Initialement conceptualisé à visée récréative, cette technologie connaît un développement exponentiel dans différents domaines non médicaux initialement (regarder un concert en conditions immersives ou jouer à des jeux-vidéo). D'autres applications ont été élaborées dans le cadre de l'entraînement sportif ou dans le domaine médical, telle la réalisation de « serious games » recréant des scénarios médicaux et permettant au praticien de se confronter en simulation à des cas cliniques ou dans un but thérapeutique pour le patient.

### **1.7.2 CONTRE-INDICATIONS A LA TECHNIQUE**

Il existe des contre-indications à l'usage de l'HVR : les contre-indications de l'hypnose elle-même (troubles psychiatriques dissociatifs) et les contre-indications relatives liées au dispositif (claustrophobie sévère, épilepsie non contrôlée, troubles de la vision binoculaire).

Les effets secondaires décrits restent mineurs (définis à 1/4000 sur la notice d'utilisation du dispositif) et se résument à des sensations nauséuses, des contractions oculaires et musculaires ou des vertiges.

### 1.7.3 INTERET DU CASQUE DE REALITE DANS LA GESTION DES DOULEURS

L'utilisation du casque de réalité virtuelle dans la douleur est basée sur la théorie de la distraction du patient du stimulus douloureux.

Principalement étudiée et mise en pratique en pédiatrie, la distraction peut être passive (visualisation d'une vidéo, parent qui lit une histoire) ou active (questions posées, demande à l'enfant de chanter une chanson etc.) (69). L'effet analgésique est non seulement lié à la diminution de l'anxiété grâce au détournement de l'attention de la source du stress mais aussi parce que les capacités de focalisation de l'enfant (comme de l'adulte) sont limitées. L'intégration de la douleur demande de l'attention notamment dans sa composante affective (70) : mettre en place une distraction permet donc de diminuer son intégration émotionnelle (69). Le casque de réalité virtuelle permet une distraction à la fois active et passive de par ses propriétés immersives et interactives. En pédiatrie, l'utilisation de ce dispositif diminue l'anxiété et les douleurs dans les domaines évalués comme la vaccination, les soins dentaires ou les soins de brûlures (71).

Chez l'adulte, dans les études expérimentales avec application de stimuli douloureux à des volontaires sains, l'utilisation du casque de réalité virtuelle permet une diminution de la douleur dans des proportions similaires à l'utilisation morphinique tout en objectivant une modulation de l'activité cérébrale à l'IRM au niveau du thalamus et de l'insula (72–74). En pratique clinique, le casque de réalité virtuelle est très largement employé lors de la réfection des pansements de patients brûlés et limite le recours aux opiacés (75). Une étude de 2018 retrouve des résultats significatifs pour la réduction de la douleur avec une diminution de 4 points sur l'EVA et une réduction de l'anxiété chez des patients présentant une néoplasie du sein (76).

L'utilisation de ce dispositif fait preuve de son efficacité sur la gestion de la douleur aiguë mais l'effet rémanent après la séance et l'impact sur les douleurs chroniques sont incertains. De plus,

le manque d'études robustes méthodologiquement est un frein à la recommandation de son usage en routine (77).

#### 1.7.4 INTERET DE L'UTILISATION DE L'HYPNOSE AVEC CASQUE DE REALITE

##### VIRTUELLE

##### **Principe de la technique**

Le couplage de l'hypnose avec la réalité virtuelle consiste à réunir une hypnose audio, une vidéo d'animation et une musique de relaxation. La vidéo reproduit un voyage virtuel concomitant à l'induction hypnotique : les éléments visuels facilitent la suggestion en aidant à la focalisation de l'attention, la respiration profonde et la cohérence cardiaque.

L'un des objectifs de cette immersion multisensorielle est de faciliter la transe hypnotique en élargissant la portée de la technique aux personnes dites « peu hypnotisables ». On peut penser que la synergie de la musicothérapie, de l'hypnose et du voyage en réalité virtuelle permet d'amplifier leurs effets bénéfiques respectifs. Leur réunion via une interface simple concourt à un emploi facile en pratique courante.

##### **Évaluation de l'efficacité face à la VR seule**

Des études expérimentales sur des volontaires sains comparent l'HVR et la VR sur la perception algique et objectivent une diminution non significative mais plus importante de la douleur chez les sujets lors de l'addition de l'hypnose à la VR.

Dans l'étude présentée par Enea et al en 2014, des sujets « peu hypnotisables » et « très hypnotisables » sont randomisés dans 4 groupes distincts : pas d'intervention, VR seule, hypnose et VR, hypnose seule. Pour les sujets dits « peu hypnotisables », la douleur est moins importante avec la VR seule ou l'HVR alors que les sujets dits « très hypnotisables » rapportent

moins de douleur avec l'hypnose seule et l'HVR, appuyant l'idée de deux mécanismes différents dans l'effet analgésique et l'intérêt potentiel de leur synergie (62,78).

Une limite de ces études pouvant expliquer la non-significativité des résultats est liée au fait que l'HVR n'était pas ici une application coordonnée de VR et d'hypnose (comme décrite précédemment) mais l'adjonction d'un enregistrement hypnotique standardisé et d'un programme de VR distincts.

### **Utilisation pratique de l'HVR**

La littérature actuelle concernant l'utilisation de l'HVR, bien que limitée aux études de cas, semble être en faveur d'une diminution à la fois de l'anxiété, de la douleur aiguë et d'une amélioration du vécu de la douleur (79). Mais il faut souligner l'absence de documentation spécifiquement dédiée à la récupération post-opératoire.

Actuellement, peu d'études prospectives interventionnelles sont disponibles sur la gestion de l'anxiété périopératoire via l'HVR, notamment en chirurgie cardiaque.

Ce manque de données cliniques motive la réalisation de notre étude pilote. L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'impact de l'utilisation de l'HVR sur l'anxiété péri-opératoire des patients en chirurgie cardiaque programmée.

Les objectifs secondaires sont l'évaluation de cette technique sur la douleur post-opératoire, la consommation de morphine et la qualité de la récupération après l'intervention.

## **II. MATERIEL ET METHODE**

Nous avons réalisé une étude prospective ouverte randomisée monocentrique dans l'unité de chirurgie cardiaque du Nouvel Hôpital Civil au sein des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg.

Les inclusions se sont déroulées de février à juin 2021.

### **2.1 POPULATION ETUDIEE & CRITERES DE JUGEMENT**

#### **2.1.1 POPULATION ETUDIEE**

Nous avons inclus 64 patients programmés pour une chirurgie cardiaque sous CEC selon les critères d'inclusion, de non-inclusion et d'exclusion suivants :

#### **Critères d'inclusion :**

- Âge supérieur ou égal à 18 ans
- Chirurgie cardiaque programmée non urgente
- Patient apte à comprendre et s'exprimer couramment en français
- Patient apte à donner un consentement éclairé daté et signé

#### **Critères de non-inclusion :**

- Chirurgie cardiaque urgente ou semi-urgente
- Schizophrénie
- D'autres troubles psychiatriques non équilibrés
- Épilepsie non équilibrée
- Lecture de documents impossible malgré appareillage
- Conversation avec le clinicien à volume normal impossible malgré appareillage
- Impossibilité de donner au patient des informations éclairées

### **Critères d'exclusion :**

- Troubles de conscience post-opératoires
- Complications chirurgicales avec nécessité d'une reprise au bloc opératoire avec délai d'extubation rallongé à plus de 24h
- Complications médicales et/ou chirurgicales responsables directement d'un allongement de la durée de séjour en réanimation supérieure à J+5 post-opératoire
- Effets secondaires indésirables liés à la réalité virtuelle dès la première séance.

Le consentement éclairé du patient était recueilli par un médecin anesthésiste le jour de son admission dans le service de chirurgie cardiaque, la veille de l'intervention chirurgicale. Chaque patient pouvait à tout moment retirer son consentement.

La randomisation était effectuée par l'investigateur le jour de l'admission dans le service de chirurgie cardiaque. Deux groupes étaient constitués après tirage au sort selon un ratio de 1 pour 1 :

- Groupe contrôle : soins standards seuls
- Groupe HVR : soins standards associés à trois séances d'hypnose avec casque de réalité virtuelle protocolisées en péri-opératoire.

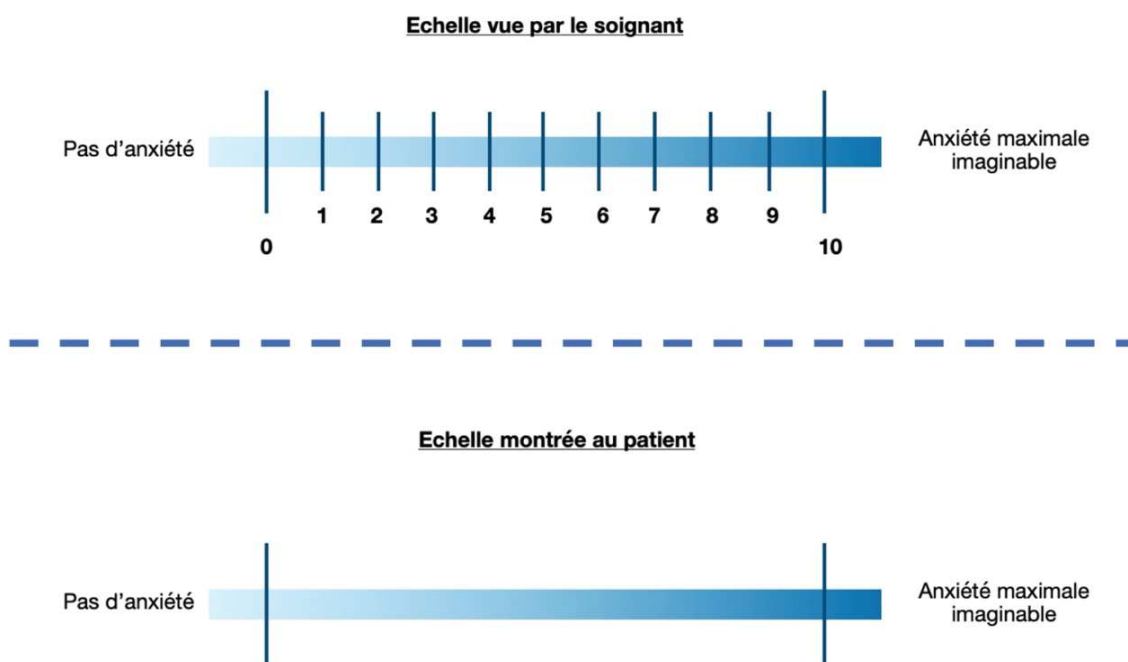
Les patients du groupe contrôle se voyaient assurés de tester le dispositif s'ils le souhaitent après la période d'évaluation de l'étude.

La durée de participation à l'étude pour chaque patient était de 7 jours, de son admission à l'hôpital la veille de la chirurgie et jusqu'au cinquième jour post-opératoire.



### 2.1.2 CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL

Le critère de jugement principal est la diminution de l'échelle visuelle analogique d'anxiété (EVAx) en pré et post-opératoire (figure 5). Ce critère quantitatif est exprimé entre 0 et 10 cm. L'EVAx est évaluée la veille, le matin même et le soir de l'intervention chirurgicale. Lors de l'évaluation la veille de la chirurgie, il est également demandé au patient de définir son état d'anxiété basale c'est-à-dire hors contexte péri-opératoire.



**Figure 5 :** Échelle visuelle analogique d'anxiété proposée dans le protocole

### 2.1.3-CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES

Les critères de jugement secondaires sont :

- Qualité de la récupération et satisfaction post-opératoire (questionnaire QoR 15 sur 150 points, évalué à J-1 de la chirurgie, J+1 et J+5 post-opératoire) (Figure 6).
- Intensité de la douleur post-opératoire (EVA au moment du réveil et EVA maximale recueillie durant le séjour en réanimation)

- Consommation de morphine en post-opératoire (critère quantitatif exprimé en mg/kg/24h).
- Incidence des nausées/vomissements post-opératoires (comparaison quantitative de l'utilisation d'antiémétiques)
- Durée d'hospitalisation en réanimation (en jour)
- Jour du premier lever

**PARTIE A**

**Comment vous êtes-vous senti(e) durant les 24 dernières heures ?**

(0 à 10, avec : 0 = à aucun moment [mauvais] et 10 = tout le temps [excellent])

1. capable de respirer facilement	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
2. capable d'apprécier les aliments	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
3. senti(e) reposé(e)	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
4. avoir bien dormi	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
5. capable de faire sans aide votre toilette et vos soins d'hygiène	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
6. capable de communiquer avec votre famille et vos amis	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
7. obtenir du soutien de la part des médecins et infirmières de l'hôpital	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
8. capable de reprendre votre travail ou vos tâches habituelles à la maison	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
9. se sentir confortable et maître de la situation	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
10. avoir une sensation générale de bien-être	à aucun moment	_____	tout le temps
	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

**PARTIE B**

**Avez-vous éprouvé l'un des éléments suivants durant les dernières 24 heures ?**

(10 à 0, avec : 10 = à aucun moment [excellent] et 0 = tout le temps [mauvais])

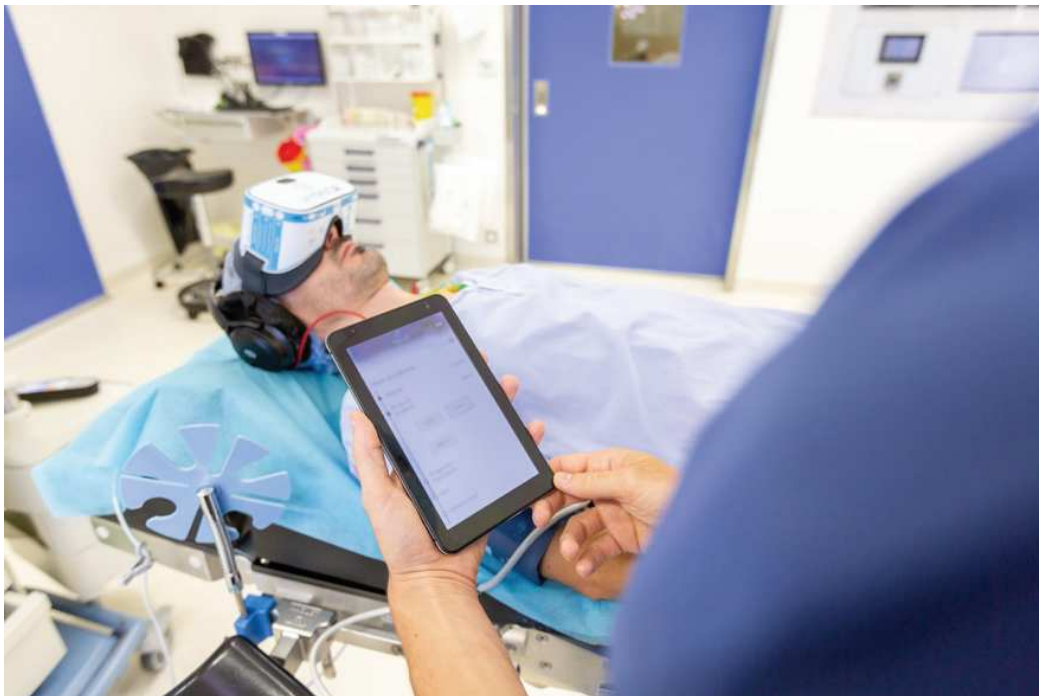
11. douleur modérée	à aucun moment	_____	tout le temps
	10	9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	
12. douleur sévère	à aucun moment	_____	tout le temps
	10	9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	
13. nausées ou vomissements	à aucun moment	_____	tout le temps
	10	9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	
14. sensation d'inquiétude ou d'angoisse	à aucun moment	_____	tout le temps
	10	9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	
15. sentiment de tristesse ou de dépression	à aucun moment	_____	tout le temps
	10	9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	

**Figure 6 :** Version francophone du questionnaire QoR-15 (80,81)

## **2.2 DESCRIPTION PRATIQUE D'UNE SEANCE DE CASQUE DE REALITE**

### **VIRTUELLE**

Les séances d'HVR étaient réalisées avec le dispositif médical d'HypnoVR®. Il s'agit d'une application logicielle associée à un casque audio, un casque de réalité virtuelle et une tablette tactile (Figure 7). L'HypnoVR® est un dispositif médical de classe 1 répondant à la certification ISO 13485 : 2016.



**Figure 7** : Déroulement d'une séance d'HVR avec dispositif médical HypnoVR®

Les patients pouvaient choisir parmi 5 environnements (Figure 8), 6 types de musique ainsi que le genre de la voix (homme ou femme). Ils étaient allongés ou assis dans une position qui leur était confortable.

Le casque de réalité virtuelle se plaçait au niveau des yeux. Un ajustement était réalisé afin de centrer le regard des patients sur l'image.

Un casque audio relié au casque de réalité virtuelle était mis en place pour diffuser la musique et l'enregistrement hypnotique. Dans notre étude, les séances proposées se déroulaient sur 20 minutes avec une suggestion hypnotique ciblant la diminution l'anxiété.

Le soignant possédait une tablette lui permettant de visualiser en temps réel la progression de la session. A la fin de la séance ou à tout moment, s'ils en ressentaient la nécessité, les patients pouvaient retirer eux-mêmes le casque audio et/ou le casque de réalité virtuelle.



**Figure 8** : les 5 voyages virtuels proposés par HypnoVR®

## **2.3 PROTOCOLE DE L'ETUDE**

### **La veille de la chirurgie : J-1**

- Les patients étaient admis dans le service de chirurgie la veille de l'opération (ou le vendredi si l'intervention avait lieu le lundi).
- Il était demandé aux patients de noter leur EVAx habituelle, l'EVAx ressentie de manière immédiate et de remplir le score QoR15.
- Dans le groupe HVR, la première séance d'HVR de 20 minutes dans le service de chirurgie cardiaque était initiée par l'infirmière spécialisée RAAC ou par un médecin qui évaluait l'EVAx après celle-ci (notée EVAx bis).

### **Jour de la chirurgie J0**

- L'EVAX était évaluée dans le service de chirurgie cardiaque avant le départ au bloc opératoire pour les patients des deux groupes.
- Dans le groupe HVR, la deuxième séance d'HVR de 20 minutes avait lieu le matin de l'intervention dans le service de chirurgie cardiaque avant le départ au bloc opératoire. L'EVAX était évaluée à nouveau après la réalisation de la séance.
- Au bloc opératoire, le protocole d'anesthésie et d'analgésie était identique dans les deux groupes. Les patients étaient transférés dans le service de réanimation chirurgical au décours de l'intervention. En l'absence de complication, les sédations étaient arrêtées et le patient extubé rapidement. Les services de réanimation des HUS utilisent le même protocole de RAAC reposant sur une analgésie multimodale à visée d'épargne morphinique et d'une extubation idéalement dans les quatre premières heures post-opératoires.
- L'EVAX était évaluée dans le service de réanimation après extubation dans les deux groupes
- Dans le groupe HVR, la troisième séance d'HVR de 20 minutes avait lieu le soir même de l'intervention dans le service de réanimation. L'EVAX était évaluée à nouveau après la réalisation de la séance.

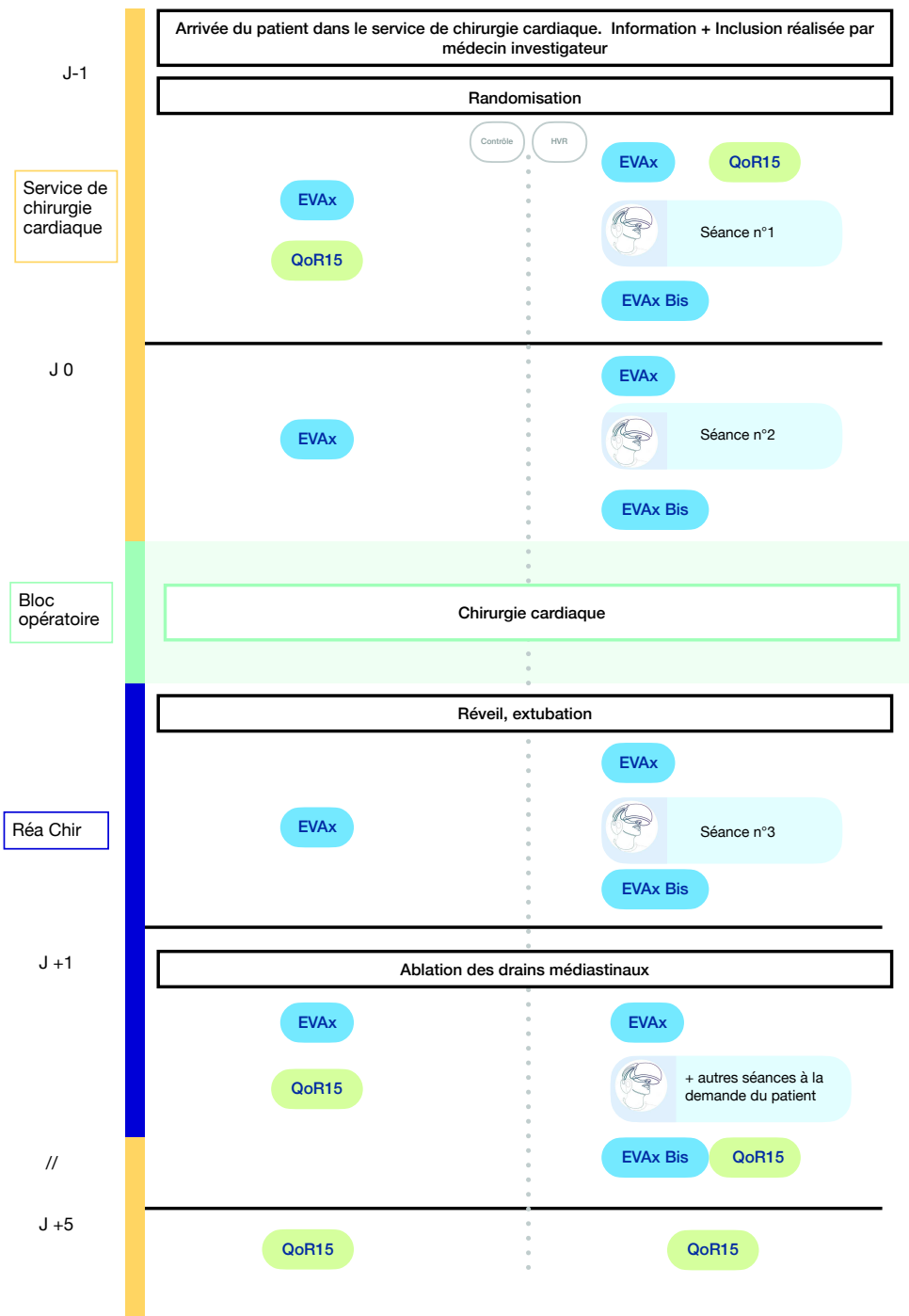
### **A partir de J+1 post-opératoire**

- L'ablation des drains médiastinaux était réalisée sous sédation en réanimation, classiquement à J+1 ou à J+2.
- Selon le protocole RAAC et en l'absence de contre-indication, les patients étaient levés au fauteuil dès J+1.

- L'infirmière de réanimation ou un médecin évaluait à J+1 post-opératoire le QoR-15 et l'EVAx dans les deux groupes.
- Les patients du groupe HVR pouvaient bénéficier de séances d'HVR à la demande sans restriction avec recueil de l'EVAx après chacune des séances supplémentaires.
- Selon l'évolution et après ablation des drains médiastinaux, les patients pouvaient être transférés dans le service de chirurgie cardiaque dès J+1.

### **A partir de J+5**

- Le score QoR 15 était évalué à J+5 dans le service de chirurgie cardiaque dans les deux groupes



**QoR 15** : réalisation du questionnaire QoR 15 ; **EVAX** : réalisation de l'échelle visuelle d'anxiété ; **EVAXbis** : réalisation de l'échelle visuelle d'anxiété après la séance d'HVR ; **HVR** : groupe soins standards et séances protocolisées d'hypnose avec casque de réalité virtuelle ; **Contrôle** : groupe soins standards

**Figure 9** : Schéma du protocole de l'étude avec temps de recueil des critères d'évaluation principaux

## **2.4 METHODES STATISTIQUES**

Les EVAx moyennes des deux groupes au temps J-1 ont été comparées à l'aide d'un test de t de Student. Les différences d'évolution dans le temps des mesures d'EVAx entre les deux bras ont été comparées à l'aide d'un modèle mixte.

Pour les évaluations des critères secondaires, la comparaison des critères quantitatifs a été faite à l'aide de modèles linéaires généralisés utilisant des fonctions de lien gaussienne (Augmentation de la satisfaction globale, diminution de la douleur post-opératoire, diminution de l'utilisation des morphiniques en post-opératoire), de poisson (diminution de la durée de séjour en réanimation) ou binomiale (recours aux antiémétiques).

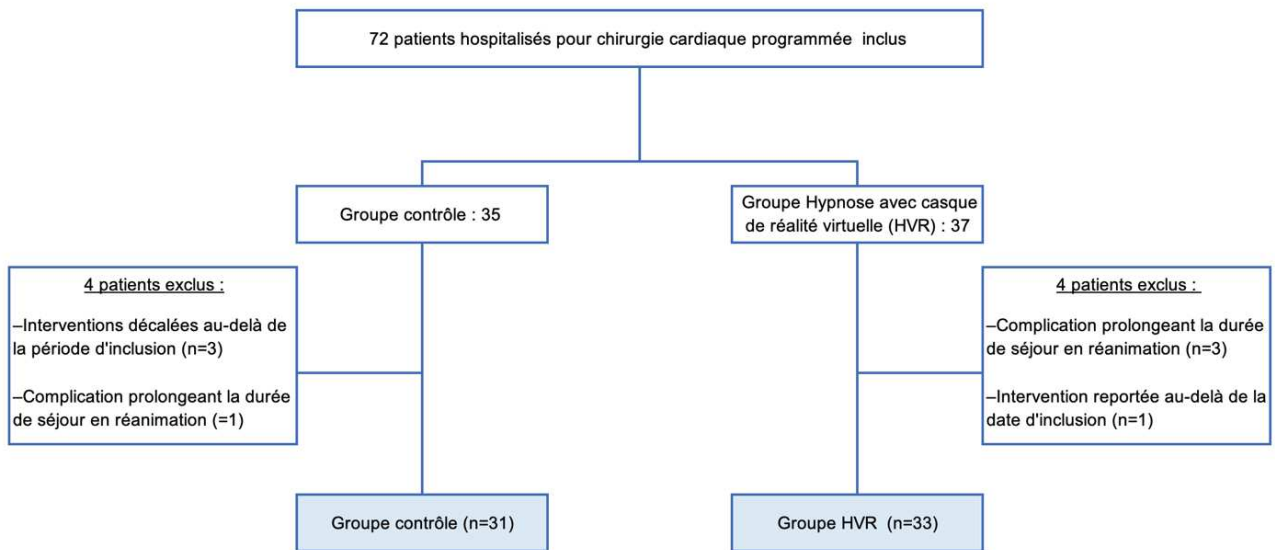
Le risque de première espèce a été fixé à 5%.



# III. RESULTATS

## 3.1 POPULATION ETUDIEE

De février à juin 2021, 72 patients admis pour une chirurgie cardiaque programmée ont été inclus dans l'étude. 35 patients ont été randomisés dans le groupe contrôle et 37 dans le groupe HVR. 8 patients ont été exclus de l'étude, 4 dans chaque groupe (Figure 10).



**Figure 10** : Flow chart

Les caractéristiques démographiques des patients sont détaillées dans le tableau 2. Les deux groupes sont comparables en tous points. La moyenne d'âge est de 62,5 ans (+/- 11,9 ; [21-84]) avec une majorité de patients de sexe masculin (78,1%).

L'incidence de la prémédication médicamenteuse administrée en pré-opératoire est similaire dans les deux groupes, respectivement 6 patients dans le groupe contrôle et 7 dans le groupe HVR (p = 0,90).

Seuls 3 patients du groupe contrôle présentent des antécédents de maladies du système nerveux (méningite, maladie de Charcot Marie Tooth, accident vasculaire cérébral) et aucun dans le

groupe HVR. 2 patients présentant des antécédents psychiatriques dans le groupe contrôle (dépression et burn-out) et 3 dans le groupe HVR (2 syndromes anxiodépressifs et 1 burn-out). 79,4% des patients possédaient des lunettes de vue.

	Total	Contrôle	HVR	P
<b>N</b>	<b>64</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	
age en années (écart-type)	62.5 (11.9)	65.2 (7.7)	60.0 (14.4)	0.084
sexe masculin (%)	50 (78.1)	22 (71.0)	28 (84.8)	0.298
sexe féminin (%)	14 (21.9)	9 (29.0)	5 (15.2)	0.298
Score ASA	2.98 (0.12)	3.00 (0.00)	2.97 (0.17)	0.336
Poids	82.9 (16.0)	81.6 (16.0)	84.1 (16.1)	0.545
<b>IMC (%)</b>				
<18	1 (1.6)	0 (0)	1 (3.0)	0.348
18-25	24 (37.5)	14 (45.1)	10 (30.3)	0.171
25-30	28 (43.8)	11 (35.5)	17 (51.5)	0.298
30-35	5 (7.8)	2 (6.5)	3 (9.1)	1.000
35-40	5 (7.8)	4 (12.9)	1 (3.0)	0.315
>40	1 (1.6)	0 (0.0)	1 (3.0)	1.000
Tabagisme actif	6 (9.4)	2 (6.5)	4 (12.1)	0.727
Tabagisme sevré	18 (28.1)	6 (19.4)	12 (36.4)	0.217
Ethylisme chronique	12 (18.8)	4 (12.9)	8 (24.2)	0.400
Appareillage ophtalmologique	50 (79.4)	24 (80.0)	26 (78.8)	1.000
Appareillage auditif	7 (10.9)	4 (12.9)	3 (9.1)	0.930
<b>Catégorie socio-professionnelle (%)</b>				
retraité	38 (59.4)	20 (64.5)	18 (54.5)	0.578
ouvrier	2 (3.1)	1 (3.2)	1 (3.0)	1.000
cadre supérieur	8 (12.5)	4 (12.9)	4 (12.1)	1.000
artisan / commerçant	1 (1.6)	0 (0.0)	1 (3.0)	1.000
professions intermédiaires	3 (4.7)	1 (3.2)	2 (6.1)	1.000
professionnels de santé	2 (3.1)	1 (3.2)	1 (3.0)	1.000
inactif	2 (3.1)	1 (3.2)	1 (3.0)	1.000
professionnel de l'éducation	1 (1.6)	1 (3.2)	0 (0.0)	0.975
employé	6 (9.4)	2 (6.5)	4 (12.1)	0.727
<b>Niveau d'études</b>				
collège	12 (18.8)	5 (16.1)	7 (21.2)	0.841
CAP / BEP	24 (37.5)	13 (41.9)	11 (33.3)	0.651
BAC / BAC + 2	14 (21.9)	7 (22.6)	7 (21.2)	1.000
BAC + 3 et plus	14 (21.9)	6 (19.4)	8 (24.2)	0.865
<b>Antécédants (%)</b>				
Diabète	9 (14.1)	4 (12.9)	5 (15.2)	1.000
Hypertension artérielle	40 (62.5)	22 (71.0)	18 (54.5)	0.272
Dyslipidémie	28 (43.8)	15 (48.4)	13 (39.4)	0.636
Fibrillation atriale	5 (7.8)	3 (9.7)	2 (6.1)	0.942
ATCD vasculaires	12 (18.8)	8 (25.8)	4 (12.1)	0.280
ATCD oncologiques	10 (15.6)	5 (16.1)	5 (15.2)	1.000
ATCD neurologiques	3 (4.7)	3 (9.7)	0 (0.0)	0.215
ATCD psychiatriques	5 (7.8)	2 (6.5)	3 (9.1)	1.000
Traitement Antalgiques au domicile	6 (9.4)	2 (6.5)	4 (12.1)	0.727
anxiolytiques/antidépresseurs au domicile	5 (7.8)	3 (9.7)	2 (6.1)	0.942
Mauvais vécu anesthésique antérieur (%)	4 (6.2)	2 (6.5)	2 (6.1)	1.000

**Tableau 2 :** Caractéristiques démographiques des patients

Concernant les données opératoires, la chirurgie principalement réalisée est le remplacement valvulaire aortique (51,6%) puis le pontage aorto-coronarien (34,9%). 19 interventions sont des doubles gestes. La durée de CEC moyenne est de 115 minutes dans le groupe contrôle et 102 minutes dans le groupe HVR (p=0,218). Tous les patients ont eu une anesthésie loco-régionale.

La période d'inclusion ayant eu lieu durant la pandémie Covid-19, 12 patients ont été hospitalisés dans des réanimations éphémères déployées dans les salles de surveillance post-interventionnelle (Tableau 3).

	<b>Total</b>	<b>Contrôle</b>	<b>HVR</b>	<b>P</b>
<b>N</b>	<b>64</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	
utilisation d'une prémédication (%)	13 (20.3)	7 (22.6)	6 (18.2)	0.900
Type de chirurgie (%)				
Pontage aorto-coronarien	22 (34.9)	12 (38.7)	10 (31.2)	0.721
Remplacement valvulaire aortique	33 (51.6)	19 (61.3)	14 (42.4)	0.208
Remplacement valvulaire mitral	4 (6.2)	2 (6.5)	2 (6.1)	1.000
Fermeture de FOP	2 (3.1)	1 (3.2)	1 (3.0)	1.000
Plastie Aortique	1 (1.6)	0 (0.0)	1 (3.0)	1.000
PlastieMitrale	6 (9.4)	1 (3.2)	5 (15.2)	0.228
Remplacement de l'aorte ascendante	15 (23.4)	7 (22.6)	8 (24.2)	1.000
Myomectomie	2 (3.1)	0 (0.0)	2 (6.1)	0.500
Resection bourrelet sous-aortique	1 (1.6)	0 (0.0)	1 (3.0)	1.000
Double geste (%)	19 (29.7)	10 (32.3)	9 (27.3)	0.871
Redux (%)	6 (9.4)	4 (12.9)	2 (6.1)	0.610
durée de CEC : moyenne en minute (écart-type)	109 (40)	115 (41)	101 (38)	0.218
Nécessité de reprise chirurgicale (%)	5 (7.9)	3 (9.7)	2 (6.2)	0.970
ALR (%)	64 (100)	31 (100)	33 (100)	1.000
Hospitalisation en réanimation éphémère (%)	12 (18.8)	6 (19.4)	6 (18.2)	1.000
Sufentanyl peropératoire : moyenne en $\mu$ g (écart-type)	65 (16)	63 (18)	66 (16)	0.687
AINS post opératoire (%)	38 (59.4)	20 (64.5)	18 (54.5)	0.578

**Tableau 3 :** Caractéristiques chirurgicales et anesthésiques

### **3.2 CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL**

L'anxiété pré-opératoire basale est similaire dans les deux groupes (1,2 +/- 1,3 pour le groupe contrôle versus 1,9 +/-1,6 pour le groupe HVR ; p=0,06). Avant la mise en place des séances de réalité virtuelle, l'anxiété ressentie la veille de l'intervention est comparable entre les deux groupes (4,0 +/- 1,8 pour le groupe contrôle vs 4,1 +/-2 pour le groupe HVR ; p=0,819). L'anxiété péri-opératoire est améliorée de façon significative par l'HVR dans tous les temps évalués i.e. la veille (4,1 +/- 1,8 pour le groupe contrôle vs 2,0 +/- 1,6 pour le groupe HVR ; p<0,001), le matin (6,4 +/- 1,9 pour le groupe contrôle vs 2,4 +/- 1,4 pour le groupe HVR ; p<0,001), le soir (3,8 +/- 2,8 pour le groupe contrôle vs 0,8 +/- 1,6 pour le groupe HVR ; p<0,001) et le lendemain de l'intervention (3,2 +/- 1,8 pour le groupe contrôle vs 0,6 +/- 1,0 pour le groupe HVR ; p<0,001) (Tableau 4).

	<b>Contrôle</b>	<b>HVR</b>	<b>P</b>
<b>N</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	
EVAx J-1 (moyenne (écart-type))	4.1 (1.8)	2.0 (1.6)	<0.001
EVAx J0 (moyenne (écart-type))	6.4 (1.9)	2.4 (1.4)	<0.001
EVAx J0 Soir (moyenne (écart-type))	3.8 (2.3)	0.8 (1.6)	<0.001
EVAx J+1 (moyenne (écart-type))	3.2 (1.8)	0.6 (1.0)	<0.001

**Tableau 4 :** Comparaison des EVAx entre les deux groupes après les séances d'HVR.

On observe une diminution de l'EVAx intra-patient (différence de l'EVAx avant et après la séance d'hypnose, notée « delta EVAx » dans le tableau) significative avec des résultats plus importants lors de la première séance et une baisse moyenne 2,0 points d'EVAx ([-1,5 ; -2,5] ; p < 0,001) (Tableau 5).

	<b>HVR</b>	<b>IC 95</b>	<b>P</b>
<b>N</b>	<b>33</b>		
delta EVAx J-1 : moyenne (écart-type)	- 2.0 (1.4)	[-1.5 ; -2.5]	<0.001
delta EVAx J0 : moyenne (écart-type)	- 0.9 (1.2)	[-0.5 ; -1.4]	<0.001
delta EVAx J0 soir : moyenne (écart-type)	- 0.6 (0.9)	[-0.2 ; -0.9]	0.001
delta EVAx J+1 : moyenne (écart-type)	- 0.9 (1.4)	[-0.4 ; -1.3]	0.001

**Tableau 5 :** Évolution des EVAx avant/après séance d'HVR

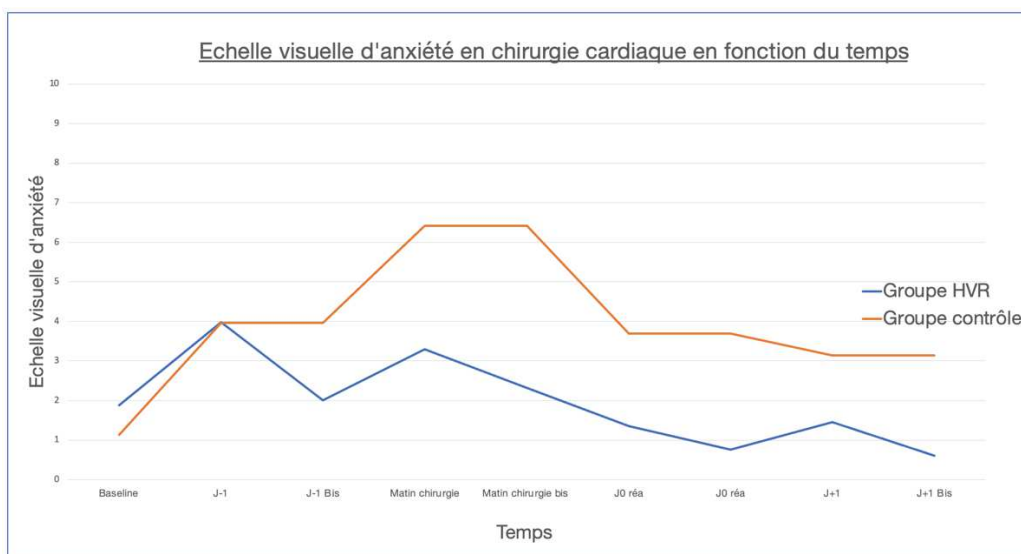
Enfin, il existe une différence significative de l'EVAX du groupe HVR avec le groupe contrôle avant même la réalisation de la deuxième et de la troisième séance d'hypnose ( $p < 0,001$ ) (Tableau 6).

	Contrôle	HVR	P
<b>N</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	
EVAX avant VR J-1 (moyenne (écart-type))	4.1 (1.9)	4,0 (2)	0.819
EVAX avant VR J0 (moyenne (écart-type))	6.4 (1.9)	3.3 (1.7)	<0.001
EVAX avant VR J0 Soir (moyenne (écart-type))	3.8 (2.3)	1.3 (1.9)	<0.001
EVAX avant VR J+1 (moyenne (écart-type))	3.2 (1.8)	1.5 (1.7)	<0.001

**Tableau 6 :** Comparaison des EVAX entre les deux groupes avant les séances d'HVR.

Au cours de leur hospitalisation, une anxiété élevée (EVAX >6) est présente chez 35 patients : 25 dans le groupe contrôle et 10 dans le groupe HVR. Ces hauts niveaux d'anxiété sont objectivés principalement le matin de l'intervention chirurgicale. L'utilisation du casque de réalité virtuelle a pu faire diminuer l'anxiété en dessous de 6 chez 8 patients sur 10.

Après la première séance les moyennes d'EVAX moyenne du groupe HVR sont significativement plus basses que celles du groupe contrôle à tous les temps de leur évaluation. L'évolution des EVAX moyennes des deux groupes en fonction du temps durant leur hospitalisation est schématisée sur la figure 11.



**Figure 11 :** Moyenne des échelles visuelles d'anxiété en fonction du temps

### **3.3 CRITERES DE JUGEMENT SECONDAIRES**

#### **3.3.1- DOULEUR POST-OPERATOIRE ET CONSOMMATION MEDICAMENTEUSE**

La douleur post-opératoire au réveil, évaluée par l'EVA, est comparable dans les deux groupes : EVA à 5,5 (+/- 3,1) dans le groupe contrôle et 4,7 (+/- 2,6) dans le groupe HVR ; p=0,06. Il en est de même concernant l'EVA maximale ressentie durant le séjour (Tableau 8).

Ces résultats sont concordants avec la consommation d'analgiques. En effet, la dose de morphine reçue au réveil est en moyenne de 4,5 mg sans différence significative entre les deux groupes (p=0,68). Les résultats rapportés au poids du patient en mg/kg sont comparables.

On met en évidence une prescription d'anxiolytiques en post-opératoire pour 2 patients, uniquement dans le groupe contrôle. La consommation de traitements antiémétiques est identique dans les deux groupes (2 patients dans chaque groupe), l'ondansétron étant la seule spécialité pharmacologique prescrite (Tableau 9).

	<b>Contrôle</b>	<b>HVR</b>	<b>P</b>
<b>N</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	
EVA au réveil : moyenne (écart-type)	5.5 (3.1)	4.7 (2.6)	0.248
EVA maximale en réanimation : moyenne (écart-type)	6.2 (2.7)	5.6 (1.8)	0.304

**Tableau 8 :** Comparaison de la douleur par l'échelle visuelle analogique (EVA)

	<b>Contrôle</b>	<b>HVR</b>	<b>P</b>
<b>N</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	
Dose de morphine reçue en mg : moyenne (écart-type)	4.7 (3.6)	4.3 (3.7)	0.685
Dose de morphine reçue mg/kg : moyenne (écart-type)	0.06 (0.05)	0.05 (0.04)	0.468
PCA de morphine (%)	1 (3.2)	1 (3.0)	1.000
Utilisation d'AINS (%)	20 (64.5)	18 (54.5)	0.578
Prise d'anxiolytique en réanimation (%)	2 (6.5)	0 (0.0)	0.445
Prise d'anti-émétique en réanimation (%)	2 (6.5)	2 (6.1)	1.000

**Tableau 9 :** Comparaison de la consommation analgiques / anxiolytiques / antiémétiques

### 3.3.2- RECUPERATION POST-OPERATOIRE

Les patients du groupe HVR sont transférés plus rapidement dans le service de chirurgie cardiaque au bout de 1,7 jours (+/- 0,9) versus 2,2 jours (+/- 0,9) ( $p = 0,020$ ). Il n'y a pas de différence entre les groupes pour le moment du premier lever, réalisé entre J0 et J+1. Tous les patients inclus dans l'analyse ont été levés au plus tard à J+1 (Tableau 10).

La qualité de la récupération post-opératoire, jugée par le score QoR 15, est meilleure dans le groupe HVR mais de manière significative uniquement à J+5 ( $p= 0,042$ ) (Tableau 11).

	Contrôle	HVR	P
<b>N</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	
J de sortie de réanimation : moyenne (écart-type)	2.19 (0.91)	1.67 (0.85)	0.020
J de retrait des drains médiastinaux : moyenne (écart-type)	1.48 (0.57)	1.33 (0.48)	0.256

**Tableau 10 :** Durée de séjour en réanimation

	Contrôle	HVR	P
<b>N</b>	<b>31</b>	<b>33</b>	
QoR15 J-1 : moyenne (écart-type)	134.2 (17.5)	130.1 (25.7)	0.466
QoR15 J+1 : moyenne (écart-type)	101.5 (22.0)	105.4 (21.5)	0.474
QoR15 J+5 : moyenne (écart-type)	111.2 (20.1)	121.8 (20.7)	0.042

**Tableau 11 :** Récupération post-opératoire par comparaison des QoR 15

### 3.3.3 CARACTERISTIQUES DES SEANCES D'HVR

Dans le groupe HVR :

- 31 patients sur 33 recommandent l'utilisation du casque
- 24 patients ont souhaité la réalisation de séances supplémentaires à celles prévues dans le protocole.
- 3 séances ont été interrompues précocement en raison de problèmes liés à la batterie
- Aucun effet secondaire n'a été mis en évidence
- Les principales sources d'amélioration, nécessaires selon les patients, concernent la qualité des images de la réalité virtuelle.
- Le scénario choisi principalement est le voyage en forêt, suivi par la montagne et la plongée.
- Certains commentaires rédigés des patients sont regroupés en annexe.



## ***IV. DISCUSSION***

Cette étude ouverte randomisée prospective monocentrique met en évidence une diminution significative de l'anxiété péri-opératoire en chirurgie cardiaque grâce à l'utilisation de l'HVR.

Il existe quelques études évaluant l'impact de l'hypnose Ericksonienne sur l'anxiété en chirurgie cardiaque. Une étude prospective randomisée sud-africaine publiée en 2004 compare l'utilisation pré-opératoire de 2 séances d'hypnose de 60 minutes versus soins standards dans la diminution de l'anxiété et la dépression post-opératoire en chirurgie cardiaque. Les résultats sont significatifs avec une diminution de l'anxiété le jour de la sortie de l'hôpital et lors de la consultation de suivi à 6 semaines post-interventionnelles (82). Des résultats similaires sont mis en évidence dans une autre étude prospective randomisée en double-aveugle publiée en 2016 comparant l'hypnose et les soins standards concernant la diminution de l'anxiété post-opératoire lors des chirurgies de pontage aorto-coronarien. L'efficacité sur l'anxiété est importante avec une diminution significative de plus de 10 points du score STAI par rapport au groupe contrôle (81).

Malgré les résultats significatifs de l'hypnose conversationnelle réalisée par un thérapeute dans la gestion de l'anxiété péri-opératoire, cette technique chronophage est difficilement applicable en pratique quotidienne.

A ce jour, une seule publication a étudié de manière prospective l'impact de l'HVR sur l'anxiété par l'utilisation en chirurgie cardiaque programmée. Publiée en 2022, elle s'intéresse à la gestion de l'anxiété en comparant l'HVR, la VR seule, l'hypnose seule et un groupe contrôle. Le protocole prévoyait une session d'HVR, de VR ou d'hypnose la veille et le lendemain de la chirurgie. L'anxiété était évaluée par une échelle numérique de 0 à 10, la veille et le lendemain de l'intervention chirurgicale, avant et après chaque session.

La population étudiée est comparable avec celle de notre étude avec une majorité d'hommes (76%) et une moyenne d'âge de 63,3 ans. En revanche, on souligne l'existence d'une consommation éthylo-tabagique chronique chez plus d'un tiers des patients (critère non évalué par notre étude). L'anxiété basale est plus basse dans les groupes HVR et VR (entre 3 et 4) que dans les groupes hypnose et contrôle (entre 5 et 6). L'anxiété était plus élevée la veille que le lendemain de l'intervention chirurgicale. Les résultats ne mettent pas en évidence de diminution de l'anxiété que ce soit avec l'HVR, la VR ou l'hypnose. Les taux d'anxiété diminuent progressivement entre le pré et le post-opératoire. La moyenne de l'anxiété la veille de la chirurgie ainsi que l'intensité de la douleur évaluée par l'EVA en post-opératoire sont concordantes avec notre étude. Les limites principales de l'étude sont liées aux effectifs réduits (entre 15 et 22 participants par groupe) et à un nombre important de patients exclus après la chirurgie : sur les 100 patients initialement inclus et dont les données ont été recueillies en pré-opératoire, 30% ont été sortis prématurément de l'étude pour des motifs variés (impossibilité de recueil des paramètres étudiés en raison de la sédation ou d'une somnolence excessive, intubation et ventilation prolongées, non adhésion à la VR ou à l'HVR, procédure médicale ou paramédicale imprévue).

La possibilité de recueillir l'ensemble des données étudiées en post-opératoire dans notre travail a probablement été facilité par l'adhésion de l'équipe soignante au programme RAAC. Depuis la généralisation de la RAAC dans notre service, les temps de ventilation mécanique ont été diminués de manière significative avec des objectifs d'extubation fixés avant la quatrième heure post-opératoire. L'analgésie multimodale à visée d'épargne morphinique a par ailleurs permis de réduire les effets secondaires tels que la somnolence et aucun de nos patients ne s'est retrouvé dans l'incapacité d'évaluer ses scores d'anxiété et de douleur en post-opératoire. Les discordances objectivées avec notre travail peuvent également être expliquées par l'absence d'évaluation de l'anxiété et l'absence de session d'HVR le matin même de l'intervention. Or il

s'agit du moment où l'anxiété est la plus grande selon nos résultats. Par ailleurs, l'application logicielle HVR était différente de celle proposée dans notre étude (83).

Dans notre étude, le choix de l'EVAX pour le recueil de l'anxiété a permis une évaluation rapide par le personnel soignant, et il n'existe aucune donnée manquante concernant ce point.

Il est intéressant d'observer que l'EVAX est diminuée dans le groupe HVR avant même la réalisation de la seconde et de la troisième séance. Ces résultats pourraient être expliqués par l'effet prolongé de la séance précédente ou par anticipation du bien-être qui va être procuré par la nouvelle séance. Dans la littérature, l'effet durable de l'hypnose a été démontré lors de l'intégration de suggestions post-hypnotiques au cours de la séance. Cependant, la durée d'action n'est pas évaluée de manière précise car elle dépend du type de suggestion. Cet effet rémanent de l'hypnose permet son efficacité dans la gestion des troubles chroniques (84). En contexte péri-opératoire, plusieurs études mettent en évidence une efficacité de 24 heures à plusieurs jours après l'intervention dans la diminution de l'anxiété (10,85,86).

Concernant la diminution de l'EVAX intra-patient, on objective une amélioration de l'EVAX d'environ 2 points. Même si la pertinence clinique de ce chiffre est discutable, l'étude met en évidence un passage de l'EVAX sous le seuil de 6 points dans 80% des cas. Ces résultats sont comparables à ceux d'une étude publiée en 2020 réalisée sur 48 patients qui objective également une diminution de l'EVAX de 3 points par l'utilisation de l'HVR avant la réalisation d'une anesthésie loco-régionale axillaire (87).

Les courbes d'évolution de l'EVAX dans le temps mettent en évidence une augmentation parallèle de l'anxiété mais la répétition des séances d'HVR permet de maintenir un seuil maximal d'anxiété plus faible et une décroissance plus rapide dans le groupe HVR par rapport

au groupe contrôle (Figure 11). Les résultats positifs sur l'effet persistant et cumulé de l'HVR dans notre étude invitent à la réalisation de séances répétées.

La prise en charge des patients de chirurgie cardiaque programmée au sein des HUS est très protocolisée permettant une bonne comparaison entre les groupes. Les protocoles de RAAC sont bien établis avec une analgésie multimodale comportant de l'anesthésie loco-régionale, un lever précoce et des durées d'hospitalisation en réanimation courtes dont témoignent les données de cette étude.

Nous avons évalué l'impact de l'HVR sur la douleur, la consommation de morphine et la qualité de la récupération post-opératoire.

Notre travail objective une tendance à la diminution de la douleur et de la consommation morphinique post-opératoire dans le groupe HVR. L'absence de significativité pourrait être expliquée par les faibles posologies de morphine utilisées depuis la mise en place du programme RAAC et un manque de puissance lié au nombre de patients. Dans notre étude, l'impact de l'HVR sur la consommation morphinique est un critère secondaire, il faudrait refaire une étude évaluant cet item comme critère de jugement principal et définir au préalable le nombre de patients à inclure afin de montrer une éventuelle réduction significative de l'utilisation des morphiniques. Dans notre série, la consommation morphinique moyenne est inférieure à celle retrouvée dans la littérature : une étude américaine de 2018 étudiant l'impact des protocoles RAAC en chirurgie cardiaque rapporte en moyenne 21 mg d'équivalent morphinique intra-veineuse (contre 4,5 mg objectivés dans notre étude). Ces résultats sont expliqués par l'absence d'anesthésie loco-régionale dans la stratégie d'analgésie multimodale de cette équipe (88).

Une étude publiée en mars 2022 sur l'efficacité de l'HVR sur la douleur et l'anxiété chez les patients hospitalisés en traumatologie, ne montre pas de différence significative par rapport au

groupe contrôle. Les auteurs expliquent leurs résultats par des suggestions hypnotiques visant la relaxation et non l'anxiolyse et l'analgésie, ainsi qu'une qualité d'image insuffisante par rapport aux attentes des patients. Dans le monde du jeu vidéo, la qualité d'image en 3 dimensions est bien plus riche et détaillée que ce dont dispose les casques à usage médical (89). Ce défaut de qualité d'image a également été relevé par plusieurs patients de notre étude.

Enfin, il s'agit de la seule étude évaluant l'effet de l'HVR sur la qualité de la récupération par le score QoR15. Le questionnaire QoR 15 est un outil fiable, validé et facile d'utilisation pour évaluer la qualité de la récupération du point de vue du patient dans le contexte particulier du post-opératoire (80,81). L'amélioration significative à J+5 reste modeste et porte sur une amélioration des items concernant le bien-être du patient. Il n'y a pas de différence concernant le lever au fauteuil entre les groupes, probablement liée à l'application rigoureuse des protocoles RAAC au sein des HUS prescrivant d'emblée une mise au fauteuil dès J+1. Or, il pourrait être intéressant d'évaluer la tolérance de la mise au fauteuil par les patients ainsi que leur durée, ou la capacité à faire quelques pas.

L'une des principales limites de l'étude est son occurrence au sein de la crise Covid 19 engendrant un climat d'anxiété générale au sein de la population et précisément à l'hôpital. La mise en tension hospitalière et le plan blanc ont entraîné de nombreux reports d'intervention parfois le jour même. De plus, le personnel de santé épuisé physiquement et émotionnellement a pu être moins disponible à la réassurance des patients qu'en situation habituelle. Enfin, on peut souligner la création à cette occasion de salles de réanimation éphémères par manque de place dans les services de réanimation. Ces réanimations éphémères, déployées dans des salles communes, généraient un environnement anxiogène pour le patient lié notamment aux bruits permanents, à la proximité, au manque de place et d'intimité. Le personnel infirmier mobilisé

dans ce contexte était parfois non spécialisé en réanimation et non habitué à la prise en charge des patients de chirurgie cardiaque. Néanmoins ce biais lié aux réanimations éphémères a pu être limité car le nombre de patients hospitalisés dans ces unités est identique dans chaque groupe.

En outre, le manque de lits disponibles à la fois en réanimation et dans les services d'aval a impacté les entrées et sorties. Il est probable que les durées d'hospitalisations en réanimation objectivées dans notre étude ne soient pas exclusivement le reflet de l'amélioration de l'état clinique du patient.

La crise sanitaire a pu également majorer l'anxiété globale, sensibilisant l'efficacité de l'HVR et permettre l'identification d'une diminution significative de l'anxiété.

Au niveau de notre population étudiée, il pourrait exister un biais de recrutement. En effet, les patients ayant accepté de participer à l'étude devaient faire preuve d'ouverture d'esprit quant à l'utilisation du dispositif et être sensibles à la gestion de l'anxiété. Il est possible que nos résultats correspondent au fait que les patients ayant accepté de participer à l'étude présentaient d'emblée un attrait pour le dispositif et un haut niveau de suggestibilité les rendant répondeurs au traitement.

Enfin, le groupe contrôle étant sans intervention il n'est pas possible de définir si l'effet objectivé est lié à l'effet placebo, à la distraction de la VR voire au temps supplémentaire passé par le soignant avec le patient. En effet, des effets superposables ont été mis en évidence en chirurgie maxillo-faciale avec une diminution de 2 points de l'EVAX après une séance de relaxation sur casque de réalité virtuelle mais sans HVR (90).

Dans notre étude, on objective une très large adhésion des patients au dispositif. La grande majorité recommande l'utilisation du casque et plus de la moitié des patients a demandé la réalisation de séances supplémentaires aux 3 séances du protocole. En revanche, aucune évaluation objective de la satisfaction du personnel soignant n'a pu être mise en place. Cet engouement des patients incite à s'intéresser davantage à l'intégration de l'HVR aux protocoles de soins courants et plus largement au protocole de RAAC. Il est à noter que la mise en pratique de l'HVR nécessite un budget à prendre en considération. Dans l'exemple du dispositif médical HypnoVR® utilisé dans ce travail, l'acquisition du matériel (casque VR, casque audio, tablette, et mallette de rangement) coûte 1000€, ce à quoi il faut ajouter un abonnement de 1500€ par an hors taxes pour l'application logicielle.

Le choix de l'horaire des séances pourrait être perfectionné notamment par la mise en place de l'HVR en salle d'accueil du bloc opératoire, et non dans le service le matin de l'intervention (91). Les résultats encourageants objectivés pourraient probablement être améliorés par la réalisation de séances avec des discours hypnotiques spécifiquement dédiés à chaque temps. Dans notre étude nous avons utilisé la suggestion anxiolytique. Or il existe d'autres suggestions visant la diminution de la douleur et la récupération améliorée, dont l'intérêt pourrait être plus pertinent en fonction des temps d'hospitalisation.

Enfin, une amélioration des images 3D pourrait augmenter l'efficacité de la technique. L'impact de l'HVR sur des niveaux élevés d'anxiété, tant dans sa prévention que dans son traitement, permettrait probablement un moindre recours aux anxiolytiques pharmacologiques tout au long de l'hospitalisation.

La triple action de l'HVR sur l'anxiété, la douleur et la récupération améliorée devra être confirmée par des études incluant de grandes cohortes de patients à la fois pour confirmer son efficacité et considérer son intégration dans les protocoles RAAC.

## ***V. CONCLUSION***

La chirurgie cardiaque est une chirurgie majeure dont l'optimisation de la récupération post-opératoire est un enjeu capital. Le caractère anxiogène et pronociceptif de cette chirurgie implique une prise en charge multimodale consciencieuse afin d'en limiter les impacts post-opératoires. Cette démarche méticuleuse incluant l'évaluation de l'anxiété et sa prise en charge apparaît comme un élément incontournable.

Dans cette étude, l'utilisation de l'hypnose avec casque de réalité virtuelle permet une diminution significative de l'anxiété péri-opératoire sans effet secondaire rapporté chez les patients programmés pour une chirurgie cardiaque. De plus, on objective une amélioration significative du score QoR 15 à J+5 post-opératoire témoignant du bien être global post-opératoire.

Notre étude n'a pas permis de mettre en évidence une diminution significative de la douleur et de la consommation en morphine probablement par manque de puissance.

On observe une large adhésion des patients à ce dispositif dont la facilité d'utilisation permettrait un usage en pratique courante par les équipes soignantes.

Les nouvelles recommandations concernant la réhabilitation améliorée en chirurgie cardiaque publiées en septembre 2021 s'inscrivent dans une dynamique de prise en charge globale du patient. Dès lors, la prise en charge du bien-être du patient est un axe de recherche et de développement à prendre en considération, il s'inscrit parfaitement dans notre rôle de médecin en faisant honneur au serment d'Hippocrate « Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments ».



Ainsi, l'intégration de l'hypnose avec casque de réalité virtuelle à l'arsenal thérapeutique de l'anesthésiste est encouragée par les résultats de cette étude dont les données incitent à la réalisation d'études prospectives de plus grande ampleur.

VU  
Strasbourg, le 11 juillet 2022  
Le Président du jury de thèse

Professeur Paul-Michel MERTES



VU et approuvé  
Strasbourg, le **13 JUL 2022**  
Le Doyen de la Faculté de  
Médecine, Maïeutique et Sciences de la Santé

Professeur Jean SIBILIA



# VI. ANNEXES

## 6.1 NOTICE D'UTILISATION DU CASQUE DE REALITE VIRTUELLE



NOTICE

Cette notice s'adresse au personnel soignant susceptible de mettre en place une séance HypnoVR. Elle présente le concept d'une séance HYPNOVR, ses limitations ainsi que l'utilisation et l'entretien du dispositif.

### 1 - INTRODUCTION SUR HYPNOVR

HypnoVR est une solution d'hypnose médicale par la réalité virtuelle pour améliorer la prise en charge de la douleur, du stress et de l'anxiété en fournissant une alternative aux traitements chimiques.

#### L'hypnose médicale

Utilisée depuis plus de 20 ans, l'hypnose médicale est une pratique à l'efficacité cliniquement démontrée par plus de 200 études cliniques. En focalisant l'attention d'un patient sur des éléments agréables, la séance d'hypnose permet de diminuer significativement le stress et l'anxiété et dans un même temps les sensations de douleur. L'hypnose médicale est un complément efficace aux médicaments, limitant ainsi les effets secondaires liés à leur utilisation.

#### HypnoVR : l'hypnose médicale par réalité virtuelle

Le logiciel HypnoVR est un dispositif médical qui associe l'hypnose médicale avec l'usage des casques de réalité virtuelle pour rendre la technique accessible au plus grand nombre avant, pendant ou après une procédure médicale. Une séquence de respiration guidée et de cohérence cardiaque, ainsi que des compositions musicales spécifiques selon les principes reconnus de la musicothérapie complètent le dispositif pour **une expérience d'immersion multisensorielle thérapeutique unique**.

Durant une séance, le patient est immergé dans un des 6 univers visuels et des 6 ambiances musicales de son choix.

Le matériel comprend au minimum un casque de réalité virtuelle et un casque audio.

### 2 - LIMITATIONS ET EFFETS SECONDAIRES D'HYPNOVR

- HypnoVR ne doit pas être utilisé sur des patients :
- de moins de 7 ans
  - patients psychotiques et patients diagnostiqués avec des troubles psychiatriques
  - avec une épilepsie non équilibrée
  - avec des troubles visuels (absence de vision binoculaire) et/ou auditifs (surdité, cécité) empêchant l'utilisation de la réalité virtuelle

Des effets indésirables de l'hypnose peuvent survenir, bien qu'ils soient considérés comme rares : céphalées, somnolence, vertiges, anxiété, création de faux souvenirs.

Des effets indésirables de la réalité virtuelle peuvent apparaître chez certaines personnes (1/4000) : vertiges, contraction oculaire ou musculaire ou perte de connaissance à la stimulation lumineuse. Ces crises sont plus fréquentes chez les enfants et l'adulte jeune. D'autres signes d'inconfort (fatigue oculaire, vision altérée, désorientation, déséquilibre, trouble de coordination, crise de panique ou d'anxiété, céphalées, nausées, vomissements) doivent faire arrêter l'utilisation du casque de réalité virtuelle, même en cours de séance.

**Si un patient est sujet à un effet indésirable grave, nous vous invitons à en informer l'ANSM et la société HypnoVR, par email à [support@hypnovr.io](mailto:support@hypnovr.io) ou par téléphone au +33 3 73 80 00 33**

**Si un patient est sujet à un effet indésirable, nous vous invitons à en informer la société HypnoVR, par email à [support@hypnovr.io](mailto:support@hypnovr.io) ou par téléphone au +33 3 73 80 00 33**



### 3 - CONSIGNES D'HYGIENE POUR L'UTILISATION D'HYPNOVR

#### Avant chaque utilisation du dispositif HypnoVR

**Le soignant :**

Lavage ou désinfection des mains avec une solution hydroalcoolique (SHA);

**Le matériel (casque de réalité virtuelle PICO, casque audio et autres accessoires) :**

Désinfection (en utilisant des gants) du matériel avec au choix :

- Une compresse non-abrasive imprégnée de détergent-désinfectant (suggestion: Surfanios Premium®, Oxyfloor® etc...)
- Une lingette imprégnée de détergent-désinfectant prêt à l'emploi (Surfa'safe premium®, Phagospore® etc...)

**Recommandation d'utilisation des produits de désinfection :**

- Lorsque vous utilisez ces produits, mouillez la surface jusqu'à ce qu'elle soit visiblement humide. La surface doit rester humide pendant 10 minutes.
- Laissez sécher l'équipement à l'air, puis essuyez le reste de la solution de nettoyage avec un chiffon en microfibre sec.
- La liste des détergents-désinfectants et des désinfectants validés peut être élargie à tous les produits actifs sur les virus enveloppés selon la norme NF EN 14476
- La compatibilité des produits utilisés avec la surface ou le dispositif médical à entretenir doit être vérifiée au préalable;
- Pour nettoyer les lentilles utilisez un chiffon en microfibre pour lentilles optiques sèches. N'utilisez pas de nettoyants liquides, à base d'alcool ou chimiques. À partir du centre de la lentille, essuyez doucement la lentille en effectuant un mouvement circulaire vers l'extérieur. Les lingettes imbibées d'alcool ne doivent pas être utilisées sur les lentilles car elles peuvent les endommager. Les lingettes imbibées d'alcool ne doivent être utilisées que sur d'autres composants du casque. Utiliser avec prudence.

#### Pendant l'utilisation du dispositif HypnoVR

Application d'un masque protecteur à usage unique (UU) masque VR **1** sur le visage du patient (suggestion VR Supermask) et application d'une charlotte recouvrant les oreilles du patient ou utilisation de protections à usage unique pour casque audio **2**.



#### Après l'utilisation du dispositif HypnoVR

Désinfection du casque audio et du casque de réalité virtuelle après utilisation selon le même protocole que celui avant l'utilisation du dispositif.

### 4 - DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES ET PROTECTION DES DONNEES

La présente notice et l'ensemble des documents utiles à l'utilisation d'HypnoVR sont disponibles sur l'espace client (<https://clients.hypnovr.io/>) qui est accessible via un accès sécurisé dont l'identifiant et le mot de passe ont été transmis par HypnoVR lors de la mise à disposition du dispositif.

**Aucune donnée sur les patients n'est enregistrée dans le cadre de l'utilisation du dispositif HypnoVR.** Seules les données d'usage (paramètres et fréquence des séances) sont sauvegardées et accessibles uniquement sur l'espace client.

## 5 - PREPARATION ET TYPOLOGIE DE SEANCE

### Communication avec le patient

Une bonne communication entre le soignant et le patient est fortement recommandée afin d'assurer le déroulement d'une séance dans les meilleures conditions possibles.

Pendant toute la durée de la séance, il vous est possible de parler au patient.

**Avant la séance, installez confortablement le patient :**

- « Bonjour, je vous invite à vous installer confortablement »
- « Etes-vous suffisamment confortable en ce moment ? »

**Après la séance, vérifiez la présence et la satisfaction du patient :**

- « Comment vous sentez-vous ? »
- « Qu'avez-vous pensé de la séance ? »

### Construction des scénarii

Dans le cadre de la préparation d'une séance HypnoVR (présentée dans la section « mise en place d'une séance HypnoVR »), le soignant doit choisir le scénario adapté aux gestes et à la durée de la procédure médicale.

**Pour des procédures rapides (voie veineuse périphérique, ponction lombaire) ou une séance d'hypnoalgésie, des scénarii à durées fixes peuvent être utilisés.**

Scénario à durée fixe 10 ou 20 minutes qui inclut :

- Induction-focalisation : 3 minutes
- Dissociation-métaphores-suggestions post-hypnotique: 5 ou 15 minutes (selon le scénario choisi)
- Retour: 2 minutes

**Pour des procédures médicales au bloc opératoire ou plus longues le scénario à durée indéterminée est adapté.**

Scénario à durée indéterminée avec :

- Induction-focalisation : 3 minutes
- Dissociation-métaphores-suggestions post-hypnotique : boucle 12 minutes .
- Lorsque la procédure est terminée, démarrer le « scénario retour » de 2 minutes, tel que présenté dans la partie 6 « mise en place d'une séance » de la présente notice.

**6 - MISE EN PLACE D'UNE SEANCE HYPNOVR**
**Etape 1 : Démarrage du dispositif**

Appuyez sur le bouton On/Off du casque PICO, jusqu'à l'allumage du voyant bleu (environ 3 secondes)


**Casque audio**

- Allumez le casque
- Activez le réducteur de bruit.



Sur le casque PICO ou sur le casque audio, un voyant rouge ou orange indique un niveau faible de batterie



- la connexion entre le casque audio et PICO est automatique
- vous pouvez toujours brancher le casque audio en filaire au casque PICO

L'application **HypnoVR est automatiquement lancée** sur le casque PICO, à la fin de cette étape.

**Etape 2 ( optionnel ) : Mode de pilotage**

Vous pouvez interagir avec les différents éléments du menu HypnoVR.

**Avec le contrôleur**

- Appuyez sur un bouton du contrôleur pour faire apparaître dans le casque PICO l'écran de synchronisation.
- Suivez les indications pour connecter la manette.
- Visez et cliquez avec la gâchette pour naviguer dans le menu.

**Avec le casque PICO**

- Visez avec votre regard (rond bleu) et cliquez en utilisant le bouton ovale, sur le côté droit du casque.


**Avec l'application compagnon**

- Suivez les instructions de l'étape 3 pour utiliser l'application mobile « compagnon »


**Etape 3 (optionnel) : Application Compagnon tablette et mobile, pour contrôle à distance de la séance**

Si vous avez déjà utilisé l'application Compagnon, passez directement au **4**

**1** Téléchargez l'application **HypnoVR Compagnon Bluetooth** sur l'App Store (IOS) ou sur le Play store (Android).

**2** Activez le Bluetooth sur votre tablette ou mobile.

**3** Lancez l'application et allez dans les paramètres, cliquez sur « Ajouter un casque »



**4** sélectionnez le casque dans la liste des casques appariés



Dans le cas d'une première connexion, vous devez sélectionner le casque dans la liste des casques trouvés. Un code de sécurité vous sera ensuite demandé (affiché dans le casque PICO)



Si rien n'apparaît après une minute d'attente, assurez-vous d'être à moins de 5 mètres de distance du casque. Si le problème persiste contactez le support client au +33 3 73 80 00 33.

MISE EN PLACE D'UNE SEANCE HYPNOVR (SUITE)

**Etape 4 : Mise en place de la séance d'hypnose**

Vous pouvez à présent paramétrer une séance, à partir du casque PICO ou de l'application Compagnon si vous avez suivi l'étape 3. Les paramètres sont contextuels en fonction de la durée de la séance et doivent tous être sélectionnés par le praticien.

**Depuis le casque**

- 1 Paramétrez et cliquez sur « commencer »



La séance démarre après 30 secondes

- 2 Installez le dispositif sur le patient

**Depuis l'application Compagnon**

- 1 Installez le dispositif sur le patient
- 2 Paramétrez et cliquez sur « Démarrer »



La séance démarre après 5 secondes

**Paramètres :**

**Choix du praticien**

- la langue
- la durée
- le type de suggestion hypnotique

**Choix du patient**

- l'univers visuel
- la musique
- la voix



- si le patient porte des lunettes, celles-ci peuvent être conservées durant la séance, sauf en cas d'inconfort
- vous pouvez utiliser le casque en filaire, branché à une prise de courant si la batterie est faible.

**Etape 5 : Suivi de la séance**

Une fois le dispositif en place, vous pouvez intervenir sur le déroulé de la séance.

**Depuis le casque**

- **Recentrez la vue** du patient en appuyant sur le bouton 1, sur le côté droit du casque PICO pendant 3 secondes
- **Lancez le scénario de retour** pour séance de plus de 20 minutes en appuyant sur le bouton 2 plus de 5 secondes



**Depuis l'application Compagnon**

- Lancer guidage respiratoire
- Recentrer la vue
- Pause
- Luminosité
- Déclencher une diversion
- Désactiver la voix
- Retour accueil
- Volume sonore



**Etape 6 : Fin de séance et arrêt du dispositif**

La fin d'une séance renvoie au menu principal (étape 4), ignorez les indications 2 et 3 si vous souhaitez faire une nouvelle séance.

- 1 Retirez le dispositif du patient
- 2 Éteignez le casque PICO (Bouton On/Off pendant 3 secondes)
- 3 Eteignez le casque audio

N'oubliez pas de recharger l'ensemble du dispositif après chaque séance.



**Condition de stockage du casque VR :**

- Garder le produit ou ces accessoires à l'abri de l'humidité et de la lumière directe du soleil ou toute source lumineuse puissante.
- Ne pas stocker le produit ou ses accessoires dans le même contenant que les liquides, gaz ou substances inflammables.
- Placer le casque VR hors de portée des enfants. Le produit peut contenir des petites pièces.

**MISE A JOUR DU DISPOSITIF**

Le casque doit être connecté en wifi pour être mis à jour, le paramétrage du wifi nécessite le port du casque PICO.

- ① Lancez l'application et allez sur l'accueil du casque en cliquant sur le bouton « home »



- ② Cliquez sur le bouton « wifi » et sélectionnez votre réseau



Une fois connecté au wifi, la mise à jour se lance automatiquement après quelques minutes. Un message s'affiche à la fin de l'installation.

- ③ Relancez l'application HypnoVR, si de nouveaux contenus sont disponibles, cliquez sur télécharger. Cette étape peut être à refaire plusieurs fois.

**i** Une mise à jour peut prendre beaucoup de temps en fonction de la qualité de votre connexion internet.



Protection de l'environnement : ne pas jeter le casque et ses accessoires comme ordures ménagères ordinaires. Il est de la responsabilité de l'utilisateur de disposer de l'équipement en utilisant un point de collecte ou un service désigné pour le recyclage.

Si vous avez besoin d'aide, contactez notre service client par email à l'adresse [support@hypnovr.io](mailto:support@hypnovr.io) ou par téléphone au +33 3 73 80 00 33.

Mandataire CH à contacter :

CMC Medical Devices GmbH, Bahnhofstrasse 32, CH-6300 Zug, [chrep@cmcmedicaldevices.com](mailto:chrep@cmcmedicaldevices.com).

## 6.2 EXTRAITS DE COMMENTAIRES REDIGES PAR LES PATIENTS

D'esprit plutôt cartésien, je ne suis pas très  
friand de thérapies alternatives, comme celle-ci

Par curiosité néanmoins (un peu aussi pour passer le temps)  
j'ai accepté de jouer le jeu - Et j'ai bien fait!

Une première séance (veille de l'op) très agréable, une  
belle parenthèse, un sentiment d'évasion... Pas d'impact  
sur une quelconque angoisse (que je n'éprouvais pas)

Seconde séance : le samedi, en réanimation. Sur le coup  
j'avais trouvé que c'était un drôle de moment, mais ça  
m'a vraiment aidé à "sortir de mon corps" (et tous les  
engins auxquels il était rattaché) - Je sentais mes mains,  
mes pieds, mais comme posés à côté de mon corps,  
libres de leur vie... assez bluffant!

Troisième séance : le 3<sup>e</sup> jour de retour en chambre. Rien,  
mais malheureusement perturbé par un violent de toux  
qui a un peu brisé mon voyage.

En conclusion : un truc à faire, c'est bénéfique. Mais  
il faut y apporter du sien. Dans mon cas, ce qui marchait  
bien, c'est d'avoir les yeux mi-clos, on voit ainsi défilier  
le paysage dans le bas, et dans le haut, sur les paupières,  
un sort de paysage en miroir qui autorise de magnifi-  
ques aventures oniriques.

Un truc qui m'a servi : l'apparition de deux en temps  
de gros animaux (genre cerf... toujours le même) ou  
même de grosses feuilles mortes à l'air (parcourez-en)



-Recommanderiez-vous l'utilisation de l'hypnose avec casque de réalité virtuelle ? :  Oui  Non

-Pourquoi ? Cela m'a aidé à me relaxer en partie

- Des commentaires/Suggestions sur cette étude ? il faudrait un câble + long et peut être une qualité d'image encore supérieure

- (1) Pourquoi se repen sur la voie d'entrée  
Apprendre la confiance dans le personnel rapidement  
Apprendre à étendre son corps.

- (2) Moduler <sup>personnalisés</sup> le rythme de la respiration dans la vidéo  
(trop rapide dans mon cas)  
Moduler <sup>le rythme</sup> avant/après expiration (?)

## **VII. BIBLIOGRAPHIE**

1. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques / Santé publique France. L'état de santé de la population en France - Principales causes de décès et de morbidité - Rapport 2017. 2017;
2. Vervoort D, Meuris B, Meyns B, Verbrugghe P. Global cardiac surgery: Access to cardiac surgical care around the world. *J Thorac Cardiovasc Surg.* mars 2020;159(3):987-996.e6.
3. Alain P, Yves L, Francis W. LA CHIRURGIE CARDIAQUE EN 2025. :18.
4. Hernández-Palazón J, Fuentes-García D, Falcón-Araña L, Roca-Calvo MJ, Burguillos-López S, Doménech-Asensi P, et al. Assessment of Preoperative Anxiety in Cardiac Surgery Patients Lacking a History of Anxiety: Contributing Factors and Postoperative Morbidity. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* févr 2018;32(1):236-44.
5. Ip HYV, Abrishami A, Peng PWH, Wong J, Chung F. Predictors of Postoperative Pain and Analgesic Consumption. *Anesthesiology.* 1 sept 2009;111(3):657-77.
6. Allen KB, Brovman EY, Chhatriwalla AK, Greco KJ, Rao N, Kumar A, et al. Opioid-Related Adverse Events: Incidence and Impact in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* sept 2020;24(3):219-26.
7. Engelman DT, Ben Ali W, Williams JB, Perrault LP, Reddy VS, Arora RC, et al. Guidelines for Perioperative Care in Cardiac Surgery: Enhanced Recovery After Surgery Society Recommendations. *JAMA Surg.* 1 août 2019;154(8):755.
8. Memtsoudis SG, Fiasconaro M, Soffin EM, Liu J, Wilson LA, Poeran J, et al. Enhanced recovery after surgery components and perioperative outcomes: a nationwide observational study. *Br J Anaesth.* mai 2020;124(5):638-47.
9. Noss C, Prusinkiewicz C, Nelson G, Patel PA, Augoustides JG, Gregory AJ. Enhanced Recovery for Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* déc 2018;32(6):2760-70.
10. Saadat H, Drummond-Lewis J, Maranets I, Kaplan D, Saadat A, Wang SM, et al. Hypnosis Reduces Preoperative Anxiety in Adult Patients: *Anesth Analg.* mai 2006;102(5):1394-6.
11. Thompson T. The effectiveness of hypnosis for pain relief\_ A systematic review and meta-analysis of 85 controlled experimental trials. *Neurosci Biobehav Rev.* 2019;13.
12. Bradt J, Dileo C, Shim M. Music interventions for preoperative anxiety. *Cochrane Anaesthesia, Critical and Emergency Care Group, éditeur. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 6 juin 2013 [cité 9 nov 2020]; Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006908.pub2>
13. Guetin S. Musicothérapie et douleur aiguë chez l'adulte et la personne âgée. :9.
14. Grafton-Clarke C, Grace L, Harky A. Music therapy following cardiac surgery—is it an effective method to reduce pain and anxiety? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 1 mai 2019;28(5):722-7.
15. Enea V, Dafinoiu I, Opriş D, David D. Effects of Hypnotic Analgesia and Virtual Reality on the Reduction of Experimental Pain Among High and Low Hypnotizables. *Int J Clin Exp Hypn.* 3 juill 2014;62(3):360-77.
16. Sweta V, Abhinav R, Ramesh A. Role of virtual reality in pain perception of patients following the administration of local anesthesia. *Ann Maxillofac Surg.* 2019;9(1):110.
17. Latapy C, Coppey F, Bourin M. Affections psychiatriques de longue durée Troubles anxieux graves - Guide HAS. juin 2017;
18. Székely A, Balog P, Benkő E, Breuer T, Székely J, Kertai MD, et al. Anxiety Predicts Mortality and Morbidity After Coronary Artery and Valve Surgery—A 4-Year Follow-Up

- Study. *Psychosom Med.* sept 2007;69(7):625-31.
19. Stamenkovic DM, Rancic NK, Latas MB, Neskovic V, Rondovic GM, Wu JD, et al. Preoperative anxiety and implications on postoperative recovery: what can we do to change our history. *Minerva Anesthesiol* [Internet]. nov 2018 [cité 23 juill 2022];84(11). Disponible sur: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R02Y2018N11A1307>
  20. Rymaszewska J, Kiejna A, Hadryś T. Depression and anxiety in coronary artery bypass grafting patients. *Eur Psychiatry.* juin 2003;18(4):155-60.
  21. Shevde K, Panagopoulos G. A Survey of 800 Patients' Knowledge, Attitudes, and Concerns Regarding Anesthesia. *ANESTH ANALG.* :9.
  22. Mackenzie JW. Daycase anaesthesia and anxiety A study of anxiety profiles amongst patients attending a Day Bed Unit. *Anaesthesia.* mai 1989;44(5):437-40.
  23. Beydon L. Anxiété périopératoire : évaluation et prévention. :10.
  24. Caumo W, Schmidt AP, Schneider CN, Bergmann J, Iwamoto CW, Adamatti LC, et al. Risk factors for postoperative anxiety in adults: Postoperative anxiety in adults. *Anaesthesia.* août 2001;56(8):720-8.
  25. Miller SM. Coping with impending stress: psychophysiological and cognitive correlates of choice. *Psychophysiology.* 16:572-81. 1979;
  26. Fekrat F, Sahin A, Yazici KM, Aypar U. Anaesthetists' and surgeons' estimation of preoperative anxiety by patients submitted for elective surgery in a university hospital. *Eur J Anaesthesiol.* mars 2006;23(3):227-33.
  27. Badner NH, Nielson WR, Munk S, Kwiatkowska C, Gelb AW. Preoperative anxiety: detection and contributing factors. *Can J Anaesth.* mai 1990;37(4):444-7.
  28. Charles D Spielberger, Gorsuch RL, Lushene RE. *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*, Consulting Psychologists Palo Alto. Consulting Psychologists Press. 1983;
  29. Boker A, Brownell L, Donen N. The Amsterdam preoperative anxiety and information scale provides a simple and reliable measure of preoperative anxiety. *Can J Anesth Can Anesth.* oct 2002;49(8):792-8.
  30. Kindler CH, Harms C, Amsler F, Ihde-Scholl T, Scheidegger D. The Visual Analog Scale Allows Effective Measurement of Preoperative Anxiety and Detection of Patients' Anesthetic Concerns: *Anesth Analg.* mars 2000;90(3):706-12.
  31. Hernández-Palazón J, Fuentes-García D, Falcón-Araña L, Rodríguez A, García-Palenciano C, Roca-Calvo MJ. Visual Analogue Scale for Anxiety and Amsterdam Preoperative Anxiety Scale Provide a Simple and Reliable Measurement of Preoperative Anxiety in Patients Undergoing Cardiac Surgery. :7.
  32. Hur J, Smith JF, DeYoung KA, Anderson AS, Kuang J, Kim HC, et al. Anxiety and the Neurobiology of Temporally Uncertain Threat Anticipation. *J Neurosci.* 7 oct 2020;40(41):7949-64.
  33. Robinson OJ, Pike AC, Cornwell B, Grillon C. The translational neural circuitry of anxiety. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 29 juin 2019;jnnp-2019-321400.
  34. LeDoux JE. *Emotion Circuits in the Brain.* :31.
  35. Cha J, DeDora D, Nedic S, Ide J, Greenberg T, Hajcak G, et al. Clinically Anxious Individuals Show Disrupted Feedback between Inferior Frontal Gyrus and Prefrontal-Limbic Control Circuit. *J Neurosci.* 27 avr 2016;36(17):4708-18.
  36. Pignay-Demaria V, Boulenger JP. Neurobiologie de l'anxiété. *Mise Au Point.* 2002;4.
  37. Ai AL, Kronfol Z, Seymour E, Bolling SF. Effects of Mood State and Psychosocial Functioning on Plasma Interleukin-6 in Adult Patients before Cardiac Surgery. *Int J Psychiatry Med.* déc 2005;35(4):363-76.
  38. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg.* juin 2002;183(6):630-41.
  39. Colasanti A, Nutt D. 8. Neurobiologie des troubles anxieux. In: *Les troubles anxieux*

- [Internet]. Cachan: Lavoisier; 2014. p. 69-83. (Psychiatrie). Disponible sur: <https://www.cairn.info/les-troubles-anxieux--9782257204080-p-69.htm>
40. Zhuo M. Neural Mechanisms Underlying Anxiety–Chronic Pain Interactions. *Trends Neurosci.* mars 2016;39(3):136-45.
  41. Erkilic E, Kesimci E, Soykut C, Doger C, Gumus T, Kanbak O. Factors associated with preoperative anxiety levels of Turkish surgical patients: from a single center in Ankara. *Patient Prefer Adherence.* févr 2017;Volume 11:291-6.
  42. Jarmoszewicz K, Nowicka-Sauer K, Zemła A, Beta S. Factors Associated with High Preoperative Anxiety: Results from Cluster Analysis. *World J Surg.* juill 2020;44(7):2162-9.
  43. Ding Q, Redeker NS, Pisani MA, Yaggi HK, Knauert MP. Factors Influencing Patients' Sleep in the Intensive Care Unit: Perceptions of Patients and Clinical Staff. *Am J Crit Care.* 1 juill 2017;26(4):278-86.
  44. Ball C, Westhorpe RN. The History of Premedication. *Anaesth Intensive Care.* nov 2011;39(6):991-991.
  45. Dureuil B. La prémédication en 2015 chez l'adulte. :20.
  46. Maurice-Szamburski A, Auquier P, Viarre-Oreal V, Cuvillon P, Carles M, Ripart J, et al. Effect of Sedative Premedication on Patient Experience After General Anesthesia: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 3 mars 2015;313(9):916.
  47. Egbert LD. The Value of the Preoperative Visit by an Anesthetist: A Study of Doctor-Patient Rapport. *JAMA.* 17 août 1963;185(7):553.
  48. Leigh JM, Walker J, Janaganathan P. Effect of preoperative anaesthetic visit on anxiety. *Br Med J.* 1977;3.
  49. Gueguen J, Barry C, Hassler C, Falissard B. Evaluation de l'efficacité de la pratique de l'hypnose. :213.
  50. Del Casale A, Ferracuti S, Rapinesi C, De Rossi P, Angeletti G, Sani G, et al. Hypnosis and pain perception: An Activation Likelihood Estimation (ALE) meta-analysis of functional neuroimaging studies. *J Physiol-Paris.* déc 2015;109(4-6):165-72.
  51. Thompson T. The effectiveness of hypnosis for pain relief\_ A systematic review and meta-analysis of 85 controlled experimental trials. *Neurosci Biobehav Rev.* 2019;13.
  52. Moisset X, Bouhassira D, Avez Couturier J, Alchaar H, Conradi S, Delmotte MH, et al. Pharmacological and non-pharmacological treatments for neuropathic pain: Systematic review and French recommendations. *Rev Neurol (Paris).* mai 2020;176(5):325-52.
  53. Maurice-Szamburski A, Martinez V. Livre Blanc de la Douleur. La douleur post opératoire et sa chronicisation. Collaboration SFAR et SFETD. :216.
  54. Madden K, Middleton P, Cyna AM, Matthewson M, Jones L. Hypnosis for pain management during labour and childbirth. *Cochrane Pregnancy and Childbirth Group, éditeur. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 19 mai 2016 [cité 31 juill 2022]; Disponible sur: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD009356.pub3>
  55. Bontoux D, Couturier D, Menkès CJ, Allilaire MMJF, Duboousset J, Bontoux D, et al. Thérapies complémentaires — acupuncture, hypnose, ostéopathie, tai-chi — leur place parmi les ressources de soins. *Bull Académie Natl Médecine.* mars 2013;197(3):717-57.
  56. Valentine KE, Milling LS, Clark LJ, Moriarty CL. The Efficacy of Hypnosis as a Treatment for Anxiety: *A Meta-Analysis.* *Int J Clin Exp Hypn.* 3 juill 2019;67(3):336-63.
  57. Calipel S, Lucas-Polomeni MM, Wodey E, Ecoffey C. Premedication in children: hypnosis versus midazolam. *Pediatr Anesth.* avr 2005;15(4):275-81.
  58. Saadat H, Drummond-Lewis J, Maranets I, Kaplan D, Saadat A, Wang SM, et al. Hypnosis Reduces Preoperative Anxiety in Adult Patients: *Anesth Analg.* mai 2006;102(5):1394-6.
  59. Akgul A, Guner B, Çırak M, Çelik D, Hergünsel O, Bedirhan S. The Beneficial Effect of Hypnosis in Elective Cardiac Surgery: A Preliminary Study. *Thorac Cardiovasc Surg.* 4 avr

2016;64(07):581-8.

60. Schnur JB, Kafer I, Marcus C, Montgomery GH. Hypnosis to manage distress related to medical procedures: a meta-analysis. *Contemp Hypn.* sept 2008;25(3-4):114-28.

61. Elkins G. Hypnotizability: Emerging Perspectives and Research. *Int J Clin Exp Hypn.* 2 janv 2021;69(1):1-6.

62. Enea V, Dafinoiu I, Opreș D, David D. Effects of Hypnotic Analgesia and Virtual Reality on the Reduction of Experimental Pain Among High and Low Hypnotizables. *Int J Clin Exp Hypn.* 3 juill 2014;62(3):360-77.

63. Guétin S. Musicothérapie et douleur aiguë chez l'adulte et la personne âgée. :9.

64. Jourtt-Pineau C, Guétin S, Védrine L, Le Moulec S, Poirier JM, Ceccaldi B. Effets de la musicothérapie sur la douleur et l'anxiété des patients atteints de cancer hospitalisés et/ou suivis en service d'oncologie. *Douleurs Eval - Diagn - Trait.* sept 2013;14(4):200-7.

65. Guétin S, Coudeyre E, Picot MC, Ginies P, Graber-Duvernay B, Ratsimba D, et al. Intérêt de la musicothérapie dans la prise en charge de la lombalgie chronique en milieu hospitalier (Étude contrôlée, randomisée sur 65 patients). *Ann Réadapt Médecine Phys.* juin 2005;48(5):217-24.

66. Santiváñez-Acosta R, Tapia-López E de las N, Santero M. Music Therapy in Pain and Anxiety Management during Labor: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Medicina (Mex).* 10 oct 2020;56(10):526.

67. Kühlmann AYR, de Rooij A, Kroese LF, van Dijk M, Hunink MGM, Jeekel J. Meta-analysis evaluating music interventions for anxiety and pain in surgery: Evidence-based music in surgery. *Br J Surg.* juin 2018;105(7):773-83.

68. Grafton-Clarke C, Grace L, Harky A. Music therapy following cardiac surgery—is it an effective method to reduce pain and anxiety? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 1 mai 2019;28(5):722-7.

69. Koller D, Goldman RD. Distraction Techniques for Children Undergoing Procedures: A Critical Review of Pediatric Research. *J Pediatr Nurs.* déc 2012;27(6):652-81.

70. Eccleston C. Role of psychology in pain management. *Br J Anaesth.* juill 2001;87(1):144-52.

71. Arane K, Ccfc AB, Frcpc RDG. Virtual reality for pain and anxiety management in children. :3.

72. Gold JJ, Belmont KA, Thomas DA. The Neurobiology of Virtual Reality Pain Attenuation. *Cyberpsychol Behav.* août 2007;10(4):536-44.

73. Hoffman HG, Richards TL, Van Oostrom T, Coda BA, Jensen MP, Blough DK, et al. The Analgesic Effects of Opioids and Immersive Virtual Reality Distraction: Evidence from Subjective and Functional Brain Imaging Assessments. *Anesth Analg.* déc 2007;105(6):1776-83.

74. Hoffman HG, Richards TL, Coda B, Bills AR, Blough D, Richards AL, et al. Modulation of thermal pain-related brain activity with virtual reality: evidence from fMRI. *NeuroReport.* juin 2004;15(8):1245-8.

75. Hoffman HG, Chambers GT, Meyer WJ, Arceneaux LL, Russell WJ, Seibel EJ, et al. Virtual Reality as an Adjunctive Non-pharmacologic Analgesic for Acute Burn Pain During Medical Procedures. *Ann Behav Med.* avr 2011;41(2):183-91.

76. Bani Mohammad E, Ahmad M. Virtual reality as a distraction technique for pain and anxiety among patients with breast cancer: A randomized control trial. *Palliat Support Care.* févr 2019;17(1):29-34.

77. Mallari B, Spaeth EK, Goh H, Boyd BS. Virtual reality as an analgesic for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. *J Pain Res.* juill 2019;Volume 12:2053-85.

78. Patterson DR, Hoffman HG, Palacios AG, Jensen MJ. Analgesic effects of

- posthypnotic suggestions and virtual reality distraction on thermal pain. *J Abnorm Psychol.* nov 2006;115(4):834-41.
79. Rousseaux F, Bicego A, Ledoux D, Massion P, Nyssen AS, Faymonville ME, et al. Hypnosis Associated with 3D Immersive Virtual Reality Technology in the Management of Pain: A Review of the Literature. *J Pain Res.* mai 2020;Volume 13:1129-38.
80. Stark PA, Myles PS, Burke JA. Development and Psychometric Evaluation of a Postoperative Quality of Recovery Score. *Anesthesiology.* 1 juin 2013;118(6):1332-40.
81. Demumieux F, Ludes PO, Diemunsch P, Bennett-Guerrero E, Lujic M, Lefebvre F, et al. Validation of the translated Quality of Recovery-15 questionnaire in a French-speaking population. *Br J Anaesth.* juin 2020;124(6):761-7.
82. de Klerk JE, du Plessis WF, Steyn HS, Botha M. Hypnotherapeutic Ego Strengthening with Male South African Coronary Artery Bypass Patients. *Am J Clin Hypn.* oct 2004;47(2):79-92.
83. Rousseaux F, Dardenne N, Massion PB, Ledoux D, Bicego A, Donneau AF, et al. Virtual reality and hypnosis for anxiety and pain management in intensive care units: A prospective randomised trial among cardiac surgery patients. *Eur J Anaesthesiol.* janv 2022;39(1):58-66.
84. Böhmer J, Schmidt B. Safety on demand: Post-hypnotic suggestions of safety reduce neural signals of reward sensitivity with long-term beneficial effects. *Psychophysiology* [Internet]. juill 2022 [cité 31 août 2022];59(7). Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/psyp.14015>
85. Akgul et al. - 2016 - The Beneficial Effect of Hypnosis in Elective Card.pdf.
86. Sourzac J, Germain C, Frison E, Sztark F, Conri V, Floccia M. Effect of a hypnosis session before hysterectomy on pre- and postoperative anxiety. *Int J Gynecol Obstet.* oct 2021;155(1):156-7.
87. Touil N, Pavlopoulou A, Momeni M, Van Pee B, Barbier O, Sermeus L, et al. Evaluation of virtual reality combining music and a hypnosis session to reduce anxiety before hand surgery under axillary plexus block: A prospective study. *Int J Clin Pract* [Internet]. déc 2021 [cité 6 août 2022];75(12). Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijcp.15008>
88. Williams JB, McConnell G, Allender JE, Woltz P, Kane K, Smith PK, et al. One-year results from the first US-based enhanced recovery after cardiac surgery (ERAS Cardiac) program. *J Thorac Cardiovasc Surg.* mai 2019;157(5):1881-8.
89. Wiechman SA, Jensen MP, Sharar SR, Barber JK, Soltani M, Patterson DR. The Impact of Virtual Reality Hypnosis on Pain and Anxiety Caused by Trauma: Lessons Learned from a Clinical Trial. *Int J Clin Exp Hypn.* 3 avr 2022;70(2):156-73.
90. Ganry L, Hersant B, Sidahmed-Mezi M, Dhonneur G, Meningaud JP. Using virtual reality to control preoperative anxiety in ambulatory surgery patients: A pilot study in maxillofacial and plastic surgery. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* sept 2018;119(4):257-61.
91. Dziadzko M, Mazard T, Bonhomme M, Raffin M, Pradat P, Forcione JM, et al. Preoperative Anxiety in the Surgical Transfer and Waiting Area: A Cross-Sectional Mixed Method Study. *J Clin Med.* 9 mai 2022;11(9):2668.

# VIII. DECLARATION SUR L'HONNEUR

## DÉCLARATION SUR L'HONNEUR



Document avec signature originale devant être joint :

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

Nom : MITTELBRONN Prénom : BÉATRICE

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 30/08/2023

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

## **RÉSUMÉ :**

L'anxiété péri-opératoire s'établit comme un facteur limitant la récupération post-opératoire notamment par une majoration des douleurs post-opératoires immédiates et du risque de douleurs chroniques. Diverses approches ayant fait preuve de leur efficacité existent telles que l'hypnose conversationnelle, mais sont d'emploi difficile en pratique courante. De plus, les gestions médicamenteuses de l'anxiété ne sont pas dénuées d'effets secondaires dont certains pourraient être un frein à une récupération post-opératoire optimale.

L'hypnose avec casque de réalité virtuelle est une approche transversale, alliant les techniques d'hypnose associées à de la musicothérapie et le voyage en réalité virtuelle. Elle peut constituer une solution d'emploi facile par les équipes soignantes, et permet une immersion totale du patient qui peut s'isoler aisément de l'environnement hospitalier.

L'objectif principal de ce travail est d'évaluer l'effet de l'utilisation de l'hypnose avec casque de réalité virtuelle sur l'anxiété péri-opératoire en chirurgie cardiaque. Il s'agit d'une étude prospective interventionnelle monocentrique randomisée ouverte réalisée entre février et juin 2021. Au total, 64 patients sont inclus dans l'étude : 33 dans le groupe Hypnose avec casque de réalité virtuelle (HVR) et 31 dans le groupe soins standards. Le groupe HVR bénéficiait de séances d'hypnose avec casque de réalité virtuelle la veille, le matin même et le soir de l'intervention chirurgicale.

Les résultats objectivent une diminution de l'échelle visuelle d'anxiété dès la première séance avec une diminution de plus de 2 points de l'échelle visuelle d'anxiété par rapport au groupe contrôle. Par ailleurs, les résultats concernant la satisfaction post-opératoire sont encourageants avec des scores QoR 15 supérieurs à J+5 post-opératoire dans le groupe HVR. En revanche, aucune différence significative n'est mise en évidence concernant la consommation morphinique post-opératoire.

L'hypnose avec casque de réalité virtuelle semble donc être un outil thérapeutique intéressant dans la gestion de l'anxiété péri-opératoire nécessitant néanmoins des études de plus grande envergure pour être recommandée en pratique clinique.

---

**Rubrique de classement :** Anesthésie-Réanimation

---

**Mots-clés :** anxiété péri-opératoire, casque de réalité virtuelle, chirurgie cardiaque, hypnose, récupération améliorée après chirurgie (RAAC)

---

**Président :** Professeur Paul-Michel Mertes

**Asseseurs :** Docteur Sandrine Marguerite (praticien hospitalier), Professeur Olivier Collange, Professeur Michel Kindo, Docteur Mircea-Dan Cristinar (praticien hospitalier)

---

**Adresse de l'auteur :** Cours des Haras, 2B rue Sainte Elisabeth, 67000 Strasbourg